

# 土 木 研 究 所 資 料

## 建設残土の利用計画に関する研究

平成元年 2 月

建設省土木研究所  
機械施工部施工研究室

Copyright © (1989) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

## 建設残土の利用計画に関する研究

施工研究室 室長 苗村 正三  
主任研究員 見波 潔\*  
研究員 小野寺誠一  
西川宗一郎  
下坪 賢一

### 要 旨

建設工事に伴って発生する残土は膨大な量にのぼっているが、一方では残土処分地の確保が年々難しくなっており、残土処理は大きな問題になっている。そこで、残土を有効利用する必要性が認識されており、そのために合理的な残土処理計画を作成する必要がある。本報告では、合理的な残土処理計画を作成するための4種類のモデル〔1. 残土処理計画モデル(基本モデル)、2. 搬出・搬入工事の最適組合せモデル(確率LP)、3. 一期以内の工期調整を考慮した土量配分モデル(FUZZY V1)、4. 複数期の工期調整を考慮した土量配分モデル(FUZZY V2)〕を開発し、事例計算を通して有効に機能することを確認した。

キーワード：建設残土、土量配分、線形計画法、ファジィ理論

\*：現 東北地方建設局道路計画第一課長

## まえがき

土の掘削に伴う建設工事からは大量の掘削土が残土として場外搬出されている。従来から残土の多くは臨海部の埋立地もしくは内陸処分地に運ばれて処分されているが、埋め立て計画にも自ずから限界があり、また環境問題等の理由から内陸処分地の確保も非常に困難になっている。このため、都市圏では残土処理が建設工事遂行上の大きな問題となっている。

一方、土を利用する工事（道路等の盛土工事、土地造成工事、埋戻し工事など）の側からみると、従来から土は各種の土木材料の中でも比較的安価で入手も容易な材料とされていたが、近年になって良質な土砂資源の保護に対する関心の高まりや、土取場の遠隔化に伴う土砂運搬費の上昇などの理由から、土は必ずしも安価で入手しやすい材料とはいえず、土の入手先の確保にも困難を伴う状況となっている。

このような問題に対処するために、残土を“処分”するというこれまでの考え方から、残土を資源として“有効利用（以下、流用とよぶ）”するという考え方への転換の必要性が提唱されている。そのための具体的な施策の一つとして、いくつかの大都市圏では土砂の搬出入に伴う工事の予定を事前に収集し、そのリストを関係機関に配布することによって流用の促進が図られている。これによって残土の流用がかなり行われるようになってきたものの、実際に流用を行うかどうかは個々の工事担当者の判断に委ねられているため、残土の流用を総合的かつ効率的に行うという段階に達しているとはいえない。

本研究は、上述した残土問題を個々の工事レベルでの問題としてではなく、多くの建設工事を総括・調整する立場に立って解決を図るべき問題としてとらえ、複数工事間の残土の流用を合理的に行うための土量配分計画モデルを提案するものである。

本報告は、土量配分計画モデルの概要を述べるとともに、事例計算を通して本モデルが有効に機能することを確かめたので、その結果を報告するものである。

なお、本研究で開発したモデルのうち、基本モデル、F U Z Z Y V 2 モデルのシステム利用マニュアルは付録として、プログラムリストは別冊資料編に収録したので参照されたい。

平成元年2月

### 機械施工部施工研究室

|       |        |
|-------|--------|
| 室長    | 苗村正三   |
| 主任研究員 | 見波 潔   |
| 研究員   | 小野寺 誠一 |
| 技官    | 西川 宗一郎 |
| 技官    | 下坪 賢一  |

# 目 次

## まえがき

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 1. 研究目的 .....                                 | 1  |
| 2. 研究概要 .....                                 | 2  |
| 2.1 土量配分計画の基本的な考え方 .....                      | 2  |
| 2.2 土量配分計画モデルの概要 .....                        | 2  |
| 3. 残土処理計画の立案手法 .....                          | 5  |
| 3.1 線形計画法の適用性（基本モデル） .....                    | 5  |
| 3.2 残土処理計画へ必要な入力情報とその精度 .....                 | 6  |
| 3.3 搬出・搬入工事の最適組合せモデル（確率LP） .....              | 9  |
| 3.4 ファジィ線形計画モデル .....                         | 11 |
| 3.4.1 ファジィ線形計画法 .....                         | 11 |
| 3.4.2 1期以内の工期調整を考慮した土量配分計画モデル（FUZZY V1） ..... | 14 |
| 3.4.3 複数期の工期調整を考慮した土量配分計画モデル（FUZZY V2） .....  | 16 |
| 4. ケーススタディ .....                              | 19 |
| 4.1 テスト計算例 .....                              | 19 |
| 4.2 実際の工事への適用例 .....                          | 37 |
| 4.3 モデル相互の比較検討 .....                          | 45 |
| あ と が き .....                                 | 47 |
| 参 考 文 献 .....                                 | 48 |

## 付 録

残土処理計画モデル（基本モデル）システム利用マニュアル  
FUZZY LP V2 システム利用マニュアル

# 付 録 1

# 残土処理計画モデル(基本モデル)

## システム利用マニュアル

### 1. システムの概要

|                   |      |
|-------------------|------|
| (1) システムの目的 ..... | 1- 1 |
| (2) システムの構成 ..... | 1- 1 |
| (3) 基 本 式 .....   | 1- 2 |
| (4) 解 法 .....     | 1- 6 |

### 2. システムの処理概要

|                      |      |
|----------------------|------|
| (1) 処理フローと処理内容 ..... | 1- 7 |
| (2) プログラムフロー .....   | 1- 8 |

### 3. 入 出 力

|                 |       |
|-----------------|-------|
| (1) 概 要 .....   | 1- 15 |
| (2) 入力データ ..... | 1- 15 |
| (3) 出力データ ..... | 1- 16 |

### 4. システム利用マニュアル

|                     |       |
|---------------------|-------|
| (1) 制 約 条 件 .....   | 1- 17 |
| (2) 入 力 デ ー タ ..... | 1- 19 |
| (3) 出力結果の見方 .....   | 1- 31 |
| (4) エラーメッセージ .....  | 1- 38 |
| (5) J C L の 例 ..... | 1- 40 |

## 付 録 2

# F U Z Z Y   L P   V 2

## システム利用マニュアル

### 1. システムの概要

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| (1) システムの目的 .....        | 2 - 1 |
| (2) システムの構成 .....        | 2 - 1 |
| (3) 基 本 式 .....          | 2 - 1 |
| (4) 解            法 ..... | 2 - 3 |
| (5) 基本式の誘導 .....         | 2 - 4 |

### 2. システムの処理フロー

|                     |        |
|---------------------|--------|
| (1) 処 理 フ ロ ー ..... | 2 - 29 |
| (2) 処 理 内 容 .....   | 2 - 30 |
| (3) プログラムフロー .....  | 2 - 31 |

### 3. 入   出   力

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| (1) 概            要 ..... | 2 - 40 |
| (2) 入 力 デ ー タ .....      | 2 - 42 |
| (3) 出 力 デ ー タ .....      | 2 - 43 |
| (4) 作業用ファイル .....        | 2 - 44 |

### 4. システム利用マニュアル

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| (1) 概            要 ..... | 2 - 50 |
| (2) 制 約 条 件 .....        | 2 - 52 |
| (3) 入 力 デ ー タ .....      | 2 - 53 |
| (4) 出力結果の見方 .....        | 2 - 60 |
| (5) エラーメッセージ .....       | 2 - 65 |
| (6) J C L の 例 .....      | 2 - 68 |

# 土 木 研 究 所 資 料

## 建設残土の利用計画に関する研究 (資 料 編)

平成元年 2 月

建設省土木研究所  
機械施工部施工研究室

Copyright © (1989) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

## 建設残土の利用計画に関する研究

施工研究室 室長 苗村 正三  
主任研究員 見波 潔\*  
研究員 小野寺誠一  
西川宗一郎  
下坪 賢一

### 要 旨

本報告では、合理的な残土処理計画を作成するための4種類のモデル〔1.残土処理計画モデル(基本モデル)、2.搬出・搬入工事の最適組合せモデル(確率LP)、3.一期以内の工期調整を考慮した土量配分モデル(FUZZY V1)、4.複数期の工期調整を考慮した土量配分モデル(FUZZY V2)〕を開発し、事例計算を通して有効に機能することを確認した。本資料はこれらのモデルのうち基本モデル、FUZZY V2モデルのプログラムリストを収録したものである。

キーワード：建設残土，土量配分，線形計画法，ファジィ理論

\*：現 東北地方建設局道路計画第一課長

## ま え が き

本資料は、「建設残土の利用計画に関する研究」の別冊資料編として、開発したモデルのうち基本モデル、FUZZY V2モデルのプログラムリストを収録したものである。

なお、モデルの詳細とシステムの利用マニュアルについては本編を参照されたい。

平成元年2月

### 機械施工部施工研究室

|       |         |
|-------|---------|
| 室 長   | 苗 村 正 三 |
| 主任研究員 | 見 波 潔   |
| 研 究 員 | 小野寺 誠 一 |
| 技 官   | 西 川 宗一郎 |
| 技 官   | 下 坪 賢 一 |

## 目 次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 基本モデルのプログラムリスト .....               | 1  |
| F U Z Z Y   V 2 モデルのプログラムリスト ..... | 31 |

## 1. 研 究 目 的

建設工事に伴って発生する残土は膨大な量にのぼっているが、一方では残土処分地の確保が年々難しくなっており、残土処理は建設工事遂行上の大きな問題になっている。そこで、残土を別の工事の地盤・盛土材料として有効利用することの必要性が強く認識されており、そのためには合理的な残土処理計画の作成が必要である。本研究は、建設残土の利用計画を合理的に作成する手法を確立することを目的とし、複数工事間の残土の流用を合理的に行うための4種類の土量配分計画モデルを提案するものである。

## 2. 研 究 概 要

### 2.1 土量配分計画の基本的な考え方

ここで述べる土量配分計画とは、残土を発生する複数の工事（以下、搬出工事とよぶ）から地盤・盛土用資源としての土を利用する複数の工事（以下、搬入工事とよぶ）への残土の合理的な流用計画をいう。残土の流用が成立するための条件は以下のように整理される。

- ① 搬出工事側と搬入工事側の流用土量が一致すること。
- ② 残土の土質が搬入工事側の土質条件を満たすこと。
- ③ 残土の発生時期と搬入工事側での利用時期が適合すること。

これらの条件に加えて、残土の合理的な流用を行うためには、

- ④ 客観的な評価基準のもとで残土の最適な流用先を決定すること。

が必要である。

本研究では、これらの条件を考慮して土量配分計画問題をモデル化した。すなわち、条件①については個々の工事での土量条件をモデルの中に組み込んだ。条件②については、後述するような土質分類を考慮することで対処した。また、条件③については、計画対象期間を“期”に分割し、それぞれの期で条件①②を満足させることとした。また、ストックヤードを設けて搬出・搬入時期の調整も考慮できるようにした。

条件④に関しては、どのような評価基準を設定するかが重要な問題となる。現時点で考えられる評価基準としては以下のようなものが挙げられよう。

評価基準Ⅰ：総費用〔（流用，購入，捨土時の土砂運搬費）＋（ストック費）＋（土砂購入費）＋（捨土処分費）〕の最小化

評価基準Ⅱ：総輸送量〔（運搬土量）×（運搬距離）の総和〕の最小化

評価基準Ⅲ：総流用土量の最大化

評価基準Ⅳ：土砂運搬距離の均衡化（工事間の土砂運搬距離に大きなばらつきが生じないように、最長運搬距離を最小化する。）

いずれの指標を最適性の評価基準として設定するかは高位の意志決定にかかわる問題であり、残土問題に対する社会的なコンセンサスが形成される中で決定せられるべきものと考えられる。土量配分計画はいずれの評価基準を用いてもモデル化が可能であるが、本報告では経済性の観点を重視するものとし、ここでは特に評価基準Ⅰを設定した場合についてのモデルを示すこととする。

### 2.2 土量配分計画モデルの概要

土量配分計画を立案するにあたっては、一定期間内に予定されている工事から排出される残土およびその受け入れ可能性について情報があらかじめ得られている必要がある。表－2.1は土量配分計画モデルへの入力情報の種類を整理したものである。

本研究で提案する土量配分計画モデルはこれらの情報が与件であることを前提としているが、計画立案時点でこれらの調査を行うと調査結果の精度に差が生じ得ると考えられる。特に、搬出工事、搬入工事に係わる項目では、個々の工事計画が明確になっておれば「工事場所」「土量」のデ

ータはかなりの正確さで得ることができるが、「工事時期」に関するデータについては調査時期によってはある程度の不確実性が含まれる可能性がある。（後述 3.2 参照）

表－2.1 残土利用計画における入力情報

| 対 象      | 入 力 情 報 の 内 容                    |
|----------|----------------------------------|
| 搬 出 工 事  | ・工事場所 ・残土量 ・土質 ・発生時期             |
| 搬 入 工 事  | ・工事場所 ・土量 ・土質（用途） ・搬入時期          |
| 土質改良プラント | ・設置場所 ・改良能力 ・改良費用 ・プラント内のストック可能量 |
| ストックヤード  | ・場所 ・ストック費用 ・ストック可能量             |
| 捨 土 処 分  | ・処分地の場所 ・規模（容量） ・土質の制約 ・処分単価     |
| 土 砂 購 入  | ・土取場の場所 ・規模（容量） ・土質 ・購入単価        |
| 運 搬      | ・運搬単価 ・サイクルタイム                   |

そこで、本研究では「工事時期」に関するデータの不確実性の程度に着目し、表－2.2に示す4種類の土量配分計画モデルを考えた。

基本モデルは、全ての入力情報が確定量として得られる場合に適用されるもので、特定の評価基準の下で最適な土量配分を出力するものである。

確率LPモデルは、個々の工事の開始時期が確率的に与えられる場合に適用され、特定の指標の期待値を評価基準として搬出工事と搬入工事の最適な組合せを出力するものである。このモデルの場合、工事の組合せのみを決定するものであり、時期別の流用土量といった詳細な土量配分は当該工事間の調整に委ねることになる。

FUZZY V1モデル、個々の工事の開始時期に関する情報があいまいな情報としてしか得られず、しかも各工事の土工開始時期を1期以内で調整することが可能な場合に適用されるものである。

FUZZY V2モデルは、FUZZY V1の場合と同様に開始時期に関する情報があいまいな場合で、しかも各工事の土工開始時期を複数期以内で調整することが可能な場合に適用されるものである。これらのモデルでは、最適な土量配分および各工事の調整された土工時期が出力される。

表-2.2 土量配分計画モデルの種類と特徴

| モデルの種類                           | 入力情報の特徴                                                                                                                       | 決定変数                                                   | 目的関数                    | 計算手法                   |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 基本モデル：残土処理計画モデル                  | 必要な入力情報は全て確定情報とする。                                                                                                            | $X_{ij}$ ：第 $t$ 期に搬出工事 $i$ から搬入工事 $j$ へ運ばれる土量          | 総費用の最小化                 | 線形計画法                  |
| 確率LP：搬出・搬入工事の最適組合せモデル            | 個々の工事の土工開始時期を確率的に与える。                                                                                                         | $\delta_{ij}$ ：搬出工事 $i$ の残土を搬入工事 $j$ へ流用するとき1、そうでないとき0 | 総費用の期待値の最小化             | 0-1型整数線形計画法<br>(割当て問題) |
| FUZZY V1：一期以内の工期調整を考慮した土量配分計画モデル | <ul style="list-style-type: none"> <li>個々の工事の土工開始時期をあいまいな情報として与える。</li> <li>総費用の志望水準を入力する</li> </ul>                          | 1) $X_{ij}$ ：同上<br>2) 調整された土工開始時期                      | 土工開始時期および総費用に関する帰属度の最大化 | ファジィ線形計画法              |
| FUZZY V2：複数期の工期調整を考慮した土量配分計画モデル  | <ul style="list-style-type: none"> <li>個々の工事の土工開始時期をあいまいな情報として与える。</li> <li>総費用の志望水準を入力する</li> <li>土工開始時期の複数期早遅を考慮</li> </ul> | 1) $X_{ij}$ ：同上<br>2) 調整された土工開始時期                      | 土工開始時期および総費用に関する帰属度の最大化 | ファジィ線形計画法              |

### 3. 残土処理計画の立案手法

#### 3.1 線形計画法の適用性（基本モデル）

残土の流用条件は2.で述べたとおりであるが、このような条件を満たす流用形態として次の3通りがある。

- 1) 搬出工事から搬入工事への直接の流用
- 2) ストックヤードを介して搬出・搬入時期の調整を行った上での流用
- 3) 土質改良プラントで土質改良を行い、残土の土質と搬入工事側の土質条件を適合させた上での再利用

これら3つの流用形態を考慮にいれて基本モデルを構築した。

##### (1) モデル化に際しての前提条件

残土利用計画のモデル化にあたって考慮した事項は以下のとおりである。

- ① 計画対象となる搬出・搬入工事や関連施設に関して表-2.1に示す情報を与件と考える。
- ② 残土の再利用条件として次の3条件を考える。
  - ア) 各工事の土量条件を満足すること。
  - イ) 残土の搬出時期と搬入工事側での使用時期が合致すること。
  - ウ) 再利用される残土の土質が搬入工事側の土質条件を満足すること。
- ③ 計画対象期間をT期に分割して時間項を考慮する。
- ④ 上記2)3)の流用形態に関し、モデル中に複数のストックヤードと土質改良プラントを組み込むことができるものとする。
- ⑤ 土質に関しては、“土質レベル”という概念で表す。ここでいうレベルの高い土質とは搬入工事側での用途の広い土質を意味し、一般には砂粒土、レキ粒土が想定される。一方、レベルの低い土質とは用途の狭い土質を意味し、含水比の高い粘性土などがこれに相当する。土質改良プラントは土に石灰やセメントなどの改良材を混合することによって土質レベルを高める機能を持つもので、土質レベルの低い土を扱うほど改良材の混合率が高くなるので改良コストは高くなるものとする。

##### (2) 残土処理計画の定式化

以上の前提条件のもとで、次に示す線形計画法の形に残土処理計画モデルの定式化を行った。

$$A x \leq b \quad (\text{制約条件}) \quad \dots\dots\dots (3.1)$$

$$x \geq 0 \quad ( \quad // \quad ) \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

$$Z = c x \rightarrow \text{Min} \quad (\text{評価基準}) \quad \dots\dots\dots (3.3)$$

ここに、 $x$  : 変数ベクトル、 $A$  : 係数行列、 $b$  : 定数ベクトル、 $c$  : 係数ベクトル、である。  
モデルの決定定数は次のとおりである。（図-3.1参照）

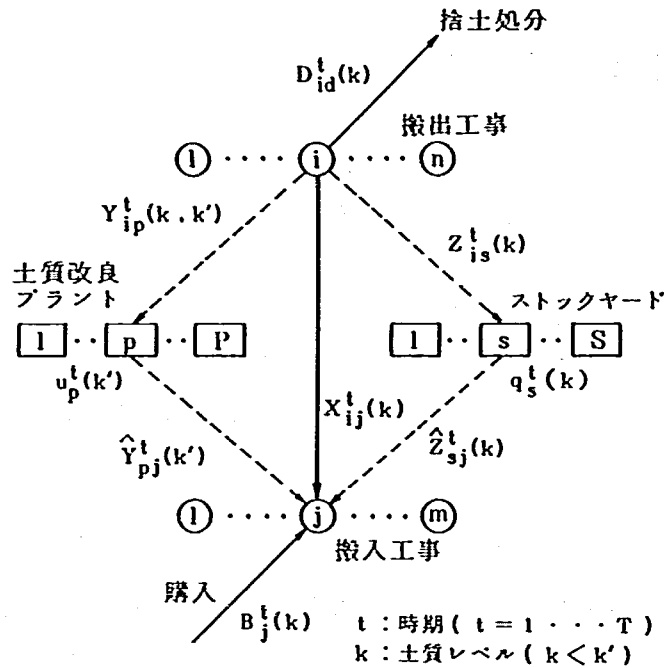


図-3.1 残土利用計画モデルの変数

$X_{ij}^t(k)$  : 時期  $t$  に搬出工事  $i$  から搬入工事  $j$  へ運搬される土質レベル  $k$  の土量

$Z_{is}^t(k)$  : 時期  $t$  に搬出工事  $i$  からストックヤード  $s$  へ運搬される土質レベル  $k$  の土量

$\hat{Z}_{sj}^t(k)$  : 時期  $t$  にストックヤード  $s$  から搬入工事  $j$  へ運搬される土質レベル  $k$  の土量

$\hat{Y}_{ip}^t(k, k')$  : 時期  $t$  に搬出工事  $i$  から土質改良プラント  $p$  へ運搬され、土質レベル  $k$  から  $k'$  へ土質改良される土量

$\hat{Y}_{pj}^t(k')$  : 時期  $t$  に土質改良プラント  $p$  から搬入工事  $j$  へ運搬される土質レベル  $k'$  の土量

$q_s^t(k)$  : 時期  $t$  にストックヤード  $s$  にストックされている土質レベル  $k$  の土量

$u_p^t(k')$  : 時期  $t$  に土質改良プラント  $p$  にストックされている土質レベル  $k'$  の土量

$D_{id}^t(k)$  : 時期  $t$  に搬出工事  $i$  から処分地  $d$  へ運搬される土質レベル  $k$  の土量

$B_j^t(k)$  : 時期  $t$  に搬入工事  $j$  が土取場から搬入する土質レベル  $k$  の土量

なお、制約条件は搬出・搬入工事、ストックヤード、土質改良プラント、捨土処分地、土取場における土量条件である。

### 3.2 残土処理計画へ必要な入力情報とその精度

ある地域の残土処理計画を立案する場合、必要な入力情報は表-2.1に示したとおりである。これらの情報はできるだけ早く、かつ正確に収集できることが好ましい。しかしながら、扱う工事情報は予定情報であり、程度の差違はあるものの、一般的には種々の事情により不確実性が伴うと考えられる。

これらの入力情報のうち、工事場所については情報収集時点で確定していることが多く、また、土量についても情報収集時点で工事内容、概略設計が終了している事が多く、施工時の土量との差がそれほど大きくないと考えられる。

土質および土工期に関する情報の精度については、建設省関東地方建設局の土量調査リストなど

の資料により実態を調べた。結果を以下に示す。

### (1) 土質に関する情報の精度

関東地方建設局では毎年度末に、次年度に南関東50 km圏内で計画されている公共工事について土工に関する調査を行っている。その結果を「土量調査リスト」として工事担当者に配布し、残土の有効利用を促進しようとしている。そして、このリストから情報を得て残土を流用した場合にはそのときの土量、土質等が報告されている。ここでは、この流用実態調査と土量調査リストを横並びし、計画時点と工事実施時点とで土質に関する情報がどの程度異なっていたかを調べた。これらの調査における土質分類は表-3.1のようになっている。解析の対象となった工事件数は、搬入工事が72件、搬出工事が121件で、いずれも昭和56~58年度の土量調査リストによる流用事例である。

図-3.2、3.3に調査結果を示す。なお、複数の土質名の回答があった工事については便宜的に表-3.1に示す順位でレベルを想定し、下位レベルの土質名で代表させている。まず、搬出工事についてみると(図-3.3)、計画時に砂質土やロームを想定した工事では流用実績調査においてもその通りの土質を報告している例が多い。しかしながら、粘性土やレキ混り土を想定した工事では流用時の土質がかなり異なって報告されている。これは、地盤のばらつきによることも考えられるが、粘性土やレキ混り土の分類が回答者にわかりにくいことも原因の1つと思われる。なお、調査結果全体で計画時と流用時の土質名が一致しているのは67件(55%)となっている。

次に搬入工事についてみると(図-3.2)、計画とは異なる多様な土質が使用されていることがわかる。ただし、この図には希望する土質の土(例えば山砂)を購入した事例は含まれておらず、工事一般でどのような土質を用いているかを表しているわけではない。図-3.2をさらに土の用途別に分類して示したのが表-3.2である。路床・路体用あるいは築堤・盛土用として山砂を用いる予定であっ

表-3.1 土量調査における土質分類

| 搬入土砂                                                               | 搬出土砂                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1. 山砂にかぎる<br>2. 砂質土でもよい<br>3. 関東ロームでもよい<br>4. シルトでもよい<br>5. 粘土でもよい | 1. 砂質土<br>2. 関東ローム<br>3. シルト<br>4. 粘性土<br>5. レキ混じ土<br>6. AsCo混じ土<br>7. その他 |

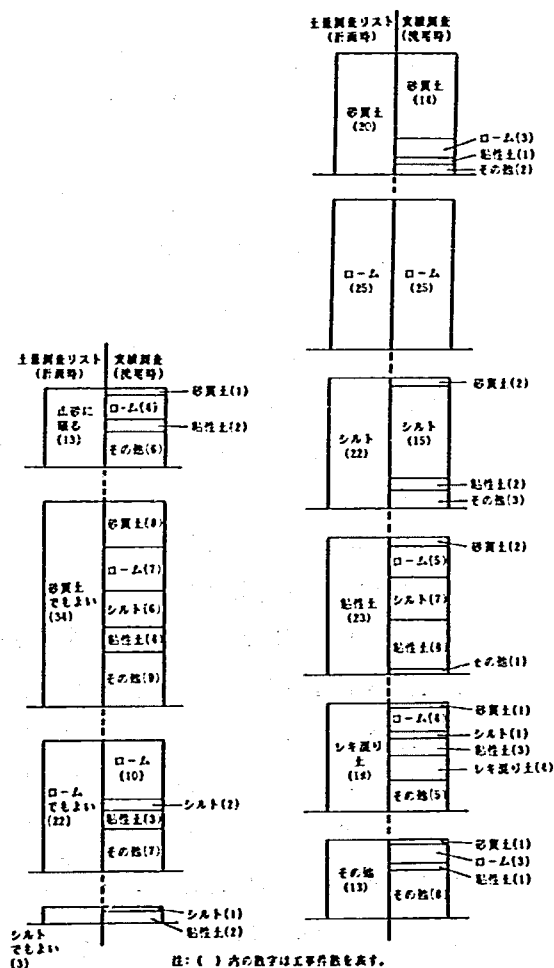


図-3.2 土質情報の精度(搬入)

図-3.3 土質情報の精度(搬出)

表－3.2 用途別の土質情報（搬入）

| 計画時<br>使用時<br>用途 | 山 砂 |     |     |    |     | 砂 質 土 |     |     |    |     | ロ ー ム |     |     |    |     | シ ル ト |     |     |    |     |
|------------------|-----|-----|-----|----|-----|-------|-----|-----|----|-----|-------|-----|-----|----|-----|-------|-----|-----|----|-----|
|                  | 砂質土 | ローム | シルト | 粘土 | その他 | 砂質土   | ローム | シルト | 粘土 | その他 | 砂質土   | ローム | シルト | 粘土 | その他 | 砂質土   | ローム | シルト | 粘土 | その他 |
| 路 床              | 1   | 1   |     |    | 1   | 1     |     |     | 1  | 2   |       | 1   |     |    | 1   |       |     |     |    |     |
| 路 体              |     | 1   |     |    |     | 1     | 3   |     |    | 4   |       |     |     |    |     |       |     |     |    |     |
| 裏 込 め            |     |     |     |    | 3   | 2     | 2   | 1   |    |     |       |     |     |    |     |       |     |     |    |     |
| 管 ま わ り          |     |     |     | 1  | 1   |       |     |     |    |     |       |     |     |    |     |       |     |     |    |     |
| 地 盤 処 理          |     |     |     |    |     |       |     |     | 1  |     |       |     |     |    |     |       |     |     |    |     |
| 土 地 造 成          |     |     |     |    | 1   | 1     | 2   | 4   | 2  | 3   |       | 4   | 2   | 3  | 3   |       |     | 1   | 1  |     |
| 築 堤 ・ 盛 土        |     | 2   |     | 1  |     | 2     |     | 1   |    |     |       | 2   |     |    | 3   |       |     |     | 1  |     |
| そ の 他            |     |     |     |    |     | 1     |     |     |    |     |       | 3   |     |    |     |       |     |     |    |     |
| 合 計              | 1   | 4   |     | 2  | 6   | 8     | 7   | 6   | 4  | 9   |       | 10  | 2   | 3  | 7   |       |     | 1   | 2  |     |

（注：数字は工事件数を表す）

った工事でも、それ以外の流用土を用いた例がいくつか報告されている。また、この表で特徴的なことは、土地造成工事では多様な土が使用されていることである。なお、計画時に予定していた土質の流用土を使用した工事は全体で19件（26％）となっている。

以上、土質情報の精度について実態を調べたところ、搬出工事の土質に関しては粘性土・レキ混り土の分類が回答者には不明確であったことを考慮すると、ほぼ予定通りの土質の土を搬出していると考えられる。また、残土の有効利用を促進していくためには、搬出工事側ではより正確な土質情報を把握することが不可欠であり、搬入工事側では土の用途や個々の構造物の品質に見合った土質基準が必要と考えられる。

## (2) 土工期に関する情報の精度

関東地方建設局では、昭和57年度に南関東圏で実施された公共工事の一部について実際の土工期を調査した。ここでは、この調査結果を前述の「土量調査リスト」に記載されている計画上の土工期と比較してみた。対象となった工事件数は搬入工事が43件、搬出工事が66件である。なお、データは全て“月単位”で表示されている。

土工開始時期のずれをまとめたのが図－3.4である。これをみると、いくつかの工事では計画上の土工開始時期よりも早期に着手しているが、多くの工事では当初の予定より遅れて着手している。搬入工事においては予定通りあるいは1～3ヶ月遅れで着手した工事が23件となっており、全体の過半数を占めている。一方、搬出工事においては1～5ヶ月遅れで着手した工事が39件（全体の59％）と多く、搬入工事に比べてやや遅れの度合いが大きいようである。

次に、土工期間についてまとめたものを図－3.5に示す。搬入工事の土工期間をみると、当初の予定工期よりも短縮した工事が28件と多く、全体の過半数を占めている。一方、搬出工事では予定工期通りあるいは差が±1ヶ月の工事が27件あり、全体の41％となっている。ただし、全体的に土工期の差のばらつきは大きいようである。

土工は天候の影響を受けやすいこともあり、計画時における土工期の設定には多くの不確定要素を含むことは避けられないと思われる。

以上より、事前に収集した工事情報の不確実性の程度を整理した結果、表－3.3に示す。表か

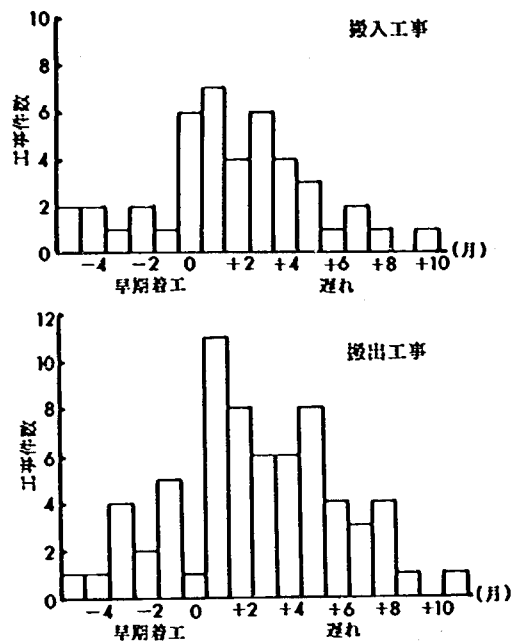


図-3.4 土工開始時期に関する情報の精度

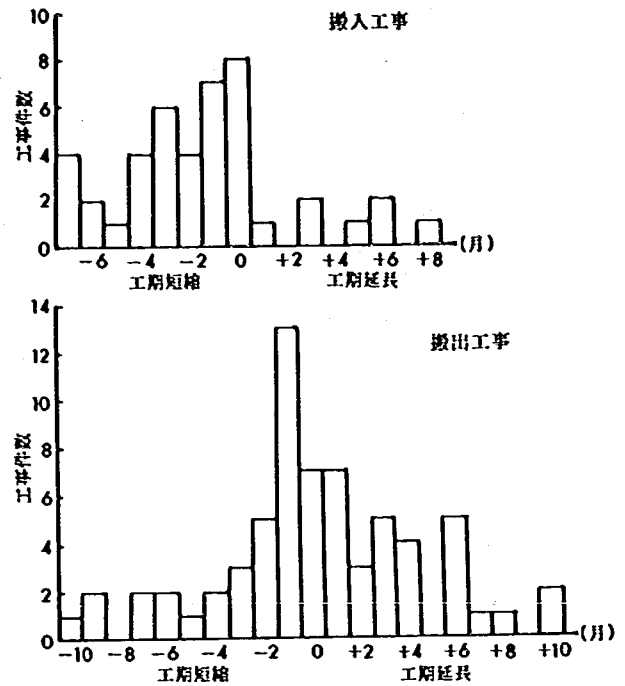


図-3.5 土工期間に関する情報の精度

開始時期であると判断される。以下において検討する残土処理計画モデルは、種々の工事情報の中で土工開始時期に着目し、その不確実性を考慮に入れた残土処理計画モデルを考えることとする。

表-3.3 残土処理計画における情報の精度

| 情報項目   | 計画時点で得られる情報の特性                      | 不確実性の程度 |
|--------|-------------------------------------|---------|
| 工事場所   | ほとんどの場合、工事場所は確定している。                | 確定的     |
| 土量     | 工事内容が確定していれば、土量はほぼ正確に把握されている。       | 小       |
| 土質     | 調査が不十分なときには正確な把握が難しいことがある。          | 小       |
| 土工開始時期 | 事業全体の進捗、気象条件などの外的要因により遅れることがしばしばある。 | 大       |
| 土工期間   | 天候、関連工事の進捗などの条件により変更されることがある。       | 中       |
| 他の情報   | ほぼ正確に把握できる。                         | 確定的     |

### 3.3 搬出・搬入工事の最適組合せモデル (確率LP)

本モデルは、個々の工事の施工計画がまだ十分に明確になっていない時点で土量配分計画を立案することを前提としており、このモデルによって最適な組合せと認められた搬出・搬入工事のペアは工事实施の時点で各時期の搬出・搬入土量といった詳細な配分内容を検討することとなる。このように搬出・搬入工事の最適な組合せのみを求めておき、その後に個々の工事の施工計画の変更が生じて当事者間の調整で対処しようとするのが本モデルの根底にある考え方である。

#### (1) モデル化に際しての前提条件

モデル化にあたっての前提条件は以下の通りである。

- ① 当該工事から搬出される残土の流用相手工事先は1工事のみとする。搬出工事から搬入工事への期ごとの流用量を変数とする基本モデルでは、期ごとの流用量を詳細に求めることができるが、解が詳細すぎると各工事の計画変更に対して対処しづらくなるという問題がある。そこで本モデルは1つの搬出工事から流用可能な搬入工事を1工事のみとし、最適な流用を行う工事の組合せを求めることとした。

② 地域全体の土砂処分調達費用（土砂運搬費、捨土処分費、土砂購入費の総和）の期待値の最小化を目的関数（評価基準）とする。これは、残土利用の合理化は計画対象地域全体の経済性の観点から促えるべき問題と考えられるためである。

③ 入力工事情報のうち、土工開始時期を確率的に与え、その不確実性を考慮するものとする。

④ 土質改良プラント、ストックヤードなど流用促進施設は考えない。

⑤ 計画対象期間をT期に分割し、土工期を“期”によって表現する。

⑥ 搬出工事、搬入工事ともそれぞれの土工期間内において一定の土工量で工事が行われるものとする。このような仮定を設けたのは、土工開始時期の不確実性を考慮するような計画問題では、各工事の期ごとの土工量に関する情報も十分な精度では収集しにくいと考えられるためである。なお、関東地方建設局の調査によると、総土量に対する1日当り土工量の比率は土工時期に対して有為な差は認められないという結果が得られており、この仮定は概ね妥当なものと考えられる。

⑦ 搬出工事の土質及び搬入工事側で受入れ可能な土質を「土質レベル」で表し、流用条件は〔搬出側の土質レベル〕 $\geq$ 〔搬入側の土質レベル〕を満たすものとする。ここで、レベルの高い土とは土木材料として利用用途の多い土質をいい、砂などがこれに相当する。一方、レベルの低い土とは利用用途が限定される土質をいい、粘性土などが相当する。

以上の前提条件は、プラントやストックヤードの立地条件の無い都市化の進んだ地域での、比較的小規模な工事を対象に地域全体の流用計画を考える場合に相当するものである。

## (2) 残土処理計画の定式化

以上の前提条件のもとに、残土処理計画モデルを次のような“割り当て問題”型の線形計画問題として定式化した。

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{ij} \cdot \delta_{ij} \rightarrow \text{Min.} \quad \dots\dots\dots (3.4)$$

$$\sum_{i=1}^n \delta_{ij} = 1, \sum_{j=1}^m \delta_{ij} = 1, \delta_{ij} = 0 \text{ or } 1 \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

ここに、 $C_{ij}$ ：搬出工事 i と搬入工事 j との間で流用を行う場合の土砂処分調達費の期待値（定数）

$\delta_{ij}$ ：搬出工事 i と搬入工事 j との間で流用を行う場合を 1、そうでない場合を 0 とする変数

Z：総費用の期待値（目的関数）

$C_{ij}$  は、搬出工事 i と搬入工事 j の組合せごとに図-3.6 に示すように流用土量、捨土処分土量、購入土量を求め、これらにそれぞれの単価と工事 i, j の開始時期の確率を乗じることによって求められる。

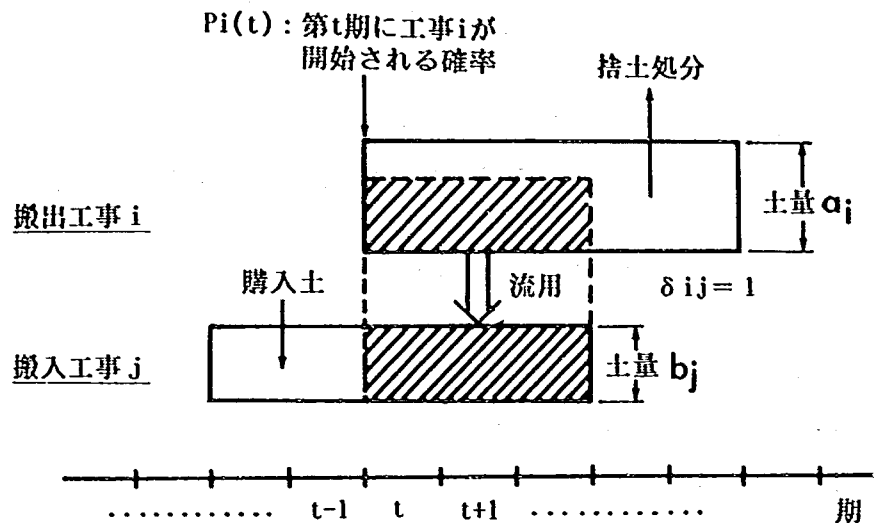


図-3.6 土砂処分調達の考え方

### 3.4 ファジィ線形計画モデル

#### 3.4.1 ファジィ線形計画法

##### (1) ファジィ線形計画法

集合論で扱う集合とは、その集合の要素がはっきり定まっていなければならないが、ファジィ集合論では、その要素を“あいまいな”表現で表した集合—ファジィ集合—を扱う。

ファジィ集合とは、個々の要素がその集合に属する度合（帰属度）を示す、帰属度関数によって定義される。例えば、“背の高い人”というファジィ集合  $A$  は、人の身長を  $\text{cm}$  で測ったとき、帰属度関数  $m_A(x)$  は、

$$m_A(x) = \begin{cases} 0.1, & x \leq 140 \text{ のとき} \\ 0.2, & 140 < x \leq 150 \text{ のとき} \\ 0.5, & 150 < x \leq 160 \text{ のとき} \\ 0.8, & 160 < x \leq 170 \text{ のとき} \\ 0.9, & 170 < x \leq 180 \text{ のとき} \\ 1.0, & 180 < x \text{ のとき} \end{cases} \quad \left( \begin{array}{l} m_A(x) \text{ が } 0 \text{ に近い程} \\ \text{帰属度が低く,} \\ 1 \text{ に近い程, 帰属度が} \\ \text{高い。} \end{array} \right)$$

で特定される。

この帰属度関数は主観的に定められたものである。すなわち、ファジィ集合は人間が主観的に規定する“あいまいな”境界を持つ集合であるといえる。

また、確率が“事象の生起に対する”あいまいさを表しているのに対して、ファジィ集合は“事象の意味”のあいまいさを表している。

このような考え方を基礎として、一般の線形計画法に相当するのがファジィ線形計画法である。通常の線形計画法は、制約条件のもとで目的関数を最大あるいは最小にする解を求めるものであるが、ファジィ線形計画法は制約条件、目的関数の両方に“あいまいさ”を加味している。

さて、ファジィな制約を満たす集合を  $C$ 、ファジィな目的を満たす集合を  $G$ 、それぞれの帰属度関数を  $m_C(x)$ 、 $m_G(x)$  とする。このとき、制約と目標を同時に満たすファジィ集合（ファジィ決定集合という）を  $D$  とすると、

$$\underline{D} = \underline{C} \cap \underline{G}, \quad m_D(x) = m_C(x) \wedge m_G(x) \dots\dots\dots (3.6)$$

として定義できる。ただし、 $\wedge$ はMinを表す。

ここで、ファジィ決定集合 $\underline{D}$ の帰属度関数 $m_D(x)$ は、「 $x$ が決定集合 $\underline{D}$ に属する度合い」を示している。ある解が決定集合に属する度合いは大きければ大きい程よいので、

$$m_D(x) < m_D(x^*) \dots\dots\dots (3.7)$$

であれば、 $x$ よりも $x^*$ の方が決定としてよいということになる。

したがって、解の中では、

$$\text{Max } m_D(x) = m_C(x^*) \wedge m_G(x^*) \dots\dots\dots (3.8)$$

となる $x^*$ を選ぶのが妥当であると考えられる。(図-3.7)

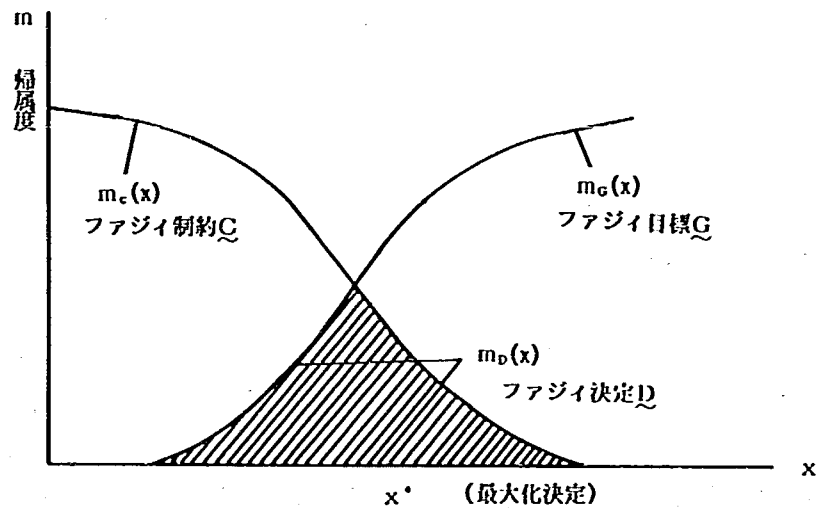


図-3.7 ファジィ決定集合 $\underline{D}$ と最大化決定 $x^*$

## (2) ファジィ線形計画モデルの通常の線形計画モデルへの変換

一般の線形計画問題は次式で表現される。

$$\left. \begin{array}{l} \text{制約条件 } Ax \leq b \\ x \geq 0 \\ \text{の下で} \\ \text{目的関数 } Z = c' \cdot x \rightarrow \text{Min} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (3.9)$$

一方、ファジィ線形計画問題は次のように表現される。

$$\left. \begin{array}{l} \text{ファジィ制約 } Ax \leq b \quad \text{制限量をあまり越えない} \\ x \geq 0 \\ \text{の下で} \\ \text{ファジィ目標 } c' \cdot x \leq Z_0 \quad \text{志望水準 } Z_0 \text{ を出来るだけ満たす} \\ \quad \quad \quad \text{志望水準 } Z_0 \text{ をあまり越えない} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (3.10)$$

いま、制約も目標も不等式で表されているので、これらを統一して、 $Bx < b$ と簡単に表す。

この $i$ 番目の不等式の意味「だいたい $b_i$ 以下」を次の帰属度関数によって定義する。

$$\left\{ \begin{array}{l} m_i([Bx]_i) = 1 ; [Bx]_i \leq b_i \\ 0 \leq m_i([Bx]_i) \leq 1 ; b_i \leq [Bx]_i \leq b_i + d_i \\ m_i([Bx]_i) = 0 ; b_i + d_i \leq [Bx]_i \end{array} \right. \dots\dots\dots (3.11)$$

ただし、 $(Bx)_i$ は、行列 $Bx$ の $i$ 番目のベクトル、 $m_i$ は $i$ 番目の不等式の帰属度関数、 $d_i$ は不等式の右辺の最大許容値である。

式3.6の意味でのファジィ決定集合 $D$ の帰属度関数 $m_D$ は、

$$m_D(x) = \min_i m_i((Bx)_i) \quad \dots\dots\dots (3.12)$$

となる。

最大化決定(最も良い解)は、

$$\max_{x \geq 0} (\min_i \{m_i((Bx)_i)\}) \quad \dots\dots\dots (3.13)$$

となる $x$ を求めることである。

「だいたい $b_i$ 以下」というファジィ集合の帰属度関数に線形制約をして、

$$m_i((Bx)_i) = \begin{cases} 1 & ; (Bx)_i \leq b_i \\ 1 - ((Bx)_i - b_i)/d_i & ; b_i \leq (Bx)_i \leq b_i + d_i \\ 0 & ; b_i + d_i \leq (Bx)_i \end{cases} \quad \dots\dots\dots (3.14)$$

とする。(図-3.8参照)

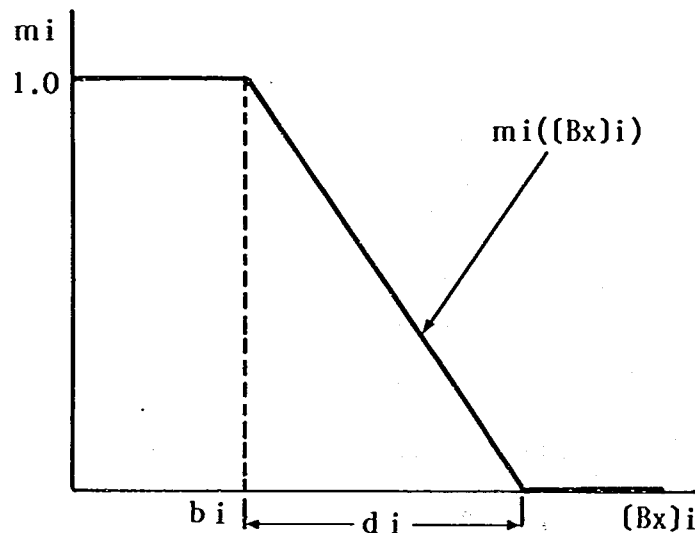


図-3.8 帰属度関数の例

$b'_i = b_i/d_i$ ,  $(Bx)'_i = (Bx)_i/d_i$ とおき、線形制約であることを考慮すると式(3.13)は

$$\max (\min (1 + b'_i - (Bx)'_i)) \quad \dots\dots\dots (3.15)$$

となる。

式(3.15)は、次のような通常のLP問題に帰着する。

$$\begin{aligned} \max \quad & \lambda \\ \lambda \leq \quad & 1 + b'_i - (Bx)'_i, \quad i = 1, \dots, n \end{aligned}$$

$$\dots\dots\dots (3.16)$$

これが、図-3.8のような帰属度関数を設定した場合のファジィLPの通常のLP式である。

### 3.4.2 1期以内の工期調整を考慮した土量配分計画モデル (FUZZY V1)

本モデルの適用場面として、各工事の土工期を調整することが可能な時点で計画立案することを前提としている。すなわち、表-2.1に示した入力情報のうち、各工事の土工期に関する情報に“あいまいさ”があることを前提とし、これを「土量配分計画の立案時点においては各工事の土工期を調整することが可能である」と解釈し、工期調整を考慮したモデルの開発を行った。

このような問題を扱うためには、ある時期の搬出・搬入土量に関する制約条件として「絶対に  $a \text{ (m}^3\text{)}$  でなければならない」という厳しい条件ではなく、「なるべく  $a \text{ (m}^3\text{)}$  にしたい」というあいまい (ファジィ: fuzzy) な制約条件を扱い、これによって土工時期に自由度を持たせることにした。一方、土量配分計画の最適性の評価基準については、基本モデルでは土砂処分調達に係わる総費用の最小化を設定したが、本モデルでは「なるべく総費用が安くなるように土量を配分したい」という“あいまいさ”のある満足度基準を設定することにした。

#### (1) モデル化のための基本方針および前提条件

- ① 複数の搬出・搬入工事間の最も効率的な土量配分問題を考えるものとし、その際には個々の工事の全体工期や工費に影響を及ぼさない範囲内で土工期の調整を認めるものとする。
- ② 計画対象期間を  $T$  期に分割し、各期の配分土量  $X_{ij}^t$  ( $k$ ) (第  $t$  期に搬出工事  $i$  から搬入工事  $j$  へ運ばれる土質レベル  $k$  の土量) を決定変数とする。なお、表記を簡略化するために、以下では土質レベルの表示を省略する。
- ③ 各工事の土工開始時期に関する情報が“あいまい”な場合を想定し (例: だいたい8月1日ごろ土工を開始する), 土工開始時期に関する条件が満たされる度合いを帰属度で表す。
- ④ 各工事の土工開始時期を第  $t_{i,1}$  期初日, 土工終了時期を第  $t_{i,2}$  期末日としてデータ入力するのを基本とし、工期調整によって前後1期以内の変更を認めるものとする。このとき、工事  $i$  に関して「なるべく第  $t_{i,1}$  期初日に搬出を開始したい」という条件を「第  $t_{i,1}$  期の搬出土量をだいたい  $a_i$  にしたい」という土量条件に置き換える。いま、工期調整を認めない場合の土量配分を図-3.9(a)のように考えると、その土量条件は、

$$\sum_{j=1}^m X_{ij}^t = a_i^t, \quad \sum_{t=t_{i,1}}^{t_{i,2}} a_i^t = A_i, \quad a_i^t = \bar{a}_i \quad \dots\dots\dots (3.17)$$

(ここに、 $A_i$  : 工事  $i$  の総搬出土量)

として表されるのに対し、工期調整によって開始遅れを認める場合には図-3.9(b)のような搬出土量となり、このとき土量条件は (3.18) 式で表される。

$$\left. \begin{aligned} \sum_{j=1}^m X_{ij}^t &= a_i^t, \quad \sum_{t=t_{i,1}}^{t_{i,2}+1} a_i^t = A_i \\ \bar{a}_i - d_i' \bar{a}_i &\leq a_i^{t_{i,2}} \leq \bar{a}_i \\ a_i^t &= \bar{a}_i \quad (t = t_{i,1} + 1, \dots\dots t_{i,2}) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3.18)$$

なお、ここでは問題を単純化するため、第  $t_{i,1}$  期と第  $t_{i,2} + 1$  期を除く各期の土工量  $a_i^t$  は各工事の平均土工量  $\bar{a}_i$  に等しいものとしている。また、開始遅れに伴う土工量変更の許容範囲  $d_i' \cdot \bar{a}_i$  としている。

- ⑤ 土砂処分調達および運搬費用の総和  $Z$  が、ある志望水準  $Z_a$  をあまり超えないようにする。

## (2) 線形計画問題としての定式化

以上の条件を前提として土量配分計画問題を整理すると、「土量に関する制約条件の一部にあいまいな領域を認めた上で総費用をだいたい  $Za$  以下にしたい」という問題となり、これは(3.

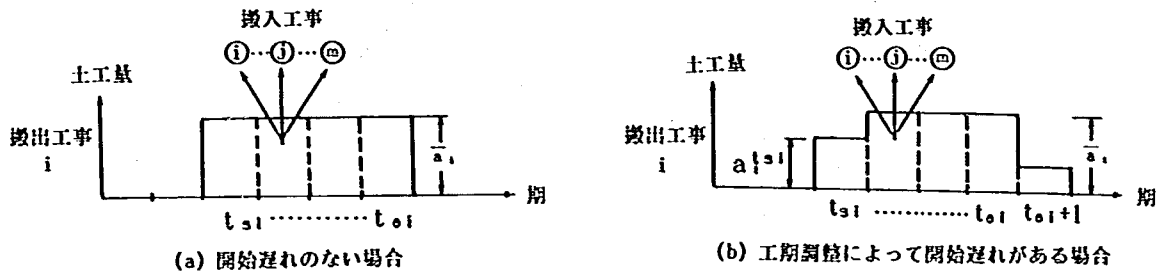


図-3.9 土工開始遅れを認める場合の土工量の設定

19) 式で示されるようなFUZZY-LPとして定式化される。

$$\left. \begin{array}{l} Ax = b, A^*x \approx b^* \\ Cx \leq Za, x \geq 0 \end{array} \right\} \dots\dots\dots (3.19)$$

ここに、 $A$ : 係数行列,  $x$ : 変数ベクトル,  $b$ : 定数ベクトル,  $C$ : 費用係数ベクトル,  $Za$ : 総費用の志望水準, であり,  $\approx$  は「だいたい等しくしたい」,  $\leq$  は「あまり超えては行けない」ことを表す便宜的な記号である。なお、上記第2式は各工事の土工開始期および終了期での土量条件に相当している。

この問題を解くにあたっては制約条件(土量条件)と目標(総費用)をファジィ集合として扱い、その帰属度  $\lambda$  を最大にするような代替案を選択する。すなわち、個々の帰属度のうち最小のものを最大にするという考え方を基本とする。

次に、上記④⑤に示したファジィな条件を定式化するためには、何らかの帰属度関数を設定する必要がある。帰属度関数の設定は制約条件および目標に対する計画立案者の考え方が反映される部分でもあり、一義的な設定法は存在し得ないものと思われる。ここではモデルを単純化するために、全ての帰属度関数を線形と仮定すると、FUZZY-LPは以下に示す通常の線形計画問題として定式化される。

### ① 搬出工事 $i$ について

土工期の遅れを認める場合、遅れに伴う土量の調整許容範囲を  $d'_i \cdot \bar{a}_i$  とし、第  $t_{s,i}$  期と第  $t_{o,i} + 1$  期の土量条件の帰属度関数を図-3.10に示すように設定すると、土量条件は(3.20)式で表される。

$$\left. \begin{array}{l} \lambda \leq 1 + \frac{\sum_{j=1}^m X_{ij}^{t_{s,i}} - \bar{a}_i}{d'_i \cdot \bar{a}_i} \\ \sum_{j=1}^m X_{ij}^t = \bar{a}_i \quad (t = t_{s,i} + 1, \dots\dots\dots t_{o,i}) \\ \lambda \leq 1 - \frac{\sum_{j=1}^m X_{ij}^{t_{o,i}+1}}{d'_i \cdot \bar{a}_i} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (3.20)$$

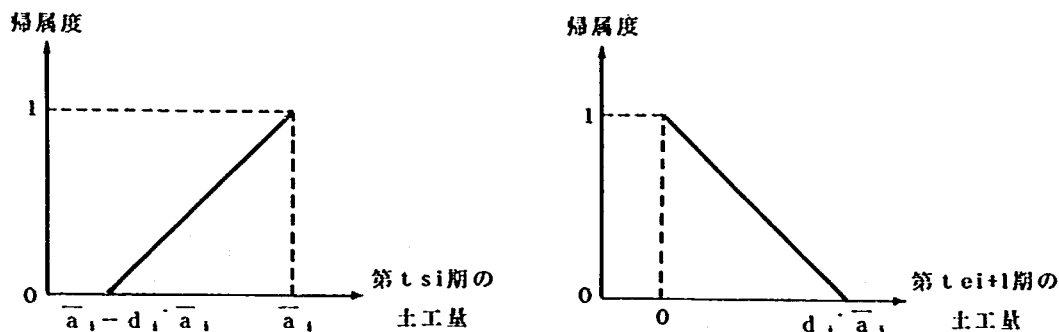


図-3.10 土量条件に関する帰属度関数

なお、土工期の早まりを認める場合についても同様の考え方が定式化でき、さらに、土工期の早遅を同時に考慮する場合には 0-1 型変数  $\delta_i$  (土工期の遅れを認めるとき 1, そうでないとき 0) を制約条件式の中に組み込むことによって対処することができる。

② 搬入工事 j について

搬出工事の場合と同様なので、ここでは省略する。

③ 総費用について

総費用の志望水準  $Z_a$  および費用制約の許容範囲  $e$  を設定し、図-3.11に示すような帰属度関数を仮定することにより、次式のように定式化される。

$$\left. \begin{aligned} \lambda &\leq 1 - \frac{Z - Z_a}{e} \\ Z &= \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{ij} \cdot X_{ij} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3.21)$$

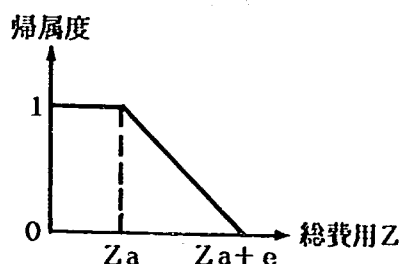


図-3.11 総費用に関する帰属度関数

④ 目的関数

$$\lambda \rightarrow \text{Max}$$

なお、以上に示した定式化では、搬出工事 i には土取場を、搬入工事 j には捨土処分地を含んでいる。

### 3.4.3 複数期の工期調整を考慮した土量配分計画モデル (FUZZY V2)

本モデルは、3.4.2 と同様にファジィ線形計画法を適用し、土工期の“あいまいさ”を表現するために土工開始時期の早まり、遅れを同時に考慮し、各工事の工期調整を複数期について認めた、汎用性のあるモデルである。

(1) モデル化のための基本方針および前提条件

- ① 複数の搬出・搬入工事間の最も効率的な土量配分問題を考えるものとし、その際には、個々の工事の全体工期や工費に影響を及ぼさない範囲内で土工期の調整を認めるものとする。
- ② 計画対象期間をいくつかの期に分割し、各期の配分土量  $X_t^i$  (第  $t$  期に搬出工事  $i$  から搬入工事  $j$  へ運ばれる土量) を決定変数とする。
- ③ 各工事の土工開始時期に関する情報が“あいまい”な場合を想定し(例: だいたい8月1日ごろ土工を開始する), 土工開始時期に関する条件の満たされる度合いを帰属度で表す。
- ④ 各工事の土工開始時期を第  $t_{si}$  期初日, 土工終了時期を第  $t_{ei}$  期末日としてデータ入力するのを基本とし, 工期調整によって複数期の開始早まりまたは遅れを同時に認めるものとする。このとき, 搬出工事  $i$  についてはあいまいな期間内の土量は土工量が確定している期の1期当りの土量  $\bar{a}_i$  以内である。このときに満たされるべき土工量条件を(3.22)~(3.24)式及び図-3.12に示す。

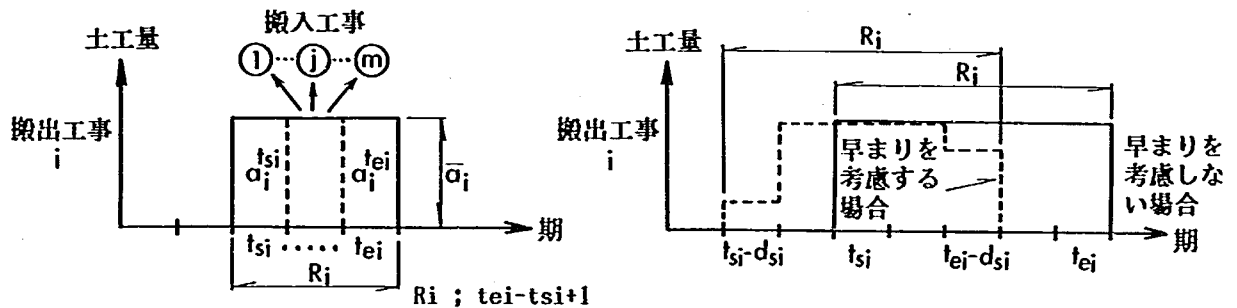


図-3.12 土量に関する制約条件

ア) 工期  $t = (t_{si} - d_{si}) \sim (t_{ei} - 1)$  の場合

$$a_i^t \cdot \left( \sum_{w=t-R_i+1}^{t-1} \delta^w \right) \leq (bx)_i^t \leq a_i^t \cdot \left( \sum_{w=t_{si}-d_{si}}^t \delta^w \right) \quad \dots\dots (3.22)$$

イ) 工期  $t = t_{si} \sim t_{ei}$  の場合

$$a_i^t = \sum_{vs=1}^{vss} (bx)_i^{t-vs \cdot R_i} + (bx)_i^t + \sum_{ve=1}^{vee} (bx)_i^{t+ve \cdot R_i} \quad \dots\dots (3.23)$$

$$vss: vss \leq \frac{t_{ei} - (t_{si} - d_{si})}{R_i} \quad \text{となる最大の整数}$$

$$vee: vee \leq \frac{t_{ei} + d_{ei} - t_{si}}{R_i} \quad \text{となる最大の整数}$$

ウ) 工期  $t = (t_{ei} + 1) \sim (t_{ei} + d_{ei})$  の場合

$$a_i^t \cdot \left( \sum_{w=t-R_i+1}^{t-1} \delta^w \right) \leq (bx)_i^t \leq a_i^t \cdot \left( \sum_{w=t-R_i}^{t_{ei}+d_{ei}-1} \delta^w \right) \quad \dots\dots (3.24)$$

ここで,  $(bx)_i^t$  は, 搬出工事  $i$  の  $t$  期における流用土量と捨土量の和である。

$$0 \leq (bx)_i^t \leq a_i^t$$

$\delta^w (w = t_{si} - d_{si}, \dots\dots t_{ei} + d_{ei} - 1)$  は 0 または 1 で,

$$\sum_{w=t_{ji}-d_{ji}}^{t_{ji}+d_{ji}-1} \delta_i^w = 1 \quad (\text{なお, } \delta_i^w = 0, \quad w < t_{ji} - d_{ji}, \quad w > t_{ji} + d_{ji}) \text{とする。}$$

⑤ 土砂運搬費用の総和 $Z$ が、ある志望水準 $Z_0$ をあまり超えないようにする。

(2) 線形計画問題としての定式化

以上の条件を前提として土量配分計画問題を整理すると、3.4.3と同様に「土量に関する制約条件の1部にあいまいな領域を認めた上で総費用をだいたい $Z_0$ 以下にしたい」という問題になり、ファジィ線形計画問題として定式化される。

ここではモデルは単純化するために、全ての帰属度関数を線形と仮定すると、FUZZY-LPは以下に示す通常の線形計画問題として定式化される。

① 搬出工事 $i$ について

ア) 工期  $t = (t_{ji} - d_{ji}) \sim (t_{ji} - 1)$  の場合

$$\lambda \leq \frac{t - (t_{ji} - d_{ji}) + 1}{d_{ji}} = \frac{[bx]_i^t}{d_{ji} \cdot a_i^t} + (1 - \delta_i^t) \cdot L \quad \dots\dots\dots (3.25)$$

イ) 工期  $t = (t_{ji} + 1) \sim (t_{ji} + d_{ji})$  の場合

$$\lambda \leq \frac{t_{ji} + d_{ji} - t + 1}{d_{ji}} = \frac{[bx]_i^t}{d_{ji} \cdot a_i^t} + (1 - \delta_i^{t-R_i}) \cdot L \quad \dots\dots\dots (3.26)$$

ここで、 $L$ は十分に大きな数とし、 $\delta_i^t$  ( $t = t_{ji} - d_{ji}, \dots, t_{ji} + d_{ji} - 1$ )は0または1で、

$$\sum_{t=t_{ji}-d_{ji}}^{t_{ji}+d_{ji}-1} \delta_i^t = 1 \quad (\text{なお, } \delta_i^t = 0, \quad t < t_{ji} - d_{ji}, \quad t > t_{ji} + d_{ji}) \text{とする。}$$

② 搬入工事 $j$ について

搬出工事の場合とほぼ同様なので、ここでは省略する。

③ 総費用について

$$\left. \begin{aligned} \lambda &\leq 1 - \frac{Z - Z_0}{e} \\ Z &= \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{ij} \cdot X_{ij}^t \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots (3.27)$$

④ 目的関数

$$\lambda \rightarrow \text{Max}$$

なお、以上に示した定式化では、搬出工事 $i$ には土取場を、搬入工事 $j$ には捨土処分地を含んでいる。

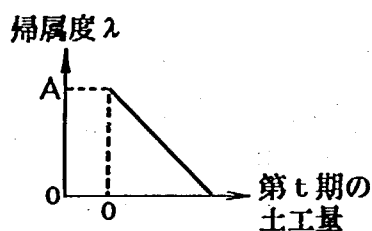


図-3.13 土工量に関する帰属度関数

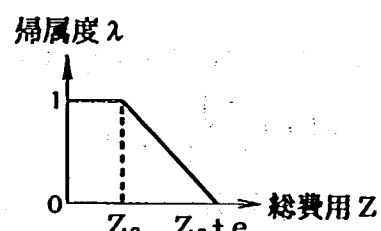


図-3.14 総費用に関する帰属度関数

## 4. ケーススタディ

### 4.1 テスト計算例

#### 4.1.1 テスト計算仕様

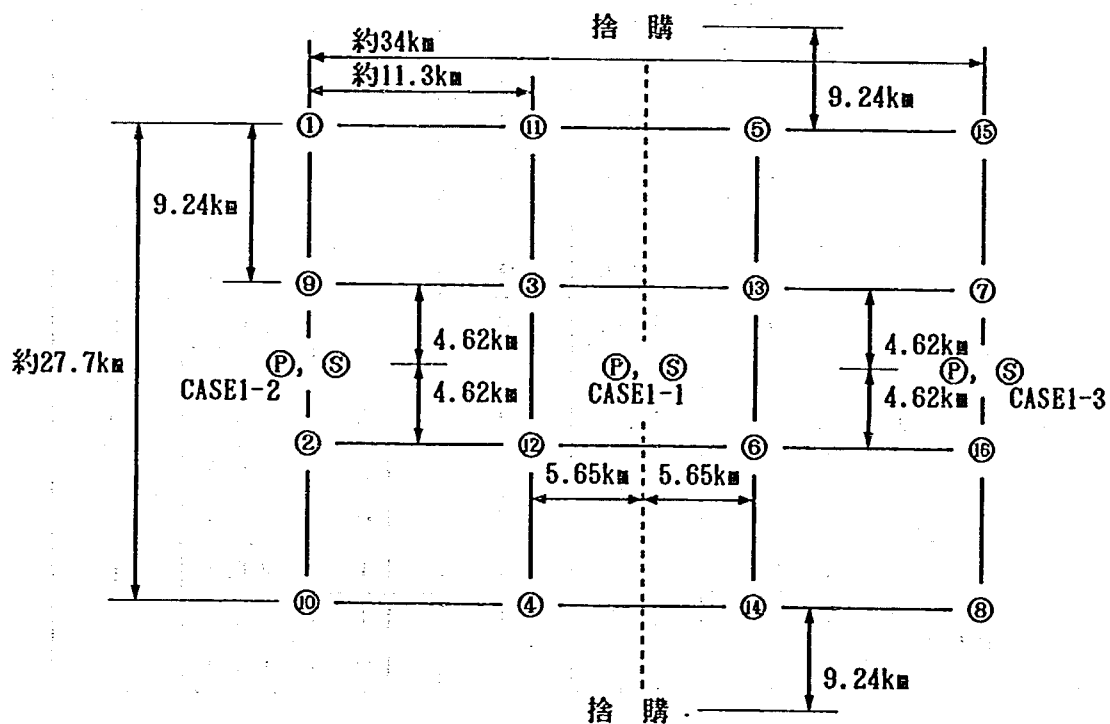
##### (1) プラント、ストックヤードを含む場合

##### ① 計算ケース

テストデータの工事位置は、図-4.1に示すような格子状とし、計算ケースは表-4.1に示すようにプラント、ストックヤードの位置により3ケースとした。

表-4.1 プラント、ストックヤードを含む場合のテスト計算ケース

| CASE No. | 内 容                         |
|----------|-----------------------------|
| 1-1      | プラント、ストックヤードを一緒に中央に置く場合     |
| 1-2      | プラント、ストックヤードを一緒に左側（中央）に置く場合 |
| 1-3      | プラント、ストックヤードを一緒に右側（中央）に置く場合 |



○：工事現場、番号は表-4.2の図中番号と対応する。

購：土取場

捨：土捨場

○P：土質改良プラント

○S：ストックヤード

注：距離は標準地域メッシュ東西(横)方向1134m  
南北(縦)方向924mを基準にしている。

図-4.1 プラント、ストックヤードを含む場合のテスト計算データ位置図

② 工事データ

工事データは、表-4.2に示すものを用いた。

表-4.2 プラント、ストックヤードを含む場合のテスト計算データ(その1)

| 図中<br>番号 | 工事番号           | 搬 入 |                  |                  | 搬 出 |                  |                  |
|----------|----------------|-----|------------------|------------------|-----|------------------|------------------|
|          |                | 土工期 | 土量m <sup>3</sup> | 土質い <sup>ハ</sup> | 土工期 | 土量m <sup>3</sup> | 土質い <sup>ハ</sup> |
| 15       | 100<br>(土地造成)  | 1   | 1,000            | 3                | 1   | 2,000            | 1                |
|          |                | 2   | 1,000            | 3                |     |                  |                  |
|          |                | 3   | 1,000            | 3                |     |                  |                  |
| 1        | 200<br>(下水道)   | 3   | 1,000            | 3                | 1   | 1,000            | 1                |
|          |                | 4   | 500              | 3                | 2   | 1,000            | 1                |
| 2        | 300 (道路工事)     | 3   | 500              | 3                | 3   | 500              | 2                |
| 10       | 400<br>(河川工事)  |     |                  |                  | 4   | 1,000            | 1                |
|          |                |     |                  |                  | 4   | 500              | 2                |
| 3        | 500<br>(土地造成)  | 4   | 1,000            | 2                |     |                  |                  |
|          |                | 5   | 1,000            | 2                |     |                  |                  |
|          |                | 6   | 2,000            | 2                |     |                  |                  |
|          |                | 7   | 2,000            | 2                |     |                  |                  |
|          |                | 8   | 2,000            | 3                |     |                  |                  |
|          |                | 9   | 2,000            | 3                |     |                  |                  |
| 11       | 600<br>(下水道)   | 7   | 2,000            | 3                | 5   | 2,000            | 1                |
|          |                | 8   | 1,000            | 3                | 5   | 3,000            | 2                |
|          |                |     |                  |                  | 6   | 2,000            | 1                |
| 5        | 700<br>(河川工事)  | 8   | 2,000            | 2                | 7   | 5,000            | 1                |
|          |                | 9   | 1,000            | 2                | 8   | 10,000           | 1                |
|          |                |     |                  |                  | 9   | 10,000           | 1                |
| 7        | 800 (その他)      | 10  | 1,000            | 3                | 10  | 1,000            | 2                |
| 14       | 900<br>(道路工事)  | 10  | 500              | 3                | 10  | 1,000            | 1                |
|          |                |     |                  |                  | 10  | 500              | 2                |
| 16       | 1000<br>(水道工事) | 11  | 1,500            | 3                | 11  | 2,000            | 1                |
|          |                | 12  | 1,000            | 3                | 11  | 500              | 2                |
|          |                |     |                  |                  | 12  | 1,000            | 2                |

注：土工期、1=4月、2=5月 …… 12=3月

(つづく)

表-4.2 プラント、ストックヤードを含む場合のテスト計算データ(その2)

| 図中<br>番号 | 工事番号           | 搬 入    |       |       | 搬 出    |       |       |
|----------|----------------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
|          |                | 土工期    | 土量m³  | 土質い'ル | 土工期    | 土量m³  | 土質い'ル |
| 9        | 1100 (その他)     | 2      | 1,000 | 1     |        |       |       |
| 1 3      | 1200<br>(河川工事) | 1 2    | 1,000 | 3     | 1 0    | 1,000 | 1     |
|          |                |        |       |       | 1 1    | 500   | 1     |
| 1 2      | 1300 (建設工事)    |        |       |       | 6      | 1,000 | 1     |
| 6        | 1400<br>(公園工事) | 5      | 2,000 | 3     |        |       |       |
|          |                | 6      | 2,000 | 3     |        |       |       |
|          |                | 7      | 2,000 | 3     |        |       |       |
| 4        | 1500(下水道工事)    | 1 1    | 2,000 | 3     | 1 0    | 2,000 | 1     |
| 8        | 1600<br>(公園工事) | 1 0    | 1,000 | 1     |        |       |       |
|          |                | 1 1    | 1,000 | 1     |        |       |       |
|          |                | 1 2    | 1,000 | 3     |        |       |       |
| 土 量 計 m³ |                | 38,000 |       |       | 48,500 |       |       |

注：土工期、1=4月、2=5月 …… 12=3月

③ 土質改良プラントの諸元

土質改良プラントの諸元は、次のとおりとした。

- ・位置 図-4.1 参照
- ・処理能力 20,000  $m^3$
- ・最大ストック量 7,500  $m^3$
- ・最大ストック可能期間 6 カ月間
- ・初期ストック量(いずれの土質レベルも) 0  $m^3$
- ・固定費 112,838 千円/年基
- ・改良変動費(土質レベル1→レベル2) 1,808 円/ $m^3$
- " (土質レベル1→レベル3) 2,920 円/ $m^3$
- " (土質レベル2→レベル3) 1,808 円/ $m^3$
- ・ストックに要する費用 0 円/ $m^3$

④ スtockヤードの諸元

ストックヤードの諸元は、次のとおり。

- ・位置 図-4.1 参照
- ・最大ストック量 100,000  $m^3$
- ・最大ストック可能期間 6 カ月間
- ・初期ストック量(いずれの土質レベルも) 0  $m^3$

⑤ 処分地の諸元(2カ所)

処分地の諸元は、次のとおり

- ・位置 図-4.1 参照

- 処分費 800円/m<sup>3</sup> (2カ所とも)
- 処分地容量 1,000,000m<sup>3</sup> (2カ所各々)

⑥ 購入地の諸元 (2カ所)

購入地 (2カ所)

- 位置 図-4.1 参照
- 購入土砂代 2,100円/m<sup>3</sup> (2カ所とも)
- 購入場所容量 5,000,000m<sup>3</sup> (2カ所各々)

(2) プラント、ストックヤードを含まない場合

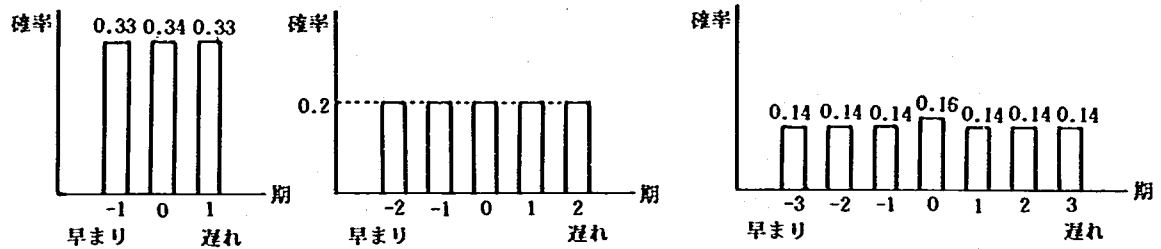
① 計算ケース

計算ケースは、モデルごとにパラメータを変えて表-4.3に示すように15ケースとした。

表-4.3 プラント、ストックヤードを含まない場合のテスト計算ケース

| No | CASE No | データ    | モデル      | 内 容                |
|----|---------|--------|----------|--------------------|
| 1  | 2-1     | テスト計算用 | 基本モデル    |                    |
| 2  | 2-2-1   |        | FUZZY V1 | d' = 10%、e' = 10%  |
| 3  | 2-2-2   |        |          | d' = 20%、e' = 10%  |
| 4  | 2-2-3   |        |          | d' = 30%、e' = 10%  |
| 5  | 2-2-4   |        |          | d' = 50%、e' = 10%  |
| 6  | 2-2-5   |        |          | d' = 100%、e' = 10% |
| 7  | 2-3-1   |        | FUZZY V2 | 早遅1期、e' = 10%      |
| 8  | 2-3-2   |        |          | 早遅2期、e' = 10%      |
| 9  | 2-3-3   |        |          | 早遅3期、e' = 10%      |
| 10 | 2-4-1   |        | 確率LP     | 早遅1期、確率分布一様        |
| 11 | 2-4-2   |        |          | 早遅1期、確率分布山型        |
| 12 | 2-4-3   |        |          | 早遅2期、確率分布一様        |
| 13 | 2-4-4   |        |          | 早遅2期、確率分布山型        |
| 14 | 2-4-5   |        |          | 早遅3期、確率分布一様        |
| 15 | 2-4-6   |        |          | 早遅3期、確率分布山型        |

(一様分布)



(山型分布)

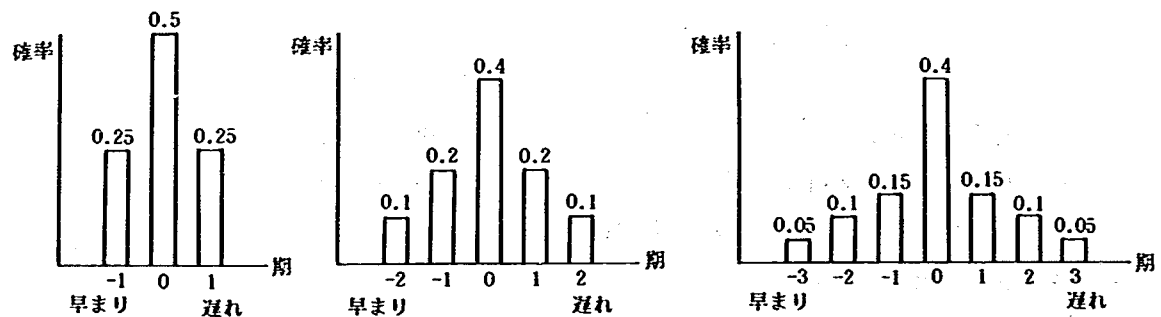


図-4.2 確率LPの確率分布

## ② 工事データ

工事データは、図-4.3に示すものとする。

|    |   | 4月 | 5月 | 6月  | 7月  | 8月  | 9月  | 10月 | 備考                       |
|----|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------------|
| 搬入 | ① | 50 | 50 | 50  | 50  |     |     |     | 総土量<br>200m <sup>3</sup> |
|    | ② |    |    | 100 |     |     |     |     | 総土量<br>100m <sup>3</sup> |
| 搬出 | ① |    |    | 150 | 150 | 150 | 150 |     | 総土量<br>600m <sup>3</sup> |
|    | ② |    |    |     | 25  | 25  | 25  | 25  | 総土量<br>100m <sup>3</sup> |

(工事間距離)



図-4.3 テスト計算用工事データ

## ③ その他のデータ

### ア. 処分地

処分地までの距離は、積算上15 km とし、処分費を800円/m<sup>3</sup>とした。

### イ. 山砂供給地

山砂は、現着2,100円/m<sup>3</sup>とした。

### ウ. 運賃

運賃は、次式より算出した。

$$C(\ell) = (\alpha\ell + \beta) \frac{A}{B \cdot C \cdot D}$$

$C(\ell)$ : 片道  $\ell$  kmにおける往復運賃 (円/m<sup>3</sup>)

$\alpha$ : 道路の混雑等による補正係数 5.3 (分/km)

$\beta$ : 積み込み時間 18 (分)

A: 車両の日単価 50,227 (円/日)

B: 日稼働時間 420 (分/日)

C: 車両の標準積載量 8 m<sup>3</sup>

D: 作業効率 0.9

#### 4.1.2 テスト計算結果

##### (1) プラント、ストックヤードを含む場合の計算結果

###### ① 再利用率と費用

プラント、ストックヤードの位置の違いは、プラント、ストックヤードを経由する再利用率を変化させる。計算結果を見ると、中央に置いた場合(CASE 1-1)が最もプラントの設置効果が大きく、左端に置いた場合(CASE 1-2)が最も効果が小さい。

また、土砂処分調達費用をみると、再利用率が大きい程費用が安くなっている。なお、いずれのケースでも流用量は同値であった。

###### ② 土砂の流れ(流用工事の組み合わせ)

CASE 1-1の土砂の流れを見ると、再利用が主であり捨土する工事は無く、土砂を購入する工事が一工事あるのみとなっている。

CASE 1-2, 1-3は捨土、土砂購入が多くなる。

流用工事の組み合わせは、工事№ 1, 9, 11, 3, 10, 8, 16が中心であるがケースごとに若干異なっている。

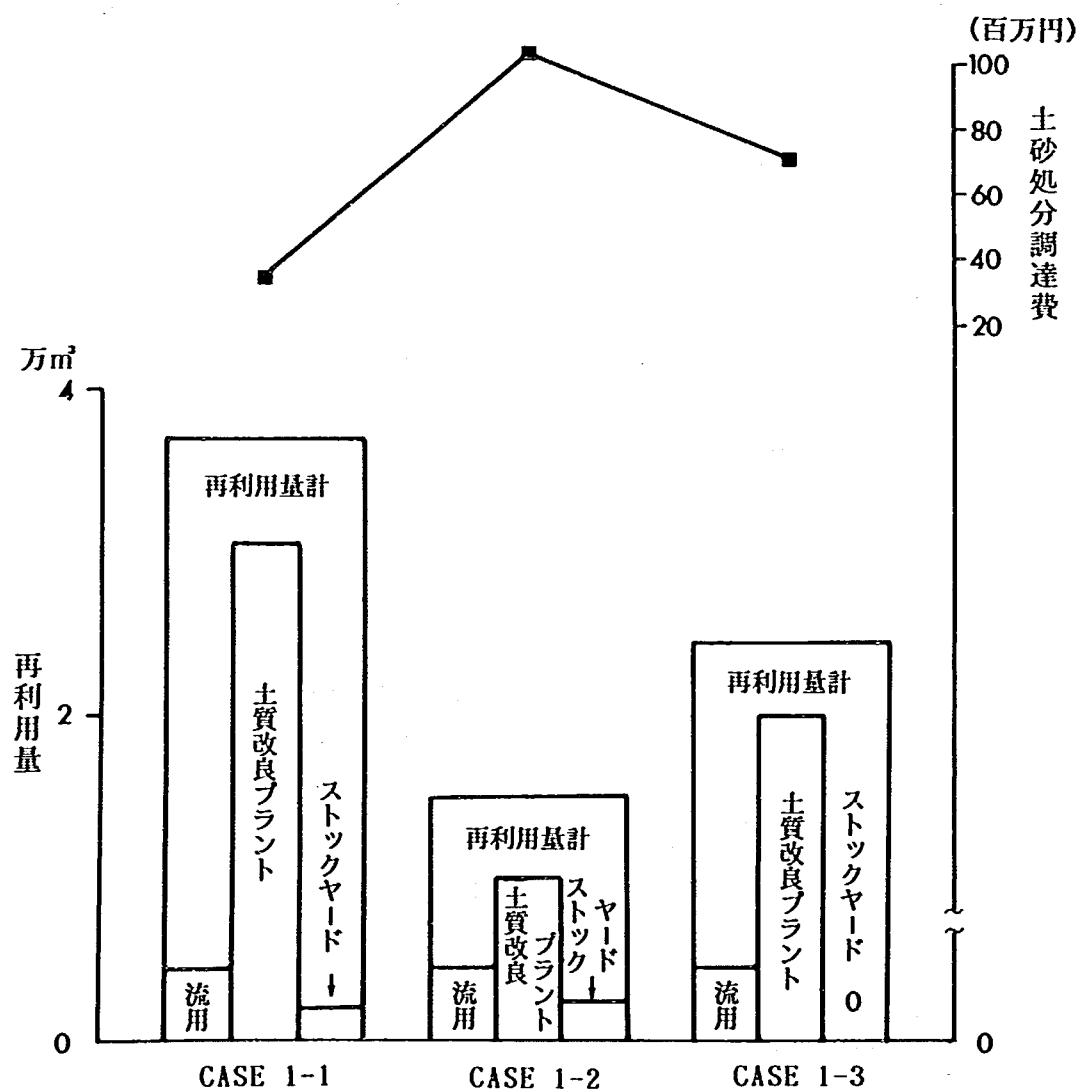


図-4.4 プラント、ストックヤードを含む場合のテスト計算結果総括図

表-4.4 (1) プラント、ストックヤードを含む場合のテスト計算結果 (CASE 1-1)

(インプットデータ)

| 月  | 土質1   | 土質2  | 土質3 | 合 計   | 土質1  | 土質2  | 土質3   | 合 計   |
|----|-------|------|-----|-------|------|------|-------|-------|
| 4  | 3000  | 0    | 0   | 3000  | 0    | 0    | 1000  | 1000  |
| 5  | 1000  | 0    | 0   | 1000  | 1000 | 0    | 1000  | 2000  |
| 6  | 0     | 500  | 0   | 500   | 0    | 0    | 2500  | 2500  |
| 7  | 1000  | 500  | 0   | 1500  | 0    | 1000 | 500   | 1500  |
| 8  | 2000  | 3000 | 0   | 5000  | 0    | 1000 | 2000  | 3000  |
| 9  | 3000  | 0    | 0   | 3000  | 0    | 2000 | 2000  | 4000  |
| 10 | 5000  | 0    | 0   | 5000  | 0    | 2000 | 4000  | 6000  |
| 11 | 10000 | 0    | 0   | 10000 | 0    | 2000 | 3000  | 5000  |
| 12 | 10000 | 0    | 0   | 10000 | 0    | 1000 | 2000  | 3000  |
| 1  | 4000  | 1500 | 0   | 5500  | 1000 | 0    | 1500  | 2500  |
| 2  | 2500  | 500  | 0   | 3000  | 1000 | 0    | 3500  | 4500  |
| 3  | 0     | 1000 | 0   | 1000  | 0    | 0    | 3000  | 3000  |
| 合計 | 41500 | 7000 | 0   | 48500 | 3000 | 9000 | 26000 | 38000 |

(結果 (土量))

|       | 土質1                     | 土質2                     | 土質3                     | 合 計                     | 土質1                     | 土質2                     | 土質3                     | 合 計                     |
|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 流 用   | 3000                    | 1500                    | 0                       | 4500                    | 3000                    | 1500                    | 0                       | 4500                    |
| プラント  | 27000                   | 3500                    | 0                       | 30500                   | 0                       | 5500                    | 25000                   | 30500                   |
| ストック  | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) |
| 処分/調達 | 0                       | 0                       | 0                       | 0                       | 0                       | 0                       | 1000                    | 1000                    |
| 合 計   | 41500                   | 7000                    | 0                       | 48500                   | 3000                    | 9000                    | 26000                   | 38000                   |

(結果 (費用))

|            | LP<br>(UNIT=1.000) | (千円)   | 送 来<br>(UNIT=1.000) | (千円)    |
|------------|--------------------|--------|---------------------|---------|
| 運搬         | 1290 (千km×m³)      | 137370 | 1545 (千km×m³)       | 161891  |
| 改良<br>プラント | 30 (千m³)           | 191890 | (千m³)               | 112838  |
| 処分/処分地1    | 0 (千m³)            | 0      | 10 (千m³)            | 80000   |
| 処分/処分地2    | 0 (千m³)            | 0      | 38 (千m³)            | 308000  |
| 購入/購入地1    | 0 (千m³)            | 0      | 14 (千m³)            | 348000  |
| 購入/購入地2    | 1 (千m³)            | 24000  | 23 (千m³)            | 553999  |
| 合 計        |                    | 353259 |                     | 1574726 |

(プラントの稼働状況)

プラントNo.=1

処理能力= 20000(m³/月) ストック能力=7500(m³)

| 月  | 改良<br>土量 | 土質1/2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 | 改良<br>土量 | 土質1/2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 | 改良<br>土量 | 土質1/2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 |
|----|----------|-------------------|-----------------|----------|-------------------|-----------------|----------|-------------------|-----------------|
| 初期 | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               |
| 4  | 0        | 0                 | 0               | 3000     | 0                 | 3000            | 3000     | 0                 | 3000            |
| 5  | 0        | 0                 | 0               | 0        | 1000              | 2000            | 0        | 1000              | 2000            |
| 6  | 0        | 0                 | 0               | 500      | 500               | 0               | 500      | 2500              | 0               |
| 7  | 500      | 500               | 0               | 500      | 500               | 0               | 1000     | 1000              | 0               |
| 8  | 0        | 0                 | 0               | 2000     | 2000              | 0               | 2000     | 2000              | 0               |
| 9  | 1000     | 0                 | 1000            | 2000     | 2000              | 0               | 3000     | 2000              | 1000            |
| 10 | 1000     | 2000              | 0               | 4000     | 4000              | 0               | 5000     | 6000              | 0               |
| 11 | 2000     | 2000              | 0               | 3500     | 3000              | 0               | 5000     | 5000              | 0               |
| 12 | 1000     | 1000              | 0               | 3500     | 2000              | 1500            | 4500     | 3000              | 1500            |
| 1  | 0        | 0                 | 0               | 3500     | 1500              | 3500            | 3500     | 1500              | 3500            |
| 2  | 0        | 0                 | 0               | 2000     | 3500              | 2000            | 2000     | 3500              | 2000            |
| 3  | 0        | 0                 | 0               | 1000     | 3000              | 0               | 1000     | 3000              | 0               |
| 合計 | 5500     | 5500              | 0               | 25000    | 25000             | 0               | 30500    | 30500             | 0               |

(ストックヤードの稼働状況)

ストックヤードNo.=1

ストック能力= 1000000(m³)

| 月  | 搬入<br>土量 | 土質1/2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 | 搬入<br>土量 | 土質1/2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 | 搬入<br>土量 | 土質1/2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 | 搬入<br>土量 | 土質1/2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 |
|----|----------|-------------------|-----------------|----------|-------------------|-----------------|----------|-------------------|-----------------|----------|-------------------|-----------------|
| 初期 | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               |
| 4  | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               |
| 5  | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               |
| 6  | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               |
| 7  | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               |
| 8  | 0        | 0                 | 0               | 2000     | 0                 | 2000            | 0        | 0                 | 0               | 2000     | 0                 | 0               |
| 9  | 0        | 0                 | 0               | 0        | 2000              | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 2000              | 0               |
| 10 | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 0               |
| 11 | 5000     | 0                 | 5000            | 0        | 0                 | 0               | 5000     | 0                 | 5000            | 0        | 0                 | 0               |
| 12 | 5500     | 0                 | 10500           | 0        | 0                 | 0               | 5500     | 0                 | 10500           | 0        | 0                 | 0               |
| 1  | 1000     | 0                 | 11500           | 0        | 0                 | 0               | 1000     | 0                 | 11500           | 0        | 0                 | 0               |
| 2  | 0        | 0                 | 11500           | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 11500           | 0        | 0                 | 0               |
| 3  | 0        | 0                 | 11500           | 0        | 0                 | 0               | 0        | 0                 | 11500           | 0        | 0                 | 0               |
| 合計 | 11500    | 0                 | 11500           | 2000     | 2000              | 0               | 0        | 0                 | 0               | 13500    | 2000              | 11500           |

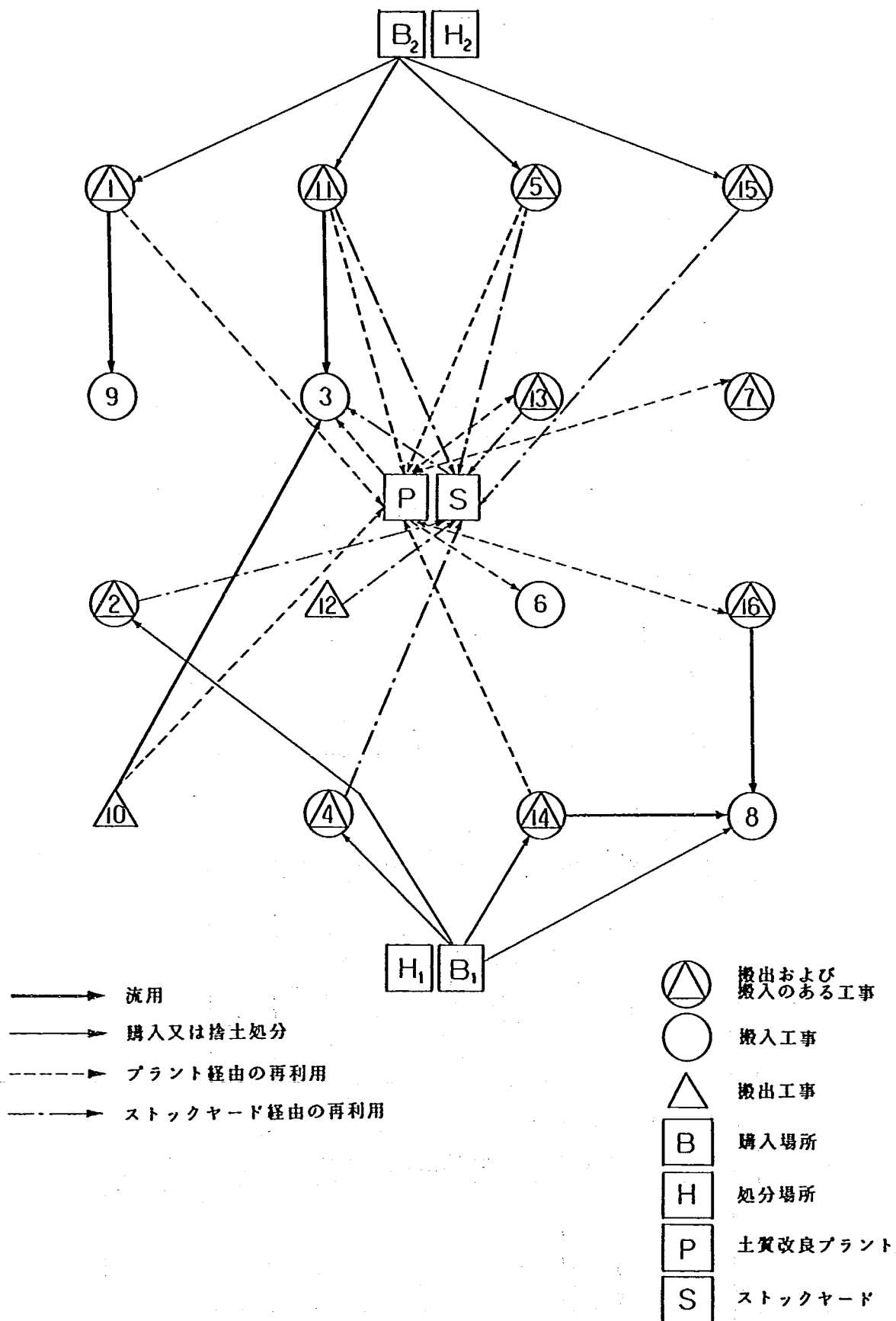


図-4.5(1) プラント、ストックヤードを含む場合のテスト計算結果(CASE1-1)

表-4.4 (2) プラント、ストックヤードを含む場合のテスト計算結果(CASE1-2)  
(インプットデータ)

| 月  | 搬出 (㎡) |      |     |       | 搬入 (㎡) |      |       |       |
|----|--------|------|-----|-------|--------|------|-------|-------|
|    | 土質1    | 土質2  | 土質3 | 合計    | 土質1    | 土質2  | 土質3   | 合計    |
| 4  | 3000   | 0    | 0   | 3000  | 0      | 0    | 1000  | 1000  |
| 5  | 1000   | 0    | 0   | 1000  | 1000   | 0    | 1000  | 2000  |
| 6  | 0      | 500  | 0   | 500   | 0      | 0    | 2500  | 2500  |
| 7  | 1000   | 500  | 0   | 1500  | 0      | 1000 | 500   | 1500  |
| 8  | 2000   | 3000 | 0   | 5000  | 0      | 1000 | 2000  | 3000  |
| 9  | 3000   | 0    | 0   | 3000  | 0      | 2000 | 2000  | 4000  |
| 10 | 5000   | 0    | 0   | 5000  | 0      | 2000 | 4000  | 6000  |
| 11 | 10000  | 0    | 0   | 10000 | 0      | 2000 | 3000  | 5000  |
| 12 | 10000  | 0    | 0   | 10000 | 0      | 1000 | 2000  | 3000  |
| 1  | 4000   | 1500 | 0   | 5500  | 1000   | 0    | 1500  | 2500  |
| 2  | 2500   | 500  | 0   | 3000  | 1000   | 0    | 3500  | 4500  |
| 3  | 0      | 1000 | 0   | 1000  | 0      | 0    | 3000  | 3000  |
| 合計 | 41500  | 7000 | 0   | 48500 | 3000   | 9000 | 26000 | 38000 |

(結果 (土量))

| 流 用   | 搬出 (㎡)<br>(初期ストック量)     |                         |                         |                         | 搬入 (㎡)<br>(期末ストック量)     |                         |                         |                         |
|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|       | 土質1                     | 土質2                     | 土質3                     | 合計                      | 土質1                     | 土質2                     | 土質3                     | 合計                      |
| 流 用   | 1500                    | 3000                    | 0                       | 4500                    | 1500                    | 3000                    | 0                       | 4500                    |
| プラント  | 10500                   | 0                       | 0                       | 10500                   | 0                       | 2000                    | 8000                    | 10000                   |
| ストック  | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) |
| 処分/調達 | 29500                   | 1500                    | 0                       | 31000                   | 0                       | 3000                    | 18000                   | 21000                   |
| 合 計   | 41500                   | 7000                    | 0                       | 48500                   | 1500                    | 9000                    | 26000                   | 38000                   |
|       | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) | ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) |

(結果 (費用))

|        | L P<br>(UNIT=1.000) (千円) |         | 往來<br>(UNIT=1.000) (千円) |         |
|--------|--------------------------|---------|-------------------------|---------|
|        | (千km × ㎡)                | (千円)    | (千km × ㎡)               | (千円)    |
| 運搬     | 1345                     | 142225  | 1545                    | 161891  |
| 改良     | 10                       | 141274  |                         | 112838  |
| プラント   |                          |         |                         |         |
| 処分処分地1 | 4 (千㎡)                   | 32000   | 10 (千㎡)                 | 80000   |
| 処分処分地2 | 27 (千㎡)                  | 216000  | 38 (千㎡)                 | 308000  |
| 購入購入地1 | 10 (千㎡)                  | 240000  | 14 (千㎡)                 | 348000  |
| 購入購入地2 | 11 (千㎡)                  | 264000  | 23 (千㎡)                 | 563999  |
| 合 計    |                          | 1035197 |                         | 1574726 |

(プラントの稼働状況)  
プラントNo.=1

処理能力= 20000(㎡/月) ストック能力=7500(㎡)

| 月  | 土質1#2 |      |      | 土質1#3 |      |      | 合 計   |       |      |
|----|-------|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|
|    | 改良土量  | 搬出土量 | 仕入量  | 改良土量  | 搬出土量 | 仕入量  | 改良土量  | 搬出土量  | 仕入量  |
| 初期 |       |      | 0    |       |      | 0    |       |       | 0    |
| 4  | 500   | 0    | 500  | 500   | 0    | 500  | 1000  | 0     | 1000 |
| 5  | 0     | 0    | 500  | 0     | 0    | 500  | 0     | 0     | 1000 |
| 6  | 0     | 0    | 500  | 0     | 500  | 0    | 0     | 500   | 500  |
| 7  | 500   | 0    | 1000 | 500   | 500  | 0    | 1000  | 500   | 1000 |
| 8  | 0     | 0    | 1000 | 2000  | 0    | 2000 | 2000  | 0     | 3000 |
| 9  | 1000  | 2000 | 0    | 2000  | 0    | 4000 | 3000  | 2000  | 4000 |
| 10 | 0     | 0    | 0    | 0     | 0    | 4000 | 0     | 0     | 400  |
| 11 | 0     | 0    | 0    | 0     | 2000 | 2000 | 0     | 2000  | 2000 |
| 12 | 0     | 0    | 0    | 0     | 2000 | 0    | 0     | 2000  | 0    |
| 1  | 0     | 0    | 0    | 3000  | 0    | 3000 | 3000  | 0     | 3000 |
| 2  | 0     | 0    | 0    | 500   | 2000 | 1500 | 500   | 2000  | 1500 |
| 3  | 0     | 0    | 0    | 0     | 1000 | 500  | 0     | 1000  | 500  |
| 合計 | 2000  | 2000 | 0    | 8500  | 8000 | 500  | 10500 | 10000 | 500  |

(ストックヤードの稼働状況)  
ストックヤードNo.=1

ストック能力= 1000000(㎡)

| 月  | 土質1#1 |      |     | 土質1#2 |      |      | 土質1#3 |      |     | 合 計  |      |      |
|----|-------|------|-----|-------|------|------|-------|------|-----|------|------|------|
|    | 搬入土量  | 搬出土量 | 仕入量 | 搬入土量  | 搬出土量 | 仕入量  | 搬入土量  | 搬出土量 | 仕入量 | 搬入土量 | 搬出土量 | 仕入量  |
| 初期 |       |      | 0   |       |      | 0    |       |      | 0   |      |      | 0    |
| 4  | 0     | 0    | 0   | 0     | 0    | 0    | 0     | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    |
| 5  | 0     | 0    | 0   | 0     | 0    | 0    | 0     | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    |
| 6  | 0     | 0    | 0   | 500   | 0    | 500  | 0     | 0    | 0   | 500  | 0    | 500  |
| 7  | 0     | 0    | 0   | 0     | 500  | 0    | 0     | 0    | 0   | 0    | 500  | 0    |
| 8  | 0     | 0    | 0   | 2000  | 0    | 2000 | 0     | 0    | 0   | 2000 | 0    | 2000 |
| 9  | 0     | 0    | 0   | 0     | 0    | 2000 | 0     | 0    | 0   | 0    | 0    | 2000 |
| 10 | 0     | 0    | 0   | 0     | 2000 | 0    | 0     | 0    | 0   | 0    | 2000 | 0    |
| 11 | 0     | 0    | 0   | 0     | 0    | 0    | 0     | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    |
| 12 | 0     | 0    | 0   | 0     | 0    | 0    | 0     | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    |
| 1  | 0     | 0    | 0   | 0     | 0    | 0    | 0     | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    |
| 2  | 0     | 0    | 0   | 0     | 0    | 0    | 0     | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    |
| 3  | 0     | 0    | 0   | 0     | 0    | 0    | 0     | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    |
| 合計 | 0     | 0    | 0   | 2500  | 2500 | 0    | 0     | 0    | 0   | 2500 | 2500 | 0    |

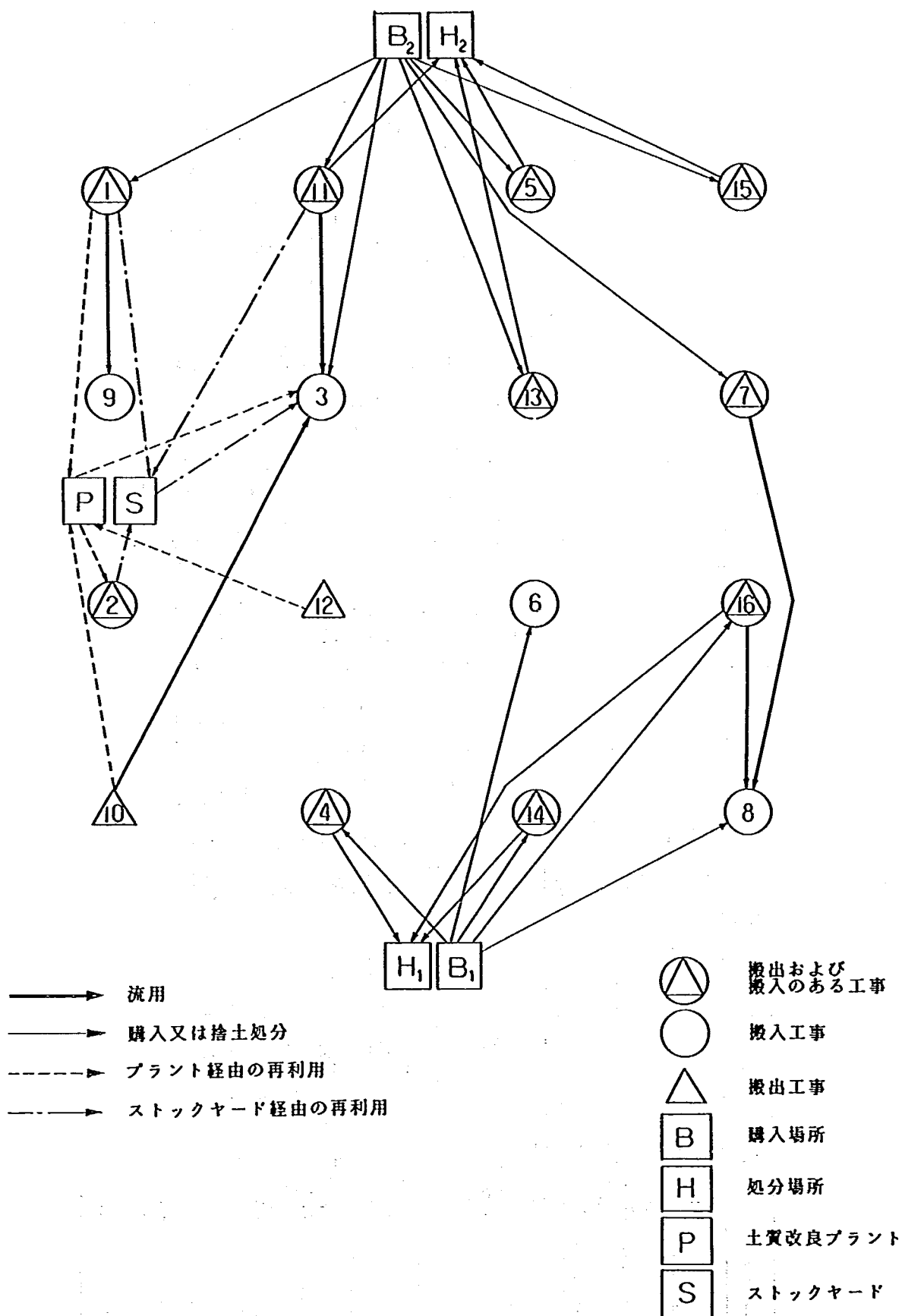


図-4.5(2) プラント、ストックヤードを含む場合のテスト計算結果(CASE1-2)

表-4.4 (3) プラント、ストックヤードを含む場合のテスト計算結果(CASE 1-3)

(インプットデータ)

| 月  | 土質1   | 搬出 (㎡)<br>土質2 | 土質3 | 合 計   | 土質1  | 搬入 (㎡)<br>土質2 | 土質3   | 合 計   |
|----|-------|---------------|-----|-------|------|---------------|-------|-------|
| 4  | 3000  | 0             | 0   | 3000  | 0    | 0             | 1000  | 1000  |
| 5  | 1000  | 0             | 0   | 1000  | 1000 | 0             | 1000  | 2000  |
| 6  | 0     | 500           | 0   | 500   | 0    | 0             | 2500  | 2500  |
| 7  | 1000  | 500           | 0   | 1500  | 0    | 1000          | 500   | 1500  |
| 8  | 2000  | 3000          | 0   | 5000  | 0    | 1000          | 2000  | 3000  |
| 9  | 3000  | 0             | 0   | 3000  | 0    | 2000          | 2000  | 4000  |
| 10 | 5000  | 0             | 0   | 5000  | 0    | 2000          | 4000  | 6000  |
| 11 | 10000 | 0             | 0   | 10000 | 0    | 2000          | 3000  | 5000  |
| 12 | 10000 | 0             | 0   | 10000 | 0    | 1000          | 2000  | 3000  |
| 1  | 4000  | 1500          | 0   | 5500  | 1000 | 0             | 1500  | 2500  |
| 2  | 2500  | 500           | 0   | 3000  | 1000 | 0             | 3500  | 4500  |
| 3  | 0     | 1000          | 0   | 1000  | 0    | 0             | 3000  | 3000  |
| 合計 | 41500 | 7000          | 0   | 48500 | 3000 | 9000          | 26000 | 38000 |

(結果 (土量))

|      | 土質1       | 搬出 (㎡)<br>土質2 | 土質3   | 合 計   | 土質1       | 搬入 (㎡)<br>土質2 | 土質3   | 合 計     |
|------|-----------|---------------|-------|-------|-----------|---------------|-------|---------|
|      | (初期ストック量) |               |       |       | (期末ストック量) |               |       |         |
| 流 用  | 3000      | 1500          | 0     | 4500  | 3000      | 1500          | 0     | 4500    |
| プラント | 17000     | 3000          | 0     | 20000 | 0         | 7500          | 12500 | 20000   |
| ストック | ( 0 )     | ( 0 )         | ( 0 ) | ( 0 ) | ( 0 )     | ( 0 )         | ( 0 ) | ( 0 )   |
| ヤード  | 14500     | 0             | 0     | 14500 | 0         | 0             | 0     | 0       |
| 処分   | ( 0 )     | ( 0 )         | ( 0 ) | ( 0 ) | (14500)   | ( 0 )         | ( 0 ) | (14500) |
| 調達   | 7000      | 2500          | 0     | 9500  | 0         | 0             | 13500 | 13500   |
| 合 計  | 41500     | 7000          | 0     | 48500 | 3000      | 9000          | 26000 | 38000   |
|      | ( 0 )     | ( 0 )         | ( 0 ) | ( 0 ) | (14500)   | ( 0 )         | ( 0 ) | (14500) |

(結果 (費用))

|        | LP<br>(UNIT=1.000) (千円) |        | 従来<br>(UNIT=1.000) (千円) |         |
|--------|-------------------------|--------|-------------------------|---------|
| 運搬     | 1448 (千km×㎡)            | 151279 | 1545 (千km×㎡)            | 161891  |
| 改良     | 20 (千㎡)                 | 159562 | (千㎡)                    | 112838  |
| プラント   |                         |        |                         |         |
| 処分処分地1 | 2 (千㎡)                  | 20000  | 10 (千㎡)                 | 80000   |
| 処分地2   | 7 (千㎡)                  | 56000  | 38 (千㎡)                 | 308000  |
| 購入購入地1 | 6 (千㎡)                  | 144000 | 14 (千㎡)                 | 348000  |
| 購入地2   | 7 (千㎡)                  | 180000 | 23 (千㎡)                 | 563999  |
| 合 計    |                         | 710841 |                         | 1574726 |

(プラントの稼働状況)

プラントNo.=1

処理能力= 20000(㎡/月) ストック能力=7500(㎡)

| 月  | 改良<br>土量 | 土質1<br>搬出<br>土量 | 土質2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 | 改良<br>土量 | 土質1<br>搬出<br>土量 | 土質2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 | 改良<br>土量 | 土質1<br>搬出<br>土量 | 土質2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 |
|----|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 初期 |          |                 |                 | 0               |          |                 |                 | 0               |          |                 |                 | 0               |
| 4  | 1500     | 0               | 1500            | 0               | 500      | 0               | 500             | 2000            | 0        | 0               | 2000            | 0               |
| 5  | 0        | 0               | 1500            | 0               | 0        | 0               | 500             | 0               | 0        | 0               | 2000            | 0               |
| 6  | 0        | 0               | 1500            | 0               | 0        | 0               | 500             | 0               | 0        | 0               | 2000            | 0               |
| 7  | 0        | 500             | 1000            | 0               | 0        | 0               | 500             | 0               | 0        | 500             | 1500            | 0               |
| 8  | 0        | 0               | 1000            | 0               | 0        | 500             | 0               | 0               | 0        | 500             | 1000            | 0               |
| 9  | 1000     | 2000            | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 1000            | 2000     | 0               | 0               | 0               |
| 10 | 2000     | 2000            | 0               | 0               | 2000     | 2000            | 0               | 4000            | 4000     | 0               | 0               | 0               |
| 11 | 2000     | 2000            | 0               | 0               | 2000     | 2000            | 0               | 4000            | 4000     | 0               | 0               | 0               |
| 12 | 1000     | 1000            | 0               | 0               | 2000     | 2000            | 0               | 3000            | 3000     | 0               | 0               | 0               |
| 1  | 0        | 0               | 0               | 0               | 3000     | 1000            | 1500            | 3000            | 1500     | 1500            | 0               | 0               |
| 2  | 0        | 0               | 0               | 0               | 2000     | 1000            | 2000            | 2000            | 1500     | 2000            | 0               | 0               |
| 3  | 0        | 0               | 0               | 0               | 1000     | 3000            | 0               | 1000            | 3000     | 0               | 0               | 0               |
| 合計 | 7500     | 7500            | 0               | 0               | 12500    | 12500           | 0               | 20000           | 10000    | 0               | 0               | 0               |

(ストックヤードの稼働状況)

ストックヤードNo.=1

ストック能力= 1000000(㎡)

| 月  | 搬入<br>土量 | 土質1<br>搬出<br>土量 | 土質2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 | 搬入<br>土量 | 土質1<br>搬出<br>土量 | 土質2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 | 搬入<br>土量 | 土質1<br>搬出<br>土量 | 土質2<br>搬出<br>土量 | 土質3<br>搬出<br>土量 |
|----|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 初期 |          |                 |                 | 0               |          |                 |                 | 0               |          |                 |                 | 0               |
| 4  | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               |
| 5  | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               |
| 6  | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               |
| 7  | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               |
| 8  | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               |
| 9  | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               |
| 10 | 1000     | 0               | 1000            | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 1000     | 0               | 1000            | 0               |
| 11 | 6000     | 0               | 7000            | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 6000     | 0               | 7000            | 0               |
| 12 | 7000     | 0               | 14000           | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 7000     | 0               | 14000           | 0               |
| 1  | 500      | 0               | 14500           | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 500      | 0               | 14500           | 0               |
| 2  | 0        | 0               | 14500           | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 14500           | 0               |
| 3  | 0        | 0               | 14500           | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 0        | 0               | 14500           | 0               |
| 合計 | 14500    | 0               | 14500           | 0               | 0        | 0               | 0               | 0               | 14500    | 0               | 14500           | 0               |

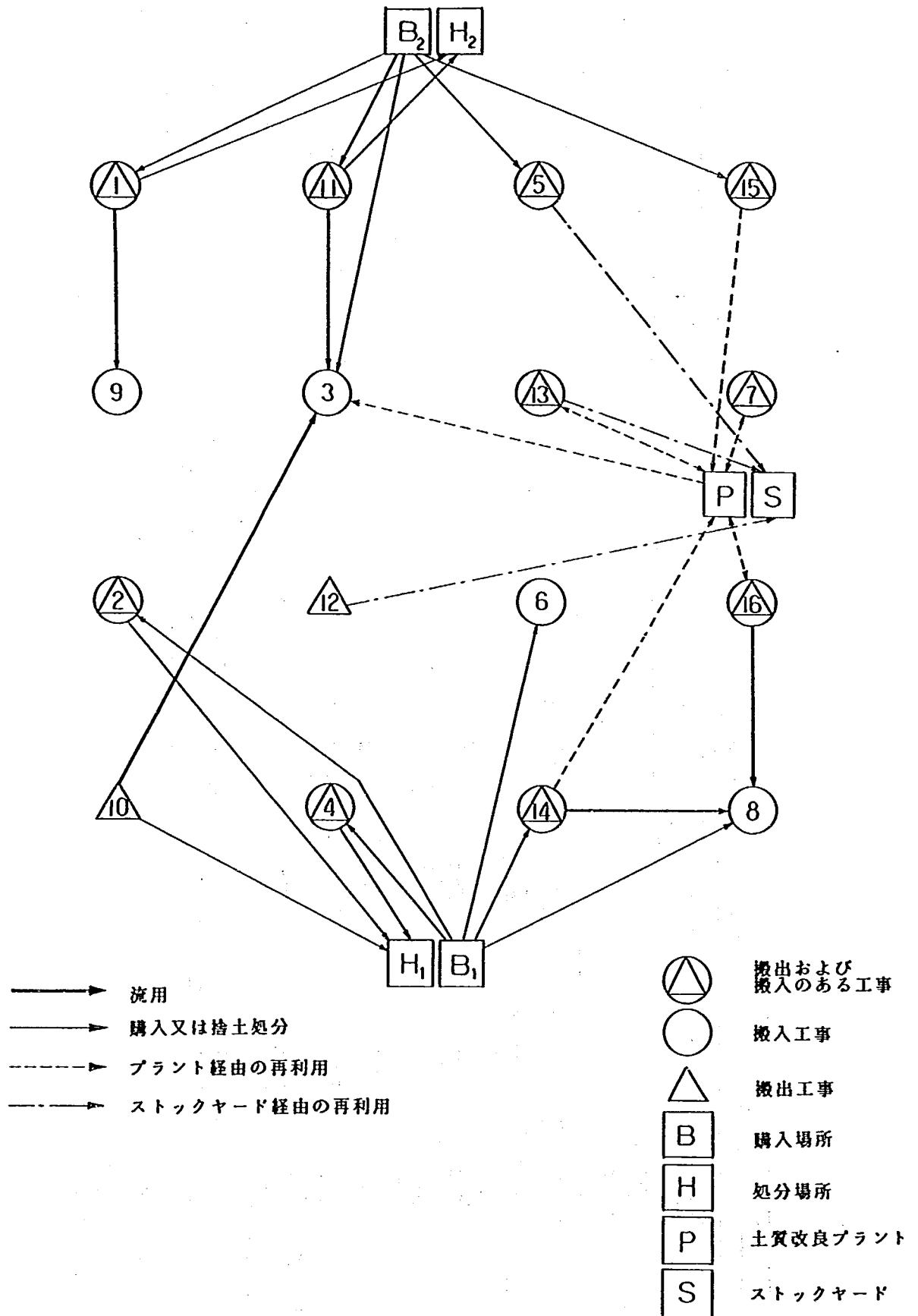


図-4.5(3) プラント、ストックヤードを含む場合のテスト計算結果(CASE1-3)

(2) プラント、ストックヤードを含まない場合の計算結果

工期調整を行うCASE2-2-1～2-3-3の計算結果をみると、工期調整の幅が大きい程流用量が多く、費用が安くなっている。

1対1の工事の組み合わせを求めるCASE2-4-1～2-4-6の結果は、流用しないケース(CASE2-0)に比べると、費用が安くなっているが各ケースごとの費用及び流用量の差は小さい。

表-4.5 プラント、ストックヤードを含まない場合のテスト計算結果総括表

| ケース<br>No. | 種<br>別      | 内<br>容                        | 処分量<br>( $m^3$ ) | 調達量<br>( $m^3$ ) | 流用量<br>( $m^3$ ) | 運搬量<br>千 $km \cdot m^3$ | 処分費<br>(千円) | 調達費<br>(千円) | 運搬費<br>(千円) | 費用計<br>(千円) | $\lambda$ |
|------------|-------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 2-0        | 基本<br>モデル   | 流用しない<br>ケース                  | 700              | 300              | 0                | 10                      | 560         | 630         | 1,134       | 2,324       | —         |
| 2-1        |             | 通常の流用<br>計画                   | 500              | 100              | 200              | 9                       | 400         | 210         | 962         | 1,572       | —         |
| 2-2-1      | FUZZY<br>V1 | $d^* = 10\%$<br>$e^* = 10\%$  | 486              | 87               | 213              | 8                       | 389         | 181         | 954         | 1,524       | 0.306     |
| 2-2-2      |             | $d^* = 20\%$<br>$e^* = 10\%$  | 479              | 79               | 221              | 8                       | 383         | 165         | 950         | 1,498       | 0.468     |
| 2-2-3      |             | $d^* = 30\%$<br>$e^* = 10\%$  | 474              | 75               | 225              | 8                       | 379         | 156         | 948         | 1,483       | 0.569     |
| 2-2-4      |             | $d^* = 50\%$<br>$e^* = 10\%$  | 469              | 69               | 231              | 8                       | 375         | 144         | 945         | 1,464       | 0.687     |
| 2-2-5      |             | $d^* = 100\%$<br>$e^* = 10\%$ | 463              | 63               | 237              | 8                       | 370         | 132         | 942         | 1,444       | 0.815     |
| 2-3-1      | FUZZY<br>V2 | 早遅1期<br>$e^* = 10\%$          | 463              | 63               | 237              | 8                       | 370         | 132         | 942         | 1,444       | 0.815     |
| 2-3-2      |             | 早遅2期<br>$e^* = 10\%$          | 459              | 59               | 241              | 8                       | 367         | 124         | 939         | 1,430       | 0.898     |
| 2-3-3      |             | 早遅3期<br>$e^* = 10\%$          | 458              | 57               | 243              | 8                       | 366         | 121         | 939         | 1,426       | 0.930     |
| 2-4-1      | LP          | 早遅1期<br>一様分布                  | 600              | 200              | 100              | 10                      | 480         | 420         | 1,079       | 1,979       | —         |
| 2-4-2      |             | 早遅1期<br>山型分布                  | 600              | 200              | 100              | 10                      | 480         | 420         | 1,079       | 1,979       | —         |
| 2-4-3      |             | 早遅2期<br>一様分布                  | 608              | 208              | 92               | 10                      | 486         | 437         | 1,083       | 2,006       | —         |
| 2-4-4      |             | 早遅2期<br>山型分布                  | 603              | 203              | 97               | 10                      | 482         | 426         | 1,081       | 1,989       | —         |
| 2-4-5      |             | 早遅3期<br>一様分布                  | 620              | 220              | 80               | 10                      | 496         | 462         | 1,090       | 2,048       | —         |
| 2-4-6      |             | 早遅3期<br>山型分布                  | 608              | 208              | 92               | 10                      | 486         | 437         | 1,083       | 2,006       | —         |

注:  $d^*$  は1期内土量に対する帰属度関数の $d$ の割合。  
 $e^*$  は総費用の制約式 $Z_0^*$  ( $Z_0 - e$ )に対する帰属度関数の $e$ の割合。  
土量は小数点付数値を四捨五入しているため、総量が異なることがある。  
また、このため表中の各欄の土量が同一であっても費用値が異なることもある。

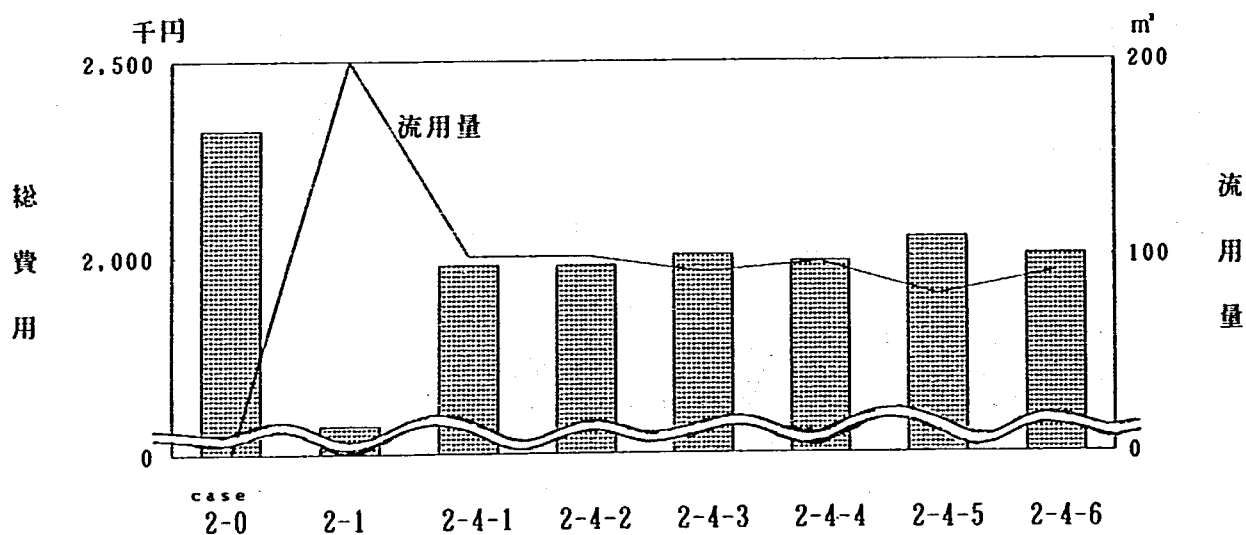
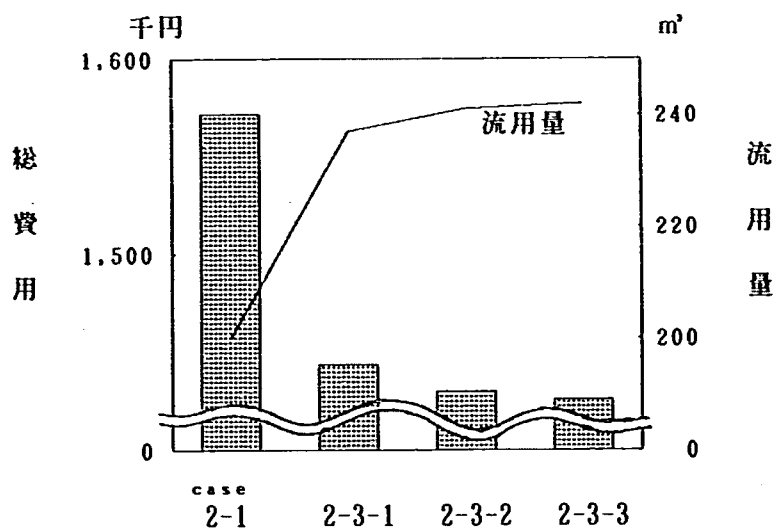
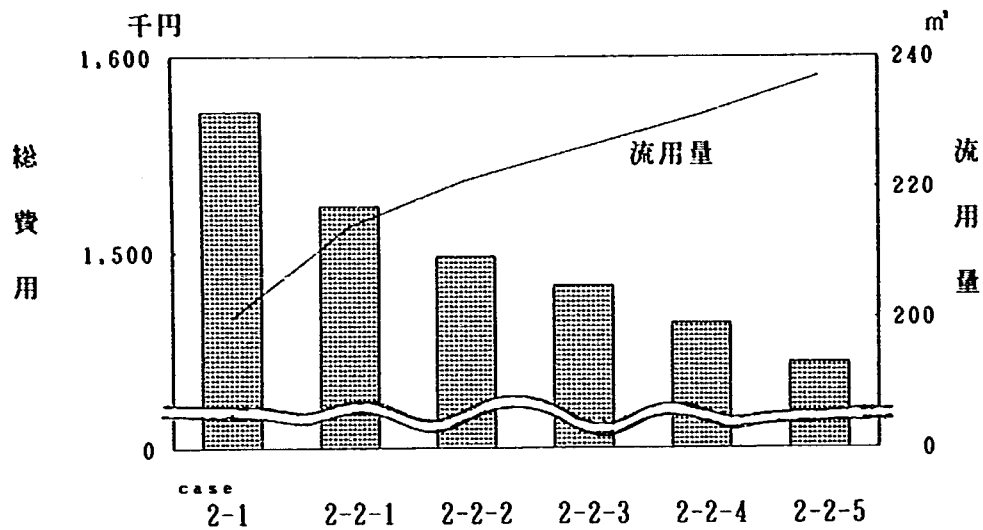


図-4.6 プラント、ストックヤードを含まない場合のテスト計算結果総括図

CASE 2-1

|     |   | 3 月 | 4 月             | 5 月             | 6 月            | 7 月            | 8 月           | 9 月           | 10 月          | 11 月 | 備 考          |
|-----|---|-----|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|------|--------------|
| 販 入 | ① |     | 購入50<br>↓<br>50 | 購入50<br>↓<br>50 | 50             | 50             |               |               |               |      | 総土量<br>200m³ |
|     | ② |     |                 |                 | 50<br>↓<br>100 | 50<br>↓<br>100 |               |               |               |      | 総土量<br>100m³ |
| 販 出 | ① |     |                 |                 | 150            | 150            | 150           | 150           |               |      | 総土量<br>600m³ |
|     | ② |     |                 |                 |                | 25<br>↓<br>25  | 25<br>↓<br>25 | 25<br>↓<br>25 | 25<br>↓<br>25 |      | 総土量<br>100m³ |

(数値の単位はm³)

CASE 2-2-1

|     |   | 3 月 | 4 月             | 5 月             | 6 月            | 7 月            | 8 月           | 9 月           | 10 月          | 11 月 | 備 考          |
|-----|---|-----|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|------|--------------|
| 販 入 | ① |     | 購入47<br>↓<br>47 | 購入49<br>↓<br>50 | 50             | 50             | 3             |               |               |      | 総土量<br>200m³ |
|     | ② |     |                 |                 | 10<br>↓<br>100 | 50<br>↓<br>100 | 3<br>↓<br>3   |               |               |      | 総土量<br>100m³ |
| 販 出 | ① |     |                 |                 | 150            | 150            | 150           | 150           | 140           |      | 総土量<br>600m³ |
|     | ② |     |                 |                 |                | 25<br>↓<br>25  | 25<br>↓<br>25 | 25<br>↓<br>25 | 25<br>↓<br>25 |      | 総土量<br>100m³ |

(数値の単位はm³)

CASE 2-2-2

|     |   | 3 月 | 4 月             | 5 月             | 6 月            | 7 月            | 8 月           | 9 月           | 10 月          | 11 月        | 備 考          |
|-----|---|-----|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|
| 販 入 | ① |     | 購入45<br>↓<br>45 | 購入34<br>↓<br>50 | 50             | 50             | 5             |               |               |             | 総土量<br>200m³ |
|     | ② |     |                 |                 | 16<br>↓<br>100 | 50<br>↓<br>100 | 5<br>↓<br>5   |               |               |             | 総土量<br>100m³ |
| 販 出 | ① |     |                 |                 | 150            | 150            | 150           | 134           |               |             | 総土量<br>600m³ |
|     | ② |     |                 |                 |                | 22<br>↓<br>22  | 25<br>↓<br>25 | 25<br>↓<br>25 | 25<br>↓<br>25 | 3<br>↓<br>3 | 総土量<br>100m³ |

(数値の単位はm³)

図-4.7 (1) プラント、ストックヤードを含まない場合のテスト計算結果(CASE2-1~CASE2-2-2)

CASE2-2-3

|   |   | 3月 | 4月          | 5月         | 6月        | 7月        | 8月        | 9月 | 10月 | 11月    | 備考          |
|---|---|----|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|----|-----|--------|-------------|
| 入 | ① |    | 購入41<br>←41 | 購入31<br>50 | 50        | 50        | 6         |    |     |        | 総土量<br>200㎡ |
|   | ② |    |             | 19<br>50   | 100       | 50        | 6         |    |     |        | 総土量<br>100㎡ |
| 出 | ① |    |             | 19<br>150  | 150       | 150       | 131       |    |     |        | 総土量<br>600㎡ |
|   | ② |    |             |            | 22<br>100 | 25<br>141 | 25<br>131 | 25 | 25  | 3<br>3 | 総土量<br>100㎡ |

(数値の単位は㎡)

CASE2-2-4

|   |   | 3月 | 4月          | 5月         | 6月        | 7月        | 8月        | 9月 | 10月 | 11月    | 備考          |
|---|---|----|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|----|-----|--------|-------------|
| 入 | ① |    | 購入42<br>←42 | 購入27<br>50 | 50        | 50        | 8         |    |     |        | 総土量<br>200㎡ |
|   | ② |    |             | 23<br>50   | 100       | 50        | 8         |    |     |        | 総土量<br>100㎡ |
| 出 | ① |    |             | 23<br>150  | 150       | 150       | 127       |    |     |        | 総土量<br>600㎡ |
|   | ② |    |             |            | 21<br>100 | 25<br>142 | 25<br>127 | 25 | 25  | 4<br>4 | 総土量<br>100㎡ |

(数値の単位は㎡)

CASE2-2-5

|   |   | 3月 | 4月          | 5月         | 6月        | 7月        | 8月        | 9月 | 10月 | 11月    | 備考          |
|---|---|----|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|----|-----|--------|-------------|
| 入 | ① |    | 購入41<br>←41 | 購入22<br>50 | 50        | 50        | 9         |    |     |        | 総土量<br>200㎡ |
|   | ② |    |             | 28<br>50   | 100       | 50        | 9         |    |     |        | 総土量<br>100㎡ |
| 出 | ① |    |             | 28<br>150  | 150       | 150       | 122       |    |     |        | 総土量<br>600㎡ |
|   | ② |    |             |            | 20<br>100 | 25<br>141 | 25<br>122 | 25 | 25  | 5<br>5 | 総土量<br>100㎡ |

(数値の単位は㎡)

図-4.7 (2) プラント、ストックヤードを含まない場合のテスト計算結果(CASE2-2-3~CASE2-2-5)

CASE2-3-1

|    |   | 5月 | 6月         | 7月         | 8月       | 9月         | 10月        | 11月        | 12月        | 1月 | 備考          |
|----|---|----|------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|----|-------------|
| 要入 | ① |    | 購入41<br>41 | 購入22<br>50 | 50       | 50         | 9          |            |            |    | 総土量<br>200㎡ |
|    | ② |    |            | 28         | 50       | 50         | 9          |            |            |    | 総土量<br>100㎡ |
| 要出 | ① |    |            | 28         | 150      | 150        | 150        | 122        |            |    | 総土量<br>600㎡ |
|    | ② |    |            |            | 5<br>捨土5 | 25<br>捨土25 | 25<br>捨土25 | 25<br>捨土25 | 20<br>捨土20 |    | 総土量<br>100㎡ |

(数値の単位は㎡)

CASE2-3-2

|    |   | 5月 | 6月         | 7月         | 8月  | 9月         | 10月        | 11月        | 12月        | 1月       | 備考          |
|----|---|----|------------|------------|-----|------------|------------|------------|------------|----------|-------------|
| 要入 | ① |    | 購入40<br>40 | 購入19<br>50 | 50  | 50         | 10         |            |            |          | 総土量<br>200㎡ |
|    | ② |    |            | 31         | 50  | 50         | 10         |            |            |          | 総土量<br>100㎡ |
| 要出 | ① |    |            | 31         | 150 | 150        | 150        | 119        |            |          | 総土量<br>600㎡ |
|    | ② |    |            |            |     | 20<br>捨土20 | 25<br>捨土25 | 25<br>捨土25 | 25<br>捨土25 | 5<br>捨土5 | 総土量<br>100㎡ |

(数値の単位は㎡)

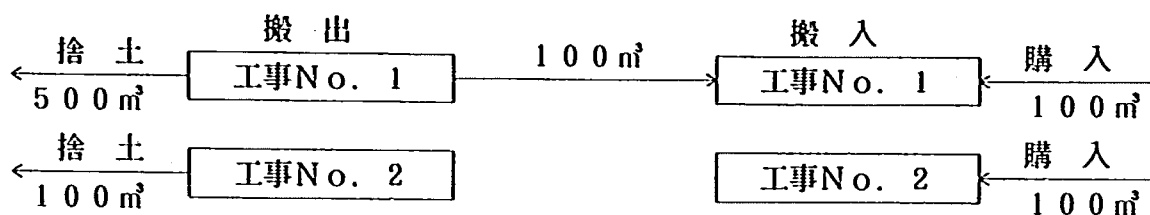
CASE2-3-3

|    |   | 5月 | 6月         | 7月         | 8月  | 9月         | 10月        | 11月        | 12月        | 1月 | 備考          |
|----|---|----|------------|------------|-----|------------|------------|------------|------------|----|-------------|
| 要入 | ① |    | 購入39<br>39 | 購入18<br>50 | 50  | 50         | 11         |            |            |    | 総土量<br>200㎡ |
|    | ② |    |            | 32         | 50  | 50         | 11         |            |            |    | 総土量<br>100㎡ |
| 要出 | ① |    |            | 32         | 150 | 150        | 150        | 118        |            |    | 総土量<br>600㎡ |
|    | ② |    |            |            |     | 25<br>捨土25 | 25<br>捨土25 | 25<br>捨土25 | 25<br>捨土25 |    | 総土量<br>100㎡ |

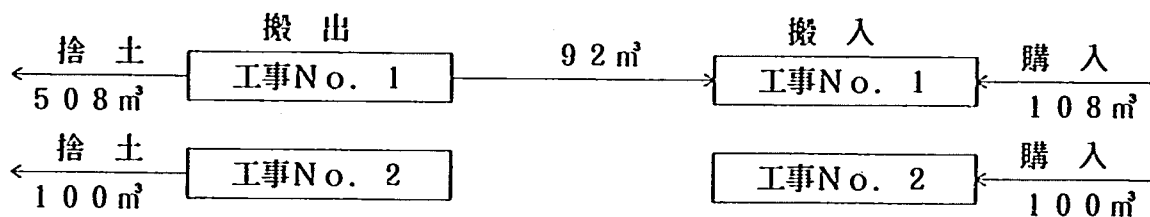
(数値の単位は㎡)

図-4.7(3) プラント、ストックヤードを含まない場合のテスト計算結果(CASE2-3-1~CASE2-3-3)

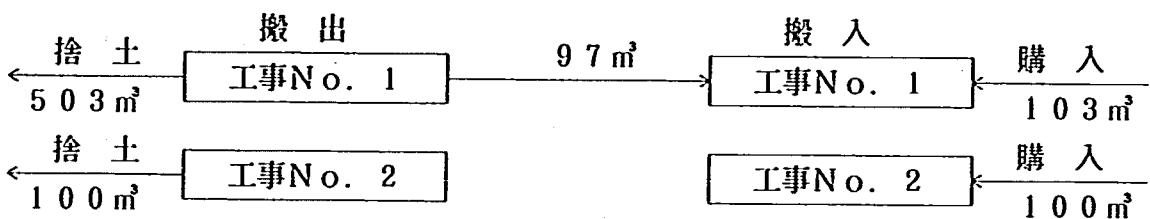
〔CASE 2-4-1、2-4-2〕



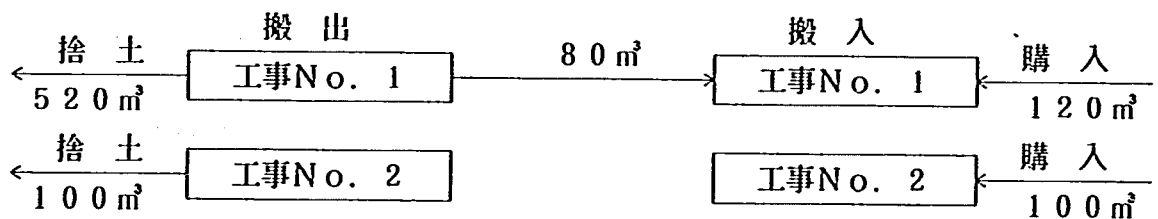
〔CASE 2-4-3〕



〔CASE 2-4-4〕



〔CASE 2-4-5〕



〔CASE 2-4-6〕

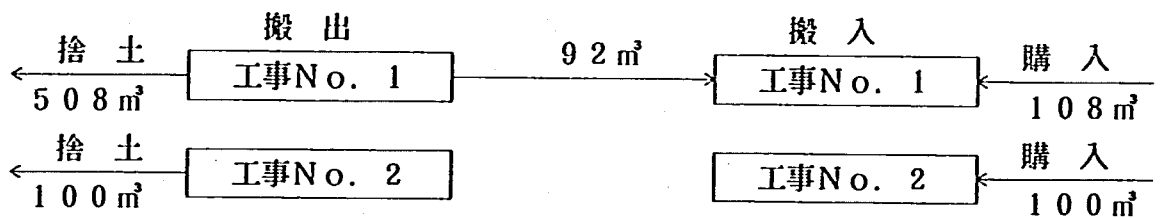


図-4.7(4) プラント、ストックヤードを含まない場合のテスト計算結果(CASE2-4-1~CASE2-4-6)

## 4.2 実際の工事への適用例

### 4.2.1 計算仕様

モデルの実際の工事への適用は、ストックヤード、土質改良プラントを含まない場合のケースについて行った。

#### (1) 計算ケース

計算ケースは、表-4.6に示すようにモデルのパラメータをいくつか変えて計15ケースとした。

表-4.6 実際の工事への適用例の計算ケース

| No | CASE No | データ                | モデル      |                     |
|----|---------|--------------------|----------|---------------------|
| 16 | 3-1     | 実際の工事<br>(S県東南部地域) | 基本モデル    |                     |
| 17 | 3-2-1   |                    | FUZZY V1 | d' = 10%, e' = 10%  |
| 18 | 3-2-2   |                    |          | d' = 20%, e' = 10%  |
| 19 | 3-2-3   |                    |          | d' = 30%, e' = 10%  |
| 20 | 3-2-4   |                    |          | d' = 50%, e' = 10%  |
| 21 | 3-2-5   |                    |          | d' = 100%, e' = 10% |
| 22 | 3-3-1   |                    | FUZZY V2 | 早遅1期, e' = 10%      |
| 23 | 3-3-2   |                    |          | 早遅2期, e' = 10%      |
| 24 | 3-3-3   |                    |          | 早遅3期, e' = 10%      |
| 25 | 3-4-1   |                    | 確率LP     | 早遅1期, 確率分布一様        |
| 26 | 3-4-2   |                    |          | 早遅1期, 確率分布山型        |
| 27 | 3-4-3   |                    |          | 早遅2期, 確率分布一様        |
| 28 | 3-4-4   |                    |          | 早遅2期, 確率分布山型        |
| 29 | 3-4-5   |                    |          | 早遅3期, 確率分布一様        |
| 30 | 3-4-6   |                    |          | 早遅3期, 確率分布山型        |

注: Noは、テスト計算を含むケース数を表す。

#### (2) 工事データ

工事データは、S県東南部地域で実施される工事のうち「公共工事土量調査」(建設省関東地方建設局)の対象となった工事のなかから、比較的小規模な工事を抽出した。抽出した工事の数は、表-4.8に示すように搬入工事34件、搬出工事49件であり、その位置は、図-4.8に示す。

また、土質レベル、月別の搬出土量、搬入土量を表-4.7に示す。

#### (3) その他のデータ

処分地、土砂供給地等に関するデータは、4.1.1に示す条件とした。

なお、基本モデル以外のモデルでの計算では、搬出工事の2件の工期を調整することとし、その他の搬出工事、搬入工事は全て工期を固定する。(表-4.8参照)

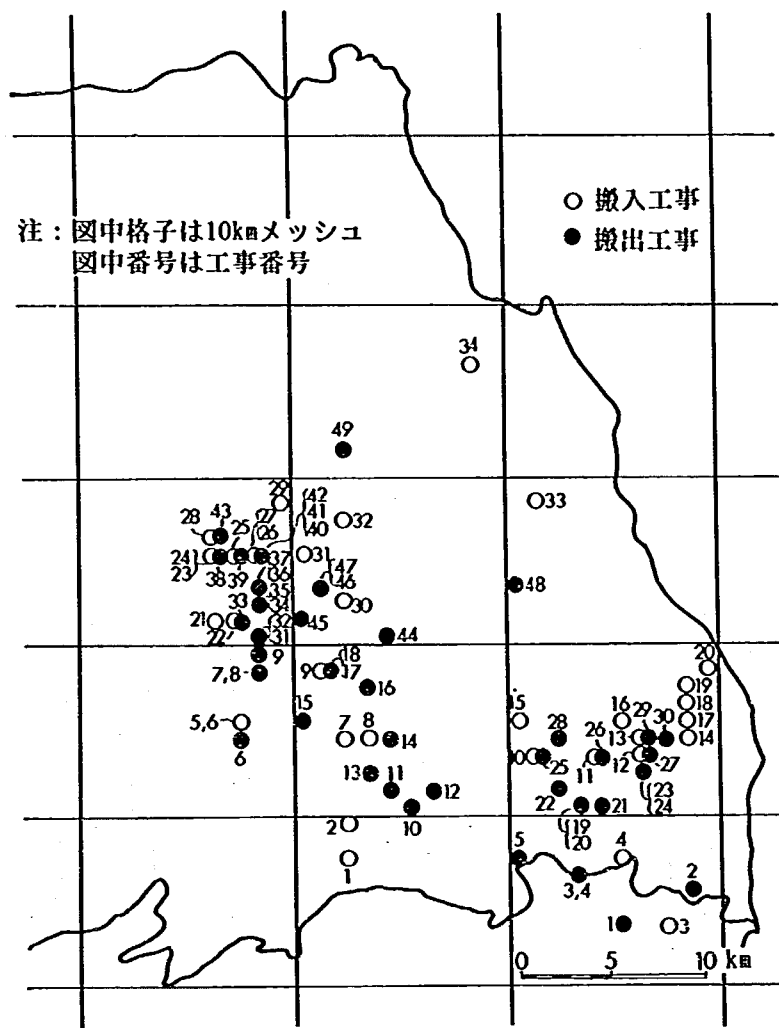


図-4.8 実際の工事の事例計算用工事位置図

表-4.7 実際の工事の事例計算用工事データの土量集計表

(m³)

| 土質<br>月 | 搬 入   |      |       |       | 搬 出   |       |      |       |
|---------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|         | 1     | 2    | 3     | 計     | 1     | 2     | 3    | 計     |
| 4       | 2000  | 0    | 750   | 2750  | 1200  | 550   | 4400 | 6150  |
| 5       | 3453  | 0    | 750   | 4203  | 2320  | 2522  | 1600 | 6442  |
| 6       | 3453  | 0    | 750   | 4203  | 1187  | 3505  | 800  | 5492  |
| 7       | 2103  | 0    | 2114  | 4217  | 2022  | 3664  | 288  | 5974  |
| 8       | 3103  | 0    | 6228  | 9331  | 1980  | 3077  | 288  | 5345  |
| 9       | 1000  | 0    | 8035  | 9035  | 1913  | 4033  | 288  | 6234  |
| 10      | 1500  | 1460 | 8447  | 11407 | 2033  | 5038  | 288  | 7359  |
| 11      | 500   | 1460 | 9214  | 11174 | 2033  | 5538  | 288  | 7859  |
| 12      | 500   | 1460 | 9214  | 11174 | 1294  | 6920  | 288  | 8502  |
| 1       | 1650  | 1460 | 5788  | 8898  | 1294  | 6464  | 288  | 8046  |
| 2       | 2225  | 1460 | 2773  | 6458  | 817   | 4863  | 288  | 5968  |
| 3       | 575   | 0    | 1710  | 2285  | 364   | 927   | 0    | 1291  |
| 計       | 22062 | 7300 | 55773 | 85135 | 18457 | 47101 | 9104 | 74662 |

表-4.8 実際の工事の事例計算用工事データ一覧

| 搬入工事     |                |                 |                |          |                      |         | 搬出工事     |                |                 |                |          |                      |         |
|----------|----------------|-----------------|----------------|----------|----------------------|---------|----------|----------------|-----------------|----------------|----------|----------------------|---------|
| 工事<br>番号 | 工事<br>識別<br>番号 | メッシ<br>ュコー<br>ド | 土工<br>開始<br>年月 | 土工<br>月数 | 土量<br>m <sup>3</sup> | 土質<br>バ | 工事<br>番号 | 工事<br>識別<br>番号 | メッシ<br>ュコー<br>ド | 土工<br>開始<br>年月 | 土工<br>月数 | 土量<br>m <sup>3</sup> | 土質<br>バ |
| 1        | 1527           | 25572           | 5810           | 4        | 2472                 | 3       | 1        | 1630           | 25635           | 5806           | 2        | 2200                 | 2       |
| 2        | 1529           | 25592           | 5808           | 3        | 4299                 | 3       | 2        | 1678           | 25658           | 5807           | 6        | 2304                 | 3       |
| 3        | 1643           | 25637           | 5804           | 12       | 4200                 | 3       | 3        | 1683           | 25663           | 5806           | 3        | 1299                 | 2       |
| 4        | 1690           | 25675           | 5807           | 9        | 2196                 | 3       | 4        | 1683           | 25663           | 5806           | 5        | 200                  | 1       |
| 5        | 1745           | 26457           | 5810           | 3        | 1281                 | 3       | 5        | 1688           | 25670           | 5809           | 3        | 1800                 | 2       |
| 6        | 1745           | 26457           | 5902           | 2        | 1150                 | 1       | 6        | 1744           | 26447           | 5812           | 3        | 1200                 | 2       |
| 7        | 1762           | 26542           | 5808           | 2        | 1400                 | 3       | 7        | 1750           | 26488           | 5805           | 10       | 800                  | 2       |
| 8        | 1763           | 26543           | 5808           | 2        | 1200                 | 3       | 8        | 1750           | 26488           | 5805           | 10       | 1000                 | 1       |
| 9        | 1771           | 26581           | 5810           | 5        | 7300                 | 2       | 9        | 1752           | 26498           | 5811           | 3        | 1500                 | 2       |
| 10       | 1789           | 26631           | 5811           | 5        | 1000                 | 3       | 10       | 1753           | 26505           | 5807           | 6        | 1998                 | 2       |
| 11       | 1792           | 26634           | 5810           | 4        | 1000                 | 3       | 11       | 1754           | 26514           | 5804           | 3        | 2400                 | 3       |
| 12       | 1793           | 26636           | 5804           | 3        | 1200                 | 3       | 12       | 1757           | 26516           | 5812           | 3        | 2001                 | 2       |
| 13       | 1795           | 26646           | 5811           | 4        | 2000                 | 3       | 13       | 1758           | 26523           | 5901           | 2        | 1000                 | 2       |
| 14       | 1798           | 26648           | 5807           | 9        | 4203                 | 3       | 14       | 1763           | 26543           | 5804           | 2        | 2400                 | 1       |
| 15       | 1799           | 26650           | 5901           | 2        | 3300                 | 1       | 15       | 1764           | 26550           | 5807           | 9        | 2196                 | 1       |
| 16       | 1802           | 26655           | 5808           | 5        | 4000                 | 3       | 16       | 1768           | 26573           | 5804           | 2        | 1600                 | 3       |
| 17       | 1803           | 26658           | 5807           | 2        | 1300                 | 1       | 17       | 1770           | 26581           | 5805           | 10       | 1000                 | 2       |
| 18       | 1804           | 26658           | 5804           | 3        | 3000                 | 1       | 18       | 1770           | 26581           | 5805           | 10       | 1250                 | 1       |
| 19       | 1806           | 26678           | 5804           | 3        | 3000                 | 1       | 19       | 1775           | 26603           | 5812           | 3        | 1200                 | 2       |
| 20       | 1807           | 26689           | 5811           | 3        | 3501                 | 3       | 20       | 1776           | 26603           | 5810           | 5        | 1400                 | 2       |
| 21       | 1868           | 27416           | 5807           | 8        | 4504                 | 3       | 21       | 1779           | 26604           | 5805           | 3        | 2001                 | 1       |
| 22       | 1869           | 27417           | 5810           | 4        | 1000                 | 3       | 22       | 1783           | 26612           | 5808           | 4        | 2500                 | 1       |
| 23       | 1876           | 27456           | 5809           | 7        | 1099                 | 3       | 23       | 1786           | 26626           | 5805           | 2        | 2500                 | 2       |
| 24       | 1877           | 27456           | 5810           | 6        | 1002                 | 3       | 24       | 1787           | 26626           | 5812           | 3        | 2001                 | 2       |
| 25       | 1878           | 27457           | 5808           | 5        | 1080                 | 3       | 25       | 1789           | 26631           | 5808           | 8        | 2904                 | 2       |
| 26       | 1879           | 27458           | 5807           | 7        | 1099                 | 3       | 26       | 1792           | 26634           | 5809           | 4        | 1500                 | 2       |
| 27       | 1880           | 27458           | 5808           | 8        | 1000                 | 3       | 27       | 1793           | 26636           | 5804           | 3        | 1101                 | 2       |
| 28       | 1881           | 27466           | 5808           | 6        | 1440                 | 3       | 28       | 1794           | 26642           | 5810           | 5        | 1300                 | 2       |
| 29       | 1884           | 27489           | 5808           | 3        | 3000                 | 1       | 29       | 1795           | 26646           | 5810           | 4        | 1800                 | 2       |
| 30       | 1891           | 27522           | 5811           | 3        | 999                  | 3       | 30       | 1796           | 26647           | 5804           | 1        | 2800                 | 3       |
| 31       | 1897           | 27550           | 5809           | 4        | 6600                 | 3       | 31       | 1864           | 27408           | 5805           | 10       | 700                  | 2       |
| 32       | 1903           | 27572           | 5807           | 6        | 1998                 | 3       | 32       | 1864           | 27408           | 5805           | 10       | 880                  | 1       |
| 33       | 1918           | 27681           | 5810           | 3        | 1500                 | 1       | 33       | 1869           | 27417           | 5810           | 4        | 1000                 | 2       |
| 34       | 1965           | 30568           | 5805           | 4        | 5812                 | 1       | 34       | 1871           | 27428           | 5810           | 4        | 632                  | 2       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 35       | 1871           | 27428           | 5810           | 4        | 480                  | 1       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 36       | 1873           | 27438           | 5807           | 5        | 760                  | 2       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 37       | 1873           | 27438           | 5807           | 5        | 570                  | 1       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 38       | 1877           | 27456           | 5807           | 6        | 1480                 | 2       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 39       | 1878           | 27457           | 5807           | 9        | 1080                 | 1       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 40       | 1879           | 27458           | 5807           | 7        | 1701                 | 2       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 41       | 1879           | 27458           | 5807           | 7        | 497                  | 1       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 42       | 1880           | 27458           | 5807           | 7        | 2002                 | 1       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 43       | 1881           | 27466           | 5808           | 8        | 1200                 | 2       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 44       | 1887           | 27504           | 5810           | 5        | 2000                 | 2       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 45       | 1889           | 27510           | 5805           | 5        | 1800                 | 2       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 46       | 1894           | 27531           | 5805           | 10       | 1120                 | 2       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 47       | 1894           | 27531           | 5805           | 10       | 1400                 | 1       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 48       | 1915           | 27630           | 5809           | 7        | 2898                 | 2       |
|          |                |                 |                |          |                      |         | 49       | 1961           | 30512           | 5807           | 3        | 1299                 | 2       |

工期調整を図る工事

注：土工開始年月は昭和年、月  
メッシュコードは付録参照のこと

#### 4.2.2 事例計算結果

##### (1) 流用量と費用

実際の工事データの計算結果もテストデータの計算結果と同様に、工期調整の幅が大きい程流用量が多く、費用が安くなっている。

##### (2) 工事の組合せ

FUZZYモデルで工期調整を図ったCASE3-2-1～CASE3-3-3をみると、調整する期間の幅が長いほど工期調整対象工事（搬出工事の11番、16番工事）の相手工事が多くなっている。

1対1の工事の組合せを求めるCASE3-4-1～CASE3-4-6をみると、工事の組合せは、特に確率分布が山型分布のCASE間では乏しいが、一様分布のCASE間で違いが著しい。

これは、山型分布は工期が遅れない場合に最も確率が高くなり、工期を調整する働きが低いのに対して、一様分布は早遅とも同じ確率のため工期を調整すると同じ意味あいを持つものと考えられる。

表-4.9 実際の工事データの事例計算結果

| ケース<br>No. | モデル         | 内 容               | 処分量<br>(m³) | 調達量<br>(m³) | 流用量<br>(m³) | 運搬量<br>千km・m³ | 処分費<br>(千円) | 調達費<br>(千円) | 運搬費<br>(千円) | 費用計<br>(千円) | λ     |
|------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 3-0        | 基本<br>モデル   | 流用しない<br>ケース      | 74,662      | 85,135      | 0           | 1,120         | 59,729      | 178,782     | 120,909     | 359,420     | —     |
| 3-1        |             | 通常の流用<br>計画       | 40,745      | 51,219      | 33,916      | 870           | 32,536      | 107,557     | 93,753      | 233,911     | —     |
| 3-2-1      | FUZZY<br>V1 | d・=10%<br>e・=10%  | 40,666      | 51,139      | 33,995      | 869           | 32,533      | 107,391     | 93,705      | 233,629     | 0.012 |
| 3-2-2      |             | d・=20%<br>e・=10%  | 40,589      | 51,062      | 34,072      | 869           | 32,471      | 107,229     | 93,653      | 233,353     | 0.023 |
| 3-2-3      |             | d・=30%<br>e・=10%  | 40,514      | 50,987      | 34,147      | 868           | 32,411      | 107,071     | 93,602      | 233,084     | 0.034 |
| 3-2-4      |             | d・=50%<br>e・=10%  | 40,367      | 50,840      | 34,294      | 868           | 32,294      | 106,763     | 93,558      | 237,615     | 0.054 |
| 3-2-5      |             | d・=100%<br>e・=10% | 40,023      | 50,497      | 34,638      | 867           | 32,018      | 106,013     | 93,536      | 235,597     | 0.054 |
| 3-3-1      | FUZZY<br>V2 | 早遅1期<br>e・=10%    | 40,023      | 50,497      | 34,638      | 876           | 32,018      | 106,013     | 93,536      | 235,597     | 0.093 |
| 3-3-2      |             | 早遅2期<br>e・=10%    | 39,095      | 49,569      | 35,566      | 862           | 31,275      | 104,091     | 93,078      | 233,447     | 0.229 |
| 3-3-3      |             | 早遅3期<br>e・=10%    | 38,836      | 49,359      | 35,775      | 853           | 31,103      | 103,654     | 97,242      | 232,004     | 0.290 |
| 3-4-1      | LP          | 早遅1期<br>一様分布      | 57,273      | 67,746      | 17,389      | 1,080         | 45,818      | 142,265     | 117,375     | 305,458     | —     |
| 3-4-2      |             | 早遅1期<br>山型分布      | 57,213      | 67,686      | 17,450      | 1,080         | 45,770      | 142,139     | 117,391     | 305,300     | —     |
| 3-4-3      |             | 早遅2期<br>一様分布      | 58,044      | 68,517      | 16,618      | 1,054         | 46,435      | 143,884     | 115,070     | 305,389     | —     |
| 3-4-4      |             | 早遅2期<br>山型分布      | 57,509      | 67,982      | 17,153      | 1,073         | 46,007      | 142,761     | 116,738     | 305,506     | —     |
| 3-4-5      |             | 早遅3期<br>一様分布      | 57,903      | 68,376      | 16,759      | 1,048         | 46,322      | 143,588     | 114,590     | 304,499     | —     |
| 3-4-6      |             | 早遅3期<br>山型分布      | 57,487      | 67,960      | 17,175      | 1,072         | 45,990      | 142,716     | 116,702     | 305,408     | —     |

注: d・は1期内土量に対する帰属度関数のdの割合。  
e・は総費用の節約式Zo' (Zo-e)に対する帰属度関数のeの割合。  
土量は小数点付数値を四捨五入しているため、結果が異なることがある。  
また、このため表中の各欄の土量が同一であっても費用値が異なることもある。

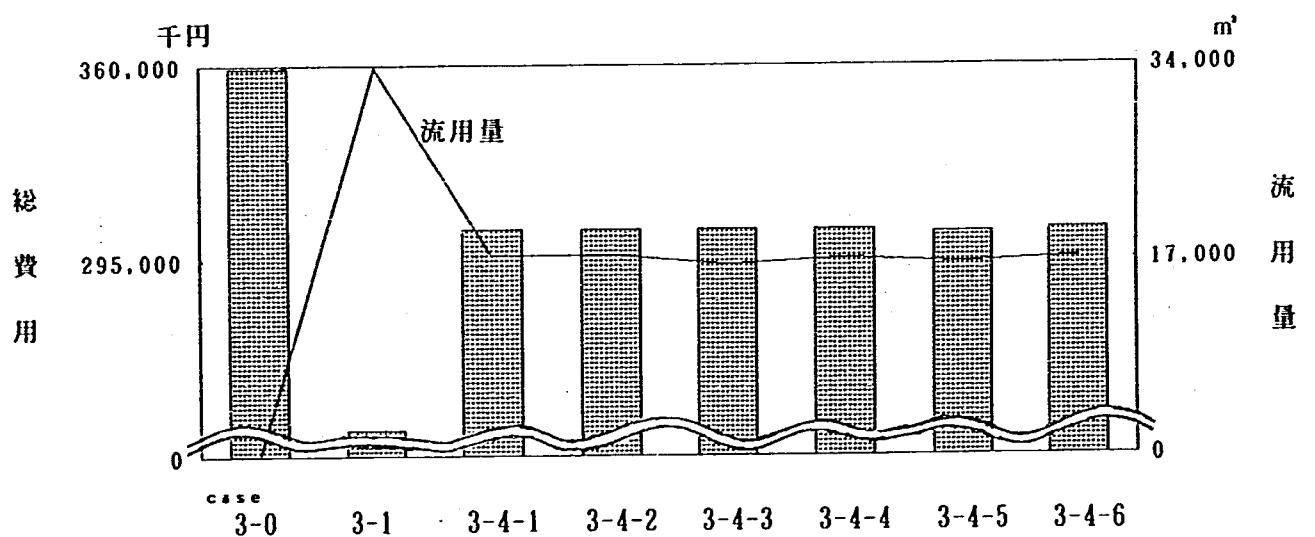
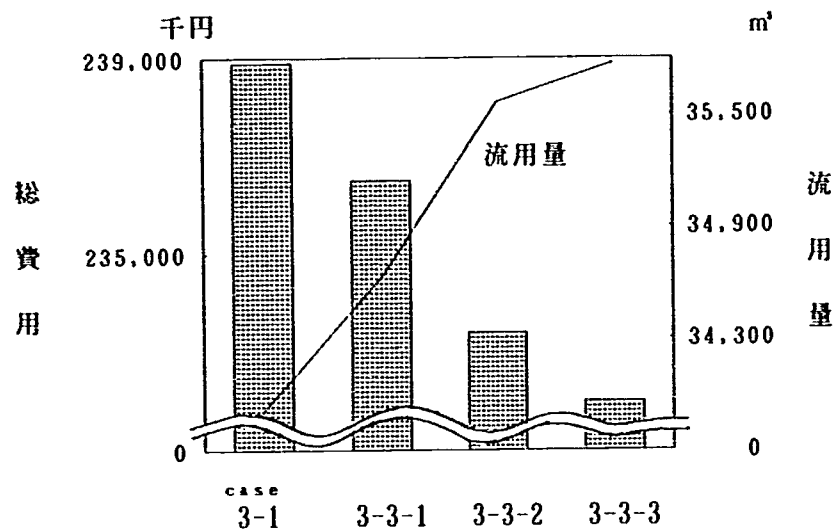
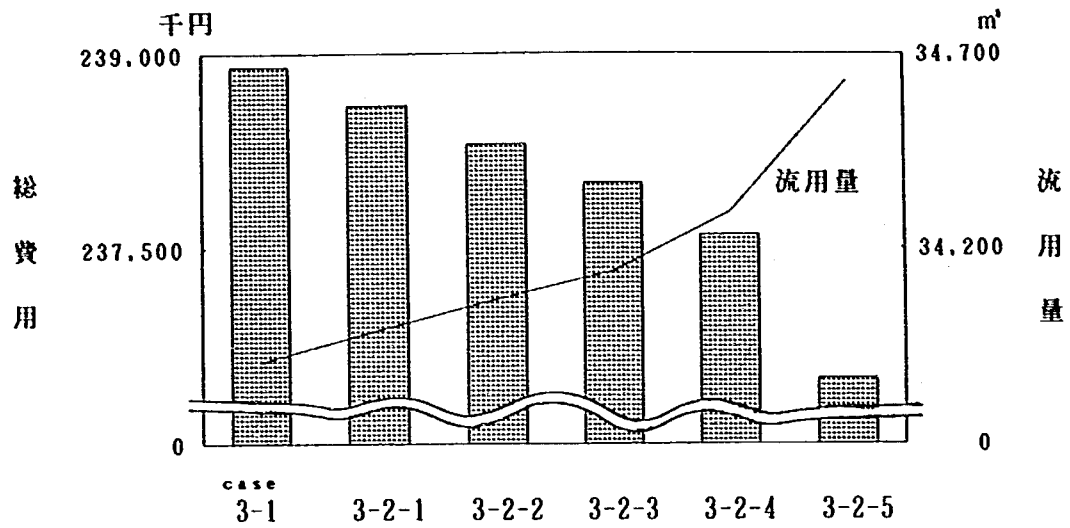


図-4.9 実際の工事データの事例計算結果総括図

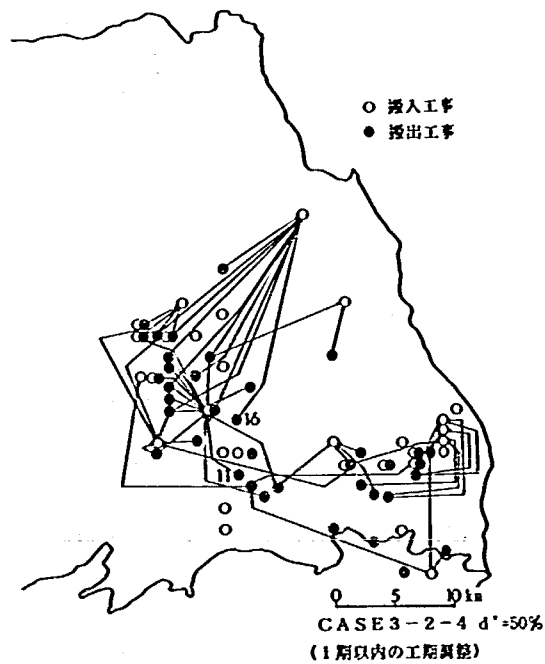
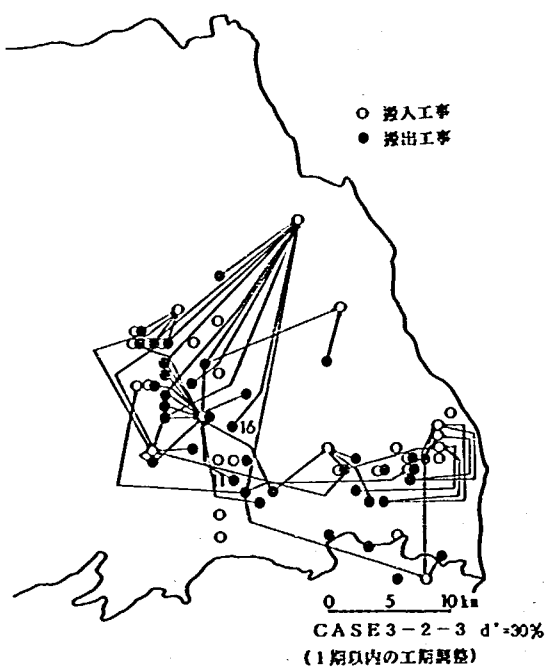
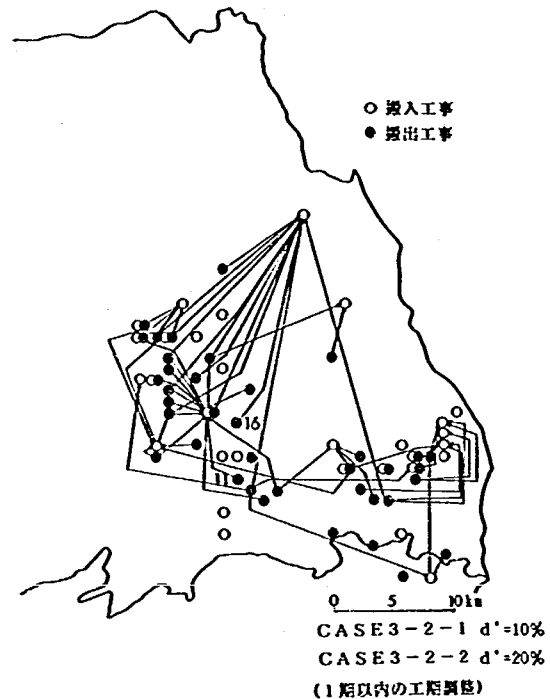
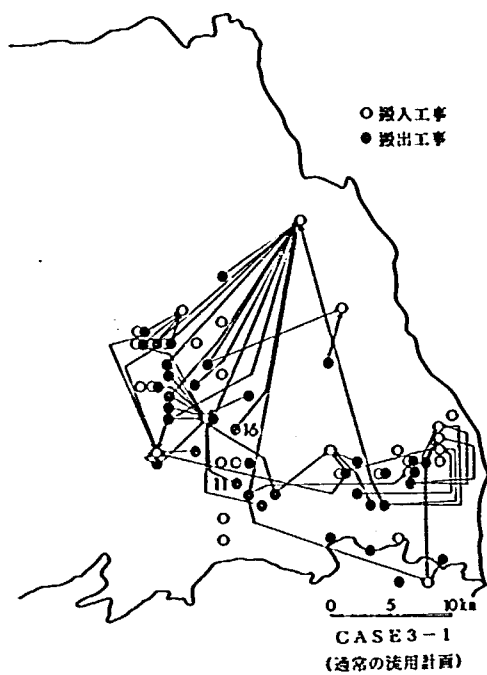


図-4.10(1) 実際の工事データの事例計算結果 (CASE 3-1~CASE 3-2-4)

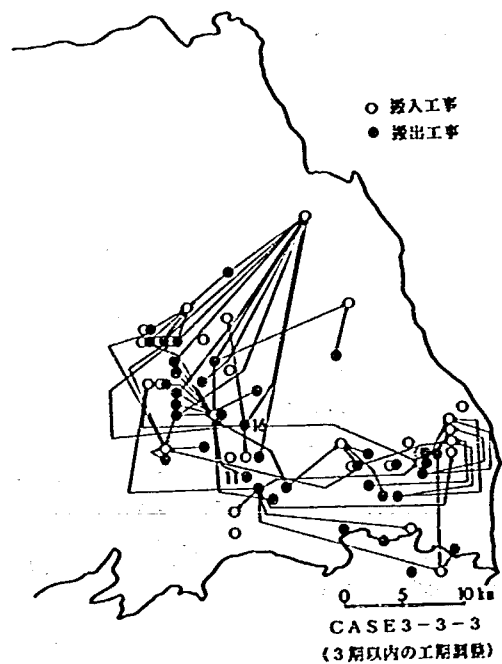
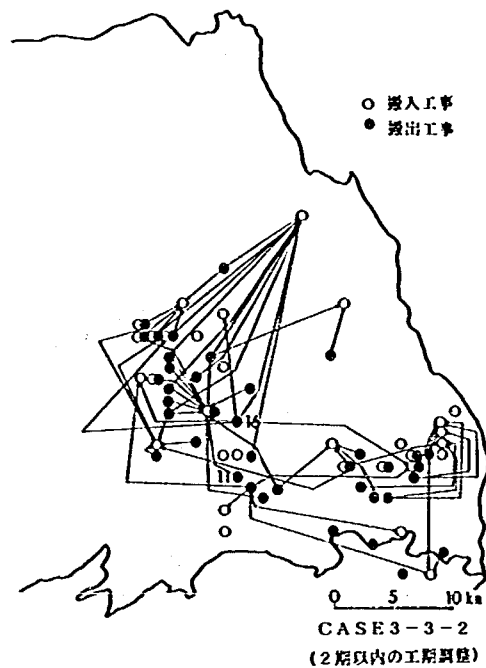
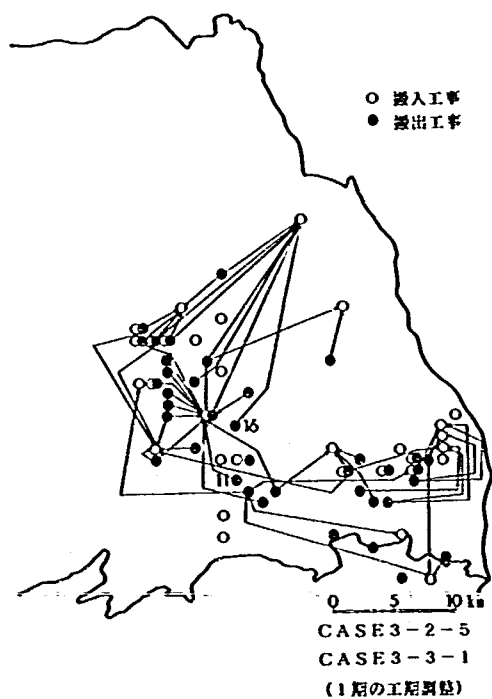
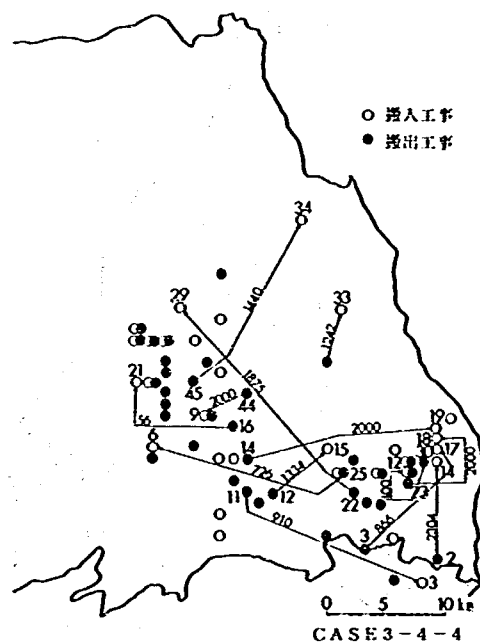
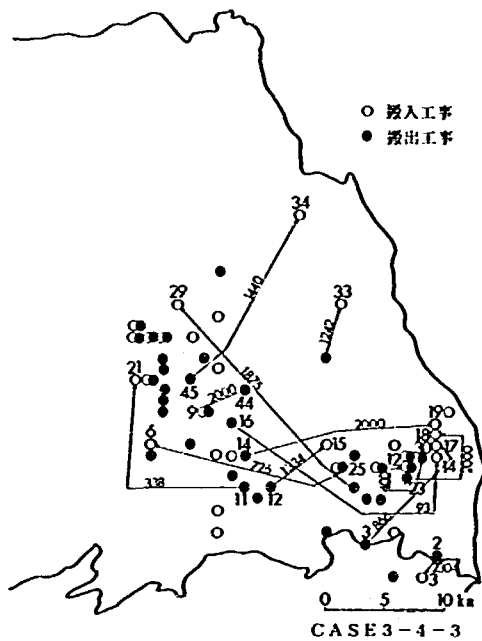
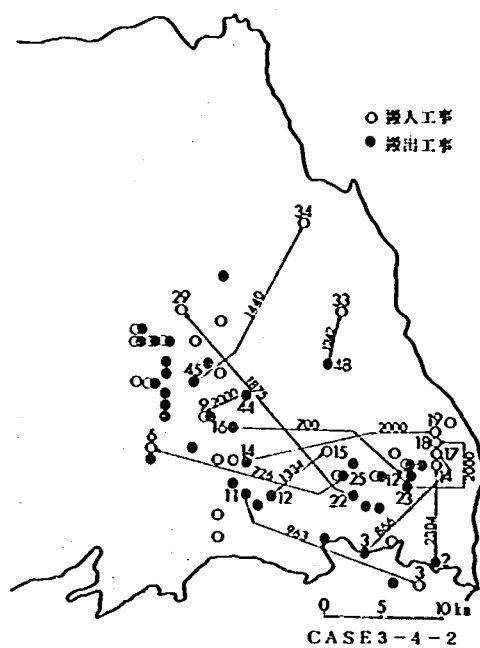
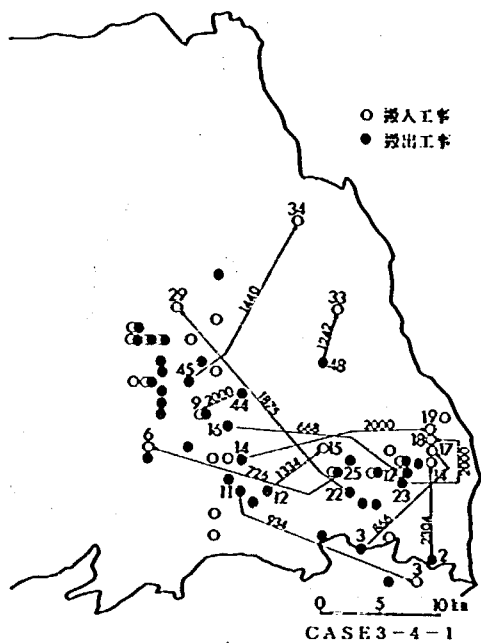
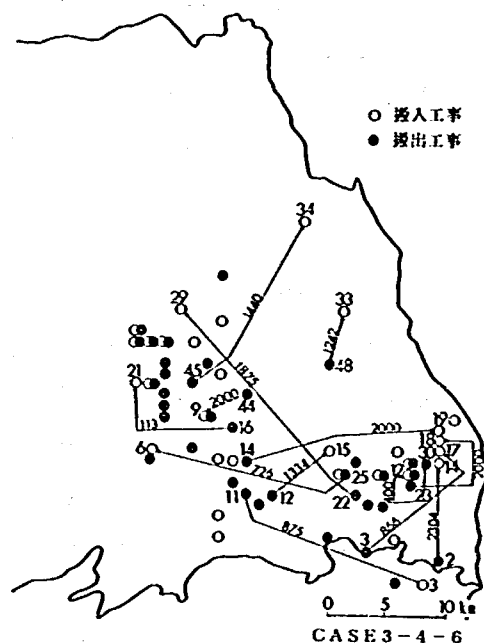
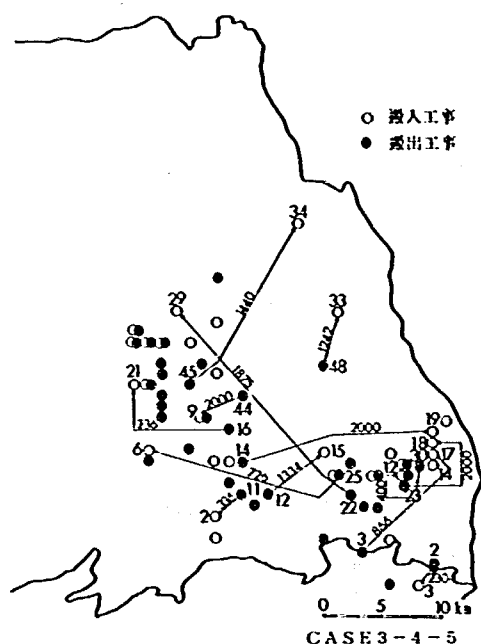


図-4.10(2) 実際の工事データの事例計算結果 (CASE 3-2-5~CASE 3-3-3)





- 注1：図中の矢印は工事の組合せ（土の移動先）を表す。  
 2：図中の数字は工事番号，矢印上の数字は土量(m<sup>3</sup>)を表す。  
 3：工事番号は，表-4.8の工事番号と対応する。

図-4.10(4) 実際の工事データの事例計算結果(CASE3-4-5~CASE3-4-6)  
 — 確率LPによる1対1の工事の組合せ —

### 4.3 モデル相互の比較検討

#### (1) モデルの特徴と適用場面

ケーススタディを行ったモデルは，入力情報を確定情報として扱う基本モデルと，入力情報を不確定情報として扱う確率モデル，FUZZYモデル(V1, V2)とに区分される。

入力情報を不確定情報として扱うモデルのうち，確率モデルは1対1の工事の組合せを求めるものであり，他のモデルとは出力情報が異なる。

確率モデルは，土工事の開始時期の早遅が確率で与えられる場合に，1つの搬出工事の相手として搬入工事を1工事のみに限定し，それらの最適な組合せを求めるものである。この場合，基本モデル，FUZZYモデルから出力される月別等の詳細な土砂の移動先は，個々の工事間で施工計画を調整しながら決定することになる。

したがって，確率モデルが適用されるのは，工事計画がかなり不確定な時期に工事間のおおよその流用計画を作成する場合と考えられる。

これに対してFUZZYモデルは，ある程度工事計画が決定した段階で工程上に余裕がでた場合等，残土の再利用を促進するために工期調整を図って流用を実施したい場合に適用可能であるといえる。

基本モデルは，入力情報が確定情報であるという条件のもとで，ストックヤード，土質改良プラントを含む残土の総合的処理計画を作成することができる。

## (2) モデル相互の比較

確率モデルは、他のモデルと異なり工事単位で流用組合せを求めるものであり、他のモデルと比べて流用量は少なく、総費用は高い結果となる。先に述べたように、これは各モデルの適用場面が異なっており、流用量、総費用の結果によりモデル間の優劣が決定するものではない。

基本モデルとFUZZYモデルを比較すると、流用できるよう工期を調整するFUZZYモデルの方が流用量が多く、総費用が安くなっておりモデル開発の意図に沿った結果となっている。

## (3) 計算処理上の特徴

モデル式の構造により、FUZZYモデルは整数計画問題を解くことになり、現状のコンピュータの数理計画モデル(MPS)では、最適解を得るために取り扱える変数の数に制約を設ける必要がある。この数は現状では、搬出入各6工事程度が限度であり、FUZZYモデルを実際の工事計画で運用するためには、さらにモデルの改良等が必要となる。

また、基本モデルについても数百を超える数の工事に適用するとなるとかなりの計算時間を要するものと推定され、モデルの改良等が必要となるものと考えられる。

一方、確率モデルはFUZZYモデル、基本モデルのように変数の数にはそれほど影響を受けないため、実際の工事計画での運用が比較的容易であると考えられる。

## あ と が き

年々深刻化しつつある建設残土問題に対処するための施策の1つとして、複数工事間での残土の積極的な流用の必要性が強く認識されており、本報告では合理的な流用を行うための計画モデルの提案を行った。その概要をまとめると以下のとおりである。

- 1) 全ての入力情報が確定量として得られる場合を想定し、線形計画法を用いた計画モデル(基本モデル)を提案した。また、本モデルが有効に機能することを事例計算によって示した。
- 2) 入力情報に不確定要素が多く含まれる場合には、詳細な土量配分計画を立案するよりも搬出工事と搬入工事の最適な組合せを求めておくことが重要と考え、そのための割当問題型の計画モデル(確率LP)を提案した。また、事例計算によって初期の目的にかなった解が得られることを示した。
- 3) 土量配分計画に立案時点において各工事の土工時期を調整することを前提とした計画モデル(FUZZY V1, V2)を提案した。このモデルでは土工開始時期の条件と総費用の目標に“あいまいさ”があるものとしてファジィ線形計画法を用いている。事例計算を通して、工期調整を考慮することによって基本モデルよりも費用低減された計画が立案することができることを示した。

本報告で提案したような計画モデルを実際の問題に適用する場合、出力結果の信頼性はモデルに入力される工事情報の精度に大きく依存する。したがって、計画対象期間内に実施される搬出・搬入工事の情報が土の程度の確からしさで収集され得るかが重要な課題となる。現行の体制では精度の高い情報収集はまだ困難かもしれないが、残土問題がさらに深刻化するようであれば、工事情報の収集体制の改善についての検討も必要になってこよう。

最後に、本研究に際してご協力戴いた関係各位に深く感謝の意を表します。

## 参 考 文 献

- 1) 見波潔, 嶋津晃臣「建設残土の有効利用のための土量配分計画モデル」土木学会論文集IV, No.395, IV-9, 1988. 7。
- 2) 見波潔, 嶋津晃臣, 下坪賢一「建設工事における残土の利用計画手法に関する考察」土木学会第40回年次学術講演会講演概要集第4部, IV-89, 1985. 9。
- 3) 見波潔, 嶋津晃臣, 下坪賢一「建設残土の有効利用のための輸送計画モデル」土木学会第41回年次学術講演会講演概要集第4部, IV-171, 1986. 11。
- 4) 見波潔「複数工事の工期調整を考慮した土量配分計画モデル」土木学会第42回年次学術講演会講演概要集第6部, IV-56, 1987. 9。
- 5) 浅川美利「現場発生土の有効利用」土と基礎, 29巻11号, 1981. 11。
- 6) 新藤範義「建設残土処理対策の課題-首都圏における処理実態と将来展望-」土木学会関東支部講習会“建設廃棄物に関する問題”, 1985. 3。
- 7) 見波潔, 嶋津晃臣, 下坪賢一「道路占用工事における残土処理計画」土木学会土木計画学講演集No.8, 1986. 1。
- 8) 西田俊夫, 竹田英二「ファジィ集合とその応用」森北出版, 1978. 11。
- 9) 建設省「建設事業への廃棄物利用技術の開発報告書」1986. 3。

## 1. システムの概要

### (1) システムの目的

本システムは、線形計画法を用いて合理的な土砂の流れを決定するものである。

### (2) システムの構成

本システムは、次のように8つのサブルーチンから構成される。

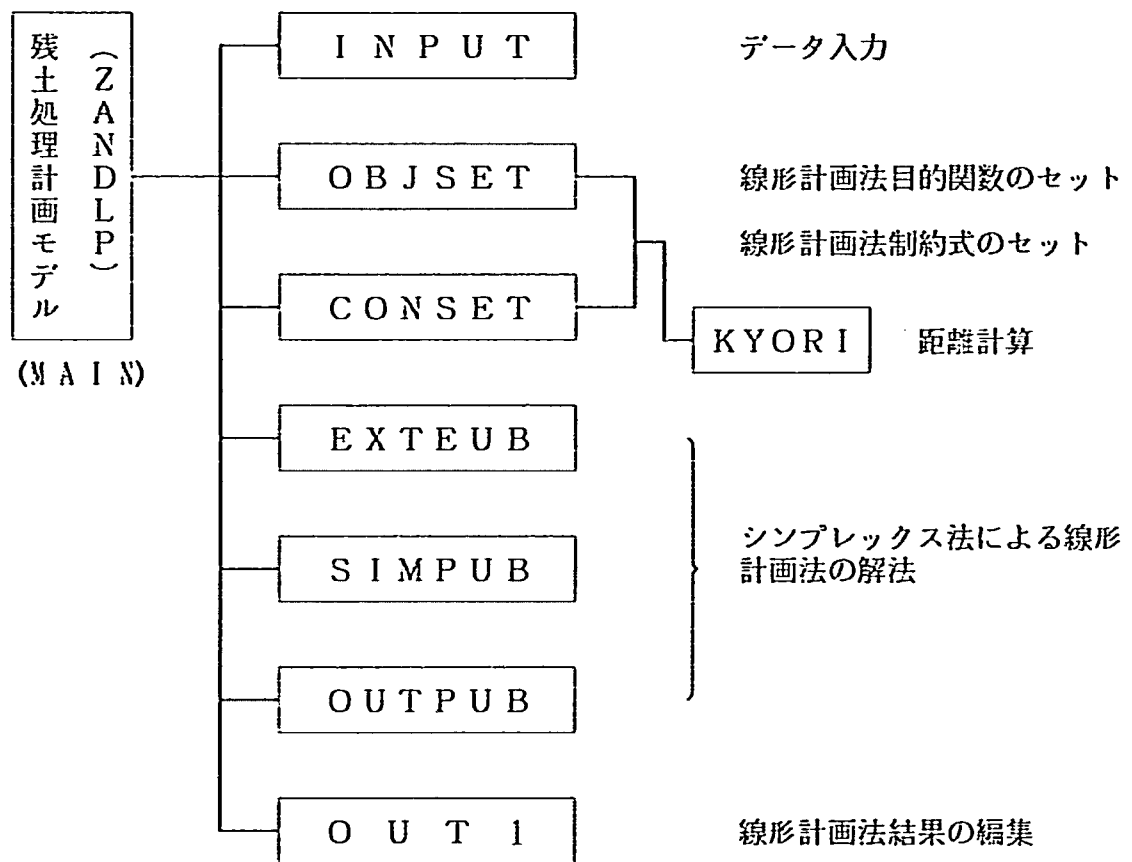


図-1・1 システム構成図

本システムの基本式は次のとおり。

本モデルで用いる記号を以下のように定義する。なお、変数については図-1.2 にその意味内容を示す。

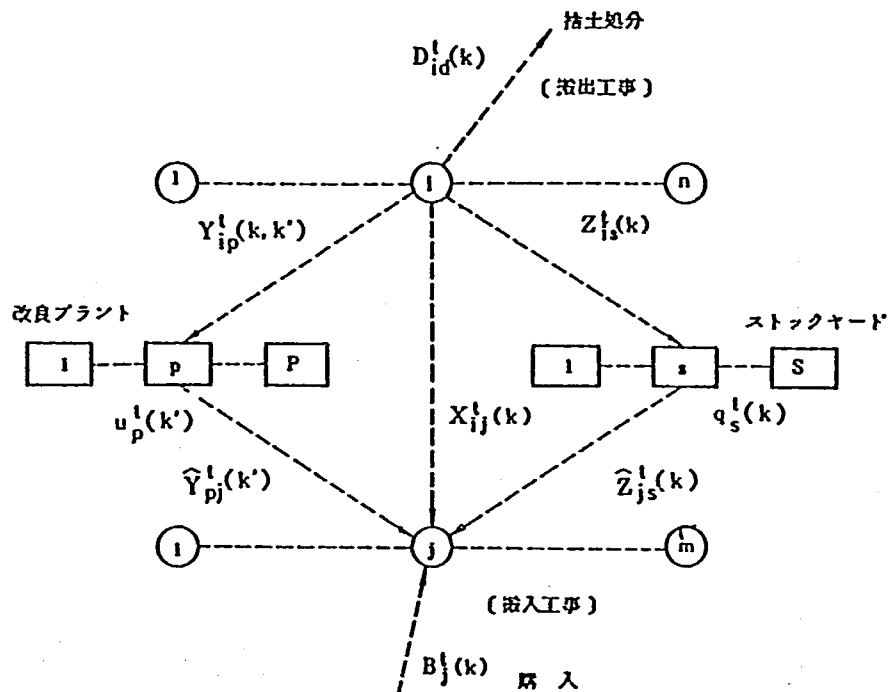


図-1.2 残土処理計画モデルの変数

$X_{ij}^t(k)$  : 時期  $t$  に搬出工事  $i$  から搬入工事  $j$  へ流用される土質レベル  $k$  の土量 ( $m^3$ )  
 $Y_{ip}^t(k, k')$  : 時期  $t$  に搬出工事  $i$  から改良プラント  $p$  へ運搬され, 土質レベル  $k$  から土質レベル  $k'$  に改良される土量 ( $m^3$ ) ( $k=1, 2$ ) ( $k' > k$ )  
 $\hat{Y}_{pj}^t(k')$  : 時期  $t$  に改良プラント  $p$  から搬入工事  $j$  へ運搬される土質レベル  $k$  の土量 ( $m^3$ ) ( $k'=2, 3$ )

$U_p^t(k')$  : 時期  $t$  の改良プラント  $p$  におけるストック量 ( $m^3$ )

$Z_{is}^t(k)$  : 時期  $t$  に搬出工事  $i$  からストックヤード  $s$  へ運搬される土質レベル  $k$  の土量 ( $m^3$ )

$\hat{Z}_{sj}^t(k)$  : 時期  $t$  にストックヤード  $s$  から搬入工事  $j$  へ運搬される土質レベル  $k$  の土量 ( $m^3$ )

$q_s^t(k)$  : 時期  $t$  のストックヤード  $s$  におけるストック量 ( $m^3$ )

$D_{id}^t(k)$  : 時期  $t$  に搬出工事  $i$  から処分地  $d$  へ捨土処分される土質レベル  $k$  の土量 ( $m^3$ )

$B_j^t(k)$  : 時期  $t$  に搬入工事  $j$  において土取場  $b$  から購入される土質レベル  $k$  の土量 ( $m^3$ )

<定 数>

$a_i^t(k)$  : 時期  $t$  に搬出工事  $i$  から搬出される土質レベル  $k$  の土量 ( $m^3$ )

$b_j^t(k)$  : 時期  $t$  に搬入工事  $j$  に搬入される土質レベル  $k$  の土量 ( $m^3$ )

$MP_p$  : 改良プラント  $p$  の処理能力の上限 ( $m^3/\text{時期}$ )

$MQ_p$  : 改良プラント  $p$  のストック容量 ( $m^3$ )

$Q_s$  : スtockヤード  $s$  の容量 ( $m^3$ )

$DMAX_d$  : 捨土処分地  $d$  の容量 ( $m^3$ )

$BMAX_b$  : 土取場  $b$  からの購入土量の上限値 ( $m^3$ )

$KY_{ij}$  : 搬出工事  $i$  から搬入工事  $j$  までの距離 ( $km$ )

$KY_{ip}$  : 搬出工事  $i$  から改良プラント  $p$  までの距離 ( $km$ )

$KY_{pj}$  : 改良プラント  $p$  から搬入工事  $j$  までの距離 ( $km$ )

$KY_{is}$  : 搬出工事  $i$  からストックヤード  $s$  までの距離 ( $km$ )

$KY_{sj}$  : スtockヤード  $s$  から搬入工事  $j$  までの距離 ( $km$ )

$KH_{id}$  : 搬出工事  $i$  から捨土処分地  $d$  までの距離 ( $km$ )

$KK_{bj}$  : 土取場  $b$  から搬入工事  $j$  までの距離 ( $km$ )

$CY_{ij}$  : 搬出工事  $i$  から搬入工事  $j$  までの運搬費 (円/ $m^3$ )

$CY_{ip}$  : 搬出工事  $i$  から改良プラント  $p$  までの運搬費 (円/ $m^3$ )

$CY_{pj}$  : 改良プラント  $p$  から搬入工事  $j$  までの運搬費 (円/ $m^3$ )

$CY_{is}$  : 搬出工事  $i$  からストックヤード  $s$  までの運搬費 (円/ $m^3$ )

$CY_{sj}$  : スtockヤード  $s$  から搬入工事  $j$  までの運搬費 (円/ $m^3$ )  
 $CH_{id}$  : 搬出工事  $i$  からの捨土処分地  $d$  までの運搬費 (円/ $m^3$ )  
 $CK_{bj}$  : 搬入工事  $j$  での土取場  $b$  からの土砂購入費 (現地着単価) (円/ $m^3$ )  
 $PC_p(k, k')$ : 土質レベル  $k$  の土を土質レベル  $k'$  に改良するときの改良プラント  $P$  での改良費 (円/ $m^3$ )  
 $CP_p(k')$  : 改良プラント  $P$  における土質レベル  $k'$  の改良土の売却単価 (円/ $m^3$ )  
 $CD_d$  : 捨土処分地  $d$  での捨土処分単価 (円/ $m^3$ )  
 $SP$  : 改良プラントにおけるストックに要する費用 (円/ $m^3$ )  
 $SS$  : スtockヤードにおけるストックに要する費用 (円/ $m^3$ )  
 $n$  : 搬出工事の数  
 $m$  : 搬入工事の数  
 $T$  : 計画対象期間の分割数  
 $P$  : 改良プラントの数  
 $S$  : スtockヤードの数  
 $d_{max}$  : 捨土処分地の数  
 $b_{max}$  : 土取場の数  
 $K$  : 土質レベルの数 (本システムでは  $K=3$ )

注1) 土量ははぐし土量とする。

注2) 土砂の運搬費には積込み等の費用を含む。

## b. 制約条件の定式化

### ① 搬出される土量に関する制約

$$\sum_{j=1}^m X_{ij}^t(k) + \sum_{p=1}^P \sum_{k'=2}^K Y_{ip}^t(k, k') + \sum_{s=1}^S Z_{is}^t(k) + \sum_{d=1}^{d_{max}} D_{id}^t(k) = a_i^t(k) \quad \dots\dots\dots (1)$$

(流用)      (改良プラントへ搬出) (stockヤードへ搬出) (捨土処分) (搬出総土量)

$$\left( \begin{array}{l} i = 1, \dots, n \\ t = 1, \dots, T \\ k = 1, \dots, K \\ k' > k \end{array} \right)$$

### ② 搬入される土量に関する制約

$$\sum_{i=1}^n \sum_{k=2}^K X_{ij}^t(k) + \sum_{p=1}^P \sum_{k'=2}^K \widehat{Y}_{pj}^t(k') + \sum_{s=1}^S \sum_{k=2}^K \widehat{Z}_{sj}^t(k) + \sum_{b=1}^{b_{max}} B_j^t(k) = b_j^t(k) \quad \dots\dots\dots (2)$$

(流用)      (改良プラントから搬入) (stockヤードから搬入) (購入) (搬入総土量)

$$\left( \begin{array}{l} j = 1, \dots, m \\ t = 1, \dots, T \\ k = 1, \dots, K \\ k' \geq 2 \end{array} \right)$$

③ 改良プラントの処理能力に関する制約

$$\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{K-1} \sum_{k'=2}^K Y_{ir}^t(k, k') \leq MP_p \dots\dots\dots (3)$$

(プラントの処理能力)

$$\left( \begin{array}{l} t = 1, 2, \dots, T \\ p = 1, 2, \dots, P \end{array} \right)$$

④ 改良プラントでのストック量に関する制約

$$0 \leq \sum_{k=2}^K u_p^t(k') \leq MQ_p \dots\dots\dots (4)$$

(改良プラントストック容量)

$$\left( \begin{array}{l} t = 1, 2, \dots, T \\ p = 1, 2, \dots, P \end{array} \right)$$

ただし,

$$\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{K-1} Y_{ip}^t(k, k') - \sum_{j=1}^m \bigwedge Y_{pj}(k') + u_p^{t-1}(k') = u_p^t(k') \dots\dots\dots (5)$$

(前期ストック量)(当期ストック量)

である。 (k=2, ..., K)

⑤ ストックヤードでのストック量に関する制約

$$0 \leq \sum_{k=1}^K q_s^t(k) \leq Q_s \dots\dots\dots (6)$$

(ストックヤード容量)

$$\left( \begin{array}{l} t = 1, 2, \dots, T \\ s = 1, 2, \dots, S \end{array} \right)$$

ただし,

$$\sum_{i=1}^n Z_{is}^t(k) - \sum_{j=1}^m \bigwedge Z_{sj}^t(k) + q_s^{t-1}(k) = q_s^t(k) \dots\dots\dots (7)$$

(前期ストック量)(当期ストック量)

である。 (k=1, ..., k)

⑥ 捨土処分土量に関する制約

$$\sum_{i=1}^T \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^K D_{id}^t(k) \leq DMAX_d \dots\dots\dots (8)$$

(d = 1, ..., dmax)

(7) 購入土量に関する制約

$$\sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^K B_j^i(k) \leq \text{BMAX}b \dots\dots\dots (9)$$

(  $b = 1, \dots, b_{\max}$  )

(8) 変数の非負条件

$$X_{ij}^t(k) \geq 0$$

$$Y_{ip}^t(k, k') \geq 0$$

$$\bigwedge Y_{pj}^t(k') \geq 0$$

$$Z_{is}^t(k) \geq 0$$

$$\bigwedge Z_{sj}^t(k) \geq 0$$

$$D_{id}^t(k) \geq 0$$

$$B_j^i(k) \geq 0$$

$$\left( \begin{array}{l} t = 1, 2, \dots, T \\ i = 1, 2, \dots, n \\ j = 1, 2, \dots, m \\ p = 1, 2, \dots, P \\ s = 1, 2, \dots, S \\ k = 1, 2, \dots, K \\ k' > k \end{array} \right)$$

(10)

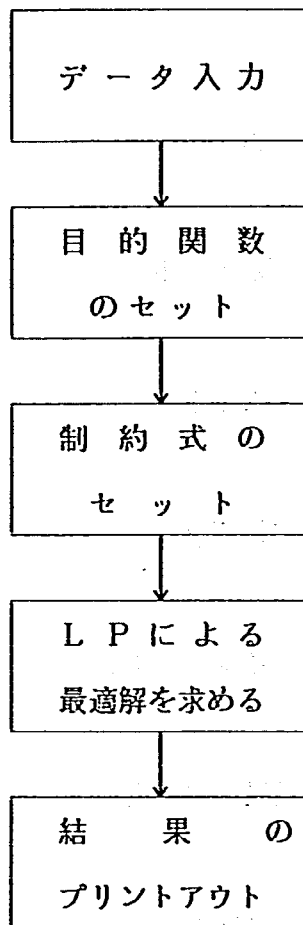
#### (4) 解 法

本システムの線形計画問題の解法は、シンプレックス法を用いている。

シンプレックス法の詳細は、既存の参考書等を参照願いたい。

## 2. システムの処理概要

### (1) 処理フローと処理内容



#### ① データ入力

計画対象地域内の工事データおよび諸パラメータデータを入力する。

工事データは、File No20番から入力する。前述したように、この工事データは1ヶ月（1時期）、1土質ランクごとに分割された工事データである。

諸パラメータデータは、運賃式等の係数や改良プラント、ストックヤード、処分地、購入地等に関するデータであり、File No5番より入力する。

又、目的関数の番号も入力する。

目的関数は次の3種類である。

No1 残土処理関連費用の総和を最小にする。

No2 土砂運搬量×運搬距離を最小にする。

No3 土質改良プラント収益を最大にする。

図-2.1  
プログラムの概要処理フロー

#### ② 目的関数のセット

①で選択した目的関数をセットする。

#### ③ 制約式のセット

前述した制約式をセットする。

なお、必要があればLPを解く際の係数行列の値を出力する。

#### ④ LPによる最適解を求める。

②、③を受けて、LP（シンプレックス法）により最適な土砂の流れを求める。

#### ⑤ 結果のプリントアウト

求めた土砂の流れを集計し、必要な表等として出力する。

## (2) プログラムフロー

### 1) プログラムの構成

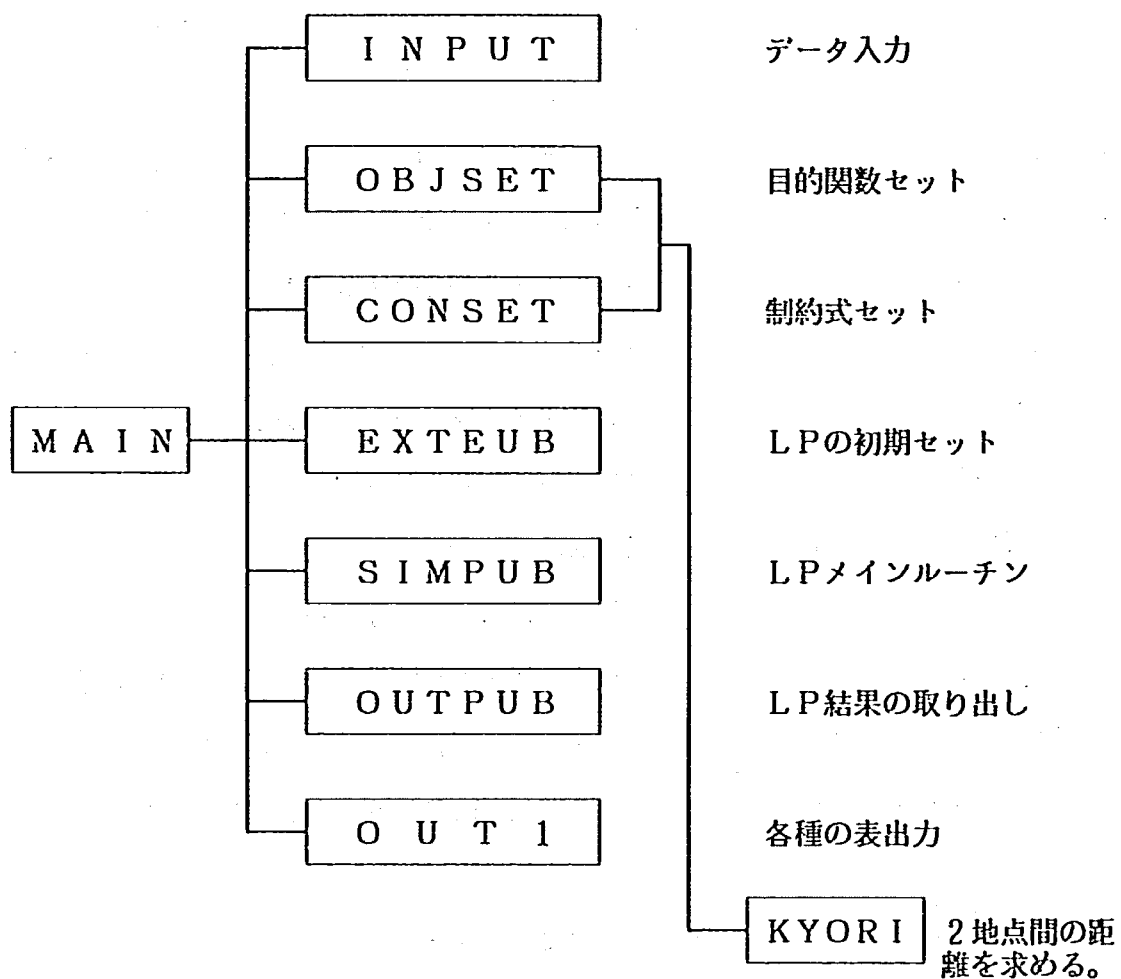


図-2・2 プログラムの構成図

## 2) MAIN

MAINプログラムの処理フローは、各変数の初期値のセット、メッシュデータの入力を行い、サブルーチンをCALLするものである。

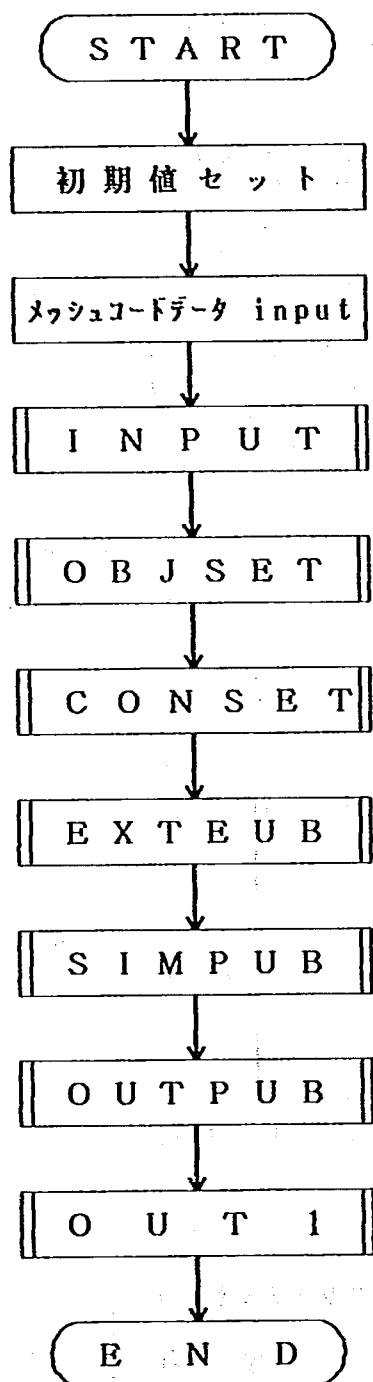


図-2・3 MAINの概略フロー

### 3) INPUT

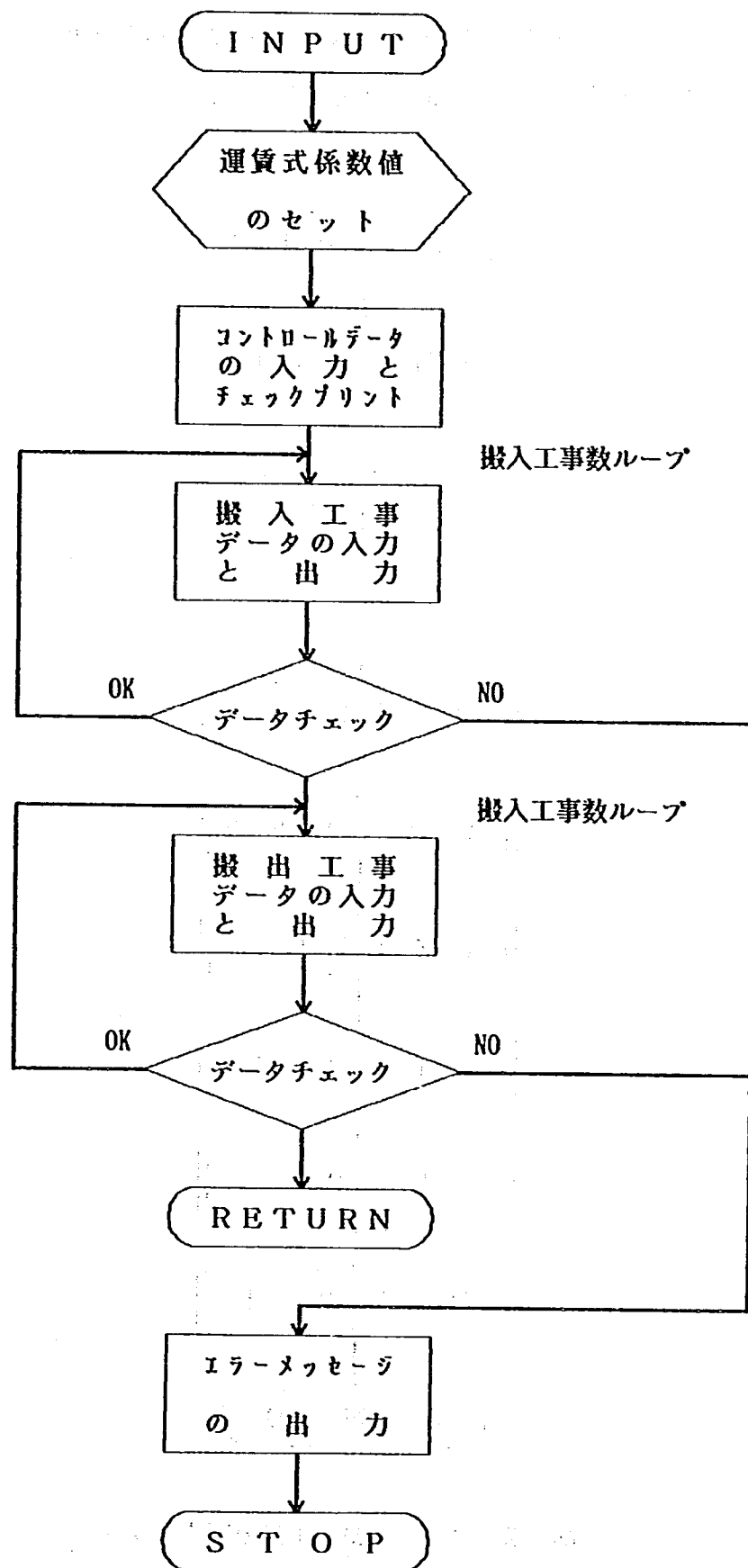


図-2・4 INPUTのフロー

#### 4) OBJSET

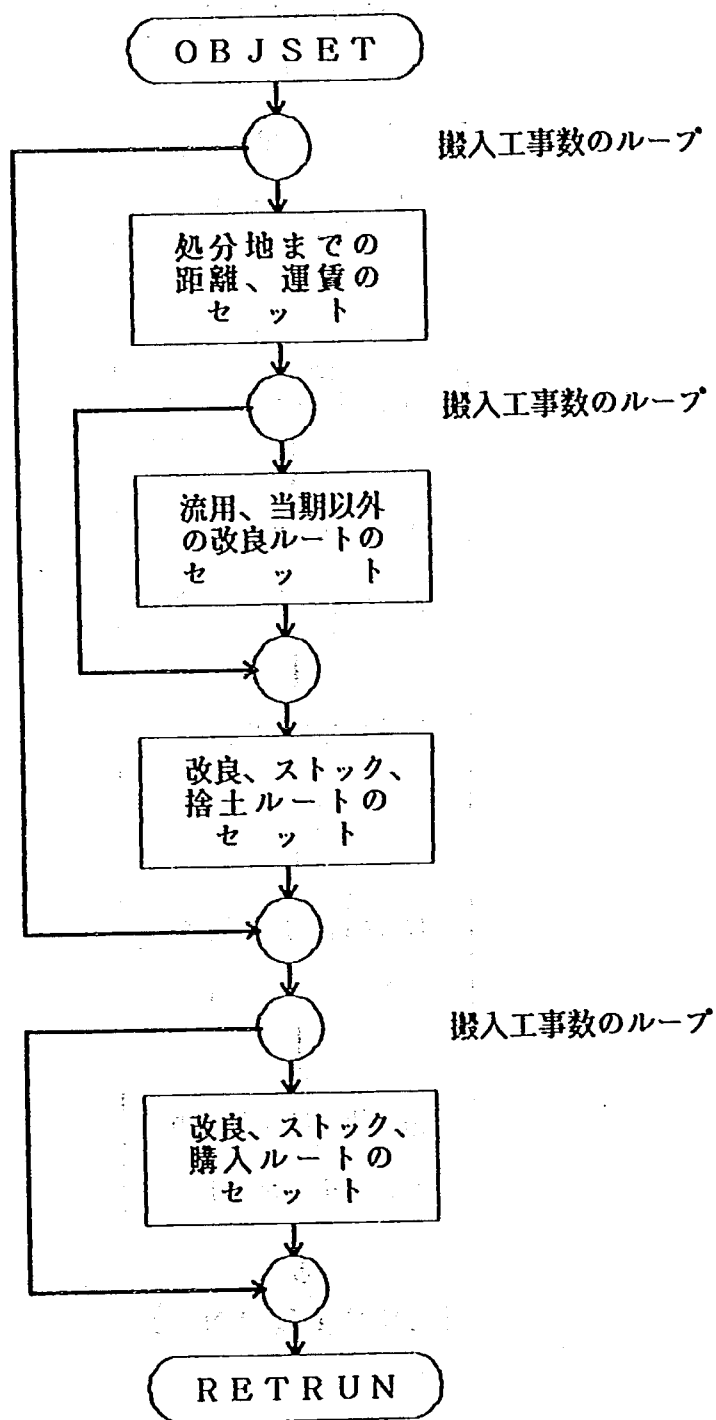


図-2・5 OBJSETのフロー

## 5) CONSET

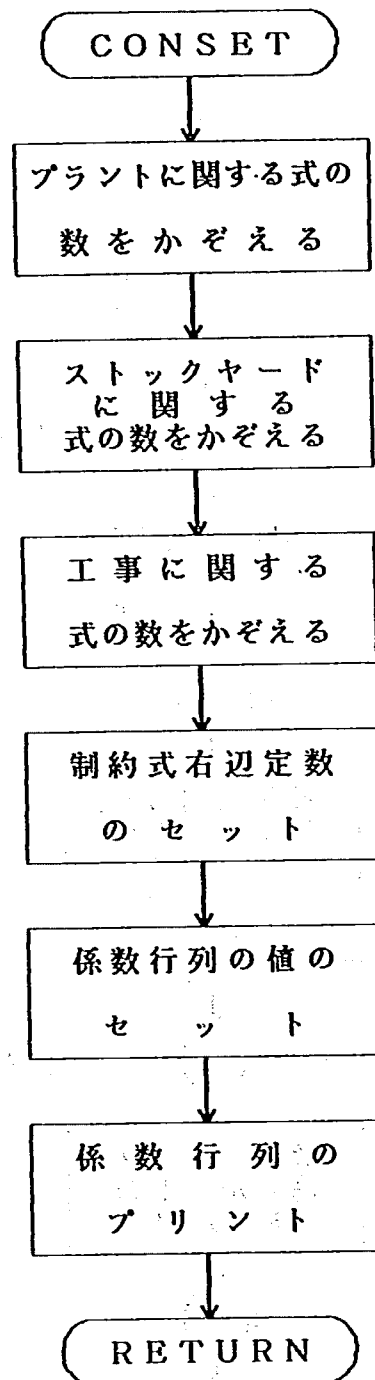


図-2・6 CONSETのフロー

6) EXTEUB

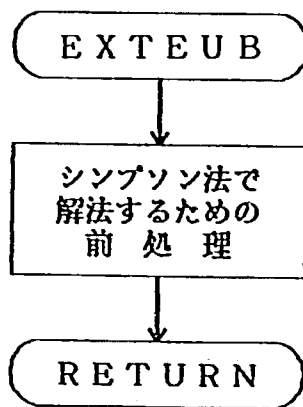


図-2・7 EXTEUBのフロー

7) SIMPUB

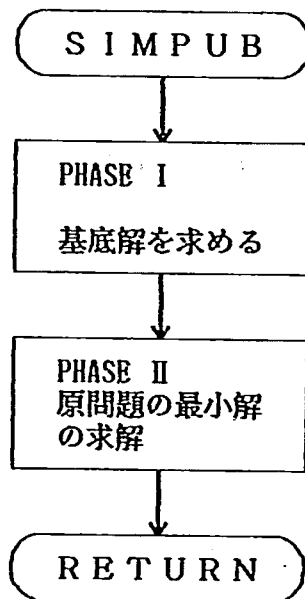


図-2・8 SIMPUBのフロー

8) OUTPUB

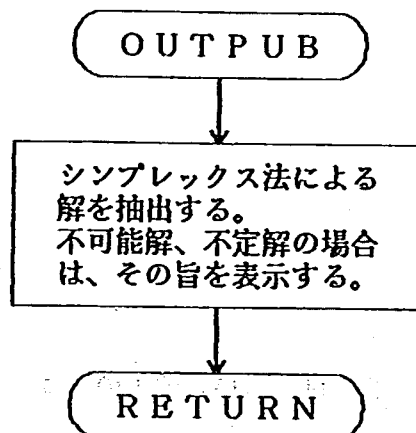


図-2・9 OUTPUBのフロー

# 9) KYORI

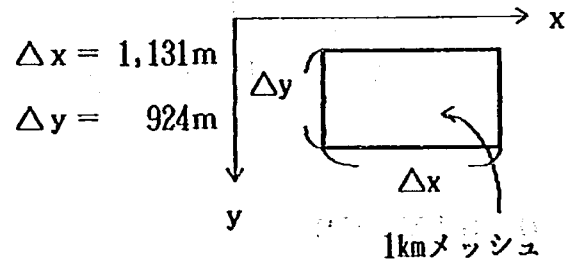
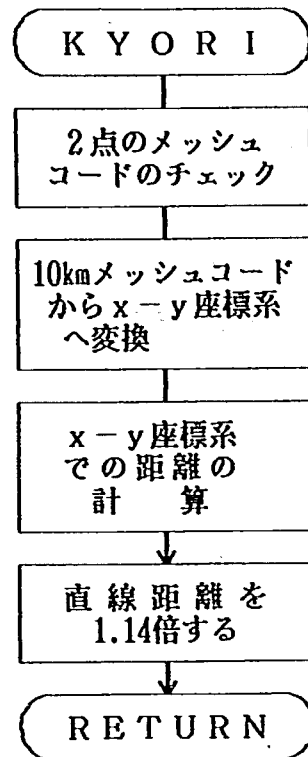


図-2・10 KYORIのフロー

# 10) OUT1

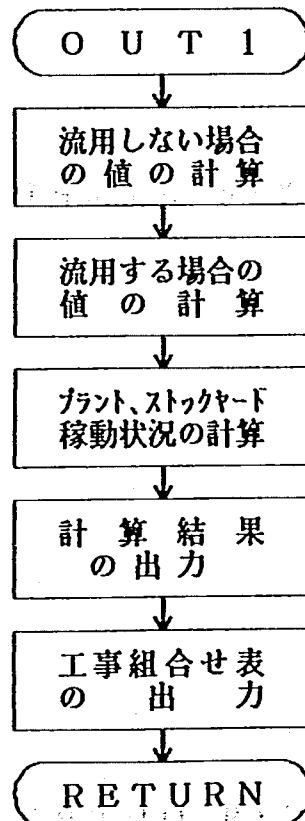


図-2. 11 OUT1のフロー

### 3. 入 出 力

#### (1) 概 要

本プログラムの入出力ファイル関係を図1-6に示す。

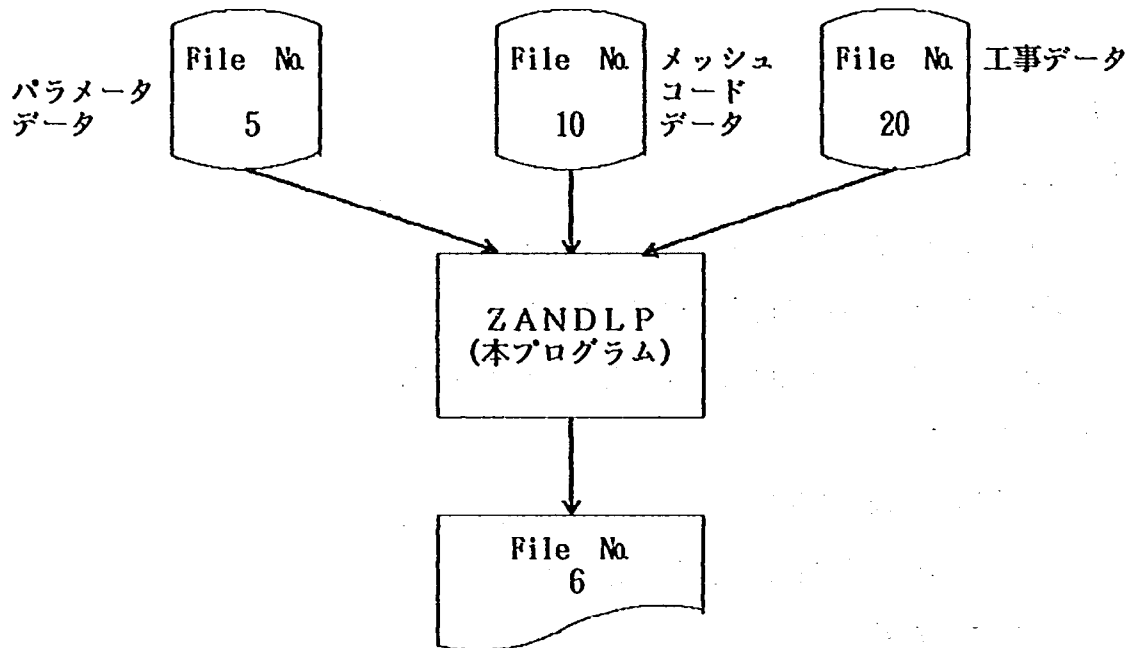


図-3・1 残土処理計画プログラムのファイル関係図

以下これらのファイルの概要を示す。

#### (2) 入力データ

##### ① File No.5

各種のパラメータデータのファイルである。入力すべき項目を次に示す。

ア. ケースタイトル

イ. NAMELISTデータ (距離、ストック月、運賃式係数等)

ウ. 工事数、プラント、ストックヤード数、処分地、購入地数

エ. プラント関連データ

オ. スtockヤード関連データ

カ. 処分地関連データ

キ. 購入地関連データ

② File №10

メッシュコードファイル。このデータは5ケタのメッシュコードを用いて距離を算出するための、x-y座標とメッシュコードとの関係を示すデータである。

③ File №20

搬出入工事データファイルである。ここでの1工事データは、実際の工事を1時期（月）、かつ1土質ランクにより分割したデータである。

(3) 出力データ

① File №6

LP結果のプリントアウトファイルである。

プリントアウトされる内容は以下のとおり。

ア. 入力工事データの搬出入別月別土質ランク別土量

イ. LP結果

- ・搬出別土質別残土処理量
- ・残土運搬費、改良費、処分費、購入費
- ・プラント収益
- ・プラント、ストックヤード利用状況
- ・工事組合せ表

#### 4. システム利用マニュアル

##### (1) 制 約 条 件

###### ① 実 行 領 域

本プログラムは、LPの制約式の係数行列をそのまま記憶する形のプログラムである。したがって、解くべき問題によっては、変数×制約式の値がかなり大きくなることが予想される。このため、本プログラムでは、使用者が係数行列の大きさを修正する必要がある。

プログラム修正の箇所はMAINルーチンの次の部分である。

```
COMMON /OPTION/ IOPT,IOUTF
```

C

```
PARAMETER (LVAR=500,LCON=300,LIN=100,LIO=100,LMON=12,LPR=10)  
PARAMETER (LST=10)
```

C

```
DIMENSION IVAR(2,LVAR),COEF(LVAR),IN(7,LIN),IO(7,LIO),  
3          JIN(LIN),JOUT(LIO),COST(3,LVAR),  
4          BBB(LCON),AAA(LCON,LVAR),ITY(LCON),  
5          U(LVAR),ALP(LVAR),JLP(LVAR),IZU(LVAR),  
6          CB(LCON),UB(LCON),ILP(LCON)
```

C

ここで、変更すべきデータは次の各データである。

LVAR : 変数の数の最大値

LCON : 制約式の数の最大値

LIN : 搬入工事数の最大値

LIO : 搬出工事数の最大値

これら4データの値を対象とする問題に合わせて変更する。

LVAR、LCONは次式により概略推定できる。

$$\begin{aligned} LVAR \leq & NIO * (NSO + \alpha) \\ & + NIN * (NKO + \beta) \\ & + NST * NMON * 3 \\ & + NPR * NMON * 3 \end{aligned}$$

なお、

$\alpha$ の最大は  $NIN + NPR + NST$

$\beta$ の最大は  $NPR + NST$

$$LCON \leq NIN + NIO + NSO + NKO + 2 * NPR * NMON$$

$$+ NST * NMON$$

$$+ NSO$$

$$+ NKO$$

$$\left. \begin{array}{l} (+NPR \\ +NST) \end{array} \right\} \dots\dots \text{期末ストック量をゼロにする場合}$$

ここでNIN：搬入工事のデータ数

NIO：搬出工事のデータ数

NMON：期間数

NPR：プラント数

NST：ストックヤード数

NSO：処分地数

NKO：購入地数

## ② パラメータ

その他のパラメータについては次の制約がある。

表-4・1 パラメータに関する制限値

| 項 目        | 最 大 値   |
|------------|---------|
| プラントの数     | 9       |
| ストックヤードの数  | 9       |
| 処分地の数      | 9       |
| 購入地の数      | 9       |
| 土質ランクの数    | 3       |
| 期 間 数 (月数) | 12 (ヶ月) |

## (2) 入力データ

入力データファイルの関係を図-4・1に示す

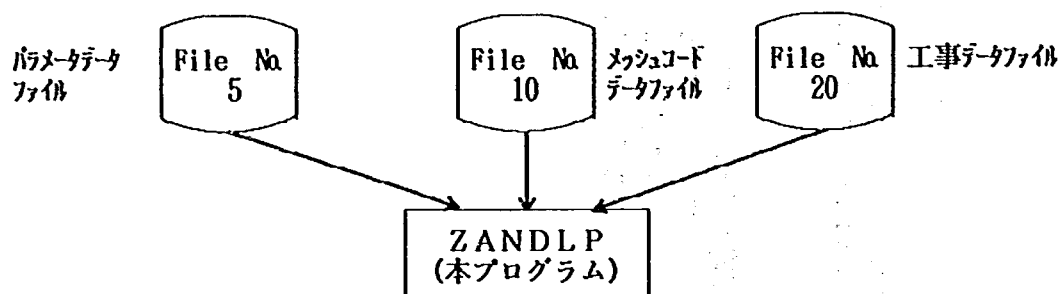


図-4・1 入力データファイル関係図

### 1) パラメータデータ (File No.5)

File No.5 (通常はシステムインプットファイル) から入力するデータの一覧を表-4・2に示す。その入力仕様を次頁以降に示す。

表-4・2 パラメータデータ一覧表

| No | 項 目          | データ<br>の 型 | 内 容                                                                                                                                                   | カード<br>枚 数 |
|----|--------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1  | ケース名         | A          | ケースタイトル名 (20文字)                                                                                                                                       | 1          |
| 2  | NAMELISTデータ  | I,R        | 運搬距離の制限値、ストック月、運賃式係数、目的関数番号                                                                                                                           | 1以上        |
| 3  | データ数         | I          | 搬出入工事数、改良プラント数、ストックヤード数、処分地数、購入地数                                                                                                                     | 1          |
| 4  | プラント関連データその1 | I,R        | プラント位置メッシュコード*、処理能力(m <sup>3</sup> /月)ストック量(m <sup>3</sup> )、土質別初期ストック量(m <sup>3</sup> )土質別改良費(円/m <sup>3</sup> )、プラント固定費(円)、ストック費(円/m <sup>3</sup> ) | プラント数      |
| 5  | プラント関連データその2 | R          | 土質別売価(円/m <sup>3</sup> )                                                                                                                              |            |
| 6  | ストックヤード関連データ | I,R        | ストックヤード位置メッシュコード*、ストック能力(m <sup>3</sup> )土質別初期ストック量(m <sup>3</sup> )、ストック費(円/m <sup>3</sup> )                                                         | ストックヤード数   |
| 7  | 処分地データ       | I,R        | 処分地位置メッシュコード*、処分費(円/m <sup>3</sup> )処分地までの積算上の距離km(処分地の場所が特定できない場合)処分地容量(m <sup>3</sup> )                                                             | 処分地数       |
| 8  | 購入地データ       | I,R        | 購入地位置メッシュコード*、購入土砂代(円/m <sup>3</sup> )、購入地までの積算上の距離km(購入地の場所が特定できない場合)、購入地容量(m <sup>3</sup> )                                                         | 購入地数       |

※メッシュコードの付け方は 3) メッシュコードデータを参照

パラメータデータ入力仕様 (File No 5)

①, ②

1      5      10      15      20      25      30      35      40      45      50      55      60      65      70      75      80

|      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ケース名 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

& PARA → NAMELIST DATA , & END

DMAXO : 工事間最大移動距離 (km) (既定値 30km)  
 DMAXP : 改良プラントまでの最大移動距離 (km) (既定値 30km)  
 DMAXS : スtockヤードまでの最大移動距離 (km) (既定値 30km)

既定値: データを指示しなかった場合、  
 プログラムでセットされる値。  
 従って、既定値以外の値を用  
 いる場合のみ値を入力する。

MAXP : プラントにおける最大ストック月 (既定値 3)  
 MAXS : スtockヤードにおける最大ストック月 (既定値 3)

NMON : 期間数 (既定値12ヶ月)  
 IFPR : プラントにおける期末在庫量をゼロにするかどうかのフラッグ  
       = 0 の場合ゼロにしない (既定値)  
       = 1 の場合ゼロにする  
 IFST : スtockヤードにおける期末在庫量をゼロにするかどうかのフラッグ  
       = 0 の場合ゼロにしない (既定値)  
       = 1 の場合ゼロにする  
 IOPT : 目的関数の番号  
       = 1 総費用の最小化 (既定値)  
       = 2 輸送量の最小化  
       = 3 プラント収益の最大化  
       = 4 再利用量の最大化  
       = 5 最長運搬距離の最短化 (注)

(注) この場合、処分地、山砂購入地の場所 (メッシュコード) を必ず入力すること。

|      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1    | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
| ケース名 |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

KOPT : IOPT=5 の場合の目的関数の番号  
IOPT=5 の場合はKOPTで指示する目的関数を用いてくり返し計算する。  
(既定値 KOPT=1)  
IOUTF : 係数マトリックスのプリントフラッグ  
=1 の場合出力する  
=0 の場合出力しない (既定値)

(注)  
DATA (1)=運賃式のサイクルタイム式の係数 (分) (既定値 5.3)  
(2)=運賃式のサイクルタイム式の補正係数 (既定値 1.0)  
(3)=運賃式のサイクルタイム式の積込み時間 (分) (既定値 18.0)  
(4)=トラックの日原価 (円) (既定値 50,227)  
(5)=標準稼働時間 (分) (既定値 420)  
(6)=標準積載量 (m<sup>3</sup>) (既定値 8.0)  
(7)=作業効率 (既定値 0.9)

(注) これらは次式のD1 [DATA(1)] ~D7 [DATA(7)] に該当する。

$$\text{運賃 (円/m}^3\text{)} = \frac{(D1 \times x \times D2 + D3) D4}{D5 \times D6 \times D7}$$

ただし、x は運搬距離 (km)

1      5      10      15      20      25      30      35      40      45      50      55      60      65      70      75      80

|     |             |         |            |
|-----|-------------|---------|------------|
| NIN | : 搬入工事数     | ( I 5 ) | ( ≠ 0 の値 ) |
| NIO | : 搬出工事数     | ( I 5 ) | ( ≠ 0 の値 ) |
| NPR | : プラント数     | ( I 5 ) |            |
| NST | : スtockヤード数 | ( I 5 ) |            |
| NSO | : 処分地数      | ( I 5 ) | ( ≠ 0 の値 ) |
| NKO | : 購入場所数     | ( I 5 ) | ( ≠ 0 の値 ) |

④ 以下のデータをプラントの数だけセット

1      5      10      15      20      25      30      35      40      45      50      55      60      65      70      75      80

|   |   |      |      |      |          |          |    |         |         |         |     |    |
|---|---|------|------|------|----------|----------|----|---------|---------|---------|-----|----|
| 1 | 5 | 10   | 15   | 23   | 31       | 39       | 47 | 55      | 60      | 65      | 70  | 75 |
|   |   | MESH | PMAX | QMAX | QMAXO(2) | QMAXO(3) | PA | PC(1,2) | PC(1,3) | PC(2,3) | CSP |    |

- MESH : プラント位置のメッシュコード (5 ケタ)  
 PMAX : プラントの処理能力 ( $\text{m}^3/\text{月}$ ) (注)  
 QMAX : プラントの最大ストック量 ( $\text{m}^3$ ) (注)  
 QMAXO(2) : プラントにおける土質ランク 2 の初期ストック量……前期末の残量… ( $\text{m}^3$ ) (注)  
 QMAXO(3) : プラントにおける土質ランク 3 の初期ストック量  
 PA : プラントの固定費 (単位1,000円)  
 PC (1,2) : 土質ランク 1 から 2 へ改良する際の変動費 ( $\text{円}/\text{m}^3$ )  
           (1,3) : 土質ランク 1 から 3 へ改良する際の変動費 ( $\text{円}/\text{m}^3$ ) } (注)  
           ↓  
           (2,3) : 土質ランク 2 から 3 へ改良する際の変動費 ( $\text{円}/\text{m}^3$ )  
 CSP : スtockに用する費用 — 土質ランクに関係しない — ( $\text{円}/\text{m}^3$ )

|  |  |         |  |         |  |
|--|--|---------|--|---------|--|
|  |  | PSPR(2) |  | PSPR(3) |  |
|--|--|---------|--|---------|--|

- PSPR (2) : プラントにおける土質ランク 2 の土質土の売価 ( $\text{円}/\text{m}^3$ )  
 PSPR (3) : プラントにおける土質ランク 3 の土質土の売価 ( $\text{円}/\text{m}^3$ ) } (注)

(注)  $\text{m}^3$  は締固め  $\text{m}^3$

⑤ スtockヤードの数だけセツト

1      5      10      15      20      25      30      35      40      45      50      55      60      65      70      75      80

|   |   |      |      |          |          |          |     |    |
|---|---|------|------|----------|----------|----------|-----|----|
| 1 | 5 | 10   | 15   | 23       | 31       | 39       | 47  | 55 |
|   |   | MESH | SMAX | SMAXO(1) | SMAXO(2) | SMAXO(3) | CSS |    |

MESH : スtockヤードの位置のメッシュコード (5ケタ)

SMAX : 最大stock量 (m<sup>3</sup>) (注)

SMAXO(1) : スtockヤードにおける土質ランク1の初期stock量 — 前期末の残量 — (m<sup>3</sup>)

SMAXO(2) : スtockヤードにおける土質ランク2の初期stock量 — 前期末の残量 — (m<sup>3</sup>)

SMAXO(3) : スtockヤードにおける土質ランク3の初期stock量 — 前期末の残量 — (m<sup>3</sup>)

CSS : スtockヤードにおけるstockに用する費用 — 土質ランクに関係しない — (円/m<sup>3</sup>)

(注)

(注) m<sup>3</sup>は締固めm<sup>3</sup>

⑥ 処分地の数だけセット

|   |   |      |       |       |    |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|------|-------|-------|----|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 5 | 10   | 15    | 20    | 25 | 30     | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
|   |   | MESH | HAIKI | SEKIH |    | THAIKI |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

MESH : 処分地のメッシュコード (5 ケタ)、ただし処分地が特定できない場合はブランク又はゼロとする。

HAIKI : 処分費 (円/㎡) (注)

SEKIH : 処分地が特定できない場合、積算上の処分地までの距離 (km)、処分地が特定できる場合はブランク又はゼロとする。

THAIKI : 処分地容量 (㎡)、処分地が特定できない場合、この値をブランク又はゼロとすると無限大の容量があるものとする。

(注)

⑦ 購入場所の数だけセット

|  |  |      |      |       |       |  |  |
|--|--|------|------|-------|-------|--|--|
|  |  | MESH | YAMA | SEKIB | TYAMA |  |  |
|--|--|------|------|-------|-------|--|--|

MESH : 購入場所のメッシュコード (5 ケタ) ただし購入場所が特定できない場合はブランク又はゼロとする。

YAMA : 購入土砂費 (円/㎡) (運賃をのぞく) (注)

SEKIB : 購入場所が特定できない場合、積算上の購入場所までの距離 (km)、購入場所が特定できる場合はブランク又はゼロとする。

TYAMA : 購入場所の容量 (㎡) 購入地が特定できない場合、この値をブランク又はゼロとすると無限大の容量があるものとする。

(注)

(注) ㎡は締固め㎡

## 2) 工事データ (File №20)

ここでの工事データは、1時期(月)、1土質ランクにつき1レコード(枚)のデータとする。

例えば工事番号 100で土工期が4～8月で土質ランク 2、3の土量をそれぞれ 2,000m<sup>3</sup>、4,000m<sup>3</sup>ずつ搬出するものとする(4～8月毎月均等に搬出するものとすれば)次のようになる。

| Seg. No | 工 事 名 | 土工期 (※) | 土質ランク | 土 量               |
|---------|-------|---------|-------|-------------------|
| 1       | 100   | 1       | 2     | 400m <sup>3</sup> |
| 2       | 100   | 2       | 2     | 400m <sup>3</sup> |
| 3       | 100   | 3       | 2     | 400m <sup>3</sup> |
| 4       | 100   | 4       | 2     | 400m <sup>3</sup> |
| 5       | 100   | 5       | 2     | 400m <sup>3</sup> |
| 6       | 100   | 1       | 3     | 800m <sup>3</sup> |
| 7       | 100   | 2       | 3     | 800m <sup>3</sup> |
| 8       | 100   | 3       | 3     | 800m <sup>3</sup> |
| 9       | 100   | 4       | 3     | 800m <sup>3</sup> |
| 10      | 100   | 5       | 3     | 800m <sup>3</sup> |

※4月→1、5月→2……8月→5

これらのデータコーディング仕様は次のとおりである。

なお、m<sup>3</sup>は締固めm<sup>3</sup>である。

工事データ入力仕様 (File No.20)

工事データ

搬入工事 (NIN個)、搬出工事 (NIO個) の順

|   |   |    |         |         |      |       |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|----|---------|---------|------|-------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 5 | 10 | 15      | 20      | 25   | 30    | 35   | 40  | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
|   |   |    | seq. No | list No | MESH | MONTH | DOSH | VOL |    |    |    |    |    |    |    |    |

seq. No : 連番 (搬出入それぞれ1番から個数分) (15)  
list No : 工事番号 (1~5999) (15)  
MESH : メッシュ番号 (5ケタ) (15)  
MONTH : 土工期 1 : 4月 2 : 5月.....12 : 3月 (15)  
DOSH : 土質ランク (1~3) (15) ランク1→3の順に良質とする。  
VOL : 土量 (m<sup>3</sup>) (注) (F10.0)

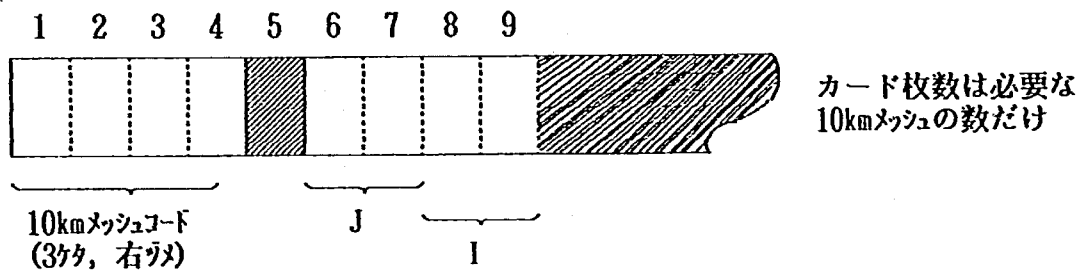
(注) m<sup>3</sup>は締固めm<sup>3</sup>

データの順は、同一工事 (工事番号) について、期 (月)、土質ランクの順に入力する。

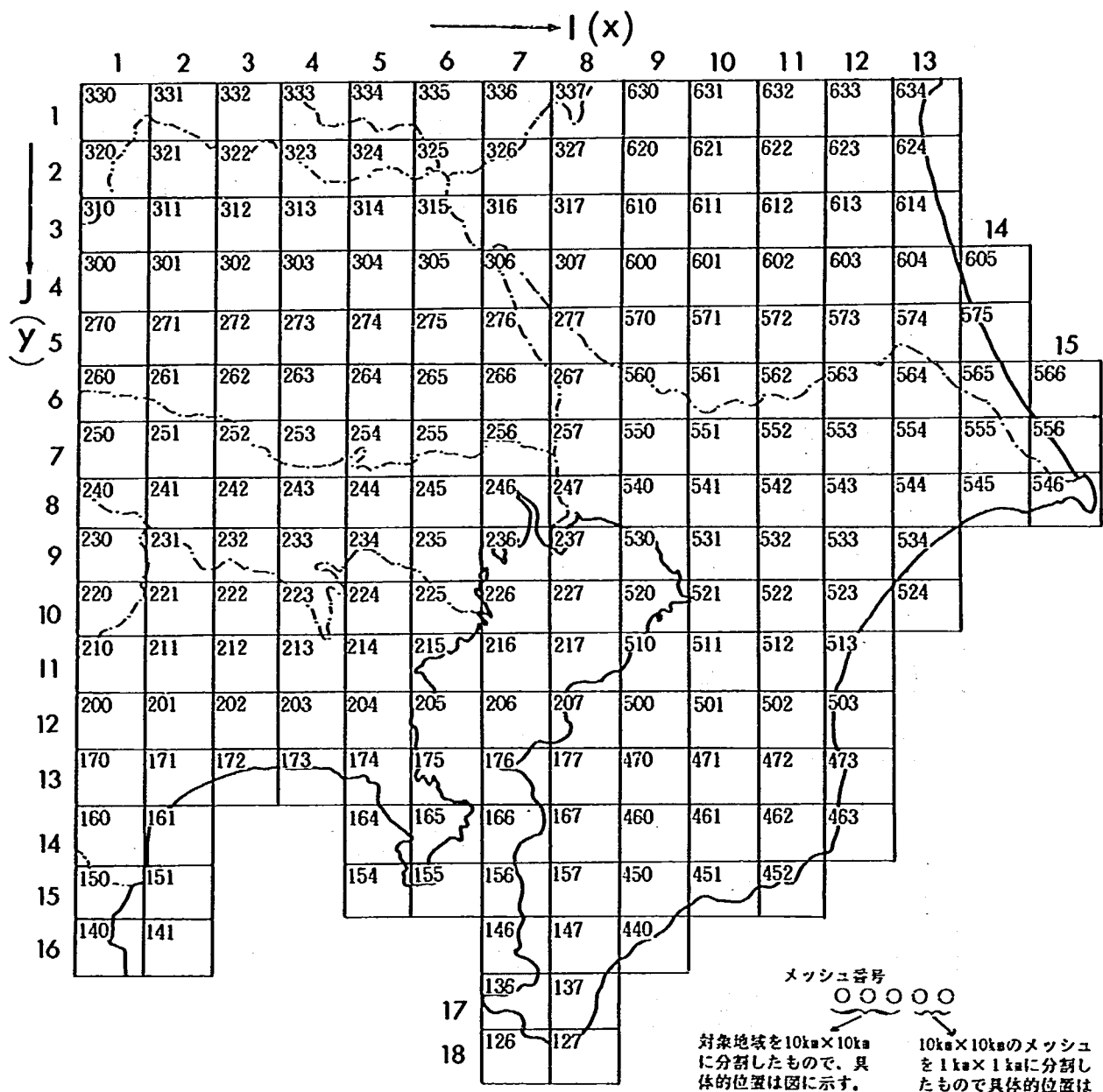
### 3) メッシュコードデータ (File No10)

このデータは、1kmメッシュコード(5ケタ)を用いて距離を算出する際、5ケタの頭3ケタに該当する10kmコードのx-y座標(使用者が設定する)での位置を示すデータである。次にその入力仕様を示す。

#### <メッシュコードデータ入力仕様>



参考として南関東域の10kmメッシュコードと、そのx(I) - y(J) 座標での位置を次図に示す。



(注) 10kmメッシュコード3ケタは、国土地理院標準地方メッシュコード(8ケタ)の第1次区画コード(4ケタ)と第2次区画コードより作成したものである。10kmメッシュコード3ケタの頭1ケタは第1次区画コード(80kmメッシュ)を振り直したものであり、残りの2ケタは第2次区画コードそのままである。

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 |
| 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 |
| 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 |
| 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 |
| 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 |
| 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |

10kmメッシュ内での1kmメッシュの位置

図-4・2 南関東地域メッシュ位置図

10kmメッシュ内での1kmメッシュの位置

#### 4) 入力データ例

##### ① パラメータデータ

| カラム→      | 1                                                          | 2       | 3          | 4       | 5    | 6      | 7   | 8   |
|-----------|------------------------------------------------------------|---------|------------|---------|------|--------|-----|-----|
| TITLE     | PROGRAM CHECK                                              |         |            |         |      |        |     |     |
|           | &PARM DMAX0=20.0,DMAXP=20.0,DMAXS=20.0,IOPT=3,IOUTF=1,&END |         |            |         |      |        |     |     |
| DATA NUM. | 14                                                         | 14      | 2          | 2       | 2    | 2      |     |     |
| PLANT1    | 21477                                                      | 10000   | 100000     | 1000    | 1000 | 139813 | 763 | 763 |
| P1 PRICE  |                                                            | 3000    | 3000       |         |      |        |     |     |
| PLANT2    | 20455                                                      | 20000   | 100000     | 0       | 0    | 139813 | 763 | 763 |
| P2 PRICE  |                                                            | 3000    | 3000       |         |      |        |     |     |
| STOCK-Y 1 | 22476                                                      | 100000  | 1000       | 1000    | 1000 | 0      |     |     |
| STOCK-Y 2 | 20400                                                      | 1000000 | 0          | 0       | 0    | 0      |     |     |
| HAIKI1    | 21535                                                      | 1000    | 0          | 1000000 |      |        |     |     |
| HAIKI2    | 0                                                          | 0       | 3099999999 |         |      |        |     |     |
| YAMA1     | 21233                                                      | 100     | 0          | 500000  |      |        |     |     |
| YAMA2     | 0                                                          | 0       | 4099999999 |         |      |        |     |     |

##### ② 工事データ

| カラム→ | 1  | 2  | 3        | 4  |
|------|----|----|----------|----|
| IN   | 1  | 1  | 10021512 | 2  |
| IN   | 2  | 2  | 10021531 | 3  |
| IN   | 3  | 3  | 11021418 | 4  |
| IN   | 4  | 4  | 11020458 | 5  |
| IN   | 5  | 5  | 12020477 | 6  |
| IN   | 6  | 6  | 12020409 | 7  |
| IN   | 7  | 7  | 13022513 | 8  |
| IN   | 8  | 8  | 13021479 | 9  |
| IN   | 9  | 9  | 13021446 | 10 |
| IN   | 10 | 10 | 14022459 | 11 |
| IN   | 11 | 11 | 14022443 | 12 |
| IN   | 12 | 12 | 14021462 | 1  |
| IN   | 13 | 13 | 14020481 | 2  |
| IN   | 14 | 14 | 14021349 | 3  |
| IO   | 1  | 1  | 10021512 | 1  |
| IO   | 2  | 2  | 10021531 | 2  |
| IO   | 3  | 3  | 11021418 | 3  |
| IO   | 4  | 4  | 11020458 | 4  |
| IO   | 5  | 5  | 12020477 | 5  |
| IO   | 6  | 6  | 12020409 | 6  |

##### ③ メッシュコードデータ

| カラム→ | 1        |
|------|----------|
|      | 126 18 7 |
|      | 127 18 8 |
|      | 136 17 7 |
|      | 137 17 8 |
|      | 146 16 7 |
|      | 147 16 8 |
|      | 150 15 1 |
|      | 151 15 2 |
|      | 154 15 5 |
|      | 155 1506 |
|      | 156 15 7 |
|      | 157 15 8 |
|      | 160 14 1 |
|      | 161 14 2 |
|      | 164 14 5 |
|      | 165 1406 |
|      | 166 14 7 |
|      | 167 14 8 |
|      | 170 1301 |
|      | 171 1302 |

### (3) 出力結果の見方

#### 1) 残土処理計画結果

プログラムの実行結果一覧を次表に示す。

表-4・3 実行結果一覧

| 項 目                          |                 | 内 容                         |
|------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| 入力データ概要                      |                 | 入力データの月別搬出入別総土量             |
| L<br><br>P<br><br>結<br><br>果 | 土 質             | 土質別搬出入別処分先調達先別土量            |
|                              | 費用その1           | 運搬費用、改良費用、処分費<br>購入土砂代      |
|                              | 費用その2           | プラント収益                      |
|                              | プラント稼動状況        | プラント別月別改良<br>搬出土量とストック量     |
|                              | ストックヤード<br>利用状況 | ストックヤード別月別搬入、搬出<br>土量とストック量 |
|                              | 工事組合せ表          | 工事No別土砂搬出、調達先               |

これらの出力例を次に示す。

なお、データは前ページの入力データ例を用いた。

① パラメータデータ

```

                                     ケースタイトル名
                                     CASE 1-2
                                     目的関数
                                     ZAND SO-HIYOU =>MIN.
////////////////////////////////////
<<<NAMELIST PARAMETER>>>   ネームリストパラメータ
&PARM
DMAX0= 30.0000000   .DMAXP= 30.0000000   .DMAXS= 30.0000000   .MAXS=
1.000000000   18.0000000   50227.0000   420.000000   8.00000000   6.MAXP=
0.000000000   0.000000000   0.000000000   0.000000000   0.899999976   6.DATA=
0.000000000   0.000000000   0.000000000   0.000000000   0.000000000   5.30000019
0.000000000   0.000000000   0.000000000   0.000000000   0.000000000   1.IOUTF=
0.000000000   0.000000000   0.000000000   0.000000000   0.000000000   1.000000000
&END

<<< CASE PARAMETER >>>
搬入工事数      搬出工事数      改良プラント数      スtockヤード数      処分地数      購入地数
NIN= 29      NIO= 22      NPR= 1      NST= 1      NSO= 2      NKO= 2

<<< PLANT PARAMETER >>>
プラントパラメータ      処理能力      スtock能力      初期StocK量      プラントの固定費      プラントの変動費      スtock費用      改良土の販売価格
NO.      MESH      NOURYOKU      MAX      STOCK      SHOKI      STOCK (M**3)      KOTEI-HI      -----HENDOU-HI (YEN/M**3) -----STCOK HIYOU      ハンパ"イ      カカク (YEN/M**3)
CODE      (M**3)      (M**3)      ト"シツ2      ト"シツ3      (1000YEN)      ト"シツ1-2      ト"シツ1-3      ト"シツ2-3 (YEN/M**3)      ト"シツ2      ト"シツ3
1      27445      2000.      7500.      0.      0.      112838.      1808.      2920.      1808.      0.      3000.      3000.

<<< STOCK YARD PARAMETER >>>
StocKヤードパラメータ      スtock能力      初期StocK量      スtock費用
NO.      MESH      MAX      STOCK -----      SHOKI      STOCK (M**3) -----      STOCK HIYOU
CODE      (M**3)      ト"シツ1      ト"シツ2      ト"シツ3 (YEN/M**3)
1      27445      100000.      0.      0.      0.      0.

<<< SHOBU-CHI PARAMETER >>>
処分地パラメータ      処分費      積算上の運搬距離      処分地容量
NO.      MESH      SHOBU-CHI      SEKISAN      YOURYO
CODE      (YEN/M**3)      (KM)      (M**3)
1      24495      800.      0.      1000000.
2      31495      800.      0.      1000000.

<<< KOUNYU-BASHO PARAMETER >>>
購入地パラメータ      購入土砂代      積算上の運搬距離      購入地容量
NO.      MESH      KOUNYU-HI      SEKISAN      YOURYO
CODE      (YEN/M**3)      (KM)      (M**3)
1      24495      2100.      0.      5000000.
2      31495      2100.      0.      5000000.

```

② LP結果その1 (土量、費用)

//////////////////// CASE 1-2 --- ZAND SO-HIYOU =>MIN. --- //////////////////////

<<< INPUT DATA >>>

| MONTH | ト・シツ1 | ト・シツ2 | ト・シツ3 | TOTAL | ト・シツ1 | ト・シツ2 | ト・シツ3 | TOTAL |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4     | 3000  | 0     | 0     | 3000  | 0     | 0     | 1000  | 1000  |
| 5     | 1000  | 0     | 0     | 1000  | 1000  | 0     | 1000  | 2000  |
| 6     | 0     | 500   | 0     | 500   | 0     | 0     | 2500  | 2500  |
| 7     | 1000  | 500   | 0     | 1500  | 0     | 1000  | 500   | 1500  |
| 8     | 2000  | 3000  | 0     | 5000  | 0     | 2000  | 2000  | 4000  |
| 9     | 3000  | 0     | 0     | 3000  | 0     | 2000  | 4000  | 6000  |
| 10    | 5000  | 0     | 0     | 5000  | 0     | 2000  | 3000  | 5000  |
| 11    | 10000 | 0     | 0     | 10000 | 0     | 1000  | 2000  | 3000  |
| 12    | 10000 | 0     | 0     | 10000 | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 1     | 4000  | 1500  | 0     | 5500  | 1000  | 0     | 1500  | 2500  |
| 2     | 2500  | 500   | 0     | 3000  | 1000  | 0     | 3500  | 4500  |
| 3     | 0     | 1000  | 0     | 1000  | 0     | 0     | 3000  | 3000  |
| TOTAL | 41500 | 7000  | 0     | 48500 | 3000  | 9000  | 26000 | 38000 |

入力データの概略集計

注：土量は終固めm

<<< RESULT (VOLUME) >>>

(LP結果)

|              | ト・シツ1 | ト・シツ2 | ト・シツ3           | TOTAL | ト・シツ1 | ト・シツ2 | ト・シツ3         | TOTAL |
|--------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|
|              |       |       | (INITIAL STOCK) |       |       |       | (FINAL STOCK) |       |
| RYUYO        | 3000  | 1500  | 0               | 4500  | 3000  | 1500  | 0             | 4500  |
| PLANT        | 13500 | 3000  | 0               | 16500 | 0     | 2000  | 14500         | 16500 |
| STOCK YARD   | 25000 | 2500  | 0               | 27500 | 0     | 2500  | 0             | 2500  |
| HAIKI/SHOBUN | 0     | 0     | 0               | 0     | 0     | 3000  | 11500         | 14500 |
| TOTAL        | 41500 | 7000  | 0               | 48500 | 3000  | 9000  | 26000         | 38000 |

工事間流用量

改良土を利用した量

( ) 内はプラントにおける当年度末残量

ストックヤードから運搬した土量

( ) 内はストックヤードにおける当年度末残量

山砂等購入した土量

<<< RESULT (HIYOU) >>>

LPによる結果

入力データの全量を捨土処分、購入した場合

|                | LP                | JUURAI                            |
|----------------|-------------------|-----------------------------------|
|                | (UNIT:1000)       | (UNIT:1000)                       |
| UNPAN          | 1241. (KM * M**3) | 133049. (運搬距離) × (運搬土量) とそれに用いた費用 |
| KAIRYO PLANT 1 | 16. (M**3)        | 1545. (KM * M**3)                 |
| SHOBUN ショブンチ 1 | 0. (M**3)         | 112838. 変動費と固定費を加えたもの             |
| SHOBUN ショブンチ 2 | 0. (M**3)         | 8000. プラントの固定費                    |
| KOUNYU コウニウチ 1 | 4. (M**3)         | 30800. 捨土処分量と処分費 (運搬費含まず)         |
| KOUNYU コウニウチ 2 | 10. (M**3)        | 30450. 購入土量と購入土砂代 (運搬費含まず)        |
| TOTAL          | 318956.           | 393328.                           |

④ LP結果その2 — プラントの収益 —

//////////////////// CASE 1-2 --- ZAND SQ-HIYOU =>MIN. --- //////////////////////

<<< PLANT NO SHUUEKI >>> プラントの収益

| I-----I       | KAIRYO     |                       | I-----I | HANBAI     |            | I-----I | SHUUEKI         | I-----I |
|---------------|------------|-----------------------|---------|------------|------------|---------|-----------------|---------|
| I PLANT NO. I | (1000M**3) | (1000YEN)             | I       | (1000M**3) | (1000YEN)  | I       | (1000YEN)       | I       |
| I             | I          | I                     | I       | I          | I          | I       | I               | I       |
| I 1 I         | I 16. I    | I 155458. I           | I       | I 16. I    | I 49500. I | I       | I -105958. I    | I       |
| I T O T A L I | I 16. I    | I 155458. I           | I       | I 16. I    | I 49500. I | I       | I -105958. I    | I       |
|               | 改良土量 (千m)  | 改良費 (千円)<br>(固定費+変動費) |         | 販売土量 (千m)  | 販売収益 (千円)  |         | プラントの収益B-A (千円) |         |

④ LP結果その3 — プラントの稼働状況 —

////////////////////////////////////

CASE 1-2

--- ZAND SO-HIYOU =>MIN. ---

////////////////////////////////////

<<< PLANT NO KADOU JOUKYO >>>

プラントの稼働状況

PLANT NO.= 1 MESH CODE=27445 SHORI NOURYOKU= 2000(M\*\*3/MONTH) STOCK NOURYOKU= 7500(M\*\*3) —プラントの属性

| MONTH   | KAIRYO | トレッサ 2<br>OUT | STOCK | トレッサ 3<br>OUT | STOCK | トレッサ 4<br>OUT | STOCK | KAIRYO | トレッサ 5<br>OUT | STOCK |
|---------|--------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|--------|---------------|-------|
| INITIAL |        |               | 0     |               | 0     |               | 0     |        |               | 0     |
| 4       | 1000   | 0             | 1000  | 0             | 0     | 0             | 0     | 1000   | 0             | 1000  |
| 5       | 0      | 0             | 1000  | 0             | 0     | 0             | 0     | 0      | 0             | 1000  |
| 6       | 0      | 0             | 1000  | 0             | 0     | 0             | 0     | 0      | 0             | 1000  |
| 7       | 1000   | 500           | 1500  | 0             | 0     | 0             | 0     | 1000   | 500           | 1500  |
| 8       | 0      | 0             | 1500  | 2000          | 2000  | 0             | 0     | 2000   | 2000          | 1500  |
| 9       | 0      | 0             | 1500  | 2000          | 2000  | 0             | 0     | 2000   | 2000          | 1500  |
| 10      | 0      | 1500          | 0     | 2000          | 2000  | 0             | 0     | 2000   | 3500          | 0     |
| 11      | 0      | 0             | 0     | 2000          | 2000  | 0             | 0     | 2000   | 2000          | 0     |
| 12      | 0      | 0             | 0     | 2000          | 2000  | 0             | 0     | 2000   | 2000          | 0     |
| 1       | 0      | 0             | 0     | 1500          | 1000  | 500           | 0     | 1500   | 1000          | 500   |
| 2       | 0      | 0             | 0     | 2000          | 1500  | 1000          | 0     | 2000   | 1500          | 1000  |
| 3       | 0      | 0             | 0     | 1000          | 2000  | 0             | 0     | 1000   | 2000          | 0     |
| TOTAL   | 2000   | 2000          | 0     | 14500         | 14500 | 0             | 0     | 16500  | 16500         | 0     |

前年度末（計算開始前）の残量

当年度末（計算終了後）残量 (m)

↑ プラントから持ち出され、搬入工事で使用された土量 (m)  
 搬出工事からプラントへ運び込まれ、改良された後の土質の土量 (m)

⑤ LP結果その4 — スtockヤード利用状況 —

//////////////////// CASE 1-2 --- ZAND SO-HIYOU =>MIN. --- //////////////////////

<<< STOCK YARD NO KADOU JOKYO >>> Stockヤードの利用状況

STOCK YARD NO.= 1 MESH CODE=27445 STOCK NOURYOKU= 100000(M=3) —Stockヤードの属性

| MONTH   | IN    | トレッサ 1<br>OUT | STOCK | トレッサ 2<br>IN | OUT  | STOCK | トレッサ 3<br>IN | OUT | STOCK | TOTAL<br>IN | OUT  | STOCK |
|---------|-------|---------------|-------|--------------|------|-------|--------------|-----|-------|-------------|------|-------|
| INITIAL |       |               | 0     |              |      | 0     |              |     | 0     |             |      | 0     |
| 4       | 2000  | 0             | 2000  | 0            | 0    | 0     | 0            | 0   | 0     | 2000        | 0    | 2000  |
| 5       | 0     | 0             | 2000  | 0            | 0    | 0     | 0            | 0   | 0     | 0           | 0    | 2000  |
| 6       | 0     | 0             | 2000  | 500          | 0    | 500   | 0            | 0   | 0     | 500         | 0    | 2500  |
| 7       | 0     | 0             | 2000  | 0            | 0    | 500   | 0            | 0   | 0     | 0           | 0    | 2500  |
| 8       | 0     | 0             | 2000  | 2000         | 0    | 2500  | 0            | 0   | 0     | 2000        | 0    | 4500  |
| 9       | 1000  | 0             | 3000  | 0            | 2000 | 500   | 0            | 0   | 0     | 1000        | 2000 | 3500  |
| 10      | 3000  | 0             | 6000  | 0            | 500  | 0     | 0            | 0   | 0     | 3000        | 500  | 6000  |
| 11      | 8000  | 0             | 14000 | 0            | 0    | 0     | 0            | 0   | 0     | 8000        | 0    | 14000 |
| 12      | 8000  | 0             | 22000 | 0            | 0    | 0     | 0            | 0   | 0     | 8000        | 0    | 22000 |
| 1       | 3000  | 0             | 25000 | 0            | 0    | 0     | 0            | 0   | 0     | 3000        | 0    | 25000 |
| 2       | 0     | 0             | 25000 | 0            | 0    | 0     | 0            | 0   | 0     | 0           | 0    | 25000 |
| 3       | 0     | 0             | 25000 | 0            | 0    | 0     | 0            | 0   | 0     | 0           | 0    | 25000 |
| TOTAL   | 25000 | 0             | 25000 | 2500         | 2500 | 0     | 0            | 0   | 0     | 27500       | 2500 | 25000 |

前年度末（計算開始前）残量（m）

Stockヤードから持ち出され  
搬入工事で利用された土量

搬入工事の土砂の調査先を示す。

当年度末（計算終了後）残量（m）

搬出工事からStockヤードへ  
運び込まれた土量（m）

⑥ LP結果その5 — 工事組合せ表 —

//////////////////// CASE 1-2 --- ZAND SO-HIYOU =>MIN. --- //////////////////////

<<< KUMIAWASE >>>

P:PLANT S:STOCK YARD H:SHOBUN-CHI B:KOUNYU-BASHO <工事組合せ表>

EX. P-1-1:PLANT-PLANT NO.(1)-トシツ

LP結果より工事ごとの土砂の処分、調達先を示したもの

| 工事番号                       |    |      |                       |
|----------------------------|----|------|-----------------------|
| ----- KOUJI-NO.= 100 ----- |    |      |                       |
| MONTH トシツ (M**3)           |    |      |                       |
| 4-                         | 1= | 2000 | ====> S- 1- 1= 2000   |
|                            |    |      | プラントのNa               |
| 4-                         | 3= | 1000 | <==== B- 2- 3= 1000   |
| 5-                         | 3= | 1000 | <==== B- 2- 3= 1000   |
| 6-                         | 3= | 1000 | <==== B- 2- 3= 1000   |
| ----- KOUJI-NO.= 200 ----- |    |      |                       |
| MONTH トシツ (M**3)           |    |      |                       |
| 4-                         | 1= | 1000 | ====> P- 1- 2= 1000   |
| 5-                         | 1= | 1000 | ====> プラント 1100= 1000 |
|                            |    |      | 搬出工事からの残度の処分先を示す      |
| 6-                         | 3= | 1000 | <==== B- 2- 3= 1000   |
| 7-                         | 3= | 500  | <==== B- 2- 3= 500    |
| ----- KOUJI-NO.= 300 ----- |    |      |                       |
| MONTH トシツ (M**3)           |    |      |                       |
| 6-                         | 2= | 500  | ====> S- 1- 2= 500    |
|                            |    |      | ストックヤード Na            |
| 6-                         | 3= | 500  | <==== B- 1- 3= 500    |
| ----- KOUJI-NO.= 400 ----- |    |      |                       |
| MONTH トシツ (M**3)           |    |      |                       |
| 7-                         | 1= | 1000 | ====> P- 1- 2= 1000   |
| 7-                         | 2= | 500  | ====> 500= 500        |

流用する場合の相手工事番号

(4) エラーメッセージ

本プログラムからは次の2種類のエラーメッセージを出力する。

ア、LPの変数又制約式の数設定したそれぞれの最大値を超えた場合。

イ、LPで最適解が求解できなかった場合。

① LPの変数の数が設定した最大値を超えた場合

この場合のエラーメッセージは次のとおり。

設定した変数の数の最大  
 \*\*\*\*\* NUM. OF VAR. IS OVER THE MAX                  
 STEP=00    I=000000    J=000000    L=000000

このメッセージにおけるSTEPに意味は次のとおり。

表-4・4      LPの変数が設定した最大値を超えた場合のエラーメッセージ  
 におけるSTEPの番号とその意味

| STEP<br>No | 変数の数の最大値を超えた時点                         | プログラム 内の<br>処理の順番 | I                    | J                    | L              |
|------------|----------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| 1          | 搬出工事からみて流用ルートを変数に採用しようとした時             | 1                 | 搬 出<br>工事の<br>Seg.No | 搬 入<br>工事の<br>Seg.No | —              |
| 2          | 搬出工事からプラントへ搬出するルートを変数に採用しようとした時        | 2                 |                      | —                    | プラント<br>No     |
| 3          | 搬出工事からストックヤードへ搬出するル<br>ートを変数に採用しようとした時 | 3                 |                      |                      | ストック<br>ヤード No |
| 4          | 捨土処分するルートを変数に採用しよう<br>とした時             | 4                 |                      |                      | 処分地<br>No      |
| 5          | 搬入工事でプラントから搬入するルート<br>を変数に採用しようとした時    | 5                 | —                    | 搬 入<br>工事の<br>Seg.No | プラント<br>No     |
| 6          | 搬入工事でストックヤードから搬入する<br>ルートを変数に採用しようとした時 | 6                 |                      |                      | ストック<br>ヤード No |
| 7          | 購入するルートを変数に採用しようとし<br>た時               | 7                 |                      |                      | 購入地<br>No      |
| 8          | プラントのストック量を変数に採用する時                    | 8                 | —                    |                      |                |
| 9          | ストックヤードのストック量を変数に採用<br>する時             | 9                 |                      |                      |                |

<対処の方法> 変数のサイズを大きくし再度実行する (PI-1-17 参照)

② LPの制約式の数が設定した最大値を超えた場合

この場合のエラーメッセージは次のとおり。

設定した制約式の数の最大

\*\*\*\*\*NUM. OF CON. IS OVER THE MAX ○○○○○○

LI=○○○○○○ LO=○○○○○○ IIP1=○○○○○○ IIP2=○○○○○○

IPU=○○○○○○ IIS2=○○○○○○ ISU=○○○○○○ NSO=○○○○○○

NKO=○○○○○○

LI : 搬入工事数

LO : 搬出工事数

IIP1 : プラントの処理能力の式

IIP2 : プラントのストック量を定める式

IPU : プラントのストック量の制約式

IIS2 : スtockヤードのストック量を定める式

ISU : スtockヤードのストック量の制約式

NSO : 処分地容量の制約式

NKO : 購入地容量の制約式

<対処の方法> 制約式のサイズを大きくし再度実行する。(I)制約条件参照)

③ LPで最適解が求解できなかった場合

この場合のエラーメッセージは次のとおり。

ア. \*\*\*\*\* UNBOUNDED

SO STOP (無限解の場合)

イ. \*\*\*\*\* INFEASIBLE

SO STOP (不可能解の場合)

なお、IOPT=5の場合、イ. となるまでくり返し計算を行う。

すなわち、IOPT=5の場合は、イ. のメッセージが出力された1つ前の回(くり返しの回数)の最適解が求める答えとなる。

<対処の方法> なし

(5) JCLの例

IBM系のJCLの例を次に示す。

```
1 //DW0CB182 JOB (***** ,1M,1024K),CLASS=B,MSGCLASS=1
  ***ADMIT
  ***
2 //ZANDLP EXEC PGM=ZANDLP,REGION=1024K
3 //STEPLIB DD DSN=ZANDLP.SYSLMOD,DISP=SHR
4 //FT06F001 DD SYSOUT=*
5 //FT10F001 DD DSN=ZANDLP.DATA(DISTANCE),DISP=SHR
6 //FT10F001 DD DSN=ZANDLP.DATA(DISTANCE),DISP=SHR
7 //FT20F001 DD DSN=ZANDLP.DATA(IN),DISP=SHR
8 // DD DSN=ZANDLP.DATA(OUT),DISP=SHR
9 //FT05F001 DD *
```

## 1. システムの概要

### (1) システムの目的

本システムは、土工期のあいまいさを考慮し、複数期の工期調整を目的とするものである。

具体的には、土工期のあいまいさをファジィ理論を用いて表現したファジィ線形計画問題を通常の線形計画問題に変換し、求解するものである。

### (2) システムの構成

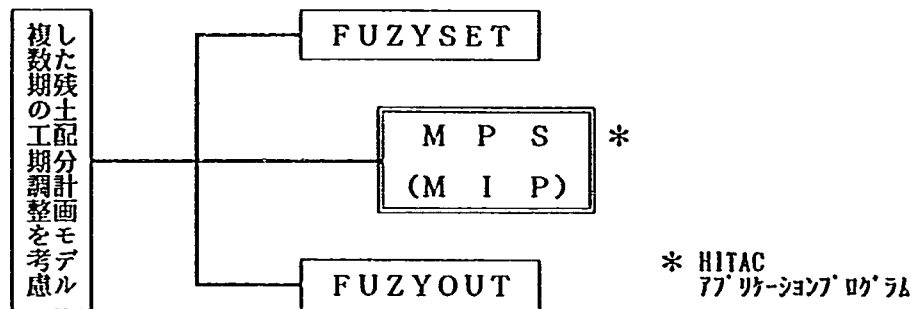


図-1.1 システム概要

システムは、HITACアプリケーションプログラムである数理計画システムMPSの入力データを作成する“FUZYSET”と、MPSの結果を集約する“FUZYOUT”サブシステムから構成される。

### (3) 基本式

ファジィ線形計画問題を一般の線形計画問題として定式化した次の式が本システムの基本式となる。

ここで、掘出工事  $i$  の  $ts_i \sim te_i$  期の  $R_i (= te_i - ts_i + 1)$  工期工事の早遅  $ds_i, de_i$  期をそれぞれ同時に考慮、および掘入工事  $j$  の  $ts_j \sim te_j$  期の  $R_j (= te_j - ts_j + 1)$  工期工事の早遅  $ds_j, de_j$  期をそれぞれ同時に考慮するものとする。

ここに、

$$\{Ex\}_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + DS_{is}$$

$DS_{is}$ : 掘出工事  $i$  から捨土場所  $s$  への  $t$  期における捨土量

$$\{Ex\}_j = \sum_{i=1}^n X_{ij} + DK_{jk}$$

$DK_{jk}$ : 掘入工事  $j$  への購入場所  $k$  から  $t$  期における購入土量

$$\{Fx\} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^T C_{ij} \cdot X_{ij} + \sum_{s=1}^s \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T CS_{is} \cdot DS_{is} + \sum_{k=1}^k \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^T CK_{jk} \cdot DK_{jk}$$

$CS_{is}$ : 掘出工事  $i$  から捨土場所  $s$  へ捨土す

る際の単位土量当りの費用  
 $C_{Kjk}$ : 搬入工事  $j$  への購入場所  $k$  から購入  
 する際の単位土量当りの費用

とすると、次式が基本式である。

Max  $\lambda$

(搬出工事について)

$$\lambda \leq \frac{t-(ts_i-ds_i+1)}{ds_i} - \frac{(Ex)_i}{ds_i \cdot a_i} + (1-\delta_i^t) L$$

$$a_i \left( \sum_{w=t-R_i+1}^{t-1} \delta w \right) \leq (Ex)_i \leq a_i \left( \sum_{w=ts_i-ds_i}^t \delta w \right) \quad (t=ts_i-ds_i, \dots, ts_i-1)$$

$$\dots + (Ex)_i^{t-2R_i} + (Ex)_i^{t-R_i} + (Ex)_i + (Ex)_i^{t+R_i} + (Ex)_i^{t+2R_i} + \dots = a_i$$

( $t=ts_i, \dots, te_i$ )

(なお、 $(Ex)_i = 0$ ,  $w < ts_i-ds_i$ ,  $w > te_i+de_i$ )

$$\lambda \leq \frac{te_i+de_i-t+1}{de_i} - \frac{(Ex)_i}{de_i \cdot a_i} + (1-\delta_i^{t-R_i}) L,$$

$$a_i \left( \sum_{w=t-R_i+1}^{t-1} \delta w \right) \leq (Ex)_i \leq a_i \left( \sum_{w=ts_i+de_i-1}^{te_i+de_i} \delta w \right) \quad (t=te_i+1, \dots, te_i+de_i)$$

ここで、 $L$ は十分大きな数とし、 $\delta w$  ( $w=ts_i-ds_i, \dots, ts_i+de_i-1$ ) は0または1で、

$$\sum_{w=ts_i-ds_i}^{ts_i+de_i-1} \delta w = 1 \quad (\text{なお、}\delta w=0, w < ts_i-ds_i, w > te_i+de_i) \text{ とする。}$$

(搬入工事について)

$$\lambda \leq \frac{t-(ts_j-ds_j+1)}{ds_j} - \frac{(Ex)_j}{ds_j \cdot b_j} + (1-\delta_j^t) L,$$

$$b_j \left( \sum_{w=t-R_j+1}^{t-1} \delta w \right) \leq (Ex)_j \leq b_j \left( \sum_{w=ts_j-ds_j}^t \delta w \right) \quad (t=ts_j-ds_j, \dots, ts_j-1)$$

$$\dots + (Ex)_j^{t-2R_j} + (Ex)_j^{t-R_j} + (Ex)_j + (Ex)_j^{t+R_j} + (Ex)_j^{t+2R_j} + \dots = b_j$$

( $t=ts_j, \dots, te_j$ )

(なお、 $(Ex)_j = 0$ ,  $w < ts_j-ds_j$ ,  $w > te_j+de_j$ )

$$\lambda \leq \frac{te_j + de_j - t + 1}{de_j} - \frac{(Ex)_j}{de_j \cdot b_j} + (1 - \delta_j^{t-R_j}) L,$$

$$b_j \left( \sum_{w=t-R_j+1}^{t-1} \delta w \right) \leq (Ex)_j \leq b_j \left( \sum_{w=t-R_j}^{ts_j + de_j - 1} \delta w \right) \quad (t = te_j + 1, \dots, te_j + de_j)$$

ここで、 $L$ は十分大きな数とし、 $\delta w$  ( $w = ts_j + ds_j, \dots, ts_j + de_j - 1$ ) は0または1で、

$$\sum_{w=ts_j - ds_j}^{ts_j + de_j - 1} \delta w = 1 \quad (\text{なお、}\delta w = 0, w < ts_j - ds_j, w > te_j + de_j) \text{とする。}$$

(総費用)

$$\lambda \leq 1 - \frac{(Fx) - Z_0}{e} = \frac{Z_0 + e - (Fx)}{e}$$

(総土量の制約)

$$\sum_{t=ts_i - ds_i}^{te_i + de_i} a_i = A_i \quad \sum_{t=ts_j - ds_j}^{te_j + de_j} b_j = B_j$$

(捨土場所容量)

$$\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T DS_i \leq S_{\max s} \quad (s=1, \dots, S)$$

(購入場所容量)

$$\sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^T DK_j \leq K_{\max k} \quad (k=1, \dots, K)$$

#### (4) 解法

本システムでは、線形計画問題(整数計画問題)を HITACアプリケーションプログラムMPS(MIP)を用いて求解する。その具体的解法については次のマニュアルを参照願いたい。

HITACプログラムプロジェクトVOS2/VOS3 数理計画システム

MPS II/MPS II-RMO解説

(マニュアルNo.8080-7-093-10)

HITAC VOS2/VOS3混合整数計画プログラム

MIP機能編文法書

(マニュアルNo.8080-7-051-10)

## (5) 基本式の誘導

### 〔A. ファジィ線形計画法〕

#### 1) ファジィ線形計画法

集合論で扱う集合とは、その集合の要素がはっきり定まっていなければならないが、ファジィ集合論では、その要素を“あいまいな”表現で表した集合—ファジィ集合—を扱う。

ファジィ集合とは、個々の要素がその集合に属する度合（帰属度）を示す、帰属度関数によって定義される。例えば、“背の高い人”というファジィ集合Aは、人の身長をcmで測ったとき、帰属度関数  $m_A(x)$  は、

$$m_A(x) = \begin{cases} 0.01, & x \leq 140 \text{ のとき} \\ 0.2, & 140 < x \leq 150 \text{ のとき} \\ 0.5, & 150 < x \leq 160 \text{ のとき} \\ 0.8, & 160 < x \leq 170 \text{ のとき} \\ 0.9, & 170 < x \leq 180 \text{ のとき} \\ 1.0, & 180 < x \text{ のとき} \end{cases} \quad \left( \begin{array}{l} m_A(x) \text{ が } 0 \text{ に近い程} \\ \text{帰属度が低く、} \\ 1 \text{ に近い程、帰属度} \\ \text{が高い。} \end{array} \right)$$

で特定される。

この帰属度関数は主観的に定められたものである。すなわち、ファジィ集合は人間が主観的に規定する“あいまいな”境界を持つ集合であるといえる。

また、確率が“事象の生起に対する”あいまいさを表しているのに対して、ファジィ集合は“事象の意味”のあいまいさを表している。

このような考え方を基礎として、一般の線形計画法に相当するのがファジィ線形計画法である。

通常の線形計画法は、制約条件のもとで目的関数を最大あるいは最小にする解を求めるものであるが、ファジィ線形計画法は制約条件、目的関数の両方に“あいまいさ”を加味している。

さて、ファジィな制約を満たす集合を  $\underline{C}$ 、ファジィな目的を満たす集合を  $\underline{G}$ 、それぞれの帰属度関数を  $m_C(x)$ 、 $m_G(x)$  とする。このとき、制約と目標を同時に満たすファジィ集合（ファジィ決定集合という）を  $\underline{D}$  とすると、

$$\underline{D} = \underline{C} \cap \underline{G}, \quad m_D(x) = m_C(x) \wedge m_G(x) \quad \dots\dots\dots (1)$$

として定義できる。ただし、 $\wedge$  はMinを表す。

ここで、ファジィ決定集合  $\underline{D}$  の帰属度関数  $m_D(x)$  は、「 $x$  が決定集合  $\underline{D}$  に属する度合い」を示している。ある解が決定集合に属する度合いは大きければ大きい程よいので、

$$m_D(x) < m_D(x') \quad \dots\dots\dots (2)$$

であれば、 $x$  よりも  $x'$  の方が決定としてよいということとなる。

したがって、解の中では、

$$\text{Max } m_D(x) = m_C(x') \wedge m_G(x') \quad \dots\dots\dots (3)$$

となる  $x^*$  を選ぶのが妥当であると考えられる。(図-1. 2)

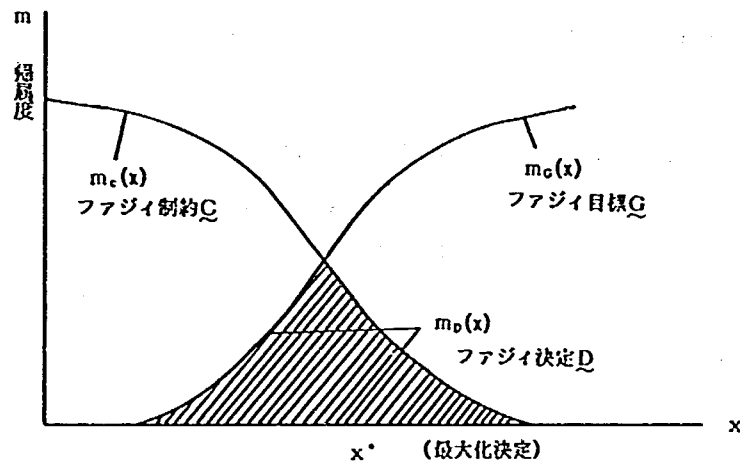


図-1. 2 ファジィ決定集合  $D$  と最大化決定  $x^*$

## 2) ファジィ線形計画モデルの通常の線形計画モデルへの変換

一般の線形計画問題は次式で表現される。

$$\left. \begin{array}{l} \text{制約条件 } Ax \leq b \\ x \geq 0 \\ \text{の下で} \\ \text{目的関数 } Z = c' \cdot x \rightarrow \text{最小化} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (4)$$

一方、ファジィ線形計画問題は次のように表現される。

$$\left. \begin{array}{l} \text{ファジィ制約 } Ax \leq b \quad \text{制限量をあまり越えない} \\ x \geq 0 \\ \text{の下で} \\ \text{ファジィ目標 } c' \cdot x \leq Z_0 \quad \text{志望水準 } Z_0 \text{ を出来るだけ満たす} \\ \quad \text{志望水準 } Z_0 \text{ をあまり越えない} \end{array} \right\} (5)$$

いま、制約も目標も不等式で表されているので、これらを統一して、 $Bx < b$  と簡単に表す。この  $i$  番目の不等式の意味「だいたい  $b_i$  以下」を次の帰属度関数によって定義する。

$$\left\{ \begin{array}{l} m_i([Bx]_i) = 1 ; \quad [Bx]_i \leq b_i \\ 0 \leq m_i([Bx]_i) \leq 1 ; \quad b_i \leq [Bx]_i \leq b_i + d_i \dots\dots (6) \\ m_i([Bx]_i) = 0 ; \quad b_i + d_i \leq [Bx]_i \end{array} \right.$$

ただし、 $[Bx]_i$  は、行列  $Bx$  の  $i$  番目のベクトル、 $m_i$  は  $i$  番目の不等式の帰属度関数、 $d_i$  は不等式の右辺の最大許容値である。

式(1)の意味でのファジィ決定集合  $D$  の帰属度関数  $m_D$  は、

$$m_D(x) = \min_i m_i([Bx]_i) \dots\dots\dots (7)$$

となる。

最大化決定は(最も良い解)は、

$$\max_{x \in X} \{ \min_i [ m_i([Bx]_i) ] \} \quad \dots\dots\dots (8)$$

となる  $x$  を求めることである。

「だいたい  $b_i$  以下」というファジィ集合の帰属度関数に線形制約をして、

$$m_i([Bx]_i) = \begin{cases} 1 & ; [Bx]_i \leq b_i \\ 1 - ([Bx]_i - b_i) / d_i & ; b_i \leq [Bx]_i \leq b_i + d_i \\ 0 & ; b_i + d_i \leq [Bx]_i \end{cases} \quad \dots\dots (9)$$

とする。(図-1.3参照)

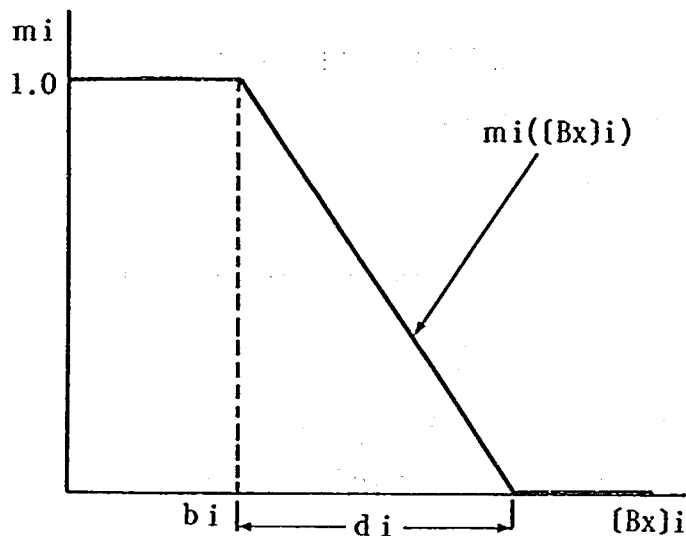


図-1.3 帰属度関数の例

$b_i' = b_i / d_i$ 、 $[Bx]_i' = [Bx]_i / d_i$  とおき、線形制約であることを考慮すると式(8)は

$$\max \{ \min (1 + b_i' - [Bx]_i') \} \quad \dots\dots\dots (10)$$

となる。

式(10)は、次のような通常のLP問題に帰着する。

$$\begin{aligned} \max \quad & \lambda \\ \lambda \leq \quad & 1 + b_i - [Bx]_i, \quad i = 1, \dots, n \end{aligned}$$

$$\dots\dots\dots (12)$$

これが、図-1.3のような帰属度関数を設定した場合のファジィLPの通常のLP式である。

## (B. 残土配分計画モデル)

### 1) 残土処理計画モデル

ここで、工期を  $t$ ,  $t = 1, 2, \dots, T$ ,

搬出工事を  $i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ,

搬入工事を  $j$ ,  $j = 1, 2, \dots, m$ ,

で表すこととする。また、

搬出工事  $i$  の搬出土量の総量を  $A_i$ 、 $t$  工期の搬出土量を  $a_t$ 、

搬入工事  $j$  の搬入土量の総量を  $B_j$ 、 $t$  工期の搬入土量を  $b_t$ 、

工事  $i$  から工事  $j$  への  $t$  工期運搬土量を  $X_{ij}$

工事  $i$  から工事  $j$  への単位土量当り運搬費用を  $C_{ij}$

とする。

このとき、一般の線形計画法での残土処理問題は、簡略的には次式で定式化される。

#### (制約式)

搬出される土量 ( $i$  工事の  $t$  期)

$$\sum_{j=1}^m X_{ij} = a_t \quad \begin{matrix} (t=1, \dots, T) \\ (i=1, \dots, n) \end{matrix} \quad (13)$$

搬入される土量 ( $j$  工事の  $t$  期)

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} = b_t \quad \begin{matrix} (t=1, \dots, T) \\ (j=1, \dots, m) \end{matrix} \quad (14)$$

非負条件

$$X_{ij} \geq 0 \quad (15)$$

#### (目的関数)

関連費用の総和の最小化

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^T C_{ij} \cdot X_{ij} \rightarrow \text{Min } Z \quad (16)$$

### 2) 1 期以内の工期調整を考慮したモデル

ファジィLPとしての定式化

(13)~(16)式に示すように通常の残土処理計画モデルでは、土工期をLPの変数として取り扱っていない。

そこでは、土工期の不確実性—あいまいさ—をある期間における土量の不確実性—あいまいさ—に置換して問題を考える。すなわち、“なるべく4月から開始したい”という土工開始時期のあいまいさを4月から開始した場合の土量を  $a$  とすると“なるべく4月の土量を  $a$  にしたい”という土量のあ

あいまいさに置換するものとする。

前述の土工期のあいまいさを土量のあいまいさに置き換えることにし、(5) 式のファジィLP式の表現方式を用いれば、(13)～(16)式の残土処理に関するLP式は次のファジィLP式となる。

$$\sum_{j=1}^n X_{tj} \approx a_t \quad \begin{matrix} (t=1, \dots, T) \\ (i=1, \dots, n) \end{matrix} \quad (13)'$$

(あいまいさがない場合は(13)式)

$$\sum_{i=1}^n X_{tj} \approx b_j \quad \begin{matrix} (t=1, \dots, T) \\ (j=1, \dots, n) \end{matrix} \quad (14)'$$

(あいまいさがない場合は(14)式)

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^T C_{ij} \cdot X_{tj} \leq Z_0 \quad (16)'$$

この時、次の制約式を新たに加える。

$$\sum_{t=1}^T a_t = A_i \quad (17)$$

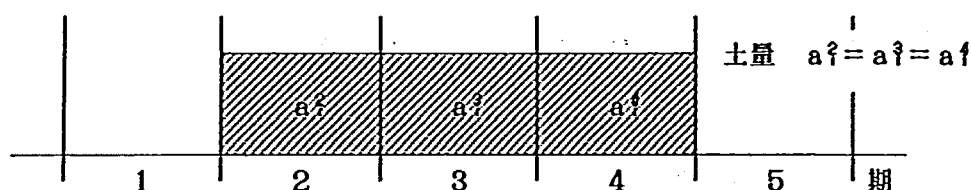
$$\sum_{t=1}^T b_t = B_j \quad (18)$$

(13)' 式は  $t$  期における土量は“だいたい  $a_t$ ”であることを表している。また、(16)' 式は残土処理に関する総費用がある目的水準  $Z_0$  を“なるべく超えない”または、“なるべく  $Z_0$  以下にしたい”ことを表している。

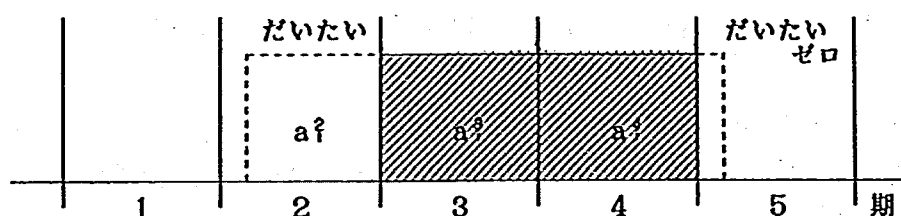
さて通常の土工事を考えてみると、土工開始時期が“あいまい”でも、工事が開始すればある一定量の土量が連続する—土工が始まれば継続的に工事を行う—ものと考えることができる。

したがって、土工開始時期の“あいまいさ”を土量の“あいまいさ”に置換した場合、土量が“あいまい”なのは土工開始期と完了期であってその間は“あいまいさ”がないと考えられる。

#### 2期から土工開始時期が確定している場合



#### 2期から開始したいが遅れそうだ、“だいたい2期から開始したい”という場合



すなわち、(13)' 式を上図にあてはめると次のようになる。

$$\sum_{j=1}^n X_{1j}^? \approx a^?$$

$$\sum_{j=1}^n X_{2j}^? = a^?$$

$$\sum_{j=1}^n X_{3j}^? = a^?$$

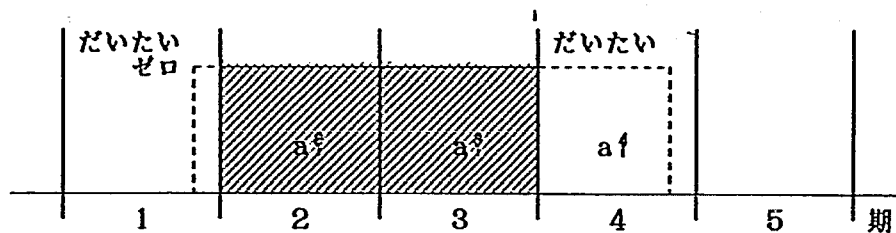
$$\sum_{j=1}^n X_{4j}^? \approx 0$$

(13)''

ただし、

$$\sum_{j=1}^n X_{2j}^? + \sum_{j=1}^n X_{3j}^? = a^? = a^? \text{ (一定土量)}$$

また、土工開始が早まる場合は次のようになる。



$$\sum_{j=1}^n X_{1j} \approx 0$$

$$\sum_{j=1}^n X_{2j}^? = a^?$$

$$\sum_{j=1}^n X_{3j}^? = a^?$$

$$\sum_{j=1}^n X_{4j} \approx a^?$$

(13)'''

ただし、

$$\sum_{j=1}^n X_{1j} + \sum_{j=1}^n X_{4j} = a^? = a^? \text{ (一定土量)}$$

このように、残土配分計画モデルにおけるファジィLPの制約式はすべてが、ファジィ制約式ではない。

## ② 帰属度関数

前述のごとく、残土配分計画モデルにおけるファジィ制約式は一般には(13)" および(13)"' のようである。

したがって、本モデルにおけるファジィ制約式の帰属度関数は、次の2種類設定すればよい。

(13)" 式から

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \approx a_i \quad \text{"だいたい } a_i \text{"}$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \approx 0 \quad \text{"だいたいゼロ"}$$

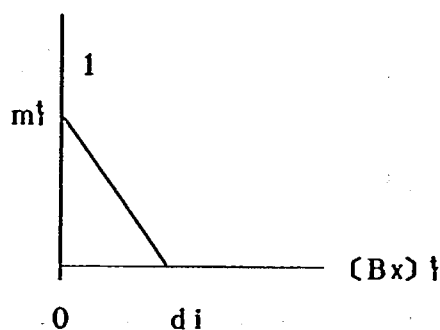
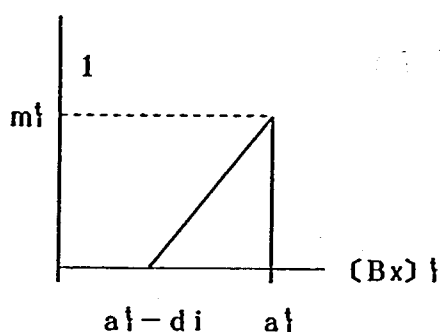
ここで、 $(Bx)_i = \sum_{j=1}^n X_{ij}$  とすると、

ア. だいたい  $a_i$

$$m_i((Bx)_i) = \begin{cases} 1 & ; (Bx)_i = a_i \\ 1 + \frac{(Bx)_i - a_i}{d_i} & ; a_i - d_i < (Bx)_i < a_i \\ 0 & ; (Bx)_i \leq a_i - d_i \end{cases} \quad (19)$$

イ. だいたい 0

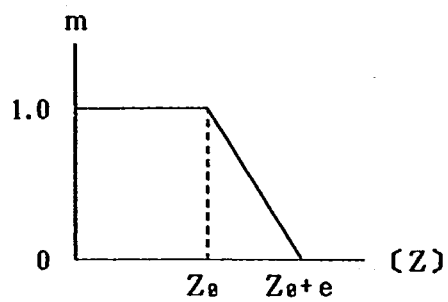
$$m_i((Bx)_i) = \begin{cases} 1 & ; (Bx)_i = 0 \\ 1 - \frac{(Bx)_i}{d_i} & ; 0 < (Bx)_i < d_i \\ 0 & ; (Bx)_i \leq d_i \end{cases} \quad (20)$$



また、目的関数としての(16)' 式での“なるべく  $Z_0$  以下にしたい” は次のような帰属度関数として設定する。

$$m((Z)) = \begin{cases} 1 & ; (Z) \leq Z_0 \\ 1 - \frac{(Z) - Z_0}{e} & ; Z_0 < (Z) < Z_0 + e \\ 0 & ; (Z) \geq Z_0 + e \end{cases} \quad (21)$$

$$(Z) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^T C_{ij} \cdot X_{ij}$$



③ ファジィLPの一般LP式への変換

したがって、(19)、(20)、(21)式を(12)式のタイプに書き換えると

(19)式は

$$\lambda \leq 1 + \frac{(Bx)_t - at}{di} \quad (19)'$$

(20)式は

$$\lambda \leq 1 - \frac{(Bx)_t}{di} \quad (20)'$$

(21)式は

$$\lambda \leq 1 - \frac{(Z) - Z_0}{e} \quad (21)'$$

となる。

ここで、捨土、購入土による土砂処分調達をも加味し、(13)"、(13)"'の土工開始時期の早まり、遅れを考慮すると、(12)式により残土配分計画モデルのファジィLP式(13)~(16)式は、次のような一般のLP式に変換可能であり、通常のLP解法を用いて求解できる。

ここに、

$$(Ex)_t = \sum_{j=1}^n X_{tj} + DS_{ts}$$

$DS_{ts}$  : 搬出工事  $i$  から捨土場所  $s$  への  
 $t$  期における捨土量

$$(Ex)_t = \sum_{i=1}^n X_{ti} + DK_{tk}$$

$DK_{tk}$  : 搬入工事  $j$  への購入場所  $k$  から  
の  $t$  期における購入土量

$$(Fx) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^T C_{ij} \cdot X_{tj} + \sum_{s=1}^s \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T CS_{is} \cdot DS_{ts} + \sum_{k=1}^k \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^T CK_{jk} \cdot DK_{tk}$$

$CS_{is}$  : 搬出工事  $i$  から捨土場所  $s$  へ捨土する際の単位土量当りの費用

$CK_{jk}$  : 搬入工事  $j$  への購入場所  $k$  から購入する際の単位土量当りの費用

(以上 (22) 式)

Max  $\lambda$

(搬出工事について1期以内の早遅を同時に考慮する場合)

$$\lambda \leq 1 - \frac{(Ex)_i}{d_i}, \quad 0 \leq (Ex)_i \leq \delta_i^? d_i \quad (t=ts_i-1)$$

$$\lambda \leq 1 + \frac{(Ex)_i - a_i}{d_i}, \quad \delta_i (a_i - d_i) + \delta_i^? a_i \leq (Ex)_i \leq a_i \quad (t=ts_i)$$

$$(Ex)_i = a_i \quad (t=ts_i+1, \dots, te_i-1)$$

$$\lambda \leq 1 + \frac{(Ex)_i - a_i}{d_i}, \quad \delta_i^? (a_i - d_i) + \delta_i a_i \leq (Ex)_i \leq a_i \quad (t=te_i)$$

$$\lambda \leq 1 - \frac{(Ex)_i}{d_i}, \quad 0 \leq (Ex)_i \leq \delta_i d_i \quad (t=te_i+1)$$

(以上  $i=1, \dots, n$ )

ただし、 $\delta_i$ 、 $\delta_i^?$ は0または1で  $\delta_i + \delta_i^? = 1$

(以上 (23) 式)

(搬入工事について1期以内の早遅を同時に考慮する場合)

$$\lambda \leq 1 - \frac{(Ex)_j}{d_j}, \quad 0 \leq (Ex)_j \leq \delta_j^? d_j \quad (t=ts_j-1)$$

$$\lambda \leq 1 + \frac{(Ex)_j - b_j}{d_j}, \quad \delta_j (b_j - d_j) + \delta_j^? b_j \leq (Ex)_j \leq b_j \quad (t=ts_j)$$

$$(Ex)_j = b_j \quad (t=ts_j+1, \dots, te_j-1)$$

$$\lambda \leq 1 + \frac{(Ex)_j - b_j}{d_j}, \quad \delta_j^? (b_j - d_j) + \delta_j b_j \leq (Ex)_j \leq b_j \quad (t=te_j)$$

$$\lambda \leq 1 - \frac{(Ex)_j}{d_j}, \quad 0 \leq (Ex)_j \leq \delta_j d_j \quad (t=te_j+1)$$

(以上  $j=1, \dots, n$ )

ただし、 $\delta_j$ 、 $\delta_j^?$ は0または1で  $\delta_j + \delta_j^? = 1$

(以上 (24) 式)

(評価基準)

$$\lambda \leq 1 - \frac{(Fx) - Z_0}{e} \quad (25)$$

(総土量の制約)

$$\sum_{t=ts_i-1}^{te_i+1} a_i = A_i, \quad \sum_{t=ts_j-1}^{te_j+1} b_j = B_j \quad (26)$$

(捨場所容量)

$$\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T D S t_s \leq S_{\max s} \quad (s=1, \dots, S) \quad (27)$$

(購入場所容量)

$$\sum_{j=1}^M \sum_{t=1}^T DK\}_k \leq K_{\text{MAXK}} \quad (k=1, \dots, K) \quad (28)$$

なお、〔EX〕における $X_{ij}$ （工事間流用量）は、土量条件が満足される工事の組合せについて計算される。

すなわち、搬出工事 $i$ の土質レベル $\geq$ 搬入工事 $j$ の土質レベルの場合のみ計算される。

なお、1つの工事に対して2種類以上の土質がある場合には、それぞれの土質レベルを有する異なる工事として扱うものとする。

次項以降では、これらの考え方・式・記号をベースに、複数期の工期調整が可能となるようモデルを修正する。

(C. 複数期の工期調整を考慮した残土配分計画モデルの定式化)

1) 帰属度関数—ファジィLPにおけるファジィ制約式—

土工期のあいまいさを土量のあいまいさに置き換えた場合のファジィ理論における帰属度関数、すなわちファジィLPにおけるファジィ制約式は、“ $d_i$ ”を用いて線形関数として定義された。

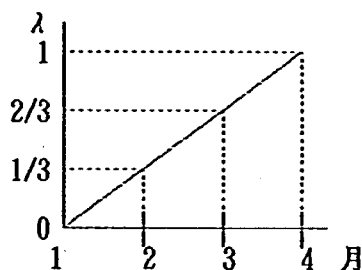
複数期の工期調整を考慮する場合、このファジィ制約式の設定が問題となる。

ここで例えば

- ・ 予定工期は 4～6 月の 3ヶ月
- ・ その間の各月の土量は  $a$
- ・ 工期の早遅の最大は、早まり 3ヶ月、遅れ 4ヶ月

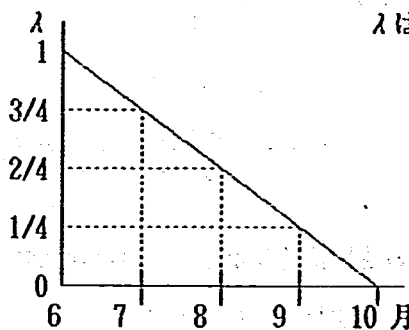
の工事の工期早遅の制約式は、線形を前提に考えると次図のように想定される。

“ だいたい 4月から開始したい ”



|                              |     |
|------------------------------|-----|
| $\lambda$ は、 1月(1日) から開始する場合 | 0   |
| 2月(1日) から開始する場合              | 1/3 |
| 3月(1日) から開始する場合              | 2/3 |
| 4月(1日) から開始する場合              | 1   |

“ だいたい 6月には終了したい ”



|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| $\lambda$ は、 6月(末日) に終了する場合 | 1   |
| 7月(末日) に終了する場合              | 3/4 |
| 8月(末日) に終了する場合              | 2/4 |
| 9月(末日) に終了する場合              | 1/4 |
| 10月(末日) に終了する場合             | 0   |

上記は、土工期の早遅のあいまいさを表現したものであるが、これを工期内の土量のあいまいさに置き換える必要がある。

土工期のあいまいさを土量のあいまいさに置換した場合、あいまいな期間の土量は土工期が確定しているとした場合の1期当りの土量（この例では $a$ ）以内である。

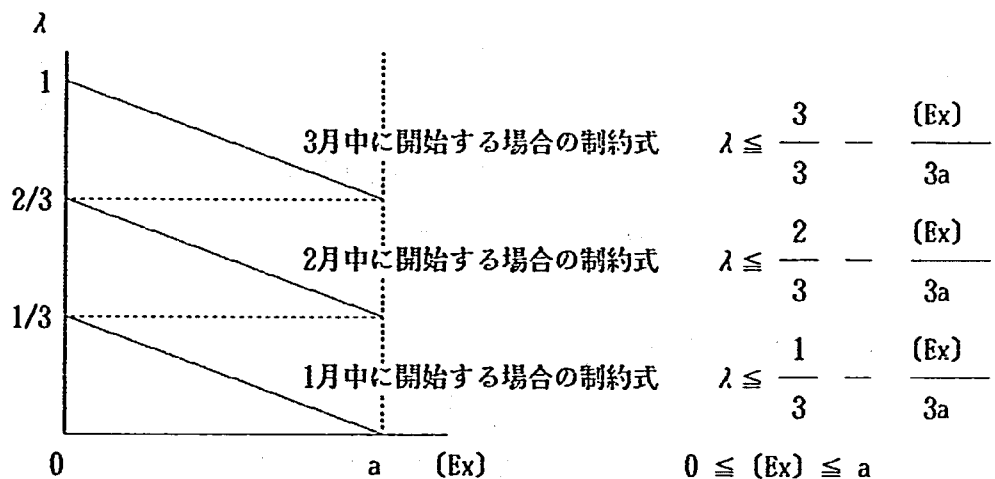
また、制約式の $\lambda$ は、土工期のあいまいさを土量のあいまいさに置き換えても、前図のように当初の予定期に近い程大きくなる必要がある。

さらに、前例で開始時期4月に3ヶ月のあいまいさがあっても、2月中(2月1日から2月28日)に開始される(つまり、この間の開始時期があいまい)場合、

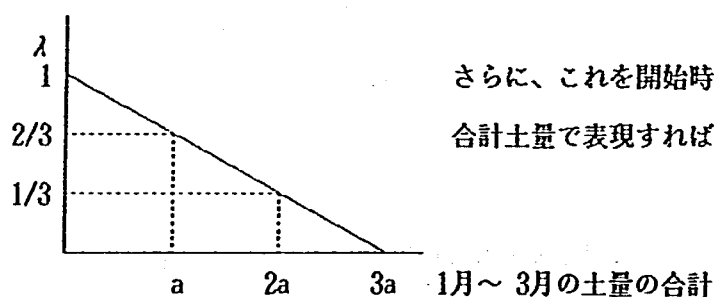
- ・ 1月中の土量は0（ゼロ、つまり1月には工事が行われない）
- ・ 3月～4月中の土量は $a$
- ・ 5月中の土量は $(a - 2月中の土量)$ （つまり、この期間の土量はあいまい）
- ・ 6月中の土量は0（ゼロ、つまり6月には工事が行われない）

となる。

これらを考慮すると、4月開始予定に最大3ヶ月のあいまいさがある場合の土量による制約式の関数は次図のタイプである必要がある。



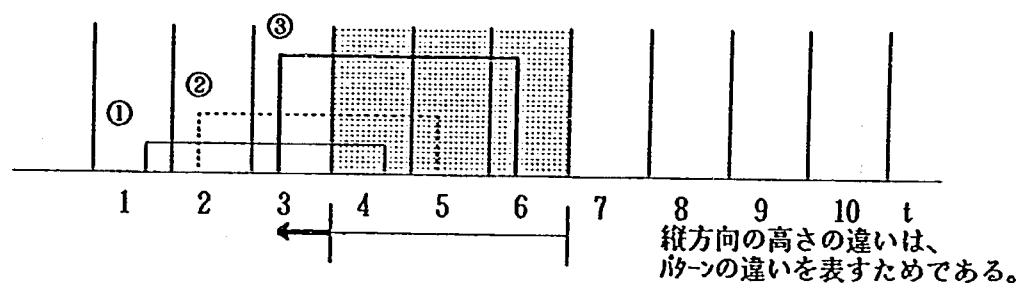
(Ex) : その期間に工事が行われるかどうかのあいまいな月の土量



さらに、これを開始時期があいまいな期間の合計土量で表現すれば、左図となる。

以下、(13)、(22)式等の記号を用いて、前例について具体的に制約式を考えてみる。なお、以降では工期はすべて期と記す。

1)) 最大3期早まる場合



① 3期早まり

$$\lambda \leq \frac{1}{3} - \frac{(Ex)_i^t}{3 a_i} \quad , \quad 0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i \quad (t=1)$$

$$(Ex)_i^t = a_i \quad (t=2,3)$$

$$(Ex)_i^1 + (Ex)_i^4 = a_i \quad (t=4)$$

② 2期早まり

$$(Ex)_i^t = 0 \quad (t=1)$$

$$\lambda \leq \frac{2}{3} - \frac{(Ex)_i^t}{3 a_i} \quad , \quad 0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i \quad (t=2)$$

$$(Ex)_i^t = a_i \quad (t=3,4)$$

$$(Ex)_i^2 + (Ex)_i^5 = a_i \quad (t=5)$$

③ 1期早まり

$$(Ex)_i^t = 0 \quad (t=1,2)$$

$$\lambda \leq \frac{3}{3} - \frac{(Ex)_i^t}{3 a_i} \quad , \quad 0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i \quad (t=3)$$

$$(Ex)_i^t = a_i \quad (t=4,5)$$

$$(Ex)_i^3 + (Ex)_i^6 = a_i \quad (t=6)$$

これを、1 ～6 期ごとに整理すると次のようになる。

| 期<br>t | 3期早まる場合<br>(①のパターン)                                                            | 2期早まる場合<br>(②のパターン)                                                            | 1期早まる場合<br>(③のパターン)                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | $\lambda \leq \frac{1}{3} - \frac{(Ex)_i^t}{3 a_i}$ $0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i$ | $(Ex)_i^t = 0$                                                                 | $(Ex)_i^t = 0$                                                                 |
| 2      | $(Ex)_i^t = a_i$                                                               | $\lambda \leq \frac{2}{3} - \frac{(Ex)_i^t}{3 a_i}$ $0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i$ | $(Ex)_i^t = 0$                                                                 |
| 3      | $(Ex)_i^t = a_i$                                                               | $(Ex)_i^t = a_i$                                                               | $\lambda \leq \frac{3}{3} - \frac{(Ex)_i^t}{3 a_i}$ $0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i$ |
| 4      | $(Ex)_i^1$<br>$+ (Ex)_i^4 = a_i$                                               | $(Ex)_i^t = a_i$                                                               | $(Ex)_i^t = a_i$                                                               |
| 5      | $(Ex)_i^t = 0$                                                                 | $(Ex)_i^2$<br>$+ (Ex)_i^5 = a_i$                                               | $(Ex)_i^t = a_i$                                                               |
| 6      | $(Ex)_i^t = 0$                                                                 | $(Ex)_i^t = 0$                                                                 | $(Ex)_i^3$<br>$+ (Ex)_i^6 = a_i$                                               |

これらの式は十分大きな数 $L$ を用いて、次のような式として表現できる。

ここで  $\delta_i^1$  は3期早まる場合 1、その他の場合 0、

$\delta_i^2$  は2期早まる場合 1、その他の場合 0、

$\delta_i^3$  は1期早まる場合 1、その他の場合 0、とする。

$$\lambda \leq \frac{1}{3} - \frac{(Ex)_i^1}{3a_i} + (1 - \delta_i^1) L, \quad 0 \leq (Ex)_i^1 \leq a_i \delta_i^1 \quad (t=1)$$

$$\lambda \leq \frac{2}{3} - \frac{(Ex)_i^2}{3a_i} + (1 - \delta_i^2) L, \quad a_i \delta_i^1 \leq (Ex)_i^2 \leq a_i (\delta_i^1 + \delta_i^2) \quad (t=2)$$

$$\lambda \leq \frac{3}{3} - \frac{(Ex)_i^3}{3a_i} + (1 - \delta_i^3) L, \quad a_i (\delta_i^1 + \delta_i^2) \leq (Ex)_i^3 \leq a_i (\delta_i^1 + \delta_i^2 + \delta_i^3) \quad (t=3)$$

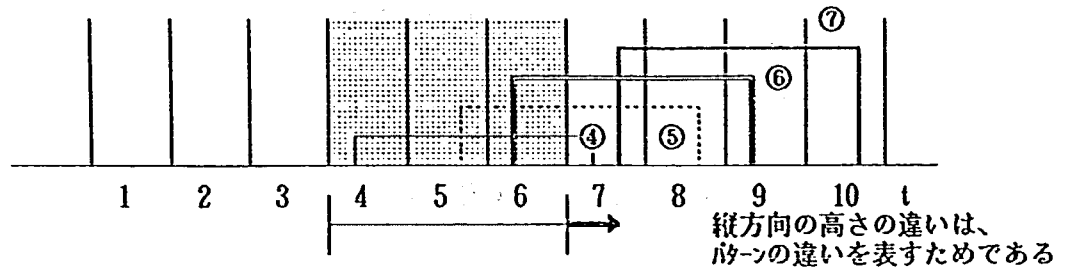
$$(Ex)_i^1 + (Ex)_i^4 = a_i \quad (t=4)$$

$$(Ex)_i^2 + (Ex)_i^5 = a_i \quad (t=5)$$

$$(Ex)_i^3 + (Ex)_i^6 = a_i \quad (t=6)$$

ここで、 $\delta_i^1$ 、 $\delta_i^2$ 、 $\delta_i^3$  は0 または 1で  $\delta_i^1 + \delta_i^2 + \delta_i^3 = 1$  である。

2) 最大4期遅れる場合



④ 1期遅れ

$$(Ex)_i^4 + (Ex)_i^7 = a_i \quad (t=4)$$

$$(Ex)_i^t = a_i \quad (t=5,6)$$

$$\lambda \leq \frac{4}{4} - \frac{(Ex)_i^t}{4 a_i} \quad , \quad 0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i \quad (t=7)$$

⑤ 2期遅れ

$$(Ex)_i^t = 0 \quad (t=4)$$

$$(Ex)_i^5 + (Ex)_i^8 = a_i \quad (t=5)$$

$$(Ex)_i^t = a_i \quad (t=6,7)$$

$$\lambda \leq \frac{3}{4} - \frac{(Ex)_i^t}{4 a_i} \quad , \quad 0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i \quad (t=8)$$

⑥ 3期遅れ

$$(Ex)_i^t = 0 \quad (t=4,5)$$

$$(Ex)_i^6 + (Ex)_i^9 = a_i \quad (t=6)$$

$$(Ex)_i^t = a_i \quad (t=7,8)$$

$$\lambda \leq \frac{2}{4} - \frac{(Ex)_i^t}{4 a_i} \quad , \quad 0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i \quad (t=9)$$

⑦ 4期遅れ

$$(Ex)_i^t = 0 \quad (t=4,6)$$

$$(Ex)_i^7 + (Ex)_i^{10} = a_i \quad (t=7)$$

$$(Ex)_i^t = a_i \quad (t=8,9)$$

$$\lambda \leq \frac{1}{4} - \frac{(Ex)_i^t}{4 a_i} \quad , \quad 0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i \quad (t=10)$$

これを、4～10期ごとに整理すると次のようになる。

| 期<br>t | 1期遅れる場合<br>(④のパターン)                                                               | 2期遅れる場合<br>(⑤のパターン)                                                               | 3期遅れる場合<br>(⑥のパターン)                                                               | 4期遅れる場合<br>(⑦のパターン)                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 4      | $(Ex)_i^4 + (Ex)_i^7 = a_i$                                                       | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    |
| 5      | $(Ex)_i^t = a_i$                                                                  | $(Ex)_i^5 + (Ex)_i^8 = a_i$                                                       | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    |
| 6      | $(Ex)_i^t = a_i$                                                                  | $(Ex)_i^t = a_i$                                                                  | $(Ex)_i^6 + (Ex)_i^9 = a_i$                                                       | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    |
| 7      | $\lambda \leq \frac{4}{4} - \frac{(Ex)_i^t}{4 a_i}$<br>$0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i$ | $(Ex)_i^t = a_i$                                                                  | $(Ex)_i^t = a_i$                                                                  | $(Ex)_i^7 + (Ex)_i^{10} = a_i$                                                    |
| 8      | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    | $\lambda \leq \frac{3}{4} - \frac{(Ex)_i^t}{4 a_i}$<br>$0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i$ | $(Ex)_i^t = a_i$                                                                  | $(Ex)_i^t = a_i$                                                                  |
| 9      | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    | $\lambda \leq \frac{2}{4} - \frac{(Ex)_i^t}{4 a_i}$<br>$0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i$ | $(Ex)_i^t = a_i$                                                                  |
| 10     | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    | $(Ex)_i^t = 0$                                                                    | $\lambda \leq \frac{1}{4} - \frac{(Ex)_i^t}{4 a_i}$<br>$0 \leq (Ex)_i^t \leq a_i$ |

これらの式は十分大きな数 $L$ を用いて、次のような式として表現できる。

ここで  $\delta_i^4$  は1期遅れる場合 1、その他の場合 0、

$\delta_i^5$  は2期遅れる場合 1、その他の場合 0、

$\delta_i^6$  は3期遅れる場合 1、その他の場合 0、

$\delta_i^7$  は4期遅れる場合 1、その他の場合 0、とする。

$$(Ex)_i^4 + (Ex)_i^7 + (Ex)_i^{10} = a_i \quad (t=4)$$

$$(Ex)_i^5 + (Ex)_i^8 = a_i \quad (t=5)$$

$$(Ex)_i^6 + (Ex)_i^9 = a_i \quad (t=6)$$

$$\lambda \leq \frac{4}{4} - \frac{(Ex)_i^7}{4a_i} + (1 - \delta_i^4) L,$$

$$a_i (\delta_i^5 + \delta_i^6 + \delta_i^7) \leq (Ex)_i^7 \leq a_i (\delta_i^4 + \delta_i^5 + \delta_i^6 + \delta_i^7) \quad (t=7)$$

$$\lambda \leq \frac{3}{4} - \frac{(Ex)_i^8}{4a_i} + (1 - \delta_i^5) L,$$

$$a_i (\delta_i^6 + \delta_i^7) \leq (Ex)_i^8 \leq a_i (\delta_i^5 + \delta_i^6 + \delta_i^7) \quad (t=8)$$

$$\lambda \leq \frac{2}{4} - \frac{(Ex)_i^9}{4a_i} + (1 - \delta_i^6) L,$$

$$a_i \delta_i^7 \leq (Ex)_i^9 \leq a_i (\delta_i^6 + \delta_i^7) \quad (t=9)$$

$$\lambda \leq \frac{1}{4} - \frac{(Ex)_i^{10}}{4a_i} + (1 - \delta_i^7) L, \quad 0 \leq (Ex)_i^{10} \leq a_i \delta_i^7 \quad (t=10)$$

ここで、 $\delta_i^4, \delta_i^5, \delta_i^6, \delta_i^7$  は0 または 1で、 $\delta_i^4 + \delta_i^5 + \delta_i^6 + \delta_i^7 = 1$ 、

また、 $L$ は十分大きな数とする。

3)) 早遅を同時に考慮する場合。

1))、2))より次式となる。

$$\lambda \leq \frac{1}{3} - \frac{(Ex)_i^1}{3a_i} + (1 - \delta_i^1) L, \quad 0 \leq (Ex)_i^1 \leq a_i \delta_i^1 \quad (t=1)$$

$$\lambda \leq \frac{2}{3} - \frac{(Ex)_i^2}{3a_i} + (1 - \delta_i^2) L, \quad a_i \delta_i^1 \leq (Ex)_i^2 \leq a_i (\delta_i^1 + \delta_i^2) \quad (t=2)$$

$$\lambda \leq \frac{3}{3} - \frac{(Ex)_i^3}{3a_i} + (1 - \delta_i^3) L, \quad a_i (\delta_i^1 + \delta_i^2) \leq (Ex)_i^3 \leq a_i (\delta_i^1 + \delta_i^2 + \delta_i^3) \quad (t=3)$$

$$(Ex)_i^1 + (Ex)_i^4 + (Ex)_i^7 + (Ex)_i^{10} = a_i \quad (t=4)$$

$$(Ex)_i^2 + (Ex)_i^5 + (Ex)_i^8 = a_i \quad (t=5)$$

$$(Ex)_i^3 + (Ex)_i^6 + (Ex)_i^9 = a_i \quad (t=6)$$

$$\lambda \leq \frac{4}{4} - \frac{(Ex)_i^7}{4a_i} + (1 - \delta_i^4) L, \quad a_i (\delta_i^5 + \delta_i^6 + \delta_i^7) \leq (Ex)_i^7 \leq a_i (\delta_i^4 + \delta_i^5 + \delta_i^6 + \delta_i^7) \quad (t=7)$$

$$\lambda \leq \frac{3}{4} - \frac{(Ex)_i^8}{4a_i} + (1 - \delta_i^5) L, \quad a_i (\delta_i^6 + \delta_i^7) \leq (Ex)_i^8 \leq a_i (\delta_i^5 + \delta_i^6 + \delta_i^7) \quad (t=8)$$

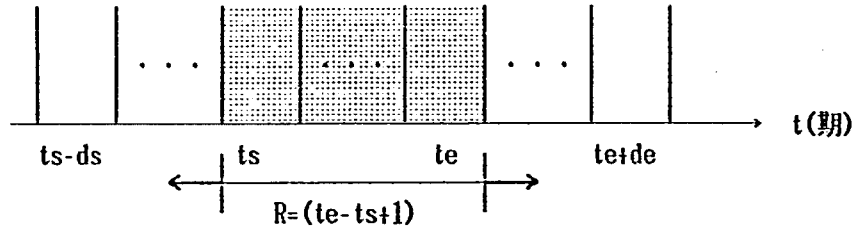
$$\lambda \leq \frac{2}{4} - \frac{(Ex)_i^9}{4a_i} + (1 - \delta_i^6) L, \quad a_i \delta_i^7 \leq (Ex)_i^9 \leq a_i (\delta_i^6 + \delta_i^7) \quad (t=9)$$

$$\lambda \leq \frac{1}{4} - \frac{(Ex)_i^{10}}{4a_i} + (1 - \delta_i^7) L, \quad 0 \leq (Ex)_i^{10} \leq a_i \delta_i^7 \quad (t=10)$$

ここで、 $\delta_i^1, \delta_i^2, \delta_i^3, \delta_i^4, \delta_i^5, \delta_i^6, \delta_i^7$  は0 または 1で、  
 $\delta_i^1 + \delta_i^2 + \delta_i^3 + \delta_i^4 + \delta_i^5 + \delta_i^6 + \delta_i^7 = 1$ 、また、Lは十分大きな数とする。

4)一般式

以上を一般化する。 $t_s \sim t_e$ 期の $R$  ( $t_e - t_s + 1$ ) 工期工事の早遅をそれぞれ $ds, de$  期同時に考慮する場合の式は次式となる。



$$\lambda \leq \frac{t - (t_s - ds) + 1}{ds} - \frac{(Ex)_i^t}{ds a_i} + (1 - \delta_i^t) L,$$

$$a_i \left( \sum_{w=t-R+1}^{t-1} \delta_i^w \right) \leq (Ex)_i^t \leq a_i \left( \sum_{w=t_s-ds}^t \delta_i^w \right) \quad (t=t_s-ds, \dots, t_s-1)$$

$$\dots + (Ex)_i^{t-2R} + (Ex)_i^{t-R} + (Ex)_i^t + (Ex)_i^{t+R} + (Ex)_i^{t+2R} + \dots = a_i \quad (t=t_s, \dots, t_e)$$

$$(\text{なお、}(Ex)_i^w = 0, w < t_s - ds, w > t_e + de)$$

$$\lambda \leq \frac{t_e + de - t + 1}{de} - \frac{(Ex)_i^t}{de a_i} + (1 - \delta_i^{t-R}) L,$$

$$a_i \left( \sum_{w=t-R+1}^{t-1} \delta_i^w \right) \leq (Ex)_i^t \leq a_i \left( \sum_{w=t-R}^{t_s+de-1} \delta_i^w \right) \quad (t=t_e+1, \dots, t_e+de)$$

ここで、 $L$ は十分大きな数とし、 $\delta_i^w$  ( $w=t_s-ds, \dots, t_s+de-1$ )は0 または1 で、

$$\sum_{w=t_s-ds}^{t_s+de-1} \delta_i^w = 1 \quad (\text{なお、}\delta_i^w = 0, w < t_s - ds, w > t_e + de)$$

とする。

(以上(29)式)

## 2) 複数期の工期調整を考慮した残土配分計画モデルの定式化

以上の考察を踏まえ、(22)～(24)式と同様な記号を用いて、複数期の工期調整を考慮した、残土配分計画モデルを定式化する。

ここで、掘出工事 $i$ の $ts_i \sim te_i$ 期の $R_i$  ( $te_i - ts_i + 1$ )工期工事の早遅をそれぞれ $ds_i$ 、 $de_i$ 期同時に考慮、および、掘入工事 $j$ の $ts_j \sim te_j$ 期の $R_j$  ( $te_j - ts_j + 1$ )工期工事の早遅をそれぞれ $ds_j$ 、 $de_j$ 期同時に考慮するものとする。

このときの、LPモデルの式は次式となる。

Max  $\lambda$

(掘出工事について)

$$\lambda \leq \frac{t - (ts_i - ds_i + 1)}{ds_i} - \frac{(Ex)_i^t}{ds_i a_i} + (1 - \delta_i^t) L,$$

$$a_i \left( \sum_{w=ts_i-R_i+1}^{t-1} \delta_i^w \right) \leq (Ex)_i^t \leq a_i \left( \sum_{w=ts_i-ds_i}^t \delta_i^w \right) \quad (t = ts_i - ds_i, \dots, ts_i - 1)$$

$$\dots + (Ex)_i^{t-2R_i} + (Ex)_i^{t-R_i} + (Ex)_i^t + (Ex)_i^{t+R_i} + (Ex)_i^{t+2R_i} + \dots = a_i^t \quad (t = ts_i, \dots, te_i)$$

$$( \text{なお、} (Ex)_i^w = 0, w < ts_i - ds_i, w > te_i + de_i )$$

$$\lambda \leq \frac{te_i + de_i - t + 1}{de_i} - \frac{(Ex)_i^t}{de_i a_i} + (1 - \delta_i^{t-R_i}) L,$$

$$a_i \left( \sum_{w=t-R_i+1}^{t-1} \delta_i^w \right) \leq (Ex)_i^t \leq a_i \left( \sum_{w=ts_i-ds_i}^{ts_i+de_i-1} \delta_i^w \right) \quad (t = te_i + 1, \dots, te_i + de_i)$$

ここで、 $L$ は十分大きな数とし、 $\delta_i^w$  ( $w = ts_i - ds_i, \dots, ts_i + de_i - 1$ )は0または1で、

$$\sum_{w=ts_i-ds_i}^{ts_i+de_i-1} \delta_i^w = 1 \quad ( \text{なお、} \delta_i^w = 0, w < ts_i - ds_i, w > te_i + de_i ) \quad \text{とする。}$$

(以上 (30) 式)

(投入工事について)

$$\lambda \leq \frac{t - (ts_j - ds_j + 1)}{ds_j} - \frac{(Ex)_j^t}{ds_j b_j} + (1 - \delta_j^t) L,$$

$$b_j^t \left( \sum_{w=t-Rj+1}^{t-1} \delta_j^w \right) \leq (Ex)_j^t \leq b_j^t \left( \sum_{w=ts_j-ds_j}^t \delta_j^w \right) \quad (t = ts_j - ds_j, \dots, ts_j - 1)$$

$$\dots + (Ex)_j^{t-2Rj} + (Ex)_j^{t-Rj} + (Ex)_j^t + (Ex)_j^{t+Rj} + (Ex)_j^{t+2Rj} + \dots = b_j^t \quad (t = ts_j, \dots, te_j)$$

(なお、 $(Ex)_j^w = 0$ ,  $w < ts_j - ds_j$ ,  $w > te_j + de_j$ )

$$\lambda \leq \frac{te_j + de_j - t + 1}{de_j} - \frac{(Ex)_j^t}{de_j b_j} + (1 - \delta_j^{t-Rj}) L,$$

$$b_j^t \left( \sum_{w=t-Rj+1}^{t-1} \delta_j^w \right) \leq (Ex)_j^t \leq b_j^t \left( \sum_{w=ts_j+de_j-1}^{ts_j+de_j-1} \delta_j^w \right) \quad (t = te_j + 1, \dots, te_j + de_j)$$

ここで、 $L$ は十分大きな数とし、 $\delta_j^w$  ( $w = ts_j - ds_j, \dots, ts_j + de_j - 1$ )は0または1で、

$$\sum_{w=ts_j-ds_j}^{ts_j+de_j-1} \delta_j^w = 1 \quad (\text{なお、}\delta_j^w = 0, w < ts_j - ds_j, w > te_j + de_j) \quad \text{とする。}$$

(以上 (31) 式)

(総費用)

$$\lambda \leq 1 - \frac{(Fx) - Z_0}{e} = \frac{Z_0 + e - (Fx)}{e} \quad (32)$$

(総土量の制約)

$$\sum_{t=ts_i-ds_i}^{te_i+de_i} a_i^t = A_i \quad \sum_{t=ts_j-ds_j}^{te_j+de_j} b_j^t = B_j \quad (33)$$

(捨場所容量)

$$\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T DS_{is}^t \leq S_{MAXS} \quad (s=1, \dots, S) \quad (34)$$

(購入場所容量)

$$\sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^T DK_{jk}^t \leq K_{MAXK} \quad (k=1, \dots, K) \quad (35)$$

以上が、複数期の工期調整を考慮した残土配分計画モデルのファジィLP式となる。

ここで、(EX)における $X_{ij}$ (工事間流用量)は、土質条件が満足される工事の組合せについて計算される。すなわち、

掘出工事 $i$ の土質レベル $\geq$ 掘入工事 $j$ の土質レベル

の場合のみ計算される。

なお、1つの工事に対して2種類以上の土質がある場合には、それぞれの土質レベルを有する異なる工事として扱うものとする。

また、実際のプログラム上では、

$$\bar{\delta} = 1 - \delta \quad , \quad \delta + \bar{\delta} = 1$$

と扱っている。

さらに、“あいまいさ”がない期間の $a_i^i$ 、 $b_j^j$ はそれぞれ $A_i / R_i$ ( $R_i$ は土工期間)、 $B_j / R_j$ ( $R_j$ は土工期間)の一定量としている。

### 1.2.5 残土配分計画モデルのプログラム開発

次図に示すようにHITACプログラムプロダクトMPSを使用するFORTRAN プログラムを作成した。

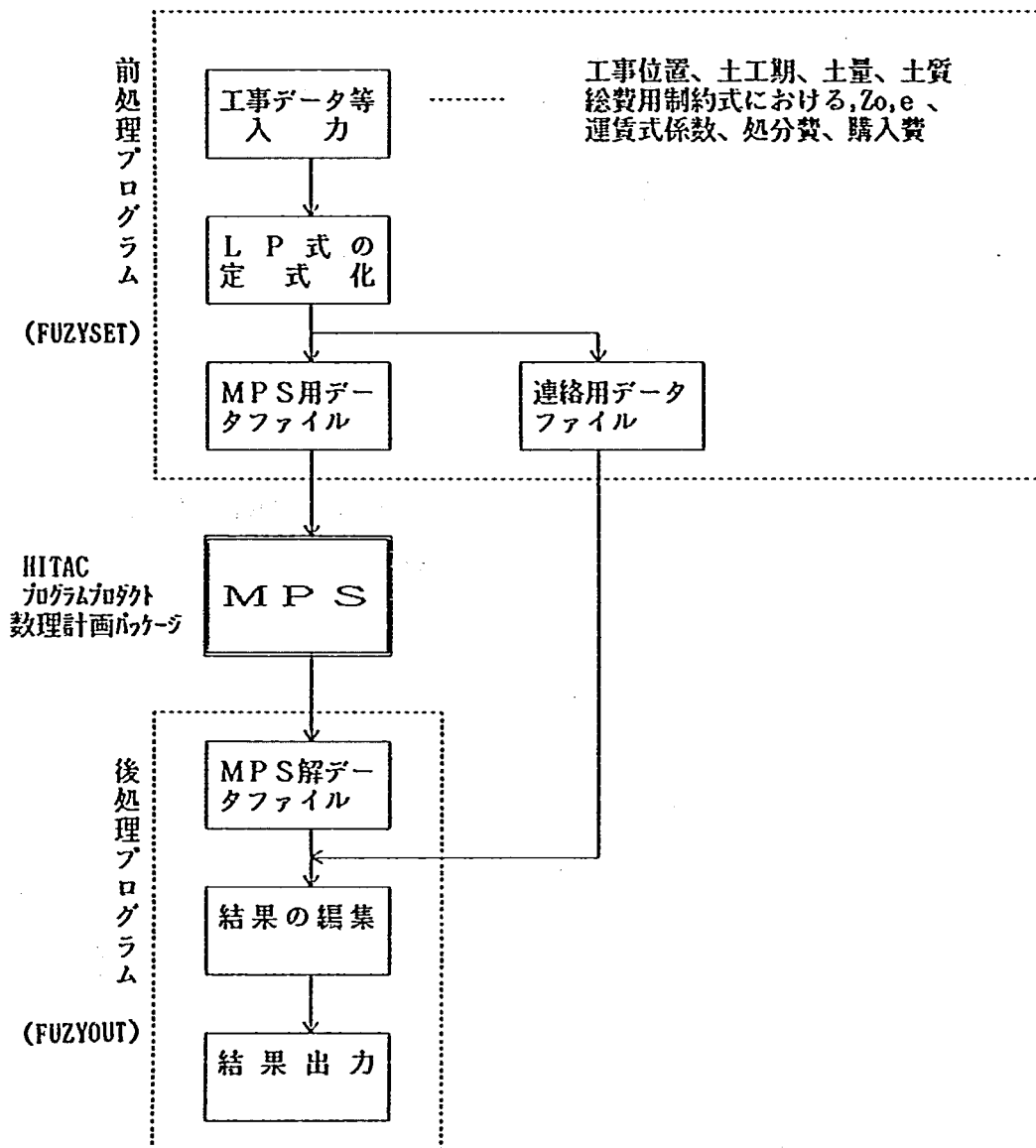


図1.2-3 システム処理概略フロー

本システムは1 Job 3 Run(ステップ) となっている。

## 2. システムの処理フロー

### (1) 処理フロー

システムの処理フロー図を次に示す。

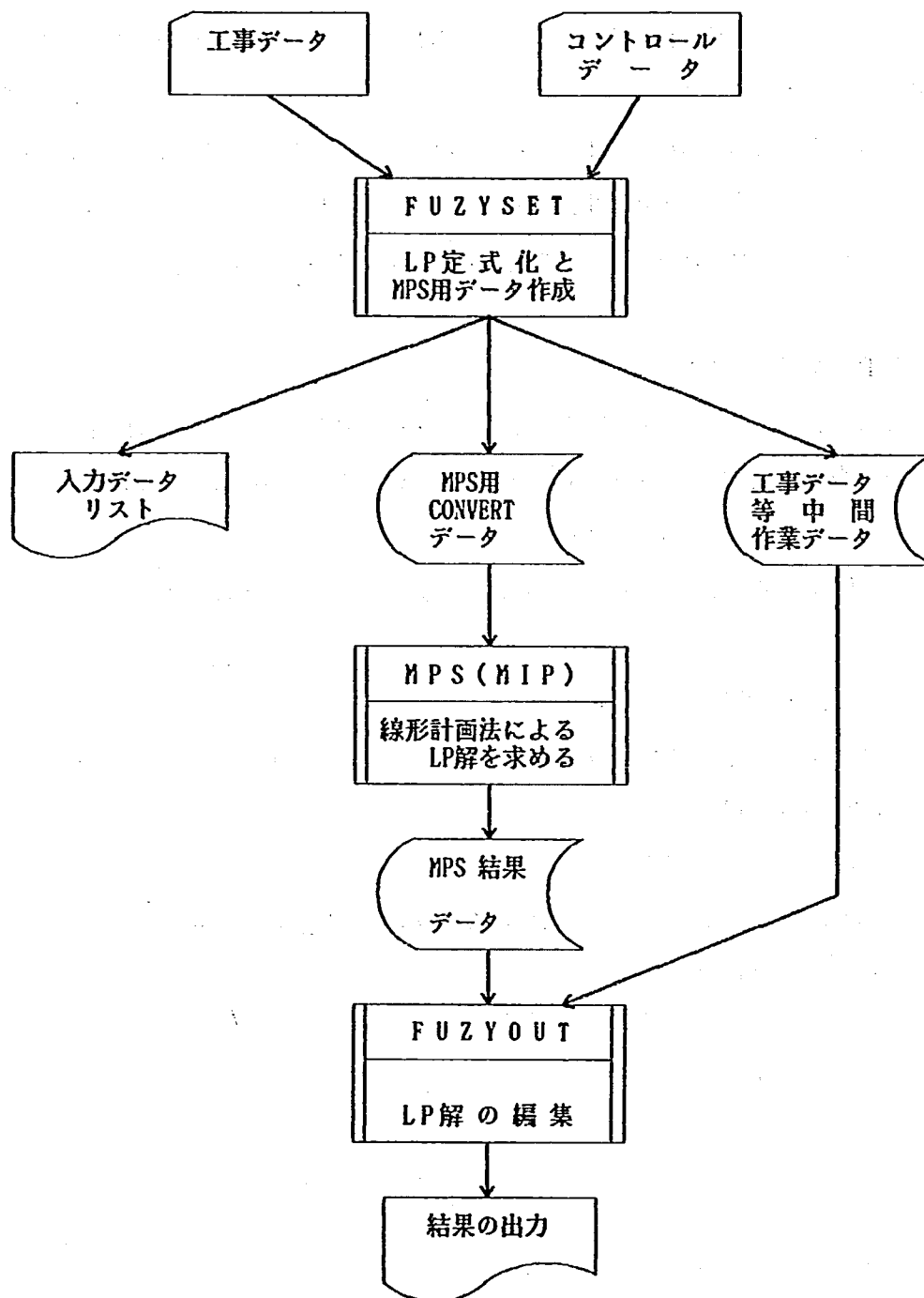


図-2・1 システムの処理フロー図

## (2) 処 理 内 容

### ① FUZYSETサブシステム

搬入、搬出工事データ（位置、土量、土工期、早遅期数）と、コントロールデータ（工事数、処分地、調達先条件等）を入力し、前述した線形計画問題として定式化するルーチンである。

定式化された問題の係数マトリックスに従い、MPS用CONVERT(LPの行列式を定める) データを作業ファイルに出力する。又、LP結果編集プログラム FUZYOUT用に、工事データ、コントロールデータの内容も作業ファイルに出力する。

### ② MPSサブシステム

MPSパッケージを用いて、LPを解くサブシステムである。本システムにおいては、線形計画問題は整数計画問題であるため、MPSのMIP機能（混合整数計画問題を解くオプション機能）を用いている。

求解値は“FUZYOUT”プログラム用に作業ファイルに出力される。

### ③ FUZYOUTサブシステム

LP解を編集し、見やすい出力形式でプリントアウトするサブシステムである。

出力内容は次のとおり。

- ・入力データの土量集計表
- ・LP結果（流用時）と流用しない場合との土量、費用の比較表
- ・工事組合わせ表

(3) プログラムフロー

1) FUZYSET

FUZYSET の構成図を次に示す。

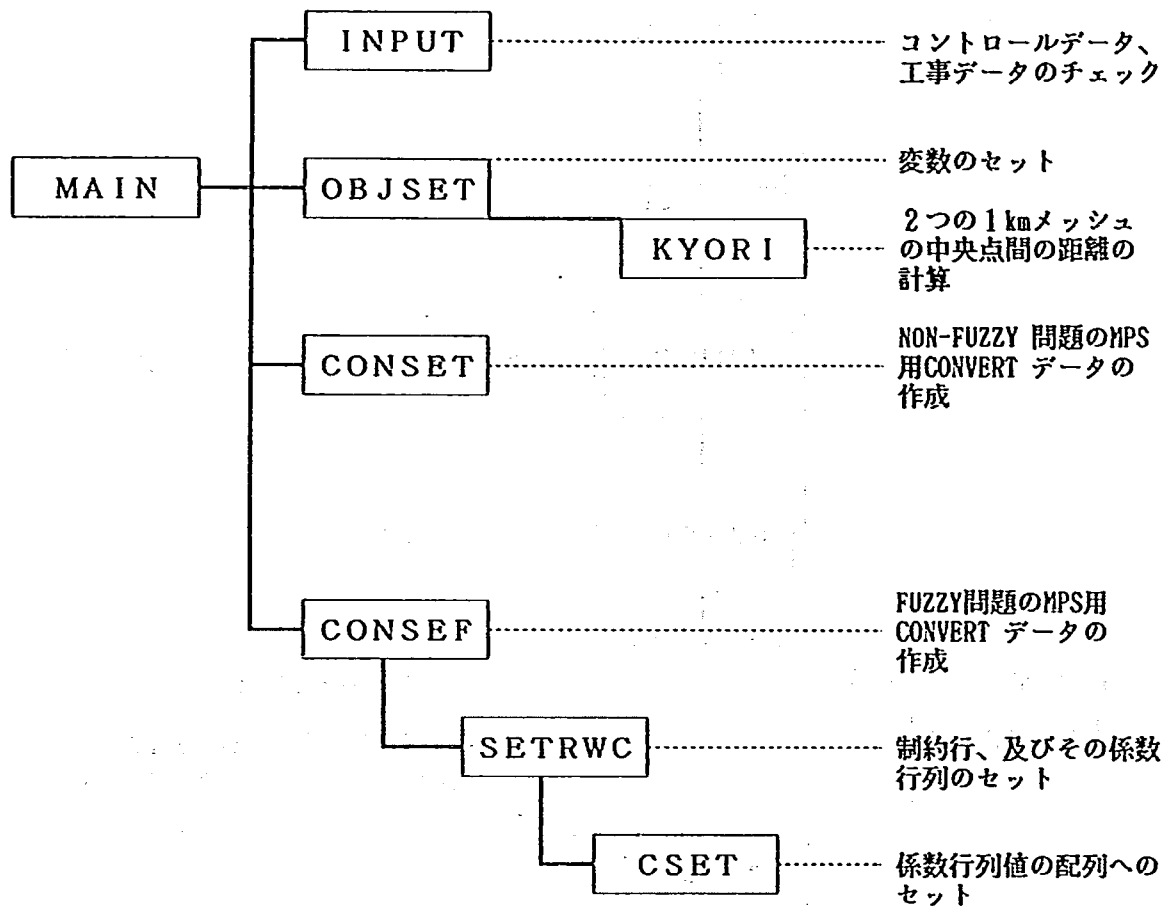


図-2・2 FUZYSET構成図

以下、サブルーチン別にその概略フローを示す。

① MAIN

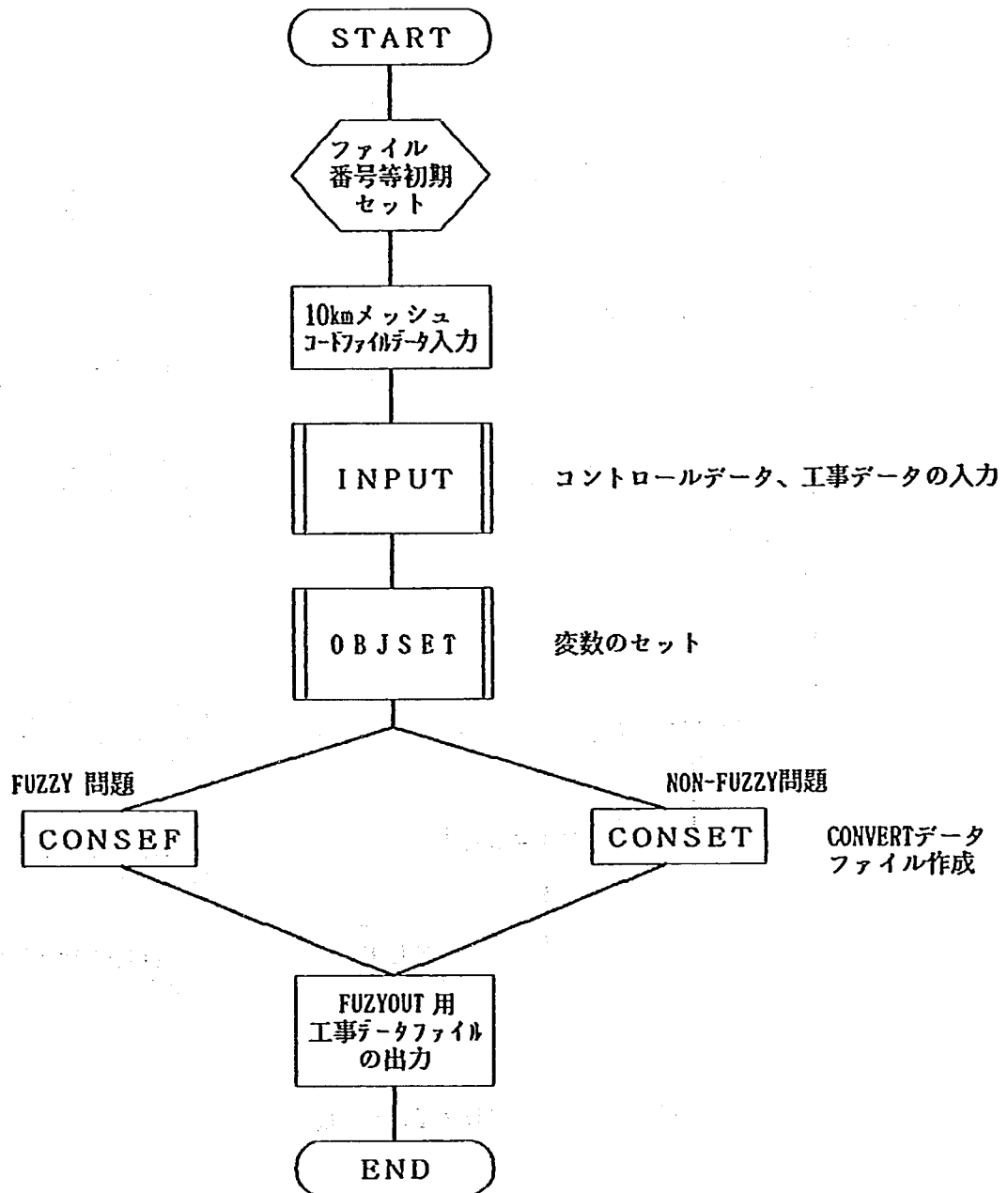


図-2・3      FUZYSET のMAINルーチンプログラムフロー図

## ② INPUT

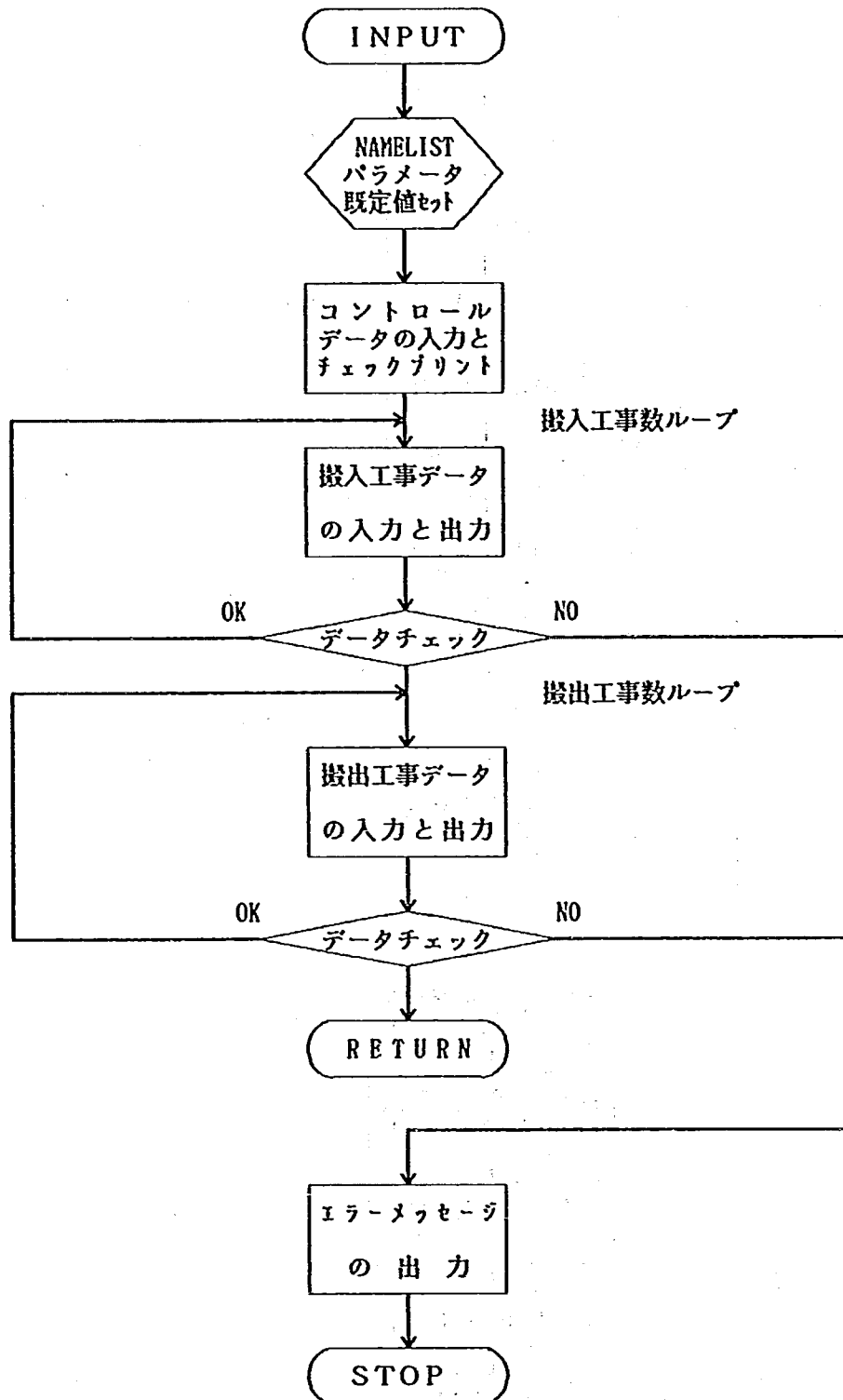


図-2・4 FUZYSET の INPUTルーチンプログラムフロー

### ③ OBJSET

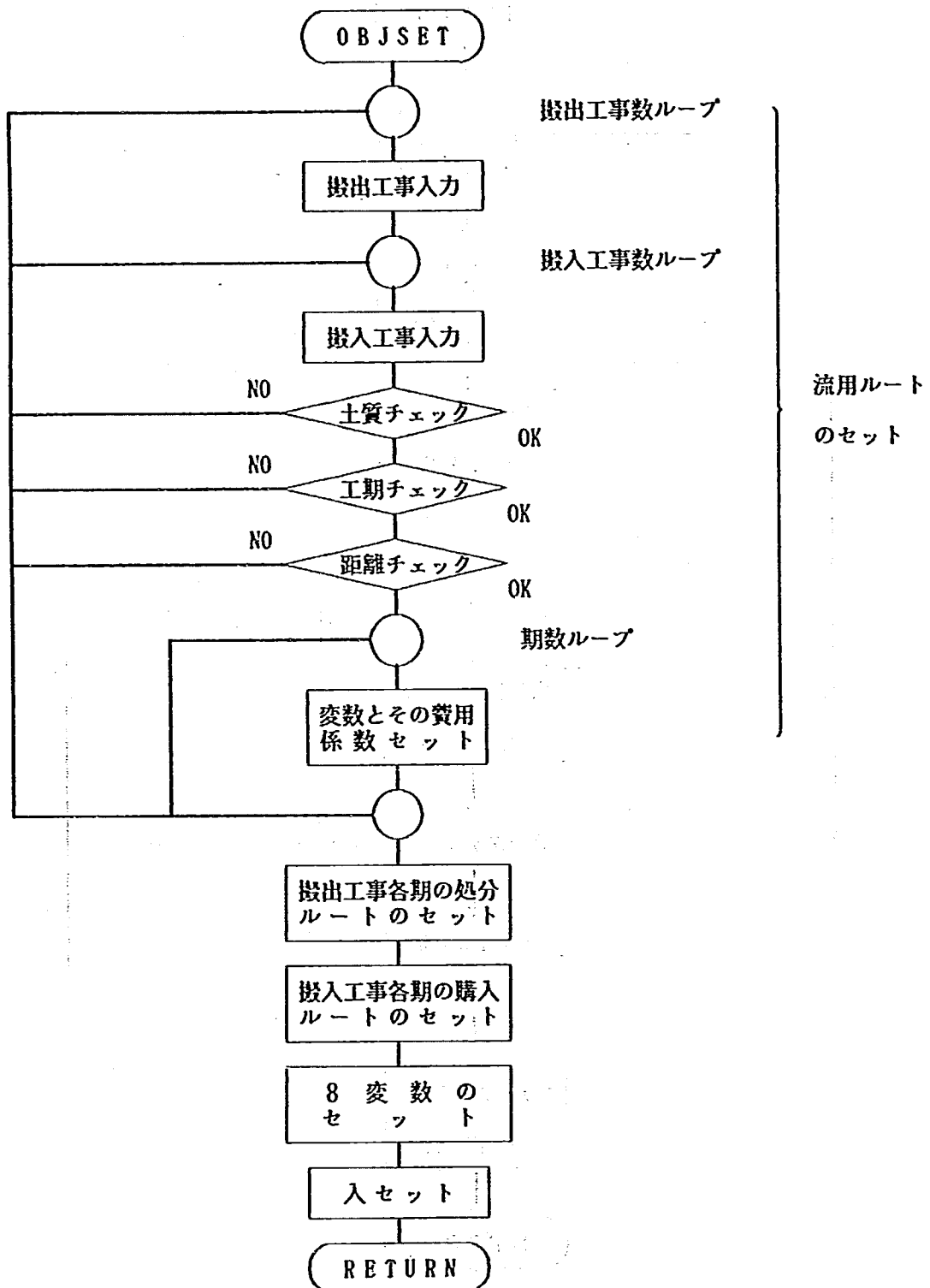


図-2・5 FUZYSET の OBJSET ルーチンプログラムフロー

#### ④ CONSET

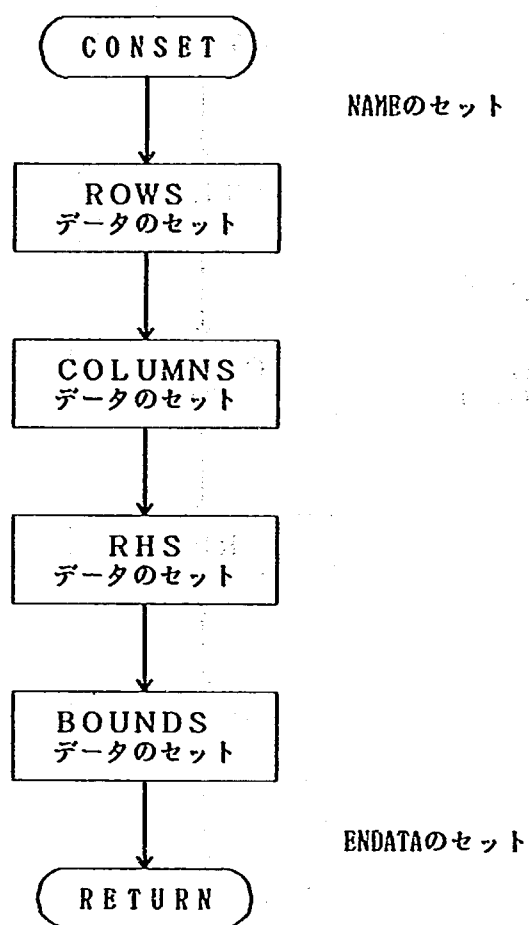


図-2・6 FUZYSET の CONSET ルーチンプログラムフロー

## ⑤ CONSEF

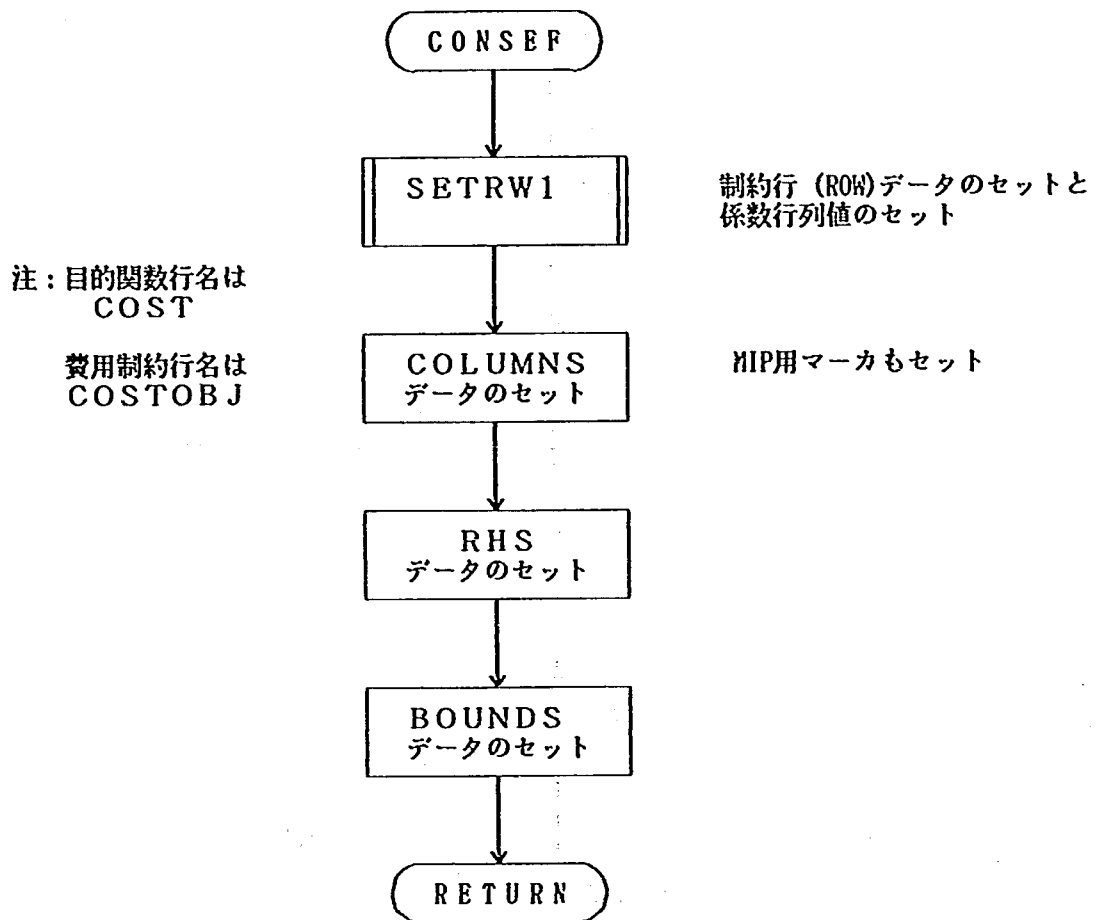


図-2・7 FUZYSET の CONSEF ルーチンプログラム

# ⑥ SETRWC

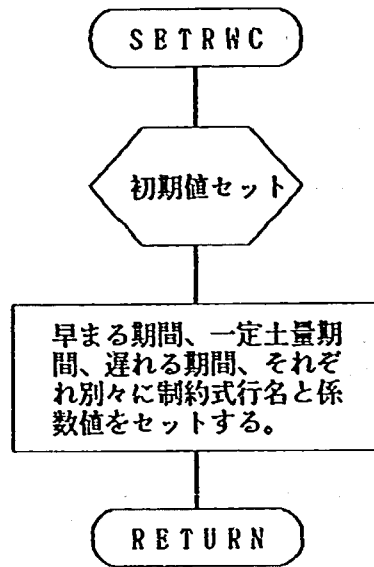


図-2・8 FUZYSET の SETRWC ルーチンのプログラムフロー

# ⑦ CSET

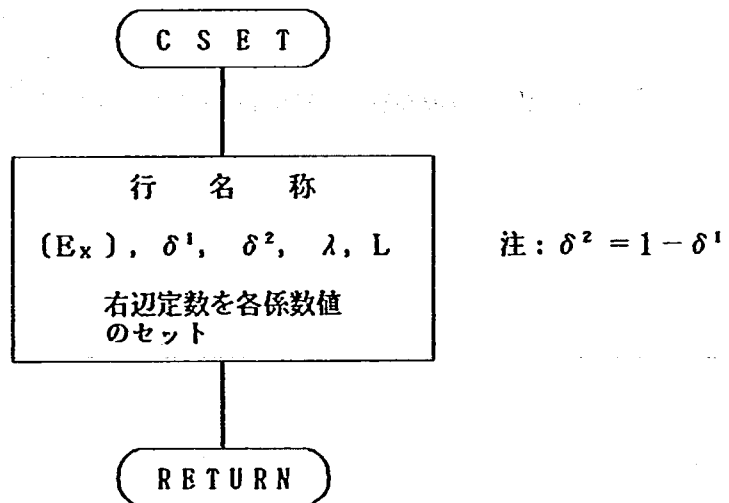
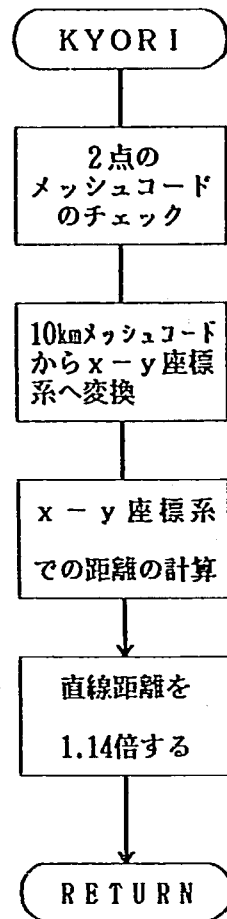


図-2・9 FUZYSET の CSET ルーチンのプログラムフロー

⑧ KYORI



$$\Delta x = 1,131\text{m}$$

$$\Delta y = 924\text{m}$$

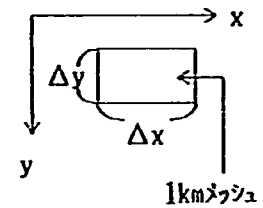


図-2・10 FUZYSET の KYORIルーチンのプログラムフロー

## 2) FUZYOUT

本プログラムは、メインプログラムだけのルーチンである。そのフロー図を次に示す。

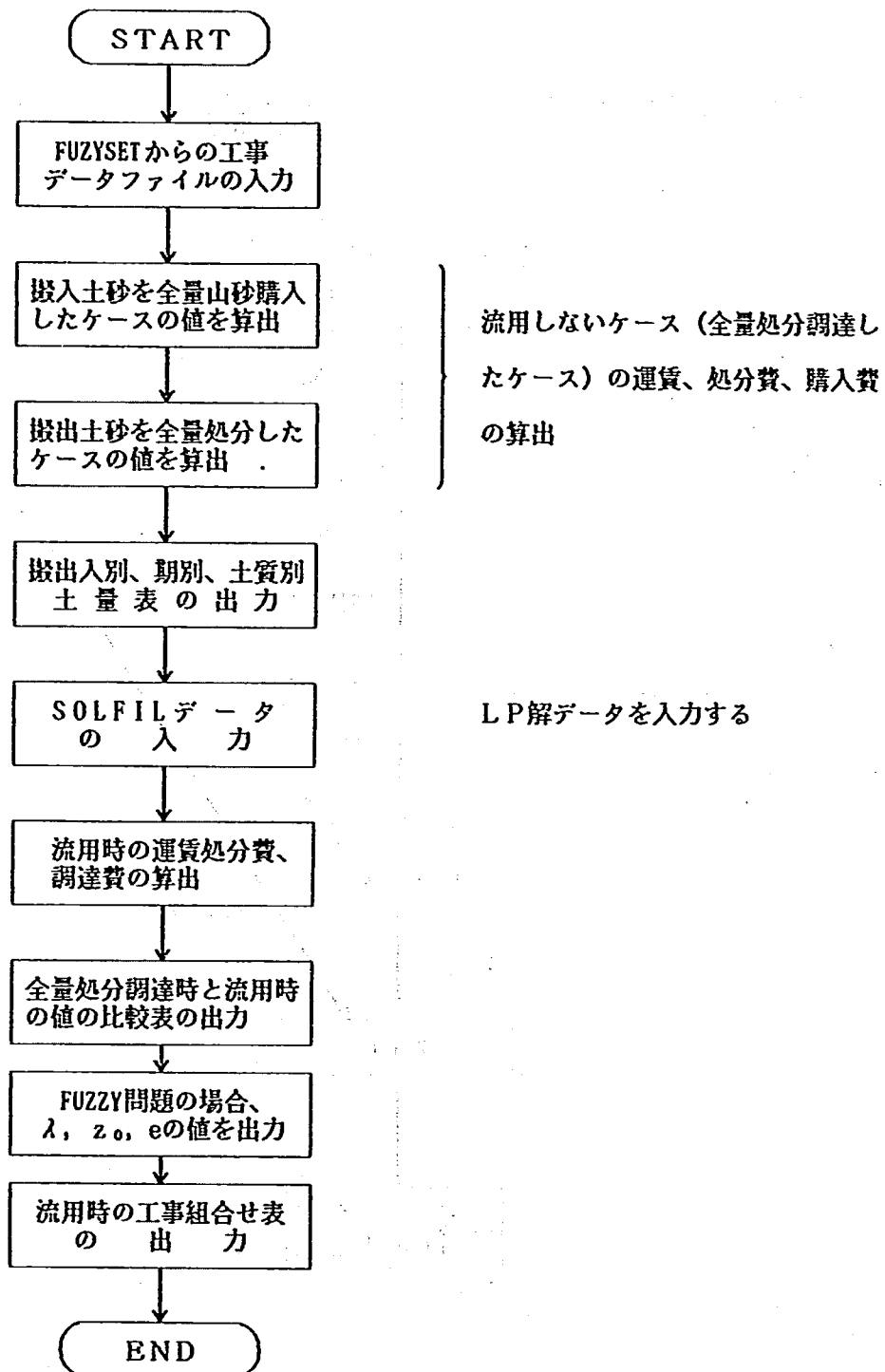


図-2・11 FUZYOUT プログラムフロー

### 3. 入出力

#### (1) 概要

##### ① 入出力関連図

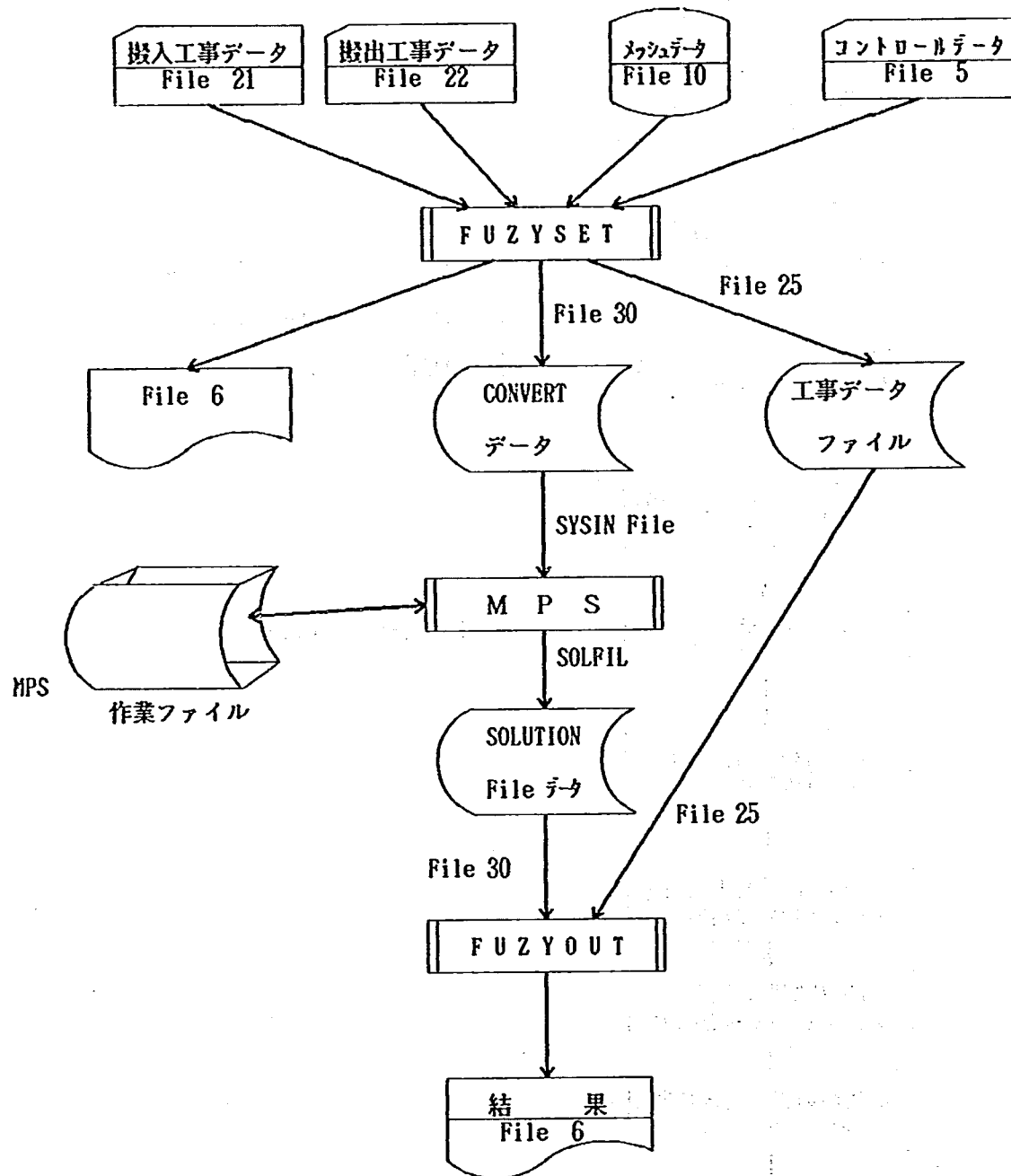


図-3・1 入出力関連図

② 入出力ファイル一覧

表-3・1 入出力情報ファイル一覧

| Seg. No | ファイル名                               | ファイル識別名         | I/O 区分 | レコード形式         | レコードサイズ     | ブロックサイズ | スペースパラメータ | VOL=SER 区分 | システム区分                                                      |
|---------|-------------------------------------|-----------------|--------|----------------|-------------|---------|-----------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 1       | 搬入工事データ                             | File 21         | I      | FB             | 80          | 800*    | ユーザー PDS  | パーマネントファイル | F<br>A<br>Z<br>Y<br>S<br>E<br>T                             |
| 2       | 搬出工事データ                             | File 22         | I      | FB             | 80          | 800*    |           | 同上         |                                                             |
| 3       | メッシュデータ                             | File 10         | I      | FB             | 80          | 800*    |           | 同上         |                                                             |
| 4       | コントロールデータ                           | File 5          | I      | FB             | 80          | 800*    |           | 同上         |                                                             |
| 5       | アウトプットファイル                          | File 6          | 0      | システムアウトプットファイル |             |         |           |            | (FUZYSET)                                                   |
| 6       | CONVERT ファイル                        | File 30 (SYSIN) | O/I    | FB             | 800         | 1,600   | (10.5)    | WORK       | (MPS)                                                       |
| 7       | 工事データファイル                           | File 25         | O/I    | VBS            | システムによる 割付け |         | (10.5)    | "          | (FUZYOUT)                                                   |
| 8       | ↑<br>M<br>P<br>S<br>作業<br>ファイル<br>↓ | MATRIX 1        | "      | "              | "           |         | ( 38)     | "          | M<br><br><br><br><br><br><br>P<br><br><br><br><br><br><br>S |
| 9       |                                     | MATRIX 2        | "      | "              | "           |         | ( 38)     | "          |                                                             |
| 10      |                                     | ETA 1           | "      | "              | "           |         | (323)     | "          |                                                             |
| 11      |                                     | ETA 2           | "      | "              | "           |         | (323)     | "          |                                                             |
| 12      |                                     | WORK 1          | "      | "              | "           |         | (500)     | "          |                                                             |
| 13      |                                     | WORK 2          | "      | "              | "           |         | (500)     | "          |                                                             |
| 14      |                                     | MPSWORK         | "      | "              | "           |         | (500)     | "          |                                                             |
| 15      |                                     | MIXWORK         | "      | "              | "           |         | ( 47)     | "          |                                                             |
| 16      |                                     | PROBFIL         | "      | "              | "           |         | ( 38)     | "          |                                                             |
| 17      |                                     | SYSPUNCH        | "      | "              | "           |         | ( 19)     | "          |                                                             |
| 18      | LP 解情報データファイル                       | SOLFIL (File30) | "      | VBS            | 204         | 400     | (10.5)    | "          | (FUZYOUT)                                                   |

## (2) 入 力 デ ー タ

本システムの使用者が準備しなければならないデータは、FUZVSET用の次のデータである。

### ① コントロールデータ (File No=5)

求解すべき問題をコントロールするデータで、その内容は次のとおり。

- ア. タ イ ト ル ..... 40字分
- イ. ファジィ問題かどうか、運賃式の数値等 ..... FORTRAN NAMELIST入力
- ウ. 問題の大きさ等のデータ

- ・ 問題の基準年、月
- ・ 1期の日数 (30日で1ヶ月とする)
- ・ 搬出入工事数
- ・ 処分地、調達先の数 (現システムでは1ヶ所に限定)
- ・ 処分地、調達先の位置、費用 (同上)
- ・ 総費用の目標水準値と帰属関数の  $e$

### ② 搬入工事データ (File No=21)

- ・ 識別名 (IN)
- ・ 工事番号
- ・ 工事位置 (5ケタの1kmメッシュコード)
- ・ 土工期 (年 月 ~ 年 月)
- ・ 土工期間 (期単位)
- ・ 土質レベル (1 ~ 3 レベル)
- ・ 土工期の早遅期数

### ③ 搬出工事データ (File No=22)

識別名 (OUT) 以外は、搬入工事データと同じ。

なお、これらデータの具体的入力様式は利用マニュアルを参照。

### (3) 出力データ

本システムでは FUZYSET と FUZYOUT サブシステムから次の内容を入力する。

( HPS の求解過程を出力することも可能である。これについては(6) JCL の例を参照)

#### ① FUZYSET の出力データ

ア. 運賃式の係数 ..... FORTRAN NAMELIST 出力

イ. ファジィ問題における総費用の目標値等

ウ. 問題の大きさ等のデータ

(1) ① ウの入力データの内容

エ. 搬出入工事データリスト

入力した工事データのリスト

尚、データ入力時にデータ上にエラーがある場合は、エラーメッセージを出力し、その時点でプログラムは終了する。

#### ② FUZYOUT の出力データ

ア. 工事データの土量集計表

搬出入土質レベル別および期別に土量集計値を出力する。

イ. LP 結果の集約表

流用しない場合と、流用計画時について土量、費用の比較表を出力する。

ウ. 工事組合せ表

搬出入各工事について、土砂の移動先を出入する。

なお、これらデータの具体的出力様式は利用マニュアル参照。

(4) 作業用ファイル

① ファイルの関連図

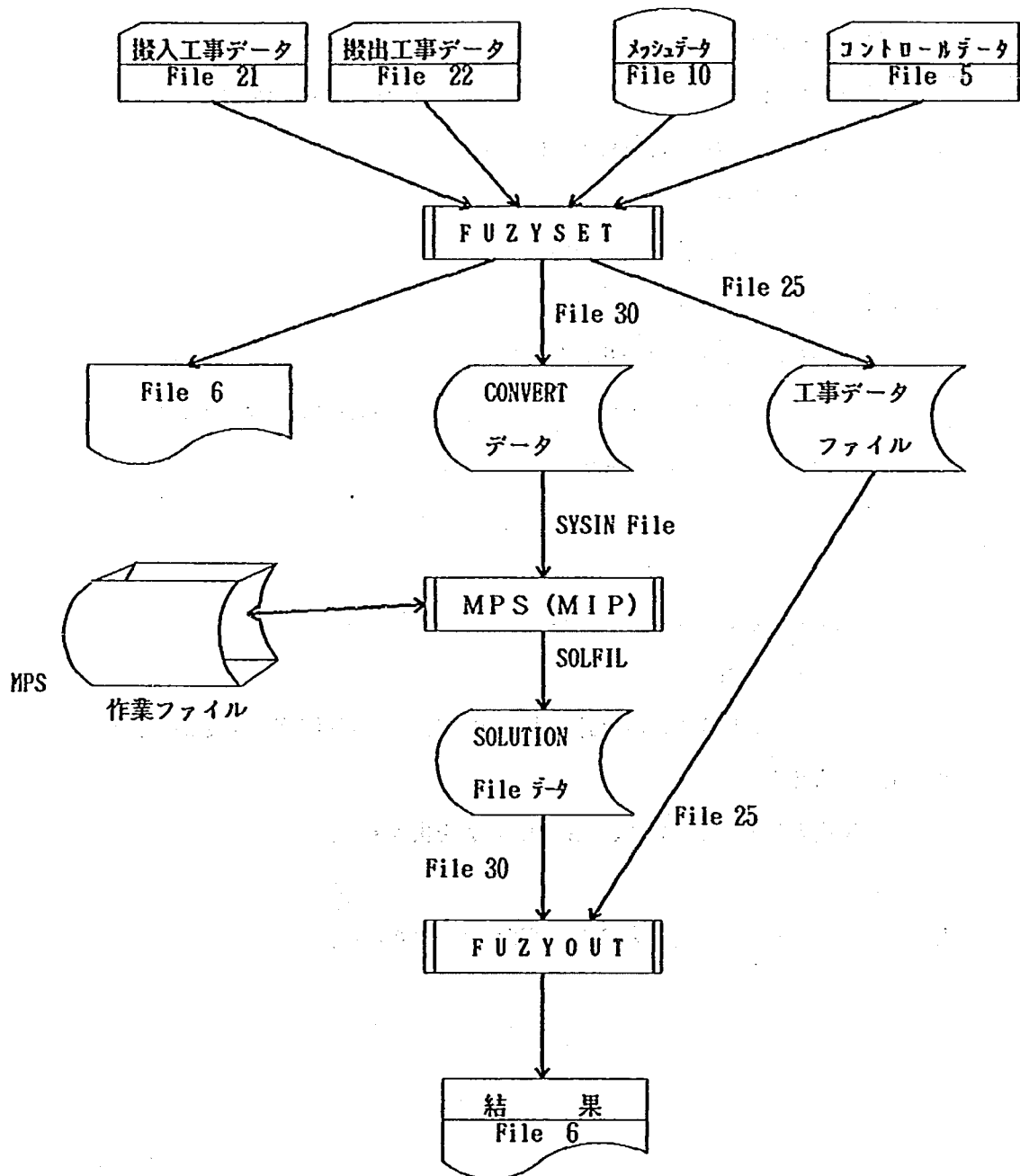
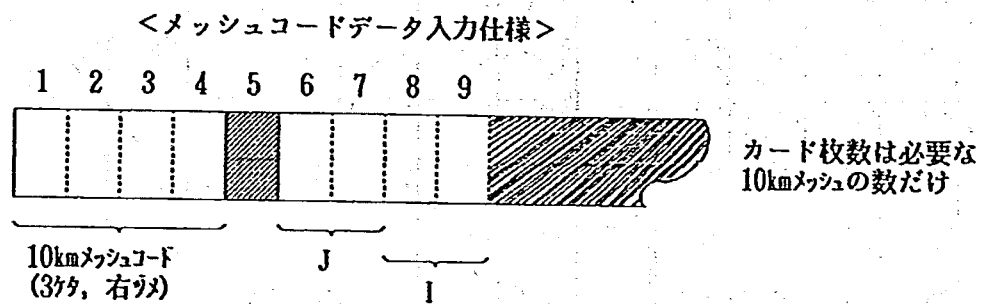


図-3・2 システムのファイル関連図

本システムにおけるファイルは図-3・2のような関連となっている。利用者が準備するデータファイルは前述したとおりであり、ここでは HPS作業ファイル以外の作業ファイル内容を示す。

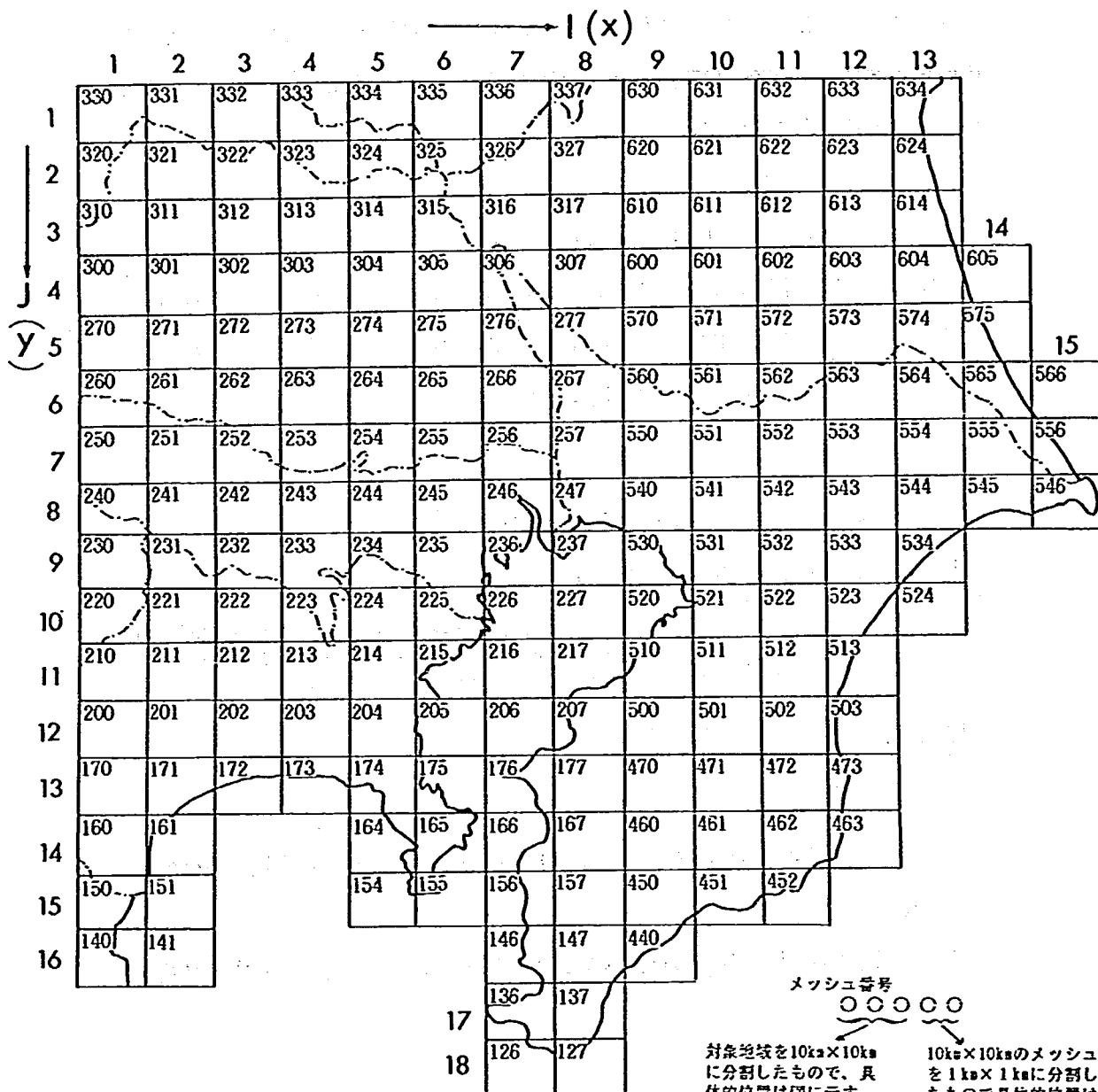
② メッシュコードデータ (File No=10)

このデータは、1kmメッシュコード(5ケタ)を用いて距離を算出する際、5ケタの頭3ケタに該当する10kmコードのx-y座標(使用者が設定する)での位置を示すデータである。次にその入力仕様を示す。



参考として南関東域の10kmメッシュコードとそのx(I) - y(J) 座標での位置を次図に示す。

解くべき問題の地域に対応したメッシュコードファイルを事前に用意する必要がある。



(注) 10kmメッシュコード3ケタは、国土地理院標準地方メッシュコード(8ケタ)の第1次区画コード(4ケタ)と第2次区画コードより作成したものである。10kmメッシュコード3ケタの頭1ケタは第1次区画コード(80kmメッシュ)を振り直したものであり、残りの2ケタは第2次区画コードそのままである。

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 |
| 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 |
| 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 |
| 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 |
| 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 |
| 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |

10kmメッシュ内での1kmメッシュの位置

図-3.3 南関東地域メッシュ位置図

### ③ 工事データファイル

FUZYSETから FUZYOUTへの連絡ファイルであり、次の様式である。

```

WRITE(HTWK) ITITLE,NIN,NIO,NVAR,NVAR1,NVAR2,NVAR3,NVAR4,NVAR5.
1 WRITE(HTWK) NSO,NKO,NENS,MONS,NDELT,DMAXO,IFUZY,RMYZO,RMYE
WRITE(HTWK) (MESH(I),HAIKI(I),THAIKI(I),SEKIB(I),I=1,NSO)
DO 400 N=1,NVAR4
WRITE(HTWK) (IVAR(I,N),I=1,2),COST(N),(RVAR(I,N),I=1,3)
400 CONTINUE
DO 500 I=1,NIN
WRITE(HTWK) KNO,MESH,NEN,MON,KIKAN,DORYO,LEVEL,IOKI(I),
IHAO(I),DB,CB,YAMA(I),(IN(J,I),J=1,2)
500 CONTINUE
DO 510 I=1,NIO
WRITE(HTWK) KNO,MESH,NEN,MON,KIKAN,DORYO,LEVEL,IOKO(I),
IHAO(I),DH,CH,HAIKI(I),(IO(J,I),J=1,2)
510 CONTINUE

```

|                             |   |                                              |
|-----------------------------|---|----------------------------------------------|
| ITITLE                      | : | タイトル名                                        |
| NIN                         | : | 掘入工事数                                        |
| NIO                         | : | 掘出工事数                                        |
| NVAR                        | : | LP変数データの数 (流用組合せ)、NVAR 1 ~ 5 (処分/調達ルートの変数の数) |
| NSO                         | : | 処分地数                                         |
| NKO                         | : | 調達先数                                         |
| NENS                        | : | プロジェクト開始年                                    |
| MONS                        | : | プロジェクト開始月                                    |
| NDELT                       | : | 1 期の日数                                       |
| DMAXO                       | : | 流用時の最大移動距離                                   |
| IFUZY                       | : | ファジィ問題かどうかのフラッグ                              |
| RMYZO                       | : | ファジィ問題における総費用の目標値                            |
| RMYE                        | : | その時の帰属度関数の e                                 |
| MESHH, HAIKI, THAIKI, SEKIB | : | 処分地のメッシュコード、処分費、処分可能総量、処分地までの積算上の距離          |
| MESHB, YAMA, TYAMA, SEKIB   | : | 調達先のメッシュコード、調達費、調達可能総量、調達先までの積算上の距離          |
| IVAR                        | : | 変数に対する掘出入工事 Seg 番号                           |
| COST                        | : | 変数に対する目的関数における費用係数                           |
| RVAR                        | : | 変数における関連費用値                                  |
| KNO                         | : | 工事番号                                         |
| MESH                        | : | 工事位置メッシュコード                                  |
| NEN                         | : | 土工開始年                                        |
| MON                         | : | 土工開始月                                        |
| KIKAN                       | : | 土工期間 (期数)                                    |
| DORYO                       | : | 土工期間総土量 m <sup>3</sup>                       |
| LEVEL                       | : | 土質レベル                                        |
| IOKI (IOKO)                 | : | 遅れる期数                                        |
| KHAI (IHAO)                 | : | 早まる期数                                        |
| DB (DH)                     | : | 調達 (処分) 先までの距離                               |
| CB (CH)                     | : | 調達 (処分) 先までの運賃                               |
| YAMA (HAIKI)                | : | 調達 (処分) 先までの費用                               |
| IN (IO)                     | : | 土工開始期 No と完了期 No                             |

#### ④ CONVERTファイル

CONVERT ファイルデータは、MPSに対するLP問題の行列式情報を与えるデータである。

FUZYSETでは、MPS (MIP)用に次の内容の CONVERTデータを作成する。

```

NAME
ROWS
N COST
L IN001002
L N2001002
L N3001002
))
E DELN001
E NDEQ1001
E NDEQ2001
L COSTOBJ
COLUMNS
X000001 COSTOBJ 1.074
X000001 IN001 1.0 10001 1.0
))
INTO 'MARKER' 'INTORG'
D100101 DELN001 1.0
))
INTE 'MARKER' 'INTEND'
R IN001002 0.100000E+02
R IN001003 0.100000E+02
R IN001006 0.100000E+02
R IN001007 0.100000E+02
R COSTOBJ 0.100000E+03
R COST -1.0
RHS
RHSCONST IN001002 0.100000E+02
RHSCONST N2001002 0.0
))
RHSCONST COSTOBJ 0.807300E+03
BOUNDS
UP BND X000001 0.500000E+02
UP BND X000002 0.500000E+02
))
UP BND X000032 0.100000E+03
UP BND D100101 1.0
UP BND D100102 1.0
UP BND R 1.0
ENDATA

```

### ⑤ SOLFILファイル

SOLFILファイルは MPSの解情報データファイルである。

このファイルは、MPSのSOLUTIONプロシジャ-により出力される。

CALL SOLUTION ('FILE', 'SOLFIL', 'RSECTION', '2/4/5', 'CSECTION', '2/4/5',  
'ACTIVE' ) ;

ファイルは次のように構成されている。

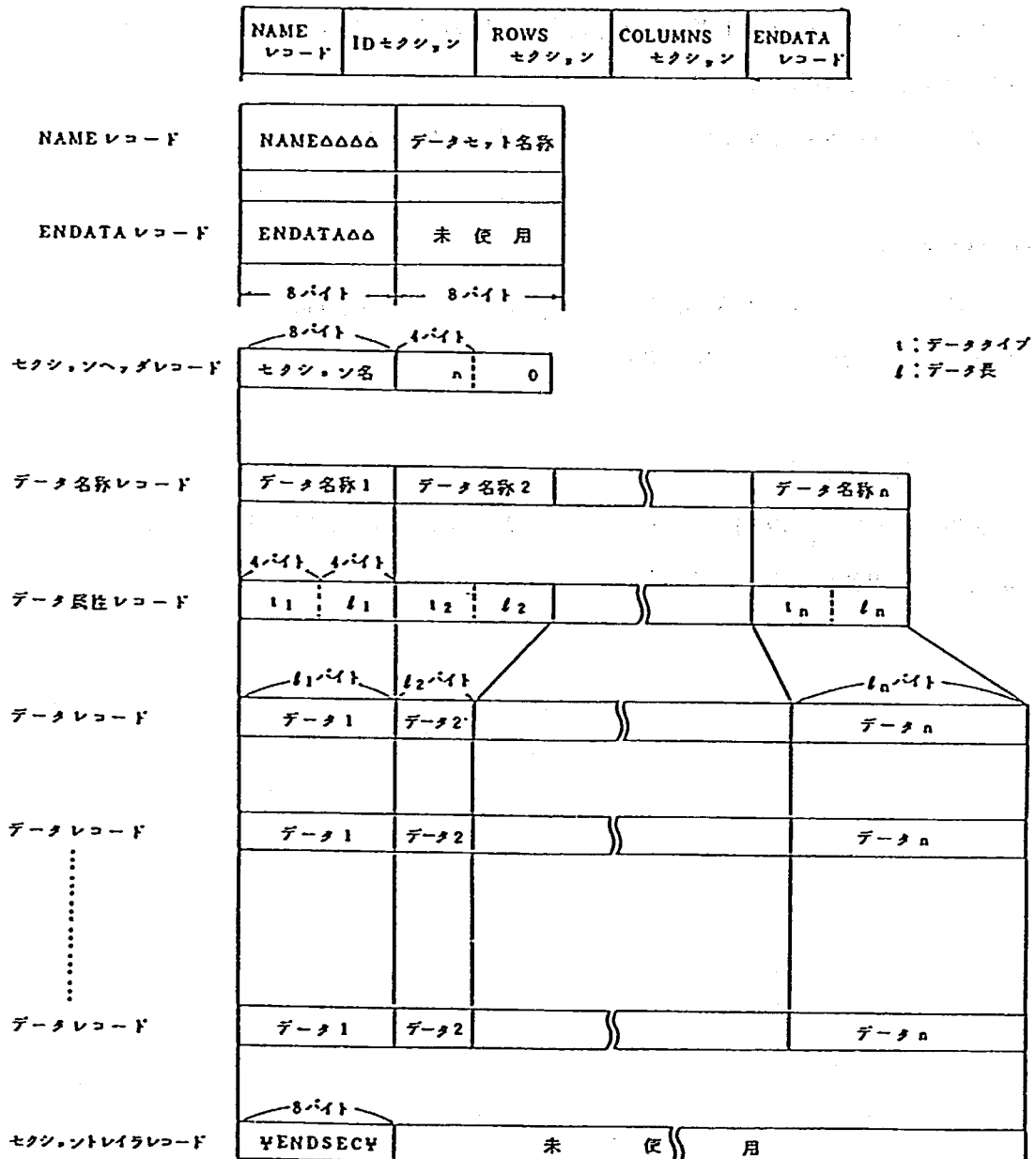


図-3. 4 セクション内の各レコードの関係

#### 4. システム利用マニュアル

##### (1) 概 要

本システムは次図に示すように 1 Job 3 ステップになっている。

各ステップの概要を次に示す。

##### ① FUZYSETステップ

コントロールデータ、工事データを入力し、LPの定式化を行い、MPS用CONVERTデータをファイル出力する。

又、FUZYOUTステップ用に工事データファイルも出力する。

##### ② MPSステップ

FUZYSETで作成した CONVERTデータを用い、線形計画（混合整数計画）問題として求解する。解情報はSOLFILに出力する。

##### ③ FUZYOUTステップ

工事データファイルとLPの解データファイルを用い、LPとして定式化した問題の流用計画の内容を見やすい形で出力する。

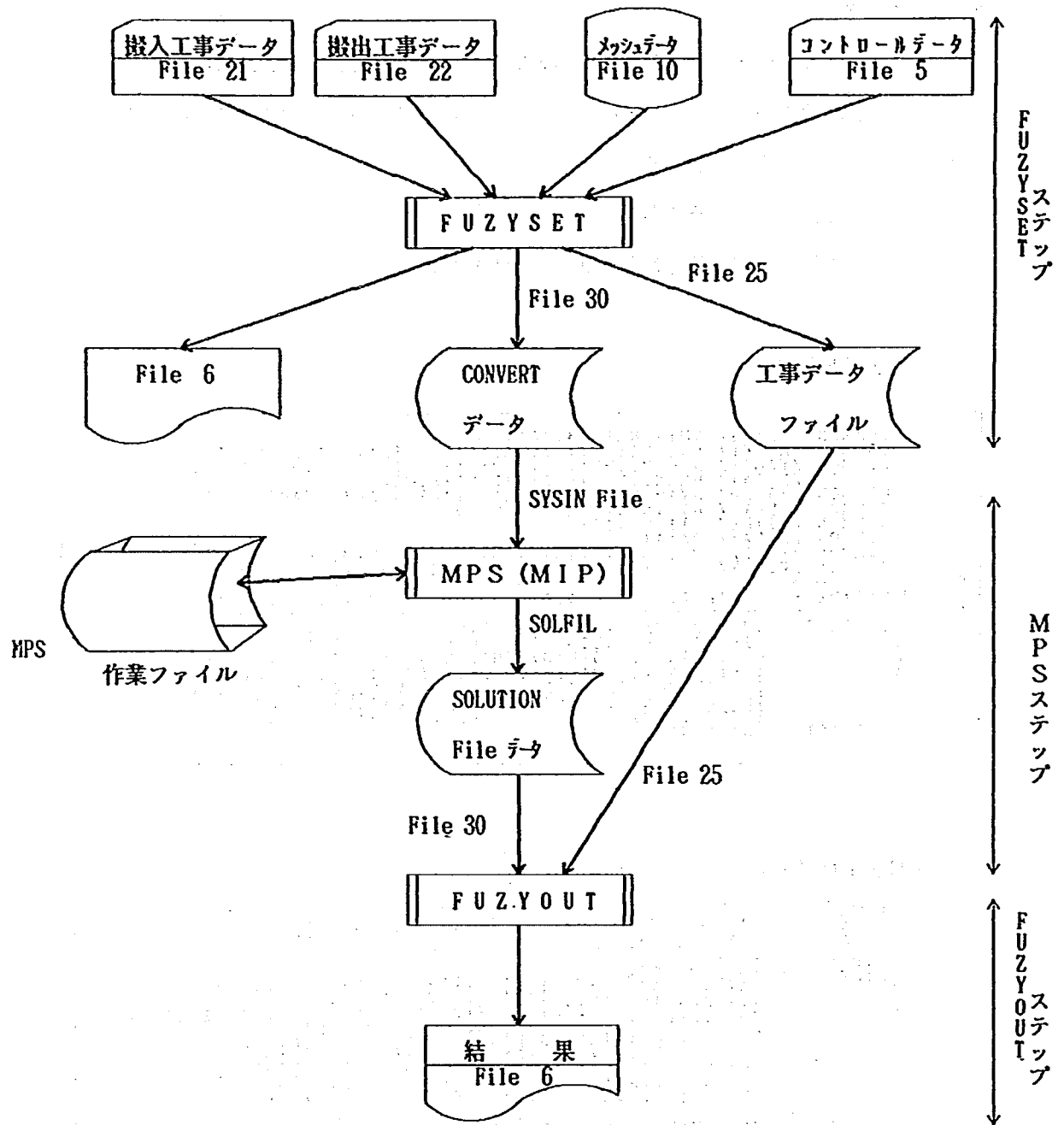


図-4・1 システムの処理手順

## (2) 制 約 条 件

現プログラムは次に示すように、搬入工事数の最大値を各 100、最大期数を24、変数および制約式約 2,000としている。従って、この値を超える問題を解く場合はプログラムを修正する必要がある。

修正箇所は図に示す箇所である。

プログラム修正時の JCL等は 2、3、4 節を参照願いたい。

### <FUZYSET>

```

COMMON /TRANS/ IMTR,NMTR(3,300)
COMMON /HAIKI/ NSO,MESHH(10),HAIKI(10),THAIKI(10),SEKIH(10)
COMMON /YAMAZ/ NKO,MESHB(10),YAMA(10),TYAMA(10),SEKIB(10)
COMMON /PARA1/ DMAXO,DMAXP,DMAXS,MAXS,MAXP
COMMON /PARA0/ NVAR,MAXVAR,NVAR1,NVAR2,NVAR3,NVAR4,NVAR5
COMMON /BLK1/ NIN,NIO,NENS,MONS,NDELT
COMMON /TITLE/ ITITLE(10)
COMMON /PARA3/ DATA(7)
COMMON /FILE/ MTI,MT0,MTIN,MTIO,MTMS,MPSF,HTWK
COMMON /FUZZY/ IFUZY,ICOST,RHYZO,RMYE,ICHECK
C
C
PARAMETER (LVAR=2000,LIN=100,LIO=100,LRR=24,LCON=2000)
C
DIMENSION IVAR(2,LVAR),COST(LVAR),RVAR(3,LVAR),
1 KIK(LIN),KOK(LIO),IN(2,LIN),IO(2,LIO),
2 DRYI(LIN),DRYO(LIO),IHAI(LIN),IHAO(LIO),
3 IOKI(LIN),IOKO(LIO),INDFG(LIN),IODFG(LIO),
4 IFXC(LCON),IFXN(LRR,LCON),FX(LRR,LCON),FR(LCON),FC(LCON)
5 IDT1C(LCON),IDT1N(LRR,LCON),FDT1(LRR,LCON),
6 IDT2C(LCON),IDT2N(LRR,LCON),FDT2(LRR,LCON)
CHARACTER ON(LCON)*1

```

### <FUZYOUT>

```

PARAMETER (LVAR=10000,LRR=24,LIN=100,LIO=100)
PARAMETER (LRRR=LRR+1)
C
C
DOUBLE PRECISION AAA,RH
DIMENSION IVAR(2,LVAR),COST(LVAR),IANS(LVAR),ANS(LVAR),
1 RVAR(3,LVAR),DRYI(LIN),DRYOO(LIO),
2 ITITLE(10),DRYI(LIN),DRYOO(LIO),IN(2,LIN),IO(2,LIO),
3 IHAI(LIN),IHAO(LIO),IOKI(LIN),IOKO(LIO),
4 DB(LIN),CB(LIN),YB(LIN),DH(LIO),CH(LIO),SH(LIO),
5 LEVEI(LIN),LEVEO(LIO),INNO(LIN),IONO(LIO),
6 BBB(LRRR,4,2),AAA(8,2),ADR(LVAR),IADR(LVAR),
7 MESHH(10),HAIKI(10),THAIKI(10),SEKIH(10),
C MESHB(10),YAMA(10),TYAMA(10),SEKIB(10)
REAL*8 NAME,NAME1,PNAME,ENDSEC,CSEC,SS,VAL1(4)
REAL*4 VAL(50),VOPT,VNPT,VFES
CHARACTER XINOUT(LVAR)*8,XC*8,IX*1,IXX*1,IXR*1,IANO(LVAR)*6
CHARACTER XCOST*8
EQUIVALENCE (XC,VAL1(3))

```

LIN : 搬入工事数の最大値  
 LIO : 搬出工事数の最大値  
 LVAR : 変数の数の最大値 (LIN\*LIO としている)  
 LRR : 最大期数  
 LCON : 制約式数の最大値

### (3) 入力データ

システムの利用者がセットアップするデータの一覧を表-4・1に示す。これらのデータはすべて FUZYSET用のデータである。

FUZYSET以外のシステムに対しては、利用者はデータを必要としない。

表-4・1 入 力 デ ー タ 一 覧

| ファイル機番<br>(FTnn のnn) | データ名            | データの型 |                                                         | カード枚数 |
|----------------------|-----------------|-------|---------------------------------------------------------|-------|
| 05                   | ケース名            | A     | ケースタイトル名 (40文字)                                         | 1     |
|                      | NAMELIST<br>データ | I, R  | FUZZYフラッグ、運賃式の係数                                        | 1以上   |
|                      | データ数            | I     | 基準年月、時間きざみ、<br>搬出入工事数                                   | 1     |
|                      | 処分地データ          | I, R  | 処分地メッシュコード、処分費、<br>処分地までの距離                             | 1     |
|                      | 購入地データ          | I, R  | 購入地メッシュコード、購入費、<br>購入地までの距離                             | 1     |
| 10                   | 10kmメッシュ位置データ   | I     | 10kmメッシュの位置データ                                          | メッシュ数 |
| 21                   | 搬入工事データ         | I, R  | 搬出入区分データ、工事番号、メッシュ番号、土工開始年月、土工期、土質レベル、土量、帰属度関数のd、早遅フラッグ | 搬入工事数 |
| 22                   | 搬出工事データ         | I, R  |                                                         | 搬出工事数 |

#### 1) コントロールデータおよび工事データの入力様式

コントロールデータ、工事データの入力様式を次に示す。

コントロールデータ入力仕様 (File No=5)

①, ②

1      5      10      15      20      25      30      35      40      45      50      55      60      65      70      75      80

ケース名

& PARA → NAMELIST DATA , & END

DMAXO : 工事間最大移動距離 (km) (既定値 30km)

既定値: データを指示しなかった場合、  
プログラムでセットされる値。  
従って、既定値以外の値を用  
いる場合のみ値を入力する。

(注)  
DATA (1)=運賃式のサイクルタイム式の係数 (分) (既定値 5.3)  
          (2)=運賃式のサイクルタイム式の補正係数 ( " 1.0)  
          (3)=運賃式のサイクルタイム式の積込み時間 (分) ( " 18.0)  
          (4)=トラックの日原価 (円) ( " 50,227)  
          (5)=標準稼働時間 (分) ( " 4.20)  
          (6)=標準積載量 (m³) ( " 8.0)  
          (7)=作業効率 ( " 0.9)

(注) これらは次式の D 1 [DATA (1)] ~ D 7 [DATA (7)] に該当する。

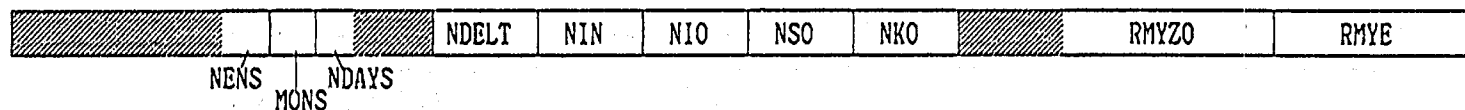
$$\text{運賃 (円/m}^3\text{)} = \frac{(D 1 \times x \times D 2 + D 3) D 4}{D 5 \times D 6 \times D 7}$$

ただし、x は運搬距離 (km)

IFUZY : =1 (ファジィ問題) (既定値)  
          =0 (通常の流用計画問題)

③

1 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80



NENS : 問題を解析する際の基準の年

MONS : " 月

NDAYS : " 日

注 : この年月をゼロ時点とし時間軸を設定する。

工事データにおける土工開始年月は必ずこの基準年以降である必要がある。

日は1日(ついたち)を基準としている。

NDEL : 時間軸のきざみ日数 (30日で1ヶ月とする)

例えば NDEL=30 (日) とすると、土工期間、遅れ期数は1ヶ月 (30日) 単位となる。

又、 NDEL=10 (日) とすると、 " " 10日単位となる。

NIN : 搬入工事数 ( ≤979 )

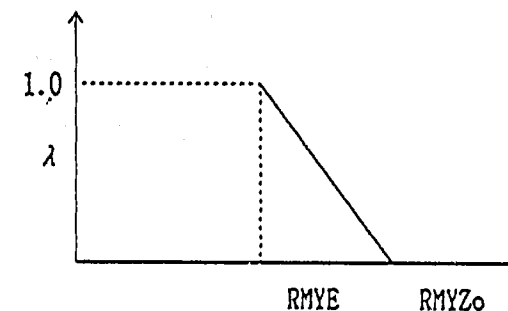
NIO : 搬出工事数 ( ≤979 )

NSO : 処分地数 ( =1、1ヶ所にプログラムでセットする )

NKO : 山砂供給地 ( =1、1ヶ所にプログラムでセットする )

RMYZO : ファジィ問題の場合、費用制約式における目標水準  $Z'$ 、単位千円

通常は、NON-FAZZY 問題における流用時総費用

RMYE : ファジィ問題の場合、費用制約式の帰属度関数の  $e$ 、単位千円

(注) RMYZO、RMYEがゼロの場合、ファジィ問題において費用制約を考慮しない。

④ 処分地の数だけセット

|   |   |      |       |    |       |    |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|------|-------|----|-------|----|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 5 | 10   | 15    | 20 | 25    | 30 | 35     | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
|   |   | MESH | HAIKI |    | SEKIH |    | THAIKI |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

MESH : 処分地のメッシュコード (5 ケタ)、ただし、処分地が特定できない場合はブランク又はゼロとする。

HAIKI : 処分費 (円/㎡) (注)

SEKIH : 処分地が特定できない場合、積算上の処分地までの距離 (km)、処分地が特定できる場合はブランク又はゼロとする。

THAIKI : 処分地の容量 (㎡)、処分地が特定できない場合、この値をブランク又はゼロとすると無限大の容量があるものとする。(注)

⑤ 購入場所の数だけセット

|   |   |      |      |    |       |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|------|------|----|-------|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 5 | 10   | 15   | 20 | 25    | 30 | 35    | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
|   |   | MESH | YAMA |    | SEKIB |    | TYAMA |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

MESH : 購入場所のメッシュコード (5 ケタ)、ただし、購入場所が特定できない場合はブランク又はゼロとする。

YAMA : 購入土砂費 (円/㎡) (運賃をのぞく) (注)

SEKIB : 購入場所が特定できない場合、積算上の購入場所までの距離 (km)、購入場所が特定できる場合はブランク又はゼロとする。

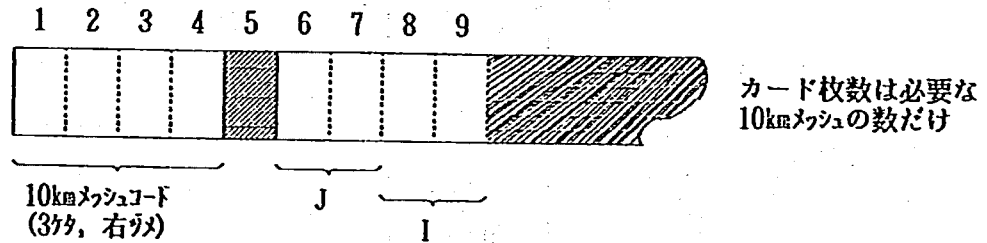
TYAMA : 購入場所の容量 (㎡)、購入地が特定できない場合、この値をブランク又はゼロとすると無限大の容量があるものとする。(注)

(注) ㎡は締固め㎡

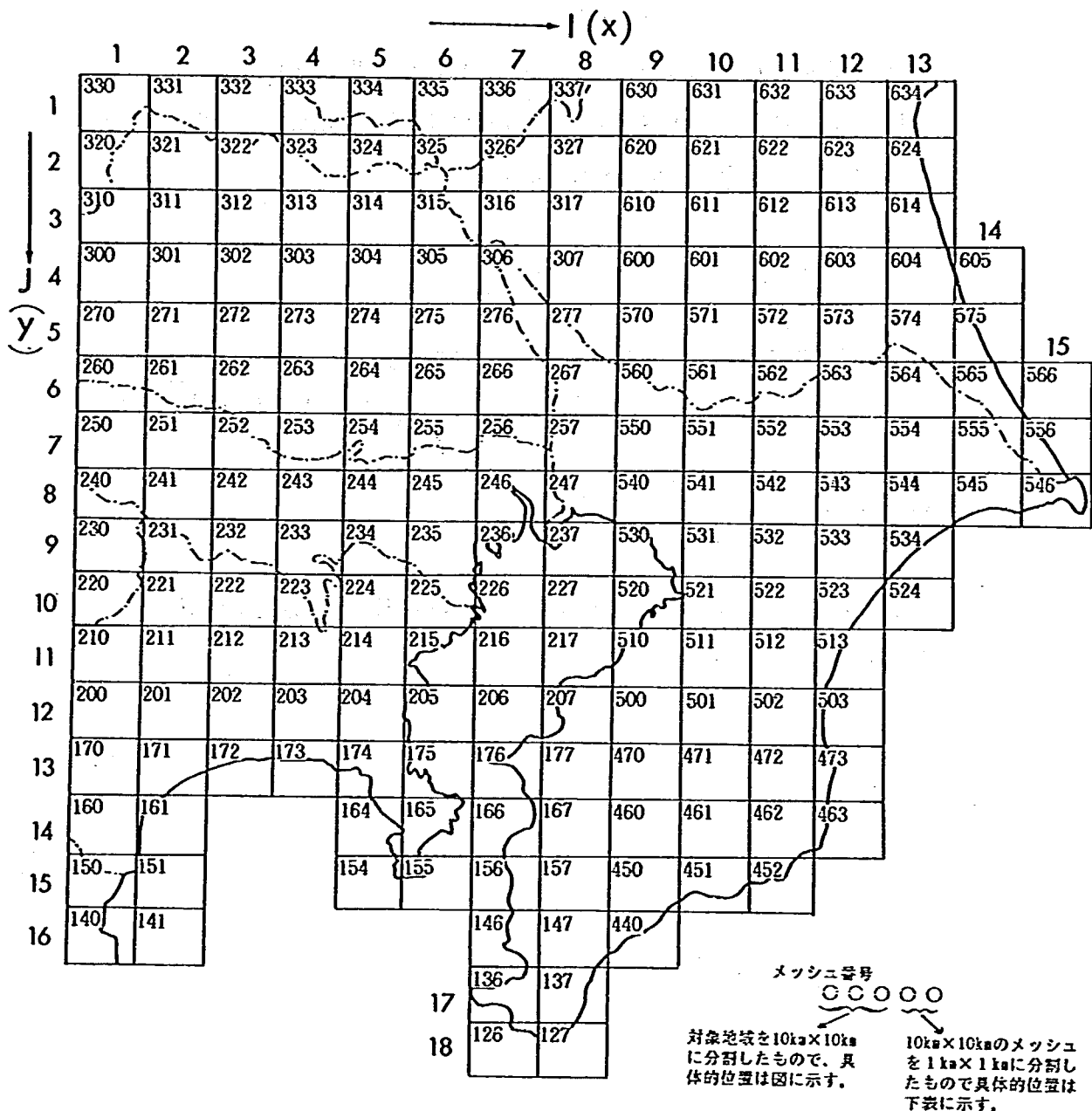
## 2) メッシュコードデータの入力様式

このデータは、1kmメッシュコード（5ケタ）を用いて距離を算出する際、5ケタの頭3ケタに該当する10kmコードのx-y座標（使用者が設定する）での位置を示すデータである。次のその入力仕様を示す。

### <メッシュコードデータ入力仕様>



参考として南関東域の10kmメッシュコードとそのx(I) - y(J)座標での位置を次図に示す。



(注) 10kmメッシュコード3ケタは、国土地理院標準地方メッシュコード(8ケタ)の第1次区画コード(4ケタ)と第2次区画コードより作成したものである。10kmメッシュコード3ケタの頭1ケタは第1次区画コード(80kmメッシュ)を振り直したものであり、残りの2ケタは第2次区画コードそのままである。

10kmメッシュ内での1kmメッシュの位置

図-4. 2 南関東地域メッシュ位置図

### 3) 入力データ例

#### ① コントロールデータ

```
#00013 TITLE CASE20 OKURE NONI D=90X ZOE=10X
#00014 &PARM DHAX0=20.0, IFUZY=1, VLARGE=1.0E6, &END
#00015 CASE 580301 30 34 49 1 1 234208 23421
#00016 SHOBUN 600 15
#00017 YAMAZUNA 2100 0
```

#### ② 搬入工事

```
1 66 26397 62 1 2 7900 2 1 1
2 67 27411 61 9 5 5000 2 1 1
3 102 26631 61 9 4 1500 1 1 1
4 103 26504 61 7 2 780 1 1 1
5 104 26457 61 11 5 1060 3 1 1
6 109 26535 61 5 2 500 3 1 1
```

#### ③ 搬出工事

```
1 68 27421 61 10 3 1500 2 1 1
2 69 26460 61 9 4 1000 1 1 1
3 100 25680 61 4 2 1200 2 1 1
4 104 26457 61 11 5 1500 2 1 1
5 112 25590 61 9 2 1780 2 1 1
6 114 26535 61 8 5 2000 2 1 1
```

#### ④ 10kmメッシュデータ

```
126 18 7
127 18 8
136 17 7
137 17 8
146 16 7
147 16 8
150 15 1
151 15 2
154 15 5
155 1506
156 15 7
157 15 8
160 14 1
161 14 2
164 14 5
165 1406
166 14 7
167 14 8
170 1301
171 1302
172 1303
```

図-4・3 入力データ例

(4) 出力結果の見方

システムからのアウトプット（エラーメッセージを除く）の一覧を表-4・2に示す。

表-4・2 アウトプット一覧

| 区分        | 出力項目            | 出力内容                                      |
|-----------|-----------------|-------------------------------------------|
| FUZZY SET | コントロールデータ       | コントロールデータの各値                              |
|           | 搬出入工事データリスト     | 入力した搬出入工事データ                              |
| FUZZY OUT | 土量概要            | 搬出入・土質レベル・期別の土量値                          |
|           | 流用時と流用しない場合の比較表 | 運搬量、流用土量、処分／調達土量、それらの費用を流用時、流用しない場合について出力 |
|           | 工事組合せ表          | 各工事の土砂移動量                                 |

又、これらの出力例を次項以降に示す。

流用時最大運搬距離

ケースタイトル名

```

////////////////////// TEST-A1' E=10% //////////////////////////////////
<<<NAMELIST PARAMETER>>>
&PARM=
&DATA= 5.30000019 1.00000000 18.00000000 50227.0000 420.000000 8.00000000
&IFUZY= 10.89999976 &VLARGE= 10.00000000
&END

```

ファジィ問題フラッグ

運賃式係数

&lt;&lt;&lt; FUZZY OPTION &gt;&gt;&gt;

FUZZY\_FLAG=1 (1: FUZZY LP  
OBJECTIVE TERM 2 =

0: NON FUZZY LP) ←  
807.350  
80.735 (Z=E=0 OBJECTIVE FUNCTION NASHI)

ファジィ問題がどうか

ファジィ問題の場合、費用制約式における目標水準  $Z_0$  と  $e$ 

&lt;&lt;&lt; CASE PARAMETER &gt;&gt;&gt;

(プロジェクトの開始年)  
NENS= 58 (月)  
MONS= 3 (期)  
NOELT= 30 (DAY) (日数)

NIN= 2  
(搬入工事数)

NIO= 2  
(搬出工事数)

NSO= 1  
(処分地数)

NKO= 1  
(山砂供給地数)

&lt;&lt;&lt; SHOBUN-CHI PARAMETER &gt;&gt;&gt;

NO. MESH SHOBUN-HI SEKISAN  
1 CODE (YEN/M=3) (KM)  
0 800. 15.

} 処分地条件

&lt;&lt;&lt; KOUNYU-BASHO PARAMETER &gt;&gt;&gt;

NO. MESH KOUNYU-HI SEKISAN  
1 CODE (YEN/M=3) (KM)  
0 2100. 0.

} 山砂供給地条件

図-4・4(1) FUZYSET出力データ例 (1)

| ----- |       |       |     |     |       |           |       | HANNYU DATA LIST |      | ----- |  |
|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-----------|-------|------------------|------|-------|--|
| SEQ   | KOUJI | MESH  | NEN | MON | KOUKI | DORYO(M3) | LEVEL | OKUR             | HAYA |       |  |
| 1     | 1     | 27433 | 58  | 5   | 4     | 200       | 1     | 1                | 1    |       |  |
| 2     | 2     | 27308 | 58  | 6   | 4     | 400       | 1     | 1                | 1    |       |  |

| ----- |       |       |     |     |       |           |       | HANSHUTSU DATA LIST |      | ----- |  |
|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-----------|-------|---------------------|------|-------|--|
| SEQ   | KOUJI | MESH  | NEN | MON | KOUKI | DORYO(M3) | LEVEL | OKUR                | HAYA |       |  |
| 1     | 1     | 26397 | 58  | 6   | 4     | 600       | 1     | 1                   | 1    |       |  |
| 2     | 2     | 27543 | 58  | 7   | 4     | 100       | 1     | 1                   | 1    |       |  |

<<< INPUT DATA SUMMARY >>>

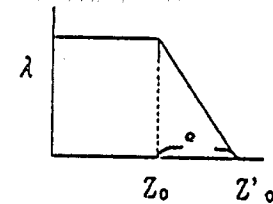
| KI    | 1    | HANNYUU | 2  | 3    | TOTAL | 1  | HANSHUTSU | 2  | 3  | TOTAL |
|-------|------|---------|----|------|-------|----|-----------|----|----|-------|
| 3     | 50.  | 0.      | 0. | 50.  | 0.    | 0. | 0.        | 0. | 0. | 0.    |
| 4     | 150. | 0.      | 0. | 150. | 150.  | 0. | 0.        | 0. | 0. | 150.  |
| 5     | 150. | 0.      | 0. | 150. | 175.  | 0. | 0.        | 0. | 0. | 175.  |
| 6     | 150. | 0.      | 0. | 150. | 175.  | 0. | 0.        | 0. | 0. | 175.  |
| 7     | 100. | 0.      | 0. | 100. | 175.  | 0. | 0.        | 0. | 0. | 175.  |
| 8     | 0.   | 0.      | 0. | 0.   | 25.   | 0. | 0.        | 0. | 0. | 25.   |
| TOTAL | 600. | 0.      | 0. | 600. | 700.  | 0. | 0.        | 0. | 0. | 700.  |

(入力データの集計表)

<<< RESULT >>>

LPによる流用計画の場合 全量処分/調達の場合

|                        | RYUYO | SHOBUN/CHOOTATSU |                 |
|------------------------|-------|------------------|-----------------|
| UNPAN RYO(1000KM M**3) | 4.    | 10.              | 運搬量 (運搬土量×運搬距離) |
| RYUYOU (M**3)          | 571.  | 0.               | 流用量             |
| SHOBUN (M**3)          | 129.  | 700.             | 処分量             |
| CHOOTATSU (M**3)       | 29.   | 600.             | 調達量             |
| UNPAN HIYOU(1000YEN)   | 571.  | 1134.            | 運搬費             |
| SHOBUN HIYOU(1000YEN)  | 103.  | 560.             | 処分費             |
| CHOOTATSU-HI (1000YEN) | 61.   | 1260.            | 調達費             |
| HIYOU- TOTAL (1000YEN) | 735.  | 2954.            | 費用計             |



<<< FUZZY VALUES >>>

(ファジィ問題におけるλ)

RAMDA = 0.89511  
 SOU-HIYOU SEIYAKU SHIKI Z₀ = 807.350  
 E = 80.735 } 総費用制約式の Z'₀、e の値 (千円)

FUZZY LP RESULT = 735.024 (1000YEN)  
 RAMDA FOR HIYOU = 0.89585 } (費用制約式の λ)

図-4・4(3) FUZZYOUT の出力データ例 (1)

## &lt;&lt;&lt; KUMIAWASE HY0 &gt;&gt;&gt; (工事組合せ表)

| (CHANSUTSU) | KOUJI<br>SEQ-NO. | KOUKI<br>NO. | 処分・流用先とその土量 (m³) |       |                     |     |         |     |  |  |
|-------------|------------------|--------------|------------------|-------|---------------------|-----|---------|-----|--|--|
| (搬出工事)      | (工事連番)           | (工 期)        | AITE DORYO(M**3) |       |                     |     |         |     |  |  |
|             | 1                | -            | 3                | ====> | NO. 1=              | 16  |         |     |  |  |
|             |                  |              | 4                | ====> | NO. 1=              | 50  | NO. 2=  | 100 |  |  |
|             |                  |              | 5                | ====> | NO. 1=              | 50  | NO. 2=  | 100 |  |  |
|             |                  |              | 6                | ====> | NO. 1=              | 50  | NO. 2=  | 100 |  |  |
|             |                  |              | 7                | ====> | NO. 1=              | 5   | NO. 2=  | 100 |  |  |
|             |                  |              | 8                | ====> |                     |     |         |     |  |  |
|             |                  |              | RAMDA=           |       | 0.89511—(この工事におけるλ) |     |         |     |  |  |
|             | 2                | -            | 4                | ====> | SHOBUN=             | 25  |         |     |  |  |
|             |                  |              | 5                | ====> | SHOBUN=             | 25  |         |     |  |  |
|             |                  |              | 6                | ====> | SHOBUN=             | 25  |         |     |  |  |
|             |                  |              | 7                | ====> | SHOBUN=             | 25  |         |     |  |  |
|             |                  |              | 8                | ====> | SHOBUN=             | 25  |         |     |  |  |
|             |                  |              | 9                | ====> |                     |     |         |     |  |  |
|             |                  |              | RAMDA=           |       | 1.00000             |     |         |     |  |  |
| -----       |                  |              |                  |       |                     |     |         |     |  |  |
| (HANNYUU)   | KOUJI<br>SEQ-NO. | KOUKI<br>NO. | AITE DORYO(M**3) |       |                     |     |         |     |  |  |
|             | 1                | -            | 2                | <==== | NO. 1=              | 16  | KOUNYU= | 29  |  |  |
|             |                  |              | 3                | <==== | NO. 1=              | 50  |         |     |  |  |
|             |                  |              | 4                | <==== | NO. 1=              | 50  |         |     |  |  |
|             |                  |              | 5                | <==== | NO. 1=              | 50  |         |     |  |  |
|             |                  |              | 6                | <==== | NO. 1=              | 50  |         |     |  |  |
|             |                  |              | 7                | <==== | NO. 1=              | 5   |         |     |  |  |
|             |                  |              | RAMDA=           |       | 0.89511             |     |         |     |  |  |
|             | 2                | -            | 3                | <==== |                     |     |         |     |  |  |
|             |                  |              | 4                | <==== | NO. 1=              | 100 |         |     |  |  |
|             |                  |              | 5                | <==== | NO. 1=              | 100 |         |     |  |  |
|             |                  |              | 6                | <==== | NO. 1=              | 100 |         |     |  |  |
|             |                  |              | 7                | <==== | NO. 1=              | 100 |         |     |  |  |
|             |                  |              | 8                | <==== |                     |     |         |     |  |  |
|             |                  |              | RAMDA=           |       | 1.00000             |     |         |     |  |  |

(5) エラーメッセージ

① 搬出入工事データチェック (FUZYSET)

表-4・3 搬出入工事データチェックメッセージ

| No | メ ッ セ ー ジ                                                           | 内 容                                                                              |
|----|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | *** ( HANNYUU<br>HANSYUTSU ) DATA ERROR, IDENT UNMATCH              | データカードの1～3カラムが搬入工事の場合 IN、搬出工事の場合 OUTと異っている。                                      |
| 2  | *** ( HANNYUU<br>HANSYUTSU ) DATA ERROR, MESH CODE ERROR            | メッシュコードが誤っている。                                                                   |
| 3  | *** ( HANNYUU<br>HANSYUTSU ) DATA ERROR, DOKOU KAISHI DATA ERROR    | 工事の土工開始時期がプロジェクトの開始時期以前である。                                                      |
| 4  | *** ( HANNYUU<br>HANSYUTSU ) DATA ERROR, OKURE, HAYAMARI DATA ERROR | 工期の遅れ、早まりを考慮すると、工事がプロジェクトの開始時期以前から始まるか、最大期数以後に終了する。従って、自動的に開始期、最大期にセットし、処理を続行する。 |
| 5  | *** ( HANNYUU<br>HANSYUTSU ) DATA ERROR, END OF DATA                | データ数がコントロールデータで示した数に足りない。                                                        |

このメッセージの後に入力データが“DATA”として出力される。

<対 処 方 法>

工事データを修正する。

② LP変数の数のチェックメッセージ (FUZYSET)

LP変数値が既定値 (MAXVAR) を超えた時のメッセージは次の3通り。

NVAR OVER THE MAX. ○○○○○

OUT DATA No. =○○○○○

IN DATA No. =○○○○○

KOUKI =○○○○○

〔 搬出工事○○○○○番から搬入工事○○○○○番へ  
工期○○○○○時の流用のルートを計算する時 〕

NVAR OVER THE MAX. ○○○○○

SHOBUNCHI SET STEP N=○○○○○

OUT DATA No. =○○○○○

KOUKI =○○○○○

〔 搬出工事○○○○○番の  
処分地ルートの変数をセットする時 〕

NVAR OVER THE MAX. ○○○○○

YAMAZUNA SET STEP

IN DATA No. =○○○○○

KOUKI =○○○○○

〔 搬出工事○○○○○番の  
山砂供給地ルートの変数をセットする時 〕

<対 処 方 法>

プログラムのMAXVARの値を変更する。

NVAR OVER THE MAX. 00000

DELTA SET STEP OUT DATA No. =00000

(搬出工事000000番の $\delta$ 変数をセットする時)

NVAR OVER THE MAX. 00000

DELTA SET STEP IN DATA No. =00000

(搬出工事000000番の $\delta$ 変数をセットする時)

NVAR OVER THE MAX. 00000

RAMDA SET STEP

( $\lambda$ 変数をセットする時)

③ 流用の可能性が全く無い場合

変数をセットしている際、当該問題において流用の可能性が全くない場合は、問題を解く意味が無いので次のメッセージを出力し、処理をSTOPする。

\*\*\*\*\* RYUUYOU NO KANOUSEI ZERO!!! \*\*\*\*\* PROGRAM STOP

(6) J C L の 例

1) 処 理 手 順

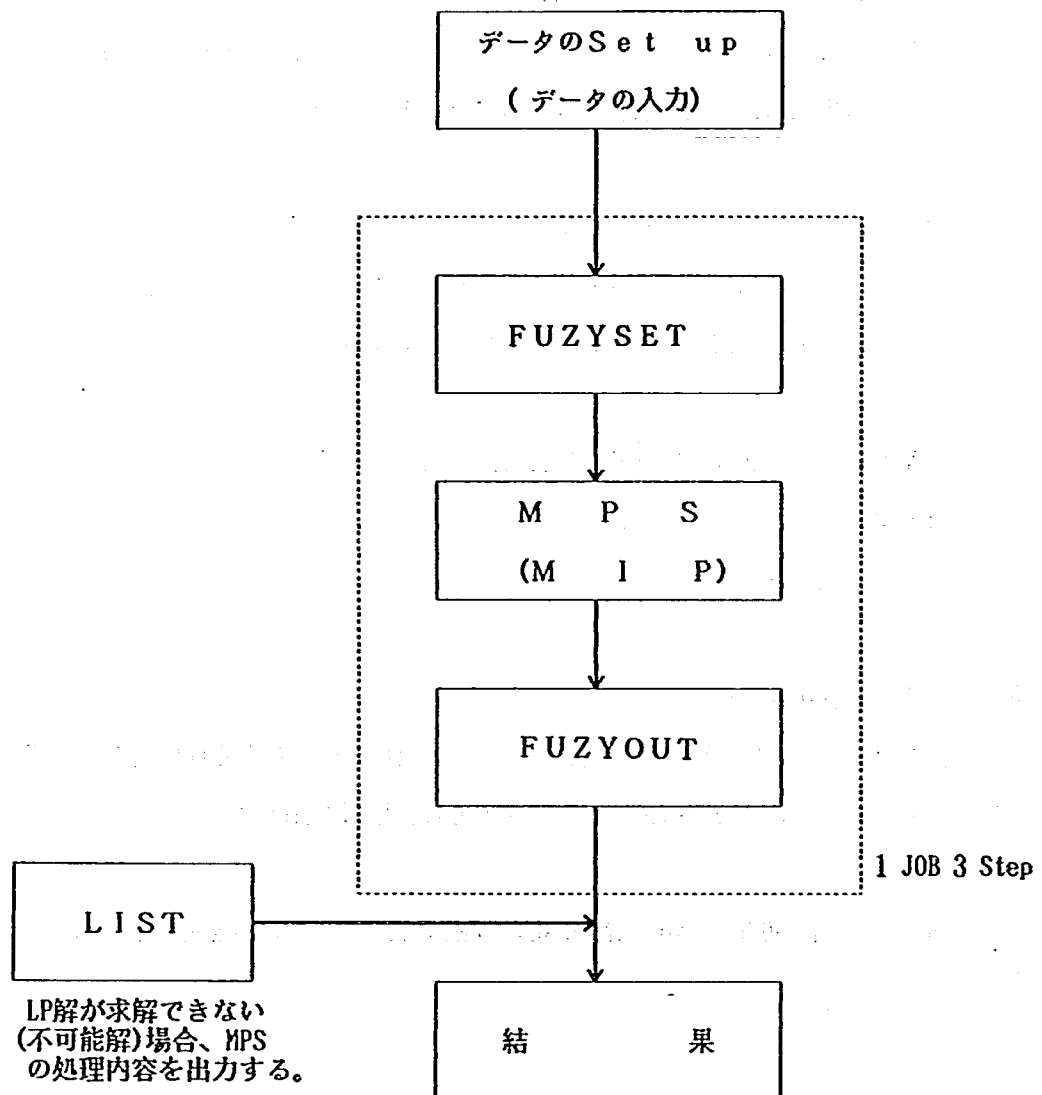


図-4・5 処 理 手 順

## 2) J C L の 例

本モデルでは、FUZZY問題の他、通常の（確定情報）流用計画問題も求解可能である。

FUZZY問題の求解の場合は、混合整数計画問題を求解することになり、MPSのMIP機能が必要であり、若干 JCLが異なる。

本システムでは、利用者がそれらを認識し、次の2つの JCLを選択し、実行するものとする。

次ページ以降に次の2つの HITAC系の JCL例を示す。

### ① 通常の線形計画問題の場合

- ・ NON-FUZZY 問題

### ② 混合整数計画問題の場合

- ・ FUZZY 問題で土工期調整を行う場合

尚、この例では①の JCLは②の JCLの一部を修正して用いている。

```

EDIT*****DWOCB12.V2FUZY.CNTL(JCLMIP)***01-25*****COLUMN (001-072)
INPUT COMMAND [ ] SCROLL [ PAGE PAG ]
***** -----BEGINNING----- (CHAR.CAPS.NONUM.NOTABS.NOHIGH)
#00001 //DWOCB12Q JOB (KEN,05M,2048K),CLASS=A,NOTIFY=DWOCB12,MSGCLASS=1
#00002 //*
#00003 /** FUZZYLP V2 FOR ZAND-SHORI
#00004 /*JOBPARM G=1000
#00005 //FUZYSET EXEC PGM=V2FUZYS,REGION=1600K
#00006 //STEPLIB DD DSN=V2FUZY.SYSLMOD,DISP=SHR
#00007 //FT06F001 DD SYSOUT=*
#00008 //FT10F001 DD DSN=V2FUZY.DATA(DISTANCE),DISP=SHR
#00009 //FT25F001 DD DSN=V2FUZY.DATA(UNIT=WORK,DISP=(,PASS),SPACE=(TRK,(5,5),RLSE)
#00010 //FT30F001 DD DSN=V2FUZY.DATA(CONVERT,UNIT=WORK,DISP=(,PASS),
#00011 // SPACE=(TRK,(50,20),RLSE),DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=1600)
#00012 //FT05F001 DD *
#00013 TITLE CASE00-8 IN(1-4)=FREE3 OUT(1-4)=FREE3
#00014 &PARM DHAX0=20.0,IFUZY=1,VLARGE=10.0,&END
#00015 CASE 610301 30 17 20 1 1 114600.000 11459.5
#00016 SHOBUN 800 15
#00017 YAMAZUNA 2100 0
#00018 //FT21F001 DD DSN=V2FUZY.DATA(IN014),DISP=SHR
#00019 //FT22F001 DD DSN=V2FUZY.DATA(IO014),DISP=SHR
#00020 /*
#00021 /*
#00022 //MIP EXEC PGM=MIPGD,PARM='ISASIZE(10K)',COND=(0,LT,FUZYSET)
#00023 //STEPLIB DD DSN=FUZZYLP.SYSLMOD,DISP=SHR
#00024 // DD DSN=SYS1.MPS.MIP,DISP=SHR
#00025 //*YSPRINT DD DSN=V2FUZY.DATA(LIST,UNIT=WORK,DISP=(,PASS),
#00026 /*DCB=(RECFM=F,LRECL=121,BLKSIZE=121),SPACE=(TRK,(250,50),RLSE)
#00027 //*YSPRINT DD SYSOUT=*
#00028 //SYSPRINT DD DUMMY
#00029 //MATRIX1 DD UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(19),,CONTIG)
#00030 //MATRIX2 DD UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(19),,CONTIG)
#00031 //ETA1 DD UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(150),,CONTIG)
#00032 //ETA2 DD UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(150),,CONTIG)
#00033 //WORK1 DD UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(250,10),RLSE,CONTIG)
#00034 //WORK2 DD UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(250,10),RLSE,CONTIG)
#00035 //MPSWORK DD UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(10),,CONTIG)
#00036 //MIXWORK DD UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(250,10),RLSE,CONTIG)
#00037 //PROBFIL DD UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(250,10),RLSE,CONTIG)
#00038 //SYSPUNCH DD UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(10),,CONTIG)
#00039 //SOLFIL DD UNIT=WORK,DSN=V2FUZY.SYSLMOD,DISP=(,PASS),
#00040 // DCB=(RECFM=VBS,BLKSIZE=400,LRECL=204),SPACE=(TRK,(50,5),RLSE)
#00041 //SYSIN DD DSN=V2FUZY.SYSLMOD,DISP=(OLD,PASS)
#00042 /*
#00043 //FUZYOUT EXEC PGM=V2FUZY,REGION=756K,COND=(1,LT,MIP)
#00044 //STEPLIB DD DSN=V2FUZY.SYSLMOD,DISP=SHR
#00045 //FT06F001 DD SYSOUT=*
#00046 //FT25F001 DD DSN=V2FUZY.DATA(DELETE),DISP=(OLD,DELETE)
#00047 //FT30F001 DD DSN=V2FUZY.DATA(SOLFIL,DELETE),DISP=(OLD,DELETE)
#00048 //

```

通常の線形計画 (NON-FUZZY) の場合はMPSGO

<参 考①> “MP SGO” モジュール作成 J C L

```

EDIT*****DWOCB12.FUZZYLP.CHTL(JCLECL)***01-03*****COLUMN (001-072)
INPUT COMMAND [ ] SCROLL [ PAGE PAG ]
*****-----BEGINNING---(CHAR.CAPS.NONUM.NOTABS.NOHIGH)
#00001 //DWOCB12M JOB (KEN,1M,1024K),CLASS=B
#00002 //      EXEC ECLCLG
#00003 //ECL.SYSIN DD *
#00004 ZAND : PROC OPTIONS(MAIN) REORDER ;
#00005 %INCLUDE DPLINIT ;
#00006 XDATA , XPBNAME = 'KOUJI' ;
#00007
#00008 ON CONDITION(XMAJERR) STOP ;
#00009 ON CONDITION(XIOERR) STOP ;
#00010 ON CONDITION(XDONFS) BEGIN ;
#00011          CALL SOLUTION ;
#00012          STOP ;
#00013          END ;
#00014 ON CONDITION(XDOUNDB) BEGIN ;
#00015          CALL SOLUTION ;
#00016          STOP ;
#00017          END ;
#00018
#00019 XLIST = 1 ;
#00020 XFREQ LGO = 1 ;
#00021
#00022 CALL CONVERT ('SUMMARY','CHECK');
#00023 XBOUND = 'BND' ;
#00024 CALL SETUP ;
#00025 XOBJ = 'COST' ;
#00026 XRHS = 'RHSCONST' ;
#00027 CALL PRIMAL ;
#00028 %INCLUDE DPLINMX ;
#00029 CALL SOLUTION ('FILE','SOLFIL','RSECTION','2/4/5',
#00030          'CSECTION','2/4/5','ACTIVE' ) ;
#00031
#00032          END ZAND ;
#00033 //LKED.SYSLMOD DD DSN=FUZZYLP.SYSLMOD(MPSGO),DISP=(OLD,KEEP)
#00034 //

```

<参 考②> “MIPGO” モジュール作成 JCL

```

EDIT*****DHOCB12.FUZZYLP.CNTL(JCLECL)***01-03*****COLUMN (001-072)
INPUT COMMAND [ ] SCROLL [ PAGE PAG ]
***** -----BEGINNING--(CHAR.CAPS.NOHUN.NOTABS.NOHIGH)
#00001 //DHOCB12M JOB (KEN,1M,1024K),CLASS=B
#00002 // EXEC ECLCLG
#00003 //ECL.SYSIN DD *
#00004 ZAND : PROC OPTIONS(MAIN) REORDER ;
#00005 %INCLUDE DPLINIT ;
#00006 XDATA , XPBNAME = 'KOUJI' ;
#00007                                     /* */
#00008 ON CONDITION(XMAJERR) STOP ;
#00009 ON CONDITION(XIOERR) STOP ;
#00010 ON CONDITION(XDONFS) BEGIN ;
#00011                                     CALL SOLUTION ;
#00012                                     STOP ;
#00013                                     END ;
#00014 ON CONDITION(XDOUNDB) BEGIN ;
#00015                                     CALL SOLUTION ;
#00016                                     STOP ;
#00017                                     END ;
#00018                                     /* */
#00019 XLIST = 1 ;
#00020 XFREQLG0 = 1 ;
#00021                                     /* */
#00022 CALL CONVERT ('SUMMARY','CHECK');
#00023 XBOUND = 'BND' ;
#00024 CALL SETUP ;
#00025 XOBJ = 'COST' ;
#00026 XRHS = 'RHSCONST' ;
#00027 CALL PRIMAL ;
#00028 %INCLUDE DPLINMX ;
#00035 CALL MIXSTART ;
#00036 CALL MIXFLOW ;
#00037 CALL MIXSAVE ;
#00038 CALL MIXFIX ;
#00039 CALL SOLUTION ('FILE','SOLFIL','RSECTION','2/4/5',
#00040                  'CSECTION','2/4/5','ACTIVE' ) ;
#00041                                     /* */
#00042 END ZAND ;
#00043 //LKED.SYSLMOD DD DSH=FUZZYLP.SYSLMOD(MIPGO),DISP=(OLD,KEEP)

```

### 3) プログラム修正時の処理手順

解くべき問題の大きさが現プログラムの制約条件を超える場合は、プログラム修正する必要がある。

この場合、次の手順により実行する。

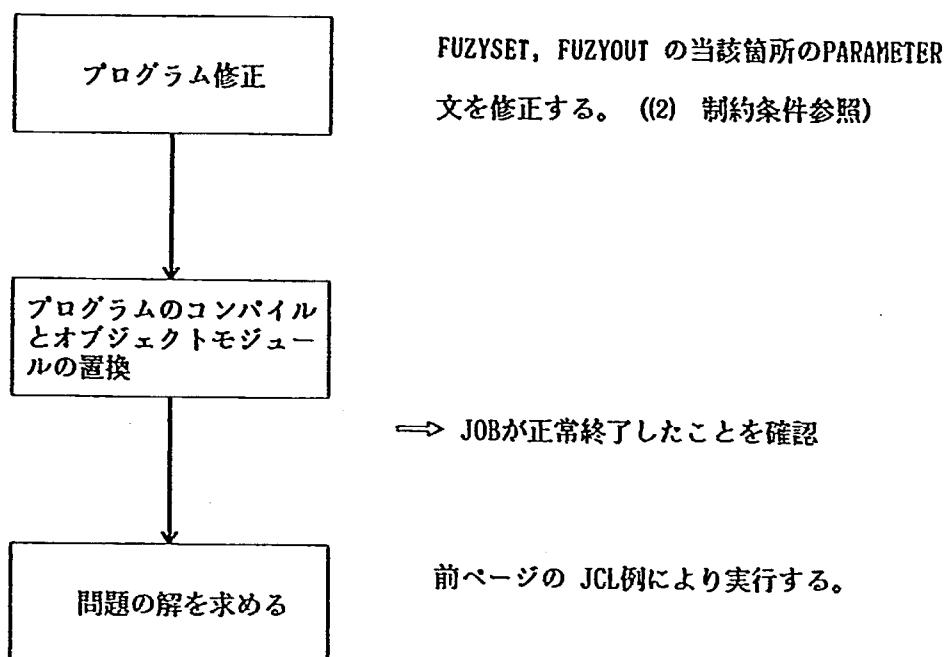


図-4・7 プログラム修正時の処理手順

建設残土の利用計画に  
関する研究

ISSN 0386-5878  
土木研究所資料第2740号  
平成元年2月(1989)

施工研究室 室長 苗村 正三  
主任研究員 見波 潔  
研究員 小野寺誠一  
西川宗一郎  
下坪 賢一

要 旨 建設工事に伴って発生する残土は膨大な量にのぼっているが、一方では残土処分地の確保が年々難しくなっており、残土処理は大きな問題になっている。そこで、残土を有効利用する必要性が認識されており、そのために合理的な残土処理計画を作成する必要がある。本報告では、合理的な残土処理計画を作成するための4種類のモデル(1.残土処理計画モデル(基本モデル)、2.搬出・搬入工事の最適組合せモデル(確率LP)、3.一期以内の工期調整を考慮した土量配分モデル(FUZZY V1)、4.複数期の工期調整を考慮した土量配分モデル(FUZZY V2))を開発し、事例計算を通して有効に機能することを確認した。

キーワード：建設残土、土量配分、線形計画法、ファジィ理論

郵便はがき

いは41  
円切  
下手を

3 0 5 - □ □

茨城県つくば市大字旭一番地  
建設省土木研究所  
機械施工部施工研究室 行

No. 008

No. 008

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第2740号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名 印

## 基本モデルのプログラムリスト



**ISBN**

```
C      PROGRAM  ZANDLP      ---      MAIN PROGRAM      ---
```

- 3 -

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                                                                 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 00022 | MTD=6                                                                                            |
| 00023 | MTD=20                                                                                           |
| 00024 | MTW=9                                                                                            |
| 00025 | EPS=0.001                                                                                        |
| 00026 | DEL=0.0001                                                                                       |
|       | C..... MESH CODE DATA INPUT                                                                      |
| 00027 | C NHTR=1                                                                                         |
| 00028 | 9 CONTINUE                                                                                       |
| 00029 | READ(10,1010,END=19) (IMTR(J,NHTR),J=1,3)                                                        |
| 00030 | 1010 FORMAT(I4,1X,2I2)                                                                           |
| 00031 | NHTR=NHTR+1                                                                                      |
| 00032 | GO TO 9                                                                                          |
| 00033 | 19 NHTR=NHTR-1                                                                                   |
|       | C... INPUT CASE DATA                                                                             |
| 00034 | C CALL INPUT(10,IN,<br>1 LIO,LIN )                                                               |
|       | C..... MOKUTEKI KANSUU NO SET                                                                    |
| 00035 | C CALL OBJSET(IVAR,COEF,IN,10,COST,<br>1 LVAR,LIN,LIO )                                          |
|       | C..... SEIYAKU JOUKEN NO SET                                                                     |
| 00036 | C CALL CONSET(IVAR,COEF,IN,10,JIN,JOUT,BBB,AAA,ITY,U,COST,<br>1 LVAR,LIN,LIO,LMON,LPR,LST,LCON ) |
| 00037 | C WRITE( 6,6666 ) NVAR,NCON                                                                      |
| 00038 | 6666 FORMAT(1H17///' ***** NVAR=',I10,' ***** NCON=',I10)                                        |
|       | C... LP SUBROUTINE                                                                               |
| 00039 | C MP=NCON+1                                                                                      |
| 00040 | C CALL EXTEUB(AAA,BBB,COEF,ITY,U,ALP,JLP,CB,UB,ILP,<br>1 LVAR,LCON )                             |
| 00041 | C CALL SIMPUB(AAA,BBB,COEF,ITY,U,ALP,JLP,CB,UB,ILP,IZU,<br>1 LVAR,LCON )                         |
| 00042 | C CALL OUTPUB(AAA,BBB,COEF,ITY,U,ALP,JLP,CB,UB,ILP,IZU,<br>1 LVAR,LCON )                         |
|       | C..... OUTPUT                                                                                    |
| 00043 | C CALL OUT1(IVAR,ALP,IN,10,COST,<br>1 LVAR,LIN,LIO )                                             |
| 00044 | STOP                                                                                             |
| 00045 | END                                                                                              |

# INPUT サブルーチンプログラム

```

ISN      SOURCE STATEMENT
00001      SUBROUTINE INPUT(10,IN,
00002      1      COMMON /PLANT/  NPR,MESHP(10),PHAX(10),QHAX(10),QHAXO(3,10),
00003      1      COMMON /STOCK/   NST,MESHS(10),SHAX(10),SHAXO(3,10),ISTF(3,10),
00004      1      COMMON /HAIKI/   NSO,MESHH(10),HAIKI(10),THAIKI(10),SEKIH(10)
00005      COMMON /YAMAZ/   NKO,MESHB(10),YAMA(10),TYAMA(10),SEKIB(10)
00006      COMMON /PARA1/  DHAXO,DHAXP,DHAXS,MAXS,MAXP
00007      COMMON /FILE /   MTH,MTI,MTD,MYD
00008      COMMON /BLK1 /   NIN,NIO,IOSHAX,NMON
00009      COMMON /TITLE/  ITITLE(5)
00010      COMMON /PARA3/  DATA(7)
00011      COMMON /OPTION/ IOPT,IOUTF,IFPR,IFST
00012      COMMON /IOPTNH/ IOPTNH(3)
00013      CHARACTER*20 IOPTNH
00014      DIMENSION IN(7,LIN),IO(7,LIO)
00015      NAMELIST /PARM/DHAXO,DHAXP,DHAXS,MAXS,MAXP,DATA,IOPT,IOUTF,
1      IFPR,IFST

C
C..... INITIAL PARAMETER SET
00016      DHAXO=30.0
00017      DHAXP=30.0
00018      DHAXS=30.0
00019      MAXP=3
00020      MAXS=3
C..... KIMATSU STOCK RYO=0 FLAG, IF...=0 : STOCK RYO NON-ZERO
00021      IFPR=0
00022      IFST=0

C
C      IOPT=1:ZAND SO-HIYOU =>MIN.
C      IOPT=2:KH * M*3      =>MIN.
C      IOPT=1:PLANT SHUEKI  =>MAX.
00023      IOPT=1
00024      IOPTNH(1)='ZAND SO-HIYOU =>MIN.'
00025      IOPTNH(2)='KH * M*3      =>MIN.'
00026      IOPTNH(3)='PLANT SHUEKI  =>MAX.'

C
C      IOUTF=1: KEISUU MATRIX O PRINT
00027      IOUTF=0

C
C      DATA(1)=5.3 DATA(1):CYCLE TIME SHIKI NO KEISUU
00028      DATA(1)=5.3 DATA(2):CYCLE TIME SHIKI NO HOSEIKEISUU
00029      DATA(2)=1.0 DATA(3):CYCLE TIME SHIKI NO TSUMIKOMIJIKAN(MIN)
00030      DATA(3)=18.0 DATA(4):NICHU GENKA (YEN)
C
C      DATA(4)=50227.0 DATA(5):KADOUJIKAN (MIN)
00031      DATA(4)=50227.0 DATA(5)=420.0 DATA(6):SEKISAI-RYO (M*3)
00032      DATA(5)=420.0 DATA(6)=8.0 DATA(7):SAGYO KOURITSU
00033      DATA(6)=8.0 DATA(7)=0.9
00034      DATA(7)=0.9

C... INPUT CASE DATA
C
00035      READ(MTI,5001) ITITLE
00036      5001      FORMAT(10X,5A4)
00037      READ(MTI,PARM)
00038      READ(MTI,5010) NIN,NIO,NPR,NST,NSO,NKO
00039      5010      FORMAT(10X,6I5)
00040      DO 100 I=1,NIN
00041      READ(MTD,5020) (IN(J,I),J=1,7)
00042      100      CONTINUE
00043      5020      FORMAT(10X,5I5,1I0,15)
00044      DO 110 I=1,NIO
00045      READ(MTD,5020) (IO(J,I),J=1,7)
00046      110      CONTINUE
00047      IF(NPR.EQ.0) GO TO 201
00048      DO 200 I=1,NPR
00049      READ(MTI,5030) MESHP(I),PHAX(I),QHAX(I), (QHAXO(K,I),K=2,3),
1      PA(I),PC(1,2,I),PC(1,3,I),PC(2,3,I),CSP(I)
00050      READ(MTI,5031) (PSPR(J,I),J=2,3)
00051      200      CONTINUE
00052      5030      FORMAT(10X,15,5F8.0,4F5.0)
00053      5031      FORMAT(15X, 3F8.0)
00054      201      CONTINUE
00055      IF(NST.EQ.0) GO TO 211
00056      DO 210 I=1,NST
00057      READ(MTI,5030) MESHS(I),SHAX(I), (SHAXO(K,I),K=1,3),CSS(I)
00058      210      CONTINUE
00059      211      CONTINUE

C
C      DO 220 I=1,NSO
00060      READ(MTI,5030) MESHH(I),HAIKI(I),SEKIH(I),THAIKI(I)
00061      IF(MESHH(I).EQ.0.AND.THAIKI(I).EQ.0.) THAIKI(I)=10.0**10
00062      220      CONTINUE
00063      DO 230 I=1,NKO
00064      READ(MTI,5030) MESHB(I),YAMA(I),SEKIB(I),TYAMA(I)
00065      IF(MESHB(I).EQ.0.AND.TYAMA(I).EQ.0.) TYAMA(I)=10.0**10
00066      230      CONTINUE

C... PRINT
C
00068      WRITE(MTO,6000) ITITLE,IOPTNH(IOPT)
00069      6000      FORMAT(1H1,30(1H/),5X,5A4,5X,'---',A20,'---',5X,35(1H/))//
1      '<<<NAMELIST PARAMETER>>>'
00070      WRITE(MTO,PARM)
C
C      DATA(5)=DATA(5)*DATA(6)*DATA(7)
00071      DATA(5)=DATA(5)*DATA(6)*DATA(7)
C
C      WRITE(MTO,6010) NIN,NIO,NPR,NST,NSO,NKO
00072      WRITE(MTO,6010) NIN,NIO,NPR,NST,NSO,NKO

```

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 00073 | 6010 FORMAT('O<<< CASE PARAMETER >>>'//10X,'NIN=',I5.10X,'NIO=',I5.10X,<br>1 'NPR=',I5.10X,'NST=',I5.10X,'NSO=',I5.10X,'NKO=',I5                                                                                                                                                          |
| 00074 | C IF(NPR.EQ.0) GO TO 301                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 00075 | WRITE(MTO,6021)                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 00076 | 6021 FORMAT('O<<< PLANT PARAMETER >>>'//9X'NO. MESH NOURYOKU MAX ST<br>10CK SHOKI STOCK(M**3),<br>2 'KOTEI-HI ---- HENDOU-HI(YEN/M**3)-----STOCK HIYOU', (M**3),<br>3 ' (M**3) / 16X, 'CODE' (M**3),<br>4 ' (1000YEN) T-571-2 T-571-3 T-572-3 (YEN/M**3),<br>5 T-572 T-573<br>6 )         |
| 00077 | DO 300 I=1,NPR                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 00078 | WRITE(MTO,6020) I,MESHP(I),PHAX(I),QMAX(I),(QMAXO(K,I),K=2,3),<br>1 PA(I),PC(1,2,I),PC(1,3,I),PC(2,3,I),CSP(I),<br>2 (PSPR(J,I),J=2,3)                                                                                                                                                    |
| 00079 | 300 CONTINUE                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 00080 | 6020 FORMAT(10X,I2,3X,I5,11F10.0)                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 00081 | 301 CONTINUE                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 00082 | IF(NST.EQ.0) GO TO 311                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 00083 | WRITE(MTO,6031)                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 00084 | 6031 FORMAT('O<<< STOCK YARD PARAMETER >>>'//9X,<br>1 'NO. MESH MAX STOCK---- SHOKI STOCK (M**3) ---- STOCK HIYOU'/<br>216X,'CODE' (M**3) T-571 T-572 T-573 (YEN/M**3),<br>DO 310 I=1,NST<br>WRITE(MTO,6020) I,MESHS(I),SHAX(I),(SHAXO(K,I),K=1,3),CSS(I)<br>310 CONTINUE<br>311 CONTINUE |
| 00085 | C                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 00086 | WRITE(MTO,6041)                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 00087 | 6041 FORMAT('O<<< SHOBUN-CHI PARAMETER >>>'//<br>19X,'NO. MESH SHOBUN-HI SEKISAN YOURYO'/<br>29X,' CODE (YEN/M**3) (KM) (M**3),<br>DO 340 I=1,NSO<br>WRITE(MTO,6020) I,MESHH(I),HAIKI(I),SEKIH(I),THAIKI(I)<br>340 CONTINUE<br>WRITE(MTO,6051)                                            |
| 00091 | 6051 FORMAT('O<<< KOUNYU-BASHO PARAMETER >>>'//<br>19X,'NO. MESH KOUNYU-HI SEKISAN YOURYO'/<br>29X,' CODE (YEN/M**3) (KM) (M**3),<br>DO 350 I=1,NKO<br>WRITE(MTO,6020) I,MESHB(I),YAMA (I),SEKIB(I),TYAMA(I)<br>350 CONTINUE                                                              |
| 00096 | C                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 00097 | C                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 00098 | C                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 00099 | RETURN                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 00100 | END                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

# OBJECT サブルーチンプログラム

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                                                                                 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 00001 | SUBROUTINE OBJSET(IVAR,COEF,IN,IO,COST,<br>1 LVAR,LIN,LIO)                                                       |
| 00002 | DIMENSION IVAR(2,LVAR),COEF(LVAR),IN(7,LIN),IO(7,LIO),COST(3,LVAR)                                               |
| 00003 | COMMON /PLANT/ NPR,MESHP(10),PHAX(10),QMAX(10),QMAXO(3,10),<br>1 PC(3,3,10),PA(10),IPRF(3,10),CSP(10),PSPR(3,10) |
| 00004 | COMMON /STOCK/ NST,MESHS(10),SHAX(10),SHAXO(10),ISTF(3,10),<br>1 CSS(10)                                         |
| 00005 | COMMON /HAIKI/ NSO,MESHH(10),HAIKI(10),THAIKI(10),SEKIH(10)                                                      |
| 00006 | COMMON /YAMAZ/ NKO,MESHB(10),YAMA(10),TYAMA(10),SEKIB(10)                                                        |
| 00007 | COMMON /PARA1/ DMAXO,DMAXP,DMAXS,MAXS,MAXP                                                                       |
| 00008 | COMMON /PARA0/ NVAR,NCON,MAXVAR,MAXCON,NVARO                                                                     |
| 00009 | COMMON /BLK1/ NIN,NIO,IOSHAX,NMON                                                                                |
| 00010 | COMMON /PARA2/ DEL,EPS,IA                                                                                        |
| 00011 | COMMON /PARA3/ DATA(7)                                                                                           |
| 00012 | COMMON /FILE/ MTW,MTI,MTD,MTD                                                                                    |
| 00013 | COMMON /OPTION/ IOPT                                                                                             |
| 00014 | C .... INLINE FUNCTION (UNCHIN O MOTOMERU)<br>C MOVE(D)=(D*DATA(1)*DATA(2)+DATA(3))*DATA(4)/DATA(5)              |
| 00015 | C DUMMY=0                                                                                                        |
|       | C ..... OBJECTIVE FUNCTION SET                                                                                   |
|       | C .. FUNCTION TYPE SET FOR IA=1 (MINIMUM PROBLEM)                                                                |
| 00016 | C IA=1                                                                                                           |
|       | C .. HANSHUTSU GAWA KARA NO SET                                                                                  |
| 00017 | C MAXSP=MAXO(MAXS,MAXP)                                                                                          |
| 00018 | NVAR=0                                                                                                           |
| 00019 | DO 100 I=1,NIO                                                                                                   |
| 00020 | I1=IO(1,I)                                                                                                       |
| 00021 | I2=IO(2,I)                                                                                                       |
| 00022 | I3=IO(3,I)                                                                                                       |
| 00023 | I4=IO(4,I)                                                                                                       |
| 00024 | I5=IO(5,I)                                                                                                       |
| 00025 | C IF(NPR.EQ.0) GO TO 102                                                                                         |
| 00026 | DO 101 J=1,NPR                                                                                                   |
| 00027 | DO 101 L=1,IOSHAX                                                                                                |
| 00028 | IPRF(L,J)=0                                                                                                      |
| 00029 | 101 CONTINUE                                                                                                     |
| 00030 | 102 CONTINUE                                                                                                     |
| 00031 | IF(NST.EQ.0) GO TO 104                                                                                           |
| 00032 | DO 103 J=1,NST                                                                                                   |
| 00033 | DO 103 L=1,IOSHAX                                                                                                |
| 00034 | ISTF(L,J)=0                                                                                                      |
| 00035 | 103 CONTINUE                                                                                                     |
| 00036 | 104 CONTINUE                                                                                                     |
| 00037 | C DO 110 J=1,NIN                                                                                                 |
| 00038 | J1=IN(1,J)                                                                                                       |
| 00039 | J3=IN(3,J)                                                                                                       |
| 00040 | J4=IN(4,J)                                                                                                       |
| 00041 | J5=IN(5,J)                                                                                                       |
| 00042 | C IF( J4-I4.LT.0.OR. J4-I4.GT.MAXSP ) GO TO 110                                                                  |
| 00043 | C IF( J4-I4.NE.0 ) GO TO 111                                                                                     |
| 00044 | IF( I5.LT.J5 ) GO TO 122                                                                                         |
|       | C ..... RYUYO                                                                                                    |
| 00045 | C CALL KYORI(I3,J3,DD)                                                                                           |
| 00046 | IF( DD.GT.DMAXO ) GO TO 110                                                                                      |
| 00047 | ISTEP=1                                                                                                          |
| 00048 | NVAR=NVAR+1                                                                                                      |
| 00049 | IF( NVAR.GT.MAXVAR )                                                                                             |
| 00050 | IVAR(1,NVAR)=1                                                                                                   |
| 00051 | IVAR(2,NVAR)=J1                                                                                                  |
| 00052 | CD=MOVE(DD)                                                                                                      |
| 00053 | COEF (NVAR)=CD*MOD(IOPT,2)+DD*(1-MOD(IOPT,2))                                                                    |
| 00054 | IF(IOPT.EQ.3) COEF (NVAR)=0                                                                                      |
| 00055 | COST(1,NVAR)= DD                                                                                                 |
| 00056 | COST(2,NVAR)= CD                                                                                                 |
| 00057 | COST(3,NVAR)= DUMMY                                                                                              |
| 00058 | GO TO 110                                                                                                        |
|       | C .. TOUKI NAI KAIRYO                                                                                            |
| 00059 | C 122 CONTINUE                                                                                                   |
| 00060 | IF( NPR.EQ.0 ) GO TO 110                                                                                         |
| 00061 | DO 120 L=1,NPR                                                                                                   |
| 00062 | IF( IPRF(J5,L).EQ.1 ) GO TO 120                                                                                  |
| 00063 | CALL KYORI(I3,MESHP(L),DP)                                                                                       |
| 00064 | IF( DP.GT.DMAXP ) GO TO 120                                                                                      |
| 00065 | CALL KYORI(J3,MESHP(L),DP)                                                                                       |
| 00066 | IF( DP.GT.DMAXP ) GO TO 120                                                                                      |
| 00067 | IPRF(J5,L)=1                                                                                                     |
| 00068 | 120 CONTINUE                                                                                                     |
| 00069 | GO TO 110                                                                                                        |
|       | C .. TOUKI IGAI                                                                                                  |
| 00070 | C 111 CONTINUE                                                                                                   |
| 00071 | IF( I5.LT.J5 ) GO TO 133                                                                                         |
|       | C ... STOCK YARD                                                                                                 |
| 00072 | C IF(J4-I4.GT.MAXS ) GO TO 110                                                                                   |
| 00073 | IF( NST.EQ.0 ) GO TO 110                                                                                         |
| 00074 | DO 130 L=1,NST                                                                                                   |
| 00075 | IF( ISTF(J5,L).EQ.1 ) GO TO 130                                                                                  |

GO TO 999

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------|
| 00076 | CALL KYORI(I3,MESHS(L),DS)                                  |
| 00077 | IF (DS.GT.DMAXS ) GO TO 130                                 |
| 00078 | CALL KYORI(J3,MESHS(L),DS)                                  |
| 00079 | IF (DS.GT.DMAXS ) GO TO 130                                 |
| 00080 | ISTF(J5,L)=1                                                |
| 00081 | 130 CONTINUE                                                |
| 00082 | GO TO 110                                                   |
|       | C... TOUKI IGAI KAIRYO                                      |
| 00083 | 133 CONTINUE                                                |
| 00084 | IF( J4-I4.GT.MAXP ) GO TO 110                               |
| 00085 | IF( NPR.EQ.0 ) GO TO 110                                    |
| 00086 | DO 140 L=1,NPR                                              |
| 00087 | IF( IPRF(J5,L).EQ.1 ) GO TO 140                             |
| 00088 | CALL KYORI(I3,MESHP(L),DP)                                  |
| 00089 | IF( DP.GT.DMAXP ) GO TO 140                                 |
| 00090 | CALL KYORI(J3,MESHP(L),DP)                                  |
| 00091 | IF( DP.GT.DMAXP ) GO TO 140                                 |
| 00092 | IPRF(J5,L)=1                                                |
| 00093 | 140 CONTINUE                                                |
| 00094 | C 110 CONTINUE                                              |
|       | C... KAIRYO SET                                             |
| 00095 | ISTEP=2                                                     |
| 00096 | IF( NPR.EQ.0 ) GO TO 151                                    |
| 00097 | II1=15+1                                                    |
| 00098 | II2=IDSMAX                                                  |
| 00099 | DO 150 L=1,NPR                                              |
| 00100 | CALL KYORI(I3,MESHP(L),DP)                                  |
| 00101 | DO 155 II=II1,II2                                           |
| 00102 | IF( IPRF(II,L).EQ.0 ) GO TO 155                             |
| 00103 | NVAR=NVAR+1                                                 |
| 00104 | IF( NVAR.GT.MAXNVAR )                                       |
| 00105 | IVAR(1,NVAR)=11                                             |
| 00106 | IVAR(2,NVAR)=60000+L*1000+II*100+I4                         |
| 00107 | CD=CHOVE(DP)                                                |
| 00108 | COEF (NVAR)=(CD+PC(I5,II,L))*MOD(IOPT,2)+DP*(1-MOD(IOPT,2)) |
| 00109 | IF(IOPT.EQ.3) COEF(NVAR)=PC(I5,II,L)                        |
| 00110 | COST(1,NVAR)= DP                                            |
| 00111 | COST(2,NVAR)= CD                                            |
| 00112 | COST(3,NVAR)= PC(I5,II,L)                                   |
| 00113 | 155 CONTINUE                                                |
| 00114 | 150 CONTINUE                                                |
|       | C... STOCK YARD SET                                         |
| 00115 | 151 CONTINUE                                                |
| 00116 | IF( NST.EQ.0 ) GO TO 171                                    |
| 00117 | ISTEP=3                                                     |
| 00118 | DO 160 L=1,NST                                              |
| 00119 | CALL KYORI(I3,MESHS(L),DS)                                  |
| 00120 | DO 165 II=1,IDSMAX                                          |
| 00121 | IF( ISTF(II,L).EQ.0 ) GO TO 165                             |
| 00122 | NVAR=NVAR+1                                                 |
| 00123 | IF( NVAR.GT.MAXNVAR )                                       |
| 00124 | IVAR(1,NVAR)=11                                             |
| 00125 | IVAR(2,NVAR)=70000+L*1000+II*100+I4                         |
| 00126 | CD=CHOVE(DS)                                                |
| 00127 | COEF (NVAR)=CD*MOD(IOPT,2)+DS*(1-MOD(IOPT,2))               |
| 00128 | IF(IOPT.EQ.3) COEF(NVAR)=0                                  |
| 00129 | COST(1,NVAR)=DS                                             |
| 00130 | COST(2,NVAR)=CD                                             |
| 00131 | COST(3,NVAR)=DUMMY                                          |
| 00132 | 165 CONTINUE                                                |
| 00133 | 160 CONTINUE                                                |
|       | C... HAIKI SHOBUN                                           |
| 00134 | 171 CONTINUE                                                |
| 00135 | ISTEP=4                                                     |
| 00136 | DO 170 L=1,NSO                                              |
| 00137 | DH=SEKIH(L)                                                 |
| 00138 | IF(MESHH(L).NE.0)CALL KYORI(I3,MESHH(L),DH)                 |
| 00139 | NVAR=NVAR+1                                                 |
| 00140 | IF( NVAR.GT.MAXNVAR )                                       |
| 00141 | IVAR(1,NVAR)=11                                             |
| 00142 | IVAR(2,NVAR)=90000+L*1000+15*100+I4                         |
| 00143 | CD=CHOVE(DH)                                                |
| 00144 | COEF (NVAR)=(CD+HAIKI(L))*MOD(IOPT,2)+DH*(1-MOD(IOPT,2))    |
| 00145 | IF(IOPT.EQ.3) COEF(NVAR)=0                                  |
| 00146 | COST(1,NVAR)=DH                                             |
| 00147 | COST(2,NVAR)=CD                                             |
| 00148 | COST(3,NVAR)=HAIKI(L)                                       |
| 00149 | 170 CONTINUE                                                |
| 00150 | C 100 CONTINUE                                              |
|       | C... HANNYUU GAWA KARA NO SET                               |
| 00151 | DO 200 I=1,NIN                                              |
| 00152 | I1=IN(1,I)                                                  |
| 00153 | I3=IN(3,I)                                                  |
| 00154 | I4=IN(4,I)                                                  |
| 00155 | I5=IN(5,I)                                                  |

```

00156      C      IF( I5.EQ.1 ) GO TO 211
00157      ISTEP=5
00158      IF( NPR.EQ.0 ) GO TO 211
00159      DO 210 L=1,NPR
00160      CALL KYORI(13,MESHP(L),DP)
00161      IF( DP.GT.DMAXP ) GO TO 210
00162      DO 215 II=1,IDSMAX
00163      NVAR=NVAR+1
00164      IF( NVAR.GT.MAXVAR )
00165      IVAR(1,NVAR)=60000+L*1000+II*100+I4
00166      IVAR(2,NVAR)=I1
00167      CD=CHOVE(DP)
00168      COEF (NVAR)=CD*MOD(LOPT,2)+DP*(1-MOD(LOPT,2))
                                GO TO 999

00169      IF(LOPT.EQ.3) COEF(NVAR)=-PSPR(II,L)
00170      COST(1,NVAR)=DP
00171      COST(2,NVAR)=CD
00172      COST(3,NVAR)=PSPR(II,L)
00173      215 CONTINUE
00174      210 CONTINUE

C
C.. STOCK YARD SET
C
00175      211 CONTINUE
00176      IF( NST.EQ.0 ) GO TO 222
00177      ISTEP=6
00178      DO 220 L=1,NST
00179      CALL KYORI(13,MESHS(L),DS)
00180      IF( DS.GT.DMAXS ) GO TO 220
00181      DO 225 II=1,IDSMAX
00182      NVAR=NVAR+1
00183      IF( NVAR.GT.MAXVAR )
00184      IVAR(1,NVAR)=70000+L*1000+II*100+I4
00185      IVAR(2,NVAR)=I1
00186      CD=CHOVE(DS)
00187      COEF (NVAR)=CD*MOD(LOPT,2)+DS*(1-MOD(LOPT,2))
00188      IF(LOPT.EQ.3) COEF(NVAR)=0
00189      COST(1,NVAR)=DS
00190      COST(2,NVAR)=CD
00191      COST(3,NVAR)=DUMHY
00192      225 CONTINUE
00193      220 CONTINUE
00194      222 CONTINUE

C
C.. YAMAZUNA KOUNYU
C
00195      ISTEP=7
00196      DO 230 L=1,NKO
00197      DY=SEKIB(L)
00198      IF(MESHB(L).NE.0) CALL KYORI(13,MESHB(L),DY)
00199      NVAR=NVAR+1
00200      IF( NVAR.GT.MAXVAR )
00201      IVAR(1,NVAR)=80000+L*1000+I5*100+I4
00202      IVAR(2,NVAR)=I1
00203      CD=CHOVE(DY)
00204      COEF (NVAR)=(CD+YAMA(L))*MOD(LOPT,2)+DY*(1-MOD(LOPT,2))
00205      IF(LOPT.EQ.3) COEF(NVAR)=0
00206      COST(1,NVAR)=DY
00207      COST(2,NVAR)=CD
00208      COST(3,NVAR)=YAMA(L)
00209      230 CONTINUE
                                GO TO 999

00210      C 200 CONTINUE

C
00211      RETURN
00212      999 CONTINUE
00213      PRINT 6999,MAXVAR,ISTEP,I,J,L
00214      6999 FORMAT(' **** NUM. OF VAR. IS OVER THE MAX.',I5,' STEP=',I2,
1      ' I=',I5,' J=',I5,' L=',I5
                                )
00215      RETURN
00216      END

```

CONSET サブルーチンプログラム

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 00001 | SUBROUTINE CONSET(IVAR,COEF,IN,IO,JIN,JOUT,<br>1<br>2 LVAR,LIN,LIO,LMON,LPR,LST,LCON )                                                              |
|       | C<br>C... KIMATSU STOCK RYO=0 FLAG CHECK                                                                                                            |
| 00002 | C<br>1 DIMENSION IVAR(2,LVAR),COEF(LVAR),IN(7,LIN),IO(7,LIO),<br>2 JIN(LIN),JOUT(LIO),COST(3,LVAR),<br>3 BBB(LCON),AAA(LCON,LVAR),ITY(LCON),U(LVAR) |
| 00003 | COMMON /BLK1/ NIN,NIO,IDSMAX,NMON                                                                                                                   |
| 00004 | COMMON /PLANT/ NPR,MESHP(10),PHAX(10),QHAX(10),QHAXO(3,10),<br>1 PC(3,3,10),PA(10),IPRF(3,10),CSP(10),PSPR(3,10)                                    |
| 00005 | COMMON /STOCK/ NST,MESH(10),SHAX(10),SHAXO(3,10),ISTF(3,10),<br>1 CSS(10)                                                                           |
| 00006 | COMMON /HAIKI/ NSO,MESH(10),HAIKI(10),THAIKI(10),SEKIB(10)                                                                                          |
| 00007 | COMMON /YAMAZ/ NKO,MESHB(10),YAMA(10),TYAMA(10),SEKIB(10)                                                                                           |
| 00008 | COMMON /PARA1/ DHAXO,DHAXP,DHAXS,MAXS,MAXP                                                                                                          |
| 00009 | COMMON /PARA0/ NVAR,NCON,MAXVAR,MAXCON,NVARO                                                                                                        |
| 00010 | COMMON /FILE / MIW,MTI,MTD,MTD                                                                                                                      |
| 00011 | COMMON /TITLE/ ITITLE(5)                                                                                                                            |
| 00012 | COMMON /OPTION/ IOPT,IOUPT,IFPR,IFST                                                                                                                |
| 00013 | CHARACTER*1 CHARA(2000),TYPE(3)                                                                                                                     |
| 00014 | 1 DIMENSION ICODE(2000),IP1(3,12,10),JP1(3,12,10),IS1(3,12,10),<br>JS1(3,12,10),IFLP(12,10)                                                         |
| 00015 | DATA LJMAX,LIMAX/53,19/,TYPE/'<','=' , '>','/'                                                                                                      |
| 00016 | C<br>JOPT=IOPT                                                                                                                                      |
| 00017 | IF(IOPT.EQ.3) JOPT=2                                                                                                                                |
|       | C<br>C*** PLANT KANREN NO SHIKI NO KAZU O SHIRABERU                                                                                                 |
| 00018 | C... KAIRYO PLANT NO RIYOUU CHECK<br>IF(NPR.EQ.0) GO TO 499                                                                                         |
| 00019 | C<br>DO 400 L=1,NVAR                                                                                                                                |
| 00020 | IF(IVAR(2,L).LT.60000.OR.IVAR(2,L).GE.70000) GO TO 409                                                                                              |
| 00021 | I4=MOD(IVAR(2,L),100)                                                                                                                               |
| 00022 | IJ=IVAR(2,L)-60000                                                                                                                                  |
| 00023 | IP=IJ+0.001                                                                                                                                         |
| 00024 | IS=(IJ-IP*1000)*0.01                                                                                                                                |
| 00025 | IP1(I5,I4,IP)=IP1(I5,I4,IP)+1                                                                                                                       |
| 00026 | 409 CONTINUE                                                                                                                                        |
| 00027 | C<br>IF(IVAR(1,L).LT.60000.OR.IVAR(1,L).GE.70000) GO TO 400                                                                                         |
| 00028 | I4=MOD(IVAR(1,L),100)                                                                                                                               |
| 00029 | IJ=IVAR(1,L)-60000                                                                                                                                  |
| 00030 | IP=IJ+0.001                                                                                                                                         |
| 00031 | IS=(IJ-IP*1000)*0.01                                                                                                                                |
| 00032 | JP1(I5,I4,IP)=JP1(I5,I4,IP)+1                                                                                                                       |
| 00033 | 400 CONTINUE                                                                                                                                        |
| 00034 | C<br>C. SHORI NOURYOKU>PMAX NO SHIKI NO KAZU                                                                                                        |
| 00035 | IIP1=0                                                                                                                                              |
| 00036 | DO 410 I=1,NPR                                                                                                                                      |
| 00037 | DO 415 J=1,NMON                                                                                                                                     |
| 00038 | IFLP(J,I)=0                                                                                                                                         |
| 00039 | DO 420 K=2,IDSMAX                                                                                                                                   |
| 00040 | IF(IP1(K,J,I).LE.0) GO TO 420                                                                                                                       |
| 00041 | IFLP(J,I)=1                                                                                                                                         |
| 00042 | IIP1=IIP1+1                                                                                                                                         |
| 00043 | GO TO 415                                                                                                                                           |
| 00044 | 420 CONTINUE                                                                                                                                        |
| 00045 | 415 CONTINUE                                                                                                                                        |
| 00046 | C<br>C. STOCK RYO O KIMERU SHIKI NO KAZU                                                                                                            |
| 00047 | IIP2=0                                                                                                                                              |
| 00048 | DO 430 I=1,NPR                                                                                                                                      |
| 00049 | DO 440 K=2,IDSMAX                                                                                                                                   |
| 00050 | IF(QHAXO(K,I).GT.0.) GO TO 451                                                                                                                      |
| 00051 | DO 450 J=1,NMON                                                                                                                                     |
| 00052 | IF(IP1(K,J,I).GT.0) GO TO 451                                                                                                                       |
| 00053 | IF(JP1(K,J,I).EQ.0) GO TO 450                                                                                                                       |
| 00054 | JJJ=60000+I*1000+K*100+J                                                                                                                            |
| 00055 | M=1                                                                                                                                                 |
| 00056 | 444 CONTINUE                                                                                                                                        |
| 00057 | IF(M.GT.NVAR) GO TO 455                                                                                                                             |
| 00058 | IF(JJJ.NE.IVAR(1,M)) GO TO 446                                                                                                                      |
| 00059 | IF(M.EQ.NVAR) GO TO 461                                                                                                                             |
| 00060 | NV1=NVAR-1                                                                                                                                          |
| 00061 | DO 460 L=M,NV1                                                                                                                                      |
| 00062 | IVAR(1,L)=IVAR(1,L+1)                                                                                                                               |
| 00063 | IVAR(2,L)=IVAR(2,L+1)                                                                                                                               |
| 00064 | COEF(L)=COEF(L+1)                                                                                                                                   |
| 00065 | COST(1,L)=COST(1,L+1)                                                                                                                               |
| 00066 | COST(2,L)=COST(2,L+1)                                                                                                                               |
| 00067 | COST(3,L)=COST(3,L+1)                                                                                                                               |
|       | 460 CONTINUE                                                                                                                                        |

```

00068      461      NVAR=NVAR-1
00069      GO TO 444
00070      446      M=M+1
00071      GO TO 444
00072      455      CONTINUE
00073      JP1(K,J,I)=0
00074      450      CONTINUE
00075      451      CONTINUE
00076      DO 470 J=1,NMON
00077      IF(IP1(K,J,I).GT.0.OR.JP1(K,J,I).GT.0) IIP2=IIP2+1
00078      470      CONTINUE
00079      440      CONTINUE
00080      430      CONTINUE

C
C.. STOCK RYO>QMAX NO SHIKI NO KAZU
00081      IPU=0
00082      DO 480 I=1,NPR
00083      DO 481 J=1,NMON
00084      DO 482 K=2,IDSMAX
00085      IF(IP1(K,J,I)+JP1(K,J,I).LE.0) GO TO 482
00086      IPU=IPU+1
00087      GO TO 481
00088      482      CONTINUE
00089      481      CONTINUE
00090      480      CONTINUE

C
00091      ISTEP=8
00092      IF(NVAR+IIP2.GT.MAXVAR) GO TO 999

C
C... STOCK YARD KANREN NO SHIKI NO KAZU
00093      499      CONTINUE
00094      IF(NST.EQ.0) GO TO 599

C
C.... STOCK YARD NO RIYOU CHECK
00095      DO 500 L=1,NVAR
00096      IF(IVAR(2,L).LT.70000.OR.IVAR(2,L).GE.80000) GO TO 509
00097      I4=MOD(IVAR(2,L),100)
00098      IJ=IVAR(2,L)-70000
00099      IS=IJ*0.001
00100      IS=(IJ-IS*1000)*0.01
00101      JS1(I5,I4,IS)=JS1(I5,I4,IS)+1
00102      509      CONTINUE
00103      IF(IVAR(1,L).LT.70000.OR.IVAR(1,L).GE.80000) GO TO 500
00104      I4=MOD(IVAR(1,L),100)
00105      IJ=IVAR(1,L)-70000
00106      IS=IJ*0.001
00107      IS=(IJ-IS*1000)*0.01
00108      JS1(I5,I4,IS)=JS1(I5,I4,IS)+1
00109      500      CONTINUE

C
C.. STOCK RYO O KIMERU SHIKI NO KAZU
00110      IIS2=0
00111      DO 530 I=1,NST
00112      DO 540 K=1,IDSMAX
00113      IF(SMAXO(K,I).GT.0.) GO TO 551
00114      DO 550 J=1,NMON
00115      IF(JS1(K,J,I).GT.0) GO TO 551
00116      IF(JS1(K,J,I).EQ.0) GO TO 550
00117      JJJ=70000+I*1000+K*100+J
00118      M=1
00119      544      CONTINUE
00120      IF(M.GT.NVAR) GO TO 555
00121      IF(JJJ.NE.IVAR(1,M)) GO TO 546
00122      IF(M.EQ.NVAR) GO TO 561
00123      NV1=NVAR-1
00124      DO 560 L=M,NV1
00125      IVAR(1,L)=IVAR(1,L+1)
00126      IVAR(2,L)=IVAR(2,L+1)
00127      COEF(L)=COEF(L+1)
00128      COST(1,L)=COST(1,L+1)
00129      COST(2,L)=COST(2,L+1)
00130      COST(3,L)=COST(3,L+1)
00131      560      CONTINUE
00132      561      NVAR=NVAR-1
00133      GO TO 544
00134      M=M+1
00135      GO TO 544
00136      555      CONTINUE
00137      JS1(K,J,I)=0
00138      550      CONTINUE
00139      551      CONTINUE
00140      DO 570 J=1,NMON
00141      IF(JS1(K,J,I).GT.0.OR.JS1(K,J,I).GT.0) IIS2=IIS2+1
00142      570      CONTINUE
00143      540      CONTINUE
00144      530      CONTINUE

C

```

```

00145      C.. STOCK RYO>SMAX NO SHIKI NO KAZU
00146      ISU=0
00147      DO 580 I=1,NST
00148      DO 581 J=1,NMON
00149      DO 582 K=1,IDSMAX
00150      IF (IS1(K,J,I)+JS1(K,J,I).LE.0) GO TO 582
00151      ISU=ISU+1
00152      GO TO 581
00153      582 CONTINUE
00154      581 CONTINUE
00155      580 CONTINUE
00156      ISTEP=9
          IF (NVAR+IIP2+IIS2.GT.MAXVAR)
C
C.... KOUJI NI KANSURU SHIKI NO KAZU
C
00157      599 CONTINUE
C
00158      LI=0
00159      LO=0
00160      DO 300 L=1,NVAR
00161      IF (IVAR(1,L).GT.60000) GO TO 311
00162      IF (LO.LE.0) GO TO 312
00163      DO 310 M=1,LO
00164      IF (JOUT(M).EQ.IVAR(1,L)) GO TO 311
00165      310 CONTINUE
00166      312 CONTINUE
00167      LO=LO+1
00168      JOUT(LO)=IVAR(1,L)
00169      311 CONTINUE
00170      IF (IVAR(2,L).GT.60000) GO TO 300
00171      IF (LI.EQ.0) GO TO 322
00172      DO 320 M=1,LI
00173      IF (JIN(M).EQ.IVAR(2,L)) GO TO 300
00174      320 CONTINUE
00175      322 CONTINUE
00176      LI=LI+1
00177      JIN(LI)=IVAR(2,L)
00178      300 CONTINUE
C
00179      NVAR1=NVAR+IIP2+IIS2
C
00180      NCON=LI+LO+IIP1+IIP2+IPU+IIS2+ISU +NS0+NKO
00181      IF (NCON.GT.MAXCON)
C
C.... SEIYAKU SHIKI NO UHEN TEISUU NO SET
C
00182      DO 601 I=1,NVAR1
00183      U(I)=10.**10
00184      601 CONTINUE
00185      IC=LO
00186      DO 600 I=1,LO
00187      JC=JOUT(I)
00188      BBB(I)=IO(6,JC)
00189      ITY(I)=2
00190      CHARA(I)='O'
00191      ICODE(I)=JC
00192      600 CONTINUE
00193      DO 610 I=1,LI
00194      JC=JIN(I)
00195      IC=IC+1
00196      BBB(IC)=IN(6,JC)
00197      ITY(IC)=2
00198      CHARA(IC)='I'
00199      ICODE(IC)=JC
00200      610 CONTINUE
00201      NN=NVAR
00202      IF (NPR.EQ.0) GO TO 639
00203      DO 630 I=1,NPR
00204      DO 630 J=1,NMON
00205      IF (IFLP(J,I).LE.0) GO TO 630
00206      IC=IC+1
00207      BBB(IC)=PHAX(I)
00208      ITY(IC)=1
00209      CHARA(IC)='P'
00210      ICODE(IC)=I*100+J
00211      630 CONTINUE
00212      DO 640 I=1,NPR
00213      DO 640 K=2,IDSMAX
00214      ICNT=0
00215      DO 645 J=1,NMON
00216      IJP=IP1(K,J,I)+JP1(K,J,I)
00217      IF (IJP.LE.0) GO TO 645
00218      IC=IC+1
00219      ICNT=ICNT+1
00220      BBB(IC)=0
00221      IF (ICNT.EQ.1) BBB(IC)= QMAX0(K,I)
00222      ITY(IC)=2
00223      CHARA(IC)='Q'
00224      ICODE(IC)=I*1000+K*100+J
00225      NN=NN+1
00226      IVAR(1,NN)=60000+I*1000+K*100+J
00227      IVAR(2,NN)=60000+I*1000+K*100+J
00228      645 CONTINUE
00229      640 CONTINUE
00230      DO 646 I=1,NPR

```

```

00231      DO 647 J=1,NMON
00232      DO 648 K=1,IDS MAX
00233      IF (IP1(K,J,I)+JP1(K,J,I).LE.0) GO TO 648
00234      IC=IC+1
00235      BBB(IC)=QHAX(I)
00236      ITY(IC)=1
00237      CHARA(IC)='U'
00238      ICODE(IC)=I*100+J
00239      GO TO 647
00240      648 CONTINUE
00241      647 CONTINUE
00242      646 CONTINUE

C
00243      639 CONTINUE
00244      IF (NST.EQ.0) GO TO 659
00245      DO 650 I=1,NST
00246      DO 650 K=1,IDS MAX
00247      ICNT=0
00248      DO 655 J=1,NMON
00249      IJS=IS1(K,J,I)+JS1(K,J,I)
00250      IF (IJS.LE.0) GO TO 655
00251      IC=IC+1
00252      ICNT=ICNT+1
00253      BBB(IC)=0
00254      IF (ICNT.EQ.1) BBB(IC)= SHAX0(K,I)
00255      ITY(IC)=2
00256      CHARA(IC)='S'
00257      ICODE(IC)=I*1000+K*100+J
00258      NN=NN+1
00259      IVAR(1,NN)=70000+I*1000+K*100+J
00260      IVAR(2,NN)=70000+I*1000+K*100+J
00261      655 CONTINUE
00262      650 CONTINUE
00263      DO 656 I=1,NST
00264      DO 657 J=1,NMON
00265      DO 658 K=1,IDS MAX
00266      IF (IS1(K,J,I)+JS1(K,J,I).LE.0) GO TO 658
00267      IC=IC+1
00268      BBB(IC)=SHAX(I)
00269      ITY(IC)=1
00270      CHARA(IC)='V'
00271      ICODE(IC)=I*100+J
00272      GO TO 657
00273      658 CONTINUE
00274      657 CONTINUE
00275      656 CONTINUE

C
00276      659 CONTINUE
00277      IC=LI+LO+IIP1+IIP2+IPU+IIS2+ISU
00278      DO 666 I=1,NSO
00279      IC=IC+1
00280      BBB(IC)=THAIK(I)
00281      CHARA(IC)='H'
00282      ICODE(IC)=I
00283      ITY(IC)=1
00284      666 CONTINUE
00285      DO 667 I=1,NKO
00286      IC=IC+1
00287      BBB(IC)=TYAMA (I)
00288      CHARA(IC)='B'
00289      ICODE(IC)=I
00290      ITY(IC)=1
00291      667 CONTINUE

C
C..... KEISUU MATRIX SET
C
00292      DO 660 J=1,NVAR1
00293      DO 670 I=1,NCON
00294      AAA(I,J)=0.0
00295      670 CONTINUE
00296      660 CONTINUE

C..... HANSHUTSU
00297      DO 700 I=1,LO
00298      II=JOUT(I)
00299      DO 710 J=1,NVAR
00300      IF (IVAR(1,J).NE.II) GO TO 710
00301      AAA(I,J)=1.0
00302      710 CONTINUE
00303      700 CONTINUE

C..... HANNYUU
00304      IC=LO
00305      DO 720 I=1,LI
00306      II=JIN(I)
00307      IC=IC+1
00308      DO 730 J=1,NVAR
00309      IF (IVAR(2,J).NE.II) GO TO 730
00310      AAA(IC,J)=1.0
00311      730 CONTINUE
00312      720 CONTINUE

```

ISN

SOURCE STATEMENT

```

C
C:..... PLANT KANREN SHIKI
C:..... NOURYOKU>PHAX
00313      IC=LO+LI
00314      IF(NPR.EQ.0) GO TO 899
00315      DO 800 I=1,NPR
00316      DO 810 J=1,NMON
00317      ICNT=0
00318      DO 810 K=2,IDSMAX
00319      IF(IP1(K,J,I).LE.0) GO TO 810
00320      ICNT=ICNT+1
00321      IF(ICNT.EQ.1) IC=IC+1
00322      JJJ=60000+I*1000+K*100+J
00323      DO 820 M=1,NVAR
00324      IF(IVAR(2,M).NE.JJJ) GO TO 820
00325      AAA(IC,M)=1.0
00326      820 CONTINUE
00327      810 CONTINUE
00328      800 CONTINUE

C:..... PLANT NI OKERU IN-OUT
00329      IC=LI+LO+IIP1
00330      DO 840 I=1,NPR
00331      DO 840 K=2,IDSMAX
00332      ICNT=0
00333      DO 845 J=1,NMON
00334      JJJ=60000+I*1000+K*100+J
00335      L1=IP1(K,J,I)
00336      L2=JP1(K,J,I)
00337      IJP=L1+L2
00338      IF(IJP.LE.0) GO TO 845
00339      IC=IC+1
00340      ICNT=ICNT+1
00341      PLUS=1.
00342      AMUS=-1.
00343      IF(ICNT.NE.1) GO TO 851
00344      PLUS=-1.
00345      AMUS=1.
00346      851 CONTINUE
00347      DO 855 M=1,NVAR
00348      IF(IVAR(2,M).NE.JJJ) GO TO 855
00349      AAA(IC,M)= PLUS
00350      855 CONTINUE
00351      841 CONTINUE
00352      IF(L2.EQ.0) GO TO 845
00353      DO 865 M=1,NVAR
00354      IF(IVAR(1,M).NE.JJJ) GO TO 865
00355      AAA(IC,M)= AMUS
00356      865 CONTINUE
00357      845 CONTINUE
00358      840 CONTINUE

C:..... PLANT NO STOCK
00359      IC=LI+LO+IIP1
00360      JC=NVAR
00361      DO 880 I=1,NPR
00362      DO 880 K=2,IDSMAX
00363      ICNT=0
00364      DO 885 J=1,NMON
00365      IJP=IP1(K,J,I)+JP1(K,J,I)
00366      IF(IJP.EQ.0) GO TO 885
00367      ICNT=ICNT+1
00368      JC=JC+1
00369      IC=IC+1
00370      COEF(JC)=CSP(I)*MOD(JOPT,2)
00371      IF(ICNT.EQ.1) GO TO 886
00372      AAA(IC,JC-1)=1.0
00373      AAA(IC,JC)=-1.0
00374      GO TO 885
00375      886 CONTINUE

C      AAA(IC,JC)= 1.0 .... A(IC,JC)=-1.0 NO FUGOU O KAERU
00376      885 CONTINUE
00377      880 CONTINUE
00378      C:..... PLANT NO STOCK RYO > QMAX
00379      IC=LI+LO+IIP1+IIP2
00380      NV1=NVAR+1
00381      NV2=NVAR+IIP2
00382      DO 890 I=1,NPR
00383      DO 890 J=1,NMON
00384      ICNT=0
00385      DO 895 K=2,IDSMAX
00386      IF(IP1(K,J,I)+JP1(K,J,I).LE.0) GO TO 895
00387      JJJ=60000+I*1000+K*100+J
00388      ICNT=ICNT+1
00389      IF(ICNT.EQ.1) IC=IC+1
00390      DO 897 M=NV1,NV2
00391      IF(JJJ.NE.IVAR(1,M)) GO TO 897
00392      AAA(IC,M)=1.0
00393      897 CONTINUE
00394      895 CONTINUE
00395      890 CONTINUE

```

```

C... STOCK YARD KANREN SHIKI
C... STOCK YARD DE NO IN-OUT
00396 C 899 CONTINUE
00397 IC=LI+LO+IIP1+IIP2+IPU
00398 IF(NST.LE.0) GO TO 969
00399 DO 900 I=1,NST
00400 DO 900 K=1,IDS MAX
00401 ICNT=0
00402 DO 905 J=1,NMON
00403 JJJ=70000+I*1000+K*100+J
00404 L1=IS1(K,J,I)
00405 L2=JS1(K,J,I)
00406 IJS=L1+L2
00407 IF(IJS.LE.0) GO TO 905
00408 IC=IC+1
00409 ICNT=ICNT+1
00410 PLUS=1.0
00411 AMUS=-1.0
00412 IF(ICNT.NE.1) GO TO 906
00413 PLUS=-1.0
00414 AMUS=1.0
00415 906 CONTINUE
00416 IF(L1.EQ.0) GO TO 911
00417 DO 915 M=1,NVAR
00418 IF(JJJ.NE.IVAR(2,M)) GO TO 915
00419 AAA(IC,M)=PLUS
00420 915 CONTINUE
00421 911 CONTINUE
00422 IF(L2.EQ.0) GO TO 905
00423 DO 925 M=1,NVAR
00424 IF(IVAR(1,M).NE.JJJ) GO TO 925
00425 AAA(IC,M)=AMUS
00426 925 CONTINUE
00427 905 CONTINUE
00428 900 CONTINUE
C.... STOCK YARD DENO STOCK
00429 IC=LI+LO+IIP1+IIP2+IPU
00430 JC=NVAR+IIP2
00431 DO 940 I=1,NST
00432 DO 940 K=1,IDS MAX
00433 ICNT=0
00434 DO 950 J=1,NMON
00435 IJP=IS1(K,J,I)+JS1(K,J,I)
00436 IF(IJP.EQ.0) GO TO 950
00437 ICNT=ICNT+1
00438 JC=JC+1
00439 IC=IC+1
00440 COEF(JC)=CSS(I)*MOD(JOPT,2)
00441 IF(ICNT.EQ.1) GO TO 955
00442 AAA(IC,JC-1)=1.0
00443 AAA(IC,JC)=-1.0
00444 GO TO 950
00445 955 CONTINUE
C 955 CONTINUE
00446 AAA(IC,JC)= 1.0 ..... A(IC,JC)=-1.0 NO FUGOU O KAERU
00447 950 CONTINUE
00448 940 CONTINUE
C .. STOCK RYO<SMAX
00449 IC=LI+LO+IIP1+IIP2+IPU+IIS2
00450 NV1=NVAR+IIP2+1
00451 NV2=NVAR+IIP2+IIS2
00452 DO 960 I=1,NST
00453 DO 960 J=1,NMON
00454 ICNT=0
00455 DO 965 K=1,IDS MAX
00456 IF(IS1(K,J,I)+JS1(K,J,I).LE.0) GO TO 965
00457 JJJ=70000+I*1000+K*100+J
00458 ICNT=ICNT+1
00459 IF(ICNT.EQ.1) IC=IC+1
00460 DO 967 M=NV1,NV2
00461 IF(IVAR(1,M).NE.JJJ) GO TO 967
00462 AAA(IC,M)=1.0
00463 967 CONTINUE
00464 965 CONTINUE
00465 960 CONTINUE
00466 969 CONTINUE
C
C... SO HAIKI & KOUNYUSHIKI
C
00467 IC=LI+LO+IIP1+IIP2+IPU+IIS2+ISU
00468 DO 991 I=1,NSO
00469 IC=IC+1
00470 II=90+I
00471 DO 990 N=1,NVAR
00472 IJ=IVAR(2,N)*0.001
00473 IF(II.NE.IJ) GO TO 990
00474 AAA(IC,N)=1.0
00475 990 CONTINUE
00476 991 CONTINUE
00477 DO 996 I=1,NKO
00478 IC=IC+1
00479 II=80+I
00480 DO 995 N=1,NVAR
00481 IJ=IVAR(1,N)*0.001
00482 IF(II.NE.IJ) GO TO 995
00483 AAA(IC,N)=1.0
00484 995 CONTINUE
00485 996 CONTINUE
C .... KIMATSU STOCK RYO=0 SET

```

```

00486      C      IF(NPR.LE.0) GO TO 2009
00487      IF(IFPR.EQ.0) GO TO 2009
00488      NV1=NVAR+1
00489      NV2=NVAR+IIP2
00490      ISTEP=10
00491      DO 2000 I=1,NPR
00492      DO 2010 K=2,IDSMAX
00493      JJ=0
00494      DO 2011 J=1,NMON
00495      IF(IP1(K,J,I)+JP1(K,J,I).EQ.0) GO TO 2011
00496      JJ=J
00497      2011 CONTINUE
00498      IF(JJ.EQ.0) GO TO 2010
00499      JJJ=60000+I*1000+K*100+JJ
00500      DO 2020 M=NV1,NV2
00501      IF(IVAR(1,M).NE.JJJ) GO TO 2020
00502      IC=IC+1
00503      IF(IC.GT.MAXCON) GO TO 998
00504      AAA(IC,M)=1.0
00505      ITY(IC)=2
00506      BBB(IC)=0.0
00507      CHARA(IC)='U'
00508      ICODE(IC)=I*1000+K*100+JJ
00509      GO TO 2010
00510      2020 CONTINUE
00511      2010 CONTINUE
00512      2000 CONTINUE
00513      C      2009 CONTINUE
00514      C      IF(NST.LE.0) GO TO 2109
00515      IF(IFST.EQ.0) GO TO 2109
00516      NV1=NVAR+IIP2+1
00517      NV2=NVAR+IIP2+IIS2
00518      ISTEP=11
00519      DO 2100 I=1,NST
00520      DO 2110 K=1,IDSMAX
00521      JJ=0
00522      DO 2111 J=1,NMON
00523      IF(IS1(K,J,I)+JS1(K,J,I).EQ.0) GO TO 2111
00524      JJ=J
00525      2111 CONTINUE
00526      IF(JJ.EQ.0) GO TO 2110
00527      JJJ=70000+I*1000+K*100+JJ
00528      DO 2120 M=NV1,NV2
00529      IF(IVAR(1,M).NE.JJJ) GO TO 2120
00530      IC=IC+1
00531      IF(IC.GT.MAXCON) GO TO 998
00532      AAA(IC,M)=1.0
00533      ITY(IC)=2
00534      BBB(IC)=0.0
00535      CHARA(IC)='V'
00536      ICODE(IC)=I*1000+K*100+JJ
00537      GO TO 2110
00538      2120 CONTINUE
00539      2110 CONTINUE
00540      2100 CONTINUE
00541      C      2109 CONTINUE
00542      NVARO=NVAR
00543      NVAR=NVAR1
00544      NCON=IC
00545      C      C... KEISUU MATRIX NO PRINT
00546      C      IF( IOUTF.EQ.0 ) RETURN
00547      C      LP1=(NVAR1-1)/LIMAX+1
00548      LP2=(NCON-1)/LJMAX+1
00549      JE=0
00550      DO 1000 JJ=1,LP1
00551      JS=JE+1
00552      JE=MINO(JS+LIMAX-1,NVAR1)
00553      WRITE(MT0,6100) ITITLE,(IVAR(1,J),J=JS,JE)
00554      WRITE(MT0,6110) (IVAR(2,J),J=JS,JE)
00555      WRITE(MT0,6150) (IFIX(COEF(J)),J=JS,JE)
00556      WRITE(MT0,6151)
00557      6150 FORMAT('COEF. ',19I6)
00558      6151 FORMAT(1X)
00559      LE=0
00560      IF(JJ.EQ.LP1) GO TO 1011
00561      DO 1010 LL=1,LP2
00562      LS=LE+1
00563      LE=MINO(LS+LJMAX-1,NCON)
00564      DO 1010 L=LS,LE
00565      WRITE(MT0,6200) CHARA(L),ICODE(L),(IFIX(AAA(L,J)),J=JS,JE)
00566      1010 CONTINUE
00567      GO TO 1000
00568      1011 CONTINUE
00569      DO 1020 LL=1,LP2
00570      LS=LE+1
00571      LE=MINO(LS+LJMAX-1,NCON)
00572      DO 1020 L=LS,LE
00573      WRITE(MT0,6210) IFIX(BBB(L)),TYPE(ITY(L)),

```

```

00573      10201 CONTINUE          CHARA(L),ICODE(L),(IFIX(AAA(L,J)),J=JS,JE)
C
00574      1000 CONTINUE
00575      6100 FORMAT(1H1,50(1H#),5X,5A4,5X,50(1H#)//' ORIGIN',19I6)
00576      6110 FORMAT('ODEST',19I6)
00577      6200 FORMAT(1X,A1,I5,19I6)
00578      6210 FORMAT(T123,I8,T122,A1,T2,A1,I5,19I6)
C
00579      RETURN
00580      998 CONTINUE
00581      PRINT 6998,MAXCON,L1,L0,IIP1,IIP2,IPU,IIS2,ISU,NSO,NKO
00582      6998 FORMAT(' **** NUM. OF CON. IS OVER THE MAX.',I5,' L1=',I5,
1          ' L0=',I5,' IIP1=',I5,' IIP2=',I5,' IPU=',I5,' IIS2=',I5,
2          ' ISU=',I5,' NSO=',I5,' NK0=',I5 )
00583      RETURN
00584      999 CONTINUE
00585      PRINT 6999,MAXVAR,ISTEP,I,J,L
00586      6999 FORMAT(' **** NUM. OF VAR. IS OVER THE MAX.',I5,' STEP=',I2,
1          ' I=',I5,' J=',I5,' L=',I5 )
00587      RETURN
00588      END

```

# EXT EUB サブルーチンプログラム

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                                                    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 00001 | 1 SUBROUTINE EXT EUB(A,B,C,ITY,U,ALP,JLP,CB,UB,ILP,<br>LVAR,LCON )                  |
|       | C                                                                                   |
|       | C.... LP INITIALIZATION                                                             |
| 00002 | 1 DIMENSION A(LCON,LVAR),B(1),C(1),ITY(1),U(1),ALP(1),JLP(1),CB(1),<br>UB(1),ILP(1) |
|       | C                                                                                   |
| 00003 | COMMON /PARA2/DEL, EPS, IA, MP, IN, IFF, NNN, MSLK, IART                            |
| 00004 | COMMON /PARA0/NN, M, MAXVAR, MAXCON                                                 |
|       | C                                                                                   |
| 00005 | MSLK=0                                                                              |
| 00006 | ISLK=0                                                                              |
| 00007 | IART=0                                                                              |
| 00008 | DO 1010 I=1,M                                                                       |
| 00009 | IF(ITY(I).EQ.3) MSLK=MSLK+1                                                         |
| 00010 | IF(ITY(I).EQ.1) ISLK=ISLK+1                                                         |
| 00011 | IF(ITY(I).NE.1) IART=IART+1                                                         |
| 00012 | 1010 CONTINUE                                                                       |
|       | C                                                                                   |
| 00013 | IN=NN+MSLK                                                                          |
|       | C                                                                                   |
| 00014 | C..... CHECK.....                                                                   |
| 00015 | ISTEP=10<br>IF( IN+3.GT.MAXVAR )                                                    |
|       | C                                                                                   |
| 00016 | INP=IN+1                                                                            |
|       | C                                                                                   |
| 00017 | IF(IA.EQ.1) GO TO 3                                                                 |
| 00018 | DO 1020 J=1,NN                                                                      |
| 00019 | C(J)=-C(J)                                                                          |
| 00020 | 1020 CONTINUE                                                                       |
| 00021 | 3 CONTINUE                                                                          |
|       | C                                                                                   |
| 00022 | IF(MSLK.EQ.0) GO TO 4                                                               |
| 00023 | NNP=NN+1                                                                            |
| 00024 | DO 1030 J=NNP,IN                                                                    |
| 00025 | DO 1040 I=1,M                                                                       |
| 00026 | A(I,J)=0.                                                                           |
| 00027 | 1040 CONTINUE                                                                       |
| 00028 | C(J)=0.                                                                             |
| 00029 | U(J)=10.**10                                                                        |
| 00030 | 1030 CONTINUE                                                                       |
| 00031 | JJ=NN                                                                               |
| 00032 | DO 1050 I=1,M                                                                       |
| 00033 | IF(ITY(I).EQ.3) GO TO 5                                                             |
| 00034 | GO TO 1050                                                                          |
| 00035 | 5 JJ=JJ+1                                                                           |
| 00036 | A(I,JJ)=-1                                                                          |
|       | C                                                                                   |
| 00037 | 1050 CONTINUE                                                                       |
| 00038 | 4 CONTINUE                                                                          |
|       | C                                                                                   |
| 00039 | DO 1060 I=1,M                                                                       |
| 00040 | A(I,INP)=B(I)                                                                       |
| 00041 | 1060 CONTINUE                                                                       |
|       | C                                                                                   |
| 00042 | DO 1070 J=1,IN                                                                      |
| 00043 | JLP(J)=J                                                                            |
| 00044 | 1070 CONTINUE                                                                       |
|       | C                                                                                   |
| 00045 | JJ=IN                                                                               |
| 00046 | DO 1080 I=1,M                                                                       |
| 00047 | CB(I)=0.                                                                            |
| 00048 | UB(I)=10.**10                                                                       |
| 00049 | JJ=JJ+1                                                                             |
| 00050 | IF(ITY(I).EQ.1) GO TO 6                                                             |
| 00051 | ILP(I)=-JJ                                                                          |
| 00052 | GO TO 1080                                                                          |
| 00053 | 6 ILP(I)=JJ                                                                         |
| 00054 | 1080 CONTINUE                                                                       |
|       | C                                                                                   |
| 00055 | RETURN                                                                              |
|       | C                                                                                   |
| 00056 | 999 CONTINUE                                                                        |
| 00057 | PRINT 6999,MAXVAR,ISTEP                                                             |
| 00058 | 6999 FORMAT(' ***** NUM. OF VAR. IS OVER THE MAX. ',I5,' STEP=',I2)                 |
|       | C                                                                                   |
| 00059 | RETURN                                                                              |
| 00060 | END                                                                                 |

GO TO 999

SIMPUB サブルーチンプログラム

| ISH   | SOURCE STATEMENT                                                                                |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 00001 | 1 SUBROUTINE SIMPUB(A,B,C,ITY,U,ALP,JLP,CB,UB,ILP,IZU,<br>LVAR,LCON )                           |
|       | C<br>C.... LP MAIN ROUTINE                                                                      |
| 00002 | C<br>1 DIMENSION A(LCON,LVAR),B(1),C(1),ITY(1),U(1),ALP(1),JLP(1),CB(1),<br>UB(1),ILP(1),IZU(1) |
| 00003 | C<br>COMMON /PARA0/ NN,M,MAXVAR,MAXCON                                                          |
| 00004 | C<br>COMMON /PARA2/ DEL,EPS,IA,MP,IN,IFF,N,MSLK,IART                                            |
|       | C<br>C<br>C                                                                                     |
| 00005 | N=IN                                                                                            |
| 00006 | NP=N+1                                                                                          |
| 00007 | NPP=N+2                                                                                         |
| 00008 | NPPP=N+3                                                                                        |
| 00009 | C<br>DO 1010 J=1,N                                                                              |
| 00010 | IZU(J)=0                                                                                        |
| 00011 | 1010 CONTINUE                                                                                   |
| 00012 | C<br>IF(IART.EQ.0) GO TO 1                                                                      |
| 00013 | NPHASE=1                                                                                        |
| 00014 | C<br>DO 1020 J=1,NP                                                                             |
| 00015 | W=0                                                                                             |
| 00016 | DO 1030 I=1,M                                                                                   |
| 00017 | IF(ILP(I).GE.0) GO TO 1030                                                                      |
| 00018 | W=W+A(I,J)                                                                                      |
| 00019 | 1030 CONTINUE                                                                                   |
| 00020 | A(MP,J)=W                                                                                       |
| 00021 | 1020 CONTINUE                                                                                   |
| 00022 | C<br>6 CONTINUE                                                                                 |
| 00023 | C<br>DO 1040 I=1,MP                                                                             |
| 00024 | W=0                                                                                             |
| 00025 | DO 1050 J=1,N                                                                                   |
| 00026 | IF(IZU(J).EQ.0) GO TO 1050                                                                      |
| 00027 | W=W+A(I,J)+U(J)                                                                                 |
| 00028 | 1050 CONTINUE                                                                                   |
| 00029 | A(I,NPPP)=A(I,NP)-W                                                                             |
| 00030 | 1040 CONTINUE                                                                                   |
| 00031 | C<br>W=0                                                                                        |
| 00032 | KKK=0                                                                                           |
| 00033 | DO 1060 J=1,N                                                                                   |
| 00034 | IF(IZU(J).EQ.0.AND.A(MP,J).LT.DEL) GO TO 1060                                                   |
| 00035 | IF(IZU(J).EQ.1.AND.A(MP,J).GT.-DEL) GO TO 1060                                                  |
| 00036 | IF(ABS(A(MP,J)).LE.W) GO TO 1060                                                                |
| 00037 | W=ABS(A(MP,J))                                                                                  |
| 00038 | KKK=J                                                                                           |
| 00039 | 1060 CONTINUE                                                                                   |
| 00040 | C<br>IF(KKK.NE.0) GO TO 2                                                                       |
| 00041 | IF(NPHASE.NE.1) GO TO 3                                                                         |
| 00042 | IF(ABS(A(MP,NPPP)).LE.EPS) GO TO 1                                                              |
| 00043 | DO 9010 I=1,M                                                                                   |
| 00044 | IF(ILP(I).LT.0) GO TO 4                                                                         |
| 00045 | 9010 CONTINUE                                                                                   |
| 00046 | 1 NPHASE=2                                                                                      |
| 00047 | C<br>DO 1070 J=1,NP                                                                             |
| 00048 | W=0                                                                                             |
| 00049 | DO 1080 I=1,M                                                                                   |
| 00050 | W=W+CB(I)*A(I,J)                                                                                |
| 00051 | 1080 CONTINUE                                                                                   |
| 00052 | IF(J.EQ.NP) GO TO 5                                                                             |
| 00053 | A(MP,J)=W-C(J)                                                                                  |
| 00054 | GO TO 1070                                                                                      |
| 00055 | 5 A(MP,J)=W                                                                                     |
| 00056 | 1070 CONTINUE                                                                                   |
| 00057 | C<br>GO TO 6                                                                                    |
| 00058 | C<br>2 CONTINUE                                                                                 |
| 00059 | C<br>IF(IZU(KKK).EQ.1) GO TO 7                                                                  |
| 00060 | DO 1090 I=1,M                                                                                   |
| 00061 | W=0                                                                                             |
| 00062 | DO 1100 J=1,N                                                                                   |
| 00063 | IF(IZU(J).EQ.0) GO TO 1100                                                                      |
| 00064 | W=W+A(I,J)+U(J)                                                                                 |
| 00065 | 1100 CONTINUE                                                                                   |
| 00066 | A(I,NPP)=A(I,NP)-W                                                                              |
| 00067 | 1090 CONTINUE                                                                                   |
|       | C                                                                                               |

## ISN

## SOURCE STATEMENT

```

00068      W=10.**9
00069      LLL=0
00070      DO 1110 I=1,M
00071      IF (ABS(A(I,KKK)).LT.DEL) GO TO 1110
00072      IF (A(I,KKK).LT.0.) GO TO 8
00073      T=A(I,NPP)/A(I,KKK)
00074      GO TO 9
00075      8 T=(UB(I)-A(I,NPP))/(-A(I,KKK))
00076      9 IF (T.GE.W) GO TO 1110
00077      W=T
00078      LLL=I
00079      1110 CONTINUE
00080      IF (U(KKK).LT.W) GO TO 10
00081      IF (LLL.EQ.0) GO TO 11
00082      IF (A(LLL,KKK).LT.0.) GO TO 12
00083      JUD=11
00084      GO TO 13
00085      12 JUD=12
00086      GO TO 13
00087      10 IZU(KKK)=1
00088      GO TO 6
00089      C
00090      7 DO 1120 I=1,M
00091      W=0
00092      DO 1130 J=1,N
00093      IF (J.EQ.KKK) GO TO 1130
00094      IF (IZU(J).EQ.0) GO TO 1130
00095      W=W+A(I,J)*U(J)
00096      1130 CONTINUE
00097      A(I,NPP)=A(I,NP)-W
00098      1120 CONTINUE
00099      C
00100      W=-10.E10
00101      LLL=0
00102      DO 1140 I=1,M
00103      IF (ABS(A(I,KKK)).LT.DEL) GO TO 1140
00104      IF (A(I,KKK).LT.0.) GO TO 14
00105      T=(A(I,NPP)-UB(I))/A(I,KKK)
00106      GO TO 15
00107      14 T=A(I,NPP)/A(I,KKK)
00108      15 IF (T.LE.W) GO TO 1140
00109      W=T
00110      LLL=I
00111      1140 CONTINUE
00112      IF (O..GT.W) GO TO 16
00113      IF (LLL.EQ.0) GO TO 11
00114      IF (A(LLL,KKK).LT.0.) GO TO 18
00115      JUD=21
00116      GO TO 13
00117      18 JUD=22
00118      GO TO 13
00119      16 IZU(KKK)=0
00120      GO TO 6
00121      C
00122      13 W=1./A(LLL,KKK)
00123      DO 1150 J=1,NP
00124      A(LLL,J)=A(LLL,J)*W
00125      1150 CONTINUE
00126      A(LLL,KKK)=W
00127      DO 1160 I=1,MP
00128      IF (I.EQ.LLL) GO TO 1160
00129      DO 1170 J=1,NP
00130      IF (J.EQ.KKK) GO TO 1170
00131      A(I,J)=A(I,J)-A(LLL,J)*A(I,KKK)
00132      1170 CONTINUE
00133      A(I,KKK)=-W*A(I,KKK)
00134      1160 CONTINUE
00135      C
00136      IT=ILP(LLL)
00137      ILP(LLL)=JLP(KKK)
00138      JLP(KKK)=IT
00139      C
00140      W=CB(LLL)

```

| ISN   | SOURCE STATEMENT                      |
|-------|---------------------------------------|
| 00136 | CB(LLL)=C(KKK)                        |
| 00137 | C(KKK)=W                              |
| 00138 | C T=UB(LLL)                           |
| 00139 | UB(LLL)=U(KKK)                        |
| 00140 | U(KKK)=T                              |
| 00141 | C IF(JUD.EQ.11.OR.JUD.EQ.22) GO TO 19 |
| 00142 | IZU(KKK)=1                            |
| 00143 | GO TO 20                              |
| 00144 | 19 IZU(KKK)=0                         |
| 00145 | C 20 CONTINUE                         |
| 00146 | C IF(NPHASE.EQ.2) GO TO 6             |
| 00147 | IF(JLP(KKK).GE.0) GO TO 6             |
| 00148 | C DO 1180 I=1,MP                      |
| 00149 | A(I,KKK)=A(I,N)                       |
| 00150 | A(I,N)=A(I,MP)                        |
| 00151 | 1180 CONTINUE                         |
| 00152 | JLP(KKK)=JLP(N)                       |
| 00153 | C(KKK)=C(N)                           |
| 00154 | U(KKK)=U(N)                           |
| 00155 | IZU(KKK)=IZU(N)                       |
| 00156 | N=N-1                                 |
| 00157 | MP=MP+1                               |
| 00158 | NPP=N+2                               |
| 00159 | NPPP=N+3                              |
| 00160 | GO TO 6                               |
| 00161 | C 3 IFF=0                             |
| 00162 | RETURN                                |
| 00163 | 4 IFF=1                               |
| 00164 | RETURN                                |
| 00165 | 11 IFF=2                              |
| 00166 | RETURN                                |
| 00167 | END                                   |

# OUTPUT SUBROUTINE プログラム

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                                                   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 00001 | SUBROUTINE OUTPUT(A,B,C,ITY,U,ALP,JLP,CB,UB,ILP,IZU,<br>LVAR,LCON)                 |
|       | C..... LP OUT                                                                      |
| 00002 | DIMENSION A(LCON,LVAR),B(1),C(1),ITY(1),U(1),ALP(1),JLP(1),CB(1),<br>ILP(1),IZU(1) |
| 00003 | COMMON /PARA2/DEL,EPS,IA,MP,IN,IFF,N,MSLK,IART                                     |
| 00004 | COMMON /PARA0/NN,H,MAXVAR,MAXCON                                                   |
|       | C                                                                                  |
| 00005 | ICCC=0                                                                             |
| 00006 | NP=N+1                                                                             |
| 00007 | NPP=N+2                                                                            |
| 00008 | NPPP=N+3                                                                           |
|       | C                                                                                  |
| 00009 | IF(IFF.EQ.0) GO TO 61                                                              |
| 00010 | IF(IFF.EQ.1) GO TO 62                                                              |
| 00011 | PRINT 601                                                                          |
| 00012 | STOP                                                                               |
| 00013 | 62 PRINT 602                                                                       |
|       | C PRINT 603                                                                        |
|       | C PRINT 604, A(MP,NP),A(MP,NPPP)                                                   |
|       | C PRINT 605, (JLP(J),J=1,N)                                                        |
|       | C PRINT 606, (A(MP,J),J=1,N)                                                       |
|       | C PRINT 607                                                                        |
|       | C PRINT 605, (ILP(I),I=1,M)                                                        |
|       | C STOP                                                                             |
| 00014 | C                                                                                  |
| 00015 | 61 IF(IA.EQ.2) A(MP,NPPP)=-A(MP,NPPP)                                              |
|       | C PRINT 608,A(MP,NPPP)                                                             |
| 00016 | DO 6010 J=1,NN                                                                     |
| 00017 | DO 6020 I=1,M                                                                      |
| 00018 | IF(ILP(I).EQ.J) GO TO 63                                                           |
| 00019 | 6020 CONTINUE                                                                      |
| 00020 | DO 6030 JJ=1,N                                                                     |
| 00021 | IF(JLP(JJ).EQ.J) GO TO 64                                                          |
| 00022 | 6030 CONTINUE                                                                      |
| 00023 | 63 PRINT 609, J,A(I,NPPP)                                                          |
|       | C ICCE=ICCE+1                                                                      |
| 00024 | ALP(ICCE)=A(I,NPPP)                                                                |
| 00025 | GO TO 6010                                                                         |
| 00026 | 64 IF(IZU(JJ).EQ.0) GO TO 65                                                       |
| 00027 | C PRINT 609, J,U(JJ)                                                               |
|       | ICCE=ICCE+1                                                                        |
| 00028 | ALP(ICCE)=U(JJ)                                                                    |
| 00029 | GO TO 6010                                                                         |
| 00030 |                                                                                    |
| 00031 | 65 AAB=0.                                                                          |
|       | C PRINT 610,J                                                                      |
| 00032 | ICCE=ICCE+1                                                                        |
| 00033 | ALP(ICCE)=AAB                                                                      |
| 00034 | 6010 CONTINUE                                                                      |
|       | C                                                                                  |
| 00035 | PRINT 611                                                                          |
| 00036 | N3=0                                                                               |
| 00037 | DO 6040 I=1,M                                                                      |
| 00038 | IF(ITY(I).EQ.1) GO TO 66                                                           |
| 00039 | IF(ITY(I).EQ.2) GO TO 6040                                                         |
| 00040 | N3=N3+1                                                                            |
| 00041 | J=NN+N3                                                                            |
| 00042 | DO 6050 II=1,M                                                                     |
| 00043 | IF(J.EQ.ILP(II)) GO TO 67                                                          |
| 00044 | 6050 CONTINUE                                                                      |
| 00045 | GO TO 6040                                                                         |
|       | C 67 CONTINUE                                                                      |
| 00046 | 67 PRINT 612,I,A(II,NPPP)                                                          |
| 00047 | ICCE=ICCE+1                                                                        |
| 00048 | ALP(ICCE)=A(II,NPPP)                                                               |
| 00049 | GO TO 6040                                                                         |
| 00050 | 66 J=NN+MSLK+1                                                                     |
| 00051 | DO 6060 II=1,M                                                                     |
| 00052 | IF(J.EQ.ILP(II)) GO TO 68                                                          |
| 00053 | 6060 CONTINUE                                                                      |
| 00054 | GO TO 6040                                                                         |
|       | C 68 CONTINUE                                                                      |
| 00055 | 68 PRINT 613, I,A(II,NPPP)                                                         |
| 00056 | ICCE=ICCE+1                                                                        |
| 00057 | ALP(ICCE)=A(II,NPPP)                                                               |
|       | 6040 CONTINUE                                                                      |
|       | C                                                                                  |
| 00058 | 601 FORMAT(1H1//10X,10(1H*),5X,'UNBOUNDED',5X,10(1H*)//20X,'SO STOP')              |
| 00059 | 602 FORMAT(1H1//10X,10(1H*),5X,'INFEASIBLE',5X,10(1H*)//20X,'SO STOP')             |
| 00060 | 603 FORMAT(1H1//10X,21HLAST STAGE OF PHASE 1//)                                    |
| 00061 | 604 FORMAT(1H1//10X,2E15.7//)                                                      |
| 00062 | 605 FORMAT(1H1//10X,10I5//)                                                        |
| 00063 | 606 FORMAT(1H1//10X,5E15.7//)                                                      |
| 00064 | 607 FORMAT(1H1//10X,7HOPTIMUM//10X,15HOBJECTIVE FN = ,E15.7//)                     |
| 00065 | 608 FORMAT(1H1//10X,3HX(,I3,3H) = ,E15.7//)                                        |
| 00066 | 609 FORMAT(1H1//10X,3HX(,I3,3H) = 0//)                                             |
|       | C 709 FORMAT(1H1//10X,3HX(,I3,3H) = ,E15.7//)                                      |
| 00067 | 610 FORMAT(1H1//10X,3HX(,I3,3H) = 0//)                                             |
| 00068 | 611 FORMAT(1H1//10X,3HS-(,I3,3H) = ,E15.7//)                                       |
| 00069 | 612 FORMAT(1H1//10X,3HS+(,I3,3H) = ,E15.7//)                                       |
| 00070 | 613 RETURN                                                                         |
| 00071 | END                                                                                |
| 00072 |                                                                                    |

# KYORI サブルーチンプログラム

| ISN   | SOURCE STATEMENT                               |
|-------|------------------------------------------------|
| 00001 | SUBROUTINE KYORI(M1,M2,DD)                     |
| 00002 | C COMMON/TRANS/ NMTR,IMTR(3,300)               |
| 00003 | C DD=10.0**10                                  |
| 00004 | MM1=M1*0.01                                    |
| 00005 | MM2=M2*0.01                                    |
| 00006 | DO 10 I=1,NMTR                                 |
| 00007 | IF(MM1.EQ.IMTR(1,I)) GO TO 11                  |
| 00008 | 10 CONTINUE                                    |
| 00009 | PRINT 6666,M1                                  |
| 00010 | 6666 FORMAT(' ***** MESH CODE ERROR CODE=',I5) |
| 00011 | RETURN                                         |
| 00012 | 11 MC1=I*100+MOD(M1,100)                       |
| 00013 | DO 20 I=1,NMTR                                 |
| 00014 | IF(MM2.EQ.IMTR(1,I)) GO TO 22                  |
| 00015 | 20 CONTINUE                                    |
| 00016 | PRINT 6666,M2                                  |
| 00017 | RETURN                                         |
| 00018 | 22 MC2=I*100+MOD(M2,100)                       |
| 00019 | DD=0.                                          |
| 00020 | IF(MC1.EQ.MC2) RETURN                          |
| 00021 | C I=MC1*0.01                                   |
| 00022 | MC3=MC1                                        |
| 00023 | I2=MOD(MC3,100)                                |
| 00024 | X1=FLOAT(IMTR(2,I)-1)*9.24                     |
| 00025 | Y1=FLOAT(IMTR(3,I)-1)*11.31                    |
| 00026 | J1=I2*0.1                                      |
| 00027 | J2=MOD(I2,10)                                  |
| 00028 | X1=X1+FLOAT(9-J1)*0.924+0.462                  |
| 00029 | Y1=Y1+FLOAT(J2)*1.131+0.565                    |
| 00030 | C I=MC2*0.01                                   |
| 00031 | MC3=MC2                                        |
| 00032 | I2=MOD(MC3,100)                                |
| 00033 | X2=FLOAT(IMTR(2,I)-1)*9.24                     |
| 00034 | Y2=FLOAT(IMTR(3,I)-1)*11.31                    |
| 00035 | J1=I2*0.1                                      |
| 00036 | J2=MOD(I2,10)                                  |
| 00037 | X2=X2+FLOAT(9-J1)*0.924+0.462                  |
| 00038 | Y2=Y2+FLOAT(J2)*1.131+0.565                    |
| 00039 | C DD=(X1-X2)*(X1-X2)+(Y1-Y2)*(Y1-Y2)           |
| 00040 | DD=SQRT(DD)*1.14                               |
| 00041 | RETURN                                         |
| 00042 | END                                            |

# OUT1 サブルーチンプログラム

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 00001 | 1 SUBROUTINE OUT1(IVAR,ALP,IN,IO,COST,<br>LVAR,LIN,LIO )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|       | C<br>C... OUTPUT ROUTINE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 00002 | 1 DIMENSION IVAR(2,LVAR),ALP(1),COST(3,LVAR),<br>IN(7,LIN),IO(7,LIO)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 00003 | 1 COMMON /PLANT/ NPR,MESHP(10),PHAX(10),QMAX(10),QMAXO(3,10),<br>PC(3,3,10),PA(10),IPRF(3,10),CSP(10)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 00004 | 1 COMMON /STOCK/ NST,MESHS(10),SHAX(10),SHAXO(3,10),ISTF(3,10),<br>CSS(10)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 00005 | 1 COMMON /HAIKI/ NSO,MESHH(10),HAIKI(10),THAIKI(10),SEKIH(10)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 00006 | COMMON /YAMAZ/ NKO,MESHB(10),YAMA(10),TYAHA(10),SEKIB(10)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 00007 | COMMON /PARAO/ NVAR,NCON,MAXVAR,MAXCON,NVARO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 00008 | COMMON /BLK1/ NIN,NIO,IOSHAX,NMON                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 00009 | COMMON /TITLE/ ITITLE(5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 00010 | COMMON /FILE/ MTW,MTI,MTD,MTD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 00011 | COMMON /OPTION/ IOPT,IOUTF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 00012 | COMMON /IOPTNH/ IOPTNM(3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 00013 | COMMON /PARA3/ DATA(7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 00014 | C<br>1 DIMENSION IT(5,4,2),IA(6,3),AA(3),D1(2),DD(2,10,2),P1(2),<br>PP(2,10,3),VARP(14,3,4,10),VARS(14,3,4,10),MONTH(12),<br>2 IDATA(13,4,2),ISTP(4,2),ISTS(4,2),KNO(1000),IVOL(6),<br>3 RIEKI(5,11)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 00015 | CHARACTER*20 IOPTNM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 00016 | CHARACTER*7 ICNO(6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 00017 | CHARACTER*5 IVEC(2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 00018 | DATA IT/40*0.0/,D1,DD/42*0.0/,P1,PP/62*0.0/,IDATA/104*0/<br>00019 DATA VARP/1680*0.0/,VARS/1680*0.0/,ISTP,ISTS/16*0/,RIEKI/55*0.0/<br>00020 DATA MONTH/4,5,6,7,8,9,10,11,12,1,2,3/<br>00021 DATA IVEC/'====>','<===='/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 00022 | C<br>C<br>C<br>C.... JUURAI NO ATAI<br>C<br>DO 10 I=1,NIO<br>I5=IO(5,1)<br>I4=IO(4,1)<br>I3=IO(3,1)<br>I6=IO(6,1)<br>IDATA(I4,15,1)=IDATA(I4,15,1)+I6<br>IDATA(I4,4,1)=IDATA(I4,4,1)+I6<br>IDATA(I3,15,1)=IDATA(I3,15,1)+I6<br>IDATA(I3,4,1)=IDATA(I3,4,1)+I6<br>HD=10.*10<br>L=1<br>DO 11 N=1,NSO<br>IF(DD(1,N,1).GE.THAIKI(N)) GO TO 11<br>DH=SEKIH(N)<br>IF(MESHH(N).NE.0) CALL KYORI(13,MESHH(N),DH)<br>IF(HD.LE.DH) GO TO 11<br>L=N<br>HD=DH<br>11 CONTINUE<br>CC=CMOVE(HD)<br>D1(1)=D1(1)+HD*I6*0.001<br>D1(2)=D1(2)+CC*I6*0.001<br>DD(1,L,1)=DD(1,L,1)+I6*0.001<br>DD(2,L,1)=DD(2,L,1)+HAIKI(L)*I6*0.001<br>10 CONTINUE<br>DO 20 I=1,NIN<br>I3=IN(3,1)<br>I6=IN(6,1)<br>I5=IN(5,1)<br>I4=IN(4,1)<br>IDATA(I4,15,2)=IDATA(I4,15,2)+I6<br>IDATA(I4,4,2)=IDATA(I4,4,2)+I6<br>IDATA(I3,15,2)=IDATA(I3,15,2)+I6<br>IDATA(I3,4,2)=IDATA(I3,4,2)+I6<br>HD=10.*10<br>L=1<br>DO 22 N=1,NKO<br>IF(DD(1,N,2).GT.TYAMA(N)) GO TO 22<br>DH=SEKIB(N)<br>IF(MESHB(N).NE.0) CALL KYORI(13,MESHB(N),DH)<br>IF(HD.LE.DH) GO TO 22<br>L=N<br>HD=DH<br>22 CONTINUE<br>CC=CMOVE(HD)<br>D1(1)=D1(1)+HD*I6*0.001<br>D1(2)=D1(2)+CC*I6*0.001<br>DD(1,L,2)=DD(1,L,2)+I6*0.001<br>DD(2,L,2)=DD(2,L,2)+YAMA(L)*I6*0.001<br>20 CONTINUE<br>C<br>C.. INPUT DATA PRINT<br>WRITE(MTO,6001) ITITLE,IOPTNM(IOPT)<br>DO 30 I=1,12<br>00073 WRITE(MTO,6010) MONTH(I),((IDATA(I,J,K),J=1,4),K=1,2)<br>00074<br>00075 30 CONTINUE<br>00076 WRITE(MTO,6020) ((IDATA(13,J,K),J=1,4),K=1,2)<br>00077<br>C |

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                                |
|-------|-----------------------------------------------------------------|
| 00078 | 6001 FORMAT(1H1,30(1H/),5X,5A4,5X,'--- 'A20,' ---',5X,35(1H/))  |
|       | 1 ' <<< INPUT DATA >>> '                                        |
|       | 2 10X,'I-----I',12(1H-),', N5=12 (H**3) ',15(1H-),1HI,          |
|       | 3 'I MONTH I',2( ' ',12(1H-),', N5=12 (H**3) ',15(1H-),1HI/10X, |
|       | 4 'I-----I',12(1H-),', N5=12 (H**3) ',15(1H-),1HI/10X,          |
|       | 5 'I-----I',12(1H-),', N5=12 (H**3) ',15(1H-),1HI/10X,          |
| 00079 | 6010 FORMAT(10X,1HI,17,1X,1HI,2(4110,1X,1HI)                    |
| 00080 | 6020 FORMAT(10X,1HI,17,1X,1HI,2(4110,1X,1HI),1HI/               |
|       | 1 10X,1HI,' TOTAL',1X,1HI,2(4110,1X,1HI)/10X,1HI,92(1H-),1HI)   |
|       | C                                                               |
|       | C... LP NI YORU ATAI                                            |
|       | C                                                               |
| 00081 | DO 100 I=1,NVARO                                                |
| 00082 | K1=0                                                            |
| 00083 | RKM=COST(1,I)                                                   |
| 00084 | UNCHIN=COST(2,I)                                                |
| 00085 | HIYO=COST(3,I)                                                  |
| 00086 | AALP=ALP(I)                                                     |
| 00087 | J1=0                                                            |
| 00088 | NO=0                                                            |
| 00089 | IF(AALP.LT.0.1 ) GO TO 100                                      |
| 00090 | IFF=IVAR(1,I)                                                   |
| 00091 | ITO=IVAR(2,I)                                                   |
| 00092 | IF( IFF.GE.60000) GO TO 111                                     |
| 00093 | IF( ITO.GE.60000) GO TO 101                                     |
| 00094 | IS=IO(5,IFF)                                                    |
| 00095 | IT(1,IS,1)=IT(1,IS,1)+AALP                                      |
| 00096 | IT(1,4,1)=IT(1,4,1)+AALP                                        |
| 00097 | IT(1,IS,2)=IT(1,IS,2)+AALP                                      |
| 00098 | IT(1,4,2)=IT(1,4,2)+AALP                                        |
| 00099 | P1(1)=P1(1)+RKM*0.5*AALP*0.001                                  |
| 00100 | P1(2)=P1(2)+UNCHIN*0.5*AALP*0.001                               |
| 00101 | GO TO 100                                                       |
| 00102 | 101 CONTINUE                                                    |
| 00103 | ITT=ITO*0.0001                                                  |
| 00104 | I1=ITT-4                                                        |
| 00105 | IF(ITT.EQ.6) J1=2                                               |
| 00106 | IF(ITT.EQ.9) J1=3                                               |
| 00107 | IF(I1.GT.3) I1=4                                                |
| 00108 | I2=IO(5,IFF)                                                    |
| 00109 | I3=1                                                            |
| 00110 | NO=(ITO-ITT+10000)*0.001                                        |
| 00111 | IF(ITT.EQ.6) K1=1                                               |
| 00112 | GO TO 121                                                       |
| 00113 | 111 CONTINUE                                                    |
| 00114 | IF8=IFF*0.0001                                                  |
| 00115 | IF(IF8.EQ.8) J1=4                                               |
| 00116 | I1=IF8-4                                                        |
| 00117 | I2=IN(5,ITO)                                                    |
| 00118 | I3=2                                                            |
| 00119 | NO=(IFF-IF8+10000)*0.001                                        |
| 00120 | IF(IF8.EQ.8) K1=3                                               |
| 00121 | 121 CONTINUE                                                    |
| 00122 | IF(I2.LE.0. OR. I2.GT.3 ) GO TO 1999                            |
| 00123 | IT(I1,I2,I3)=IT(I1,I2,I3)+AALP                                  |
| 00124 | IT(I1,4,I3)=IT(I1,4,I3)+AALP                                    |
| 00125 | C                                                               |
| 00126 | P1(1)=P1(1)+RKM*AALP*0.001                                      |
|       | P1(2)=P1(2)+UNCHIN*AALP*0.001                                   |
| 00127 | C                                                               |
| 00128 | IF(K1.LE.0.OR.NO.LE.0) GO TO 106                                |
| 00129 | RIEKI(K1,NO)=RIEKI(K1,NO)+AALP*0.001                            |
| 00130 | RIEKI(K1+1,NO)=RIEKI(K1+1,NO)+HIYO*AALP*0.001                   |
| 00131 | 106 CONTINUE                                                    |
| 00132 | IF(J1.LE.0.OR.NO.LE.0) GO TO 100                                |
| 00133 | PP(1,NO,J1-1)=PP(1,NO,J1-1)+AALP*0.001                          |
| 00134 | PP(2,NO,J1-1)=PP(2,NO,J1-1)+AALP*HIYO*0.001                     |
| 00135 | 100 CONTINUE                                                    |
| 00136 | IF(NPR.EQ.0) GO TO 131                                          |
| 00137 | DO 130 I=1,NPR                                                  |
| 00138 | PP(2,I,1)=PP(2,I,1)+PA(I)                                       |
| 00139 | 130 CONTINUE                                                    |
|       | 131 CONTINUE                                                    |
| 00140 | C                                                               |
| 00141 | DO 120 K=1,2                                                    |
| 00142 | DO 120 J=1,4                                                    |
| 00143 | DO 120 I=1,4                                                    |
| 00144 | TT(5,J,K)=TT(5,J,K)+TT(I,J,K)                                   |
|       | 120 CONTINUE                                                    |
|       | C                                                               |
|       | C... PLANT & STOCK YARD NO KADOU JOUKYOU                        |
|       | C                                                               |



ISN

SOURCE STATEMENT

```

5 2(1X, 4(2X, '(', '16, ')', ' '), 1HI)/4X, 1HI, 14X, 1HI, 2(41X, 1HI)
6 /4X, 'I HAIKI/SHOPUN I', 2(4110, 1X, 1HI)/
7 4X, 1HI, 14(1H-), 1H+, 41(1H-), 1H+, 41(1H-), 1HI/
8 4X, 'I T O T A L', 1, 2(4110, 1X, 1HI)/4X, 1HI, 14X, 1HI,
9 2(1X, 4(2X, '(', '16, ')', ' '), 1HI) /4X, 1HI, 98(1H-), 1HI )

C
00218 DT=D1(2)
00219 PT=P1(2)
00220 WRITE(MT0,6110) (P1(J), J=1,2), (D1(J), J=1,2)
00221 IF(NPR.EQ.0) GO TO 191
00222 I=1
00223 WRITE(MT0,6111) I,(PP(J,1,1), J=1,2), PA(1)
00224 DT=DT+PA(1)
00225 PT=PT+PP(2,1,1)
00226 IF(NPR.LE.1) GO TO 191
00227 WRITE(MT0,6117) (I,(PP(J,1,1), J=1,2), PA(1), I=2,NPR)
00228 DO 190 I=2,NPR
00229 DT=DT+PA(1)
00230 PT=PT+PP(2,1,1)
00231 190 CONTINUE
00232 191 CONTINUE

C
00233 WRITE(MT0,6112)
00234 I=1
00235 WRITE(MT0,6113) I,(PP(J,1,2), J=1,2), (DD(J,1,1), J=1,2)
00236 DT=DT+DD(2,1,1)
00237 PT=PT+PP(2,1,2)
00238 IF(NSO.LE.1) GO TO 194
00239 WRITE(MT0,6118) (I,(PP(J,1,2), J=1,2), (DD(J,1,1), J=1,2), I=2,NSO)
00240 DO 193 I=2,NSO
00241 DT=DT+DD(2,1,1)
00242 PT=PT+PP(2,1,2)
00243 193 CONTINUE
00244 194 CONTINUE

C
00244 WRITE(MT0,6114)
00245 I=1
00246 WRITE(MT0,6115) I,(PP(J,1,3), J=1,2), (DD(J,1,2), J=1,2)
00247 DT=DT+DD(2,1,2)
00248 PT=PT+PP(2,1,3)
00249 IF(NKO.LE.1) GO TO 196
00250 WRITE(MT0,6119) (I,(PP(J,1,3), J=1,2), (DD(J,1,2), J=1,2), I=2,NKO)
00251 DO 195 I=2,NKO
00252 DT=DT+DD(2,1,2)
00253 PT=PT+PP(2,1,3)
00254 195 CONTINUE
00255 196 CONTINUE

C
00256 6110 FORMAT(/' <<< RESULT (HIYOU) >>>'/
1 5X, 1HI, 18(1H-), 1HI, 25(1H-), ' LP', 15(1H-), 1HI,
2 25(1H-), ' JUURAI', 15(1H-), 1HI/
3 5X, 1HI, 18X, 1HI, 2(16X, ' (UNIT:1000)', 12X, ' (1000YEN) I' )/
4 5X, 1HI, 18(1H-), 2(1H+, 49(1H-)), 1HI/5X, 1HI, 18X, 1HI, 2(49X, 1HI)/
5 35X, 'I UNPAN', 1, F15.0, ' (KM * M**3)', F21.0, 1X, 1HI,
F15.0, ' (KM * M**3)', F21.0, 1X, 1HI/
6 5X, 1HI, 18X, 1HI, 2(49X, 1HI) )

00257 6111 FORMAT(5X, 8HI KAIRYO, 3X, 'PLANT', 12, 1X, 1HI, F15.0, ' (M**3)',
1 F26.0, 1X, 1HI, F48.0, 1X, 1HI )
00258 6117 FORMAT(
2 F15.0, ' (M**3)', F26.0, 1X, 1HI, F48.0, 1X, 1HI,
3 T22, 12, T6, 1HI, 10X, 'PLANT', T25, 1HI,
4 F15.0, ' (M**3)', F26.0, 1X, 1HI, F48.0, 1X, 1HI,
5 'I SHOBUN', 12, 1X, 1HI,
6 F15.0, ' (M**3)', F26.0, 1X, 1HI, F48.0, 1X, 1HI,
7 T22, 12, T6, 1HI, 10X, 'PLANT', T25, 1HI,
8 F15.0, ' (M**3)', F26.0, 1X, 1HI, F48.0, 1X, 1HI,
9 'I KOUNYU', 12, 1X, 1HI,
10 F15.0, ' (M**3)', F26.0, 1X, 1HI, F48.0, 1X, 1HI,
11 T22, 12, T6, 1HI, 10X, 'PLANT', T25, 1HI,
12 F15.0, ' (M**3)', F26.0, 1X, 1HI, F48.0, 1X, 1HI,
13 'I T O T A L', 8X, 1HI,
14 2(F48.0, 1X, 1HI) /5X, 1HI, 118(1H-), 1HI )

C
C.. PLANT NO SHUUEKI O PRINT
C
00264 IF(NPR.EQ.0) GO TO 159
00265 WRITE(6,6151) ITITLE, IOPTNM(IOPT)
00266 DO 150 I=1, NPR
00267 RIEKI(2, I)=RIEKI(2, I)+PA(1)
00268 RIEKI(5, I)=RIEKI(4, I)-RIEKI(2, I)
00269 WRITE(6,6150) I, (RIEKI(J, I), J=1,5)
00270 DO 151 J=1,5
00271 RIEKI(J, 11)=RIEKI(J, 11)+RIEKI(J, I)
00272 151 CONTINUE
00273 150 CONTINUE
00274 WRITE(6,6152) (RIEKI(J, 11), J=1,5)

C
00275 6151 FORMAT(1HI, 30(1H/), 5X, 5A4, 5X, '---', A20, '---', 5X, 35(1H/))
1 ' <<< PLANT NO SHUUEKI >>> '//10X, 1HI, 11(1H-), 1HI,
2 11(1H-), ' KAIRYO', 11(1H-), 1HI, 11(1H-), ' HANBAI', 11(1H-), 1HI,
3 '---', SHUUEKI, '---', I,
4 10X, 'I PLANT NO I', 2(5X, 10H(1000M**3), 5X, 11H(1000YEN) I), 5X,
5 11H(1000YEN) I/10X, 1HI, 11(1H-), 2(1H+, 30(1H-)), 1H+, 15(1H-), 1HI )
00276 6150 FORMAT(10X, 1HI, 11X, 2(1HI, 30X), 1HI, 15X, 1HI/10X, 1HI, 19, 2X,
1 2(1HI, 2F15.0), 1HI, F15.0, 1HI )
00277 6152 FORMAT(10X, 1HI, 11X, 2(1HI, 30X), 1HI, 15X, 1HI/10X, 1HI, 89(1H-), 1HI
1 2(1HI, 2F15.0), 1HI, F15.0, 1HI/10X, 1HI, 89(1H-), 1HI )
C

```

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------|
| 00278 | 159 CONTINUE                                                         |
| 00279 | C... KADOU JOUKYO NO PRINT                                           |
| 00280 | IF(NPR.EQ.0) GO TO 349                                               |
| 00281 | ICNT=0                                                               |
| 00282 | DO 340 L=1,NPR                                                       |
| 00283 | ICNT=ICNT+1                                                          |
| 00284 | IF(MOD(ICNT,2).EQ.1) WRITE(6,6301) ITITLE,IOPTNM(IOPT)               |
| 00285 | WRITE(6,6310) L,MESHP(L),IFIX(PMAX(L)),IFIX(QMAX(L))                 |
| 00286 | WRITE(6,6321) (IFIX(VARP(1,3,K,L)),K=2,4)                            |
| 00287 | DO 345 I=2,13                                                        |
| 00288 | WRITE(6,6320) MONTH(I-1),((IFIX(VARP(I,J,K,L)),J=1,3),K=2,4)         |
| 00289 | 345 CONTINUE                                                         |
| 00290 | WRITE(6,6323)                                                        |
| 00291 | WRITE(6,6322) ((IFIX(VARP(14,J,K,L)),J=1,3),K=2,4)                   |
| 00292 | WRITE(6,6324)                                                        |
| 00293 | 340 CONTINUE                                                         |
| 00294 | 6301 FORMAT(1H1,30(1H/),5X,5A4,5X,'---',A20,'---',5X,35(1H/))        |
| 00295 | 1 <<< PLANT NO KADOU JOUKYO >>> '///                                 |
| 00296 | 6310 FORMAT(/'OPLANT NO.',12,' MESH CODE=',15,' SHORI NOURYOKU=',17, |
| 00297 | 1 '(M**3/MONTH) STOCK NOURYOKU=',18,'(M**3)'//1X,'I-----I',          |
| 00298 | 2 '-----I' 2 '-----I' 3 '-----I'                                     |
| 00299 | 3 '-----I' TOTAL '-----I'                                            |
| 00300 | 31X,'I MONTH I',3(' KAIRYO OUT STOCK I')/1X,1H1,8(1H-),1H+           |
| 00301 | 4 2(25(1H-),1H+),25(1H-),1H1                                         |
| 00302 | 6321 FORMAT(1X,1H1,5X,12,2H 1,4(318,1X,1H1)                          |
| 00303 | 6320 FORMAT(1X,1H1,8(1H-),3(1H+,25(1H-)),1H1                         |
| 00304 | 6323 FORMAT(1X,1H1,8(1H-),3(1H+,25(1H-)),1H1                         |
| 00305 | 6322 FORMAT(1X,1H1,8(1H-),3(1H+,25(1H-)),1H1                         |
| 00306 | 6324 FORMAT(1X,1H1,8(1H-),1H1                                        |
| 00307 | C 349 CONTINUE                                                       |
| 00308 | C IF(NST.EQ.0) GO TO 359                                             |
| 00309 | ICNT=0                                                               |
| 00310 | DO 350 L=1,NST                                                       |
| 00311 | ICNT=ICNT+1                                                          |
| 00312 | IF(MOD(ICNT,2).EQ.1) WRITE(6,6302) ITITLE,IOPTNM(IOPT)               |
| 00313 | WRITE(6,6330) L,MESHS(L),IFIX(SMAX(L))                               |
| 00314 | WRITE(6,6321) (IFIX(VARS(1,3,K,L)),K=1,4)                            |
| 00315 | DO 355 I=2,13                                                        |
| 00316 | WRITE(6,6320) MONTH(I-1),((IFIX(VARS(I,J,K,L)),J=1,3),K=1,4)         |
| 00317 | 355 CONTINUE                                                         |
| 00318 | WRITE(6,6333)                                                        |
| 00319 | WRITE(6,6322) ((IFIX(VARS(14,J,K,L)),J=1,3),K=1,4)                   |
| 00320 | WRITE(6,6334)                                                        |
| 00321 | 350 CONTINUE                                                         |
| 00322 | 6302 FORMAT(1H1,30(1H/),5X,5A4,5X,'---',A20,'---',5X,35(1H/))        |
| 00323 | 1 <<< STOCK YARD NO KADOU JOUKYO >>> '///                            |
| 00324 | 6330 FORMAT(/'OSTOCK YARD NO.',12,' MESH CODE=',15,                  |
| 00325 | 1 'STOCK NOURYOKU=',18,'(M**3)'//1X,'I-----I',                       |
| 00326 | 2 '-----I' 2 '-----I' 3 '-----I'                                     |
| 00327 | 3 '-----I' TOTAL '-----I'                                            |
| 00328 | 31X,'I MONTH I',4(' IN OUT STOCK I')/1X,1H1,8(1H-),1H+               |
| 00329 | 4 3(25(1H-),1H+),25(1H-),1H1                                         |
| 00330 | 6333 FORMAT(1X,1H1,8(1H-),4(1H+,25(1H-)),1H1                         |
| 00331 | 6334 FORMAT(1X,1H1,112(1H-),1H1                                      |
| 00332 | C 359 CONTINUE                                                       |
| 00333 | C C.....KUMIAWASE HYO                                                |
| 00334 | C... KOUJI-NO. NO SET                                                |
| 00335 | ICNT=1                                                               |
| 00336 | KNO(1)=10(2,1)                                                       |
| 00337 | DO 500 I=2,NIO                                                       |
| 00338 | II=10(2,1)                                                           |
| 00339 | DO 510 J=1,ICNT                                                      |
| 00340 | IF(II.EQ.KNO(J)) GO TO 500                                           |
| 00341 | 510 CONTINUE                                                         |
| 00342 | ICNT=ICNT+1                                                          |
| 00343 | KNO(ICNT)=II                                                         |
| 00344 | 500 CONTINUE                                                         |
| 00345 | DO 520 I=1,NIN                                                       |
| 00346 | II=IN(2,1)                                                           |
| 00347 | DO 530 J=1,ICNT                                                      |
| 00348 | IF(II.EQ.KNO(J)) GO TO 520                                           |
| 00349 | 530 CONTINUE                                                         |
| 00350 | ICNT=ICNT+1                                                          |
| 00351 | KNO(ICNT)=II                                                         |
| 00352 | 520 CONTINUE                                                         |
| 00353 | C... KOUJI-NO. SORT                                                  |
| 00354 | ICNT1=ICNT-1                                                         |
| 00355 | DO 540 I=1,ICNT1                                                     |
| 00356 | MIN=KNO(I)                                                           |
| 00357 | INN=I                                                                |
| 00358 | I1=I+1                                                               |
| 00359 | DO 550 J=I1,ICNT                                                     |
| 00360 | IF(MIN.LE.KNO(J)) GO TO 550                                          |
| 00361 | MIN=KNO(J)                                                           |
| 00362 | INN=J                                                                |
| 00363 | 550 CONTINUE                                                         |
| 00364 | IF(INN.EQ.I) GO TO 540                                               |
| 00365 | MMIN=KNO(I)                                                          |
| 00366 | KNO(I)=KNO(INN)                                                      |
| 00367 | KNO(INN)=MMIN                                                        |
| 00368 | 540 CONTINUE                                                         |
| 00369 | C                                                                    |

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                              |
|-------|---------------------------------------------------------------|
| 00353 | WRITE(MTO,6201) ITITLE,IOPINH(IOPT)                           |
| 00354 | 6201 FORMAT(1H1,30(1H/),5X,5A4,5X,1---,1,A20,' ---,5X,35(1H// |
|       | 1 H:SHOBUN-CHI B:KOUNYU-BASHO'//30X,'P:PLANT S:STOCK YARD',   |
|       | 2 EX: P-1-1:PLANT-PLANT NO.(1)-1-22, /                        |
| 00355 | DO 555 N=1,ICNT                                               |
| 00356 | IM=KN0(M)                                                     |
| 00357 | WRITE(MTO,6200) IM                                            |
| 00358 | 6200 FORMAT(1X,5(1H-),1 KOUJI-NO,=' ,15,5X,100(1H-)//         |
|       | 1 4X, MONTH 1-22 (M*3)                                        |
| 00359 | DO 200 L=1,N10                                                |
| 00360 | I1=IO(2,L)                                                    |
| 00361 | IF(IM,NE,I1) GO TO 200                                        |
| 00362 | I1=IO(1,L)                                                    |
| 00363 | ICNT=0                                                        |
| 00364 | JCNT=0                                                        |
| 00365 | DO 210 I=1,NVARO                                              |
| 00366 | AALP=ALP(I)                                                   |
| 00367 | IF(AALP,LT,0.1) GO TO 210                                     |
| 00368 | IJ=IVAR(1,I)                                                  |
| 00369 | IF(IJ,GT,60000) GO TO 210                                     |
| 00370 | IF(10(2,IJ),NE,I1) GO TO 210                                  |
| 00371 | I4=IO(4,IJ)                                                   |
| 00372 | I5=IO(5,IJ)                                                   |
| 00373 | I6=IO(6,IJ)                                                   |
| 00374 | IF(I1,EQ,IJ) GO TO 201                                        |
| 00375 | IF(ICNT,EQ,0,AND,JCNT,EQ,0) GO TO 201                         |
| 00376 | WRITE(MTO,6210) MONTH(I14),I15,I16,IVEC(1),                   |
|       | 1 (ICNO(J),IVOL(J),J=1,ICNT)                                  |
| 00377 | 6210 FORMAT(5X,14,1H-,14,1H=,16,2X,A5,5X, 6(A7,=' ,16,3X)     |
| 00378 | ICNT=0                                                        |
| 00379 | I1=IJ                                                         |
| 00380 | 201 CONTINUE                                                  |
| 00381 | ICNT=ICNT+1                                                   |
| 00382 | JCNT=JCNT+1                                                   |
| 00383 | I14=I4                                                        |
| 00384 | I15=I5                                                        |
| 00385 | I16=I6                                                        |
| 00386 | IV6=IVAR(2,I)*0.0001                                          |
| 00387 | IF(IV6-6) 202,203,203                                         |
| 00388 | 202 CONTINUE                                                  |
| 00389 | WRITE( ICNO(ICNT),'(I7)' ) IN(2,IVAR(2,I))                    |
| 00390 | GO TO 205                                                     |
| 00391 | 203 CONTINUE                                                  |
| 00392 | INO=(IVAR(2,I)-IV6*10000)*0.001                               |
| 00393 | IDS=MOD(IVAR(2,I),1000)                                       |
| 00394 | IDS=(IDS-MOD(IDS,100))*0.01                                   |
| 00395 | IF(IV6,EQ,6) WRITE( ICNO(ICNT),'( 2HP-,12,1H-,12)' ) INO,IDS  |
| 00396 | IF(IV6,EQ,7) WRITE( ICNO(ICNT),'( 2HS-,12,1H-,12)' ) INO,IDS  |
| 00397 | IF(IV6,EQ,9) WRITE( ICNO(ICNT),'( 2HH-,12,1H-,12)' ) INO,IDS  |
| 00398 | 205 CONTINUE                                                  |
| 00399 | IVOL(ICNT)=AALP+0.5                                           |
| 00400 | IF(ICNT,LT,6) GO TO 210                                       |
| 00401 | WRITE(MTO,6210) MONTH(I14),I15,I16,IVEC(1),                   |
|       | 1 (ICNO(J),IVOL(J),J=1,ICNT)                                  |
| 00402 | ICNT=0                                                        |
| 00403 | 210 CONTINUE                                                  |
| 00404 | 211 CONTINUE                                                  |
| 00405 | IF(ICNT,EQ,0) GO TO 200                                       |
| 00406 | WRITE(MTO,6210) MONTH(I14),I15,I16,IVEC(1),                   |
|       | 1 (ICNO(J),IVOL(J),J=1,ICNT)                                  |
| 00407 | GO TO 229                                                     |
| 00408 | 200 CONTINUE                                                  |
| 00409 | C 229 CONTINUE                                                |
| 00410 | WRITE(MTO,6202)                                               |
| 00411 | 6202 FORMAT(/)                                                |
| 00412 | DO 220 L=1,NIN                                                |
| 00413 | I1=IN(2,L)                                                    |
| 00414 | IF(IM,NE,I1) GO TO 220                                        |
| 00415 | I1=IN(1,L)                                                    |
| 00416 | ICNT=0                                                        |
| 00417 | DO 230 I=1,NVARO                                              |
| 00418 | AALP=ALP(I)                                                   |
| 00419 | IF(AALP,LT,0.1) GO TO 230                                     |
| 00420 | IJ=IVAR(2,I)                                                  |
| 00421 | IF(IJ,GT,60000) GO TO 230                                     |
| 00422 | IF(IN(2,IJ),NE,I1) GO TO 230                                  |
| 00423 | I4=IN(4,IJ)                                                   |
| 00424 | I5=IN(5,IJ)                                                   |
| 00425 | I6=IN(6,IJ)                                                   |
| 00426 | IF(I1,NE,IJ) GO TO 230                                        |
| 00427 | ICNT=ICNT+1                                                   |
| 00428 | I14=I4                                                        |
| 00429 | I15=I5                                                        |

| ISN   | SOURCE STATEMENT                                                                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 00430 | 116=I6                                                                          |
| 00431 | IV6=IVAR(1,1)*0.0001                                                            |
| 00432 | IF(IV6-6) 232,233,233                                                           |
| 00433 | 232 CONTINUE                                                                    |
| 00434 | WRITE( ICNO(ICNT), '(I7)' ) 10(2,IVAR(1,1))                                     |
| 00435 | GO TO 235                                                                       |
| 00436 | 233 CONTINUE                                                                    |
| 00437 | INO=(IVAR(1,1)-IV6+10000)*0.001                                                 |
| 00438 | IDS=MOD(IVAR(1,1),1000)                                                         |
| 00439 | IDS=(IDS-MOD(IDS,100))*0.01                                                     |
| 00440 | IF(IV6.EQ.6) WRITE( ICNO(ICNT), '( 2HP-,I2,1H-,I2)' ) INO,IDS                   |
| 00441 | IF(IV6.EQ.7) WRITE( ICNO(ICNT), '( 2HS-,I2,1H-,I2)' ) INO,IDS                   |
| 00442 | IF(IV6.EQ.8) WRITE( ICNO(ICNT), '( 2HB-,I2,1H-,I2)' ) INO,IDS                   |
| 00443 | 235 CONTINUE                                                                    |
| 00444 | IVOL(ICNT)=AALP+0.5                                                             |
| 00445 | IF(ICNT.LT.6) GO TO 230                                                         |
| 00446 | WRITE(MTO,6210) MONTH(114),115,116,IVEC(2),<br>1 (ICNO(J),IVOL(J),J=1,ICNT)     |
| 00447 | 1 ICNT=0                                                                        |
| 00448 | 230 CONTINUE                                                                    |
| 00449 | 222 CONTINUE                                                                    |
| 00450 | IF(ICNT.EQ.0) GO TO 220                                                         |
| 00451 | 1 WRITE(MTO,6210) MONTH(114),115,116,IVEC(2),<br>1 (ICNO(J),IVOL(J),J=1,ICNT)   |
| 00452 | 220 CONTINUE                                                                    |
| 00453 | C 555 CONTINUE                                                                  |
|       | C                                                                               |
| 00454 | RETURN                                                                          |
| 00455 | 1999 CONTINUE                                                                   |
| 00456 | PRINT 6999                                                                      |
| 00457 | 6999 FORMAT(' ***** DOSHITSU CODE ERROR FROM OUT1' )                            |
| 00458 | STOP                                                                            |
| 00459 | 3999 CONTINUE                                                                   |
| 00460 | PRINT 6399,IVAR(1,1),IVAR(2,1)                                                  |
| 00461 | 6399 FORMAT(' ***** INDEX ERROR IVAR(1,)=',I5,'IVAR(2,)=',I5,<br>1 FROM OUT1' ) |
| 00462 | STOP                                                                            |
| 00463 | END                                                                             |

## FUZZY V2モデルのプログラムリスト



## FUZYSET メインプログラム

```

ISN      SOURCE STATEMENT
C        PROGRAM FUZYSET
C        FUZZY-LP VERSION 2.0(V2)
C        .. DO-KOUKI NO FUZZY SEI 0 KOURYO SHITA LP PROGRAM .....
C        BY N.TAKANO (1987.12.10)
C (FILES)
C        FILE NO. 5 : SYSTEM INPUT FILE (PARAMETER DATA)
C        6 : SYSTEM OUTPUT FILE
C        10 : MESH CODE DATA FILE (IN)
C        21 : HANNYU KOUJI DATA FILE (IN)
C        22 : HANSHUTSU KOUJI DATA FILE (IN)
C        25 : FOR MPS ATOSHORI PROGRAM KOUJI DATA OUTPUT FILE (OUT)
C        30 : FOR MPS CONVERT DATA FILE (OUT)
C
00001      COMMON /TRANS/ IMTR,NMTR(3,300)
00002      COMMON /HAIKI/ NSO,MESH(10),HAIKI(10),THAIKI(10),SEKIH(10)
00003      COMMON /YAMAZ/ NKO,MESH(10),YAMA(10),TYAMA(10),SEKIB(10)
00004      COMMON /PARA1/ DMAXO,DMAXP,DMAXS,MAXS,MAXP
00005      COMMON /PARA0/ NVAR,MAXVAR,NVAR1,NVAR2,NVAR3,NVAR4,NVAR5
00006      COMMON /BLK1/ NIN,NIO,NENS,MONS,NDELT
00007      COMMON /TITLE/ ITITLE(10)
00008      COMMON /PARA3/ DATA(7)
00009      COMMON /FILE/ MTI,MTO,MTIN,MTIO,MTMS,MPSF,MTWK
00010      COMMON /FUZZY/ IFUZY,ICOST,RMYZO,RMYE,ICHECK
C
00011      PARAMETER (LVAR=2000,LIN=100,LIO=100,LRR=24,LCON=2000)
C
00012      DIMENSION IVAR(2,LVAR),COST(LVAR),RVAR(3,LVAR),
C        1 KIK(LIN),KOK(LIO),IN(2,LIN),IO(2,LIO),
C        2 DRYI(LIN),DRYO(LIO),IHAI(LIN),IHAI(LIO),
C        3 IOKI(LIN),IOKO(LIO),INDFG(LIN),INDFG(LIO),
C        4 IFXC(LCON),IFXN(LRR,LCON),FX(LRR,LCON),FR(LCON),FC(LCON)
C        5 IDT1C(LCON),IDT1N(LRR,LCON),FDT1(LRR,LCON),
C        6 IDT2C(LCON),IDT2N(LRR,LCON),FDT2(LRR,LCON)
C
00013      CHARACTER ON(LCON)*1
C
C..... INLINE FUNCTION (UNCHIN O MOTOMERU)
00014      CHOVE(D)=(D*DATA(1)*DATA(2)+DATA(3))*DATA(4)/DATA(5)
C
C..... INITIAL PARAMETER SET
C
00015      MAXVAR=LVAR
C
00016      MTI = 5
00017      MTO = 6
00018      MTMS=10
00019      MTIN=21
00020      MTIO=22
00021      MTWK=25
00022      MPSF=30
C
C..... MESH CODE DATA INPUT
C
00023      IMTR=1
00024      9 CONTINUE
00025      READ(MTMS,1010,END=19) (NMTR(J,IMTR),J=1,3)
00026      1010 FORMAT(14,1X,2I2)
00027      IMTR=IMTR+1
00028      GO TO 9
00029      19 IMTR=IMTR-1
C
C... INPUT CASE DATA
C
00030      CALL INPUT (KIK,KOK,IN,IO,DRYI,DRYO,IHAI,IHAI,IOKI,IOKO,
C        1 LIN,LIO,LRR)
C
C..... HOKUTEKI KANSUU NO SET
C
00031      CALL OBJSET(IVAR,RVAR,COST,
C        1 IN,IO,IHAI,IHAI,IOKI,IOKO,
C        2 LVAR,LIN,LIO)
C
C..... HENSUU NO KAZU O PRINT SURU
C
00032      WRITE(6,6666) NVAR,NVAR1,NVAR2,NVAR3,NVAR4,NVAR5
00033      6666 FORMAT(1H1////' ***** NVAR=',15,5X,
C        1 'NVAR1=',15,5X,
C        2 'NVAR2=',15,5X,
C        3 'NVAR3=',15,5X,
C        4 'NVAR4=',15,5X,
C        5 'NVAR5=',15)
C
00034      NVAR41=NVAR4-1
00035      IF(ICHECK.EQ.0) GO TO 111
00036      WRITE(6,6660)
00037      DO 666 N=1,NVAR41
00038      WRITE(6,6661) N,(IVAR(J,N),J=1,2),(RVAR(J,N),J=1,3)
00039      666 CONTINUE
00040      6660 FORMAT(1H0,'<<<CHECK PRINT>>> == VARIABLE DATA LIST =='//
C        1 2X,'NO. OUT IN KYORI UNCHIN SHORIH1'),
C        6661 FORMAT(1X,15,'=',17,1X,17,3F10.3)
C
00041      111 CONTINUE
00042      C..... SEIYAKU JOUKEN NO SET
C
00043      IF(IFUZY.EQ.0)
C        * CALL CONSET(IVAR,COST,
C        1 KIK,KOK,IN,IO,DRYI,DRYO,
C        2 LVAR,LIN,LIO)
C
00044      IF(IFUZY.EQ.1)

```

```

      * CALL CONSEF(IVAR,COST,
      * KIK,KOK,IN,IO,DRYI,DRYO,IHAI,IHAO,IOKI,IOKO,
      * ON,IFXC,IFXN,FX,FR,FC,
      * IDT1C,IDT2C,IDT1N,IDT2N,FDT1,FDT2,INDFG,IODFG,
      * LVAR,LIN,LIO,LCON,LRR
      )
C.....
C..... FOR ATOSHORI PROGRAM DATA OUT
00045 REWIND MTWK
00046 REWIND MTIN
00047 REWIND HTIO
00048 WRITE(MTWK) ITITLE,NIN,NIO,NVAR,NVAR1,NVAR2,NVAR3,NVAR4,NVAR5,
      * NSO,NKO,NENS,MONS,NOELT,DHAXO,IFUZY,RHVZO,RHVE
00049 1 WRITE(MTWK) (MESH(1),HAIR(1),IHAIR(1),SEKIB(1),I=1,NSO)
00050 WRITE(MTWK) (MESH(1),YAMA(1),IYAMA(1),SEKIB(1),I=1,NKO)
00051 DO 400 N=1,NVAR41
00052 WRITE(MTWK) (IVAR(I,N),I=1,2),COST(N),(RVAR(I,N),I=1,3)
00053 400 CONTINUE
00054 DO 500 I=1,NIN
00055 READ(MTIN,1501) KNO,MESH,NEN,MON,KIKAN,DORYO,LEVEL, IFG1,IFG2
00056 DB=SEKIB(1)
00057 IF(MESH(1).NE.0) CALL KYORI(MESH,MESH(1),DB)
00058 CB=0.0
00059 IF(DB.GT.0.0) CB=CHOVE(DB)
00060 WRITE(MTWK) KNO,MESH,NEN,MON,KIKAN,DORYO,LEVEL,IOKI(1),
      * IHAI(1),DB,CB,YAMA(1),(IN(J,1),J=1,2)
00061 500 CONTINUE
00062 DO 510 I=1,NIO
00063 READ(MTIO,1501) KNO,MESH,NEN,MON,KIKAN,DORYO,LEVEL, IFG1,IFG2
00064 DH=SEKIB(1)
00065 IF(MESH(1).NE.0) CALL KYORI(MESH,MESH(1),DH)
00066 CH=0.0
00067 IF(DH.GT.0.0) CH=CHOVE(DH)
00068 WRITE(MTWK) KNO,MESH,NEN,MON,KIKAN,DORYO,LEVEL,IOKO(1),
      * IHAO(1),DH,CH,HAIR(1),(IO(J,1),J=1,2)
00069 510 CONTINUE
00070 1501 FORMAT(10X,2I5,1X,2I2,15,F10.0,4X,1I,5X ,2I5)
C
C
00071 STOP
00072 END

```

# INPUT サブルーチンプログラム

```

00001      SUBROUTINE INPUT(KIK,KOK,IN,IO,DRYI,DRYO,IHAI,IHAO,IOKI,IOKO,
          1      LIN,LIO,LRR
00002      C      DIMENSION KIK(LIN),KOK(LIO),IN(2,LIN),IO(2,LIO),DRYI(LIN),
          1      DRYO(LIO),IHAI(LIN),IHAO(LIO),IOKI(LIN),IOKO(LIO)
00003      C... FUZZY LP(V2)
00004      C      COMMON /HAIKI/ NSO,MESHH(10),HAIKI(10),THAIKI(10),SEKIH(10)
00005      COMMON /YAMAZ/ NKO,MESHB(10),YAMA(10),TYAMA(10),SEKIB(10)
00006      COMMON /PARA1/ DMAXO,DHAXP,DHAXS,MAXS,MAXP
00007      COMMON /FILE / HTI,HTO,HTIN,HTIO,HTHS,HPSF
00008      COMMON /BLK1 / NIN,NIO,NENS,MONS,NDELT
00009      COMMON /TITLE/ ITITLE(10)
00010      COMMON /FAZZY/ IFUZY,ICOST,RHYZO,RHYE,ICHECK,IFDEL
00011      COMMON /PARA3/ DATA(7)
00012      COMMON /TRANS/ NMTR,IMTR(3,300)
00013      COMMON /LARGE/ VLARGE
00014      NAMELIST /PARM/DMAXO,DATA,IFUZY,VLARGE
00015      CHARACTER IDENT*3,INOUT(2)*3
          DATA INOUT/3HIN,3HOUT/
00016      C..... INITIAL PARAMETER SET
00017      MAXKI=LRR
          DMAXO=30.0
00018      C..... FUZZY OPERATION FLAG IFUZY=1 ==> FUZZY LP
00019      IFUZY=0
          VLARGE=1.0E5
00020      C      DATA(1)=5.3 DATA(1):CYCLE TIME SHIKI NO KEISUU
00021      C      DATA(2)=1.0 DATA(2):CYCLE TIME SHIKI NO HOSEIKEISUU
00022      C      DATA(3)=18.0 DATA(3):CYCLE TIME SHIKI NO TSUMIKOMIJIKAN(MIN)
00023      C      DATA(4)=50227.0 DATA(4):NICHU GENKA (YEN)
00024      C      DATA(5)=420.0 DATA(5):KADOUJIKAN (MIN)
00025      C      DATA(6)=8.0 DATA(6):SEKISAI-RYO (M**3)
00026      C      DATA(7)=0.9 DATA(7):SAGYO KOURITSU
00027      C... INPUT CASE DATA
00028      READ(MTI,5001) ITITLE
00029      5001 FORMAT(10X,10A4)
00030      READ(MTI,PARM)
          READ(MTI,5010) NENS,MONS,NDAYS,NDELT,NIN,NIO,NSO,NKO,
          1      RHYZO,RHYE,ICHECK
00031      5010 FORMAT(10X,3I2,4X, 5I5, 5X,2F10.0,1I10)
00032      C      NSO=1
00033      NKO=1
00034      DO 220 I=1,NSO
00035      READ(MTI,5030) MESHH(I),HAIKI(I),SEKIH(I),THAIKI(I)
00036      IF(MESHH(I).EQ.0.AND.THAIKI(I).EQ.0.) THAIKI(I)=10.0**10
00037      220 CONTINUE
00038      DO 230 I=1,NKO
00039      READ(MTI,5030) MESHB(I),YAMA(I),SEKIB(I),TYAMA(I)
00040      IF(MESHB(I).EQ.0.AND.TYAMA(I).EQ.0.) TYAMA(I)=10.0**10
00041      230 CONTINUE
00042      5030 FORMAT(10X,15,5F8.0,4F5.0)
00043      C... PRINT
00044      WRITE(MTO,6000) ITITLE
          6000 FORMAT(1H1,40(1H/),5X,10A4,5X,40(1H/))// '<<<NAMELIST PARAMETER>>>)'
00045      WRITE(MTO,PARM)
          DATA(5)=DATA(5)*DATA(6)*DATA(7)
00046      C      WRITE(MTO,6001) IFUZY
          ICOST=1
          IF(RHYZO*RHYE.EQ.0.0) ICOST=0
          IF(IFUZY.EQ.1) WRITE(MTO,6002) RHYZO,RHYE
00047      6001 WRITE(MTO,6010) NENS,MONS,
          1      NIN,NIO, NSO,NKO
00048      6002 FORMAT('0<<< FUZZY OPTION >>>'//10X,'FUZZY FLAG='',1I,
          1      '(1:FUZZY LP 0:NON FUZZY LP)')
00049      6010 FORMAT('0<<< CASE PARAMETER >>>'//10X,'NENS='',15/10X,'MONS='',15/
          1      10X,'NDELT='',15,'(DAY)')//
          2      10X,'NIN='',15,10X,'NIO='',15,10X,'NSO='',15,10X,'NKO='',15
00050      C      WRITE(MTO,6041)
          DO 340 I=1,NSO
00051      340 CONTINUE
          CCCCC WRITE(MTO,6020) I,MESHH(I),HAIKI(I),SEKIH(I),THAIKI(I)
          WRITE(MTO,6020) I,MESHB(I),YAMA(I),SEKIB(I),TYAMA(I)
00052      6041 FORMAT('0<<< SHOBUN-CHI PARAMETER >>>'//
          1      19X,'NO. MESH SHOBUN-HI SEKISAN
          2      29X,'CODE (YEN/M**3) (KM)
          3      19X,'NO. MESH SHOBUN-HI SEKISAN YOURYO'//
          4      29X,'CODE (YEN/M**3) (KM) (M**3)'
00053      CCCCC 6020 FORMAT(10X,12,3X,15,11F10.0)
00054      C      WRITE(MTO,6051)
          DO 350 I=1,NKO
00055      350 CONTINUE
          CCCCC WRITE(MTO,6020) I,MESHB(I),YAMA(I),SEKIB(I),TYAMA(I)
          WRITE(MTO,6020) I,MESHB(I),YAMA(I),SEKIB(I)
00056      6051
00057      350
00058      6020
00059      6020
00060      6020
00061      6020
00062      6020
00063      6020
00064      6020

```

```

00065      6051 FORMAT('0<<< KOUNYU-BASHO PARAMETER >>>'//
      19X,'NO. MESH KOUNYU-HI SEKISAN
      29X,'NO. CODE (YEN/M*3) (KM)
CCCCC 19X,'NO. MESH KOUNYU-HI SEKISAN YOURYO'//
CCCCC 29X,'NO. CODE (YEN/M*3) (KM) (M*3)'//
C..... KOUJI DATA CHECK
C..... HANNYUU DATA CHECK
00066      NENMON=NENS*100+MONS
00067      WRITE(6,6060) ITITLE
00068      6060 FORMAT(1H1,40(1H/),5X,10A4,5X,40(1H/)/
      1H0,52(1H-),1HANNYUU DATA LIST ',52(1H-)/
      1X,'SEQ KOUJI MESH NEN MON KOUKI DORYO(M3) LEVEL',
      2H
      3H
      4H1X,'NO. NO.' )
C
00069      1101 FORMAT(A3,7X,2I5,1X,2I2,15,F10,0,4X,1I,5X ,2I5)
00070      6061 FORMAT(1X,13,2I6,2I4,16,1I0,16,1X,5X,2I6)
C
00071      DO 1100 I=1,NIN
00072      READ(MTIN,1101,END=1111) IDENT,KNO,MESH ,NEN,MON,KIKAN,
      1DORYO,LEVEL,IFG1,IFG2
00073      WRITE(6,6061) I,KNO,MESH,NEN,MON,KIKAN,IFIX(DORYO),LEVEL,
      1IFG1,IFG2
00074      IF( IDENT.NE.INOUT(1) ) GO TO 1112
00075      MO=MESH*0.01
00076      DO 1120 J=1,NMTR
00077      IF( MO.EQ.IMTR(1,J) )GO TO 1121
00078      CONTINUE
00079      GO TO 1113
00080      1121 CONTINUE
00081      IF(NENMON.GT.NEN*100+MON) GO TO 1114
C
00082      IF(IFUZY.EQ.1) GO TO 1122
00083      IFG1=0
00084      IFG2=0
00085      1122 CONTINUE
C
00086      INT=(NEN-NENS)*12+(MON-MONS)
00087      INT=INT*(30.0/NOELT)
00088      ITS=INT+1
00089      ITE=ITS+KIKAN-1
00090      IOKI(1)=MINO(IFG1,MAXKI-ITE)
00091      IHAI(1)=MINO(IFG2,ITS-1)
00092      IF(IFG2.NE.0.AND.ITS-IFG2.LT.1) PRINT 6115
00093      IF(IFG1.NE.0.AND.ITE+IFG1.GT.MAXKI) PRINT 6115
00094      IF(IFG2.NE.0) ITS=MAXO(1,ITS-IFG2)
00095      IF(IFG1.NE.0) ITE=MINO(MAXKI,ITE+IFG1)
00096      IN(1,1)=ITS
00097      IN(2,1)=ITE
00098      KIK(1)=KIKAN
00099      DRYI(1)=DORYO
00100      1100 CONTINUE
C
00101      C..... HANSHUTSU DATA CHECK
00102      WRITE(6,6063) ITITLE
      6063 FORMAT(1H1,40(1H/),5X,10A4,5X,40(1H/)/
      1H0,52(1H-),1HANSHUTSU DATA LIST ',52(1H-)/
      2H
      3H
      4H1X,'SEQ KOUJI MESH NEN MON KOUKI DORYO(M3) LEVEL',
      1H
      2H1X,'NO. NO.' )
C
00103      DO 2100 I=1,NIO
00104      READ(MTIO,1101,END=2111) IDENT,KNO,MESH ,NEN,MON,KIKAN,
      1DORYO,LEVEL,IFG1,IFG2
00105      WRITE(6,6061) I,KNO,MESH,NEN,MON,KIKAN,IFIX(DORYO),LEVEL,
      1IFG1,IFG2
00106      IF( IDENT.NE.INOUT(2) ) GO TO 2112
00107      MO=MESH*0.01
00108      DO 2120 J=1,NMTR
00109      IF( MO.EQ.IMTR(1,J) )GO TO 2121
00110      CONTINUE
00111      GO TO 2113
00112      2121 CONTINUE
00113      IF(NENMON.GT.NEN*100+MON) GO TO 2114
C
00114      IF(IFUZY.EQ.1) GO TO 2122
00115      IFG1=0
00116      IFG2=0
00117      2122 CONTINUE
C
00118      INT=(NEN-NENS)*12+(MON-MONS)
00119      INT=INT*(30.0/NOELT)
00120      ITS=INT+1
00121      ITE=ITS+KIKAN-1
00122      IOKO(1)=MINO(IFG1,MAXKI-ITE)
00123      IHAO(1)=MINO(IFG2,ITS-1)
00124      IF(IFG2.NE.0.AND.ITS-IFG2.LT.1) PRINT 6215
00125      IF(IFG1.NE.0.AND.ITE+IFG1.GT.MAXKI) PRINT 6215
00126      IF(IFG2.NE.0) ITS=MAXO(1,ITS-IFG2)
00127      IF(IFG1.NE.0) ITE=MINO(MAXKI,ITE+IFG1)
00128      IO(1,1)=ITS
00129      IO(2,1)=ITE
00130      KOK(1)=KIKAN
00131      DRYO(1)=DORYO
00132      2100 CONTINUE
C
00133      RETURN
C
00134      1112 PRINT 6112
00135      6112 FORMAT(' *** HANNYUU DATA ERROR,IDENT UNMATCH')
00136      GO TO 1116
00137      1113 PRINT 6113
00138      6113 FORMAT(' *** HANNYUU DATA ERROR, MESH CODE ERROR')
00139      GO TO 1116
00140      1114 PRINT 6114

```

```

00141      6114 FORMAT(' *** HANNYUU DATA ERROR, DOKOU KAISHI DATA ERROR')
00142      GO TO 1116
00143      1115 PRINT 6115
00144      6115 FORMAT(' *** HANNYUU DATA ERROR, OKURE,HAYAMARI DATA OVER/UNDER',
1          'THE MAX/MIN, SO AUTOMATICALLY MODIFIED DATA')
00145      GO TO 1116
00146      1111 PRINT 6111
00147      6111 FORMAT(' *** HANNYU DATA ERROR,   END OF DATA')
00148      GO TO 1116
C
00149      2112 PRINT 6212
00150      6212 FORMAT(' **HANSHUTSU DATA ERROR,IDENT UNMATCH')
00151      GO TO 1116
00152      2113 PRINT 6213
00153      6213 FORMAT(' **HANSHUTSU DATA ERROR, MESH CODE ERROR')
00154      GO TO 1116
00155      2114 PRINT 6214
00156      6214 FORMAT(' **HANSHUTSU DATA ERROR, DOKOU KAISHI DATA ERROR')
00157      GO TO 1116
00158      2115 PRINT 6215
00159      6215 FORMAT(' **HANSHUTSU DATA ERROR, OKURE,HAYAMARI DATA OVER/UNDER',
1          'THE MAX/MIN, SO AUTOMATICALLY MODIFIED DATA')
00160      GO TO 1116
00161      2111 PRINT 6211
00162      6211 FORMAT(' **HANSHUTSU DATA ERROR,   END OF DATA')
C
00163      1116 PRINT 6116, IDENT,KNO,MESH ,NEN,MON,KIKAN,
1          DORYO,LEVEL,   IFG1,IFG2
00164      6116 FORMAT(' DATA=',A3.5I5,F10.0,I5.5X ,2I5)
C
00165      STOP 1999
00166      END

```

OBJSET サブルーチンプログラム

```

00001      SUBROUTINE OBJSET(IVAR,RVAR,COST,IN,IO,IHAI,IHAO,IOKI,IOKO,
00002      1      LVAR,LIN,LIO)
00003      1      DIMENSION IVAR(2,LVAR),IN(2,LIN),IO(2,LIO),COST(LVAR),RVAR(3,LVAR)
00004      1      IHAI(LIN),IHAO(LIO),IOKI(LIN),IOKO(LIO)
00005      COMMON /HAIKI/ NSO,MESHH(10),HAIKI(10),THAIKI(10),SEKIH(10)
00006      COMMON /YAMAZ/ NKO,MESHB(10),YAMA(10),TYAHA(10),SEKIB(10)
00007      COMMON /PARA0/ DMAXO,DMAXP,DMAXS,MAXS,MAXP
00008      COMMON /BLK1/ NIN,NIO,NENS,MONS,NDELT
00009      COMMON /PARA3/ DATA(7)
00010      COMMON /FILE/ MTI,MTIO,MTIN,MTIO,MTMS,MPSF,MTWK
00011      C ..... INLINE FUNCTION (UNCHIN O MOTOHERU)
00012      CMOVE(D)=(D+DATA(1)*DATA(2)+DATA(3))*DATA(4)/DATA(5)
00013
00014      C... FUZZY LP(V2)
00015      C..... OBJECTIVE FUNCTION SET
00016      C          FUNIT=1000YEN DENO KANZAN KEISUU
00017      FUNIT=0.001
00018      NVAR=0
00019      NVAR1=NVAR+1
00020      REWIND MTIO
00021      C..RYUUYOU ROUTE SET
00022      DO 100 I=1,NIO
00023      READ(MTIO,1001) N00,MESHO,KIKO,DORYO,IDS0, IF01,IF02
00024      1001 FORMAT(10X,215.5X,15,F10.0,4X,11.5X, 215)
00025      IF(DORYO.LE.0.0) GO TO 100
00026      MOS=IO(1,I)
00027      MOE=IO(2,I)
00028      REWIND MTIN
00029      DO 200 J=1,NIN
00030      READ(MTIN,1001) N11,MESHI,KIKI,DORYI,IDS1, IFG11,IFG12
00031      IF(DORYI.LE.0.0) GO TO 200
00032      IF( IDS1.GT.IDS0 ) GO TO 200
00033      MIS=IN(1,J)
00034      MIE=IN(2,J)
00035      IF(MIE.LT.MOS.OR.MIS.GT.MOE) GO TO 200
00036      CALL KYORI(MESHO,MESHI,DD)
00037      IF( DD.GT.DMAXO ) GO TO 200
00038      ITS=MAXO(MOS,MIS)
00039      ITE=MINO(MOE,MIE)
00040      CY=0.0
00041      IF(DD.GT.0.0) CY=CMOVE(DD)
00042      DO 300 IT=ITS,ITE
00043      NVAR=NVAR+1
00044      IF(NVAR.GT.MAXVAR) GO TO 999
00045      IVAR(1,NVAR)=I*10000+IT
00046      IVAR(2,NVAR)=J*10000+IT
00047      COST(NVAR)=CY*FUNIT
00048      RVAR(1,NVAR)=DD
00049      RVAR(2,NVAR)=CY
00050      RVAR(3,NVAR)=0.0
00051      300 CONTINUE
00052      200 CONTINUE
00053      100 CONTINUE
00054      C
00055      IF(NVAR.EQ.0) GO TO 9999
00056      C..SHOBUN ROUTE SET
00057      REWIND MTIO
00058      IF(NVAR.EQ.0) NVAR1=0
00059      NVAR2=NVAR+1
00060      DO 400 I=1,NIO
00061      READ(MTIO,1001) N00,MESHO,KIKO,DORYO,IDS0, IFG01,IFG02
00062      IF(DORYO.LE.0.0) GO TO 400
00063      MOS=IO(1,I)
00064      MOE=IO(2,I)
00065      DO 420 K=1,NSO
00066      DH=SEKIH(K)
00067      IF(MESHH(K).NE.0) CALL KYORI(MESHO,MESHH(K),DH)
00068      IF(NSO.NE.1.AND.DH.GT.DMAXO) GO TO 420
00069      CH=0.0
00070      IF(DH.GT.0.0) CH=CMOVE(DH)
00071      DO 430 IT=MOS,MOE
00072      III=I*10000+IT
00073      NVAR=NVAR+1
00074      IF(NVAR.GT.MAXVAR) GO TO 998
00075      IVAR(1,NVAR)=III
00076      IVAR(2,NVAR)=9990000+K
00077      COST(NVAR)=(CH+HAIKI(K))*FUNIT
00078      RVAR(1,NVAR)=DH
00079      RVAR(2,NVAR)=CH
00080      RVAR(3,NVAR)=HAIKI(K)
00081      430 CONTINUE
00082      420 CONTINUE
00083      400 CONTINUE
00084      C..KOUNYUU ROUTE SET
00085      NVAR3=NVAR+1
00086      REWIND MTIN
00087      DO 500 J=1,NIN
00088      READ(MTIN,1001) N11,MESHI,KIKI,DORYI,IDS1, IFG11,IFG12
00089      IF(DORYI.LE.0.0) GO TO 500
00090      MIS=IN(1,J)
00091      MIE=IN(2,J)
00092      DO 520 K=1,NKO
00093      DB=SEKIB(K)
00094      IF(MESHB(K).NE.0) CALL KYORI(MESHI,MESHB(K),DB)
00095      IF(NKO.NE.1.AND.DB.GT.DMAXO) GO TO 520
00096      CB=0.0
00097      IF(DB.GT.0.0) CB=CMOVE(DB)
00098      DO 530 IT=MIS,MIE
00099      JJJ=J*10000+IT
00100      NVAR=NVAR+1
00101      IF(NVAR.GT.MAXVAR) GO TO 997
00102      IVAR(1,NVAR)=9890000+K

```

```

00092      IVAR(2,NVAR)=JJJ
00093      COST(NVAR)=(CB+YAMA(K))*FUNIT
00094      RVAR(1,NVAR)=DB
00095      RVAR(2,NVAR)=CB
00096      RVAR(3,NVAR)=YAMA(K)
00097      530 CONTINUE
00098      520 CONTINUE
00099      500 CONTINUE
C
00100      NVAR4=NVAR+1
00101      IF(IFUZY.EQ.0) RETURN
C..DELTA(I) SET
00102      DO 600 I=1,NIO
00103      IF(IHAI(I)+IOKO(I).LE.0) GO TO 600
00104      I1=IO(1,I)
00105      I2=I1+IHAI(I)+IOKO(I)-1
00106      DO 610 IT=I1,I2
00107      NVAR=NVAR+1
00108      IF(NVAR.GT.MAXVAR) GO TO 996
00109      IVAR(1,NVAR)=I*10000+1000+IT
00110      IVAR(2,NVAR)=0
00111      COST(NVAR)=1.0
00112      NVAR=NVAR+1
00113      IF(NVAR.GT.MAXVAR) GO TO 996
00114      IVAR(1,NVAR)=I*10000+2000+IT
00115      IVAR(2,NVAR)=0
00116      COST(NVAR)=1.0
00117      610 CONTINUE
00118      600 CONTINUE
C..DELTA(J) SET
00119      NVAR5=NVAR+1
00120      DO 620 J=1,NIN
00121      IF(IHAI(I)+IOKI(I).LE.0) GO TO 620
00122      I1=IN(1,I)
00123      I2=I1+IHAI(I)+IOKI(I)-1
00124      DO 630 IT=I1,I2
00125      NVAR=NVAR+1
00126      IF(NVAR.GT.MAXVAR) GO TO 995
00127      IVAR(1,NVAR)=0
00128      IVAR(2,NVAR)=J*10000+1000+IT
00129      COST(NVAR)=1.0
00130      NVAR=NVAR+1
00131      IF(NVAR.GT.MAXVAR) GO TO 995
00132      IVAR(1,NVAR)=0
00133      IVAR(2,NVAR)=J*1000+2000+IT
00134      COST(NVAR)=1.0
00135      630 CONTINUE
00136      620 CONTINUE
C..RAMDA SET
00137      NVAR=NVAR+1
00138      IF(NVAR.GT.MAXVAR) GO TO 994
00139      IVAR(1,NVAR)=0
00140      IVAR(2,NVAR)=0
00141      COST(NVAR)=1.0
C
00142      RETURN
00143      999 CONTINUE
00144      PRINT 699,MAXVAR,I,J,IT
00145      699 FORMAT('0*** NVAR OVER THE MAX.',15,20X,'OUT DATA NO.='',15,
1      10X,'IN DATA NO.='',15,10X,'KOUKI='',15
00146      STOP 999
00147      998 CONTINUE
00148      PRINT 698,MAXVAR,I,IT
00149      698 FORMAT('0*** NVAR OVER THE MAX.',15/
1      20X,' SHOBUNCHI SET STEP OUT DATA NO.='',15,
2      KOUKI='',15
00150      STOP 998
00151      997 CONTINUE
00152      PRINT 697,MAXVAR,J,IT
00153      697 FORMAT('0*** NVAR OVER THE MAX.',15/
1      20X,' YAHAZUNA SET STEP IN DATA NO.='',15,
2      KOUKI='',15
00154      STOP 997
00155      996 CONTINUE
00156      PRINT 696,MAXVAR,I
00157      696 FORMAT('0*** NVAR OVER THE MAX.',15/
1      20X,' DELTA SET STEP OUT DATA NO.='',15)
00158      STOP 996
00159      995 CONTINUE
00160      PRINT 695,MAXVAR,J
00161      695 FORMAT('0*** NVAR OVER THE MAX.',15/
1      20X,' DELTA SET STEP IN DATA NO.='',15)
00162      STOP 995
00163      994 CONTINUE
00164      PRINT 694,MAXVAR
00165      694 FORMAT('0*** NVAR OVER THE MAX.',15/
1      20X,' RAMDA SET STEP
00166      STOP 994
00167      9999 PRINT 9990
00168      9990 FORMAT('///// ***** RYUUYOU NO KANOUSEI ZERO!!! *****'
1      1///// PROGRAM STOP')
00169      STOP 9999
00170      END

```

- 40 -

```

00081      GO TO 510
00082      522 CONTINUE
00083      WRITE(MPSF,9003) III ,FLOAT(IDD)
00084      9003 FORMAT('      RHSCONST  0' ,17.7,2X,F12.0 )
00085      510 CONTINUE
00086      500 CONTINUE

C
00087      DO 531 I=1,NSO
00088      WRITE(MPSF,9004) I,THAIKI(I)
00089      531 CONTINUE
00090      DO 532 I=1,NKO
00091      WRITE(MPSF,9005) I,TYAMA (I)
00092      532 CONTINUE
00093      9004 FORMAT('      RHSCONST  I9990',I3.3,2X,E12.5)
00094      9005 FORMAT('      RHSCONST  09890',I3.3,2X,E12.5)

C..... BOUNDS
00095      WRITE(MPSF,9006)
00096      9006 FORMAT('BOUNDS'
00097      DO 540 N=1,NVAR41
00098      III=IVAR(2,N)*0.0001
00099      JJJ=IVAR(1,N)*0.0001
00100      IND=999999
00101      IOD=999999
00102      IF(III.GE.1.AND.III.LE.NIN) IND=DRYI(III)/KIK(III)
00103      IF(JJJ.GE.1.AND.JJJ.LE.NIO) IOD=DRYO(JJJ)/KOK(JJJ)
00104      IDD=MINO(IND,IOD)
00105      WRITE(MPSF,9007) N,FLOAT(IDD)
00106      540 CONTINUE
00107      9007 FORMAT('  UP BND      X',I6.6      ,3X,F12.0      )
00108      WRITE(MPSF,9009)
00109      9009 FORMAT('ENDATA')

C
00110      RETURN
00111      END

```

CONSEF サブルーチンプログラム

```

00001      SUBROUTINE CONSEF(IVAR,COST,
1          KIK,KOK,IN,IO,DRYI,DRYO,IHAI,IHAO,IOKI,IOKO,
2          ON,IFXC,IFXN,FX,FR,FC,
3          IDT1C,IDT2C,IDT1N,IDT2N,FDT1,FDT2,INDFG,IODFG,
4          LVAR,LIN,LIO,LCON,LRR
00002      DIMENSION IVAR(2,LVAR),COST(LVAR),IN(2,LIN),IO(2,LIO),
1          DRYI(LIN),DRYO(LIO),KIK(LIN),KOK(LIO),
2          IHAI(LIN),IHAO(LIO),IOKI(LIN),IOKO(LIO),
3          ON(LCON),IFXC(LCON),IFXN(LRR,LCON),FX(LRR,LCON),
4          FR(LCON),FC(LCON),
5          IDT1C(LCON),IDT2C(LCON),IDT1N(LRR,LCON),IDT2N(LRR,LCON),
6          FDT1(LRR,LCON),FDT2(LRR,LCON),INDFG(LIN),IODFG(LIO)
00003      COMMON /BLK1/ NIN,NIO,NENS,MONS,NDEL
00004      COMMON /HAIK1/ NSO,MESHH(10),HAIK1(10),THAIK1(10),SEKIH(10)
00005      COMMON /YAMAZ/ NKO,MESHB(10),YAMA(10),TYAMA(10),SEKIB(10)
00006      COMMON /PARAO/ NVAR,MAXVAR,NVAR1,NVAR2,NVAR3,NVAR4,NVAR5
00007      COMMON /FILE / MTI,MTIO,MTIN,MTIO,MTHS,MPSF,MTWK
00008      COMMON /TITLE/ ITITLE(10)
00009      COMMON /FUZZY/ IFUZY,ICOST,RMYZE,RMYE,ICHECK
00010      CHARACTER*1 ON
C
C FUZZY LP(V2)
C-<<< FUZY LP >>>----- CONVERT DATASET CREATION . FOR MPS -----
C----- ROWS DATA SET
00011      WRITE(MPSF,6001)
00012      6001 FORMAT('NAME KOUJI','ROWS',' N COST' )
C HANNYU ROW (KIKAN BETSU)
CHECK
DO 10 I=1,NIO
DO 15 N=1,NVAR2-1
II=IVAR(1,N)*0.0001
IF(II.EQ.1) GO TO 16
15 CONTINUE
IODFG(I)=0
GO TO 10
16 CONTINUE
IODFG(I)=1
10 CONTINUE
C
DO 20 I=1,NIN
DO 25 N=1,NVAR2-1
II=IVAR(2,N)*0.0001
IF(II.EQ.1) GO TO 26
25 CONTINUE
INDFG(I)=0
GO TO 20
26 CONTINUE
INDFG(I)=1
20 CONTINUE
C
CALL CLOCK(ITIMES)
IF(ICHECK.NE.0) PRINT 9101,ITIMES
9101 FORMAT('0**** ENTER CONSEF',110)
NON=0
NINN=NIN
NN=2
CALL SETRWC(IVAR,NON,INDFG,
1          KIK,IN,DRYI,IHAI,IOKI, ON,IFXC,IFXN,FX,FR,FC,
2          IDT1C,IDT2C,IDT1N,IDT2N,FDT1,FDT2,
3          NN,NINN,LVAR,LIN,LCON,LRR
)
CHECK
IF(ICHECK.EQ.0) GO TO 1
DO 7191 L=1,NON
PRINT 9711,L,ON(L),IFXN(1,L),FX(1,L),FR(L),FC(L)
9711 FORMAT(15,'IFXN=',A1,17.7,' FX=',E10.3,' FR=',E10.3,' FC=',E10.3)
DO 7192 M=2,IFXC(L)
PRINT 9712,IFXN(M,L),FX(M,L)
9712 FORMAT(5X,'IFXN=',1X,17.7,' FX=',E10.3)
7192 CONTINUE
DO 7193 M=1,IDT1C(L)
PRINT 9713,IDT1N(M,L),FDT1(M,L)
9713 FORMAT(5X,'IDT1N=',17.7,' FDT1N=',E10.3)
7193 CONTINUE
DO 7194 M=1,IDT2C(L)
PRINT 9714,IDT2N(M,L),FDT2(M,L)
9714 FORMAT(5X,'IDT2N=',17.7,' FDT2N=',E10.3)
7194 CONTINUE
7191 CONTINUE
PRINT 9102,ITIMES
9102 FORMAT('0**** END IN-SETRW1',110)
C
C--- HANSHUTSU ROW (KIKAN BETSU)
00059      1 CONTINUE
C
N00=0
NINN=NIO
NN=1
CALL SETRWC(IVAR,N00,IODFG,
1          KOK,IO,DRYO,IHAO,IOKO, ON,IFXC,IFXN,FX,FR,FC,
2          IDT1C,IDT2C,IDT1N,IDT2N,FDT1,FDT2,
3          NN,NINN,LVAR,LON,LCON,LRR
)
CHECK
IF(ICHECK.EQ.0) GO TO 2
DO 8191 L=NON+1,NON+N00
PRINT 9711,L,ON(L),IFXN(1,L),FX(1,L),FR(L),FC(L)
DO 8192 M=2,IFXC(L)
PRINT 9712,IFXN(M,L),FX(M,L)
8192 CONTINUE
DO 8193 M=1,IDT1C(L)
PRINT 9713,IDT1N(M,L),FDT1(M,L)
8193 CONTINUE
DO 8194 M=1,IDT2C(L)
PRINT 9714,IDT2N(M,L),FDT2(M,L)
8194 CONTINUE
8191 CONTINUE

```

```

00077          CALL CLOCK(ITIMES)
00078          PRINT 9103,ITIMES
00079          9103 FORMAT('O**** END   OUT-SETRW1',I10)
C
00080          2 CONTINUE
00081          IF(ICHECK.NE.0) PRINT 6119,NON,N00
00082          6119 FORMAT('O***** CHECK FROM CONSEF      NON=',I5,' N00=',I5)
C
00083          NNN=NON+N00
00084          NN1=NON+1
C
C.. ROW      HANNYUU      CONTROL TOTAL
00085          NVAR41=NVAR4-1
00086          DO 150 I=1,NIN
00087          DO 160 N=1,NVAR41
00088          NOW=IVAR(2,N)*0.0001
00089          IF(NOW.EQ.1) GO TO 161
00090          160 CONTINUE
00091          GO TO 150
00092          161 CONTINUE
00093          WRITE(MPSF,7005) I
00094          7005 FORMAT(' E   IN',I3.3)
00095          150 CONTINUE
C
C.. ROW      HANSHUTSU CONTROL TOTAL
00096          DO 250 I=1,NIO
00097          DO 260 N=1,NVAR41
00098          NOW=IVAR(1,N)*0.0001
00099          IF(NOW.EQ.1) GO TO 261
00100          260 CONTINUE
00101          GO TO 250
00102          261 CONTINUE
00103          WRITE(MPSF,7006) I
00104          7006 FORMAT(' E   IO',I3.3)
00105          250 CONTINUE
C
C... .. SUTIBA & KOUNYUU SEIYAKU SHIKI
00106          DO 271 I=1,NSO
00107          WRITE(MPSF,7007) I
00108          271 CONTINUE
00109          DO 272 I=1,NKO
00110          WRITE(MPSF,7008) I
00111          272 CONTINUE
00112          7007 FORMAT(' L  09890',I3.3)
00113          7008 FORMAT(' L  19990',I3.3)
C
C.. OUT      DELTA SEIYAKU-SHIKI SET
C
00114          IF(NVAR5.LE.NVAR4) GO TO 281
00115          DO 280 I=1,NIO
00116          IF(IHAI(I)+IOKO(I).LE.0) GO TO 280
00117          IF(INDFG(I).EQ.0) GO TO 280
00118          WRITE(MPSF,7009) I
00119          LS=IO(1,I)
00120          LE=IO(1,I)+IHAI(I)+IOKO(I)-1
00121          DO 285 IT=LS,LE
00122          WRITE(MPSF,7010) I,IT
00123          285 CONTINUE
00124          280 CONTINUE
00125          7009 FORMAT(' E  DEL0',I3.3)
00126          7010 FORMAT(' E  D0',I3.3)
00127          281 CONTINUE
C
C.. IN      IF(NVAR-1.LE.NVAR5) GO TO 291
00128          DO 290 I=1,NIN
00129          IF(IHAI(I)+IOKI(I).LE.0) GO TO 290
00130          IF(INDFG(I).EQ.0) GO TO 290
00131          WRITE(MPSF,7011) I
00132          LS=IN(1,I)
00133          LE=IN(1,I)+IHAI(I)+IOKI(I)-1
00134          DO 295 IT=LS,LE
00135          WRITE(MPSF,7012) I,IT
00136          295 CONTINUE
00137          290 CONTINUE
00138          7011 FORMAT(' E  DELN',I3.3)
00139          7012 FORMAT(' E  DI',I3.3)
00140          291 CONTINUE
C
C... HIYOU SEIYAKU-SHIKI SET
00141          IF(ICOST.EQ.1) WRITE(MPSF,7013)
00142          7013 FORMAT(' L  COSTOBJ')
C
C-----COLUMNS DATA SET -----
C
00142          WRITE(MPSF,8001)
00143          8001 FORMAT('COLUMNS')
CHECK
00144          CALL CLOCK(ITIMES)
00145          IF(ICHECK.NE.0) PRINT 9104,ITIMES
00146          9104 FORMAT('O**** START COLUMS DATA OF X-TERM',I10)
C
00147          DO 300 N=1,NVAR41
00148          IF(ICOST.EQ.1) WRITE(MPSF,8002) N,COST(N)
00149          8002 FORMAT(' X',I6.6, ' 3X,COSTOBJ',I2X,F12.3)
C
00150          REWIND MTWK
00151          INN=IVAR(2,N)
00152          IOO=IVAR(1,N)
00153          INO=INN*0.0001
00154          IOO=IOO*0.0001
00155          IF(INO.LT.999) AND,IOO.LT.989) WRITE(MPSF,8003) N,INO,IOO
          IF(IOO.GE.989) WRITE(MPSF,8004) N,INO,IOO

```

```

00156 IF(INO.GE.999. ) WRITE(MPSF,8005) N,100,INN 1.0'.3X. )
00157 8003 FORMAT(' X'.16.6.3X.'IN'.13.3. 5X.' 1.0'.3X. )
00158 8004 FORMAT(' X'.16.6.3X.'IN'.13.3. 5X.' 1.0'.3X. )
00159 8005 FORMAT(' X'.16.6.3X.'IO'.17.7. 2X.' 1.0'.3X. )
C
00160 DO 310 L=1,NON
00161 M1=IFXC(L)
00162 IF(M1.LE.0) GO TO 310
00163 DO 311 M=1,M1
00164 IF(IFXN(M,L).NE.INN) GO TO 311
00165 WRITE(MPSF,8006) N,ON(L),IFXN(1,L),FX(M,L)
00166 311 CONTINUE
00167 310 CONTINUE
00168 DO 320 L=NN1,NNN
00169 M1=IFXC(L)
00170 IF(M1.LE.0) GO TO 320
00171 DO 321 M=1,M1
00172 IF(IFXN(M,L).NE.100) GO TO 321
00173 WRITE(MPSF,8006) N,ON(L),IFXN(1,L),FX(M,L)
00174 321 CONTINUE
00175 320 CONTINUE
00176 300 CONTINUE
00177 8006 FORMAT(' X'.16.6 .3X,A1 .17.7.2X,E12.6)
C
00178 CHECK CALL CLOCK(ITIMES)
00179 IF(ICHECK.NE.0) PRINT 9105,ITIMES
00180 9105 FORMAT('O*** START COLUMNS DATA OF D-TERM',I10)
C
00181 .DELTA VARIABLE SET
00182 WRITE(MPSF,8901) , INTO ' .8H'MARKER'.17X.8H'INTORG' )
C
00183 DO 400 I=1,NIN
00184 IF(IHAI(I)+IOK1(I).LE.0) GO TO 400
00185 IF(INDFG(I).EQ.0 ) GO TO 400
00186 IT1=IN(1,I)
00187 IT2=IT1+IHAI(I)+IOK1(I)-1
00188 DO 410 IT=IT1,IT2
00189 ID1=I+10000+1000+ IT
00190 WRITE(MPSF,8017) ID1,I,I,IT
00191 DO 420 L=1,NON
00192 M1=IDT1C(L)
00193 IF(M1.LE.0) GO TO 420
00194 DO 430 M=1,M1
00195 IF(ID1.NE.IDT1N(M,L)) GO TO 430
00196 WRITE(MPSF,8007) ID1 ,ON(L),IFXN(1,L),FDT1(M,L)
00197 430 CONTINUE
00198 420 CONTINUE
00199 ID2=I+10000+2000+IT
00200 WRITE(MPSF,8027) ID2,I,IT
00201 DO 440 L=1,NON
00202 M1=IDT2C(L)
00203 IF(M1.LE.0) GO TO 440
00204 DO 450 M=1,M1
00205 IF(ID2.NE.IDT2N(M,L)) GO TO 450
00206 WRITE(MPSF,8007) ID2 ,ON(L),IFXN(1,L),FDT2(M,L)
00207 450 CONTINUE
00208 440 CONTINUE
00209 410 CONTINUE
00210 400 CONTINUE
C
00211 .HANSHUTSU
C
00212 DO 500 I=1,NIO
00213 IF(IHAO(I)+IOK0(I).LE.0) GO TO 500
00214 IF(ODFG(I).EQ.0 ) GO TO 500
00215 IT1=IO(1,I)
00216 IT2=IT1+IHAO(I)+IOK0(I)-1
00217 DO 510 IT=IT1,IT2
00218 ID1=I+10000+1000+IT
00219 WRITE(MPSF,8018) ID1,I,I,IT
00220 DO 520 L=NN1,NNN
00221 M1=IDT1C(L)
00222 IF(M1.LE.0) GO TO 520
00223 DO 530 M=1,M1
00224 IF(ID1.NE.IDT1N(M,L)) GO TO 530
00225 WRITE(MPSF,8008) ID1 ,ON(L),IFXN(1,L),FDT1(M,L)
00226 530 CONTINUE
00227 520 CONTINUE
00228 ID2=I+10000+2000+IT
00229 WRITE(MPSF,8028) ID2,I,IT
00230 DO 540 L=NN1,NNN
00231 M1=IDT2C(L)
00232 IF(M1.LE.0) GO TO 540
00233 DO 550 M=1,M1
00234 IF(ID2.NE.IDT2N(M,L)) GO TO 550
00235 WRITE(MPSF,8008) ID2 ,ON(L),IFXN(1,L),FDT2(M,L)
00236 550 CONTINUE
00237 540 CONTINUE
00238 510 CONTINUE
00239 500 CONTINUE
00240 8007 FORMAT(' I' .17.7. 2X,A1.17.7 .2X,E12.6)
00241 8008 FORMAT(' O' .17.7. 2X,A1.17.7 .2X,E12.6)
00242 8017 FORMAT(' I' .17.7. 2X,'DELN'.13.3.3X.' 1.0'
1 3X,'DI'. 213.3.2X.' 1.0'

```

```

00242      8027 FORMAT(' I' ,17.7,      2X,'DI',213.3,2X,' 1.0')
00243      8018 FORMAT(' O' ,17.7,      2X,'DELO',13.3,3X,' 1.0')
00244      8028 FORMAT(' O' ,17.7,      2X,'DO',213.3,2X,' 1.0')
C
00245      WRITE(MPSF,8011)
00246      8011 FORMAT(' INTE      '.8H'HARKER',17X.8H'INTEND' )
C
00247      CHECK      CALL CLOCK(ITIMES)
00248      IF(ICHECK.NE.0) PRINT 9106,ITIMES
00249      9106 FORMAT('O*** START COLUMNS DATA OF R-TERM',I10)
C
00250      C..RAMDA SET
00251      DO 598 L=1,NNN
00252      IF(FR(L).EQ.0.0) GO TO 598
00253      WRITE(MPSF,8012) ON(L),IFXN(1,L),FR(L)
00254      8012 FORMAT(' R',9X,A1,17.7,2X,E12.6)
00255      598 CONTINUE
C..RAMDA FOR COST
00256      IF(ICOST.NE.0) WRITE(MPSF,8013) RMYE
00257      8013 FORMAT(' R',9X,'COSTOBJ',2X,E12.6)
00258      WRITE(MPSF,8014)
00259      8014 FORMAT(' R',9X,'COST',4X,2X,' -1.0')
C
C----- RHS DATA SET -----
00259      CHECK      CALL CLOCK(ITIMES)
00260      IF(ICHECK.NE.0) PRINT 9107,ITIMES
00261      9107 FORMAT('O*** START RHS DATA      ',I10)
C
00262      C... KOUJI (KI)
00263      WRITE(MPSF,9001)
00264      9001 FORMAT('RHS')
00265      DO 600 L=1,NNN
00266      WRITE(MPSF,9002) ON(L),IFXN(1,L),FC(L)
00267      600 CONTINUE
00268      9002 FORMAT(' RHSCONST',2X,A1,17.7,2X,E12.6)
C...KOUJI CONTROL TOTAL
00269      DO 610 I=1,NIN
00270      IF(DRYI(I).LE.0.0) GO TO 610
00271      WRITE(MPSF,9031) I,DRYI(I)
00272      610 CONTINUE
00273      DO 620 I=1,NIO
00274      IF(DRYO(I).LE.0.0) GO TO 620
00275      WRITE(MPSF,9032) I,DRYO(I)
00276      620 CONTINUE
00277      9031 FORMAT(' RHSCONST',2X,'IN',13.3,5X,E12.6)
00278      9032 FORMAT(' RHSCONST',2X,'IO',13.3,5X,E12.6)
C
C.. SUTIBA & KOUNYU
00279      SUTE=0.0
00280      HANN=0.0
00281      DO 630 I=1,NIO
00282      SUTE=SUTE+DRYO(I)
00283      630 CONTINUE
00284      DO 640 I=1,NIN
00285      HANN=HANN+DRYI(I)
00286      640 CONTINUE
00287      DO 650 I=1,NSO
00288      SUTE=AMIN1(SUTE,THAIKI(I))
00289      WRITE(MPSF,9004) I,SUTE
00290      650 CONTINUE
00291      DO 660 I=1,NKO
00292      HANN=AMIN1(HANN,TYAMA(I))
00293      WRITE(MPSF,9005) I,HANN
00294      660 CONTINUE
00295      9004 FORMAT(' RHSCONST I9990',13.3,2X,E12.6)
00296      9005 FORMAT(' RHSCONST 09890',13.3,2X,E12.6)
C
C..DELTA
00297      DO 670 I=1,NIH
00298      IF(IHAI(I)+IOKI(I).LE.0) GO TO 670
00299      IF(INDFG(I).EQ.0) GO TO 670
00300      WRITE(MPSF,9006) I
00301      LS=IN(1,I)
00302      LE=LS+IHAI(I)+IOKI(I)-1
00303      DO 675 IT=LS,LE
00304      WRITE(MPSF,9007) I,IT
00305      675 CONTINUE
00306      670 CONTINUE
00307      DO 680 I=1,NIO
00308      IF(IHAO(I)+IOKO(I).LE.0) GO TO 680
00309      IF(ODFG(I).EQ.0) GO TO 680
00310      WRITE(MPSF,9008) I
00311      LS=IO(1,I)
00312      LE=LS+IHAO(I)+IOKO(I)-1
00313      DO 685 IT=LS,LE
00314      WRITE(MPSF,9009) I,IT
00315      685 CONTINUE
00316      680 CONTINUE
00317      9006 FORMAT(' RHSCONST DELN',13.3,3X,' 1.0')
00318      9007 FORMAT(' RHSCONST DI',213.3,2X,' 1.0')
00319      9008 FORMAT(' RHSCONST DELO',13.3,3X,' 1.0')
00320      9009 FORMAT(' RHSCONST DO',213.3,2X,' 1.0')
C
C... COST
00320      IF(ICOST.NE.0) WRITE(MPSF,9010) RMYZE

```

```

00321      9010 FORMAT('      RHSCONST COSTOBJ '.2X,E12.6 )
C
CHECK      CALL CLOCK(ITIMES)
           IF(ICHECK.NE.0) PRINT 9108,ITIMES
00322      9108 FORMAT('O**** START BOUNDS DATA          ',I10)
00323
00324
C----- BOUNDS DATA SET -----
00325      WRITE(MPSF,9201)
00326      9201 FORMAT('BOUNDS' )
00327      DO 700 N=1,NVAR41
00328      I1=IVAR(1,N)*0.0001
00329      I2=IVAR(2,N)*0.0001
00330      D1=999999.0
00331      D2=999999.0
00332      IF(I1.GE.1.AND.I1.LE.N10) D1=DRY0(I1)/KOK(I1)
00333      IF(I2.GE.1.AND.I2.LE.N10) D2=DRYI(I2)/KIK(I2)
00334      DD=AMIN1(D1,D2)
00335      WRITE(MPSF,9202) N      ,DD
00336      700 CONTINUE
00337      9202 FORMAT(' UP BND          X',16.6      ,.3X,E12.6      )
C..DELTA
C .. HANNNYU
DO 710 I=1,N1N
IF(IHAI(I)+IOK1(I).LE.0) GO TO 710
IF(INDFG(I).EQ.0) GO TO 710
IT1=IN(1,I)
IT2=IT1+IHAI(I)+IOK1(I)-1
DO 720 IT=IT1,IT2
ID1=I*10000+1000+IT
ID2=I*10000+2000+IT
WRITE(MPSF,9211) ID1
WRITE(MPSF,9211) ID2
720 CONTINUE
710 CONTINUE
C .. HANSHUTSU
DO 730 I=1,N10
IF(IHA0(I)+IOK0(I).LE.0) GO TO 730
IF(INDFG(I).EQ.0) GO TO 730
IT1=IO(1,I)
IT2=IT1+IHA0(I)+IOK0(I)-1
DO 740 IT=IT1,IT2
ID1=I*10000+1000+IT
ID2=I*10000+2000+IT
WRITE(MPSF,9212) ID1
WRITE(MPSF,9212) ID2
740 CONTINUE
730 CONTINUE
9211 FORMAT(' UP BND          I',17.7,      2X,'      1.0')
9212 FORMAT(' UP BND          O',17.7,      2X,'      1.0')
C
WRITE(MPSF,9999)
9999 FORMAT(' UP BND          R',7X,2X,      ,      1.0')
1
ENDATA')
C
CHECK      CALL CLOCK(ITIMES)
           IF(ICHECK.NE.0) PRINT 9109,ITIMES
00366      9109 FORMAT('O**** END CONVERT DATA SET          ',I10)
00367
00368
C
RETURN
END
00369
00370

```

SETRWC サブルーチンプログラム

```

00001      SUBROUTINE SETRWC(IVAR,NIN,INDFG,KIK,IN,DRYI,IHAI,IOKI,
1          CON,IFXC,IFXN,FX,FR,FC,
2          IDT1C,IDT2C,IDT1N,IDT2N,FDT1,FDT2,
3          IJ,NNN,LVAR,LIN,LCON,LRR
00002      DIMENSION IVAR(2,LVAR),IN(2,LIN),DRYI(LIN),KIK(LIN),INDFG(LIN),
1          IHAI(LIN),IOKI(LIN),CON(LCON),
2          IFXC(LCON),IFXN(LRR,LCON),FX(LRR,LCON),
3          FR(LCON),FC(LCON),IDT1C(LCON),IDT2C(LCON),
00003      COMMON /PARAO/ NVAR,MAXVAR,NVAR1,NVAR2,NVAR3,NVAR4,NVAR5
00004      COMMON /FILE / MT1,MTIO,MTIN,MTIO,MTNS,MPSF,MTWK
00005      COMMON /TITLE/ ITITLE(10)
00006      COMMON /LARGE/ VLARGE
00007      CHARACTER ON1(2)*1,ON2(2)*1,ON3(2)*1,CON*1,
00008      DATA ON1/'O','I'/,ON2/'P','J'/,ON3/'Q','K'/
00009      DATA ICNT/0/
C
00010      VLP = VLARGE
00011      VLM = -VLARGE
00012      VP1 = 1.0
00013      VM1 = -1.0
00014      ZERO=0.0
00015      GOSA=0.0
C
C... ROWS DATA SET
C
00016      7001 FORMAT(' L ',A1,I7.7)
00017      7002 FORMAT(' E ',A1,I7.7)
C
C
00018      DO 1000 I=1,NNN
00019      ITS=IN(1,I)
00020      ITE=IN(2,I)
00021      DDD=DRYI(I)/KIK(I)
00022      ILS=IHAI(I)
00023      ILE=IOKI(I)
00024      ITSS=ITS+ILS
00025      ITEE=ITE-ILE
C
00026      IF(INDFG(I).EQ.0) GO TO 191
00027      IF(ILS.LE.0) GO TO 191
C.. HAYAMARU CASE
C
00028      VR = ILS*DDD
00029      VX = 1.0/ILS/DDD
00030      DO 100 IT=ITS,ITSS-1
00031      I11=I*10000+IT
00032      ID1=I*10000+1000+IT
00033      ID2=I*10000+2000+IT
00034      VC = (IT-ITS+1)*DDD
00035      VC = (IT-ITS+1)/FLOAT(ILS)
00036      NIN=NIN+1
00037      WRITE(MPSF,7001) ON1(IJ),I11
00038      CALL CSET(ICNT,CON,IFXC,IFXN,FX,FR,FC,IJ,I,LCON,LRR,
1          ON1(IJ), I11, VX,VP1,VC)
00039      IDT2C(ICNT)=1
00040      IDT2N(1,ICNT)=ID2
00041      FDT2(1,ICNT)=VLM
00042      IT2 = IT-1
00043      IF(IT2.LT.ITS) GO TO 101
00044      IT1=MAXO(ITS,IT-KIK(I)+1)
00045      NIN=NIN+1
00046      WRITE(MPSF,7001) ON2(IJ),I11
00047      CALL CSET(ICNT,CON,IFXC,IFXN,FX,FR,FC,IJ,I,LCON,LRR,
1          ON2(IJ), I11,VM1,ZERO,ZERO)
00048      ITD=0
00049      DO 110 ITT=IT1,IT2
00050      ID1=I*10000+1000+ITT
00051      ITD=ITD+1
00052      IDT1N(ITD,ICNT)=ID1
00053      FDT1(ITD,ICNT)=DDD
110 CONTINUE
00054      IDT1C(ICNT)=ITD
101 CONTINUE
00055      NIN=NIN+1
00056      WRITE(MPSF,7001) ON3(IJ),I11
00057      CALL CSET(ICNT,CON,IFXC,IFXN,FX,FR,FC,IJ,I,LCON,LRR,
1          ON3(IJ), I11,VP1,ZERO,ZERO)
00058      ITD=0
00059      DO 120 ITT=ITS,IT
00060      ID1=I*10000+1000+ITT
00061      ITD=ITD+1
00062      IDT1N(ITD,ICNT)=ID1
00063      FDT1(ITD,ICNT)=-DDD
120 CONTINUE
00064      IDT1C(ICNT)=ITD
100 CONTINUE
C
C... EQUAL CASE
C
00067      191 CONTINUE
00068      DO 200 IT=ITSS,ITEE
00069      I11=I*10000+IT
00070      WRITE(MPSF,7002) ON1(IJ),I11
00071      CALL CSET(ICNT,CON,IFXC,IFXN,FX,FR,FC,IJ,I,LCON,LRR,
1          ON1(IJ), I11,VP1,ZERO,DDD)
00072      NIN=NIN+1
00073      IF(INDFG(I).EQ.0) GO TO 200

```

```

00074      C      IB1=(IT-ITS+0.1)/FLOAT(KIK(I))
00075      IB2=(ITE-IT+0.1)/FLOAT(KIK(I))
00076      ITD=1
00077      IF (IB1.LE.0) GO TO 211
00078      DO 210 II=1,IB1
00079      IBT=IT-II*KIK(I)
00080      IF (IBT.LT.ITS) GO TO 211
00081      ITD=ITD+1
00082      IFXN(ITD,ICNT)=I+10000+IBT
00083      FX(ITD,ICNT)=VP1
00084      210 CONTINUE
00085      211 CONTINUE
00086      IF (IB2.LE.0) GO TO 221
00087      DO 220 II=1,IB2
00088      IBT=IT+II*KIK(I)
00089      IF (IBT.GT.ITE) GO TO 221
00090      ITD=ITD+1
00091      IFXN(ITD,ICNT)=I+10000+IBT
00092      FX(ITD,ICNT)=VP1
00093      220 CONTINUE
00094      221 CONTINUE
00095      IFXC(ICNT)=ITD
00096      200 CONTINUE

00097      C      IF (INDFG(I).EQ.0) GO TO 1000
00098      C...      OKURE
00099      C      IF (ILE.LE.0) GO TO 1000
00100      VR = ILE*DDD
00101      VX = 1.0/ILE/DDD
00102      DO 300 IT=ITEE+1,ITE
00103      C      III=I+10000+IT
00104      ID1=I+10000+1000+IT-KIK(I)
00105      ID2=I+10000+2000+IT-KIK(I)
00106      VC = (ITE-IT+1)*DDD
00107      VC = (ITE-IT+1)/FLOAT(ILE)
00108      NIN=NIN+1
00109      WRITE(MPSF,7001) ON1(IJ),III
00110      CALL CSET(ICNT,CON,IFXC,IFXN, FX, FR, FC,IJ,I,LCON,LRR,
00111      1      ON1(IJ), III, VX,VP1,VC)
00112      IDT2C(ICNT)=1
00113      IDT2N(1,ICNT)=ID2
00114      FDT2(1,ICNT)=VLM
00115      IT2=MIN0(IT-1,ITSS+ILE-1)
00116      IT1=MAX0(ITS,IT-KIK(I)+1)
00117      IF (IT2.LT.ITS ) GO TO 301
00118      IF (IT1.LT.ITS,OR.IT1.GT.ITSS+ILE-1 ) GO TO 301
00119      IF (IT1.GT.IT2) GO TO 301
00120      NIN=NIN+1
00121      WRITE(MPSF,7001) ON2(IJ),III
00122      CALL CSET(ICNT,CON,IFXC,IFXN, FX, FR, FC,IJ,I,LCON,LRR,
00123      1      ON2(IJ), III,VM1,ZERO,ZERO)
00124      ITD=0
00125      DO 310 ITT=IT1,IT2
00126      ID1=I+10000+1000+ITT
00127      ITD=ITD+1
00128      IDT1N(ITD,ICNT)=ID1
00129      FDT1(ITD,ICNT)=DDD
00130      310 CONTINUE
00131      IDT1C(ICNT)=ITD
00132      301 CONTINUE
00133      NIN=NIN+1
00134      WRITE(MPSF,7001) ON3(IJ),III
00135      CALL CSET(ICNT,CON,IFXC,IFXN, FX, FR, FC,IJ,I,LCON,LRR,
00136      1      ON3(IJ), III,VP1,ZERO,ZERO)
00137      ITD=0
00138      IT1=MAX0(ITS,IT-KIK(I))
00139      DO 320 ITT=IT1,ITSS+ILE-1
00140      ID1=I+10000+1000+ITT
00141      ITD=ITD+1
00142      IDT1N(ITD,ICNT)=ID1
00143      FDT1(ITD,ICNT)=-DDD
00144      320 CONTINUE
00145      IDT1C(ICNT)=ITD
00146      300 CONTINUE
00147      C      1000 CONTINUE
00148      C      RETURN
00149      END

```

CSET サブルーチンプログラム

```

00001      SUBROUTINE CSET(
          1      ICNT,CON,IFXC,IFXH,FX,FR,FC,      IJ,I,LCON,LRR,
          2      ON,II      , F1 , F2 , F3      )
00002      C      DIMENSION CON(LCON),IFXC(LCON),IFXH(LRR,LCON),FX(LRR,LCON),
          1      FR(LCON),FC(LCON)
00003      CHARACTER CON*1,ON*1,INOUT(2)*10
00004      C      DATA INOUT/'HANSHUTSU ','HANNYUU '/'
00005      ICNT=ICNT+1
00006      IF(ICNT.GT.LCON) GO TO 9999
00007      CON(ICNT)=ON
00008      IFC(ICNT)=1
00009      IFXH(1,ICNT)=IJ
00010      FX (1,ICNT)= F1
00011      FR (ICNT)= F2
00012      FC (ICNT)= F3
00013      RETURN
00014      9999 CONTINUE
00015      PRINT 6999,LCON,INOUT(IJ),I,MOD(II,10000)
00016      6999 FORMAT('0*** NCON OVER THE MAX.',I6/
          1      'STOP 9 20X,A10,'DATA NO.=' ,I5,' DOKOU-KI NO.=' ,I3      )
00017      END
00018

```

# KYORI サブルーチンプログラム

```

00001      SUBROUTINE KYORI(M1,M2,DD)
00002      C      COMMON/TRANS/ NMTR,INTR(3,300)
00003      C      DD=10.0**10
00004      MM1=M1*0.01
00005      MM2=M2*0.01
00006      DO 10 I=1,NMTR
00007      IF(MM1.EQ.INTR(1,I)) GO TO 11
00008      10 CONTINUE
00009      PRINT 6666,M1
00010      6666 FORMAT(' ***** MESH CODE ERROR CODE=',I5)
00011      RETURN
00012      11 MC1=I*100+MOD(M1,100)
00013      DO 20 I=1,NMTR
00014      IF(MM2.EQ.INTR(1,I)) GO TO 22
00015      20 CONTINUE
00016      PRINT 6666,M2
00017      RETURN
00018      22 MC2=I*100+MOD(M2,100)
00019      DD=0.
00020      IF(MC1.EQ.MC2) RETURN
00021      C      I=MC1*0.01
00022      MC3=MC1
00023      I2=MOD(MC3,100)
00024      X1=FLOAT(INTR(2,I)-1)*9.24
00025      Y1=FLOAT(INTR(3,I)-1)*11.31
00026      J1=I2*0.1
00027      J2=MOD(I2,10)
00028      X1=X1+FLOAT(9-J1)*0.924+0.462
00029      Y1=Y1+FLOAT(J2)*1.131+0.565
00030      C      I=MC2*0.01
00031      MC3=MC2
00032      I2=MOD(MC3,100)
00033      X2=FLOAT(INTR(2,I)-1)*9.24
00034      Y2=FLOAT(INTR(3,I)-1)*11.31
00035      J1=I2*0.1
00036      J2=MOD(I2,10)
00037      X2=X2+FLOAT(9-J1)*0.924+0.462
00038      Y2=Y2+FLOAT(J2)*1.131+0.565
00039      C      DD=(X1-X2)*(X1-X2)+(Y1-Y2)*(Y1-Y2)
00040      DD=SQRT(DD)*1.14
00041      RETURN
00042      END

```

## FUZYOUT メインプログラム

```

ISN          SOURCE STATEMENT
C          PROGRAM FUZYOUT
C          FUZZY LP VERSION2.0.....HPS NO KKKK O HENSHUU SHURU PROGRAM
C          HPS NO KKKK O HENSHUU SHURU BY N.TAKANO(1987.12.17)
C          (FILES)
C          FILE NO. 6 : SYSTEM OUTPUT FILE
C          25 : FROM FUZYSET, KOUJI DATA FILE (IN )
C          30 : FROM HPS, LP RESULT FILE-SOLUTION (IN )
C
00001 PARAMETER (LVAR=10000,LRR=24,LIN=100,LIO=100)
00002 PARAMETER (LRRR=LRR+1)
C
00003 DOUBLE PRECISION AAA,RH
C          DIMENSION IVAR(2,LVAR),COST(LVAR),IANS(LVAR),ANS(LVAR),
C          1 RVAR(3,LVAR),DRYI(LIN),DRY0(LIO),IN(2,LIN),IO(2,LIO),
C          2 ITITLE(10),DRYI(LIN),DRY0(LIO),IN(2,LIN),IO(2,LIO),
C          3 IHAI(LIN),IHAI(LIO),IOKI(LIN),IOKO(LIO),
C          4 DB(LIN),CB(LIN),YB(LIN),DH(LIO),CH(LIO),SH(LIO),
C          5 LEVEI(LIN),LEVEO(LIO),INNO(LIN),IONO(LIO),
C          6 BBB(LRRR,4,2),AAA(8,2),ADR(LVAR),IADR(LVAR),
C          7 MESH(10),HAIKI(10),THAIKI(10),SEKIH(10),
C          MESH(10),YAMA(10),TYAMA(10),SEKIB(10)
C
00004 REAL*8 NAME,NAME1,PNAME,ENDSEC,CSEC,SS,VAL1(4)
00005 REAL*4 VAL(50),VOPT,VNPT,VFES
00006 CHARACTER XINOUT(LVAR)*8,XC*8,IX*1,IXX*1,IXR*1,IANO(LVAR)*6
00007 CHARACTER XCOST*8
00008 EQUIVALENCE (XC,VAL1(3))
00009 DATA ENDSEC/,ENDSEC/,CSEC/'CSECTION',XCOST/'COSTOBJ '/
00010 DATA VOPT,VNPT,VFES/,VOPT/,NOPT/,NFES/
00011 DATA IXX/'X',IXR/'R'/
C
00012 MTWK=25
00013 HTSL=30
C
C... DATA INPUT FROM <FUZYSET>
00014 REWIND MTWK
00015 READ(MTWK) ITITLE,NIN,NIO,NVAR,NVAR1,NVAR2,NVAR3,NVAR4,NVAR5,
C          1 NSO,NKO,NENS,MONS,NDELT,DMAXO,IFUZY,RHYZO,RHYE
00016 READ(MTWK) (MESH(I),HAIKI(I),THAIKI(I),SEKIH(I),I=1,NSO)
00017 READ(MTWK) (MESH(I),YAMA(I),TYAMA(I),SEKIB(I),I=1,NKO)
00018 NVAR41=NVAR4-1
00019 DO 100 N=1,NVAR41
00020 READ(MTWK) (IVAR(I,N),I=1,2),COST(N),(RVAR(I,N),I=1,3)
00021 100 CONTINUE
C
C----- RYUUYOU SHINAI CASE NO ATAI O MOTOMERU
C
00022 DO 200 I=1,NIN
00023 READ(MTWK) INNO(I),MESH,NEN,MON,KIKAN,DRYI(I),LEVEL ,11,12,
C          1 DB(I),CB(I),YB(I),(IN(J,I),J=1,2)
00024 DRYI(I)=DRYI(I)/KIKAN
00025 IOKI(I)=I1
00026 IHAI(I)=I2
00027 AAA(1,2)=AAA(1,2)+DRYI(I)*DB(I)*0.001
00028 AAA(4,2)=AAA(4,2)+DRYI(I)
00029 AAA(5,2)=AAA(5,2)+DRYI(I)*CB(I)*0.001
00030 AAA(7,2)=AAA(7,2)+DRYI(I)*YB(I)*0.001
00031 LEVEI(I)=LEVEL
00032 INT=(NEN-NENS)*12+(MON-MONS)
00033 INT=INT*(30.0/NDELT)
00034 ITS=INT+1
00035 ITE=ITS+KIKAN-1
00036 DO 210 IT=ITS,ITE
00037 BBB(IT,LEVEL,1)=BBB(IT,LEVEL,1)+DRYI(I)/KIKAN
00038 210 CONTINUE
00039 200 CONTINUE
C
00040 DO 220 I=1,NIO
00041 READ(MTWK) IONO(I),MESH,NEN,MON,KIKAN,DRY0(I),LEVEL ,11,12,
C          1 DH(I),CH(I),SH(I),(IO(J,I),J=1,2)
00042 DRY0(I)=DRY0(I)/KIKAN
00043 IOKO(I)=I1
00044 IHAI(I)=I2
00045 AAA(1,2)=AAA(1,2)+DRY0(I)*DH(I)*0.001
00046 AAA(3,2)=AAA(3,2)+DRY0(I)
00047 AAA(5,2)=AAA(5,2)+DRY0(I)*CH(I)*0.001
00048 AAA(6,2)=AAA(6,2)+DRY0(I)*SH(I)*0.001
00049 LEVEO(I)=LEVEL
00050 INT=(NEN-NENS)*12+(MON-MONS)
00051 INT=INT*(30.0/NDELT)
00052 ITS=INT+1
00053 ITE=ITS+KIKAN-1
00054 DO 230 IT=ITS,ITE
00055 BBB(IT,LEVEL,2)=BBB(IT,LEVEL,2)+DRY0(I)/KIKAN
00056 230 CONTINUE
00057 220 CONTINUE
C
00058 AAA(8,2)=AAA(5,2)+AAA(6,2)+AAA(7,2)
C
00059 DO 240 K=1,2
00060 DO 245 L=1,3
00061 DO 245 I=1,LRR
00062 BBB(LRRR,L,K)=BBB(LRRR,L,K)+BBB(II,L,K)

```

```

00063      245 CONTINUE
00064      DO 246 L=1,3
00065      DO 246 II=1,LRRR
00066      BBB(II,4,K)=BBB(II,4,K)+BBB(II,L,K)
00067      246 CONTINUE
00068      240 CONTINUE
C
00069      WRITE(6,6001) ITITLE
00070      6001 FORMAT(1H1/1H,40(1H/),5X,10A4,5X,40(1H/)/
1          'O<<< INPUT DATA SUMMARY >>>' /25X, ' KI',1X,
2          '----- HANNYUU -----' /31X,
3          '----- HANSHUTSU -----' /31X,
4          '----- TOTAL' )/
5          25X,86(1H-)
C
00071      DO 250 I=1,LRR
00072      IF(BBB(I,4,1)+BBB(I,4,2).LE.0.0) GO TO 250
00073      WRITE(6,6002) I,((BBB(I,L,K),L=1,4),K=1,2)
00074      250 CONTINUE
00075      WRITE(6,6003) ((BBB(LRRR,L,K),L=1,4),K=1,2)
00076      6002 FORMAT(25X,15,1X,8F10.0)
00077      6003 FORMAT(25X,'TOTAL',1X,8F10.0/25X,86(1H-))
C
C----- RYUUYOU JI -NO ATAI O MOTOMERU -----
C
00078      REWIND HTSL
00079      READ(HTSL,END=992)
00080      READ(HTSL)
00081      READ(HTSL)
00082      READ(HTSL)
00083      READ(HTSL) (VAL(I),I=1,50)
00084      READ(HTSL)
00085      IF(VAL(29).EQ.VNPT) WRITE(6,6009)
00086      6009 FORMAT('O ***** WARNING THIS SOLUTION IS NOT OPTIMAL')
00087      IF(VAL(29).EQ.VFES) GO TO 992
00088      IWRSW=0
C
C.333 CSECTION READ
00089      CONTINUE
00090      READ(HTSL) PNAME,NOCOL
00091      IF(PNAME.EQ.CSEC) IWRSW=1
00092      READ(HTSL)
00093      READ(HTSL)
C
00094      NN=0
00095      309 CONTINUE
00096      READ(HTSL) (VAL1(N),N=1,NOCOL)
00097      IF(VAL1(1).EQ.ENDSEC) GO TO 301
00098      IF(XC.EQ.XCOST) ANSC=VAL1(1)
00099      IF(IWRSW.EQ.0) GO TO 309
00100      NN=NN+1
00101      IANS(NN)=VAL1(1)+0.5
00102      ANS(NN)=VAL1(1)
00103      XINOUT(NN)=XC
CHECK*START
C
C6169 PRINT 6169, XC,VAL1(1)
C6169 FORMAT(' CHECK ',A8,'=',F5.0)
CHECK*END
GO TO 309
301 CONTINUE
IF(IWRSW.EQ.0) GO TO 333
C
CHECK*START
C
C DO 349 N=1,NN
C PRINT 6349,XINOUT(N),IANS(N),ANS(N)
C 349 CONTINUE
C6349 FORMAT(' **CHECK ',A8,'=',F15.5)
CHECK*END
C
RRR=0.0
DO 350 N=1,NN
READ(XINOUT(N),'(A1)') IX
IF(IX.NE.IXR) GO TO 350
RRR=ANS(N)
GO TO 351
350 CONTINUE
351 CONTINUE
C
DO 360 N=1,NN
IF(IANS(N).LE.0) GO TO 360
READ(XINOUT(N),'(A1)') IX
IF(IX.NE.IXX) GO TO 360
READ(XINOUT(N),'(1X,I6)') NNN
I1=IVAR(1,NNN)*0.0001
I2=IVAR(2,NNN)*0.0001
INO=0
IF((I1.GE.1.AND.I1.LE.NIO).AND.(I2.GE.1.AND.I2.LE.NIN)) INO=2
IF((I1.GE.1.AND.I1.LE.NIO).AND.IVAR(2,NNN).GT.9990000) INO=3
IF((I2.GE.1.AND.I2.LE.NIN).AND.IVAR(1,NNN).GT.9890000) INO=4
IF(INO.NE.0) GO TO 361
WRITE(6,6611) XINOUT(N),NNN,IVAR(1,NNN),IVAR(2,NNN)
6611 FORMAT(' **XINOUT ERROR XINOUT=',A8,' NNN=',I3,' IVAR(1)=',I6,
1          ' IVAR(2)=',I6)
STOP
361 CONTINUE
ANS(N)=(IFIX(ANS(N)*100+0.5))*0.01
AAA(1,1)=AAA(1,1)+ANS(N)*RVAR(1,NNN)*0.001
AAA(5,1)=AAA(5,1)+ANS(N)*RVAR(2,NNN)
AAA(INO,1)=AAA(INO,1)+ANS(N)
AAA(INO+3,1)=AAA(INO+3,1)+ANS(N)*RVAR(3,NNN)

```

[illegible]

```

00203      DO 500 I=1,NIN
00204      ITS=IN(1,I)
00205      ITE=IN(2,I)
00206      RM=1.0
00207      DO 510 IT=ITS,ITE
00208      I1=1+10000*IT
00209      ICNT=0
00210      DO 520 N=1,NN
00211      READ(XINOUT(N),'(A1)' ) IX
00212      IF(IX.NE.IXX) GO TO 520
00213      IF(IANS(N).LE.0) GO TO 520
00214      READ(XINOUT(N),'(IX,I6)') NNN
00215      IF(IVAR(2,NNN).NE.I1) GO TO 520
00216      ICNT=ICNT+1
00217      IANO(ICNT)='KOUNYU'
00218      I1=IVAR(1,NNN)*0.0001
00219      IF(I1.GE.1.AND.I1.LE.N10) WRITE(IANO(ICNT),'(3HNO.,I3.))' I1
00220      IADR(ICNT)=IANS(N)
00221      IADR(ICNT)=ANS(N)
00222      CONTINUE
00223      ICNT6=MINO(6,ICNT)
00224      IF(IT.NE.ITS) GO TO 502
00225      IF(ICNT.EQ.0) WRITE(6,6420) I,IT
00226      IF(ICNT.NE.0) WRITE(6,6420) I,IT,(IANO(J),IADR(J),J=1,ICNT6)
00227      GO TO 503
00228      CONTINUE
00229      IF(ICNT.EQ.0) WRITE(6,6422) IT
00230      IF(ICNT.NE.0) WRITE(6,6422) IT,(IANO(J),IADR(J),J=1,ICNT6)
00231      IF(ICNT.LE.6) GO TO 509
00232      WRITE(6,6414) (IANO(J),IADR(J),J=7,ICNT)
00233      CONTINUE
00234      IF(ICNT.LE.0) GO TO 510
00235      IF(IFUZY.EQ.0.OR.IHAI(I)+IOKI(I).LE.0) GO TO 510
00236      IF(IT.GE.ITS+IHAI(I).AND.IT.LE.ITE-IOKI(I)) GO TO 510
00237      TTR=0
00238      DO 511 L=1,ICNT
00239      TTR=ADR(L)+TTR
00240      CONTINUE
00241      IF(IFIX(TTR+0.001).EQ.IFIX(DRYII(I)+0.001)) GO TO 510
00242      IF(IT.LT.ITS+IHAI(I)) RM=(IT-ITS+1-TTR/DRYII(I))/IHAI(I)
00243      IF(IT.GT.ITE-IOKI(I)) RM=(ITE-IT+1-TTR/DRYII(I))/IOKI(I)
00244      CONTINUE
00245      IF(IFUZY.EQ.1) WRITE(6,6415) RM
00246      CONTINUE
00247      500 CONTINUE
00248      6420 FORMAT(1H0,19X,I3,' - ',I3,' <===',6(3X,A6,'=',I6)
00249      6422 FORMAT(26X,I3,' <===',6(3X,A6,'=',I6)
00249      STOP
00250      992 CONTINUE
00251      WRITE(6,6999)
00252      6999 FORMAT('0***** SOLUTION FILE READ ERROR ',
00253      1 STOP
00254      END

```

建設残土の利用計画に  
関する研究

ISSN 0386-5878  
土木研究所資料第2740号  
平成元年2月(1989)

施工研究室 室長 苗村 正三  
主任研究員 見波 潔  
研究員 小野寺誠一  
西川宗一郎  
下坪 賢一

要 旨 本報告では、合理的な残土処理計画を作成するための4種類のモデル(1.残土処理計画モデル(基本モデル),2.搬出・搬入工事の最適組合せモデル(確率LP),3.一期以内の工期調整を考慮した土量配分モデル(FUZZY V1),4.複数期の工期調整を考慮した土量配分モデル(FUZZY V2))を開発し、事例計算を通して有効に機能することを確認した。本資料は、これらのモデルのうち基本モデル、FUZZY V2モデルのプログラムリストを収録したものである。

キーワード：建設残土、土量配分、線形計画法、ファジィ理論

郵便はがき

41円切手  
はって下さ  
い

3 0 5 - □ □

茨城県つくば市大字旭一番地  
建設省土木研究所  
機械施工部施工研究室 行

No. 011

No. 011

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第2740号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印