

土 木 研 究 所 資 料

土工計画プロセスのシステム化に関する研究 ——マイクロコンピュータの利用——

昭和59年3月

建設省土木研究所
機械施工部施工研究室

Copyright © 1984年 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、複写は、土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

ま え が き

道路の建設工事における土工の施工計画（以下では土工計画とよぶ）を合理的に策定することは、土工にかかわる費用が道路工事費のかかなりの部分を占めている現状からみて、道路事業を効率的に遂行する上できわめて重要である。しかも、近年土工の大規模化にともなう施工の迅速化が要求されると同時に、施工時の環境問題（騒音、振動等）について配慮しなければならないケースが増えており、このことが工事発注段階における土工計画の重要性を高めるとともに、計画策定上の問題をより一層複雑なものにしている。

従来、土工計画の策定に際しては、建設工事が属地生産、一品生産であるという特殊性から、技術者個人の経験や主観的判断に頼る部分が多かった。しかしながら、このような方法では上述したような状況に必ずしも十分に対処できないため、計画代替案を客観的に評価・検討して適切な計画を策定する手法の確立が望まれている。

本研究は、道路土工における施工計画作成のプロセスを1つのシステムとしてとらえ、計画代替案の列挙および相互比較を行なうことによつて、意志決定者に有益な情報を提供しうる手法を提案するものである。本システムへの入力情報としては、原地形、計画地形などを示した設計仕様や現場の施工条件を考え、計画の評価項目として、工期、工費、施工時の騒音をとりあげた。さらに、システムの操作変数として、土量配分方法（工区の分割、運搬方向）、投入資源量（土工機械の機種、投入台数）、施工順序などを考えた。

特に、本研究では計画作成の迅速化、省力化を図るためにマイクロ・コンピュータ支援による計画システムの開発を目指し、技術者の判断に頼らざるを得ない部分に関しては、その入力が容易にできるような、マン・マシン・システムを考えた。

本報告は、以上の考え方に基づいて開発した土工計画システムの概要を述べるとともに、事例計算を通して本システムが有効に機能することを確認したので、その結果を報告するものである。

なお、本研究で開発したプログラムのリストおよび利用者マニュアルについては別冊資料編に収録したので参照されたい。

昭和59年3月

施工研究室	室長	嶋津晃臣
	研究員	見波潔
	技官	足立賢一

目 次

ま え が き

1. 研 究 目 的	1
1.1 土工計画システムの位置づけ	1
1.2 土工計画のシステム化の必要性	3
1.3 マイクロコンピュータを利用した土工計画システムの開発目的	4
2. 土 工 計 画 シ ス テ ム	5
2.1 従来の研究	5
2.2 土工計画システムの概要	6
2.3 土工計画システムの構成	10
2.3.1 ソフトウェア構成	10
2.3.2 ハードウェア構成	15
2.4 システム開発の技術的ポイント	16
3. 理 論 お よ び ア ル ゴ リ ズ ム	18
3.1 土積曲線作図サブシステム	18
3.2 土量配分サブシステム	20
3.3 機械データファイル作成サブシステム	21
3.4 工期・工費算定サブシステム	23
3.5 騒音計算サブシステム	28
3.6 総合評価サブシステム	29
4. ケ ー ス ス タ デ ィ	37
4.1 総合評価サブシステムの計算例	37
4.2 高速道路建設工事への適用例	46
5. ま と め	71

土 木 研 究 所 資 料

土工計画プロセスのシステム化に関する研究 ——マイクロコンピュータの利用—— (資 料 編)

昭和59年3月

建設省土木研究所
機械施工部施工研究室

Copyright © 1984年 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、複写は、土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

ま え が き

本資料は、「土工計画作成プロセスのシステム化に関する研究
—マイクロコンピュータの利用—」の別冊資料編として、開発したプログラムの
リストおよび利用者マニュアルを収録したものである。

なお、土工計画システムの詳細については本編を参照されたい。

昭和59年3月

施 工 研 究 室	室 長	嶋 津 晃 臣
	研 究 員	見 波 潔
	技 官	足 立 賢 一

目 次

資 料 - 1 プログラムリスト 1

資 料 - 2 利用者マニュアル 87

1. 研究目的

本研究は、道路土工の施工計画（以下、土工計画とよぶ）を合理的に作成する手法を確立することを目的とし、その計画プロセスのシステム化を図つたものである。

以下では、道路建設事業の流れの中での本システムの位置づけを明らかにし、土工計画プロセスのシステム化の必要性について考察する。また、マイクロコンピュータを利用した土工計画システムの開発目的について述べる。

1.1 土工計画システムの位置づけ

図1-1は道路建設の一般的な手順と各プロセスにおける土工関連事項を表わしたものである（文献1）より抜粋）。図からもわかるように、計画調査から維持管理に至るまでの各プロセスで土工が関連するが、本研究の対象となる土工計画は図中の「計画調査」あるいは「設計積算」のプロセスに位置づけられるものである。

計画調査は路線の性格や道路の規格から規定される道路構造の基準を確保しながら多数の比較路線を描き、これらを総合的に検討し、一本のルートに決めるための調査である¹⁾。すなわち路線選定のための情報を作成するプロセスであり、道路の種類や路線の通過が予定される地域の社会的および地形・地質的条件を考慮して多角的な検討がなされる。その結果、比較代替案ごとに建設費（必要に応じ維持管理費あるいは費用便益を考慮に入れる）と、その各計画路線の配置と利用の適合性との関係、および投入しうる財源等を含めた総合判定を行なうことになる²⁾。その際には土工関連事項として、土工に係わる工費、工期、施工時の環境問題、土の調達・処分方法などが路線選定のための情報の一部となる場合が想定される。これらの項目について検討するためには概略的な土工計画の作成が必要となる。

また、設計積算は詳細設計に基づいて土量配分、工区分割、建設機械の選定、作業能力の算定などを行ない、工程を考慮して所要工事費を積算するプロセスである。一般に施工方法の相違が工区の分割や工期の見込み、工費に大きな影響を与えるので、合理的な土工計画の作成が重要である。特に、土量配分や建設機械の選定にあたっては数多くの代替案が考えられるので、その中から適切な計画案を抽出して妥当な工期の設定や工費の見積りを行なうことが必要である。

以上に述べたように、本研究では工事発注までに行なわれる計画調査あるいは設計積算のプロセスにおいて必要な土工関連の情報（施工方法、工期、工費など）を得るための土工計画の作成手法を研究対象とする。

したがって、本研究では工事实施の段階における土工計画を直接には扱っていないが、このプロセスになると、本研究での検討項目に加えて、より詳細な工程計画や建設機械の調達可能性などを考慮に入れる必要があると考えられる。

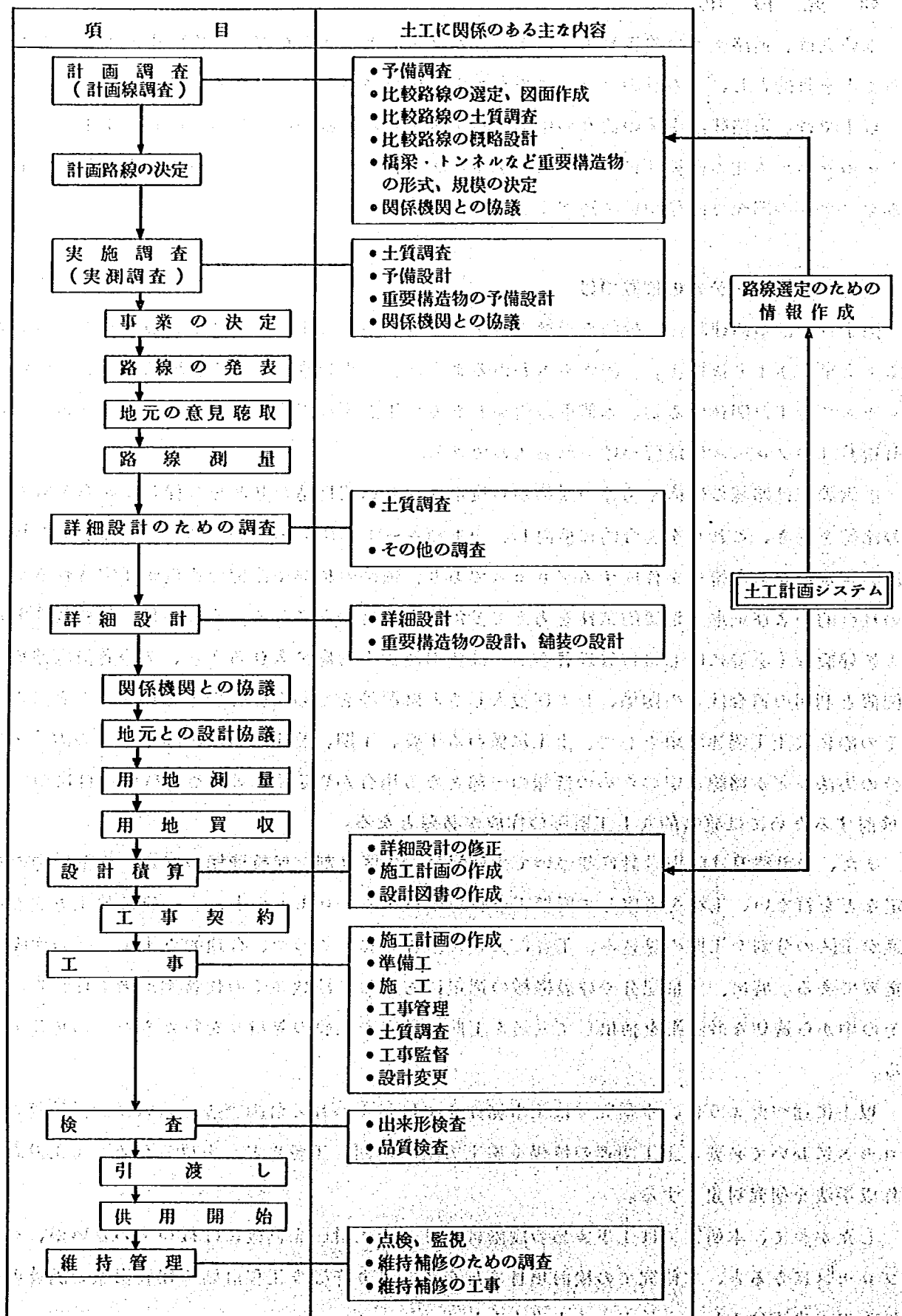


図 1 - 1 道路建設の流れと土工計画システムの位置づけ

なお、本研究で提案する土工計画システムは、建設省所管の国道工事を対象とすることを念頭に置いている。また、対象工種は土工の基本となる路体・路床部分の掘削、運搬、敷ならし、締固め（これら一連の作業をまとめて、以下では運土作業とよぶ）であり、舗装、擁壁、カルバート、仮設構造物、軟弱地盤対策などの工事に関しては現時点では考慮に入っていない。これは本システムが研究レベルの域を出ていないためであり、今後、対象工種を拡げることには大きな困難は伴わないと思われる。

1.2 土工計画システム化の必要性³⁾

一般に土木工事には、迅速性、経済性、信頼性が要求されるが、これに加えて、近年、道路建設投資の大幅な伸びが期待できない状況にあり、しかも、

① 技能労働者や工事用資源の不足、および建設機械・資材単価の高騰などの経済的環境の変化

② 施工活動による隣接地域への影響や公害発生などに関する社会的環境の変化などが顕著となつて、建設工事を遂行する上での制約条件の厳しさが増大している。このような建設工事を取りまく環境の変化に対応するために、大型機械や公害対策型機械に代表されるような施工技術の開発が進められ、その積極的な導入が図られているが、一方では施工技術を十分に生かすような施工計画の重要性も増大している。すなわち、施工計画作成に妥当性を欠き、施工機械をどのように組合せてどのような作業に用いるかという点の検討が不十分であれば機械化施工の長所は著しくそこなわれ、工事全体の工費、工期等に及ぼす影響が大きい。

そこで、本研究では道路土工の施工計画（土工計画）を取上げ、その計画作成プロセスのシステム化を図ることとするが、ここではまず、従来の土工計画作成方法の問題点について述べることにする。

土工には一般の土木工事と同様に注文生産・属地生産・一品生産という特殊性があるために土工計画の規格化・標準化が困難であり、施工技術者の経験や過去の実績に基づいた計画立案手法が主流となつている。工事規模が小さかつたり、限られた状況のもとではこのような手法によつて適切な土工計画を立案することが十分に可能であろうが、工事規模が大きくなると従来の手法に対して次のような問題点が指摘される。

① 限られた個人の経験に基づいて計画を立案する方法では主観的判断に陥りやすく、普遍性を持たなくなるとともに、なぜこの計画でなければならないか、ほかにもつと良い計画はないかという疑問に対する説得力が乏しい。⁴⁾

② 一般に、土工計画作成上の目的は、与えられた条件のなかで工事の実行可能性や安全性を確保しつつ経済性（工費の低減化）および迅速性（工期の短縮化）を追求することで、必要に応じて施工活動による騒音・振動の低減化なども考慮することになる。計画立案に際してはこれらの項目を総合的に評価する必要があるが、現状の手法では目的意識はあるものの適切な計画立案にいたるまでの具体的方策が明らかにされておらず、計画の客観的

評価も十分でない。

- ③ 計画上の変数となる土量配分法、建設機械の種類・台数、施工順序などに関する自由度が大きく、代替案の数が膨大となるため、技術者の個人的な能力のみでは限られた時間内に真に合目的度の高い土工計画を立案することが困難である。

本研究は、以上に述べた問題点を改善しつつ、土工計画を合理的に立案する手法について検討するもので、計画作成プロセス全体を1つのシステムとしてとらえるとともに、計画代替案をシステムティックに立案し、それらを客観的に評価・検討ができるような土工計画システムを提案するものである。

このために、本研究ではシステムズ・アナリシスの考え方を導入している。システムズ・アナリシスとは「複雑な問題を解決するために、意志決定者の目的を的確に定義し、代替案を体系的に比較評価し、もし必要とあれば新しく代替案を開発することによって、意志決定者が最善の代替案を選択するための助けとなるよう設計された体系的な方法」と定義され⁵⁾、重要な意志決定に直接役立つようなすぐれた計画情報を提供しようとするものである。

1.3 マイクロコンピュータを利用した土工計画システムの開発目的

本システムでは数多くの代替案を扱い、種々の計算を行なうため、コンピュータによる処理が可能な部分についてはこれを積極的に利用し、計画精度の向上と計画立案の迅速性の向上を図る必要がある。この場合、従来大型コンピュータを利用することは当然可能であるが、本研究では次の点を勘案してマイクロコンピュータを利用することとした。

- ① 土工は数多くの不確定要因を伴うが、計画作成プロセスの自動化を目指すあまりに大胆な仮定や前提条件を設けると、かえって意味のないものになってしまう。むしろ、技術者の主観的判断あるいはチェックが必要な部分にはこれらを導入していく考え方が必要である。そのためには、インプット／アウトプットが会話形式となるような扱いやすいプログラムが望ましい。
- ② 1.1に述べたように、本システムは工事発注前の段階において、工期、工費、施工時の環境の面から調和のとれた施工計画を検討するためのものであるから、現場の技術者が手軽に扱えるものが望ましい。しかしながら、従来大型コンピュータでは端末側での専門オペレータの用意、入力手間の多さ、処理ターンアラウンドタイムの遅さ、計算センター側とのやりとりの面倒さなどの理由から手軽に利用することが難しい。
- ③ 近年、LSI技術の向上により、ミニコンピュータ、パーソナルコンピュータ、マイクロコンピュータと呼ばれる小型コンピュータが飛躍的に発展してきた。このような小型コンピュータは性能も10年前の中型汎用コンピュータ程度の能力があり、かつ価格が年々低下してコストパフォーマンスの点でも利点はますます高まってきており、現場事務所に設置して単独に使用される機会が増えてきている。

2. 土工計画システム

2.1 従来の研究

大規模機械化土工を対象とする施工計画作成プロセスのシステム化に関してはいくつかの研究がなされているが、ここでは吉川・山本により提案されている「大規模土工の施工計画システム」を紹介する。これは、「設計仕様および現場施工条件などを入力情報とし、土量配分方法、土工機械系の割付け方法、工事所要日数、工事所要費用など工事を具体的実施するために必要な諸情報を出力するシステム」であり、その全体フローを図2-1に示す。以下、システムに含まれる各プロセスを文献⁶⁾より要約・紹介することにする。

① 計画への入力プロセス

システムへの入力情報として自然情報（地形、地質、気象など）、設計情報（設計仕様など）、社会情報（現場条件、土工機械の輸送条件など）を作成し、その内容を検討するプロセスである。

② 計画情報作成プロセス

作業計画と工程計画に対する計画情報を作成するプロセスで、土量配分計画プロセスと土工機械系の選定情報作成プロセスとで構成される。

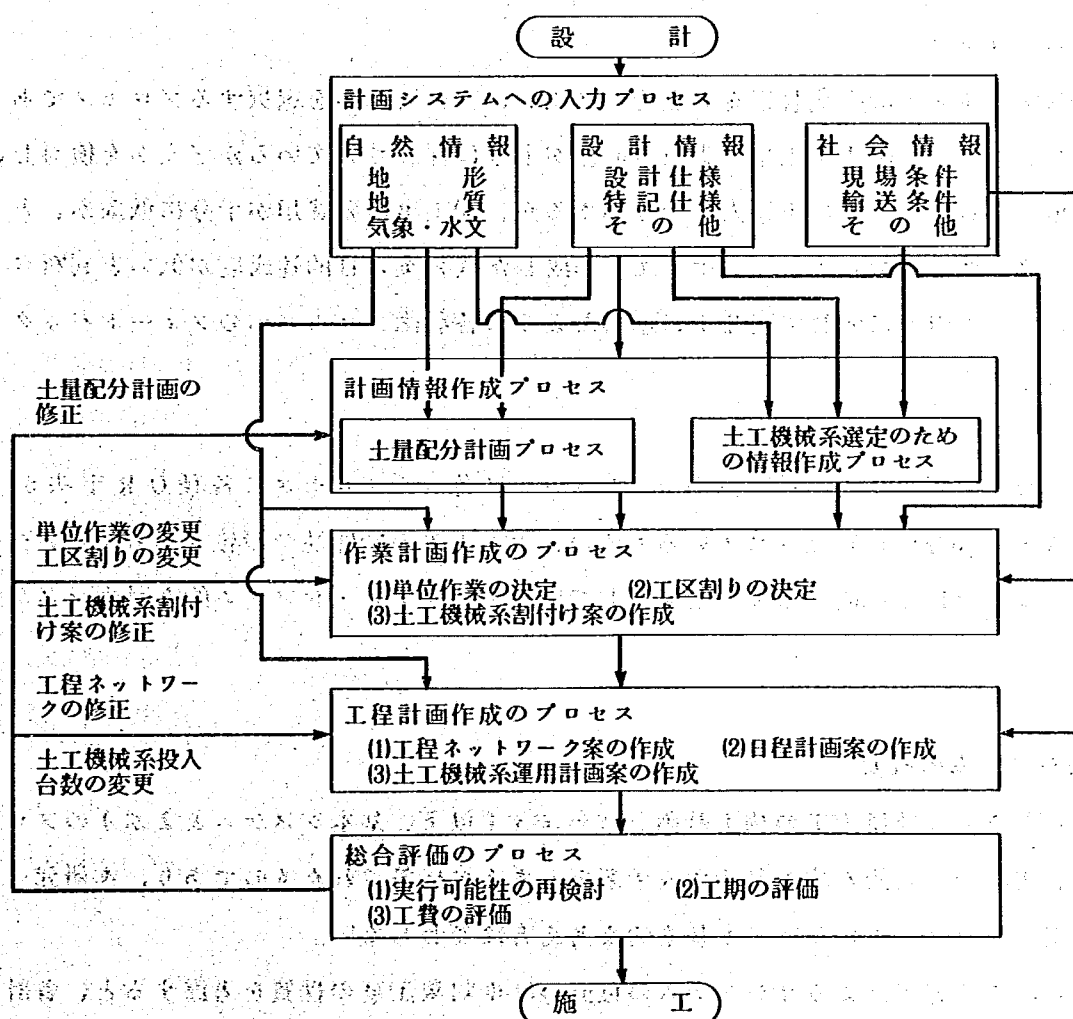


図2-1 大規模土工の施工計画システムのプロセス・フロー

土量配分計画プロセスでは、施工区域を一辺50～80mの施工ブロックに分割して土量配分計画モデルを構築し、線形計画手法を適用することによって、仕事量（運搬土量×運搬距離）を最小とする土量配分計画を得る方法を提案している。

一方、土工機械系の選定情報作成プロセスは、各運土作業に対して最も経済的な土工機械を選定するために、当該工事の施工条件と各種土工機械系の稼働特性を分析するプロセスである。ここではモンテカルロシミュレーション手法を用い、運搬距離と運搬単価との関係、運搬距離と所要作業時間との関係などを得る手法を提案している。

③ 作業計画作成のプロセス

土量配分計画の結果を利用して実施工の対象となる単位作業を決定し、それらに土工機械系を割付け、単位作業ごとの所要工事費用および所要工事日数を概算するプロセスである。単位作業の決定にはクラスター分析手法、土工機械系の割付けの決定には拡張型輸送問題の適用が試みられ、その有効性が確められている。

④ 工程計画作成のプロセス

単位作業をアクティビティとする工程ネットワーク代替案を作成し、それに対して日程計画および土工機械系の運用計画などを策定するプロセスである。

⑤ 総合評価のプロセス

ある評価基準のもとで計画代替案を総合的に評価し、実施計画案を選択するプロセスである。このシステムでは、(Ⅰ)土工工事の実行可能性が十分に保証されているかどうかを検討し、続いて(Ⅱ)工事所要日数が所与の工期内に十分納まるか、(Ⅲ)工事所要費用が十分に低廉か、という3つの評価基準を提案している。そして、作成した代替案の目的達成度が低いと判断される場合には、その内容に応じて図2.1に示したように各計画プロセスへのフィードバックを考えるものとする。

ここに紹介した「大規模土工の施工計画システム」では各計画プロセスに各種OR手法が導入され、かなりの部分が電算化されているものの、土工工事の特殊性や複雑さを考えると全てを電算処理することは不可能であり、全体としてはマン・マシン・システムの計画システムとなっている。

2.2 土工計画システムの概要

図2-1に示した「大規模土工の施工計画システム」（以下、基本システムとよぶ）のプロセスフローは、実際の一般的な施工計画作成手順をふまえて構築されたものであり、本研究の対象となる土工計画システムにおいても基本的な考え方は変わらない。

しかしながら、1.に述べたようなシステムの位置づけや対象工事の性質を考慮すると、各計画プロセスに導入される手法は基本システムとは若干異なってくる。以下では基本システムとの相違点を示しながら、本システムの特徴となる事柄を列挙する。

- ① 基本システムでは宅地造成工事を対象として計画モデルの開発が行なわれているが、本研究では道路土工を対象としている。このため、土量配分計画作成のプロセスにおいては施工空間を線的にとらえることが可能であり、また、工程計画作成のプロセスにおいても施工順序に関する自由度が小さくなる。
- ② 基本システムでは大型コンピュータの利用を前提として各計画プロセスの電算化が図られているが、工程計画作成のプロセスに関しては技術者の主観的判断に基づく試行錯誤的なアプローチの域を脱しきれず、計画システム全体の整合性や計画立案の迅速性という観点からは不十分である。そこで本研究では、上記①の特徴をふまえて工程計画作成のプロセスを単純化し、電算化を図ることとした。
- ③ 土工計画においては数多くの代替案が考えられ、それらを総合的に評価する必要がある。基本システムでは評価の基本的な考え方、すなわち実行可能性、工期、工費に関して評価することが示されているが、技術者の主観的判断に頼らずに望ましい計画案を抽出しうるような具体的手法については確立されていない。本研究では、工期、工費の他に、しばしば問題となる施工時の騒音を評価項目として取上げ、これら3つの項目に関して調和のとれた計画案を抽出するための手法を提案し、システムの中に組入れることとした。なお、実行可能性については各計画プロセスにおいてこれを保持するものとし、総合評価のプロセスでは直接には評価しないこととした。
- ④ 本システムは、1.1で述べたように工事発注前の段階で利用されることを前提としているため、工期、工費などの算定にあたっては組合せ機械の詳細な稼働特性などは考慮せず、標準的な機種に関して通常の作業能力算定手法を用いることとした。

以上に述べた点を考慮して構築した土工計画システムを図2-2に示す。これは設計仕様や現場施工条件などを入力情報とし、土量配分方法、土工機械の機種・投入台数などを操作変数として工期、工費などを算出し、代替案を客観的に評価するためのシステムである。以下、各プロセスの概要を述べる。

① 計画システムへの入力プロセス

システムへの入力情報として自然情報（地形、地質、気象など）、設計情報（設計仕様など）、社会情報（現場条件、環境条件、輸送条件など）を作成し、その内容を検討するプロセスである。本研究ではこれらの情報を与件として扱うこととし、他のプロセスからのフィードバック（たとえば設計仕様の変更など）については考えていない。

② 土工機械選定のための情報作成プロセス

各運土作業に土工機械を割当てるための情報を作成するプロセスである。具体的には運搬距離と運搬単価との関係、運搬距離と所要時間の関係などを知ることであり、モンテカルロシミュレーション手法などにより土工機械系の稼働特性を分析することもあるが、本研究の

対象となる土工計画ではこのような高精度の分析は必要ないと判断し、ここでは自然情報、設計情報、社会情報を考慮して標準的な土工機械を選び、それらについて走行速度、容量、時間当りの運転経費などの情報をデータファイルとして保持することとし、作業計画・工程計画作成のプロセスにおける工費・工期の算定に必要な情報を提供するようにした。

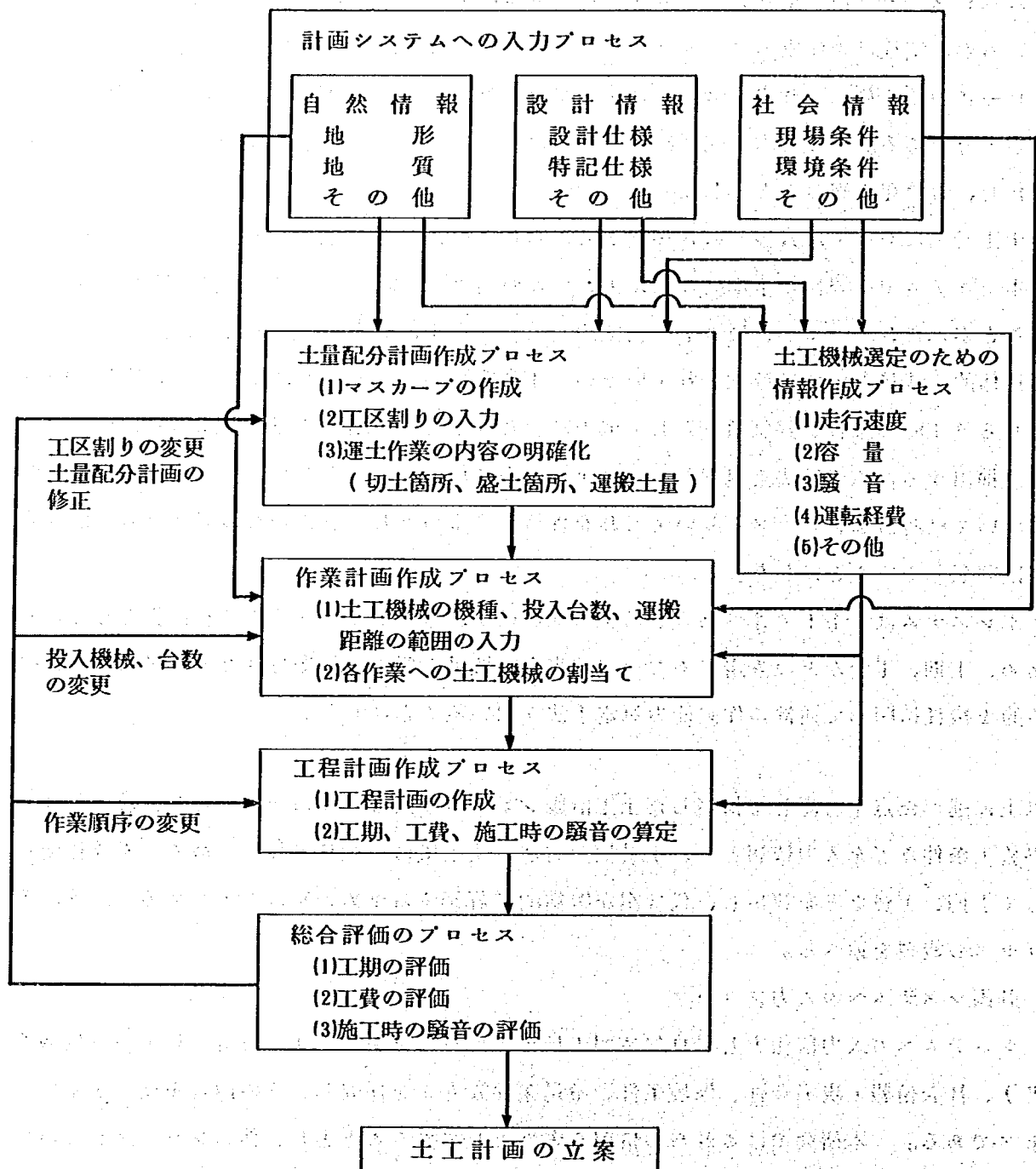


図 2-2 土工計画システムのプロセスフロー

③ 土量配分計画作成プロセス

切土、盛土、土取場、土捨場の位置および土量を把握して合理的な土量配分計画を作成し、運土作業の内容（切土箇所、盛土箇所、運搬土量など）を明らかにするプロセスである。

本研究では土積図（マスカープ）による方法を用いているが、土量の配分方法は工区の分割との関連が深いと考えられるため、工区分割を本プロセスの中に取り入れ、次のような手順を考慮することにした。

(i) 計画対象区間全体についてマスカープを作成する。

(ii) マスカープの形状、重要構造物の位置、工事用道路の位置、着工場所などの条件を考慮して計画対象区間をいくつかの工区に分割する。

(iii) 運土作業の実行可能性をそとなうことなく、それぞれの工区内で土量を配分する。

④ 作業計画作成プロセス

土量配分計画の結果に対して土工機械を割当てて作業計画を作成するプロセスである。

本研究では土工機械の機種、投入台数、運搬距離の範囲を工区ごとに入力し、同一工区内で同時作業が可能な運土作業については投入された台数を作業量に応じて配分することによって、土工機械を各作業に自動的に割当てることとした。なお、ここで入力する運搬距離の範囲とは、図2-3に示すように経済性を考慮した機種ごとの最大運搬距離である。

⑤ 工程計画作成プロセス

各作業の順序関係を考慮して工程計画を作成するプロセスである。本研究の対象となる道路土工では施工空間を線的にとらえることが可能であることから、

(i) 運搬路が位置的に重ならない作業については同時作業が可能とする。

(ii) 運搬路が位置的に重なる作業については運搬距離の短い作業から順次実施することによって実行可能性を保つことができる。

という仮定を置き、工程計画を作成することとした。

なお、このプロセスを経た段階で1つの代替案が作られたことになり、意志決定者にとって必要な情報を出力することになる。本研究では出力情報として特に工期、工費、施工時の騒音をとりあげ、これらの計算に必要な土工機械に関するデータは、上記②で作成したデータファイルより呼び出すこととした。

ここで計算される工期、工費は、対象としている運土作業に要する実質の日数および費用であり、施工時の騒音とは、別途入力される騒音評価地点での騒音である。

⑥ 総合評価のプロセス

ある評価基準のもとで計画代替案を総合的に評価し、実施計画案を抽出するプロセスである。一般に評価基準としては、工事の迅速性、経済性、環境保全、品質、実行可能性、安全性など種々の項目が考えられるが、本研究では迅速性の項目として工期、経済性の項目として工費、環境保全の項目として施工時の騒音をとりあげることとした。なお、実行可能性に

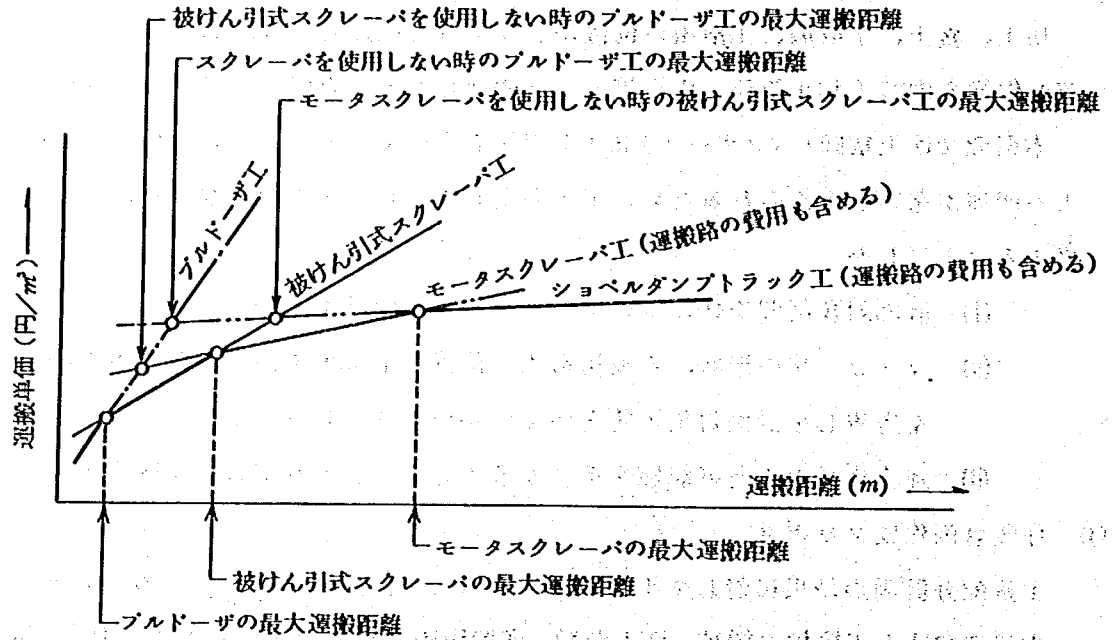


図 2-3 機種ごとの経済的運搬距離⁷⁾

については②～⑤のプロセスで十分に配慮するものとし、実行可能性のない代替案、たとえば騒音規制値を満足しない代替案などは評価の対象とならない。また、目標の定量化および具体的な評価が困難な品質や安全性については実施工の段階で十分に検討すべき項目であるとの考えから、このプロセスでは直接には取扱わないことにした。

上述のように、本研究では3つの評価項目を取りあげることとしたが、その結果、本プロセスでは各代替案に対して3つの側面から総合的な評価を加え、場合によっては図2-2に示したように各計画プロセスへのフィードバックして新たな代替案を作成するというプロセスを繰り返すことによって、より望ましい代替案を抽出していくことになる。ここでいう総合的な評価は、複数目標をもつ問題を扱うことになるため一義的な評価が難しく、このために意志決定者の判断にゆだねられることになるが、本研究では3つの評価項目について総合的かつ客観的に評価するための手法を提案し、意志決定者に対して総合評価に関する1つの有益な情報を提供することを考えた。すなわち、得られた複数の代替案に対して多属性効用理論に基づいた評価の順位付けを行ない、この結果を意志決定者に提供することによって総合評価のプロセスに客観性を持たせる一助となるようにした。具体的な方法については3章で述べる。

2.3 土工計画システムの構成

2.3.1 ソフトウェア構成

前節に示した土工計画システムのためのソフトウェア構成について述べる。図1の土工

本研究では、図2-2に示した各計画プロセスのそれぞれにサブシステムを対応させるのではなく、データファイルの使用あるいはシステムへの入力や出力の利便性を考慮して、図2-4に示すような対応関係のもとでサブシステムを構成した。

各サブシステムの概要を表2-1に示し、また、各サブシステムの入出力関係を整理したものを図2-5に示す。このような入出力関係を満足するように設定したシステム内インタフェースの概要を図2-6に示す。

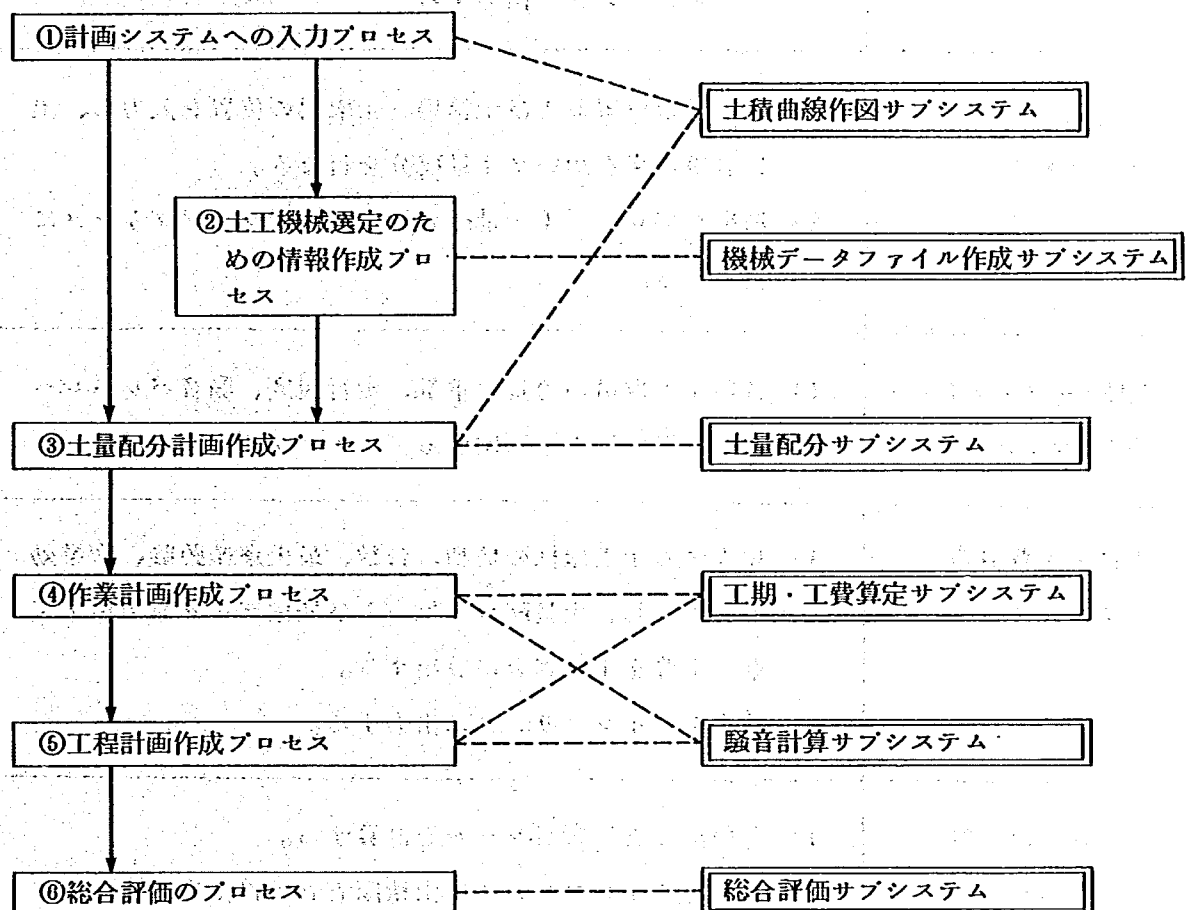


図2-4 計画プロセスとサブシステムの対応関係

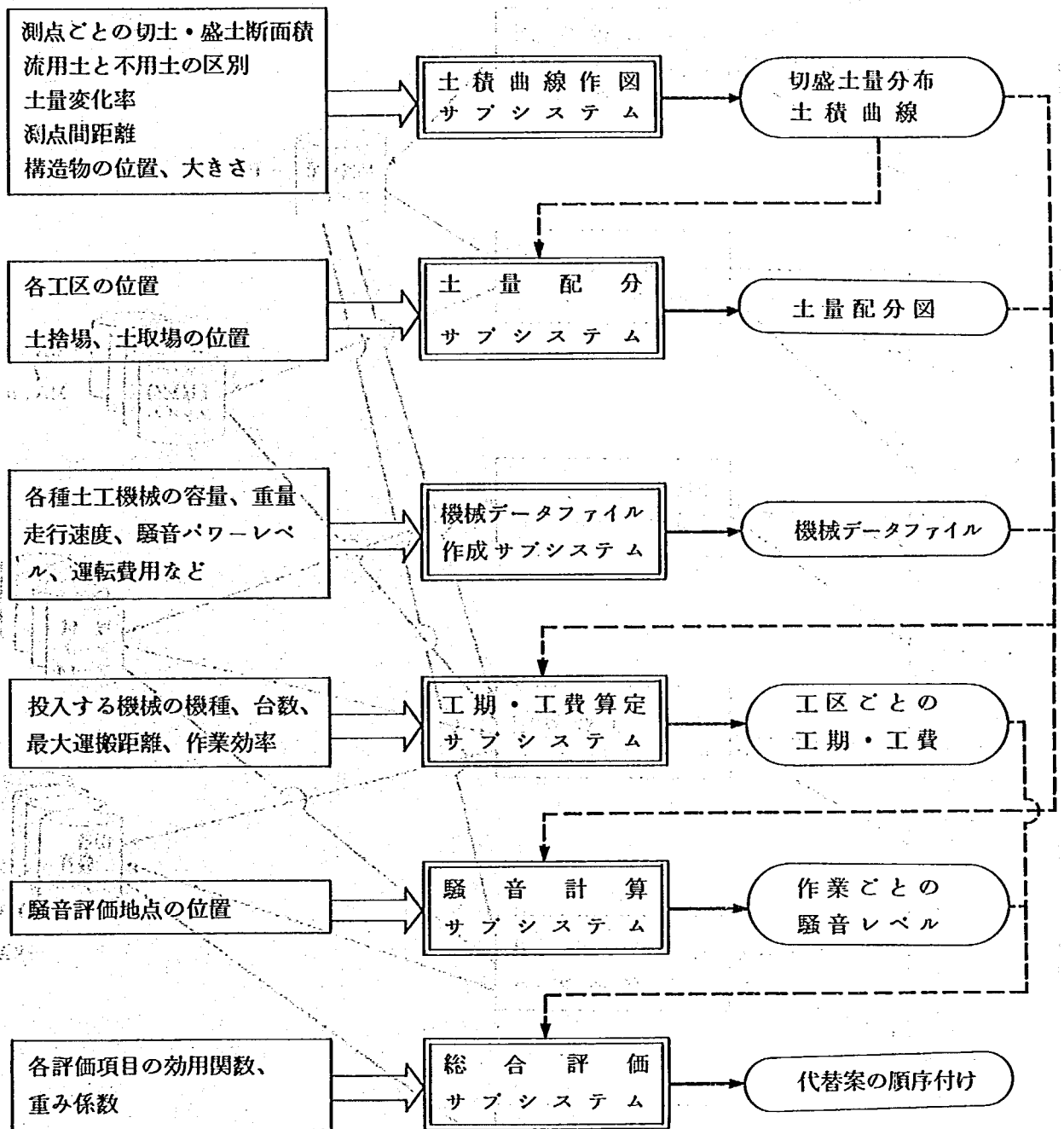
表 2-1 サブシステムの概要

分 類	内 容
土積曲線作図 サブシステム	1) 測点ごとの切土・盛土断面積、流用土と不用土の区別、測点間距離、構造物の位置、土量変化率を入力し、切土、盛土量および累積土量を計算する。 2) 結果をプロッタ（切盛土量分布図、土積曲線）およびラインプリンタに出力する。
土 量 配 分 サブシステム	1) 各工区の位置および土捨場、土取場の位置を入力し、土量計算結果を用いて土量配分を行なう。 2) 結果をプロッタ（土量配分図）およびラインプリンタに出力する。
機械データファイル 作成サブシステム	1) 各種土工機械の容量、重量、走行速度、騒音パワーレベル、運転費用などに関するデータファイルを作成する。
工期・工費算定 サブシステム	1) 投入する土工機械の機種、台数、最大運搬距離、作業効率を入力し、土量配分結果および機械データを用いて工期、工費を工区ごとに算出する。 2) 結果をラインプリンタに出力する。
騒 音 計 算 サブシステム	1) 各作業ごとに騒音レベルを計算する。 2) 結果をラインプリンタに山積図とともに出力する。
総 合 評 価 サブシステム	1) 各代替案ごとに総合評価の順位付けを行なう。 2) 結果をラインプリンタに出力する。

図 2-1-1 サブシステムの概要

入 力

出 力



注) : ユーザによる入力

: データファイルからの入力

図 2-5 サブシステムの入出力項目

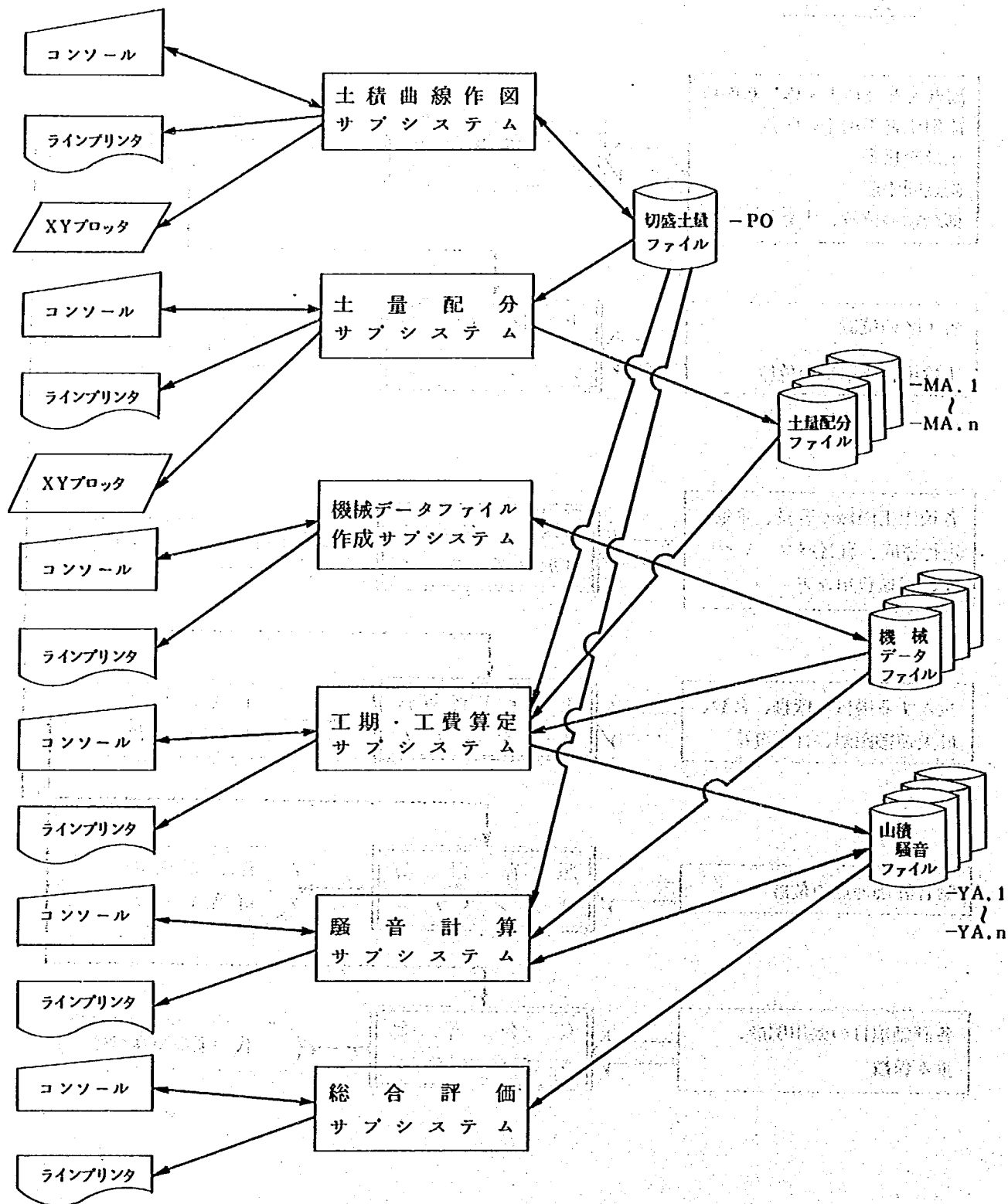


図2-6 システム内インタフェイス

2.3.2 ハードウェア構成

本研究では1.3に述べたような理由により、マイクロコンピュータを利用することとした。近年、数多くの機種が市販されているが、本研究で用いたハードウェアの構成および各機器の主な仕様は図2-7に示すとおりである。

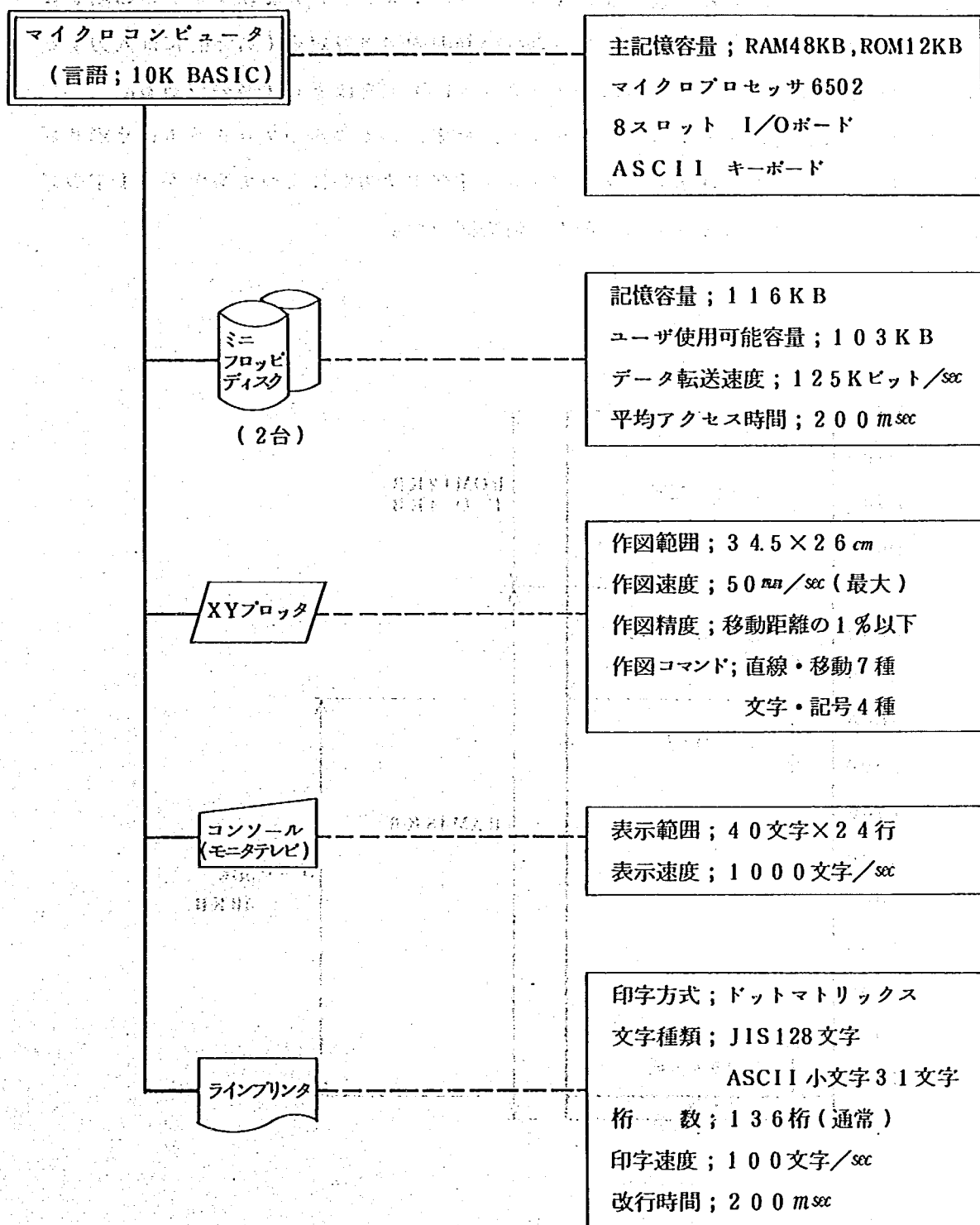


図2-7 ハードウェア構成

2.4 システム開発の技術的ポイント⁸⁾

表 2-1 に示した内容を前述したようなマイクロコンピュータシステムで稼働させる場合のシステム開発上の技術的ポイントについて以下に列記する。

(1) 小さい記憶容量に対処すること。

本研究で使用したマイクロコンピュータのメモリーマップは図 2-8 に示すとおりである。すなわち、ユーザの使用できる領域は 38 KB であり、プログラムおよびデータの領域をこの範囲に収めなければならない。小さい記憶容量の範囲内で計算対象（具体的には入力する測点数）をできるだけ大きくとるためにはプログラムに工夫をほどこす必要がある。

この点に関しては、全体を 1 本のプログラムとはせず、いくつかのプログラムに分割せざるを得ないが、プログラム自身から別プログラムを呼び出す方法によつてあたかも 1 本のプログラムのように使用できるようにし、利用の便を図った。

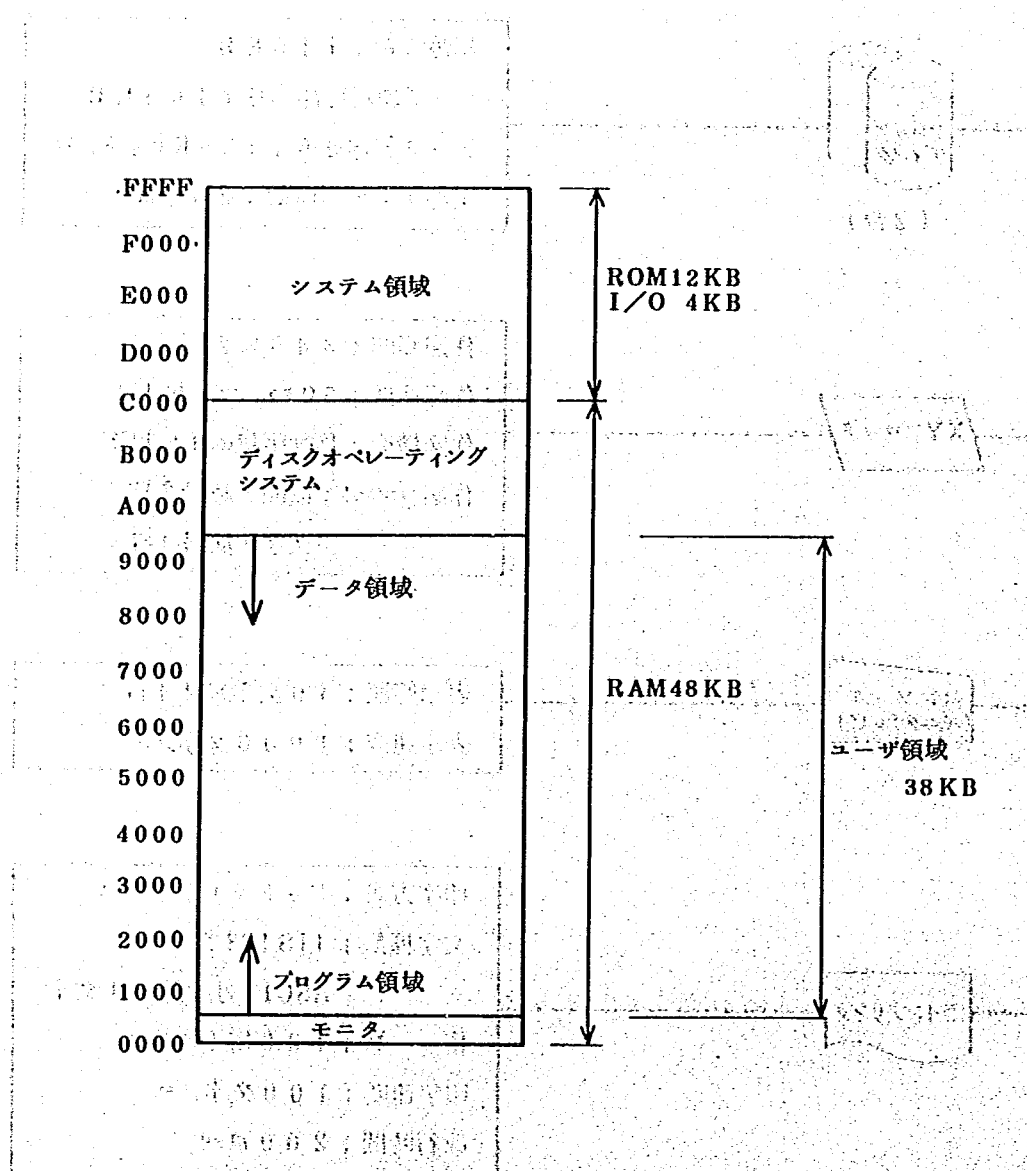


図 2-8 メモリーマップ
旭電機工業株式会社 資料

(2) 本システムの特徴である対話性を損なわないこと。

本システムでは各計画プロセスで必要な情報を逐次入力する方法を採っており、利用者が情報の入力に際して混乱の生じないように入力部分に工夫を凝らした。

主な点を列挙すると以下のとおりである。

- ① データ数の多い入力部分については、プログラムからの質問形式により、データを入力する。
- ② 特定の範囲内から数値を選択する部分については、条件別に整理された数値をモニターテレビに出力し、容易に選択できるようにした。
- ③ あらかじめ標準値が明らかにされている項目については、その適否を利用者に問う形式を採用し、必要に応じて数値を容易に修正できるようにした。

(3) 出力を見やすくすること。

計算結果を見やすい形で出力することは本システムを実用化の上できわめて重要である。本研究では、土積曲線、切盛土量分布図、土量配分図のXYプロッタへの出力および山積図、諸数値のプリンタへの出力をできる限り見やすくするよう配慮するとともに、出力項目を利用者が選択できるようにした。

なお、プリンタへの出力ではフォーマティングルーチンを機械語で組み、出力値の小数点の位置などを配慮するようにした。

$$U = \begin{cases} 1.1 \times \left(\frac{1.250 + 0.0}{8} \right) - 1.1 \times \left(\frac{1.000 + 0.0}{8} \right) = 0.03125 \\ 1.1 \times \left(\frac{1.000 + 0.0}{8} \right) - 1.1 \times \left(\frac{0.750 + 0.0}{8} \right) = 0.03125 \end{cases}$$

3. 理論およびアルゴリズム

3.1 土積曲線作図サブシステム

はじめに、本システムで用いている測点、区間、工区の概念を整理し、図3-1に示す。

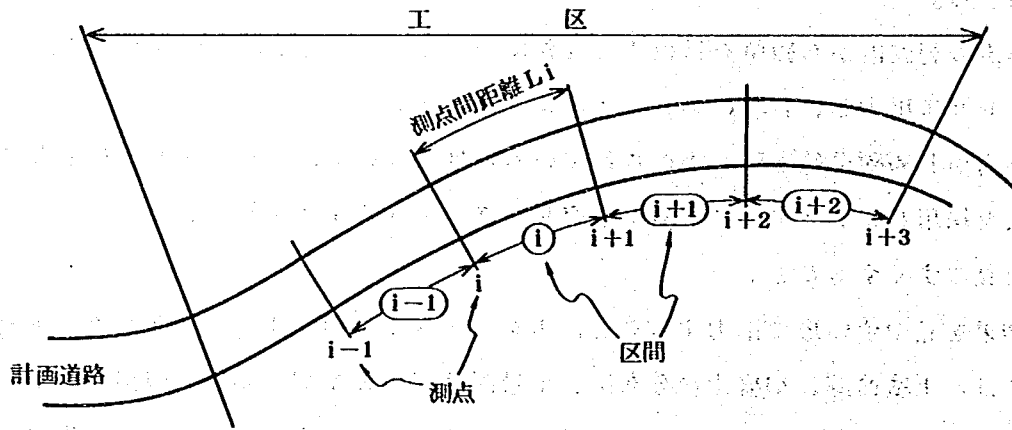


図3-1 測点、区間、工区の概念

(1) 入力項目

- ① 測点番号； i
- ② 測点間距離； L_i (m)
- ③ 各測点における切土、不用土、盛土断面積； C_i 、 U_i 、 F_i (㎡)
- ④ 土量変化率； C (=締固め土量/地山土量)、 L (=ほぐし土量/地山土量)
- ⑤ 橋梁の位置 (区間番号)
- ⑥ カルバートの位置 (区間番号)
- ⑦ カルバートの体積
- ⑧ 作図に必要な情報、出力オプション

(2) 土量計算

区間 i の切土量、盛土量 (ともに地山土量に換算) を次式で求める。

$$\left. \begin{aligned} \text{(切土部)} \quad V_i &= VC_i - VU_i = \left(\frac{C_i + C_{i+1}}{2} \right) \times L_i - \left(\frac{U_i + U_{i+1}}{2} \right) \times L_i \\ \text{(盛土部)} \quad V_i &= -\frac{1}{C} \left(\frac{F_i + F_{i+1}}{2} \right) \times L_i - B_i \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

ここで、 VC_i ; 区間 i の切土量 (不用土を含む) (m^3)

VU_i ; 区間 i の不用土量 (m^3)

B_i ; 区間 i のカルバートの体積 (m^3)

である。

この結果、土量 V_i は切土部で正、盛土部で負の値として求められる。

また、累加土量 W_i は次式で求められ、これらをもとに図 3-2、図 3-3 に示すような切盛土量分布図、土積曲線が出力される。

$$W_i = \sum_{k=1}^i V_k \quad \dots\dots\dots (2)$$

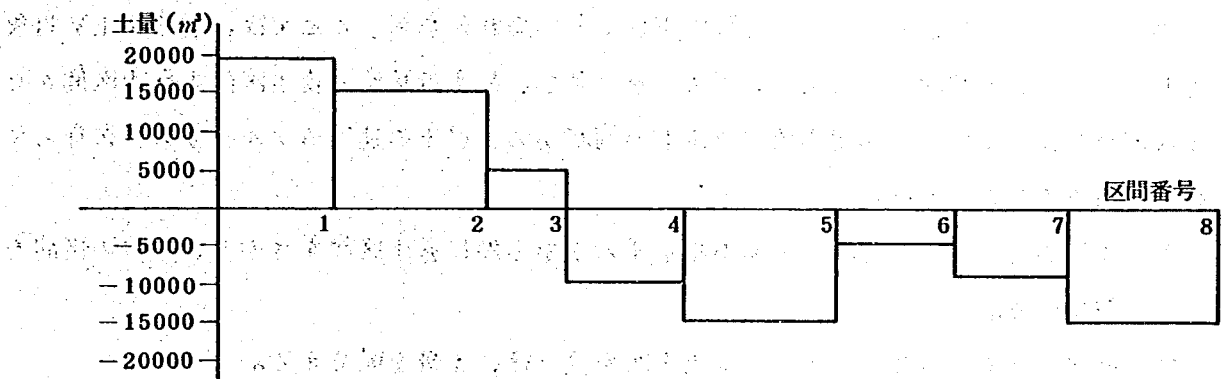


図 3-2 切盛土量分布図

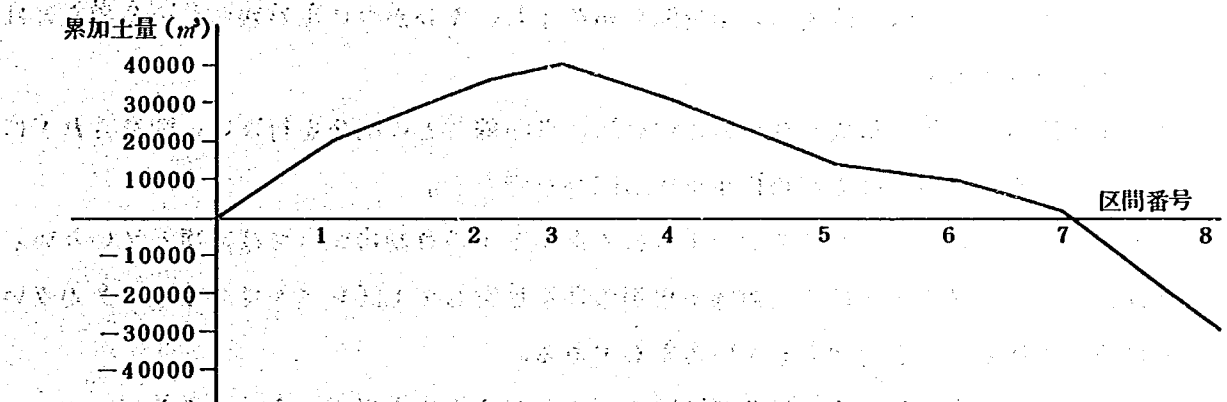


図 3-3 土 積 曲 線

3.2 土量配分サブシステム

(1) 入力項目

- ① 工区番号
- ② 工区を構成する区間の番号（工区が構造物や他の工区によって分割されている場合には第1路線、第2路線に分けて入力する）
- ③ 土捨て場、土取場までの距離〔m〕
- ④ 作図に必要な情報、出力オプション

(2) 土量配分の方法

土工の経済性を考慮して土量配分を行なうのであれば仕事量（土量×運搬距離の総和）が小さくなるように配分するのが望ましいと考えられるが、この方法では実施工にあたって作業が交錯する可能性があり、実行可能性を保てない恐れがある。ここでは、道路土工を対象として施工空間を線的にとらえていることを考慮し、最も近接する切土区間と盛土区間から順次配分を進めていくのが現実的であるとの判断から、以下の述べるアルゴリズムに従って配分を行なうこととした。

- ① 工区のどちらか一方（ユーザが指定する）から順に盛土区間をさがし、1つの区間を特定する。
- ② 特定した盛土区間に最も近い切土区間を見つけ、土量を配分する。
- ③ 1つの切土区間だけでは土量が不足する場合には、順次視野を広げて切土区間を見つけ、土量を配分する。
- ④ 特定した盛土区間への土量配分が終了したら①にもどる。
- ⑤ 工区内の全ての盛土区間への土量配分が終了する前に切土量がなくなった場合には土取場からの搬入とする。
- ⑥ 工区内の全ての盛土区間への土量配分が終了し、なおかつ切土が残っている場合には土捨て場へ搬出する。
- ⑦ 1工区が2路線で構成されている場合には各路線ごとに配分を行ない、配分されずに残った土については2路線にまたがる配分を行なう。

なお、このアルゴリズムでは2つの工区にまたがる土の移動については考慮していない。これは、本研究で扱う工区は土積曲線や現場条件を勘案して工区レベルでの土の移動がないように分割されることを前提としているためである。

本プロセスで出力される土量配分図は図3-4に示すような形式のものである。

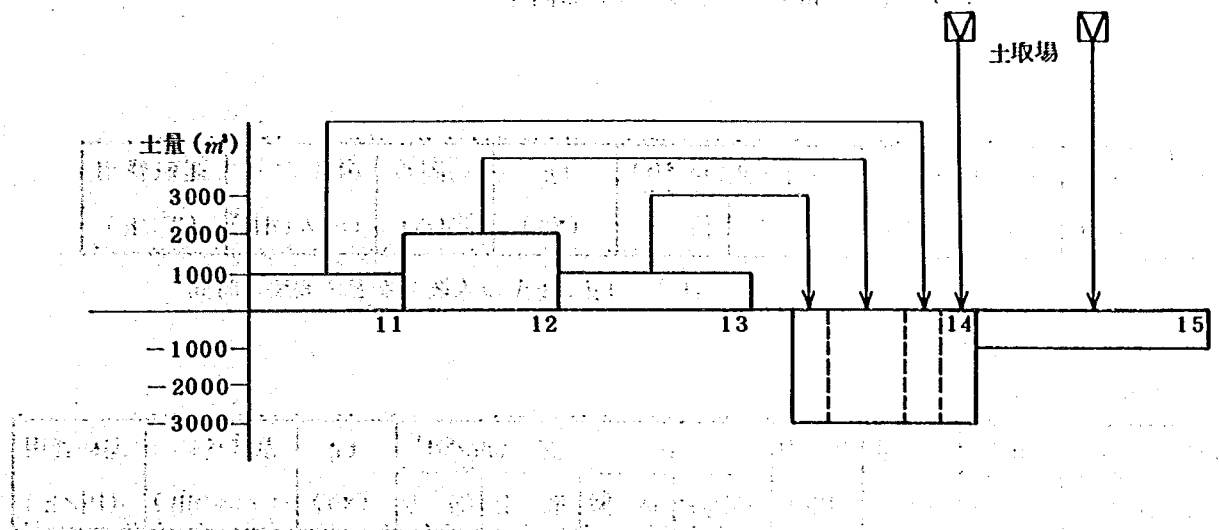


図3-4 土量配分図

3.3 機械データファイル作成サブシステム

工期・工費あるいは施工時の騒音などを計算するのに必要な機械データを入力または修正するプロセスであり、機械ごとのデータファイルの内容を表3-1に示す。なお、本研究で作成したプログラムでは各機械につき容量などの異なる5機種を入力できるようになっているが、検討の対象に応じて増減が必要である。

機械名	容量	単位	備考
1	1000	m³	
2	2000	m³	
3	3000	m³	
4	4000	m³	
5	5000	m³	

機械名	容量	単位	備考
1	1000	m³	
2	2000	m³	
3	3000	m³	
4	4000	m³	
5	5000	m³	

機械名	容量	単位	備考
1	1000	m³	
2	2000	m³	
3	3000	m³	
4	4000	m³	
5	5000	m³	

表3-1 機械データファイルの内容

① ブルドーザ

機種	土工板	重量	出力	走行速度 (m/min)		tg	締固め	騒音パワー	運転費用
番号	容量(m ³)	(t)	(PS)	前進	後退	(min)	幅(m)	レベル(dB)	(円/h)

注) tg; ギヤの入換えなどに要する時間

② スクレードーザ

機種	容量 (m ³)		重量	出力	速度 (m/min)				tg	騒音パワー	運転費用
番号	土工板	ボウル	(t)	(PS)	積込み	運搬	散土	帰り	(min)	レベル(dB)	(円/h)

③ 被けん引式スクレーバ、モータスクレーバ

機種	ボウル	重量	出力	距離 (m)		速度 (m/min)				tg	騒音パワー	運転費用
番号	容量(m ³)	(t)	(PS)	積込み	散土	積込み	運搬	散土	帰り	(min)	レベル(dB)	(円/h)

④ バックホウ、トラクタショベル

機種	バケット	重量	出力	騒音パワー	運転費用
番号	容量(m ³)	(t)	(PS)	レベル(dB)	(円/h)

⑤ タイヤローラ

機種	重量 (t)		出力	速度	締固め	騒音パワー	運転費用
番号	自重	バラスト付	(PS)	(m/min)	幅(m)	レベル(dB)	(円/h)

⑥ ダンプトラック

機種	容量	重量	出力	速度 (km/h)		所要時間 (min)			騒音パワー	運転費用
番号	(m ³)	(t)	(PS)	運搬	帰り	t1	t2	t3	レベル(dB)	(円/h)

3.4 工期・工費算定サブシステム

(1) 入力項目

各土工機械について以下のデータを入力する。

(i) ブルドーザ、スクレーブドーザ、スクレーバ

- ① 作業効率
- ② 投入台数
- ③ 最大運搬距離
- ④ 1日当りの作業時間
- ⑤ 機種番号

(ii) バックホウ、トラクタショベル

- ① バックホウ、トラクタショベル（クローラ形、ホイール形）の選択
- ② 作業効率
- ③ 投入台数
- ④ サイクルタイム（バックホウのみ）
- ⑤ バケット係数
- ⑥ 機種番号

(iii) ダンプトラック

- ① 作業効率
- ② 1日当りの作業時間
- ③ 機種番号

(iv) 敷ならし用ブルドーザ

- ① 作業効率
- ② 敷ならし厚さ
- ③ 機種

(v) 締固め機械

- ① ブルドーザ、タイヤローラの選択
- ② 締固め回数
- ③ 機種番号

(2) 施工方式

本プロセスで計算の対象とする工種と投入機械の関連を図3-5に示す。

$$M = \frac{Es}{Et} \cdot \frac{60 \cdot Cmt}{Cms \cdot n} \cdot N \text{ (整数切上げ)} \quad \dots\dots\dots (4)$$

ここに、 M ; 掘削・積込み機械 1 台当りのダンプトラックの台数

Es, Et ; 掘削・積込み機械およびダンプトラックの作業効率

Cms ; 掘削・積込み機械のサイクルタイム (sec)

Cmt ; ダンプトラックのサイクルタイム (min)

N ; 掘削・積込み機械の投入台数 (台)

n ; ダンプトラック 1 台に土を満載するのに要する掘削・積込み機械の作業サイクル数 (回)

$$\text{ただし、} n = \frac{q_0}{q_s K} \text{ (整数切上げ)}$$

q_0 ; ダンプトラックの積載土量 (m^3)

q_s ; 掘削・積込み機械のバケット容量 (m^3)

K ; バケット係数

である。

また、敷ならし用ブルドーザおよび締固め機械の投入台数は同様の考え方から、それぞれ(5)式、(6)式より求める。

$$\left. \begin{aligned} n &= \frac{Q}{10E(11D+8)} && \text{(11 t 級ブルドーザの場合)} \\ n &= \frac{Q}{10E(18D+13)} && \text{(21 t 級ブルドーザの場合)} \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

(整数切上げ)

ここに、

n ; 敷ならし用ブルドーザの投入台数 (台)

Q ; 時間当り運搬土量 (m^3/h)

E ; 作業効率

D ; 敷ならし厚さ (m)、 $0.15 \leq D \leq 0.35$

である。

$$m = \frac{Q \cdot N}{60 \cdot V \cdot W \cdot D \cdot E} \text{ (整数切上げ)} \quad \dots\dots\dots (6)$$

ここに、

m ; 締固め機械の投入台数 (台)

V ; 作業速度 (m/min)

W ; 有効締固め幅 (m)

D ; 締固め厚さ (m)

N ; 締固め回数

Q ; 時間当り運搬土量 (m^3/h)

E ; 作業効率

である。

(iii) 並列作業に対する投入機械の割当て

並列作業とは同一時期に実施可能な作業の集合である。ある工区内に並列作業が存在する場合、①並列作業に対して投入機械を配分し、複数の作業を同時進行させる方法と、②たとえば同一時期に実施可能な作業があっても、いずれか1つの作業に全ての機械を投入し、順次作業を終了させていく方法の2通りが考えられる。ここでは、①の方法が採用される場合について考え、投入機械の並列作業への割当て方法を述べる。

まず、並列作業の概念を示したのが図3-6である。図の中で、たとえば作業①と作業②をとりあげると、工事用道路など特別な措置を講じない限り道路土工においては施工空間が重複するため、同一時期に実施するのは困難である。このような場合、作業①と作業②は並列作業とは考えにくく、作業①は作業②の先行作業とする方が現実的である。一方、作業①と作業③をとりあげると、施工空間が重複していないので同一時期に実施することが可能と考えられ、これらは並列作業とすることができる。以上のことから、図3-6に示すような5つの作業を考えたとき、作業①②③は直列的な順序関係にあり、作業④⑤もまた直列的な順序関係にあり、これら2つのグループは並列的に考えることができる。これを工程ネットワークとして表わすと図3-7のようになる。

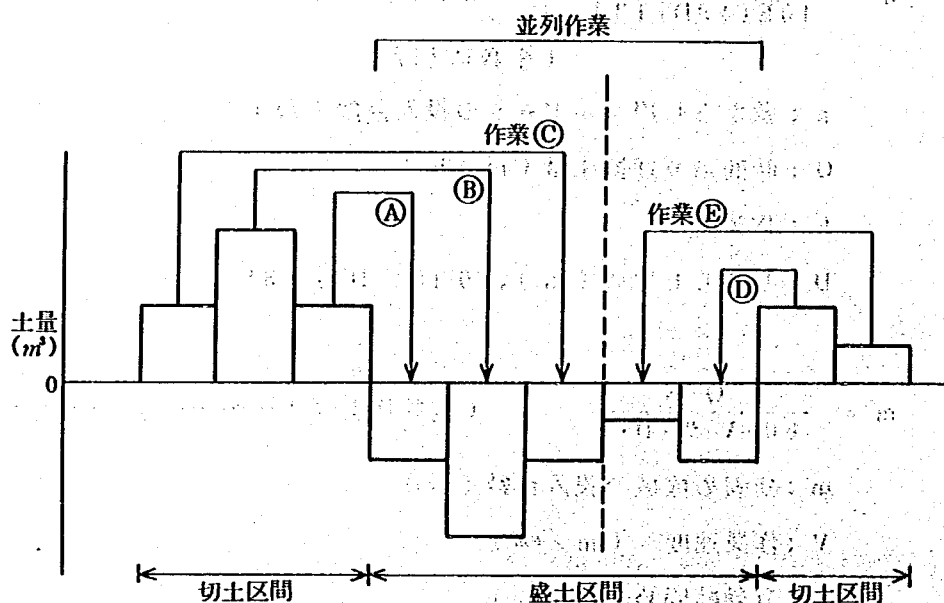


図3-6 並列作業の概念図

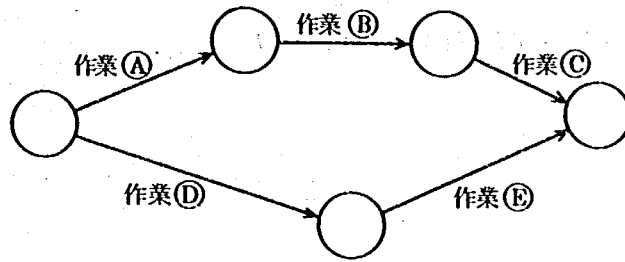


図3-7 工程ネットワーク

このような並列的な順序関係を考慮して投入機械を配分する場合、本研究では次のような手順によることにした。

- ① 土工機械を特定し、これによって施工される作業を全部捨い出す。
- ② 各作業の切土区間、盛土区間のデータから施工空間の重複するものを選び出す。
- ③ 全ての作業を施工空間の重複しない作業グループとして分類する。
- ④ 各グループの作業量（機械1台で作業するものとしたときの所要日数）に応じて機械を配分する。

(5) 工期・工費の算定

本研究で扱う工期・工費は対象としている作業に直接要する日数、費用に限っている。
まず、各作業の所要費用は

$$M_i = \sum_j C_j \cdot \frac{V_i}{Q_{ij}} \cdot n_{ij} \quad \dots\dots\dots (7)$$

で求められるので、工費は全作業にわたってこれを合計した値として求められる。

ここで、 M_i ; 作業 i の所要費用 (円)

V_i ; 作業 i の運搬土量 (m³)

Q_{ij} ; 作業 i のうち工種 j が施工されるときに時間当り作業量 (m³/h)

C_j ; 作業 i のうち工種 j に投入された機械の時間当り運転費用 (円/h・台)

n_{ij} ; 作業 i の工種 j に投入された機械の台数 (台)

である。

一方、各作業の所要日数は、

$$D_i = \sum_j \frac{V_i}{Q_{ij} \cdot S} \quad \dots\dots\dots (8)$$

で求められ、(4)に述べた作業の並列関係を考慮して全作業について合計したものが工期となる。ここで、

D_i ; 作業 i の所要日数 (日)

S ; 1日当りの作業時間 (h/日)

である。

3.5 騒音計算サブシステム

(1) 入力項目

騒音評価地点の位置 (区間番号および道路中心線からの距離)

注) 現行プログラムでは各工区に1ヶ所ずつの騒音評価地点を設けることができるようになっている。

(2) 騒音計算方法

騒音の評価尺度には種々のものがあり、評価の方法も確立していない面もあるが、本研究では一例として各作業の施工時における騒音評価地点での騒音レベルをとりあげることとした。騒音予測の計算にあたって仮定した項目を以下に列記する。

① 切土区間、盛土区間の位置はそれぞれの中心点で代表させ、掘削・積み込み機械、敷ならし機械、締固め機械は投入された台数の全てがそれぞれの地点で稼働するものとする。

② 運搬機械については2地点間を等間隔で走行している状態を想定する。

以上の仮定を模式的に表わしたのが図3-8である。このような機械の配置のもとの騒音予測は次の方法によった。⁹⁾

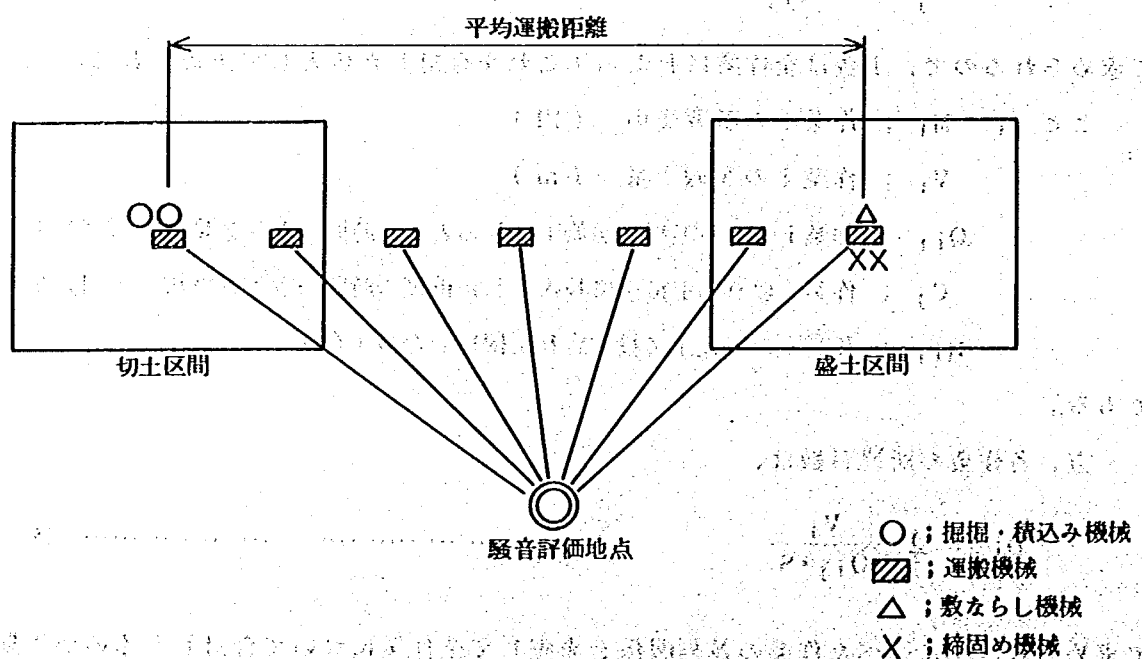


図3-8 騒音計算のための機械の配置

(I) 距離減衰

建設機械を反射面上に置かれた点音源とみなし、距離 L (m) 離れた地点における騒音レベル S_L (dB) は次式で表わされる。

$$S_L = PWL - 20 \log L - 8 \quad \dots\dots\dots (9)$$

なお、 PWL は音源の騒音パワーレベル (dB) を表わし、機械データファイルから入力される。

(II) 複数機械の騒音レベルの合成

現場で複数の建設機械が稼働している場合にはこれらの機械ごとの騒音を合成して評価地点における騒音レベルを求める。2つの騒音レベル L_1 (dB) および L_2 (dB) の合成レベル L (dB) は次式によって計算される。

$$L = 10 \log \left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} \right) \quad \dots\dots\dots (10)$$

以上で騒音レベルの計算は可能であるが、(9)、(10)式は

- ① 機械の騒音パワーレベルは 80 ~ 135 dB の範囲にあること。
- ② 現場の地形は平坦であること。
- ③ 機械の位置から予測地点までの距離は 5 ~ 250 m の範囲であること。

などの条件に基づくものであることに留意する必要がある、さらに、地表面の状況、障壁や家屋の有無などの現場条件を考慮する場合には現行プログラムを部分的に修正することによって対処できよう。

3.6 総合評価サブシステム

2章で述べたように、総合評価のプロセスは、いくつかの評価項目に基づいて総合的に各代替案を評価し、場合によっては新たな代替案を開発してより望ましい計画案を抽出するプロセスである。このような総合評価は、

- ④ 多数の目標を同時に考慮しなければならないこと。
- ⑤ 決まった手法が存在しないこと。

などの理由から、意志決定者の主観に頼らざるを得ない点が多い。しかしながら、このような方法に対しては、

- ④ 扱うことのできる代替案の数が少ない。
- ⑤ 計画案の“望ましさ”に対する説得力が不十分である。

などの問題点を指摘することができる。

そこで、本研究では総合評価のプロセスに客観性を持たせ、意志決定者に対して有益な情報を提供するための手法を提案することにする。

本研究では、前述したように評価項目を工期、工費、施工時の騒音の3つに絞ることにする
が、このような場合においても工期の最小化、工費の最小化、騒音レベルの最小化という複数の
目標を評価する必要がある、しかも、これら複数の目標を同時に達成することは一般に困難
と考えられる。このような問題を扱う場合には複数の目標をバランスよく満足するような代替
案を「望ましい」ものとして抽出することになり、そのためには「望ましさ」を何らかの尺度
で表現することが必要となってくる。

以上に述べた問題に対するアプローチとして、ここでは R.L. Keeney, H. Raiffa の開発
した多属性効用理論を適用し、代替案評価を支援することを試みた。図3-9は多属性効用理
論によって代替案を評価するときの手順を示したものである。以下、土工計画への適用を例に
とりながら、各手順を説明することにする。¹⁰⁾

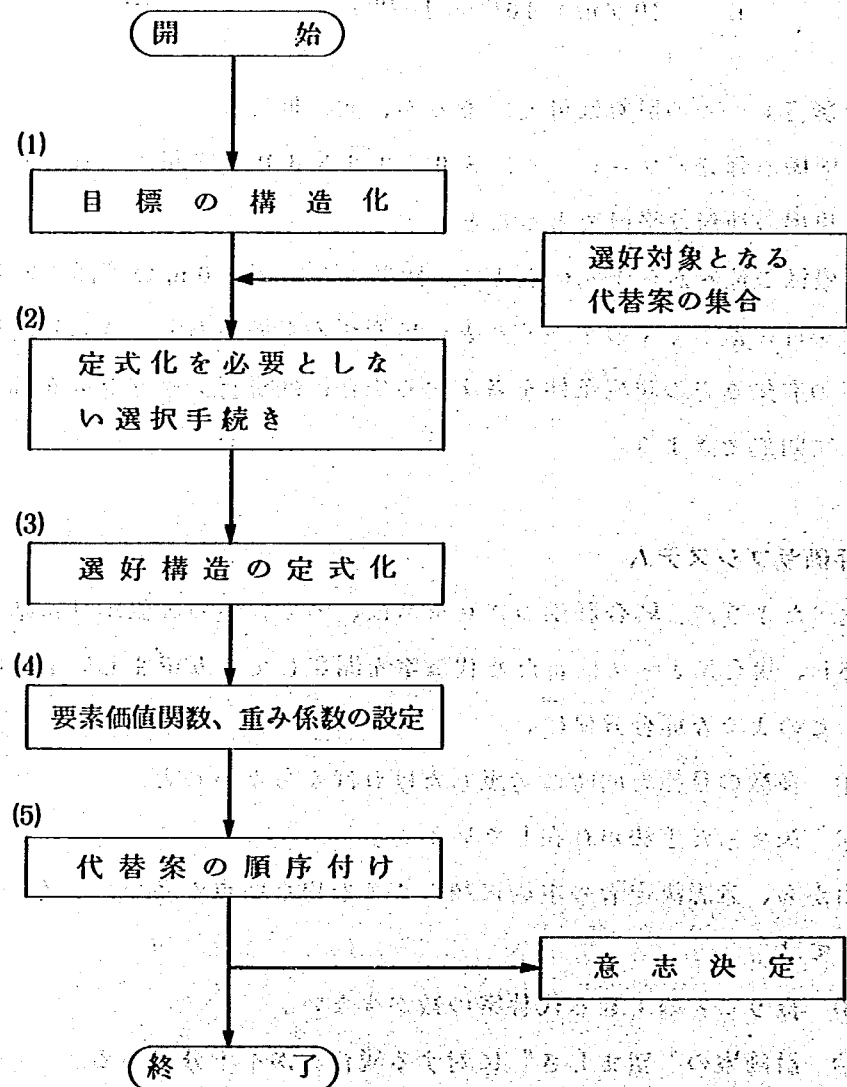


図3-9 多属性効用理論による評価の手順

(1) 目標の構造化

検討すべき評価項目、それらを表わす指標およびこれらの階層構造を明らかにするプロセスである。

本研究では土工の迅速性、経済性、環境保全を目標としてとりあげ、迅速性については工期、経済性については工費、環境保全については騒音評価地点における騒音を指標とする場合を考えることにした。また、騒音については日々変化するので、基準値を越える日数および騒音レベルの最大値を具体的な指標とすることにした。以上のように項目、指標が明らかにされると、目標の構造は図3-10のように表わすことができる。なお、騒音の評価手法についてはまだ確立されたものがないため、ここに示した目標の構造は1つの試案にすぎない。したがって、本研究で提案する総合評価手法が実用化され、騒音評価手法が確立された段階で目標の構造化についてさらに詳細な検討が必要になると考える。

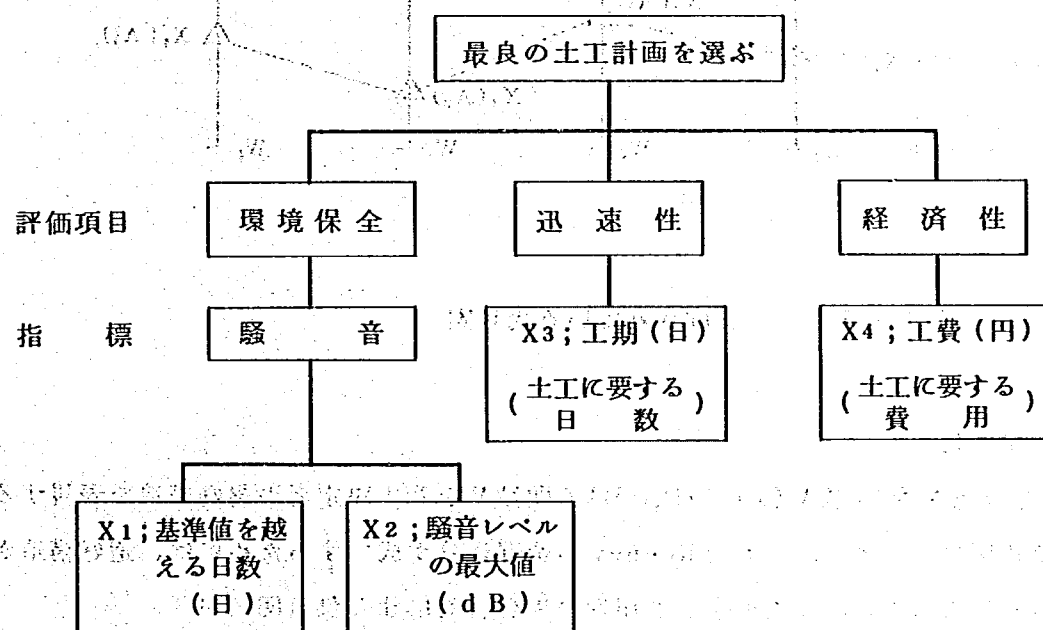


図3-10 目標の構造化

代替案Aに対する4個の指標 $X_1(A)$ 、 $X_2(A)$ 、 $X_3(A)$ 、 $X_4(A)$ は 3.4、3.5 に述べたサブシステムで求められ、これらが以後の分析に用いられることになる。

(2) 定式化を必要としない選択手続き

いま、代替案 A_1 、 A_2 、 A_3 を考え、それぞれの指標が図3-11に示すように求められているものとする。この図から代替案 A_3 は A_1 、 A_2 より全ての指標で劣っていることが明らかである。このような場合、代替案 A_3 は A_1 、 A_2 に支配されているとよぶ。評価の第1ステップとして行なわれる「定式化を必要としない選択手続き」とは、他の代替案に支配されている代替案を評価の対象から除くプロセスである。

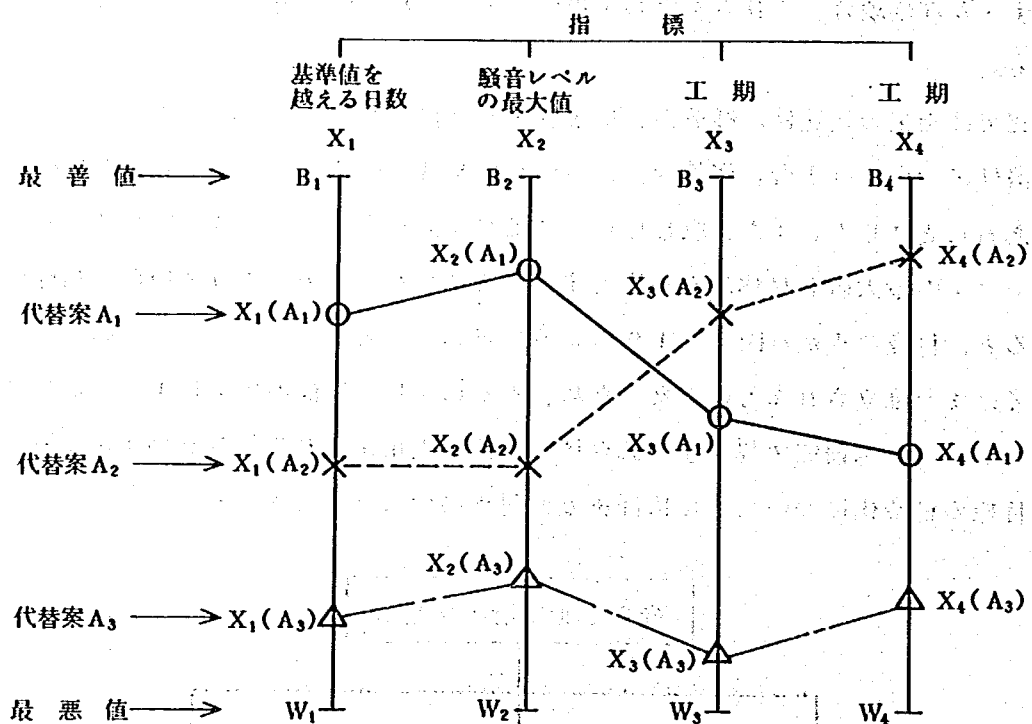


図 3-11 支配されている代替案

(3) 選好構造の定式化

評価空間上の点 X を実数 $V(x)$ に対応づける関数 V を意志決定者の選好構造を表現する価値関数 (効用関数) とよぶ。そこで Keeney の選好理論が成立するためには、選好構造が加法的でなければならない。すなわち、2 属性の場合、対応する価値関数が

$$V(X, Y) = V_X(X) + V_Y(Y) \quad \dots\dots\dots (11)$$

の形式で表わされることである。

また、3 属性の場合、価値関数が加法的に

$$V(X, Y, Z) = V_X(X) + V_Y(Y) + V_Z(Z) \quad \dots\dots\dots (12)$$

として表現できるための必要十分条件は、 $\{X, Y\}$ は Z と選好独立、 $\{X, Z\}$ は Y と選好独立、 $\{Y, Z\}$ は X と選好独立となることである。

ここで選好独立について土工計画を例に説明すると以下のようになる。すなわち、 Q = 騒音、 T = 工期、 C = 費用、の属性を考え、特定の状況のもとでは騒音と工期の間のトレードオフは費用に依存しない。すなわち、 $\{Q, T\}$ の選好構造は C の水準に依存しないと考えると、 $\{Q, T\}$ は C と選好独立であるという。

次に、 n 個の属性を持つ場合に、これらの属性から選んだ 2 属性のどの対も残りの属性と

は選好独立であると意志決定者は感じていると仮定したとき、その選好構造は、規格化された価値関数を用いて次式のように考えることができる。

$$V(V_1, V_2, \dots, V_n) = \sum_{j=1}^n \lambda_j V_j(X_j) \quad \dots\dots\dots (13)$$

ただし、

$$\left. \begin{array}{l} (a) \quad V_j(\text{最悪の } X_j) = 0, \quad V_j(\text{最善の } X_j) = 1 \quad (j=1, 2, \dots, n) \\ (b) \quad 0 < \lambda_j < 1 \quad (j=1, 2, \dots, n) \\ (c) \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \end{array} \right\} \quad (14)$$

である。このとき、属性の指標 X_j に対して定義された関数 V_j は j 番目の要素の価値関数であり、 λ_j は属性 j に対する重みとみなすことができる。

そこで、土工計画代替案の評価に対して上記の考え方を適用してみる。騒音、工期、工費の3属性の間に選好独立が仮定できるものとし、図3-10に示したような階層構造を考えると、多属性効用関数 V は次式で表わされる。

$$V = \lambda_1 (\lambda_{1,1} V_1(X_1) + \lambda_{1,2} V_2(X_2)) + \lambda_2 V_3(X_3) + \lambda_3 V_4(X_4) \quad \dots\dots\dots (15)$$

ここで、
 $V_1(X_1)$; 騒音基準値を越える日数に対する要素価値関数
 $V_2(X_2)$; 騒音レベルの最大値に対する要素価値関数
 $V_3(X_3)$; 工期に対する要素価値関数
 $V_4(X_4)$; 工費に対する要素価値関数
 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$; 騒音、工期、工費に対する重み係数
 $\lambda_{1,1}, \lambda_{1,2}$; 騒音に関する2つの指標に対する重み係数

である。また、

$$\left. \begin{array}{l} (a) \quad V_j(\text{最悪の } X_j) = 0, \quad V_j(\text{最善の } X_j) = 1 \quad (j=1, 2, 3, 4) \\ (b) \quad 0 < \lambda_j < 1 \quad (j=1, 2, 3) \\ (c) \quad \sum_{j=1}^3 \lambda_j = 1, \quad \lambda_{1,1} + \lambda_{1,2} = 1 \end{array} \right\} \quad (16)$$

が成り立つ。

このように多属性効用関数が表わされるものとする、要素価値関数および重み係数の設定が次に問題となる。

(4) 要素価値関数、重み係数の設定

要素価値関数、重み係数を合理的に決定する方法は今のところ存在しないため、試行錯誤的にケーススタディを繰返し、意志決定者の選好をより忠実に表現しうるような要素価値関数、重み係数を設定する必要がある。この点に関しては現場技術者に対するヒヤリングなど

の方法により、今後検討を行なうべき課題と考える。ここではそのような課題が未検討な段階で要素価値関数、重み係数を設定する一手法を述べることにする。¹¹⁾

＜要素価値関数の設定＞

工費の指標 X_4 を例にとり、 X_4 の最悪値を 900 (百万円)、最善値を 200 (百万円) とすると、はじめに $V_4(900)=0.0$, $V_4(200)=1.0$ として V_4 を規格化する。次に、 $[200, 900]$ の区間内における主観的な価値中点を求める。すなわち、 $V_4(m_1)=0.5$ となる m_1 を設定する。いま、 $m_1=700$ とすると、さらに $[200, 700]$, $[700, 900]$ のそれぞれの区間で価値中点を求める。このようにして求めた点を滑らかな曲線で結ぶと図 3-12 に示すような要素価値関数が求められる。

なお、実用的には指数関数を仮定して価値中点を 1 点だけ入力する方法や線形関数を仮定する方法なども考えられる。

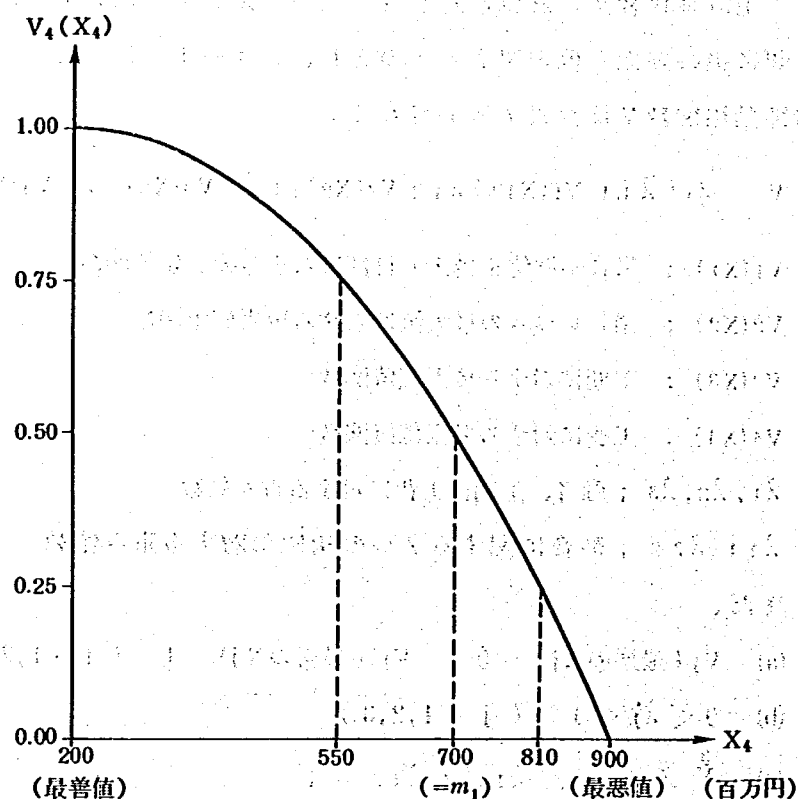


図 3-12 要素価値関数の例

いま、要素価値関数を単調関数に限った場合、その関数形は図 3-13 に示す 3 つのパターンが考えられ、それぞれが意志決定者の選好に関する態度を表わしている。¹²⁾

すなわち、図中の曲線①のように最悪値に近づくにつれて価値が急激に減少するのは危険回避型の選好であり、逆に曲線③は最悪値に近づいても効用の変化が少なく、危険受容型の選好といえる。

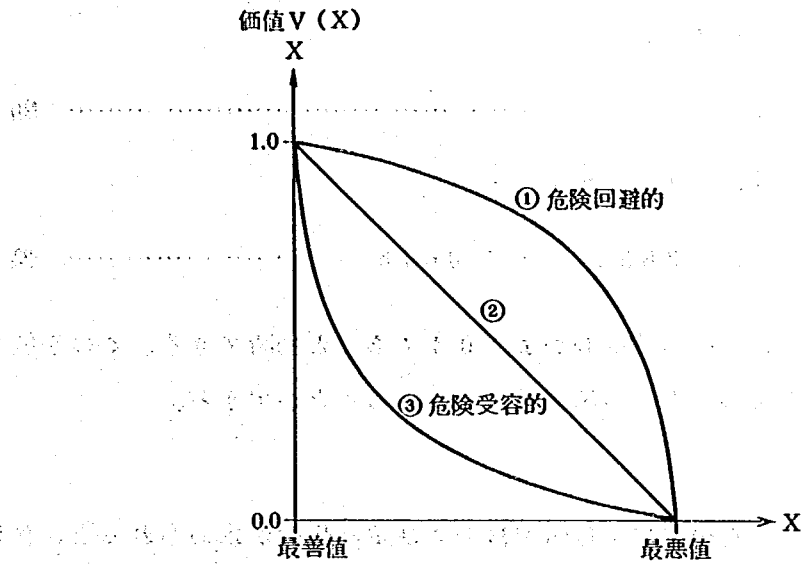


図 3-13 要素価値関数の特性

< 重み係数の設定 >

「無差別」の概念を用いて重み係数を設定する手法を工期 (X_3)、工費 (X_4) の 2 属性の場合を例にとって述べることにする。

いま、代替案 $A' (X_3', X_4')$ と $A'' (X_3'', X_4'')$ のどちらを選んでも意志決定者にとって差がない場合、 (X_3', X_4') と (X_3'', X_4'') は「無差別である」という。このとき

$$V(X_3', X_4') = V(X_3'', X_4'') \quad \dots\dots\dots (17)$$

と表わすことができ、重み係数 λ_3, λ_4 を用いて加法的価値関数を仮定すると、

$$\lambda_3 V_3(X_3') + \lambda_4 V_4(X_4') = \lambda_3 V_3(X_3'') + \lambda_4 V_4(X_4'') \quad \dots\dots\dots (18)$$

となる。 $V_3(X_3'), V_4(X_4'), V_3(X_3''), V_4(X_4'')$ は既知であるから、これに $\lambda_3 + \lambda_4 = 1$ の条件を用いれば λ_3, λ_4 を求めることができる。

たとえば、(100 (日), 810 (百万円)) と (200 (日), 550 (百万円)) とが無差別であるとする、

$$V(100, 810) = V(200, 550) \quad \dots\dots\dots (19)$$

すなわち、

$$\lambda_3 V_3(100) + \lambda_4 V_4(810) = \lambda_3 V_3(200) + \lambda_4 V_4(550) \quad \dots\dots\dots (20)$$

が成立する。ここで、 $V_3(100)=1.0$ 、 $V_4(810)=0.25$ 、 $V_3(200)=0.2$
 $V_4(550)=0.75$ とすると、

$$\lambda_4 = 1.6 \lambda_3 \quad \dots\dots\dots (21)$$

となり、 $\lambda_3 + \lambda_4 = 1$ より

$$\lambda_3 = \frac{1}{2.6} \doteq 0.385, \quad \lambda_4 \doteq 0.615 \quad \dots\dots\dots (22)$$

を得る。これより、 λ_3 の値はおおよそ 0.4 であると判断できる。この手続きは適切な重み係数を求めるための第 1 近似と考えることができる。

(5) 代替案の順序付け

以上に述べたようなプロセスを経て要素価値関数および重み係数が求められると、代替案ごとに 4 つの指標を(13)式に代入することにより、各代替案の価値を求めることができ、値の大小を比較して順序付けが行なわれる。

4. ケーススタディ

4.1 総合評価サブシステムの計算例

ここでは、土工計画システムのうちの総合評価サブシステムのための計算例を示すこととし、図4-1に示すような3作業で構成される土工を事例としてとりあげることにした。すなわち、切土区間、盛土区間はそれぞれ3ヶ所、区間の長さは各20m、運搬土量は700m³、1200m³、700m³である。また、騒音評価地点は区間3の道路中心線から10m離れた地点である。施工機械としてブルドーザのみを想定し、機種、投入台数を変えた10ケースを代替案とすることにした。想定した機種およびそれらのデータを表4-1に示す。それぞれの代替案について得られた騒音、工期、工費は表4-2に示すとおりである。これらの指標に基づいて以後の総合評価を試みた。

なお、本プロセスでは次のような記号を用いて各指標を表わすことにした。

NOISE ; 騒音

{ MAX ; 騒音レベルの最大値 (dB)
LEVEL ; 基準値を越える日数 (日)

TERM ; 工期 (日)

COST ; 工費 (円)

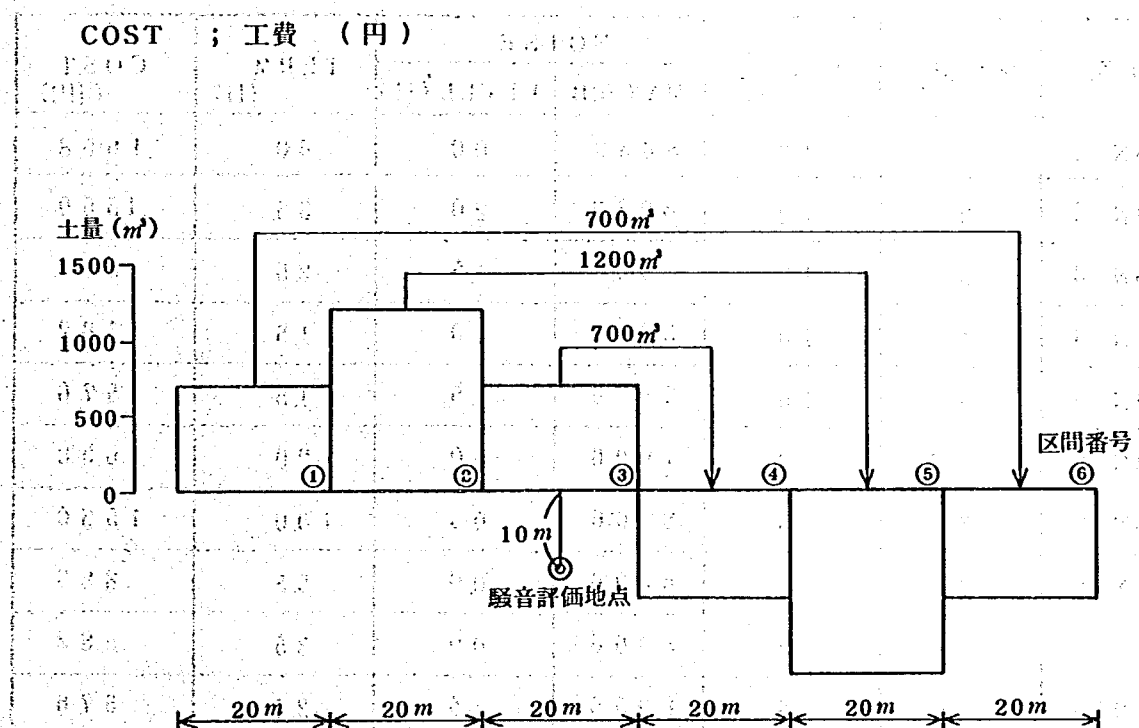


図4-1 計算事例(土量配分図)

表 4-1 機械データ(ブルドーザ)

機種 番号	土工板 容量(m ²)	重 量 (t)	出 力 (PS)	走行速度(m/min)		ギヤ入換 時間(min)	締固め 幅(m)	騒音パワー レベル(dB)	運 転 費 用 (円/h)
				前 進	後 退				
1	0.9	5.8	55	42	117	0.2	0.4	105	5,900
2	1.1	8.2	76	42	134	0.2	0.4	110	7,000
3	1.9	11.4	93	50	134	0.2	0.5	110	7,700
4	3.0	15.5	140	58	167	0.2	0.5	110	9,300
5	4.2	21.3	181	58	167	0.2	0.6	115	12,900

表 4-2 評価対象の代替案

代替案	機種番号	投入台数 (台)	NOISE		TERM (日)	COST (千円)
			MAX (dB)	LEVEL*(日)		
PLAN 1	1	10	84.39	0.0	4.0	1658
PLAN 2	2	10	89.39	2.0	3.5	1560
PLAN 3	3	10	89.39	1.5	2.5	883
PLAN 4	4	10	89.39	1.0	1.5	582
PLAN 5	5	10	94.39	1.5	1.5	576
PLAN 6	1	3	79.06	0.0	12.0	1658
PLAN 7	2	3	84.06	0.0	10.0	1560
PLAN 8	3	3	84.06	0.0	5.5	883
PLAN 9	4	3	84.06	0.0	3.5	582
PLAN10	5	3	89.06	1.5	2.5	576

*) 基準値を 87 dB とした。

表 4-2 に示した代替案に対する順位付けを 3.6 に述べた手順に従って行なうことにする。ただし、本事例では「定式化を必要としない選択手続き」を省略し、全ての代替案に順位を付けることにした。なお、ここでは要素価値関数および重み係数が順位付けに対して及ぼす影響を調べる目的で、いくつかの計算ケースを設定して感度分析を行っている。

(1) 最善値、最悪値の設定

各指標の最善値、最悪値をどのように設定するかは、対象工事にかかわる諸条件を勘案して意志決定者が判断すべき問題と考えられる。しかしながら、ここでは1つの試案として、表4-2に示した代替案の各指標の最小値、最大値をそれぞれ最善値、最悪値として利用する方法を考えた。これより、最善値、最悪値を表4-3に示すように設定した。

表4-3 各指標の最善値、最悪値

	NOISE		TERM (日)	COST (千円)
	MAX (dB)	LEVEL (日)		
最 善 値	79.06	0.0	1.5	576
最 悪 値	94.39	2.0	12.0	1658

(2) 要素価値関数、重み係数の設定

要素価値関数を合理的に決定する方法は今のところ存在しないので、ここでは図3-13に示した関数形を表4-4に示すように組合せることを考えた。

表4-4 要素価値関数形の組合せ

指標 組合せ パターン	NOISE		TERM	COST
	MAX	LEVEL		
①	① (91.0)	① (1.5)	① (9.5)	① (1350)
②	②	②	②	②
③	① (91.0)	③ (0.5)	③ (4.0)	③ (850)
④	① (91.0)	① (1.5)	③ (3.5)	②

関数形 ① ; 危険回避型

② ; 危険中立型 (線型)

③ ; 危険受容型

なお、表中の () 内の数値は、危険回避型または危険受容型の関数形を指数関数で表現する場合に代入する価値中点を示している。

次に、重み係数の設定についてはどの指標を重要視するかを判断して相対的な重みをつけることになるが、ここでは図4-2に示すような2通りのパターンを考えた。

以上の要素価値関数および重み係数の組合せに基づいて設定した計算ケースを表4-5に示す。

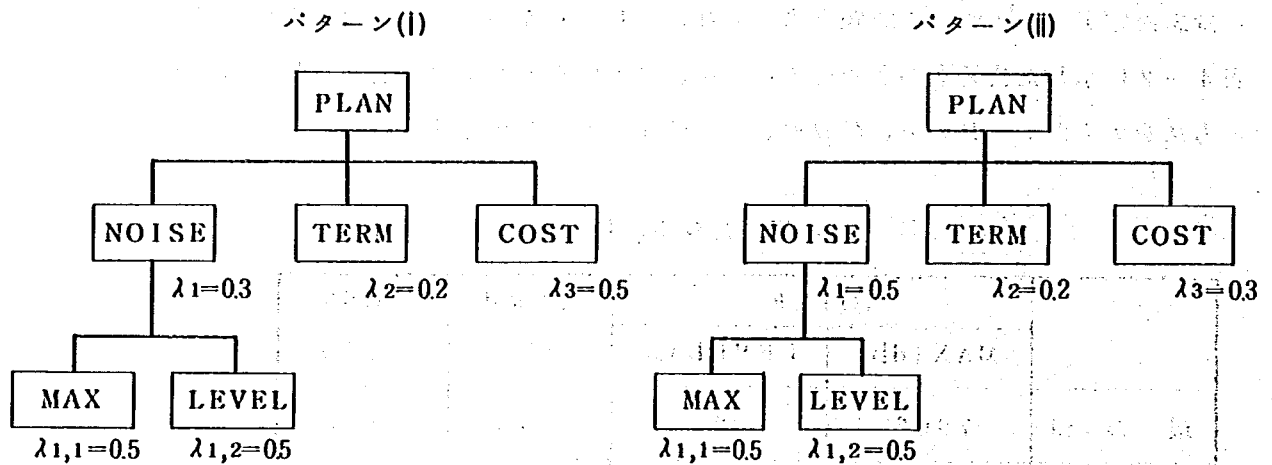


図4-2 重み係数の設定

表4-5 計算ケース

計算ケース	要素価値関数の 組合せパターン	重み係数の 組合せパターン
1	①	(I)
2	②	(I)
3	③	(I)
4	④	(I)
5	①	(II)
6	②	(II)
7	③	(II)
8	④	(II)

(3) 計算例

ケース1の計算例を図4-3に示す。

(4) 計算結果

各計算ケースで求められた代替案の順位を表4-6および図4-4に示す。当然のことながら、要素価値関数や重み係数が異なれば代替案の順位の異なることがこの表からわかる。たとえば、重み係数についてみると、ケース1~4とケース5~8とでは騒音、工費に対する相対的な重みが異なっており、工費に対する重みの大きいケース1~4ではケース5~8に比べて工費の安い代替案4, 10の順位が高くなっている。このように、意志決定者の選好を妥当に入力すれば、代替案の順位付けが客観的になされることがわかる。

MUF STRUCTURE:

ATTRIBUTE NAME	BEST	WORST
PLAN(MUF)		
NOISE(MUF)		
MAX	79.06	94.39
LEVEL	0	2
TERM	1.5	12
COST	576	1658

UTILITY FUNCTION: <TEREの要素価値関数>

UTILITY

U

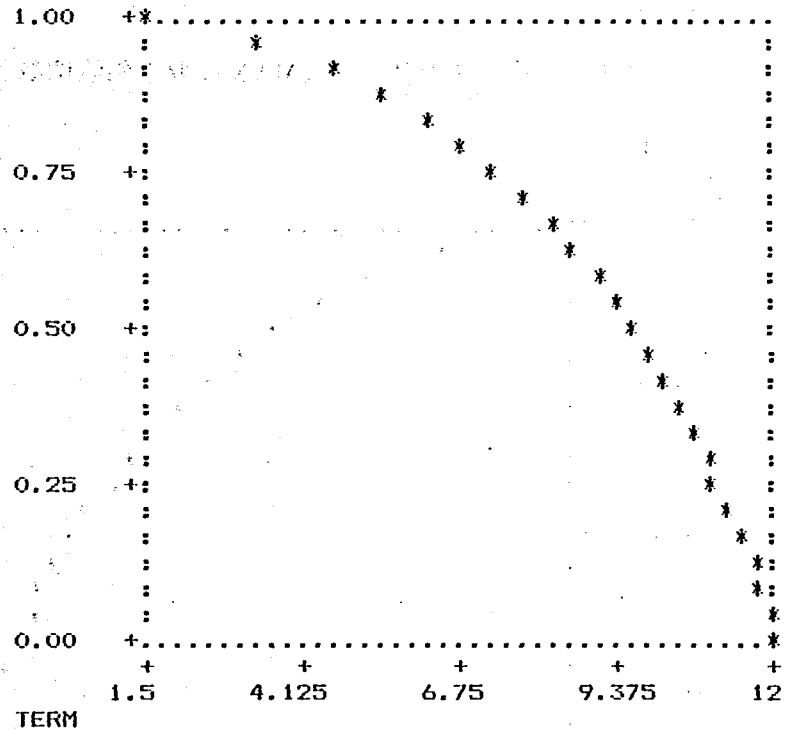
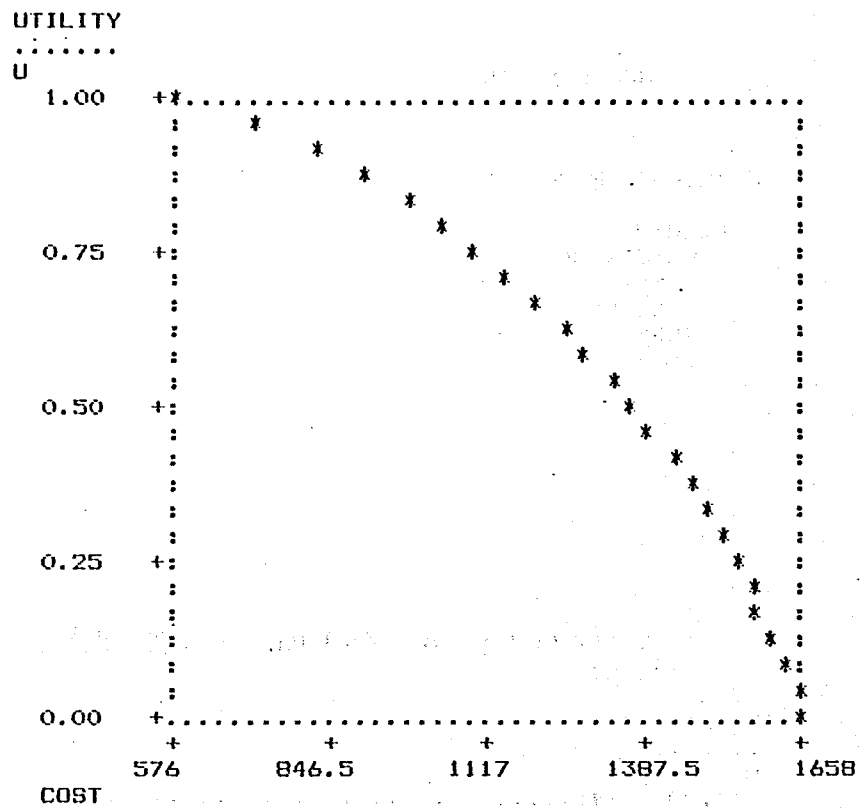


図4-3(1) 出力例 (ケース1)

(ケース1) 図4-3(1)の出力例

UTILITY FUNCTION: <COSTの要素価値関数>



UTILITY FUNCTION: <MAXの要素価値関数>

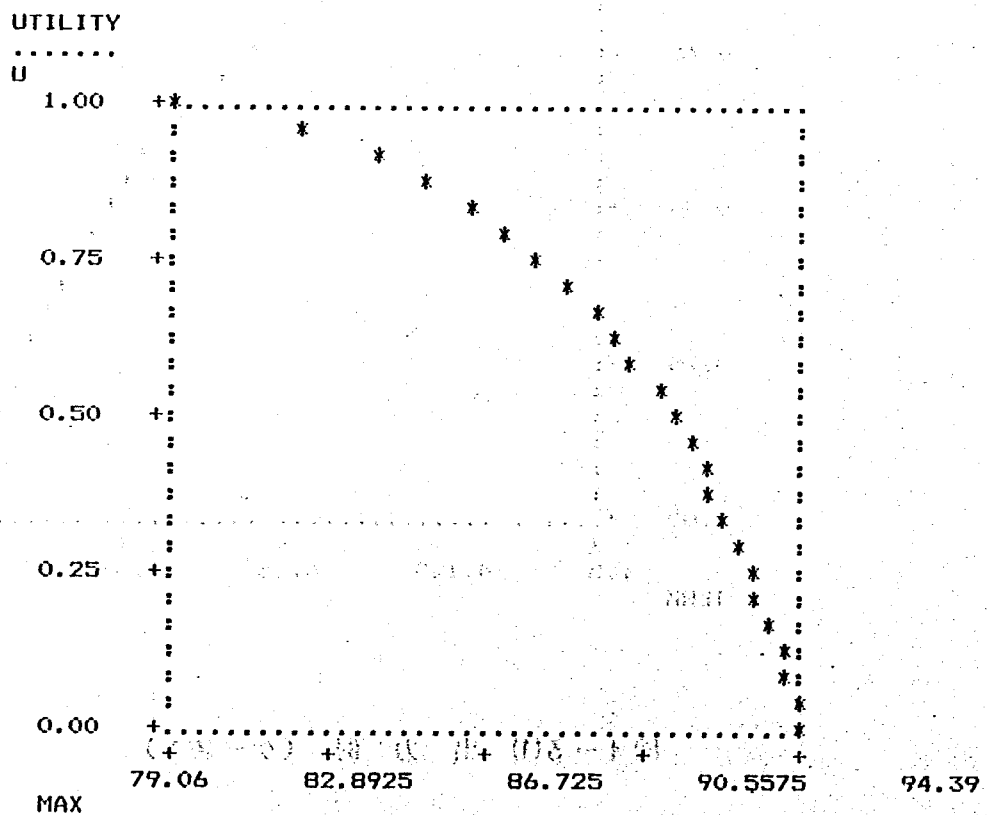


図4-3(2) 出力例 (ケース1)

UTILITY FUNCTION:

<LEVELの要素価値関数>

UTILITY

.....

U

1.00

+

*

0.75

+

0.50

+

0.25

+

0.00

+

LEVEL

0

.5

1

1.5

2

TERM

.2

COST

.5

K=

0

SCALING CONSTANTS FOR NOISE

MAX

.5

LEVEL

.5

K=

0

RANKING IN ORDER OF EXPECTED UTILITY--> PLAN

<代替案の順位付け>

ALTERNATIVE EXPECTED UTILITY

PLAN9 .975088472

PLAN4 .911847224

PLAN8 .898826317

PLAN10 .871216715

PLAN3 .807123319

PLAN5 .774999826

PLAN1 .471070305

PLAN7 .466050616

PLAN2 .382000078

PLAN6 .3

図4-3(3) 出力例(ケース1)

ALTERNATIVE TABLE:

ATTRIBUTES= TERM COST MAX LEVEL
ALTERNATIVES:

PLAN1 4 1658 84.39 0
U= (.471) (.93174171) (0) (.898146419) (1)

PLAN2 3.5 1560 89.39 2
U= (.382) (.948983063) (.190498996) (.646364462) (0)

PLAN3 2.5 883 89.39 1.5
U= (.8071) (.97764957) (.879277819) (.646364462) (.499998842)

PLAN4 1.5 582 89.39 1
U= (.9118) (1) (.998232061) (.646364462) (.771843498)

PLAN5 1.5 576 94.39 1.5
U= (.7749) (1) (1) (0) (.499998842)

PLAN6 12 1658 79.06 0
U= (.2999) (0) (0) (1) (1)

PLAN7 10 1560 84.06 0
U= (.466) (.423126448) (.190498996) (.907838857) (1)

PLAN8 5.4999 883 84.06 0
U= (.8988) (.865057896) (.879277819) (.907838857) (1)

PLAN9 3.5 582 84.06 0
U= (.975) (.948983063) (.998232061) (.907838857) (1)

PLAN10 2.5 576 89.06 1.5
U= (.8712) (.97764957) (1) (.671246499) (.499998842)

*** NOTE ***

TWO ATTRIBUTE-SPECIFIC VALUES ARE LISTED FOR EACH
ALTERNATIVE, ONE (THE EXPECTED UTILITY) BELOW THE OTHER
(THE CERTAINTY EQUIVALENT). OVERALL UTILITY IS OUTPUT FOR
EACH ALTERNATIVE (EXPRESSED AS U=).

SUF SUMMARY:

ATTRIBUTE NAME	BEST	WORST	TYPE	B	C
TERM	1.5	12	CR	1.07909048	-1.248883929
COST	576	1658	CR	1.16009891	-1.83037777E-03
MAX	79.06	94.39	CR	1.05880776	-1.188560013
LEVEL	0	2	CR	1.09574514	-1.21875

END OF SESSION. WE HOPE MUFCAP HAS BEEN OF GREAT UTILITY TO YOU.

(1) 図 4-3(4) 出力例 (ケース 1)

表 4-6 計算結果（代替案の順位）

計算ケース 順位	1	2	3	4	5	6	7	8
1	9	9	9	4	9	9	9	9
2	4	4	4	9	8	8	4	4
3	8	10	10	10	4	4	8	8
4	10	5	5	5	10	10	10	10
5	3	8	8	8	3	1	1	3
6	5	3	3	3	1	5	5	5
7	1	1	1	1	5	3	6	1
8	7	7	7	7	7	6	7	7
9	2	6	6	6	6	7	3	6
10	6	2	2	2	2	2	2	2

注）表中の数字は代替案の番号を示す。

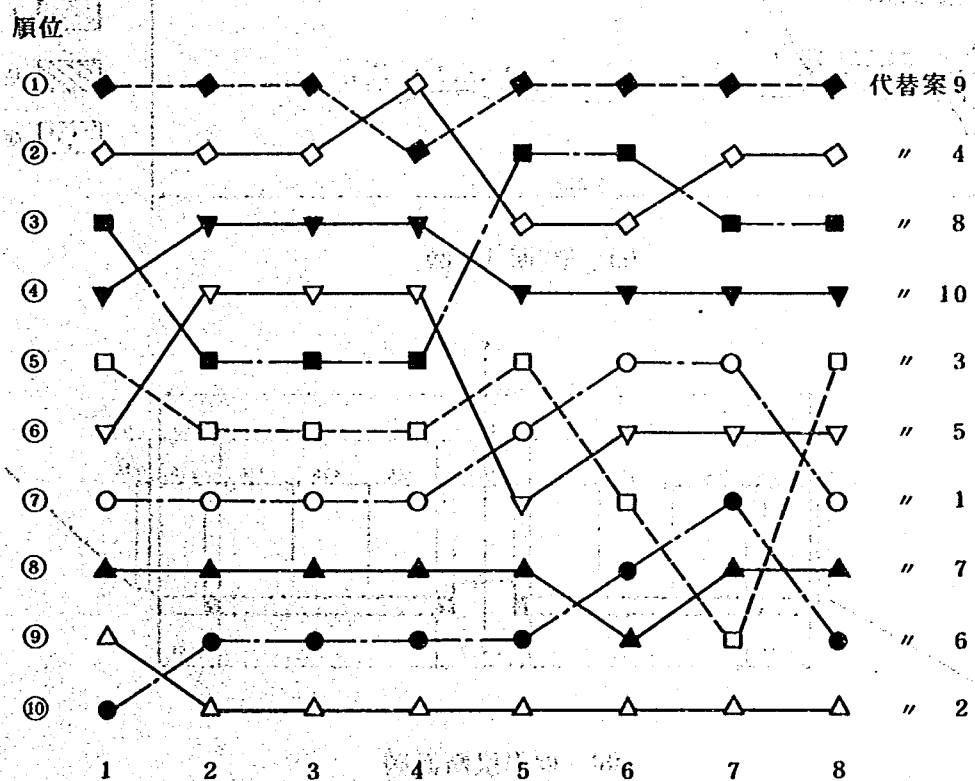


図 4-4 計算結果図

4.2 高速道路建設工事への適用例

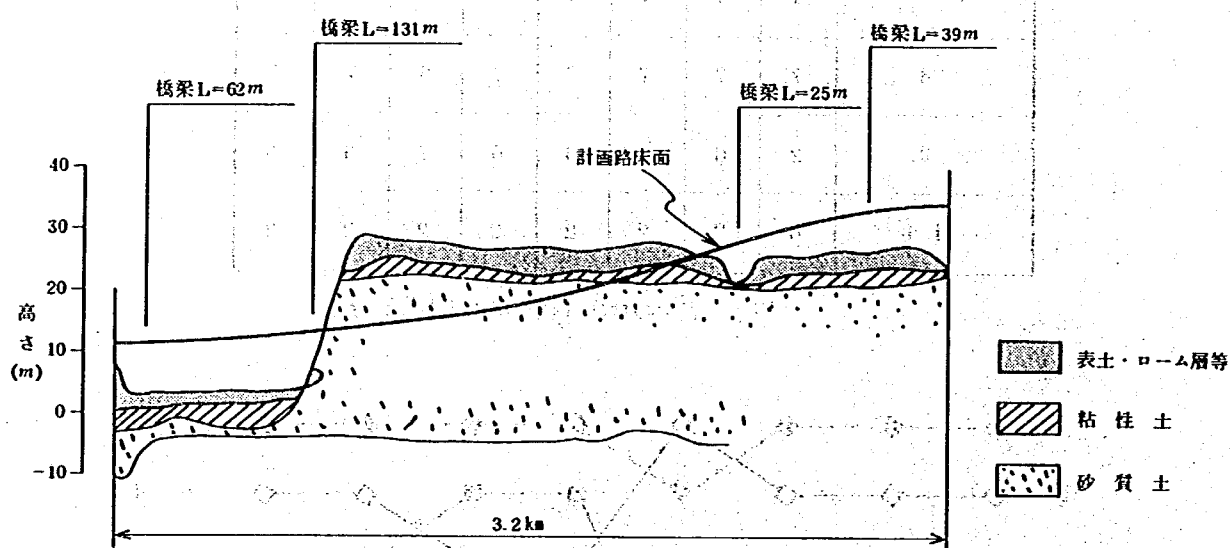
ここでは、本システムを高速道路建設工事に適用した結果を示す。

(1) 対象工事の概要

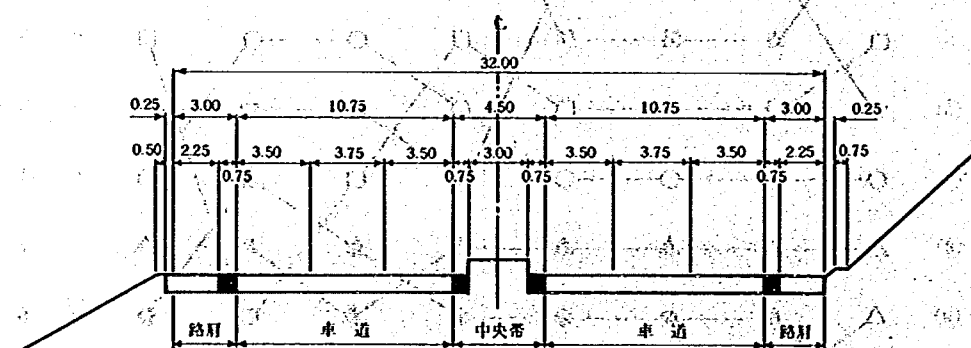
片側2車線の高速道路建設工事のなかで、工事延長約3.2kmの工事区を適用の対象にとりあげた(図4-5参照)。この工事区内には橋梁が4ヶ所あり、トンネルはない。原地形および設計仕様から求められる切土量は工事区全体で約6.2万 m^3 、盛土量は約4.6万 m^3 である。切土された土は工事区内での盛土材料として流用されるが、なおかつ残った土については土捨て場あるいは他の工事区へ運搬されるものとした。

(2) 計画システムへの入力および土積曲線作図サブシステム

各測点における切土・盛土断面積に関する入力データを図4-6に示すとともに、これから計算・出力された切盛土量分布図、土積曲線を図4-7、図4-8に示す。



(a) 縦断面図



(b) 標準横断面図

図4-5 対象工事の概要

測点番号	測点間距離	切土断面積	盛土断面積	不用土断面積
------	-------	-------	-------	--------

NO.	KYORI	KIRI	MORI	SUTE
-----	-------	------	------	------

1	16.92	0.00	358.50	0.00
2	20.00	0.00	361.90	0.00
3	20.00	0.00	375.90	0.00
4	20.00	0.00	374.70	0.00
5	20.00	2.20	369.10	0.00
6	20.00	0.00	358.20	0.00
7	20.00	0.00	354.60	0.00
8	20.00	0.00	337.30	0.00
9	20.00	0.00	344.20	0.00
10	20.00	0.00	332.10	0.00
11	2.30	0.00	310.70	0.00
12	22.70	0.00	310.70	0.00
13	15.00	0.00	0.00	0.00
14	20.00	0.90	0.40	0.00
15	4.30	0.50	0.70	0.00
16	15.70	0.50	296.40	0.00
17	20.00	1.30	299.00	0.00
18	20.00	0.80	349.70	0.00
19	20.00	0.40	345.00	0.00
20	20.00	3.20	347.10	0.00
21	20.00	1.20	340.40	0.00
22	20.00	0.90	349.70	0.00
23	20.00	0.40	353.90	0.00
24	20.00	1.60	352.70	0.00
25	20.00	0.80	358.80	0.00
26	20.00	0.50	363.30	0.00
27	20.00	0.00	362.10	0.00
28	20.00	0.40	372.10	0.00
29	20.00	0.40	365.10	0.00
30	20.00	0.20	387.40	0.00
31	20.00	0.20	346.80	0.00
32	20.00	0.20	364.90	0.00
33	20.00	0.10	395.10	0.00
34	20.00	0.00	410.50	0.00
35	20.00	0.60	400.80	0.00
36	20.00	0.20	418.10	0.00
37	20.00	0.30	436.50	0.00
38	20.00	0.00	450.60	0.00
39	20.00	0.50	452.10	0.00
40	18.63	0.00	473.00	0.00
41	131.49	0.00	469.90	0.00
42	9.80	0.00	135.40	0.00
43	14.00	51.50	23.40	0.00
44	6.00	470.50	10.80	0.00
45	20.00	536.30	11.40	0.00
46	20.00	685.60	10.80	0.00
47	20.00	711.30	10.80	0.00
48	20.00	748.70	11.50	0.00
49	20.00	756.80	11.10	0.00
50	20.00	743.40	10.00	0.00
51	20.00	728.20	10.60	0.00
52	20.00	716.80	12.20	0.00
53	20.00	709.00	10.90	0.00
54	20.00	692.20	12.00	0.00
55	20.00	687.90	11.60	0.00
56	20.00	668.30	11.80	0.00

BR 橋梁

BR

図4-6(1) 入力データ

57	20.00	669.40	11.20	0.00
58	20.00	654.80	11.10	0.00
59	20.00	658.90	10.70	0.00
60	20.00	683.00	10.60	0.00
61	20.00	666.80	10.60	0.00
62	20.00	656.90	10.60	0.00
63	20.00	650.40	10.60	0.00
64	20.00	627.90	10.80	0.00
65	20.00	624.60	10.60	0.00
66	20.00	627.40	10.60	0.00
67	20.00	603.80	10.60	0.00
68	20.00	589.90	11.10	0.00
69	20.00	572.60	11.30	0.00
70	20.00	558.10	11.50	0.00
71	20.00	581.90	11.90	0.00
72	20.00	590.80	13.60	0.00
73	20.00	580.40	13.20	0.00
74	20.00	569.40	14.30	0.00
75	20.00	563.90	16.00	0.00
76	20.00	585.90	18.10	0.00
77	20.00	585.60	20.80	0.00
78	20.00	592.20	21.60	0.00
79	20.00	608.50	20.30	0.00
80	20.00	623.60	24.40	0.00
81	20.00	627.60	23.20	0.00
82	20.00	625.60	21.50	0.00
83	20.00	597.20	20.60	0.00
84	20.00	535.80	21.80	0.00
85	20.00	489.80	21.00	0.00
86	20.00	473.80	18.60	0.00
87	20.00	467.20	14.00	0.00
88	20.00	437.80	14.50	0.00
89	20.00	365.00	19.90	0.00
90	20.00	352.80	18.00	0.00
91	20.00	304.90	28.60	0.00
92	20.00	291.00	23.50	0.00
93	20.00	250.80	31.80	0.00
94	20.00	252.00	18.20	0.00
95	20.00	266.00	11.40	0.00
96	20.00	279.30	12.60	0.00
97	20.00	275.50	10.60	0.00
98	20.00	264.40	11.00	0.00
99	20.00	249.70	11.00	0.00
100	20.00	245.00	11.60	0.00
101	20.00	224.40	15.60	0.00
102	20.00	190.80	37.00	0.00
103	20.00	187.20	36.60	0.00
104	20.00	178.10	22.20	0.00
105	20.00	167.50	13.60	0.00
106	20.00	152.80	10.60	0.00
107	20.00	146.00	10.60	0.00
108	20.00	125.70	10.60	0.00
109	20.00	119.80	10.60	0.00
110	20.00	112.60	10.60	0.00
111	20.00	103.20	10.60	0.00
112	20.00	94.10	10.60	0.00
113	20.00	80.90	10.60	0.00
114	20.00	61.00	10.60	0.00
115	20.00	74.90	30.10	0.00
116	20.00	36.10	31.30	0.00
117	20.00	38.10	32.30	0.00
118	20.00	27.70	33.50	0.00
119	20.00	41.80	35.40	0.00
120	20.00	22.50	37.80	0.00
121	20.00	22.00	39.40	0.00
122	20.00	3.50	78.00	0.00

図4-6(2) 入力データ

123	20.00	20.00	195.50	0.00	
124	20.00	0.00	294.70	0.00	
125	6.20	0.00	309.70	0.00	
126	13.80	0.00	245.50	0.00	
127	20.00	0.00	211.00	0.00	
128	20.00	0.70	219.90	0.00	
129	5.22	15.20	208.00	0.00	
130	9.78	0.00	208.00	0.00	BR
131	15.18	15.20	0.00	0.00	
132	1.12	0.00	7.60	0.00	
133	8.71	0.00	137.00	0.00	
134	20.00	34.40	144.70	0.00	
135	20.00	28.10	146.70	0.00	
136	15.19	13.80	190.70	0.00	
137	0.00	0.00	169.80	0.00	
138	4.81	0.00	168.30	0.00	
139	20.00	0.00	179.60	0.00	
140	4.81	0.00	174.30	0.00	
141	0.00	0.00	170.30	0.00	
142	11.04	0.00	198.20	0.00	
143	20.00	0.00	243.60	0.00	
144	20.00	0.00	264.80	0.00	
145	0.84	2.60	271.80	0.00	
146	40.16	2.60	271.80	0.00	BR
147	19.00	1.40	295.00	0.00	
148	0.00	0.00	323.40	0.00	
149	7.50	0.00	0.00	0.00	
150	20.00	0.00	315.00	0.00	
151	20.00	0.00	316.00	0.00	
152	20.00	0.80	275.30	0.00	
153	20.00	0.60	250.60	0.00	
154	0.00	13.60	251.30	0.00	
155	20.00	0.00	265.00	0.00	
156	20.00	5.50	253.70	0.00	
157	20.00	4.00	261.80	0.00	
158	20.00	2.80	272.00	0.00	
159	20.00	4.40	323.30	0.00	
160	20.00	0.00	333.90	0.00	
161	20.00	0.00	341.30	0.00	
162	20.00	0.30	332.90	0.00	
163	20.00	2.00	309.80	0.00	
164	20.00	2.90	326.70	0.00	
165	12.00	1.90	333.40	0.00	
166	40.00	1.80	346.80	0.00	
167	20.00	0.00	0.00	0.00	
168	20.00	0.00	0.00	0.00	
169	20.00	0.00	30.00	0.00	CB(300.00).....カルバート(体積)
170	20.00	0.00	0.00	0.00	

図4-6(3) 入力データ

KIRI-MORI DORYOU BUNPU

JYOBAN ISHIOKA

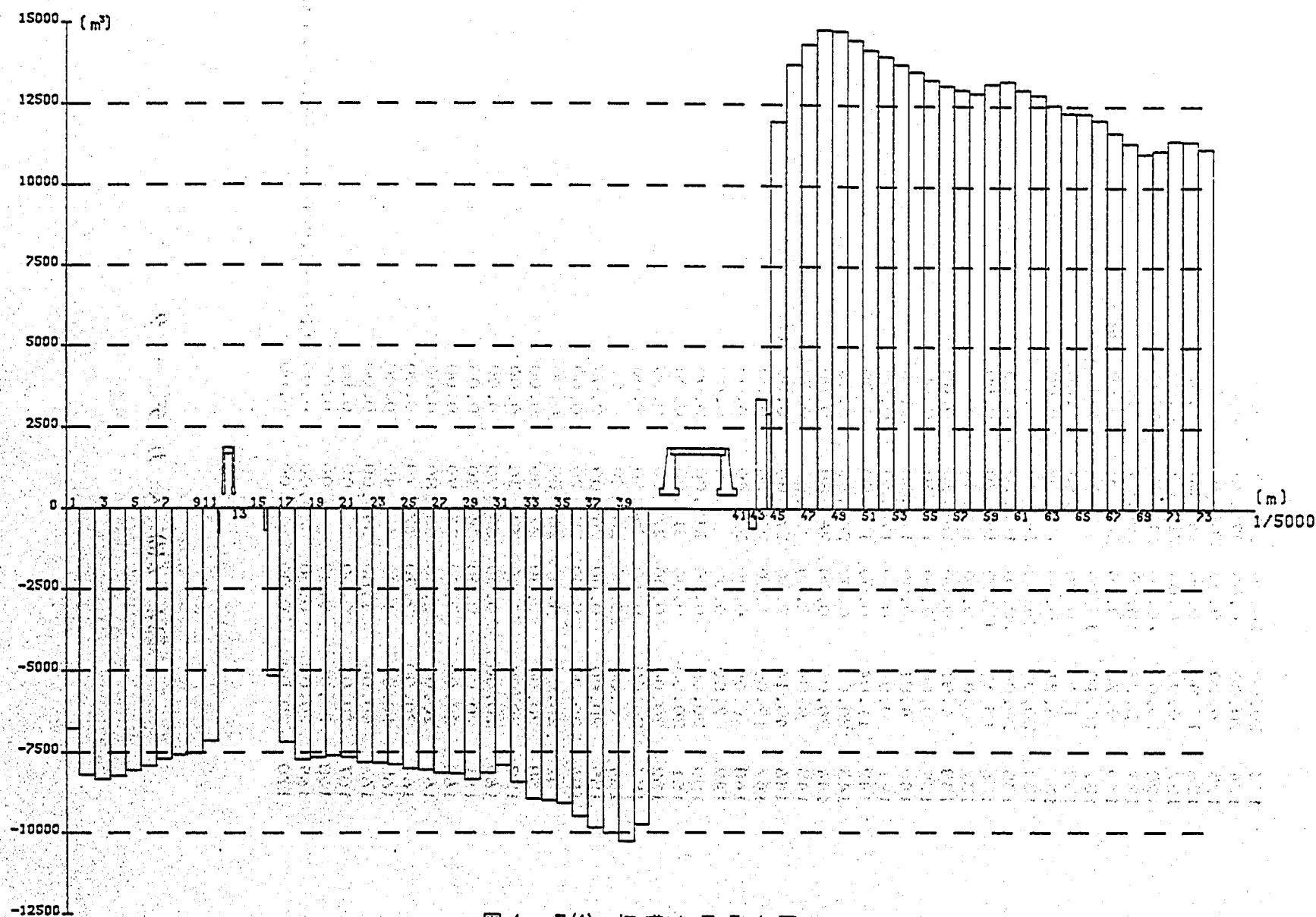


図 4-7(1) 切盛土量分布図

KIRI-MORI DORYOU BUNPU JYUBAN ISHIOKA

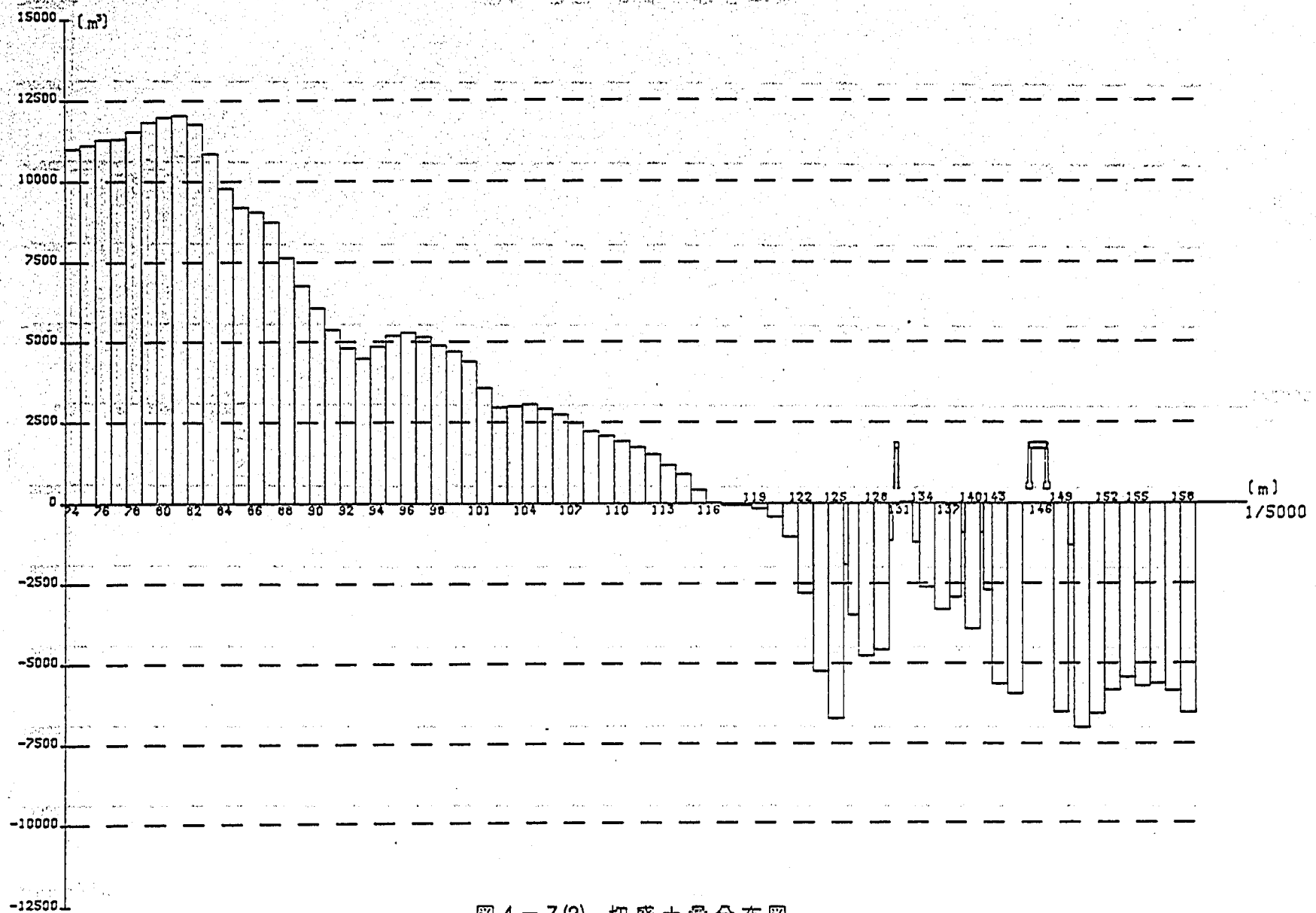


图 4-7(2) 切盛土量分布图

KIRI-MORI DORYOU BUNPU JYOBAN ISHIOKA

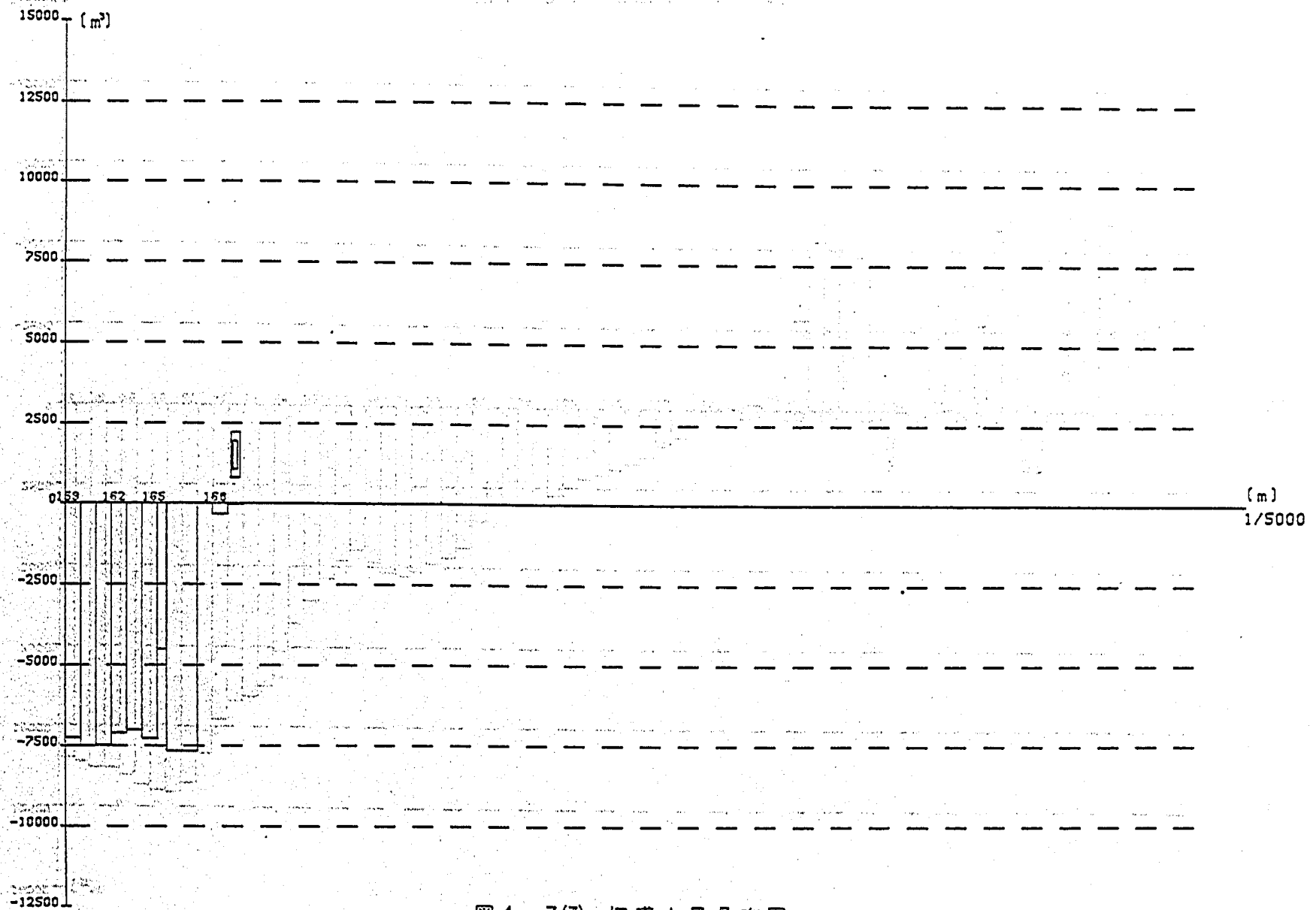


図 4-7(3) 切盛土量分布図

DOSEKI KYOKUSEN

JYQUBAN ISHIOKA

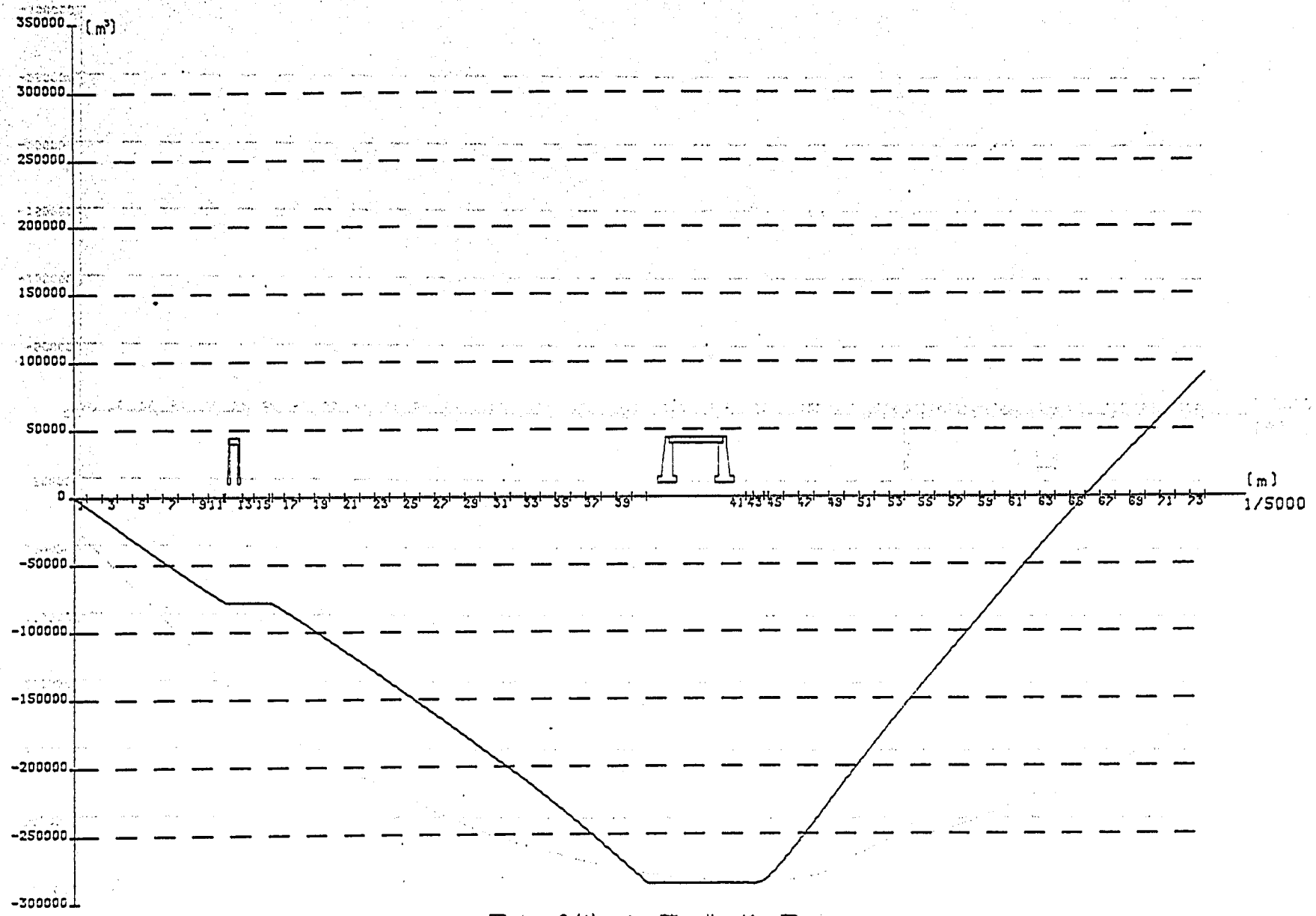


图 4-8(1) 土 積 曲 線 图

DOSEKI KYOKUSEN JYUBAN ISHIOKA

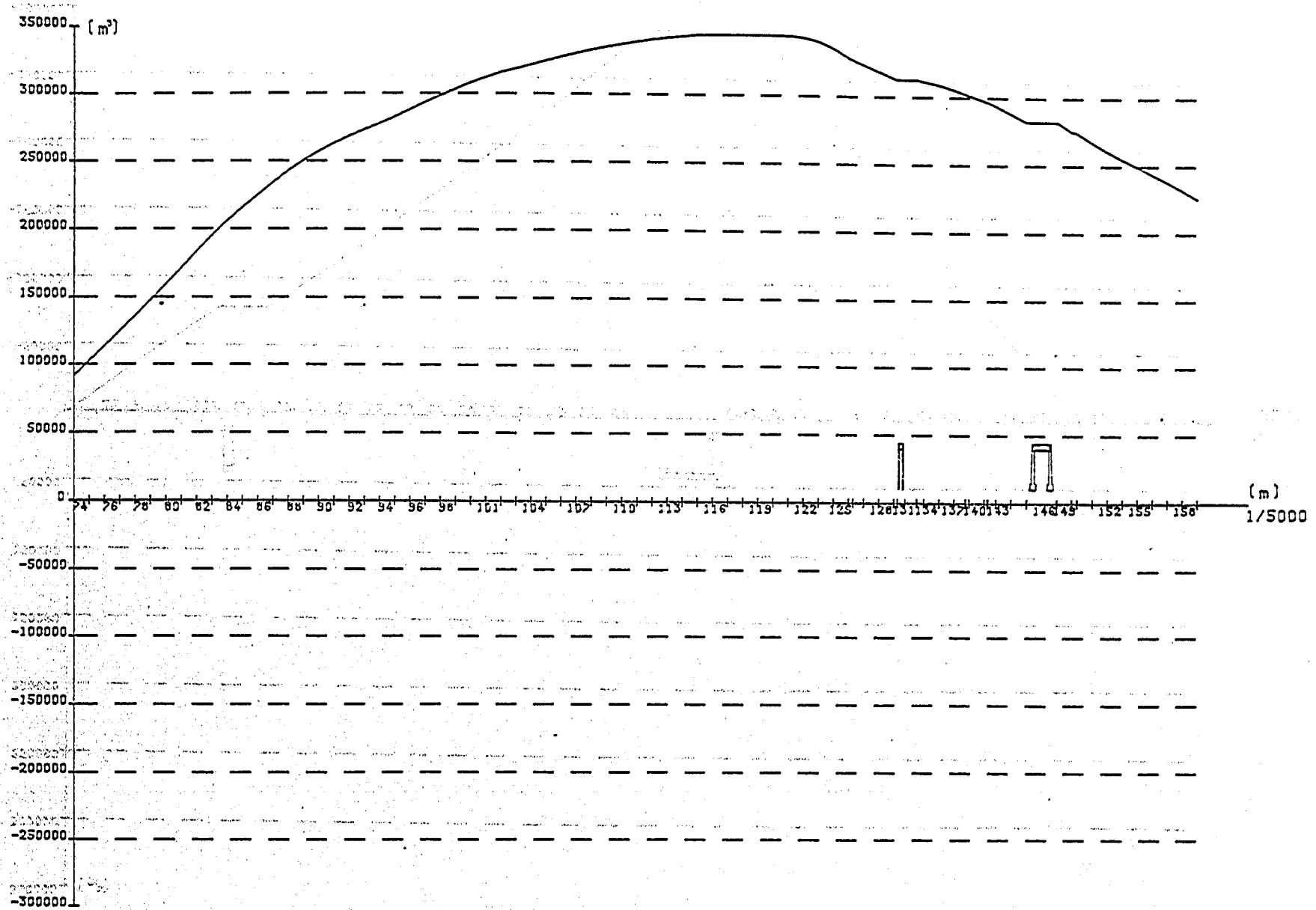


図4-8(2) 土積曲線図

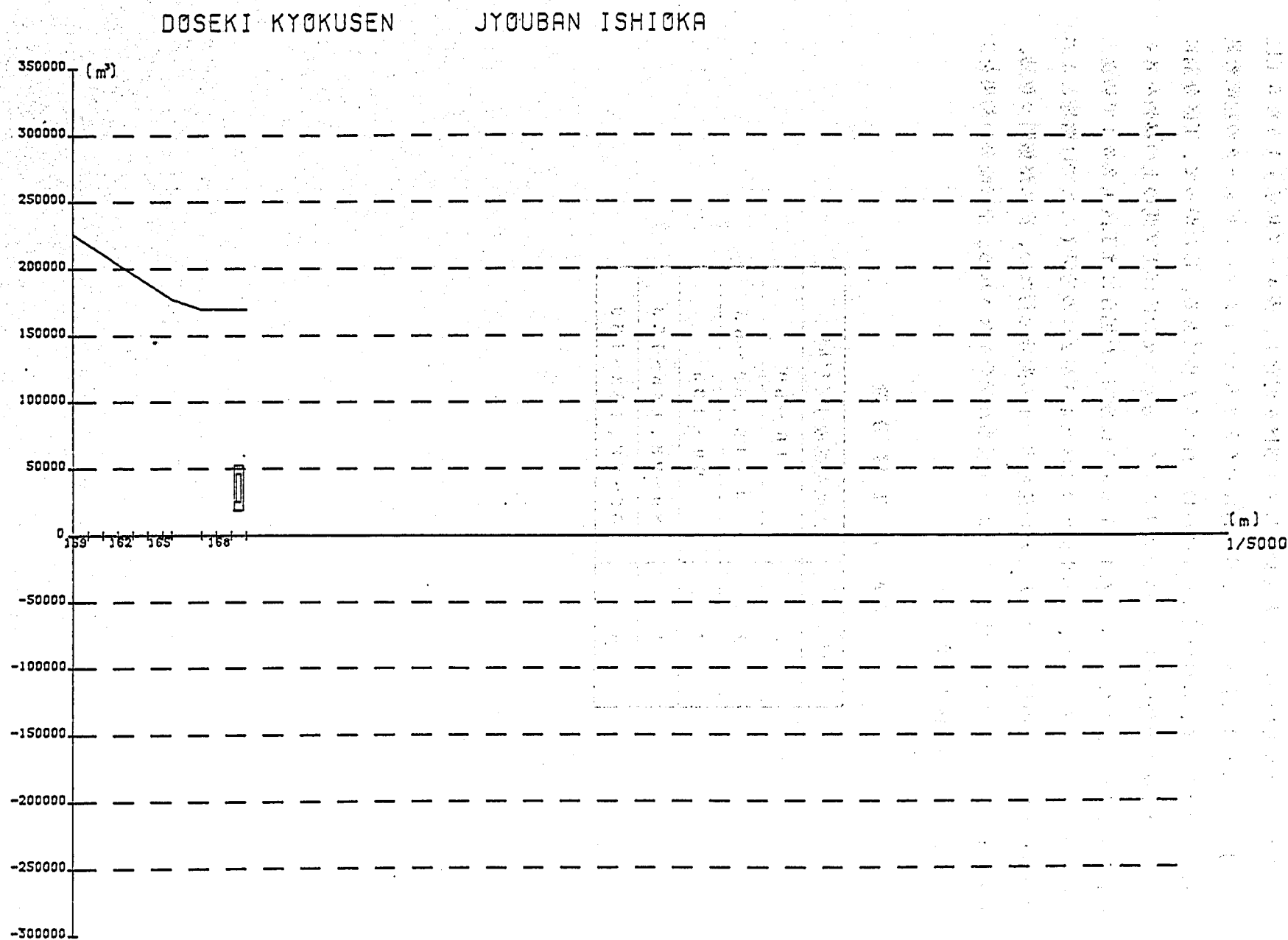


図 4 - 8 (3) 土 積 曲 線 図

(3) 土配分サブシステム

はじめに、土積曲線の形状などを勘案して工事区を便宜上、表4-7に示すような5工区に分割した。これは工事区全体で計算を行なおうとするとマイクロコンピュータの記憶容量の制約を受けるので、以後の計算を工区単位で行なうためである。したがって、工区分割にあたっては工区内の切盛土量がバランスするように分割しておけば工区間の土の移動を考える必要がなくなり、都合がよい。表4-7のように分割した場合には工区1, 2, 3, 4で切盛土量がバランスしている。なお、この事例では工区2, 4, 5が2つの地区（ここでは路線とよぶ）に分かれており、この場合にはそれぞれの路線内で土の配分を行ない、次に路線間の移動、最後に土捨場への搬出を考慮することによって妥当な配分がなされる。土量配分の結果を工区別に表わしたのが図4-9である。

表4-7 工区分割

工区番号	工区を構成する区間
1	16～59
2	1～15, 59～65
3	99～135
4	89～98, 135～153
5	66～88, 153～169

DORYOU HAIBUN

JYUBAN ISHIOKA

KOUKU. NO. : 1

- 57 -

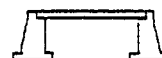
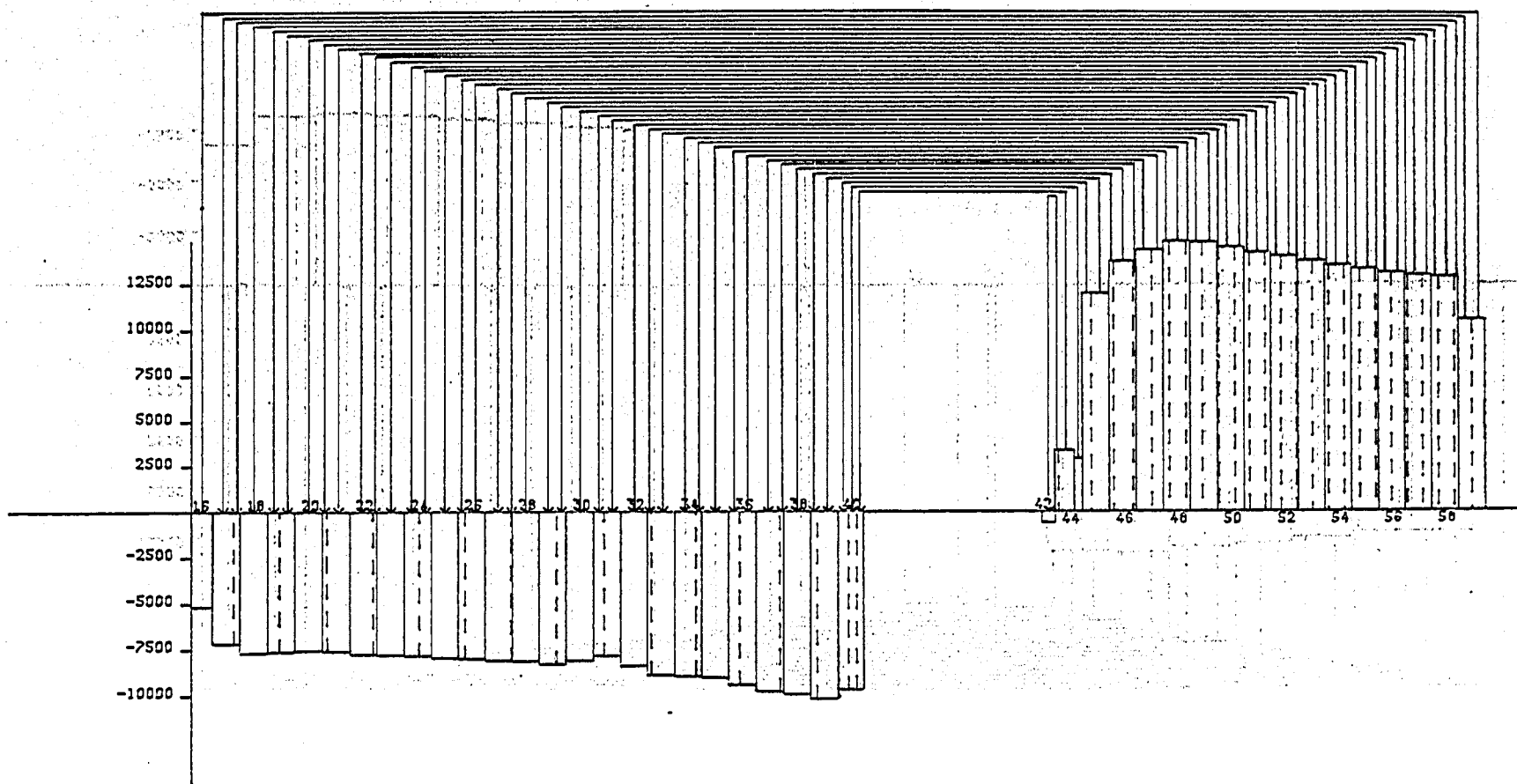


图 4-9(1) 土 量 配 分 图 (工区 1)

DORYOU HAIBUN

JYUBAN ISHIOKA

KOUKU NO. : 2

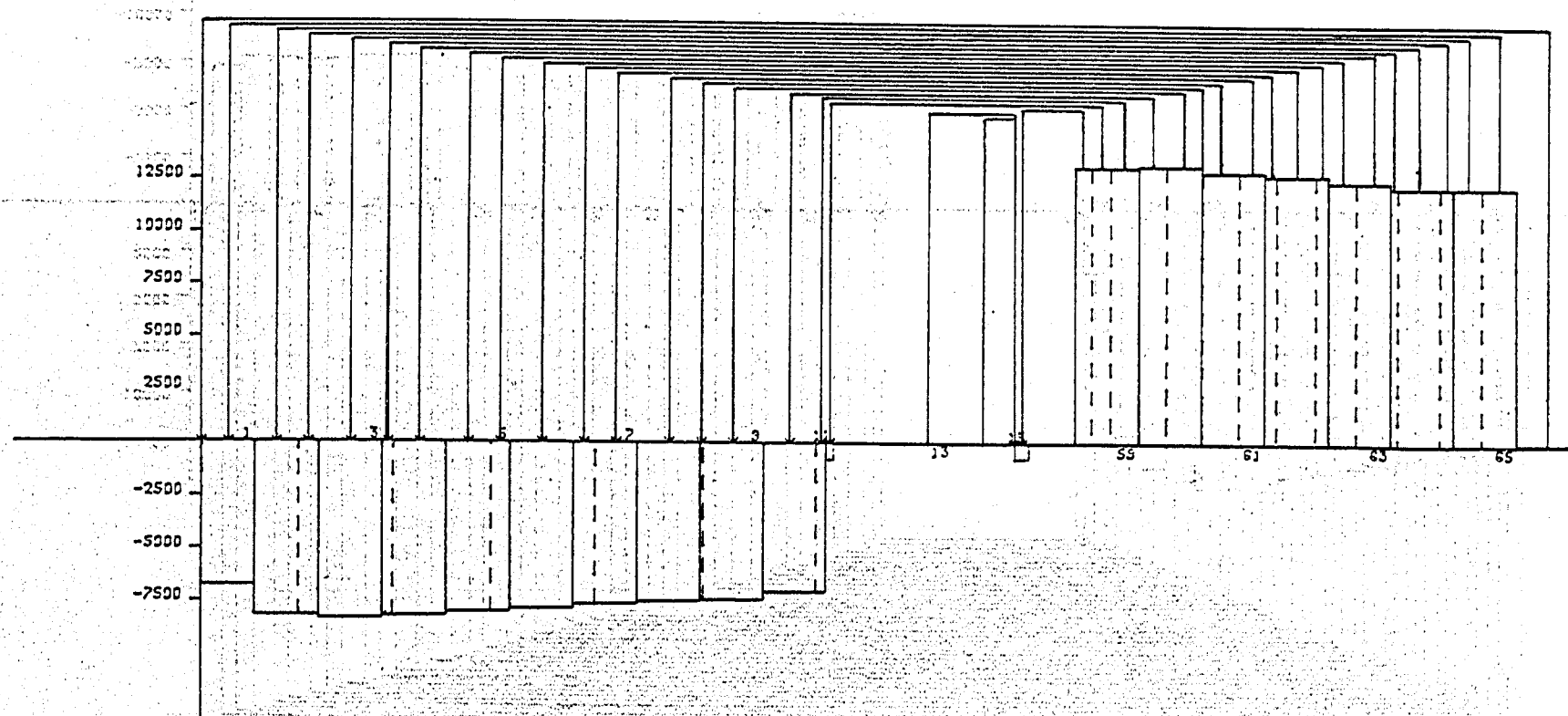


图 4-9(2) 土量配分图 (工区2)

DORYOU HAIBUN

JYUBAN ISHIOKA

KOUKU NO. : 2

DORYOU HAIBUN

JYUGUBAN ISHIOKA

KOUKU NO. : 3

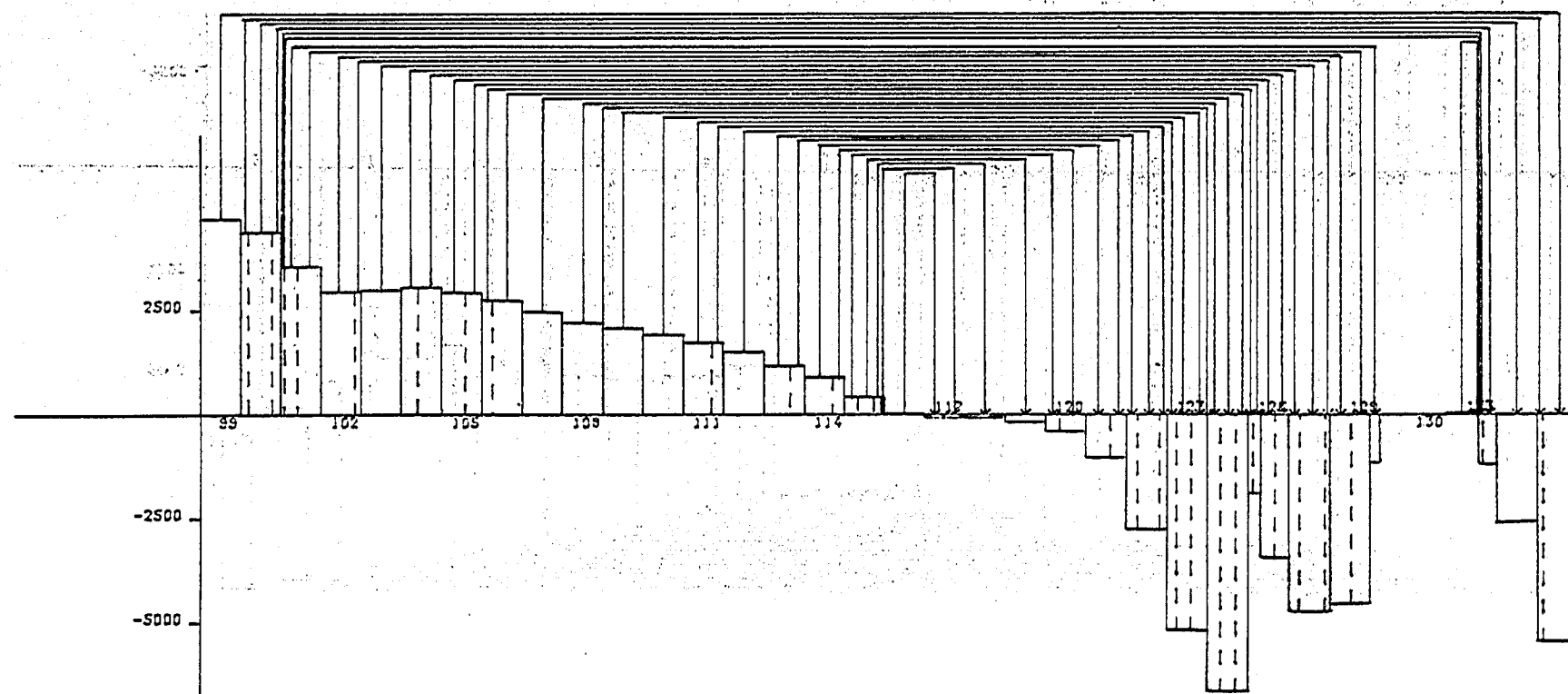


図4-9(3) 土量配分図 (工区3)

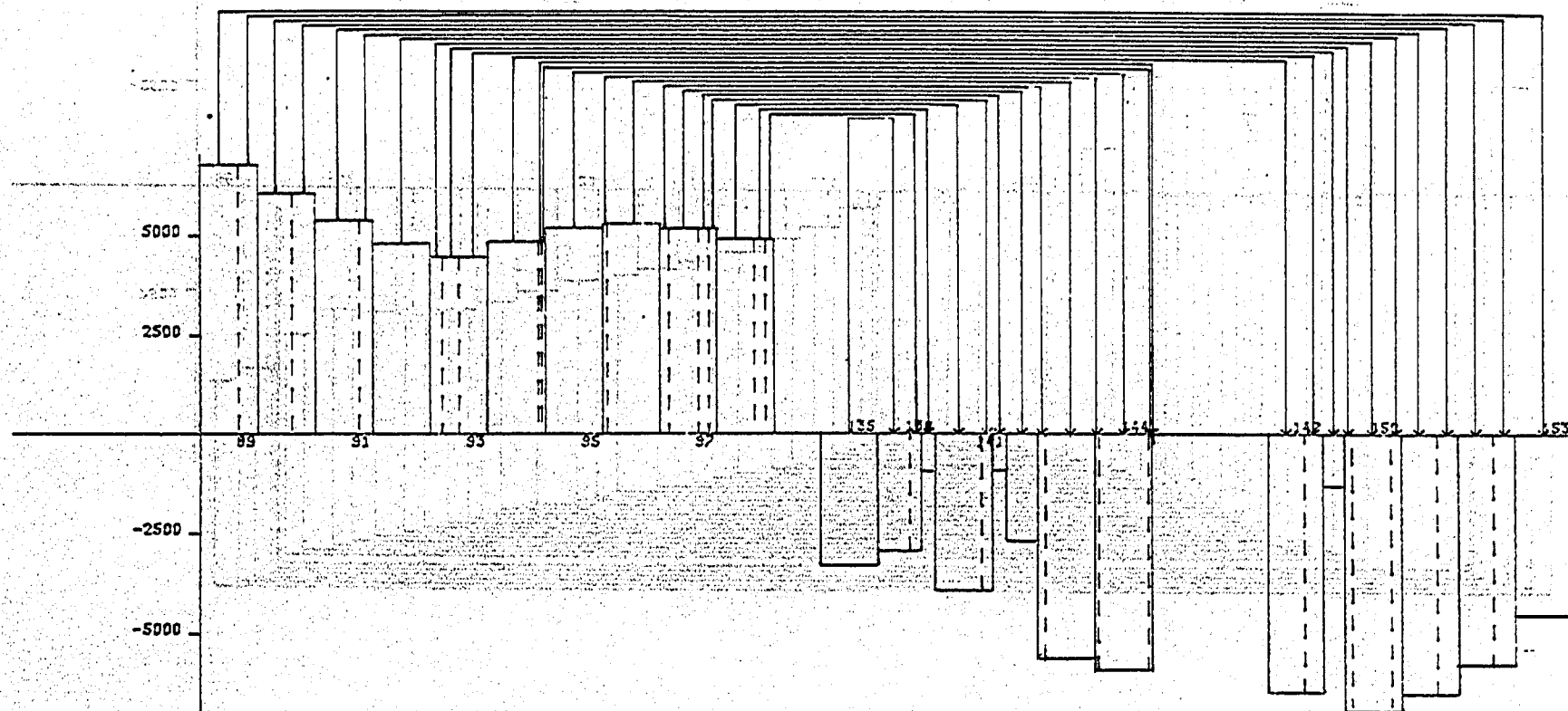


図4-9(4) 土量配分図 (工区4)

DORYOU HAIBUN

JYUBAN ISHIOKA

KOUKU NO. : 5

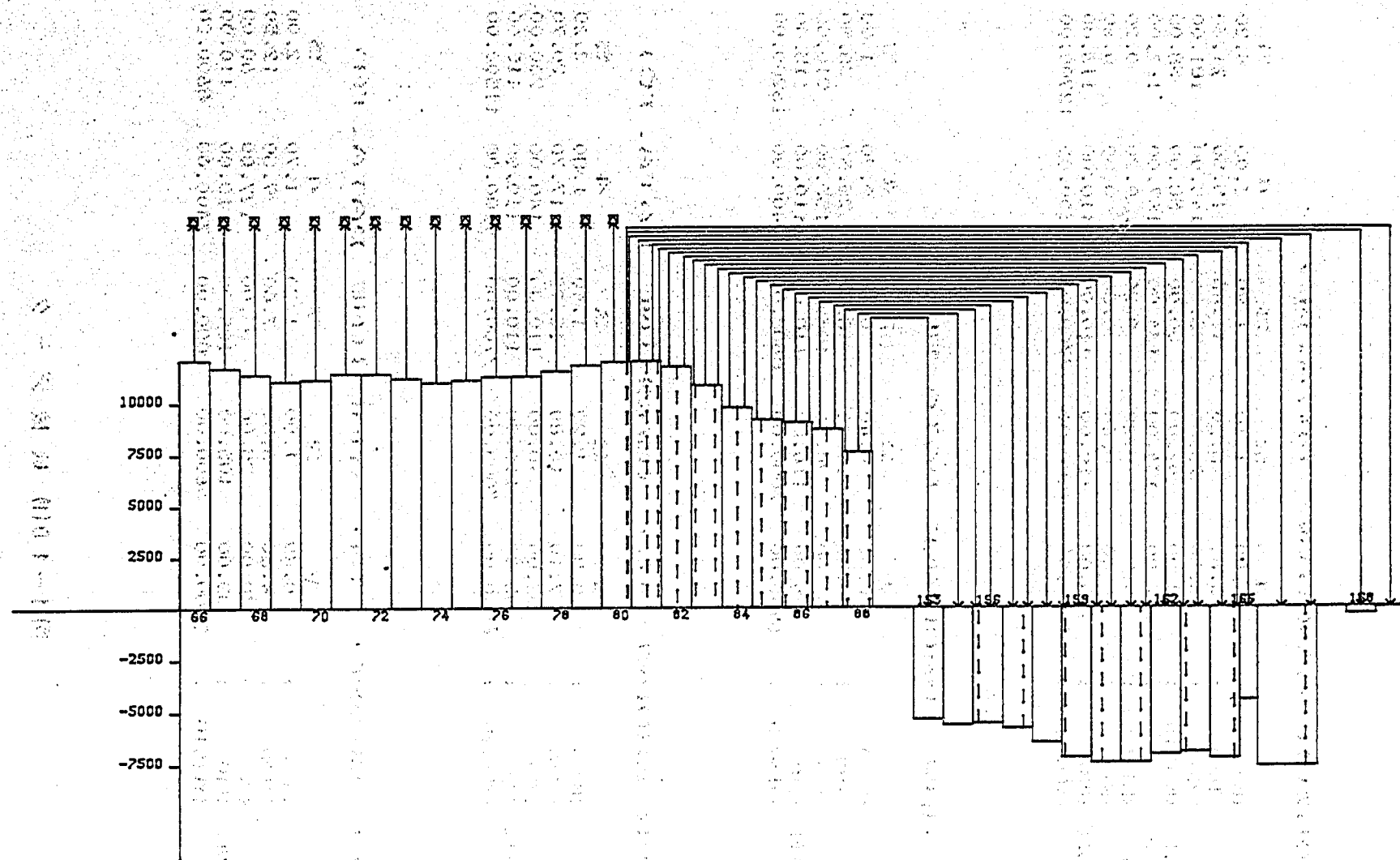


图 4-9(5) 土量配分图 (工区5)

(4) 機械データファイル作成サブシステム

本事例で用いた機械データを図4-10に示す。

BULLDOZER (MACHINE DATA.BL)

		1	2	3	4	5
CAPACITY	(M ³)	0.90	1.10	1.90	3.00	4.20
WEIGHT	(TON)	5.80	8.20	11.40	15.50	21.30
POWER	(PS)	55.00	76.00	93.00	140.00	181.00
VELOCITY, F	(M/MIN)	42.00	42.00	50.00	58.00	58.00
, B		117.00	134.00	134.00	167.00	167.00
GEAR-TIME	(MIN)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
WIDTH	(M)	0.40	0.40	0.50	0.50	0.60
POWER LEVEL	(DB)	105.00	110.00	110.00	110.00	115.00
COST	(YEN/H)	5900.00	7000.00	7700.00	9300.00	12900.00

BACK HOW (MACHINE DATA.BH)

		1	2	3	4	5
CAPACITY	(M ³)	0.30	0.40	0.60	0.90	1.20
WEIGHT	(TON)	9.50	11.90	18.50	25.50	38.50
POWER	(PS)	63.00	90.00	105.00	155.00	210.00
POWER LEVEL	(DB)	105.00	110.00	110.00	110.00	115.00
COST	(YEN/H)	6900.00	7000.00	8600.00	10400.00	16200.00

TRACTER SHOVEL (C) (MACHINE DATA.TC)

		1	2	3	4	5
CAPACITY	(M ³)	0.80	1.20	1.40	1.80	2.20
WEIGHT	(TON)	7.10	10.80	12.90	17.70	20.70
POWER	(PS)	63.00	90.00	110.00	140.00	200.00
POWER LEVEL	(DB)	105.00	110.00	110.00	110.00	115.00
COST	(YEN/H)	6000.00	7000.00	7700.00	9200.00	11500.00

TRACTER SHOVEL (H) (MACHINE DATA.TH)

		1	2	3	4	5
CAPACITY	(M ³)	0.80	1.00	1.20	1.70	2.00
WEIGHT	(TON)	4.60	6.30	7.00	9.50	12.50
POWER	(PS)	50.00	75.00	83.00	127.00	60.00
POWER LEVEL	(DB)	105.00	105.00	105.00	110.00	110.00
COST	(YEN/H)	5200.00	5600.00	6000.00	7400.00	8600.00

図4-10(1) 機械データ

TIRE ROLLER (MACHINE DATA-TR)

	1	2	3	4	5
WEIGHT-MIN (TON)	3.00	6.00	8.00	16.00	16.00
-MAX	4.00	8.00	20.00	30.00	30.00
POWER (PS)	26.00	43.50	95.00	95.00	118.50
VELOCITY (M/MIN)	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00
WIDTH (M)	1.40	1.50	2.00	2.10	2.40
POWER LEVEL (DB)	95.00	100.00	110.00	110.00	110.00
COST (YEN/H)	3900.00	5200.00	5300.00	6200.00	8200.00

DUMP TRUCK (MACHINE DATA-DT)

	1	2	3	4	5
CAPACITY (M ³)	1.30	2.50	4.10	5.00	6.90
WEIGHT (TON)	2.00	4.00	6.50	8.00	11.00
POWER (PS)	85.00	145.00	135.00	215.00	260.00
VELOCITY, 1 (KM/H)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
, 2	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
TIME, 1 (MIN)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
, 2	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
, 3	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
POWER LEVEL (DB)	110.00	110.00	110.00	115.00	120.00
COST (YEN/H)	3400.00	4100.00	5100.00	5100.00	6100.00

図4-10(2) 機械データ

(5) 工期・工費算定サブシステムおよび騒音計算サブシステム

投入する機械の機種・台数を定めることによって1つの代替案を設定し、3章に述べたような諸項目を入力すると、運土作業ごとの機械投入台数（山積図）、騒音、日程、工期、工費などが出力される。出力の一例を図4-11に示す。

切 区	土 間	盛 区	土 間	作業日	ブルドーザ	スクレーブ ドーザ	スクレーバ	バックホウ	ダンプ トラック	数ならし 機 械	特固め機械 (タイヤローラ)	騒音レベル
KUKAH		FROM TO		DAY	BL-3	SD-1	TS-2	EH-3	DT-5	SHIKI BL-21T.	SHINE TR-3	SOUN DB
131-	132	1	+++									65.55
116-	117	2	+++									64.40
115-	117	3	+++									63.80
115-	118	4	+++									64.50
115-	119	5	+++									65.30
115-	120	6				**						69.44
114-	120	7				**						68.86
114-	121	8				**						70.12
113-	121	9				**						69.56
113-	122	10				**						71.17
112-	122	11				**						70.60
111-	122	12				**						70.07
111-	123	13				**						72.13
110-	123	14					***			*	+++	81.37
109-	123	15					***			++++	+++	81.30
		16					***			++++	+++	81.30
108-	123	17					***			++++	+++	80.75
108-	124	18					***			++++	++	75.98
		19					***			++++	++	75.98
107-	124	20					***			++++	++	75.98
		21					***			++++	++	75.98
106-	124	22					***			++++	++	75.98
		23					***			++++	++	75.98
106-	125	24					***			++++	++	73.26
105-	125	25					***			++++	++	73.26
105-	126	26					***			+++	++	71.47
		27					***			+++	++	71.47
104-	126	28					***			+++	++	71.47
		29					***			+++	++	71.47
104-	127	30					***			+++	++	68.99
103-	127	31					***			+++	++	68.99
		32					***			+++	++	68.99
		33					***			+++	++	68.99
102-	127	34					***			+++	++	68.99
102-	128	35					***			+++	++	66.69
		36					***			+++	++	66.69
101-	128	37						+++	*****	++	++	66.69
		38						+++	*****	++	++	66.69
		39						+++	*****	++	++	66.69
101-	129	40						+++	*****	++	++	65.48
		41						+++	*****	++	++	65.48
101-	132	42						+++	*****	++	++	63.60
101-	133	43						+++	*****	++	++	62.62
100-	133	44						+++	*****	++	++	62.62
100-	134	45						+++	*****	++	++	61.40
		46						+++	*****	++	++	61.40
		47						+++	*****	++	++	61.40
100-	135	48						+++	*****	++	++	60.45
99-	135	49						+++	*****	++	++	60.45
		50						+++	*****	++	++	60.45
		51						+++	*****	++	++	60.45

1==>+ 5==>* 10==>@ 50==>% 100==>#

注) 図中の記号は機械の投入台数を示す。

図4-11 出力例（山積図の一部）

(6) 代替案の作成

ここでは、投入機械の機種・台数の違いが工費、工期、騒音レベルに与える影響を調べることを目的として表4-8に示す代替案を想定して計算を行なった。

表4-9、図4-12および図4-13は計算結果の一部を示したもので、対象工事現場のうち土積曲線による土量配分の結果で切盛土量がバランスしている第3工区(区間99~135、延長約700m)の計算結果を示している。なお、図中の騒音予測値は、運土作業別に計算される騒音レベルの最大値をとったものである。このときの騒音評価地点としては第3工区のはぼ中間点の道路中心線から10m離れた地点を設定した。また、騒音レベルの基準値としてここでは85dBを設定し、騒音に関する制約は特になくする場合を考える。

図4-12をみると、本研究で取上げているような4指標を設定した場合、これらの評価値に基づいて望ましい代替案を選択することが非常に困難であろうと思われる。すなわち、ある指標が相対的に良い評価値を示していても、他の指標については相対的に悪い評価値を示す場合が多いためである。さらに、工費~騒音レベル、工期~騒音レベルの関係で各代替案をみたのが図4-13である。同図より次のような傾向をみることができる。

① 同一機種を投入し、台数のみを変化させた代替案1~4を比較すると、投入台数が増えるに従い工期は短縮され、工費の変化は少ない。(代替案5~8, 9~12についても同様である)

② 投入台数を一定とし、機種のみを変化させた場合を比較すると、大型機種を投入する場合(代替案5~8)は小型機種を投入する場合(代替案9~12)よりも工費は減少するが騒音レベルは高くなる。

上述したような傾向は当然の結果と考えることができようが、次のステップの「複数の代替案の中からどの代替案を選ぶか」という意志決定はかなりむずかしい問題であると考えられる。このような場合、本研究で提案しているような手法によってある程度客観性を持つ情報を意志決定者に提供することが必要となってくる。

表4-8 各代替案の投入機械

工種 機種 代替案	掘 削 ・ 運 搬							敷ならし		締 固 め	
	ブルドーザ		バックホウ		ショベル	ダンプトラック		ブルドーザ		タイヤローラ	ブルドーザ
	8t	11t	0.4m³	0.6m³	1.2m³	4t	11t	11t	21t	8t	11t
1		5		3			○		○	○	
2		5		10			○		○	○	
3		10		5			○		○	○	
4		10		10			○		○	○	
5		5			3		○		○	○	
6		5			10		○		○	○	
7		10			5		○		○	○	
8		10			10		○		○	○	
9	5		3			○		○			○
10	5		10			○		○			○
11	10		5			○		○			○
12	10		10			○		○			○

注) 表中の数字は投入台数、○は投入機種を示す。

表 4-9 計算結果 (第3工区)

指標 代替案	騒音レベル		工期 (日)	工費 (百万円)
	基準値を越える日数 (日)	最大値 (dB)		
1	31.0	96	42.5	32.5
2	19.0	101	21.0	30.2
3	29.5	98	30.0	30.5
4	20.5	101	21.0	30.2
5	60.5	94	71.5	41.6
6	27.5	99	29.5	36.0
7	47.5	96	48.0	36.4
8	29.0	99	29.5	36.0
9	1.5	86	68.0	47.2
10	23.0	91	28.0	45.3
11	7.0	88	44.5	46.3
12	24.0	91	27.5	45.3

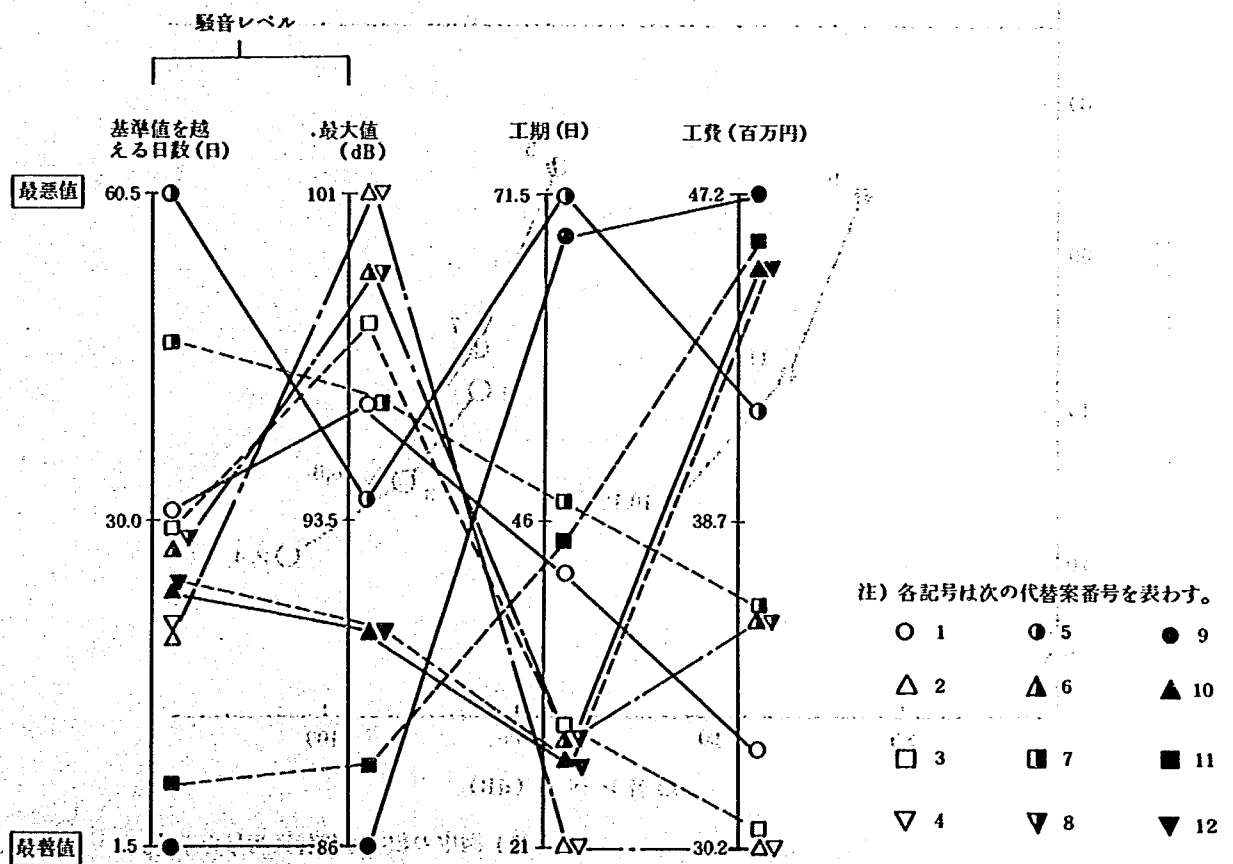


図 4-12 計算結果

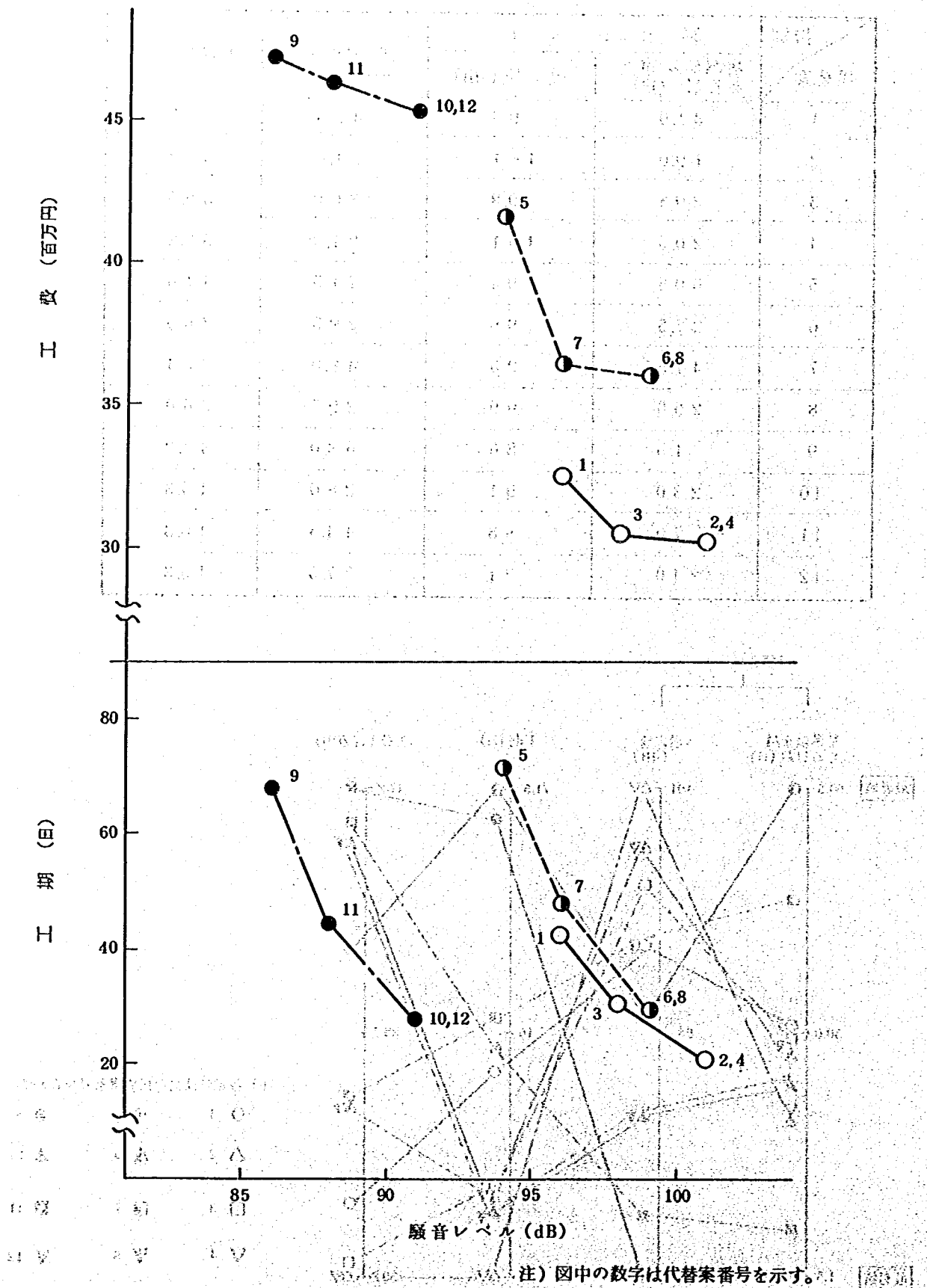


図 4-1-3 計 算 結 果 図

(7) 総合評価サブシステム(総合評価) 図4-14 計算例

(6)で得られた12代替案に対して、本研究で提案している総合評価手法を適用した結果を表4-10および図4-14に示す。なお、この計算例における要素価値関数、重み係数の設定は4.1に示したものと同様である。

現在のところ要素価値関数、重み係数を一義的に定める方法がないため、いろいろな場合(ここでは8ケース)を想定して順位付けを試みたにとどまっているが、その結果をみると次のような特徴を認めることができる。

- ① 工費に対する重み係数の大きいケース1~4では工費の安い代替案1~4が上位にランクされているのに対し、工費に対する重み係数の小さいケース5~8では他の代替案も上位にランクされている。
 - ② 本手法は、要素価値関数と重み係数を組合せて相対的な効用値を求めるため、要素価値関数のみに対する感度を論じるのはむずかしいが、一例として代替案1~4についての計算ケース1, 2の結果をみても、危険回避型の要素価値関数を用いている計算ケース1では、騒音レベルに関して最悪値をもつ代替案2, 4は代替案1, 3よりも下位にランクされているのに対し、危険中立型の要素価値関数を用いている計算ケース2では代替案2, 4の騒音レベルに対する効用が高くなるために上位にランクされている。
- 別の例として、工費の最も高い代替案9に着目すると、工費に対する要素価値関数が危険受容型の計算ケース7での順位が高くなっていることが注目される。このように危険受容型の要素価値関数を用いると最悪値を評価値としてもつ代替案であっても、他の評価値とのかね合いの中で上位にランクされる可能性が高まることになる。

以上のことからわかるように、現段階では適切な要素価値関数や重み係数を決められないものの、本手法によれば総合評価に対する意志決定者の考え方を反映させることが可能であると考えられる。今後、これらパラメータの合理的な決定方法が明らかになれば代替案の評価の客観性が一層高められることになろう。

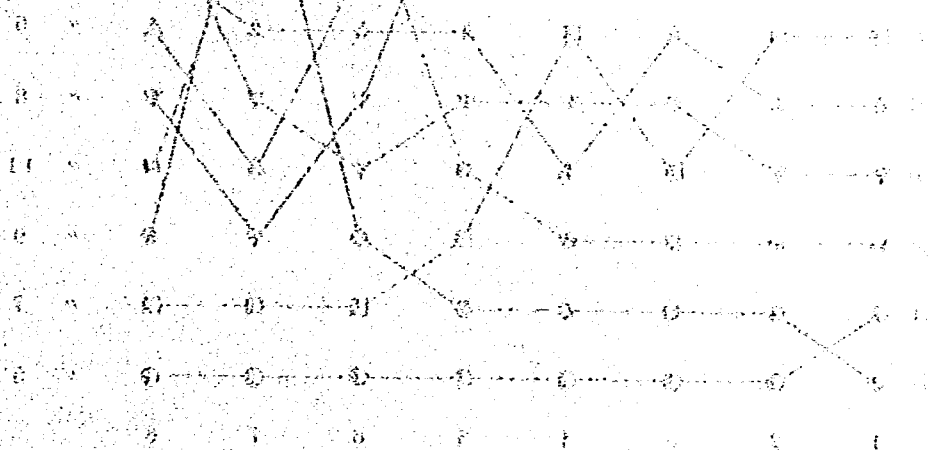


図4-14 計算例

表4-10 計算結果（代替案の順位）

計算ケース 順位	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3	2	2	2	1	2	2	3
2	1	4	4	4	3	4	4	2
3	2	3	3	3	6	3	3	4
4	4	1	1	1	8	1	9	1
5	6	6	6	6	2	11	11	12
6	8	8	8	8	4	6	1	10
7	7	7	10	7	10	10	10	6
8	10	10	12	12	12	8	12	8
9	12	12	7	10	11	12	6	11
10	11	11	11	11	7	9	8	9
11	5	9	9	9	9	7	7	7
12	9	5	5	5	5	5	5	5

注）表中の数字は代替案の番号を示す。

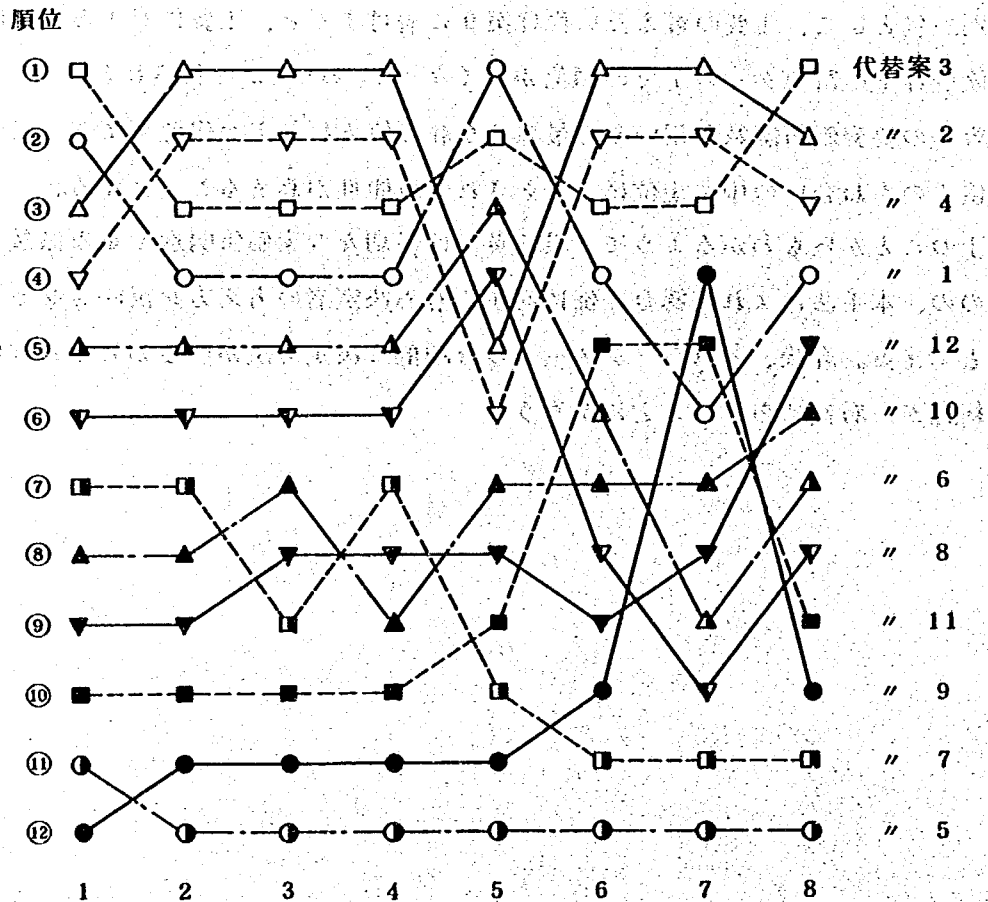


図4-14 計算結果

5. ま と め

本研究は、合理的な施工計画作成手法が確立していない道路土工を研究対象にとりあげ、その計画作成プロセスのシステム化を図ったものである。その結果、以下のような成果を得ることができた。

- ① 施工計画作成プロセスを道路土工の特性を考慮して整理し、図2-2に示すようなプロセスフローとして表現した。これによって計画作成プロセスを1つのシステムとしてとらえることが可能となった。
- ② 土工計画の作成にあたっては多くの演算を行なう一方、各プロセスにおいて技術者の経験・勘あるいは現場条件に基づく計画情報の入力を欠くことができない。このため、土工計画システムのすべてのプロセスを電算化することは不可能であり、全体としてはマン・マシンシステムとならざるを得ない。この点に関して、本研究ではマイクロコンピュータを用いることによって情報の演算処理および技術者による計画情報の入力を効率的に行なうことを目指した。その結果、2.3に述べたような構成のハードウェア、ソフトウェアを利用することによって所期の目的を達成できたものとする。特に、マイクロコンピュータが手軽に使われるようになってきた現状をふまえ、対話方式による入力や出力の図化に工夫を加えて現場技術者にとって使いやすいシステムとすることができた。
- ③ 計画代替案の評価に関しては、評価項目およびその指標が単一かつ明確に示されておれば評価が容易であるが、通常、複数の評価項目が想定され、しかもそれらがトレードオフの関係にあることが多いために総合評価は非常に難しい問題となっている。この点に関し、本研究では計画代替案の相互比較に客観性を持たせるために、多属性効用理論を用いた手法を提案した。これにより計画代替案に対する「望ましさ」の順序付けが可能となった。このような複数目標を持つ問題を解決するのは意志決定者の主観的判断に頼る部分が多く、完全に客観性を持たせるには無理があるものの、本研究で提案した手法によれば、多くの代替案の中からいくつかの望ましい代替案を抽出するといったような作業に対して十分有効であり、意志決定を支援しうる情報を提供できるものとする。
- ④ 事例計算を通じ、本システムが有効に機能することが確められた。

最後に、今後本研究をさらに発展させるための課題について述べておく。

- ① 本研究で用いたマイクロコンピュータシステムでは自ら記憶容量、ディスク容量に限度があるため、作業計画や工程計画作成プロセスに対して必ずしも十分な機能を持たせることができなかった。今後はさらに高性能のコンピュータが利用されることも考慮し、これらのプロセスに対してより合理性を追求しうる手法を導入することが望まれる。

② 総合評価のプロセスにおける要素価値関数、重み係数を一義的に定めることは困難であるが、代替案の妥当な順位付けが行なわれるようなパラメータの範囲は設定可能と思われる。技術者に対するヒヤリングなどによってパラメータの妥当な値を検討していく必要がある。

特に、騒音の評価については、議論の多いところであり、今後の研究成果をシステムの中に取り入れていく必要がある。

③ 本研究では「計画」の側面だけをとりあげたが、このシステムをもとに「工事管理」への適用を検討することが望まれる。すなわち、工事实績や設計変更項目などを入力することによって、以後の工事を合理的に進めるための計画を出力するようなシステムの発展が期待される。

参 考 文 献

- 1) 日本道路協会 ; 道路土工要綱、PP. 8 ~ 18 , 1983 .
- 2) 土 木 学 会 ; 土木工学ハンドブック、技報堂出版、PP.1816 ~ 1820, 1974 .
- 3) 山 本 幸 司 ; 土木工事における施工計画のシステム化に関する研究、京都大学学位論文、
PP.1 ~ 10 , 1978 .
- 4) 石 川 六 郎 ; システムズアプローチによる工事管理 — 主として土工工事について、
鹿島出版会、PP.27 ~ 29, 1977 .
- 5) 宮 川 公 男 ; PPBS の原理と分析、有斐閣、1969 .
- 6) 吉川和広、山本幸司 ; 大規模土工の施工計画プロセスのシステム化に関する研究、土木学会
論文報告集、第 286 号、PP.115 ~ 124, 1979 .
- 7) 日本道路協会 ; 道路土工 施工指針、P50, 1977 .
- 8) K.Minami, T.Minoo, Y.Yoshida ; Earthwork Planning System by
Microcomputer, Proceedings of International Conference
on Engineering Software for Microcomputers, 1984 .
- 9) 沢田茂良、太田宏、境友昭 ; 建設騒音の簡便予測手法、第 35 回建設省技術研究会報告、
PP.65 ~ 71, 1981 .
- 10) Ralph L. Keeney, Howard Raiffa ; Decisions with Multiple Objectives
(高原康彦、高橋亮一、中野一夫監訳 ; 多目標問題解決の理論と実例、構造
計画研究所、1980).
- 11) 中 野 一 夫 ; 複雑な価値の問題に直面した時の意志決定、ビジネス・コミュニケーション、
Vol. 18, No.5, 1981 .
- 12) 斎 藤 嘉 博 ; 決定のはなし、日科技連出版社、PP.60 ~ 66, 1981 .

土工計画プロセスの
システム化に関する研究
——マイクロコンピュータの利用——

キーワード：土工, 施工計画, 計画システム,
マイクロコンピュータ, 多目標問題

ISSN 0386-5878
土研資料 第2062号
昭和59年3月(1984年)
建設省土木研究所施工研究室
嶋津晃臣, 見波 潔, 足立賢一

要 旨

本報告は、道路土工における施工計画作成のプロセスを1つのシステムとしてとらえ、計画代替案の列举および相互比較を行なうことによって意志決定者に有益な情報を提供しうる手法をマイクロコンピュータ支援による計画システムとして提案したものである。



郵便はがき

305-□□

40円切手
をはって
下さい

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所

施工研究室 御中

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所





土木研究所資料第2062号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名



資料－１ プログラムリスト

EXPLANATION 1-108

(II) コントロール プログラム

```
1000 HIMEM: 37632
1010 PRINT CHR$(4); "BLOAD FORMAT1.D1"
1020 PR# 0
1030 D$ = CHR$(4)
1040 TEXT
1050 HOME
1060 INVERSE
1070 HTAB 5:
1080 PRINT SPC(29)
1090 PRINT
1100 HTAB 5
1110 PRINT " DOKOU-SEKOU KEIKAKU SAKUSEI "
1120 HTAB 5
1130 PRINT SPC(29)
1140 PRINT
1150 NORMAL
1160 PRINT
1170 PRINT
1180 HTAB 5
1190 PRINT "MENU"
1200 PRINT
1210 HTAB 5
1220 FLASH
1230 PRINT "PLEASE TYPE NUMBER (1-6)"
1240 NORMAL
1250 PRINT
1260 INVERSE
1270 HTAB 7: VTAB 11
1280 PRINT "1";
1290 NORMAL
1300 PRINT " DATA INPUT & MASS CURVE"
1310 PRINT
1320 INVERSE
1330 HTAB 7: VTAB 13
1340 PRINT "2";
1350 NORMAL
1360 PRINT " DORYOU HAIBUN & HAIBUNZU"
1370 PRINT
1380 INVERSE
1390 HTAB 7: VTAB 15
1400 PRINT "3";
1410 NORMAL
1420 PRINT " KOUKI-KOUHI KEISAN"
1430 PRINT
1440 INVERSE
1450 HTAB 7: VTAB 17
1460 PRINT "4";
1470 NORMAL
1480 PRINT " MACHINE DATA UPDATE"
1490 PRINT
1500 INVERSE
1510 HTAB 7: VTAB 19
1520 PRINT "5";
1530 NORMAL
1540 PRINT " SOUCH KEISAN"
1550 PRINT
1560 INVERSE
1570 HTAB 7: VTAB 21
1580 PRINT "6";
1590 NORMAL
1600 PRINT " END"
1610 PRINT
1620 HTAB 30: VTAB 8
1630 GET K$
1640 IF (K$ < "1") OR (K$ > "6") THEN 1630
1650 PRINT D$
```

```

1660 KK = VAL (K#)
1670 HTAB 1: UTAB 9 + 2 * KK
1680 INVERSE
1690 PRINT "LOADING";
1700 PRINT D#
1710 NORMAL
1720 IF KK = 1 THEN PRINT D#;"RUN S1,D1"
1730 IF KK = 2 THEN PRINT D#;"RUN S2,D1"
1740 IF KK = 3 THEN PRINT D#;"RUN S3,D1"
1750 IF KK = 4 THEN PRINT D#;"RUN S4,D1"
1760 IF KK = 5 THEN PRINT D#;"RUN S5,D1"
1770 IF KK = 6 THEN 1790
1780 GOTO 1630
1790 TEXT
1800 HOME
1810 END

```

(2) 土積曲線作図プログラム

```

1000 RUN 1830
1010 HIMEN: 37632
1020 PRINT CHR$(4); "BLOAD FORMAT1.D1"
1030 PR# 0
1040 D$ = CHR$(4)
1050 TEXT
1060 HOME
1070 INVERSE
1080 HTAB 5
1090 PRINT SPC( 29)
1100 PRINT
1110 HTAB 5
1120 PRINT " DOKOU-SEKOU KEIKAKU SAKUSEI "
1130 HTAB 5
1140 PRINT SPC( 29)
1150 PRINT
1160 NORMAL
1170 PRINT
1180 PRINT
1190 HTAB 5
1200 PRINT "MENU"
1210 PRINT
1220 HTAB 5
1230 FLASH
1240 PRINT "PLEASE TYPE NUMBER (1-6)"
1250 NORMAL
1260 PRINT
1270 INVERSE
1280 HTAB 7: VTAB 11
1290 PRINT "1";
1300 NORMAL
1310 PRINT " DATA INPUT & MASS CURVE"
1320 PRINT
1330 INVERSE
1340 HTAB 7: VTAB 13
1350 PRINT "2";
1360 NORMAL
1370 PRINT " DORYOU HAISUN & HAISUNZU"
1380 PRINT
1390 INVERSE
1400 HTAB 7: VTAB 15
1410 PRINT "3";
1420 NORMAL
1430 PRINT " KOUKI-KOUHI KEISAN"
1440 PRINT
1450 INVERSE
1460 HTAB 7: VTAB 17
1470 PRINT "4";
1480 NORMAL
1490 PRINT " MACHINE DATA UPDATE"
1500 PRINT
1510 INVERSE
1520 HTAB 7: VTAB 19
1530 PRINT "5";
1540 NORMAL
1550 PRINT " SOUON KEISAN"
1560 PRINT
1570 INVERSE
1580 HTAB 7: VTAB 21
1590 PRINT "6";
1600 NORMAL
1610 PRINT " END"
1620 PRINT
1630 HTAB 30: VTAB 8
1640 GET K$
1650 IF (K$ < "1") OR (K$ > "6") THEN 1640

```

```

1660 PRINT D$
1670 KK = VAL (K$)
1680 HTAB 1: VTAB 9 + 2 * KK
1690 INVERSE
1700 PRINT "LOADING";
1710 PRINT D$
1720 NORMAL
1730 IF KK = 1 THEN RUN 1830
1740 IF KK = 2 THEN PRINT D$:"RUN S2,D1"
1750 IF KK = 3 THEN PRINT D$:"RUN S3,D1"
1760 IF KK = 4 THEN PRINT D$:"RUN S4,D1"
1770 IF KK = 5 THEN PRINT D$:"RUN S5,D1"
1780 IF KK = 6 THEN 1800
1790 GOTO 1840
1800 TEXT
1810 HOME
1820 END
1830 LN = 200
1840 DIM DS(LN),CA(LN),FA(LN),UA(LN),CH(LN),UM(LN),FD(LN),BR(LN),CB(LN)
1850 FF$ = ""
1860 D$ = CHR$(4):FM% = - 27904
1870 GOSUB 6220
1880 GOTO 1900
1890 HOME : PRINT
1900 HOME : PRINT
1910 PRINT "DEFAULT FILE NAME IS '":F1$:"'"
1920 INPUT "FILE NAME ?":FG$
1930 IF FG$ < > "" THEN F1$ = FG$
1940 IF F1$ = "" THEN 1920
1950 FF$ = F1$ + ".PO"
1960 IF F1$ = "END" THEN 6280
1970 PRINT
1980 PRINT "1:NEW FILE"
1990 PRINT
2000 PRINT "2:UPDATE"
2010 PRINT
2020 PRINT "3:FILE PRINT"
2030 PRINT
2040 PRINT "4:CALCULATE"
2050 PRINT
2060 PRINT "5:OUT-FILL CHART"
2070 PRINT
2080 PRINT "6:MASS CURVE"
2090 PRINT
2100 PRINT "7:END"
2110 PRINT
2120 GET K$
2130 IF K$ = CHR$(27) THEN 1890
2140 J = ASC (K$) - ASC ("0")
2150 IF J < 1 OR 7 < J THEN 2120
2160 ON J GOTO 2170,2320,5730,2730,3350,4660,1030
2170 GOSUB 6220
2180 PRINT "DELETE '":FF$:"" OK ?"
2190 PRINT " DELETE IS 'D'"
2200 PRINT " UNDELETE IS 'U'"
2210 GET K$
2220 IF K$ = "U" THEN 1870
2230 IF K$ = "D" THEN 2250
2240 GOTO 2210
2250 PRINT
2260 PRINT D$:"OPEN '":FF$:"",L128,D2"
2270 PRINT D$:"DELETE '":FF$:""
2280 PRINT D$:"OPEN '":FF$:"",L128,D2"
2290 PRINT D$:"WRITE '":FF$:"",R1"
2300 PRINT D$: PRINT D$: PRINT D$
2310 PRINT D$:"CLOSE '":FF$:""

```

```

2320 GOSUB 6220
2330 PRINT D$;"OPEN ";FF$;"",L128,D2"
2340 PRINT D$;"READ ";FF$;"",R1"
2350 INPUT NB,C,L
2360 PRINT D$
2370 BR = 0:CB = 0
2380 B1 = 0:B2 = 0
2390 INPUT "NO.,DS ? ";NI,DS
2400 IF NI < 1 THEN 2490
2410 INPUT "CA,FA,UA ? ";CA,FA,UA
2420 PRINT D$;"WRITE ";FF$;"",R";NI + 1
2430 PRINT NI: PRINT DS: PRINT CA: PRINT FA: PRINT UA
2440 PRINT B1: PRINT B2: PRINT BR: PRINT CB
2450 NO = NI
2460 PRINT D$;"BRIDGE NO. : ";NI
2470 PRINT
2480 GOTO 2390
2490 BR = 1
2500 INPUT "BRIDGE NO. ? ";NI
2510 IF NI < 1 THEN 2580
2520 PRINT D$;"READ ";FF$;"",R";NI + 1
2530 INPUT NI,DS,CA,FA,UA,B1,B2,BR,CB
2540 PRINT D$;"WRITE ";FF$;"",R";NI + 1
2550 PRINT NI: PRINT DS: PRINT CA: PRINT FA: PRINT UA
2560 PRINT B1: PRINT B2: PRINT BR: PRINT CB
2570 PRINT D$; GOTO 2500
2580 INPUT "CULVERT NO,VOLUME ? ";NI,CB
2590 IF NI < 1 THEN 2660
2600 PRINT D$;"READ ";FF$;"",R";NI + 1
2610 INPUT NI,DS,CA,FA,UA,B1,B2,BR
2620 PRINT D$;"WRITE ";FF$;"",R";NI + 1
2630 PRINT NI: PRINT DS: PRINT CA: PRINT FA: PRINT UA
2640 PRINT B1: PRINT B2: PRINT BR: PRINT CB
2650 PRINT D$; GOTO 2580
2660 IF NO > NB THEN NB = NO
2670 INPUT "C.L ? ";C,L
2680 PRINT D$;"WRITE ";FF$;"",R1"
2690 PRINT NB: PRINT C: PRINT L
2700 PRINT D$;"CLOSE ";FF$
2710 PRINT D$
2720 GOTO 1860
2730 HOME
2740 GOSUB 6220
2750 PRINT "NOW CALCULATING"
2760 PRINT D$;"OPEN ";FF$;"",L128,D2"
2770 PRINT D$;"READ ";FF$;"",R1"
2780 INPUT NB,C,L
2790 FOR I = 1 TO NB
2800 PRINT D$;"READ ";FF$;"",R";I + 1
2810 INPUT NO,DS(I),CA(I),FA(I),UA(I),B1,B2,BR(I),CB(I)
2820 NEXT I
2830 PRINT D$
2840 FOR I = 1 TO NB - 1
2850 FO(I) = (FA(I) + FA(I + 1)) * DS(I) * 0.5 / C
2860 UN(I) = (UA(I) + UA(I + 1)) * DS(I) * 0.5
2870 CN(I) = (CA(I) + CA(I + 1)) * DS(I) * 0.5
2880 TT = CN(I) - FO(I) - UN(I) + CB(I)
2890 IF BR(I) = 1 THEN TT = 0
2900 IF BR(I) = 1 THEN FO(I) = 0
2910 IF BR(I) = 1 THEN UN(I) = 0
2920 IF BR(I) = 1 THEN CN(I) = 0
2930 PRINT D$;"WRITE ";FF$;"",R";I + 1
2940 PRINT I: PRINT DS(I): PRINT CA(I): PRINT FA(I): PRINT UA(I)
2950 PRINT TT: PRINT FO(I): PRINT BR(I): PRINT CB(I)
2960 NEXT I

```

測点番号、測点間距離

切・盛・不用土面積入力
ファイルアクト

橋梁データ入力
ファイルアクト

カルバートデータ入力
ファイルアクト

土量変化率入力
ファイルアクト

土量計算
ファイルアクト

```

2970 PRINT D$;"WRITE ";FF$;";R";NB + 1
2980 PRINT NB: PRINT DS(NB): PRINT CA(NB): PRINT FA(NB): PRINT UA(NB)
2990 PRINT TT: PRINT BR(NB): PRINT CB(NB)
3000 PRINT D$;"CLOSE ";FF$
3010 GOSUB 6220
3020 PRINT D$: PR# 0: PRINT
3030 PRINT "PLEASE SET PRINTER"
3040 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
3050 GET K$
3060 IF K$ = CHR$(27) THEN 1860
3070 IF K$ < > CHR$(13) THEN 3050
3080 TM = 0
3090 PR# 2
3100 I = 0
3110 PRINT : PRINT : PRINT : PRINT : PRINT : PRINT : PRINT : PRINT : PRINT
3120 PRINT CHR$(14);" KIRI-MORI DORYO & RUIKA DOSEKI"
3130 PRINT
3140 PRINT SPC(3);"KUKAN"; SPC(11);"KIRI"; SPC(16);"MORI"
3150 PRINT SPC(6);"NO."; SPC(3);"RYUYOU"; SPC(6);"SUTE"; SPC(10);"TAMA"
3160 PRINT SPC(4);"RYUYOU"; SPC(4);"SUTE"; SPC(4);"RUIKA DOSEKI"
3170 I = I + 1
3180 IF I = NB THEN 3320
3190 PRINT
3200 FM$ = "I7":FM = I: CALL FM$: GOTO 3210
3210 FM$ = "F8.2":FM = CM(I) - UN(I) + 0.005: CALL FM$: GOTO 3220
3220 FM$ = "F8.2":FM = UN(I) + 0.005: CALL FM$: GOTO 3230
3230 FM$ = "F8.2":FM = FO(I) + 0.005: CALL FM$: GOTO 3240
3240 PRINT SPC(10);
3250 TM = TM + CM(I) - FO(I) - UN(I) + CB(I)
3260 FM$ = "F12.2":FM = TM + 0.005 * SGH(TM): CALL FM$: GOTO 3270
3270 IF BR(I) = 1 THEN PRINT "BR";
3280 IF CB(I) < > 0 THEN PRINT "CB";
3290 II = INT(I / 50)
3300 IF I - 50 * II = 0 THEN 3110
3310 GOTO 3170
3320 PRINT
3330 PR# 0: PRINT D$: PRINT
3340 GOTO 1860
3350 GOSUB 6220
3360 PRINT D$;"OPEN ";FF$;";L128,D2"
3370 PRINT D$;"READ ";FF$;";R1"
3380 INPUT NB,C,L
3390 FOR I = 1 TO NB - 1
3400 PRINT D$;"READ ";FF$;";R";I + 1
3410 INPUT NO,DS(I),A,A,A,UN(I),A,BR(I),CB(I)
3420 NEXT I
3430 PRINT D$;"CLOSE ";FF$
3440 A1 = 0:A2 = 100000
3450 B1 = 0:B2 = 100000
3460 C1 = 0:C2 = 100000
3470 TT = 0
3480 FOR I = 1 TO NB - 1
3490 IF A1 < DS(I) THEN A1 = DS(I)
3500 IF A2 > DS(I) THEN A2 = DS(I)
3510 IF B1 < UN(I) THEN B1 = UN(I)
3520 IF B2 > UN(I) THEN B2 = UN(I)
3530 TT = TT + UN(I)
3540 IF C1 < TT THEN C1 = TT
3550 IF C2 > TT THEN C2 = TT
3560 NEXT I
3570 HOME
3580 PRINT "DISTANCE"
3590 PRINT " MAX = ";A1
3600 PRINT " MIN = ";A2
3610 PRINT
3620 PRINT "CUT-MASS"

```

土量計算
ファイルアウト

計算結果プリントアウト

切盛土量図・マスカット用データ入力

```

3630 PRINT " MAX = ";B1
3640 PRINT " MIN = ";B2
3650 PRINT
3660 PRINT "TOTAL-MASS"
3670 PRINT " MAX = ";C1
3680 PRINT " MIN = ";C2
3690 PRINT
3700 INPUT "CUT-MASS GRADUATION ? ";CV
3710 INPUT "TOTAL-MASS GRADUATION ? ";TV
3720 INPUT "SCALE ? ";SK
3730 SC = 10000 / SK
3740 II = 1
3750 IQ = 1
3760 ST = 2
3770 PR# 4: PRINT "H": PR# 4: PRINT "H"
3780 HOME
3790 GOSUB 6220
3800 PRINT : PR# 0: PRINT
3810 PRINT "PLEASE SET PAPER"
3820 PRINT "IF READY THEN RETURN"
3830 GET K$
3840 IF K$ = CHR$(27) THEN 1860
3850 IF K$ < > CHR$(13) THEN 3830
3860 PR# 4: PRINT "H": PR# 4: PRINT "H"
3870 CI = INT (B1 / CV) + 1
3880 CJ = INT (B2 / CV)
3890 PR# 4: PRINT "M300,0"
3900 PR# 4: PRINT "0300,2300"
3910 PR# 4: PRINT "M330,2280"
3920 PR# 4: PRINT "S4"
3930 PR# 4: PRINT "P";"("; CHR$(189);")"
3940 PR# 4: PRINT "M300,2300"
3950 PR# 4: PRINT "S1"
3960 PR# 4: PRINT "P3"
3970 PR# 4: PRINT "S5"
3980 PR# 4: PRINT "M500,2400"
3990 PR# 4: PRINT "P KIRI-NORI DOR/OU BUNFU "F1$
4000 CC = (CI - CJ) * CV
4010 CQ = 2300 / (CI - CJ)
4020 CD = 2300 * CV / CC
4030 CS = CI * CV
4040 PR# 4: PRINT "S2"
4050 FOR I = 2300 TO - 1 STEP - CQ
4060 C$ = STR$(CS)
4070 L = LEN (C$)
4080 X = 200 - L * 20
4090 PR# 4: PRINT "M"; INT (X);": INT (I)
4100 PR# 4: PRINT "P";C$
4110 CS = CS - CV
4120 PR# 4: PRINT "M290,"; INT (I)
4130 PR# 4: PRINT "0310,"; INT (I)
4140 IF (I < 10) OR (I > 2290) THEN 4200
4150 IF ABS (I - 2300 + CQ * CI) < 10 THEN 4200
4160 PR# 4: PRINT "L1"
4170 PR# 4: PRINT "S50"
4180 PR# 4: PRINT "03300,"; INT (I)
4190 PR# 4: PRINT "L0"
4200 NEXT I
4210 X = 2300 - CQ * CI
4220 X$ = 300
4230 CS = CC / 2400
4240 PR# 4: PRINT "M300,"; INT (X)
4250 PR# 4: PRINT "03400,"; INT (X)
4260 PR# 4: PRINT "M3400,"; INT (X) + 20
4270 PR# 4: PRINT "S4"
4280 PR# 4: PRINT "P";"("; CHR$(189);")"

```

```

4290 PR# 4: PRINT "M3400,"; INT (X) - 40
4300 PR# 4: PRINT "S3"
4310 PR# 4: PRINT "P"; "1/"; STR# (SK)
4320 PR# 4: PRINT "M300,"; INT (X)
4330 CX = UNK(II) / CS
4340 QY = X - 26
4350 IF CX < 0 THEN QY = X + 6
4360 IF II < 100 THEN 4400
4370 IF IQ = 0 THEN IQ = 2
4380 IF IQ = 1 THEN IQ = 0
4390 ST = 3
4400 CZ = DS(II) * SC
4410 IF XX + CZ > 3300 THEN 4590
4420 PR# 4: PRINT "N"; INT (XX); ", " INT (X)
4430 PR# 4: PRINT "O"; INT (XX); ", " INT (X + CX)
4440 PR# 4: PRINT "O"; INT (XX + CZ); ", " INT (X + CX)
4450 PR# 4: PRINT "O"; INT (XX + CZ); ", " INT (X)
4460 IF SR(II) = 1 THEN GOSUB 6330
4470 IF CB(II) < > 0 THEN GOSUB 6580
4480 IF II - INT (II / ST) * ST < > IQ THEN 4550
4490 C# = STR# (II)
4500 L = LEN (C#)
4510 PR# 4: PRINT "S2"
4520 CX = XX - L * 20 - 1 + CZ
4530 PR# 4: PRINT "M"; INT (CX); ", " INT (QY)
4540 PR# 4: PRINT "P"; C#
4550 XX = XX + CZ
4560 II = II + 1
4570 IF II > NB - 1 THEN 4630
4580 GOTO 4330
4590 PR# 4: PRINT "H"; PR# 4: PRINT "H"
4600 IQ = II - INT (II / ST) * ST
4610 GOSUB 6310
4620 GOTO 3770
4630 PR# 4: PRINT "H"; PR# 4: PRINT "H"
4640 HOME
4650 GOTO 1860
4660 GOSUB 6220
4670 II = 1
4680 IQ = 1
4690 ST = 2
4700 IQ = 1
4710 PR# 4: PRINT "H"; PR# 4: PRINT "H"
4720 GOSUB 6220
4730 PRINT D#; PR# 0: PRINT
4740 HOME
4750 PRINT "PLEASE SET PAPER"
4760 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
4770 GET K#
4780 IF K# = CHR# (27) THEN 1860
4790 IF K# < > CHR# (13) THEN 4770
4800 PR# 4: PRINT "H"; PR# 4: PRINT "H"
4810 CI = INT (C1 / TV) + 1
4820 CJ = INT (C2 / TV)
4830 PR# 4: PRINT "M300,0"
4840 PR# 4: PRINT "O300,2300"
4850 PR# 4: PRINT "M330,2280"
4860 PR# 4: PRINT "S4"
4870 PR# 4: PRINT "P"; "("; CHR# (109); ")"
4880 PR# 4: PRINT "M300,2300"
4890 PR# 4: PRINT "S1"
4900 PR# 4: PRINT "P3"
4910 PR# 4: PRINT "S5"
4920 PR# 4: PRINT "M500,2400"
4930 PR# 4: PRINT "P DOSEKI KYOKUSEN"
4940 CC = (CI - CJ) * TV

```

切盛土量分布図作成

```

4950 CQ = 2300 / (CI - CJ)
4960 CD = 2300 * TV / CC
4970 CS = CI * TV
4980 PR# 4: PRINT "S2"
4990 FOR I = 2300 TO - 1 STEP - CQ
5000 C# = STR# (CS)
5010 L = LEN (C#)
5020 X = 280 - L * 20
5030 IF CS = 0 THEN VV = I
5040 PR# 4: PRINT "850"
5050 PR# 4: PRINT "M" INT (X); ","; INT (I)
5060 PR# 4: PRINT "P"; C#
5070 CS = CS - TV
5080 PR# 4: PRINT "M290,"; INT (I)
5090 PR# 4: PRINT "D310,"; INT (I)
5100 IF (I < 10) OR (I > 2290) THEN 5150
5110 IF ABS (I - 2300 + CQ * CI) < 10 THEN 5150
5120 PR# 4: PRINT "L1"
5130 PR# 4: PRINT "D3300,"; INT (I)
5140 PR# 4: PRINT "L8"
5150 NEXT I
5160 X = 2300 - CQ * CI
5170 XX = 300
5180 CS = CC / 2300
5190 PR# 4: PRINT "M300,"; INT (X)
5200 PR# 4: PRINT "D3400,"; INT (X)
5210 PR# 4: PRINT "M3400,"; INT (X) + 20
5220 PR# 4: PRINT "S4"
5230 PR# 4: PRINT "P"; "("; CHR# (109); ")"
5240 PR# 4: PRINT "M3400,"; INT (X) - 40
5250 PR# 4: PRINT "S3"
5260 PR# 4: PRINT "P"; "1/"; STR# (SK)
5270 IF II = 1 THEN OV = VV
5280 PR# 4: PRINT "M300,"; INT (OV)
5290 PR# 4: PRINT "M"; INT (OX); ","; INT (OV)
5300 CX = UN(II) / CS
5310 CZ = OS(II) * SC
5320 IF XX + CZ > 3300 THEN 5390
5330 XX = XX + CZ
5340 OV = OV + CX
5350 PR# 4: PRINT "D"; INT (OX); ","; INT (OV)
5360 II = II + 1
5370 IF II > 10 - 1 THEN 5390
5380 GOTO 5300
5390 II = 10
5400 XX = 300
5410 CX = UN(II) / CS
5420 CZ = OS(II) * SC
5430 IF II < > 100 THEN 5470
5440 IF I0 = 0 THEN I0 = 2
5450 IF I0 = 1 THEN I0 = 0
5460 ST = 3
5470 IF XX + CZ > 3300 THEN 5650
5480 CX = - 1
5490 IF OR(II) = 1 THEN GOSUB 6330
5500 IF OR(II) < > 0 THEN GOSUB 6580
5510 XX = XX + CZ
5520 PR# 4: PRINT "M"; INT (XX); ","; INT (X + 10)
5530 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX); ","; INT (X - 10)
5540 IF II - INT (II / ST) * ST < > I0 THEN 5620
5550 C# = STR# (II)
5560 L = LEN (C#)
5570 PR# 4: PRINT "S2"
5580 CX = XX - L * 20 - 1
5590 CY = X - 26
5600 PR# 4: PRINT "M"; INT (CX); ","; INT (CY)

```

マ
ス
カ
ー
プ
図
作
図

```

5610 PR# 4: PRINT "P":C#
5620 II = II + 1
5630 IF II > NB - 1 THEN 5700
5640 GOTO 5410
5650 PR# 4: PRINT "H": PR# 4: PRINT "H"
5660 IO = II - INT (II / ST) * ST
5670 IO = II
5680 GOSUB 6310
5690 GOTO 4710
5700 PR# 4: PRINT "H": PR# 4: PRINT "H"
5710 HOME
5720 GOTO 1860
5730 GOSUB 6220
5740 PRINT "WHICH DO YOU SELECT": PRINT
5750 PRINT " PRINTER IS 'P'": PRINT
5760 PRINT " CRT IS 'C'": PRINT
5770 GET K#:J = 0
5780 IF K# = "P" THEN J = 1
5790 IF K# = "C" THEN J = 2
5800 IF K# = CHR# (27) THEN 1860
5810 IF J = 0 THEN 5770
5820 PRINT D#: PRINT
5830 PRINT D#:"OPEN ":FF#";L128,02"
5840 PRINT D#:"READ ":FF#";R1"
5850 INPUT NB,C,L
5860 FOR I = 1 TO NB
5870 PRINT D#:"READ ":FF#";R":I + 1
5880 INPUT NB,DS(I),CA(I),FA(I),UA(I),B1,B2,BR(I),CB(I)
5890 NEXT I
5900 PRINT D#:"CLOSE ":FF#
5910 TEXT : HOME
5920 IF J = 1 THEN PR# 2
5930 IF J = 2 THEN 5950
5940 PRINT : PRINT : PRINT : PRINT
5950 PRINT "FILE NAME"
5960 PRINT CHR# (14):"";FF#;""
5970 PRINT
5980 TEXT : HOME
5990 PRINT " NO. KYORI KIRI MGRI SUTE"
6000 POKE 34,2: PRINT
6010 FOR I = 1 TO NB
6020 FM# = "I3":FM = I: CALL FM#
6030 FM# = "F6.2":FM = DS(I) + 0.005: CALL FM#
6040 FM# = "F6.2":FM = CA(I) + 0.005: CALL FM#
6050 FM# = "F6.2":FM = FA(I) + 0.005: CALL FM#
6060 FM# = "F6.2":FM = UA(I) + 0.005: CALL FM#
6070 IF BR(I) = 1 THEN PRINT " BR":
6080 IF CB(I) = 0 THEN 6140
6090 CB% = INT (CB(I) + 0.05)
6100 CB$ = STR# (CB%)
6110 CB$ = LEN (CB$)
6120 FM# = "F" + STR# (CB% + 2) + ".2"
6130 PRINT " CB$":FM = CB(I) + 0.005: CALL FM#: PRINT ")":
6140 PRINT
6150 NEXT I
6160 PR# 0: PRINT D#: PRINT
6170 PRINT "PLEASE TYPE IN 'RETURN'"
6180 GET K#
6190 IF K# = CHR# (27) THEN 1860
6200 IF K# < > CHR# (13) THEN 6180
6210 GOTO 1860
6220 TEXT : HOME
6230 PRINT "'ESC' IS DISPLAY MENU"
6240 POKE 32,1: POKE 33,39: POKE 34,3: POKE 35,22
6250 HOME : PRINT
6260 PRINT D#: PRINT

```

マス
カー
プ
図
作
図

入
力
デ
ィ
タ
プ
リ
ン
ト
ア
ク
ト

```

6270 RETURN
6280 TEXT : HOME
6290 PRINT
6300 END
6310 FOR I = 1 TO 10: PRINT CHR$(7): NEXT I
6320 RETURN
6330 ZZ = 150
6340 PR# 4: PRINT "M": INT (CX + 0.2608 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.6912 * ZZ)
6350 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.2608 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.1152 * ZZ)
6360 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.3072 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.1152 * ZZ)
6370 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.3072 * CZ):",": INT (CX + 36)
6380 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.1152 * CZ):",": INT (CX + 36)
6390 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.1152 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.1152 * ZZ)
6400 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.1536 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.1152 * ZZ)
6410 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.1920 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.6912 * ZZ)
6420 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.1920 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.8064 * ZZ)
6430 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.8064 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.8064 * ZZ)
6440 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.8064 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.6912 * ZZ)
6450 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.8448 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.1152 * ZZ)
6460 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.8832 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.1152 * ZZ)
6470 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.8832 * CZ):",": INT (CX + 36)
6480 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.6912 * CZ):",": INT (CX + 36)
6490 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.6912 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.1152 * ZZ)
6500 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.7296 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.1152 * ZZ)
6510 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.7296 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.6912 * ZZ)
6520 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.7680 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.6912 * ZZ)
6530 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.7680 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.8064 * ZZ)
6540 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.7680 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.6912 * ZZ)
6550 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.2304 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.6912 * ZZ)
6560 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.2304 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.8064 * ZZ)
6570 RETURN
6580 ZZ = 150
6590 IF CX < 0.0 THEN 6710
6600 PR# 4: PRINT "M": INT (CX + 0.2000 * CZ):",": INT (CX - 36 - 0.20 * ZZ)
6610 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.2000 * CZ):",": INT (CX - 36 - ZZ)
6620 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.8000 * CZ):",": INT (CX - 36 - ZZ)
6630 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.8000 * CZ):",": INT (CX - 36 - 0.20 * ZZ)
6640 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.2000 * CZ):",": INT (CX - 36 - 0.20 * ZZ)
6650 PR# 4: PRINT "M": INT (CX + 0.3500 * CZ):",": INT (CX - 36 - 0.35 * ZZ)
6660 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.3500 * CZ):",": INT (CX - 36 - 0.85 * ZZ)
6670 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.6500 * CZ):",": INT (CX - 36 - 0.85 * ZZ)
6680 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.6500 * CZ):",": INT (CX - 36 - 0.35 * ZZ)
6690 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.3500 * CZ):",": INT (CX - 36 - 0.35 * ZZ)
6700 RETURN
6710 PR# 4: PRINT "M": INT (CX + 0.2000 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.2 * ZZ)
6720 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.2000 * CZ):",": INT (CX + 36 + ZZ)
6730 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.8000 * CZ):",": INT (CX + 36 + ZZ)
6740 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.8000 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.20 * ZZ)
6750 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.2000 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.20 * ZZ)
6760 PR# 4: PRINT "M": INT (CX + 0.3500 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.35 * ZZ)
6770 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.3500 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.85 * ZZ)
6780 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.6500 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.85 * ZZ)
6790 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.6500 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.35 * ZZ)
6800 PR# 4: PRINT "O": INT (CX + 0.3500 * CZ):",": INT (CX + 36 + 0.35 * ZZ)
6810 RETURN

```

橋梁作図

カルバート作図

(3) 土量配分プログラム

```

1000 RUN 1030
1010 HINEM: 37632
1020 PRINT CHR$(4);"BLOAD FORMAT1.D1"
1030 PR# 0
1040 D$ = CHR$(4)
1050 TEXT
1060 HOME
1070 INVERSE
1080 HTAB 5
1090 PRINT SPC( 29)
1100 PRINT
1110 HTAB 5
1120 PRINT " DOKOU-SEKOU KEIKAKU SAKUSEI "
1130 HTAB 5
1140 PRINT SPC( 29)
1150 PRINT
1160 NORMAL
1170 PRINT
1180 PRINT
1190 HTAB 5
1200 PRINT "MENU"
1210 PRINT
1220 HTAB 5
1230 FLASH
1240 PRINT "PLEASE TYPE NUMBER (1-6)"
1250 NORMAL
1260 PRINT
1270 INVERSE
1280 HTAB 7: UTAB 11
1290 PRINT "1";
1300 NORMAL
1310 PRINT " DATA INPUT & MASS CURVE"
1320 PRINT
1330 INVERSE
1340 HTAB 7: UTAB 13
1350 PRINT "2";
1360 NORMAL
1370 PRINT " DORYOU HAIBUN & HAIBUNZU"
1380 PRINT
1390 INVERSE
1400 HTAB 7: UTAB 15
1410 PRINT "3";
1420 NORMAL
1430 PRINT " KOUKI-KOUHI KEISAN"
1440 PRINT
1450 INVERSE
1460 HTAB 7: UTAB 17
1470 PRINT "4";
1480 NORMAL
1490 PRINT " MACHINE DATA UPDATE"
1500 PRINT
1510 INVERSE
1520 HTAB 7: UTAB 19
1530 PRINT "5";
1540 NORMAL
1550 PRINT " SOUCHI KEISAN"
1560 PRINT
1570 INVERSE
1580 HTAB 7: UTAB 21
1590 PRINT "6";
1600 NORMAL
1610 PRINT " END"
1620 PRINT
1630 HTAB 30: UTAB 8
1640 GET K$

```

```

1650 IF (K# < "1") OR (K# > "6") THEN 1640
1660 PRINT D#
1670 KK = VAL (K#)
1680 HTAB 1: VTAB 9 + 2 * KK
1690 INVERSE
1700 PRINT "LOADING":
1710 PRINT D#
1720 NORMAL
1730 IF KK = 1 THEN PRINT D#:"RUN S1,D1"
1740 IF KK = 2 THEN RUN 1830
1750 IF KK = 3 THEN PRINT D#:"RUN S3,D1"
1760 IF KK = 4 THEN PRINT D#:"RUN S4,D1"
1770 IF KK = 5 THEN PRINT D#:"RUN S5,D1"
1780 IF KK = 6 THEN 1800
1790 GOTO 1640
1800 TEXT
1810 HOME
1820 END
1830 TEXT
1840 HOME
1850 FNX = - 27904
1860 INPUT "FILE NAME ? ":FF#
1870 F1# = FF# + ".PO"
1880 F2# = FF# + ".WK"
1890 D# = CHR# (4)
1900 LA = 81
1910 LS = 200
1920 LC = 10
1930 DIM KX(LA),UX(LA),ST(LA),ET(LA),AL(LA),CB(LA),ER(LA),SW(3)
1940 DIM M1(L8),M2(L8),M3(L8),M4(L8),M5(L8),M6(L8),LH(L8)
1950 DIM K0(LC),K1(3,LC),S1(LC),S2(LC),QA(LC),I2(2,LC),I3(1),I4(1)
1960 J = 0
1970 I2 = 0
1980 INPUT "KOUKU NO. ? ":KO
1990 IF KO = 0 THEN 2230
2000 J = J + 1
2010 K1 = 0:K2 = 0:K3 = 0:K4 = 0
2020 INPUT "SWITCH ? ":SW(1)
2030 INPUT "FROM ? ":K1
2040 INPUT " TO ? ":K2
2050 A0 = K2 - K1 + 2
2060 IF (A0 > LA) THEN PRINT "ERROR": PRINT " KUKAN BANGOU GA OOSUGIRU":J = J
- 1: GOTO 1980
2070 INPUT "SWITCH ? ":SW(2)
2080 IF SW(2) = 0 THEN 2140
2090 INPUT "FROM ? ":K3
2100 INPUT " TO ? ":K4
2110 A0 = A0 + K4 - K3 + 2
2120 IF (A0 > LA) THEN PRINT "ERROR": PRINT " KUKAN BANGOU GA OOSUGIRU":J = J
- 1: GOTO 1980
2130 INPUT "KYORI ? ":QA
2140 K0(J) = KO
2150 K1(0,J) = K1
2160 K1(1,J) = K2
2170 K1(2,J) = K3
2180 K1(3,J) = K4
2190 S1(J) = SW(1)
2200 S2(J) = SW(2)
2210 QA(J) = QA
2220 GOTO 1980
2230 FOR LO = 1 TO J
2240 PRINT "NOW CALCULATING"
2250 K0 = K0(LO)
2260 K1 = K1(0,LO)
2270 K2 = K1(1,LO)
2280 K3 = K1(2,LO)
2290 K4 = K1(3,LO)

```

配分データ入力

土量データ入力

```

2300 SW(1) = S1(L0)
2310 SW(2) = S2(L0)
2320 QA = QA(L0)
2330 NH = 1
2340 F2$ = FF$ + ".MA" + "." + STR$(K0)
2350 PRINT D$:"OPEN ";F1$";L128,02"
2360 PRINT D$:"OPEN ";F2$";L64,02"
2370 PRINT D$:"DELETE ";F2$
2380 PRINT D$:"OPEN ";F2$";L64,02"
2390 PRINT D$:"OPEN ";F3$";L128,02"
2400 PRINT D$:"DELETE ";F3$
2410 PRINT D$:"OPEN ";F3$";L128,02"
2420 KR = 3
2430 IF K3 = 0 THEN KR = 1
2440 CB = 0:C2 = 2:A0 = 0:KI = 0:L3 = 0
2450 PRINT D$:"READ ";F1$";R1"
2460 INPUT H1,A1,A2
2470 FOR I = 1 TO N1
2480 NH = I + 1
2490 PRINT D$:"READ ";F1$";R";NH
2500 INPUT ID,AI,RO,RO,RO,AJ,RO,BR,CB
2510 A0 = A0 + AI
2520 IF (I > = K1) AND (I < = K2) THEN 2620
2530 IF (I > = K3) AND (I < = K4) THEN 2620
2540 IF L0 = 1 THEN 2720
2550 I3(0) = 0:I3(1) = 0:I3 = 0
2560 FOR I1 = 1 TO I2
2570 IF (L0 < > I2(0,I1)) OR (I < > I2(1,I1)) THEN 2600
2580 IF K1 - 1 = I2(1,I1) THEN K1 = K1 - 1: GOSUB 8220
2590 IF K3 - 1 = I2(1,I1) THEN K3 = K3 - 1:QA = QA - AI: GOSUB 8220
2600 NEXT I1
2610 GOTO 2720
2620 IF K1 = 0 THEN A0 = AI
2630 KI = KI + 1
2640 IF I = K2 THEN I4 = KI
2650 AL(KI) = AI
2660 UO(KI) = AJ
2670 ET(KI) = A0
2680 ST(KI) = A0 - AI
2690 KN(KI) = I
2700 BR(KI) = BR
2710 CB(KI) = CB
2720 NEXT I
2730 PRINT D$:"WRITE ";F2$";R1"
2740 PRINT K0: PRINT K1: PRINT K2: PRINT K3: PRINT K4: PRINT QA
2750 A0 = 0
2760 FOR I = 1 TO KI
2770 A0 = A0 + UO(I)
2780 NEXT I
2790 IF J = L0 THEN 2940
2800 IF A0 = 0 THEN 2940
2810 I2 = I2 + 1
2820 FOR I = L0 + 1 TO J
2830 IF K2 + 1 = KI(0,I) THEN I2(0,I2) = 1:I2(1,I2) = K2:I2(2,I2) = A0: GOTO 29
10
2840 IF K2 + 1 = KI(2,I) THEN I2(0,I2) = 1:I2(1,I2) = K2:I2(2,I2) = A0: GOTO 29
10
2850 IF K3 = 0 THEN 2880
2860 IF K4 + 1 = KI(0,I) THEN I2(0,I2) = 1:I2(1,I2) = K4:I2(2,I2) = A0: GOTO 29
10
2870 IF K4 + 1 = KI(2,I) THEN I2(0,I2) = 1:I2(1,I2) = K4:I2(2,I2) = A0: GOTO 29
10
2880 NEXT I
2890 PRINT D$: PRINT "ERROR": PRINT " T3UGI NO SOKUTEN GA": PRINT " NITSUKARU
NAI"
2900 END

```

前回までの
アンバランス分
をもってくる

```

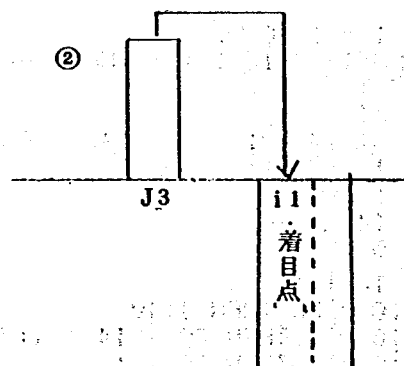
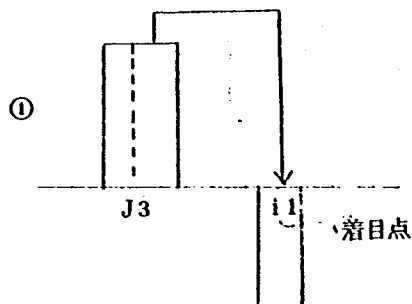
2910 FOR I = 1 TO KI
2920 IF KH(I) = I2(1,I2) THEN UO(I) = UO(I) - A0: GOTO 2940
2930 NEXT I
2940 KS = KI
2950 Q2 = ST(I4 + 1) - ET(I4) - QA
2960 NH = 1
2970 ZS = 1
2980 ZE = I4
2990 I0 = 0
3000 I0 = I0 + 1
3010 IF I0 > KR THEN 4140
3020 IF I0 = 2 THEN ZS = I4 + 1: ZE = KS
3030 IF I0 = 3 THEN ZS = 1
3040 FOR I = ZS TO ZE
3050 I1 = 1
3060 IF SW(I0) = 1 THEN I1 = ZE + ZS - I
3070 IF UO(I1) > C0 THEN 4080
3080 J1 = 0: J2 = 0
3090 J1 = J1 + 1
3100 J3 = I1 - J1
3110 IF J3 < ZS THEN J2 = 1: GOTO 3570
3120 IF UO(J3) < C0 THEN 3570
3130 A0 = - UO(I1)
3140 J4 = 1
3150 IF UO(J3) < A0 THEN J4 = 2: A0 = UO(J3)
3160 A1 = ST(I1) - ET(J3)
3170 IF J4 < 1 THEN 3380
3180 A2 = A0 * AL(J3) / UO(J3)
3190 A3 = AL(I1) / C2
3200 A4 = A1 + A2 / C2 + A3
3210 IF I0 = 3 THEN A4 = A4 - Q2
3220 NH = NH + 1
3230 PRINT D#;"WRITE ";F2#;"",R":NH
3240 PRINT KH(J3): PRINT KH(I1): PRINT A0: PRINT A4
3250 AL(J3) = AL(J3) - A2
3260 UO(J3) = UO(J3) - A0
3270 ET(J3) = ET(J3) - A2
3280 AL(I1) = C0
3290 UO(I1) = C0
3300 ET(I1) = ST(I1)
3310 A4 = ET(J3) + A2 / C2
3320 A3 = ST(I1) + A3
3330 L3 = L3 + 1
3340 PRINT D#;"WRITE ";F3#;"",R":L3
3350 PRINT KH(J3): PRINT KH(I1): PRINT A4
3360 PRINT A3: PRINT KH(J3): PRINT ET(J3)
3370 GOTO 4080
3380 A2 = A0 * AL(I1) / ABS(UO(I1))
3390 A3 = AL(J3) / C2
3400 A4 = A1 + A2 / C2 + A3
3410 IF I0 = 3 THEN A4 = A4 - Q2
3420 NH = NH + 1
3430 PRINT D#;"WRITE ";F2#;"",R":NH
3440 PRINT KH(J3): PRINT KH(I1): PRINT A0: PRINT A4
3450 AL(J3) = C0
3460 UO(J3) = C0
3470 ST(J3) = ET(J3)
3480 AL(I1) = AL(I1) - A2
3490 UO(I1) = UO(I1) + A0
3500 ST(I1) = ST(I1) + A2
3510 A4 = ST(I1) - A2 / C2
3520 A3 = ET(J3) - A3
3530 L3 = L3 + 1
3540 PRINT D#;"WRITE ";F3#;"",R":L3
3550 PRINT KH(J3): PRINT KH(I1): PRINT A3
3560 PRINT A4: PRINT KH(I1): PRINT ST(I1)
3570 J3 = I1 + J1

```

バランスさせる

着目点①
着目点より前の土量の方が少ない

着目点②
着目点より前の土量の方が多いため



```

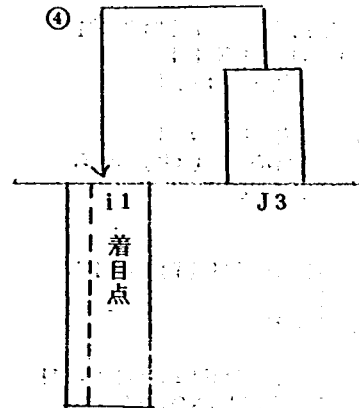
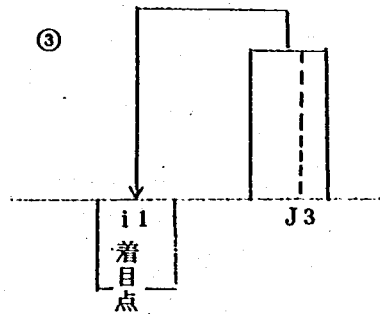
3500 IF J3 > ZE THEN 4050
3590 IF UC(J3) < = C0 THEN 3090
3600 A0 = - UC(I1)
3610 J4 = 1
3620 IF UC(J3) < A0 THEN J4 = 2: A0 = UC(J3)
3630 A1 = ST(J3) - ET(I1)
3640 IF J4 < 1 THEN 3850
3650 A2 = A0 * AL(J3) / UC(J3)
3660 A3 = AL(I1) / C2
3670 A4 = A1 + A2 / C2 + A3
3680 IF I0 = 3 THEN A4 = A4 - Q2
3690 NH = NH + 1
3700 PRINT D$:"WRITE ";F2$;"R":NH
3710 PRINT KH(J3): PRINT KH(I1): PRINT A0: PRINT A4
3720 AL(J3) = AL(J3) - A2
3730 UC(J3) = UC(J3) - A0
3740 ST(J3) = ST(J3) + A2
3750 AL(I1) = C0
3760 UC(I1) = C0
3770 ST(I1) = ET(I1)
3780 A4 = ST(J3) - A2 / C2
3790 A3 = ET(I1) - A3
3800 L3 = L3 + 1
3810 PRINT D$:"WRITE ";F3$;"R":L3
3820 PRINT KH(J3): PRINT KH(I1): PRINT A4
3830 PRINT A3: PRINT KH(J3): PRINT ST(J3)
3840 GOTO 4030
3850 A2 = A0 * AL(I1) / ABS(UC(I1))
3860 A3 = AL(J3) / C2
3870 A4 = A1 + A2 / C2 + A3
3880 IF I0 = 3 THEN A4 = A4 - Q2
3890 NH = NH + 1
3900 PRINT D$:"WRITE ";F2$;"R":NH
3910 PRINT KH(J3): PRINT KH(I1): PRINT A0: PRINT A4
3920 AL(J3) = C0
3930 UC(J3) = C0
3940 ET(J3) = ST(J3)
3950 AL(I1) = AL(I1) - A2
3960 UC(I1) = UC(I1) + A0
3970 ET(I1) = ET(I1) - A2
3980 A4 = ET(I1) + A2 / C2
3990 A3 = ST(J3) + A3
4000 L3 = L3 + 1
4010 PRINT D$:"WRITE ";F3$;"R":L3
4020 PRINT KH(J3): PRINT KH(I1): PRINT A3
4030 PRINT A4: PRINT KH(I1): PRINT ET(I1)
4040 GOTO 3090
4050 IF J2 = 0 THEN 3090
4060 IF I0 = KR THEN 4230
4070 IF I0 = 2 THEN 4120
4080 NEXT I
4090 IF I0 < 2 THEN 4130
4100 SW(3) = 1
4110 GOTO 4130
4120 SW(3) = 2
4130 GOTO 3000

```

着目点③
着目点より後に
土量の方が
少ない

着目点④
着目点より後に
土量の方が
多い

土量配分



```

4140 J1 = 0
4150 IF LO < > J THEN 4420
4160 FOR I1 = 1 TO KS
4170 IF UC(I1) < = C0 THEN 4260
4180 NN = NN + 1
4190 PRINT D$;"WRITE ";F2$;"R";NN
4200 PRINT KN(I1); PRINT J1; PRINT UC(I1); PRINT C0
4210 A1 = (ET(I1) + ST(I1)) / C2
4220 L3 = L3 + 1
4230 PRINT D$;"WRITE ";F3$;"R";L3
4240 PRINT KN(I1); PRINT J1; PRINT A1
4250 PRINT C0; PRINT J1; PRINT C0
4260 NEXT I1
4270 GOTO 4420
4280 J1 = 0
4290 IF LO < > J THEN 4420
4300 FOR I1 = 1 TO KS
4310 IF UC(I1) > = C0 THEN 4410
4320 NN = NN + 1
4330 A0 = - UC(I1)
4340 PRINT D$;"WRITE ";F2$;"R";NN
4350 PRINT J1; PRINT KN(I1); PRINT A0; PRINT C0
4360 A1 = (ET(I1) + ST(I1)) / C2
4370 L3 = L3 + 1
4380 PRINT D$;"WRITE ";F3$;"R";L3
4390 PRINT J1; PRINT KN(I1); PRINT C0
4400 PRINT A1; PRINT J1; PRINT C0
4410 NEXT I1
4420 J2 = 0
4430 A0 = C0
4440 NN = NN + 1
4450 PRINT D$;"WRITE ";F2$;"R";NN
4460 PRINT J1; PRINT J2; PRINT A0; PRINT C0
4470 L3 = L3 + 1
4480 PRINT D$;"WRITE ";F3$;"R";L3
4490 PRINT J1; PRINT J2; PRINT A0
4500 PRINT C0; PRINT J1; PRINT C0
4510 NN = NN - 2
4520 PRINT D$;"WRITE ";F2$;"R";NN
4530 PRINT NN
4540 PRINT D$;"WRITE ";F3$;"R";NN
4550 PRINT L3
4560 PRINT D$;"READ ";F3$;"R";NN
4570 INPUT L3
4580 FOR I = 1 TO L3
4590 PRINT D$;"READ ";F3$;"R";I
4600 INPUT W1(I),W2(I),W3(I),W4(I),W5(I),W6(I)
4610 NEXT I
4620 PRINT D$;"CLOSE ";F3$
4630 PRINT D$;"DELETE ";F3$
4640 L3 = 0

```

土取場・土捨場の処理

ファイル入力

```

4650 PRINT D$:"READ ";F2$;"R1"
4660 INPUT K0,K1,K2,K3,K4
4670 PRINT D$:"CLOSE ";F2$
4680 KR = 2
4690 IF K3 = 0 THEN KR = 1
4700 C0 = 0:C2 = 2:A0 = 0:K1 = 0
4710 FOR I = 1 TO 200
4720 LN(I) = 0
4730 NEXT I
4740 PRINT D$:"READ ";F1$;"R1"
4750 INPUT N1,A1,A2
4760 FOR I = 1 TO N1
4770 NN = I + 1
4780 PRINT D$:"READ ";F1$;"R":HN
4790 INPUT ID,AI,RO,RO,RO,AJ,RO
4800 A0 = A0 + AI
4810 IF (I > = K1) AND (I < = K2) THEN 4840
4820 IF (I > = K3) AND (I < = K4) THEN 4840
4830 GOTO 4930
4840 IF K1 = 0 THEN A0 = AI
4850 KI = KI + 1
4860 AL(KI) = AI
4870 UO(KI) = AJ
4880 ET(KI) = A0
4890 ST(KI) = A0 - AI
4900 KN(KI) = 1
4910 LN(I) = KI
4920 IF (LC < > J) AND (I = I2(1,I2)) THEN UO(KI) = UO(KI) - I2(2,I2)
4930 NEXT I
4940 IF LC < > 1 THEN 4990
4950 FOR I = 0 TO 1
4960 IF I3(I) = 0 THEN 4990
4970 UO(I4) = I2(2,I3(I))
4980 NEXT I
4990 PRINT D$:"CLOSE ";F1$
5000 KS = KI
5010 J1 = KS + 1
5020 A0 = C0
5030 IF KR = 1 THEN 5100
5040 FOR I = 1 TO KS
5050 IF KN(I) < > K3 THEN 5090
5060 J1 = I
5070 A0 = ST(J1) - ET(J1 - 1)
5080 GOTO 5100
5090 NEXT I
5100 AM = UO(1)
5110 AN = UO(1)
5120 FOR I = 2 TO KS
5130 IF AM < UO(I) THEN AM = UO(I)
5140 IF AM > UO(I) THEN AN = UO(I)
5150 NEXT I
5160 AM = ABS (AM)
5170 AN = ABS (AN)
5180 C5 = 500:C7 = 600:C8 = 900
5190 S1 = 0:S2 = 0
5200 IF AM < > 0 THEN S1 = C7 / AM
5210 IF AN < > 0 THEN S2 = C7 / AN
5220 C0 = C8 - 20
5230 IF S1 > S2 THEN S1 = S2
5240 S2 = ET(KS) - A0
5250 S2 = 2900 / S2
5260 PRINT D$
5270 PRINT
5280 PRINT "MAX = ";AM
5290 PRINT "MIN = ";AN
5300 PRINT
5310 INPUT "GRADUATION ? ";SK

```

```

5320 PRINT "PLEASE SET PAPER"
5330 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
5340 GET K$
5350 IF K$ = CHR$(27) THEN 6920
5360 IF K$ < > CHR$(13) THEN 5340
5370 PR# 4: PRINT "H"
5380 PR# 4: PRINT "H"
5390 PR# 4: PRINT "M100,900"
5400 PR# 4: PRINT "03500,900"
5410 PR# 4: PRINT "SS"
5420 PR# 4: PRINT "M500,2400"
5430 PR# 4: PRINT "POOR/OU HAIBUH";FF$;" KOUKU NO. : ";STR$(K0)
5440 PR# 4: PRINT "M500,300"
5450 PR# 4: PRINT "0500,1500"
5460 I1 = 0
5470 X0 = 240
5480 X1 = 480
5490 X2 = 500
5500 I1 = I1 + 1
5510 A1 = I1 * SK
5520 IF A1 > AN THEN 5640
5530 A2 = A1 * S1 + C8
5540 PR# 4: PRINT "M";INT(X1);",";INT(A2)
5550 PR# 4: PRINT "D";INT(X2);",";INT(A2)
5560 AX = A2
5570 SU$ = STR$(A1)
5580 L = LEN(SU$)
5590 PR# 4: PRINT "S2"
5600 XX = X1 - 20 * (L + 1)
5610 PR# 4: PRINT "M";INT(XX);",";INT(AX)
5620 PR# 4: PRINT "P";SU$
5630 GOTO 5500
5640 I1 = 0
5650 X0 = 210
5660 AN = - AN
5670 I1 = I1 - 1
5680 A1 = I1 * SK
5690 IF A1 < AN THEN 5810
5700 A2 = A1 * S1 + C8
5710 PR# 4: PRINT "M";INT(X1);",";INT(A2)
5720 PR# 4: PRINT "D";INT(X2);",";INT(A2)
5730 AX = A2
5740 SU$ = STR$(A1)
5750 L = LEN(SU$)
5760 PR# 4: PRINT "S2"
5770 XX = X1 - 20 * (L + 1)
5780 PR# 4: PRINT "M";INT(XX);",";INT(AX)
5790 PR# 4: PRINT "P";SU$
5800 GOTO 5670
5810 ST = 2
5820 IF KN(1) > 100 THEN ST = 3
5830 IQ = KN(1) - INT(KN(1) / ST) * ST
5840 FOR I = 1 TO K3
5850 A1 = UC(I) * S1 + C8
5860 X1 = ST(I) * S2 + C5
5870 X2 = ET(I) * S2 + C5
5880 IF I < J1 THEN 5910
5890 X1 = X1 - A0 * S2 + 100
5900 X2 = X2 - A0 * S2 + 100
5910 PR# 4: PRINT "M";INT(X1);",";INT(C8)
5920 PR# 4: PRINT "D";INT(X1);",";INT(A1)
5930 PR# 4: PRINT "D";INT(X2);",";INT(A1)
5940 PR# 4: PRINT "D";INT(X2);",";INT(C8)
5950 KN = KN(1)
5960 CC = C8 - 26
5970 IF A1 < C8 THEN CC = C8 + 6
5980 IF (ST < > 2) OR (KN < 100) THEN 6020
5990 IF IQ = 0 THEN IQ = 2

```

```

6000 IF IQ = 1 THEN IQ = 0
6010 ST = 3
6020 IF KH = K3 THEN IQ = KH - INT (KH / ST) * ST
6030 IF KH - INT (KH / ST) * ST < > IQ THEN 6100
6040 SU$ = STR$ (KH(I))
6050 L = LEN (SU$)
6060 XX = X2 - 20 * L - 3
6070 PR# 4: PRINT "S2"
6080 PR# 4: PRINT "M": INT (XX);",": INT (CC)
6090 PR# 4: PRINT "P":SU$
6100 IF BR(1) = 1 THEN CZ = X2 - X1:XX = X1:X = - 36: GOSUB 7850
6110 IF CB(1) < > 0 THEN CZ = X2 - X1:XX = X1:X = - 36: GOSUB 8100
6120 NEXT I
6130 A1 = A0 * S2
6140 S3 = 10
6150 S5 = 10
6160 C1 = 100
6170 S4 = AM * S1 + C8 + C1
6180 PR# 0: PRINT
6190 L3 = L3 + 1
6200 J2 = W1(L3):J3 = W2(L3):A2 = W3(L3)
6210 A3 = W4(L3):J4 = W5(L3):A4 = W6(L3)
6220 IF (J2 = 0) AND (J3 = 0) THEN 6900
6230 A2 = A2 * S2 + C5
6240 A3 = A3 * S2 + C5
6250 A4 = A4 * S2 + C5
6260 IF J2 < > 0 THEN B2 = V0(LN(J2)) * S1 + C8
6270 IF J3 < > 0 THEN B3 = V0(LN(J3)) * S1 + C8
6280 IF J4 < > 0 THEN B4 = V0(LN(J4)) * S1 + C8
6290 IF B2 < C8 THEN B2 = C8
6300 IF B3 < C8 THEN B3 = C8
6310 IF LN(J2) < J1 THEN 6330
6320 A2 = A2 - A1 + C1
6330 IF LN(J3) < J1 THEN 6350
6340 A3 = A3 - A1 + C1
6350 IF LN(J4) < J1 THEN 6370
6360 A4 = A4 - A1 + C1
6370 IF J2 = 0 THEN 6560
6380 IF J3 = 0 THEN 6730
6390 PR# 4: PRINT "M": INT (A2);",": INT (B2)
6400 PR# 4: PRINT "D": INT (A2);",": INT (S4)
6410 PR# 4: PRINT "D": INT (A3);",": INT (S4)
6420 PR# 4: PRINT "D": INT (A3);",": INT (B3)
6430 A2 = A3 - S5
6440 B2 = B3 + S5
6450 A5 = A3 + S5
6460 PR# 4: PRINT "D": INT (A2);",": INT (B2)
6470 PR# 4: PRINT "M": INT (A5);",": INT (B2)
6480 PR# 4: PRINT "D": INT (A3);",": INT (B3)
6490 PR# 4: PRINT "M": INT (A4);",": INT (B4)
6500 PR# 4: PRINT "L1"
6510 PR# 4: PRINT "B30"
6520 PR# 4: PRINT "D": INT (A4);",": INT (C8)
6530 PR# 4: PRINT "L0"
6540 S4 = S4 + S3
6550 GOTO 6190
6560 A2 = A3 - S5
6570 B2 = S4 + S5 * C2
6580 A5 = A3 + S5
6590 PR# 4: PRINT "M": INT (A2);",": INT (B2)
6600 PR# 4: PRINT "D": INT (A5);",": INT (B2)
6610 PR# 4: PRINT "D": INT (A3);",": INT (S4)
6620 PR# 4: PRINT "D": INT (A2);",": INT (B2)
6630 PR# 4: PRINT "D": INT (A2);",": INT (S4)
6640 PR# 4: PRINT "D": INT (A5);",": INT (S4)
6650 PR# 4: PRINT "D": INT (A5);",": INT (B2)
6660 PR# 4: PRINT "D": INT (A3);",": INT (S4)
6670 PR# 4: PRINT "D": INT (A3);",": INT (B3)

```

```

6680 B2 = B3 + S5
6690 PR# 4: PRINT "D": INT (A2):",": INT (B2)
6700 PR# 4: PRINT "M": INT (A5):",": INT (B2)
6710 PR# 4: PRINT "D": INT (A3):",": INT (B3)
6720 GOTO 6190
6730 A3 = A2 - S5
6740 B3 = S4 + S5 * C2
6750 A5 = A2 + S5
6760 PR# 4: PRINT "M": INT (A3):",": INT (S4)
6770 PR# 4: PRINT "D": INT (A2):",": INT (B3)
6780 PR# 4: PRINT "D": INT (A5):",": INT (S4)
6790 PR# 4: PRINT "D": INT (A3):",": INT (S4)
6800 PR# 4: PRINT "D": INT (A3):",": INT (B3)
6810 PR# 4: PRINT "D": INT (A5):",": INT (B3)
6820 PR# 4: PRINT "D": INT (A5):",": INT (S4)
6830 PR# 4: PRINT "D": INT (A2):",": INT (S4)
6840 B3 = S4 - S5
6850 PR# 4: PRINT "D": INT (A3):",": INT (B3)
6860 PR# 4: PRINT "M": INT (A5):",": INT (B3)
6870 PR# 4: PRINT "D": INT (A2):",": INT (S4)
6880 PR# 4: PRINT "D": INT (A2):",": INT (B2)
6890 GOTO 6190
6900 PR# 4: PRINT "H"
6910 PR# 4: PRINT "H"
6920 TEXT
6930 HOME
6940 PR# 0
6950 PRINT
6960 PRINT CHR# (13)
6970 PRINT "PLEASE TYPE IN 'RETURN'"
6980 GET K$
6990 IF K$ < > CHR# (13) THEN 6980
7000 PRINT
7010 PRINT D$:"OPEN ":F2$:",L64,D2"
7020 PRINT D$:"READ ":F2$:",R0"
7030 INPUT N
7040 PRINT D$:"READ ":F2$:",R1"
7050 INPUT KH,S1,E1,S2,E2
7060 FOR I = 1 TO N
7070 PRINT D$:"READ ":F2$:",R":I + 1
7080 INPUT W1(I),W2(I),W3(I),W4(I)
7090 NEXT I
7100 PRINT D$:"CLOSE ":F2$
7110 IF L0 < > J THEN 7250
7120 PRINT D$:"OPEN ":F2$:",L64,D2"
7130 IF (W1(N) < > 0) AND (W2(N) < > 0) THEN 7240
7140 IF W1(N) = 0 THEN 7170
7150 INPUT "DOOSUTIBA NO KYORI ? ":DS
7160 GOTO 7180
7170 INPUT "DOTORIBA NO KYORI ? ":DS
7180 FOR I = H TO 1 STEP -1
7190 IF (W1(I) < > 0) AND (W2(I) < > 0) THEN 7240
7200 W4(I) = DS
7210 PRINT D$:"WRITE ":F2$:",R":I + 1
7220 PRINT W1(I): PRINT W2(I): PRINT W3(I): PRINT W4(I)
7230 NEXT I
7240 PRINT D$:"CLOSE ":F2$
7250 PRINT D$
7260 PRINT
7270 NEXT L0
7280 PRINT D$:"CLOSE"
7290 PRINT D$:"OPEN S2,WK,D2"
7300 PRINT D$:"DELETE S2,WK,D2"
7310 PRINT D$:"OPEN S2,WK,D2"
7320 PRINT D$:"WRITE S2,WK"
7330 PRINT J: PRINT FF$
7340 PRINT D$:"CLOSE S2,WK"
7350 RUN 7360

```

```

7360 D# = CHR# (4)
7370 LB = 200
7380 FM# = - 27904
7390 DIM W1(LB),W2(LB),W3(LB),W4(LB),ST(LB,1)
7400 PRINT D#;"OPEN S2.WK,D2"
7410 PRINT D#;"READ S2.WK"
7420 INPUT K,FF#
7430 PRINT D#;"CLOSE S2.WK"
7440 PRINT D#;"DELETE S2.WK,D2"
7450 GOSUB 8350
7460 FOR LO = 1 TO K
7470 PRINT "PLEASE SET PRINTER"
7480 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
7490 GET K#
7500 IF K# < > CHR# (13) THEN 7490
7510 F2# = FF# + ".MA." + STR# (LO)
7520 PRINT
7530 PRINT D#;"OPEN ";F2#;" ,L64,D2"
7540 PRINT D#;"READ ";F2#;" ,R0"
7550 INPUT N
7560 PRINT D#;"READ ";F2#;" ,R1"
7570 INPUT KH,S1,E1,S2,E2
7580 FOR I = 1 TO N
7590 PRINT D#;"READ ";F2#;" ,R";I + 1
7600 INPUT W1(I),W2(I),W3(I),W4(I)
7610 NEXT I
7620 PRINT D#;"CLOSE ";F2#
7630 PR# 2
7640 PRINT : PRINT
7650 PRINT CHR# (14);"DORYOU HAIBUN HYOU"
7660 PRINT CHR# (14); TAB( 10); "<";F2#;">"
7670 PRINT
7680 PRINT "KOKU NO. : ";KH
7690 PRINT "BUNKATSU : ";S1;" TO ";E1
7700 IF S2 = 0 THEN 7720
7710 PRINT " ";S2;" TO ";E2
7720 PRINT
7730 PRINT "KUKAN NO. DORYOU KYORI"
7740 PRINT " FROM TO"
7750 FOR I = 1 TO N
7760 FM# = "I4":FM = W1(I): CALL FM#
7770 FM# = "I4":FM = W2(I): CALL FM#
7780 FM# = "F10.2":FM = W3(I): CALL FM#
7790 FM# = "F10.2":FM = W4(I): CALL FM#
7800 PRINT
7810 NEXT I
7820 PR# 0
7830 NEXT LO
7840 RUN 1030
7850 ZZ = 120
7860 PR# 4: PRINT "M": INT (XX + 0.2688 * CZ);", "; INT (X + 36 + 0.6912 * ZZ)
7870 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.2688 * CZ);", "; INT (X + 36 + 0.1152 * ZZ)
7880 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.3072 * CZ);", "; INT (X + 36 + 0.1152 * ZZ)
7890 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.3072 * CZ);", "; INT (X + 36)
7900 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.1152 * CZ);", "; INT (X + 36)
7910 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.1152 * CZ);", "; INT (X + 36 + 0.1152 * ZZ)
7920 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.1536 * CZ);", "; INT (X + 36 + 0.1152 * ZZ)
7930 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.1920 * CZ);", "; INT (X + 36 + 0.6912 * ZZ)
7940 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.1920 * CZ);", "; INT (X + 36 + 0.8064 * ZZ)
7950 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.8064 * CZ);", "; INT (X + 36 + 0.8064 * ZZ)
7960 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.8064 * CZ);", "; INT (X + 36 + 0.6912 * ZZ)
7970 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.8448 * CZ);", "; INT (X + 36 + 0.1152 * ZZ)
7980 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.8848 * CZ);", "; INT (X + 36 + 0.1152 * ZZ)
7990 PR# 4: PRINT "D": INT (XX + 0.8848 * CZ);", "; INT (X + 36)

```

```

8000 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.6912 * CZ);",,"; INT (X + 36)
8010 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.6912 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.1152 * ZZ)
8020 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.7296 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.1152 * ZZ)
8030 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.7296 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.6912 * ZZ)
8040 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.7680 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.6912 * ZZ)
8050 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.7680 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.8064 * ZZ)
8060 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.7680 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.6912 * ZZ)
8070 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.2304 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.6912 * ZZ)
8080 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.2304 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.8064 * ZZ)
8090 RETURN
8100 ZZ = 120
8110 PR# 4: PRINT "H"; INT (XX + 0.2000 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.2 * ZZ)
8120 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.2000 * CZ);",,"; INT (X + 36 + ZZ)
8130 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.8000 * CZ);",,"; INT (X + 36 + ZZ)
8140 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.8000 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.20 * ZZ)
8150 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.2000 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.20 * ZZ)
8160 PR# 4: PRINT "H"; INT (XX + 0.3500 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.35 * ZZ)
8170 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.3500 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.85 * ZZ)
8180 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.6500 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.85 * ZZ)
8190 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.6500 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.35 * ZZ)
8200 PR# 4: PRINT "D"; INT (XX + 0.3500 * CZ);",,"; INT (X + 36 + 0.35 * ZZ)
8210 RETURN
8220 IF KI = 0 THEN A0 = AI
8230 KI = KI + 1
8240 AL(KI) = AI
8250 U0(KI) = I2<2,I1>
8260 ET(KI) = A0
8270 ST(KI) = A0 - AI
8280 KH(KI) = I
8290 BR(KI) = BR
8300 CB(KI) = CB
8310 I3(I3) = I1
8320 I4(I3) = KI
8330 I3 = I3 + 1
8340 RETURN
8350 TEXT
8360 HOME
8370 FOR LO = 1 TO K
8380 F2# = FF# + ".MA." + STR# (LO)
8390 PRINT D#;"OPEN ";F2#;".L64.D2"
8400 PRINT D#;"READ ";F2#;".R0"
8410 INPUT H
8420 FOR II = 1 TO H
8430 PRINT D#;"READ ";F2#;".R";II + 1
8440 INPUT W1(II),W2(II),W3(II),W4(II)
8450 NEXT II
8460 PRINT D#;"CLOSE ";F2#
8470 S = 1
8480 ST(1,0) = 1
8490 ST(1,1) = H
8500 L = ST(S,0)
8510 R = ST(S,1)
8520 S = S - 1
8530 I = L
8540 J = R
8550 WW = W4( INT ((L + R) / 2))
8560 IF W4(I) < WW THEN I = I + 1: GOTO 8560
8570 IF WW < W4(J) THEN J = J - 1: GOTO 8570
8580 IF I > J THEN 8740
8590 XX = W1(J)
8600 W1(J) = W1(I)
8610 W1(I) = XX
8620 XX = W2(J)
8630 W2(J) = W2(I)
8640 W2(I) = XX
8650 XX = W3(J)
8660 W3(J) = W3(I)

```

橋梁作図

カルバート作図

ソート

```

8670 W3(I) = XX
8680 XX = W4(J)
8690 W4(J) = W4(I)
8700 W4(I) = XX
8710 I = I + 1
8720 J = J - 1
8730 GOTO 8560
8740 IF J - L < = R - I THEN 8780
8750 IF I < R THEN S = S + 1:ST(S,0) = I:ST(S,1) = R
8760 R = J
8770 GOTO 8000
8780 IF L < J THEN S = S + 1:ST(S,0) = L:ST(S,1) = J
8790 L = I
8800 IF L < R THEN 8530
8810 IF S < 0 THEN 8500
8820 PRINT D$:"OPEN ":"F2$:",L64,D2"
8830 FOR II = 1 TO H
8840 PRINT D$:"WRITE ":"F2$:",R$;II + 1
8850 PRINT W1(II): PRINT W2(II)
8860 PRINT W3(II): PRINT W4(II)
8870 NEXT II
8900 PRINT D$:"CLOSE ":"F2$"
8930 NEXT L0
8980 RETURN

```

(4) 工期・工費算定プログラム

```

1000 RUN 1030
1010 HIMEN: 37632
1020 PRINT CHR$(4); "SLOAD FORMAT1.D1"
1030 PR# 0
1040 O# = CHR$(4)
1050 TEXT
1060 HOME
1070 INVERSE
1080 HTAB 5
1090 PRINT SPC( 29)
1100 PRINT
1110 HTAB 5
1120 PRINT " DOKOU-SEKOU KEIKAKU SAKUSEI "
1130 HTAB 5
1140 PRINT SPC( 29)
1150 PRINT
1160 NORMAL
1170 PRINT
1180 PRINT
1190 HTAB 5
1200 PRINT "MENU"
1210 PRINT
1220 HTAB 5
1230 FLASH
1240 PRINT "PLEASE TYPE NUMBER (1-6)"
1250 NORMAL
1260 PRINT
1270 INVERSE
1280 HTAB 7: UTAB 11
1290 PRINT "1";
1300 NORMAL
1310 PRINT " DATA INPUT & MASS CURVE"
1320 PRINT
1330 INVERSE
1340 HTAB 7: UTAB 13
1350 PRINT "2";
1360 NORMAL
1370 PRINT " DORYOU HAIBUN & HAIBUNZU"
1380 PRINT
1390 INVERSE
1400 HTAB 7: UTAB 15
1410 PRINT "3";
1420 NORMAL
1430 PRINT " KOUKI-KOUHI KEISAN"
1440 PRINT
1450 INVERSE
1460 HTAB 7: UTAB 17
1470 PRINT "4";
1480 NORMAL
1490 PRINT " MACHINE DATA UPDATE"
1500 PRINT
1510 INVERSE
1520 HTAB 7: UTAB 19
1530 PRINT "5";
1540 NORMAL
1550 PRINT " SOUCH KEISAN"
1560 PRINT
1570 INVERSE
1580 HTAB 7: UTAB 21
1590 PRINT "6";
1600 NORMAL
1610 PRINT " END"
1620 PRINT
1630 HTAB 30: UTAB 8
1640 GET K#
1650 IF (K# < "1") OR (K# > "6") THEN 1640

```

```

1660 PRINT D$
1670 KK = VAL (K$)
1680 HTAB 1: VTAB 9 + 2 * KK
1690 INVERSE
1700 PRINT "LOADING";
1710 PRINT D$
1720 NORMAL
1730 IF KK = 1 THEN PRINT D$:"RUN S1,D1"
1740 IF KK = 2 THEN PRINT D$:"RUN S2,D1"
1750 IF KK = 3 THEN RUN 1830
1760 IF KK = 4 THEN PRINT D$:"RUN S4,D1"
1770 IF KK = 5 THEN PRINT D$:"RUN S5,D1"
1780 IF KK = 6 THEN 1800
1790 GOTO 1640
1800 TEXT
1810 HOME
1820 END
1830 TEXT : HOME
1840 DIM BZ(9),TZ(12),HZ(5),DZ(10),SZ(9),NZ(9),KZ(9)
1850 L$ = 280
1860 M$ = 10
1870 N$ = 7
1880 DIM HC(L$),HF(L$),UC(L$),LI(L$),U(L$),HI(L$),DS(3,L$)
1890 DIM DY(N$),DX(N$),EX(N$,M$),EY(N$,M$)
1900 FN$ = - 27904
1910 INPUT "FILE NAME = ";F$
1920 INPUT "KOUKU SU = ";LC
1930 FOR KO = 1 TO LC
1940 D$ = CHR$(4)
1950 TEXT : HOME
1960 PRINT " BULLDOZER"
1970 IF KO = 1 THEN 2040
1980 PRINT " RESET YES='Y' OR NO='N'";
1990 GET K$
2000 IF K$ = "N" THEN 2320
2010 IF K$ < > "Y" THEN 1990
2020 TEXT : HOME
2030 PRINT " BULLDOZER"
2040 PRINT
2050 PRINT " KIND E"
2060 PRINT
2070 PRINT " ROCK : 0.20 - 0.35"
2080 PRINT " CONG : 0.30 - 0.55"
2090 PRINT " SAND : 0.50 - 0.80"
2100 PRINT " SOIL : 0.35 - 0.70"
2110 PRINT " CLAY : 0.25 - 0.50"
2120 PRINT
2130 INPUT " E = ";BE
2140 INPUT " DAISUU = ";BT
2150 INPUT " KYORI = ";BD
2160 INPUT " JIKAN = ";BS
2170 INPUT "KISHU NO. = ";BM
2180 PRINT "OK ? Y=YES,N=NO "
2190 GET K$
2200 IF K$ = "N" THEN 1950
2210 IF K$ < > "Y" THEN 2190
2220 PRINT D$
2230 FF$ = "MACHINE DATA,BL"
2240 PRINT D$:"OPEN ";FF$;" ,L256,D2"
2250 PRINT D$:"READ ";FF$;" ,R";BM
2260 FOR I = 1 TO 9
2270 INPUT BZ(I)
2280 NEXT I
2290 PRINT D$:"CLOSE ";FF$
2300 EX = BZ(9)
2310 M1$ = " BL-"

```

ブルドーザデータ入力

```

2320 TEXT : HOME
2330 PRINT " SCRAPE DOZSER"
2340 IF KO = 1 THEN 2410
2350 PRINT " RESET YES='Y' OR NO='N'";
2360 GET K$
2370 IF K$ = "N" THEN 2690
2380 IF K$ < > "Y" THEN 2360
2390 TEXT : HOME
2400 PRINT " SCRAPE DOZSER"
2410 PRINT
2420 PRINT "KIND"; SP$(18); "E"
2430 PRINT "          GOOD          NORMAL          WRONG"
2440 PRINT
2450 PRINT "COND : 0.6 - 0.5  0.5 - 0.4  0.4 - 0.3"
2460 PRINT "SAND :          0.7 - 0.5  0.5 - 0.4"
2470 PRINT "SOIL : 0.8 - 0.7  0.7 - 0.6  0.6 - 0.4"
2480 PRINT "CLAY :          0.5 - 0.3  0.3 - 0.2"
2490 PRINT
2500 INPUT "      E = "; SE
2510 INPUT "    DAISUU = "; ST
2520 INPUT "    KYORI = "; SO
2530 INPUT "    JIKAN = "; SS
2540 INPUT "KISHU NO. = "; SM
2550 PRINT "OK ? Y=YES,N=NO "
2560 GET K$
2570 IF K$ = "N" THEN 2320
2580 IF K$ < > "Y" THEN 2560
2590 PRINT D$
2600 FF$ = "MACHINE DATA.SC"
2610 PRINT D$;"OPEN ";FF$;".L256,02"
2620 PRINT D$;"READ ";FF$;".R";SM
2630 FOR I = 1 TO 9
2640 INPUT SZ(I)
2650 NEXT I
2660 PRINT D$;"CLOSE ";FF$
2670 SK = SZ(9)
2680 M2$ = " SC-"
2690 TEXT : HOME
2700 PRINT " TRACTION SCRAPER"
2710 IF KO = 1 THEN 2780
2720 PRINT " RESET YES='Y' OR NO='N'";
2730 GET K$
2740 IF K$ = "N" THEN 3040
2750 IF K$ < > "Y" THEN 2730
2760 TEXT : HOME
2770 PRINT " TRACTION SCRAPER"
2780 PRINT
2790 PRINT "          CONDITION          E"
2800 PRINT
2810 PRINT "          GOOD : 0.75 - 0.80"
2820 PRINT "          NORMAL : 0.70 - 0.75"
2830 PRINT "          WRONG : 0.55 - 0.70"
2840 PRINT
2850 INPUT "      E = "; TE
2860 INPUT "    DAISUU = "; TT
2870 INPUT "    KYORI = "; TO
2880 INPUT "    JIKAN = "; TS
2890 INPUT "KISHU NO. = "; TM
2900 PRINT "OK ? Y=YES,N=NO "
2910 GET K$
2920 IF K$ = "N" THEN 2690
2930 IF K$ < > "Y" THEN 2910
2940 PRINT D$
2950 FF$ = "MACHINE DATA.TS"
2960 PRINT D$;"OPEN ";FF$;".L256,02"
2970 PRINT D$;"READ ";FF$;".R";TM
2980 FOR I = 1 TO 12
2990 INPUT TZ(I)

```

スクレ
ー
ブ
ド
ー
ザ
デ
ー
タ
入
力

ト
ラ
ク
シ
ョ
ン
ス
ク
レ
ー
バ
デ
ー
タ
入
力

```

3000 NEXT I
3010 PRINT D$;"CLOSE ";FF$
3020 TX = TZ(12)
3030 M$ = " TS-"
3040 TEXT : HOME
3050 PRINT "DUMP TRUCK"
3060 IF KO = 1 THEN 3130
3070 PRINT " RESET 'YES='Y' OR NO='N' ";
3080 GET K$
3090 IF K$ = "N" THEN 4140
3100 IF K$ < > "" THEN 3080
3110 TEXT : HOME
3120 PRINT "DUMP TRUCK"
3130 PRINT
3140 PRINT "PLEASE SELECT"
3150 PRINT
3160 PRINT "1:BACK HOW"
3170 PRINT "2:TRACTER SHOVEL (C)"
3180 PRINT "3:TRACTER SHOVEL (H)"
3190 PRINT
3200 INPUT " ";S$
3210 IF (S$ < 1) OR (S$ > 3) THEN 3040
3220 ON S$ GOTO 3230,3460,3630
3230 TEXT : HOME
3240 PRINT "BACK HOW"
3250 PRINT
3260 PRINT " E : 0.5 - 0.8"
3270 PRINT
3280 PRINT "EXCAVATION CYCLE TIME"
3290 PRINT
3300 PRINT " EASY : 20 - 29"
3310 PRINT " NORMAL : 23 - 32"
3320 PRINT " HARD : 27 - 36"
3330 PRINT " VERY HARD : 31 - 41"
3340 PRINT
3350 PRINT " KIND KEISUU"
3360 PRINT
3370 PRINT " ROCK : 0.45 - 0.75"
3380 PRINT " CONG : 0.50 - 0.90"
3390 PRINT " SAND : 0.80 - 1.20"
3400 PRINT " SOIL : 0.60 - 1.00"
3410 PRINT " CLAY : 0.45 - 0.75"
3420 PRINT
3430 M$ = " BH-"
3440 F4$ = "MACHINE DATA. BH"
3450 GOTO 3790
3460 HC = 40
3470 TEXT : HOME
3480 PRINT "TRACTER SHOVEL (C)"
3490 PRINT
3500 PRINT " E : 0.4 - 0.8"
3510 PRINT
3520 PRINT " KIND KEISUU"
3530 PRINT
3540 PRINT " ROCK : 0.40 - 0.60"
3550 PRINT " CONG : 0.50 - 0.70"
3560 PRINT " SAND : 0.60 - 1.00"
3570 PRINT " SOIL : 0.50 - 0.90"
3580 PRINT " CLAY : 0.40 - 0.60"
3590 PRINT
3600 M$ = " TC-"
3610 F4$ = "MACHINE DATA. TC"
3620 GOTO 3790
3630 HC = 55
3640 TEXT : HOME
3650 PRINT "TRACTER SHOVEL (H)"
3660 M$ = " TH-"
3670 F4$ = "MACHINE DATA. TH"
3680 PRINT

```

トラック
ジョン
スクレーバ

データ入力
積み込み機械の選択

バック
ホウ
データ入力

トラック
データ
ショベル
入力
(クローラ形)

```

3690 PRINT " E : 0.4 - 0.8"
3700 PRINT
3710 PRINT " KIND KEISUU"
3720 PRINT
3730 PRINT " ROCK : 0.40 - 0.60"
3740 PRINT " CONG : 0.50 - 0.70"
3750 PRINT " SAND : 0.60 - 1.00"
3760 PRINT " SOIL : 0.50 - 0.90"
3770 PRINT " CLAY : 0.40 - 0.60"
3780 PRINT
3790 INPUT " E = ";HE
3800 INPUT " DAISUU = ";HT
3810 IF S$ = 1 THEN INPUT " CM = ";HC
3820 INPUT " KEISUU = ";HK
3830 INPUT "KISHU NO. = ";HM
3840 TEXT : HOME
3850 PRINT "DUMP TRUCK"
3860 PRINT
3870 PRINT
3880 PRINT " E : 0.9 (NORMAL)"
3890 PRINT
3900 INPUT " E = ";OE
3910 INPUT " JIKAN = ";OS
3920 INPUT "KISHU NO. = ";OM
3930 PRINT "OK ? Y=YES,N=NO "
3940 GET K$
3950 IF K$ = "N" THEN 3940
3960 IF K$ < > "Y" THEN 3940
3970 PRINT D$
3980 FF$ = "MACHINE DATA.DT"
3990 PRINT D$;"OPEN ";FF$;"",L256,D2"
4000 PRINT D$;"READ ";FF$;"",R";OM
4010 FOR I = 1 TO 10
4020 INPUT DZ(I)
4030 NEXT I
4040 PRINT D$;"CLOSE ";FF$
4050 OX = OZ(10)
4060 NS$ = " DT-"
4070 PRINT D$;"OPEN ";F4$;"",L256,D2"
4080 PRINT D$;"READ ";F4$;"",R";HM
4090 FOR I = 1 TO 5
4100 INPUT HZ(I)
4110 NEXT I
4120 HX = HZ(5)
4130 PRINT D$;"CLOSE ";F4$
4140 TEXT : HOME
4150 PRINT "SHIKINARASHI (BULLDOZER)"
4160 IF KO = 1 THEN 4230
4170 PRINT " RESET YES='Y' OR NO='N'";
4180 GET K$
4190 IF K$ = "N" THEN 4540
4200 IF K$ < > "Y" THEN 4180
4210 TEXT : HOME
4220 PRINT "SHIKINARASHI (BULLDOZER)"
4230 PRINT
4240 PRINT " KIND E"
4250 PRINT
4260 PRINT " ROCK : 0.20 - 0.35"
4270 PRINT " CONG : 0.30 - 0.55"
4280 PRINT " SAND : 0.50 - 0.80"
4290 PRINT " SOIL : 0.35 - 0.70"
4300 PRINT " CLAY : 0.25 - 0.50"
4310 PRINT
4320 PRINT " ATSUMI : 0.15 - 0.35"
4330 PRINT
4340 INPUT " E = ";HE
4350 INPUT " ATSUMI = ";HO

```

データ入力
(ホイール形)
トラクタシヨベル

ダンプトラックデータ入力

敷きならしデータ入力

```

4360 INPUT "11 TON='1' OR 21 TON='2' ";KL$
4370 IF KL$ = "1" THEN NM = 3: GOTO 4400
4380 IF KL$ = "2" THEN NM = 5: GOTO 4400
4390 GOTO 4360
4400 PRINT "OK ? Y=YES,N=NO "
4410 GET K$
4420 IF K$ = "N" THEN 4140
4430 IF K$ < > "Y" THEN 4410
4440 PRINT D$
4450 FF$ = "MACHINE DATA.BL"
4460 M6$ = " BL-"
4470 PRINT D$;"OPEN ";FF$;";L256,D2"
4480 PRINT D$;"READ ";FF$;";R";NM
4490 FOR I = 1 TO 9
4500 INPUT NZ(I)
4510 NEXT I
4520 PRINT D$;"CLOSE ";FF$
4530 NX = NZ(9)
4540 TEXT : HOME
4550 PRINT "SHIMEKATAME"
4560 IF KO = 1 THEN 4630
4570 PRINT " RESET YES='Y' OR NO='N'";
4580 GET K$
4590 IF K$ = "N" THEN 5020
4600 IF K$ < > "Y" THEN 4580
4610 TEXT : HOME
4620 PRINT "SHIMEKATAME"
4630 PRINT
4640 PRINT " PLEASE SELECT"
4650 INPUT " BULLDOZER='1' OR TIRE ROLLER='2' ";K$
4660 IF K$ = "2" THEN 4760
4670 IF K$ < > "1" THEN 4650
4680 PRINT
4690 PRINT " E : 0.5 - 0.9"
4700 K% = 1
4710 KH = 7
4720 KL = 9
4730 M7$ = " BL-"
4740 FF$ = "MACHINE DATA.BL"
4750 GOTO 4830
4760 PRINT
4770 PRINT " E : 0.4 - 0.8"
4780 K% = 2
4790 KH = 5
4800 KL = 7
4810 M7$ = " TR-"
4820 FF$ = "MACHINE DATA.TR"
4830 PRINT
4840 INPUT " E = ";KE
4850 INPUT " KAISUU = ";KH
4860 INPUT "KISHU NO. = ";KM
4870 PRINT "OK ? Y=YES,N=NO"
4880 GET K$
4890 IF K$ = "N" THEN 4540
4900 IF K$ < > "Y" THEN 4880
4910 PRINT D$
4920 PRINT D$;"OPEN ";FF$;";L256,D2"
4930 PRINT D$;"READ ";FF$;";R";KM
4940 FOR I = 1 TO KL
4950 INPUT KZ(I)
4960 NEXT I
4970 PRINT D$;"CLOSE ";FF$
4980 PRINT D$
4990 KX = KZ(KL)

```

数値ならしデータ入力

締め固めデータ入力

```

5000 KV = KZ(4)
5010 KW = KZ(KH)
5020 TEXT = HOME
5030 PRINT "NOW CALCULATING"
5040 FF$ = F$ + ".MA" + "." + STR$(KO)
5050 PRINT D$;"OPEN ";FF$;"L64,02"
5060 PRINT D$;"READ ";FF$;"R0"
5070 INPUT N
5080 PRINT D$;"READ ";FF$;"R1"
5090 INPUT RD,S1,E1,S2,E2,AA
5100 FOR I = 1 TO H
5110 PRINT D$;"READ ";FF$;"R";I + 1
5120 INPUT NC(I),NF(I),VO(I),LI(I)
5130 NEXT I
5140 PRINT D$;"CLOSE ";FF$
5150 F1$ = F$ + ".FO"
5160 PRINT D$;"OPEN ";F1$;"L128,02"
5170 PRINT D$;"READ ";F1$;"R1"
5180 INPUT I,C,L
5190 PRINT D$;"CLOSE ";F1$
5200 ON = OZ(1) / (HZ(1) * HK)
5210 OD = 1 / OE
5220 OA = (HC * OH) / (60 * HE)
5230 T3 = OZ(6) + OZ(7) + OZ(8)
5240 OB = (HE * 60) / (OE * HC * ON)
5250 IF NM = 5 THEN 5290
5260 H1 = 11
5270 H2 = 8
5280 GOTO 5310
5290 H1 = 18
5300 H2 = 13
5310 NO = 10 * NE * (H1 * HO + H2)
5320 KB = KH / (60 * KV * KW * NO * KE)
5330 FOR I = 1 TO H
5340 U = VO(I) * L
5350 V(I) = U
5360 IF LI(I) < = 80 AND BT > 0 THEN 5460
5370 IF LI(I) < = 30 AND ST > 0 THEN 5570
5380 IF LI(I) < = 10 AND TT > 0 THEN 5670
5390 GOTO 5800
5400 ZZ = OT / NO
5410 OS(2,I) = INT(ZZ) + (ABS(INT(ZZ) - ZZ) * 1E-6)
5420 KO = OT * KO
5430 OS(3,I) = INT(KO) + (ABS(INT(KO) - KO) * 1E-6)
5440 NEXT I
5450 GOTO 5950
5460 BC = LI(I) / BZ(4) + LI(I) / BZ(5) + BZ(6)
5470 BR = 1.04 - 0.004 * LI(I)
5480 BO = 60 * BZ(1) * BR * BE / BC
5490 D = U / (BO * BS * BT)
5500 IF LI(I) < = 0.1 THEN D = 0
5510 NI(I) = D
5520 OS(0,I) = INT(BT) + 0.1
5530 OS(1,I) = 0
5540 OS(2,I) = 0
5550 OS(3,I) = 0
5560 GOTO 5440
5570 H = LI(I) - 25
5580 R = LI(I) + 5
5590 SC = 50 / SZ(5) + (H + R) / SZ(6)
5600 SQ = 60 * SZ(2) * SE / SC
5610 NI(I) = U / (SQ * SS * ST)
5620 OS(0,I) = INT(ST) + 0.2
5630 OS(1,I) = 0
5640 OS(2,I) = 0
5650 OS(3,I) = 0
5660 GOTO 5440

```

ファイル入力

敷ならし
工期計算
締め固め
工期計算

ブルドーザ
工期計算

スクレープ
ドーザ
工期計算

```

5670 H = LI(I) - 0.5 * (TZ(4) + TZ(5))
5680 R = LI(I) + 0.5 * (TZ(4) + TZ(5))
5690 TC = TZ(4) / TZ(6) + H / TZ(7) + TZ(5) / TZ(8) + R / TZ(9) + TZ(10)
5700 TQ = 60 * TZ(1) * TE / TC
5710 D = U / (TQ * TS * TT)
5720 HI(I) = 0
5730 DS(0,I) = INT (TT) + 0.3
5740 DS(1,I) = 0
5750 DS(2,I) = 0
5760 DS(3,I) = 0
5770 IF HF(I) = 0 THEN 5440
5780 QT = TQ * TT
5790 GOTO 5400
5800 T1 = (LI(I) * 3) / (DZ(4) * 50)
5810 T2 = (LI(I) * 3) / (DZ(5) * 50)
5820 D1 = DQ * (T1 + T2 + T3) + DQ
5830 D1 = INT (D1) + (ABS (INT (D1) - D1) * 1E - 6)
5840 DT = INT (D1 * HT)
5850 DC = DA + T1 + T2 + T3
5860 DQ = 60 * DZ(1) * DE / DC
5870 HI(I) = U / (DQ * DS * DT)
5880 DS(0,I) = INT (DT) + 0.4
5890 DS(1,I) = INT (HT)
5900 DS(2,I) = 0
5910 DS(3,I) = 0
5920 IF HF(I) = 0 THEN 5440
5930 QT = DQ * DT
5940 GOTO 5400
5950 TEXT : HOME
5960 PRINT "PLEASE TYPE IN OPTION"
5970 PRINT
5980 PRINT "0:NO PRINT"
5990 PRINT "1:KIKAI DATA ONLY"
6000 PRINT "2:KOUKI DATA ONLY"
6010 PRINT "3:ALL PRINT"
6020 INPUT "":OT%
6030 IF OT% < 0 OR OT% > 3 THEN 5950
6040 RD = 0
6050 PRINT D$
6060 FF$ = F$ + ".VA." + STR$ (KO)
6070 PRINT D$;"OPEN ";FF$;"L128,D2"
6080 PRINT D$;"DELETE ";FF$
6090 PRINT D$;"OPEN ";FF$;"L128,D2"
6100 PRINT D$;"WRITE ";FF$;"R0"
6110 PRINT KO: PRINT S1: PRINT E1: PRINT S2: PRINT E2: PRINT AA: PRINT RD: PRINT
T RD
6120 AK = K%
6130 AS = S%
6140 PRINT D$;"WRITE ";FF$;"R1"
6150 PRINT SM: PRINT SM: PRINT TM: PRINT AS: PRINT HM
6160 PRINT DM: PRINT NM: PRINT AK: PRINT KM: PRINT IN
6170 FOR I = 1 TO N
6180 HI = INT (HI(I)) + (ABS (INT (HI(I)) - HI(I)) * 1E - 30)
6190 PRINT D$;"WRITE ";FF$;"R":I + 1
6200 PRINT HC(I): PRINT HF(I): PRINT V(I): PRINT LI(I): PRINT HI
6210 PRINT DS(0,I): PRINT DS(1,I): PRINT DS(2,I): PRINT DS(3,I): PRINT RD
6220 NEXT I
6230 PRINT D$;"CLOSE ";FF$
6240 PRINT D$
6250 GOSUB 7990
6260 NEXT KO
6270 FOR I = 1 TO 7
6280 DX(I) = 0
6290 DY(I) = 0
6300 FOR J = 1 TO L0
6310 DX(I) = DX(I) + EX(I,J)
6320 DY(I) = DY(I) + EY(I,J)

```

トラクション
スクレーバ
工期計算

ダンプ
工期計算

山積
ファイル
出力

総合
計出力

```

6330 NEXT J
6340 NEXT I
6350 FOR Z = 1 TO 10
6360 DOOUB 9220 (M) : DIM JIR 10150 : PRINT
6370 RUN 1030 10150 : DIM JIR 10150 : PRINT
6380 FOR Z = 1 TO 10
6390 PRINT
6400 NEXT Z
6410 PRINT "      KUKAN      DORYOU      KKYORI      KISHU-DAISUU
NISSU"
6420 PRINT " FROM      TO" : DIM JIR 10150 : PRINT
6430 PRINT "      KUKAN      DORYOU      KKYORI      KISHU-DAISUU
NISSU"
6440 RETURN
6450 FOR Z = 1 TO 2
6460 PRINT "      KUKAN      DORYOU      KKYORI      KISHU-DAISUU
NISSU"
6470 NEXT Z
6480 PRINT CHR$(14) : "BULLDOZER NO. " : DIM JIR 10150 : PRINT
6490 PRINT "      KUKAN      DORYOU      KKYORI      KISHU-DAISUU
NISSU"
6500 FM$ = "F8.2"
6510 PRINT "CAPACITY (M3) : " : FM = BZ(1) : CALL FM% : PRINT
6520 PRINT TAB(41) : "E" : FM = BE : CALL FM% : PRINT
6530 PRINT "WEIGHT (TON) : " : FM = BZ(2) : CALL FM% : PRINT
6540 PRINT TAB(41) : "DAISUU" : FM$ = "16" : FM = BT : CALL FM% : PRINT
6550 FM$ = "F8.2"
6560 PRINT "POWER (PS) : " : FM = BZ(3) : CALL FM% : PRINT
6570 PRINT TAB(41) : "KYORI" : FM = 80 : CALL FM% : PRINT
6580 PRINT "VELOCITY, F (M/MIN) : " : FM = BZ(4) : CALL FM% : PRINT
6590 PRINT TAB(41) : "JIKAN" : FM = 88 : CALL FM% : PRINT
6600 PRINT "      ,B" : FM = BZ(5) : CALL FM% : PRINT
6610 PRINT "GEAR-TIME (MIN) : " : FM = BZ(6) : CALL FM% : PRINT
6620 PRINT "POWER LEVEL (DB) : " : FM = BZ(8) : CALL FM% : PRINT
6630 PRINT "COST (YEN/H) : " : FM = BZ(9) : CALL FM% : PRINT
6640 FOR Z = 1 TO 2
6650 PRINT "      KUKAN      DORYOU      KKYORI      KISHU-DAISUU
NISSU"
6660 NEXT Z
6670 PRINT CHR$(14) : "SCRAPEDOZER NO. " : DIM JIR 10150 : PRINT
6680 PRINT "      KUKAN      DORYOU      KKYORI      KISHU-DAISUU
NISSU"
6690 PRINT "CAPACITY, P. (M3) : " : FM = SZ(1) : CALL FM% : PRINT
6700 PRINT TAB(41) : "E" : FM = SE : CALL FM% : PRINT
6710 PRINT "      ,B" : FM = SZ(2) : CALL FM% : PRINT
6720 PRINT TAB(41) : "DAISUU" : FM$ = "16" : FM = ST : CALL FM% : PRINT
6730 FM$ = "F8.2"
6740 PRINT "WEIGHT (TON) : " : FM = SZ(3) : CALL FM% : PRINT
6750 PRINT TAB(41) : "KYORI" : FM = 80 : CALL FM% : PRINT
6760 PRINT "POWER (PS) : " : FM = SZ(4) : CALL FM% : PRINT
6770 PRINT TAB(41) : "JIKAN" : FM = 88 : CALL FM% : PRINT
6780 PRINT "VELOCITY, F (M/MIN) : " : FM = SZ(5) : CALL FM% : PRINT
6790 PRINT "      ,B" : FM = SZ(6) : CALL FM% : PRINT
6800 PRINT "GEAR-TIME (MIN) : " : FM = SZ(7) : CALL FM% : PRINT
6810 PRINT "POWER LEVEL (DB) : " : FM = SZ(8) : CALL FM% : PRINT
6820 PRINT "COST (YEN/H) : " : FM = SZ(9) : CALL FM% : PRINT
6830 FOR Z = 1 TO 2
6840 PRINT "      KUKAN      DORYOU      KKYORI      KISHU-DAISUU
NISSU"
6850 NEXT Z
6860 PRINT CHR$(14) : "TRACTION SCRAFER NO. " : DIM JIR 10150 : PRINT
6870 PRINT "      KUKAN      DORYOU      KKYORI      KISHU-DAISUU
NISSU"
6880 PRINT "CAPACITY (M3) : " : FM = TZ(1) : CALL FM% : PRINT
6890 PRINT TAB(41) : "E" : FM = TE : CALL FM% : PRINT
6900 PRINT "WEIGHT (TON) : " : FM = TZ(2) : CALL FM% : PRINT
6910 PRINT TAB(41) : "DAISUU" : FM$ = "16" : FM = TT : CALL FM% : PRINT
6920 FM$ = "F8.2"
6930 PRINT "POWER (PS) : " : FM = TZ(3) : CALL FM% : PRINT
6940 PRINT TAB(41) : "KYORI" : FM = 80 : CALL FM% : PRINT
6950 PRINT "DISTANCE, D (M) : " : FM = TZ(4) : CALL FM% : PRINT
6960 PRINT TAB(41) : "JIKAN" : FM = 88 : CALL FM% : PRINT
6970 PRINT "      ,B" : FM = TZ(5) : CALL FM% : PRINT
6980 PRINT "VELOCITY, D (M/MIN) : " : FM = TZ(6) : CALL FM% : PRINT
6990 PRINT "      ,H" : FM = TZ(7) : CALL FM% : PRINT

```

ブルドーザ

スクレーブドーザ

トラクションスクレーバ

```

7000 PRINT "      ,S      :":FM = TZ(8): CALL FM%: PRINT
7010 PRINT "      ,R      :":FM = TZ(9): CALL FM%: PRINT
7020 PRINT "GEAR-TIME (MIN) :":FM = TZ(10): CALL FM%: PRINT
7030 PRINT "POWER LEVEL (DB) :":FM = TZ(11): CALL FM%: PRINT
7040 PRINT "COST (YEN/H) :":FM = TZ(12): CALL FM%: PRINT
7050 FOR Z = 1 TO 2
7060 PRINT
7070 NEXT Z
7080 PRINT CHR$(14):"DUMP TRUCK NO. ";DM
7090 PRINT
7100 PRINT "CAPACITY (M^3) :":FM = DZ(1): CALL FM%: PRINT
7110 PRINT TAB(41);"E :":FM = DE: CALL FM%: PRINT
7120 PRINT "WEIGHT (TON) :":FM = DZ(2): CALL FM%: PRINT
7130 PRINT TAB(41);"JIKAN :":FM = DS: CALL FM%: PRINT
7140 PRINT "POWER (PS) :":FM = DZ(3): CALL FM%: PRINT
7150 PRINT "VELOCITY,F (KM/H) :":FM = DZ(4): CALL FM%: PRINT
7160 PRINT "      ,2 :":FM = DZ(5): CALL FM%: PRINT
7170 PRINT "TIME,1 (MIN) :":FM = DZ(6): CALL FM%: PRINT
7180 PRINT "      ,2 :":FM = DZ(7): CALL FM%: PRINT
7190 PRINT "      ,3 :":FM = DZ(8): CALL FM%: PRINT
7200 PRINT "POWER LEVEL (DB) :":FM = DZ(9): CALL FM%: PRINT
7210 PRINT "COST (YEN/H) :":FM = DZ(10): CALL FM%: PRINT
7220 FOR Z = 1 TO 2
7230 PRINT
7240 NEXT Z
7250 PRINT CHR$(14):"SHOBEL ";
7260 ON S% GOTO 7270,7290,7310
7270 PRINT CHR$(14):"BACKHOV NO. ";HM
7280 GOTO 7320
7290 PRINT CHR$(14):"TRACTER SHOBEL (C) NO. ";HM
7300 GOTO 7320
7310 PRINT CHR$(14):"TRACTER SHOBEL (H) NO. ";HM
7320 PRINT
7330 PRINT "CAPACITY (M^3) :":FM = HZ(1): CALL FM%: PRINT
7340 PRINT TAB(41);"E :":FM = HE: CALL FM%: PRINT
7350 PRINT "WEIGHT (TON) :":FM = HZ(2): CALL FM%: PRINT
7360 PRINT TAB(41);"DAISUU :":FM% = "16":FM = HT: CALL FM%: PRINT
7370 FM% = "F9.2"
7380 PRINT "POWER (PS) :":FM = HZ(3): CALL FM%: PRINT
7390 PRINT TAB(41);"CM :":FM = HC: CALL FM%: PRINT
7400 PRINT "POWER LEVEL (DB) :":FM = HZ(4): CALL FM%: PRINT
7410 PRINT TAB(41);"KEISUU :":FM = HK: CALL FM%: PRINT
7420 PRINT "COST (YEN/H) :":FM = HZ(5): CALL FM%: PRINT
7430 FOR Z = 1 TO 2
7440 PRINT
7450 NEXT Z
7460 PRINT CHR$(14):"SHIKINARASHI (BULLDOZER)";
7470 IF NM = 3 THEN PRINT CHR$(14):" 11 TON"
7480 IF NM = 5 THEN PRINT CHR$(14):" 21 TON"
7490 PRINT
7500 PRINT "CAPACITY (M^3) :":FM = HZ(1): CALL FM%: PRINT
7510 PRINT TAB(41);"E :":FM = NE: CALL FM%: PRINT
7520 PRINT "WEIGHT (TON) :":FM = HZ(2): CALL FM%: PRINT
7530 PRINT TAB(41);"ATSUMI :":FM = ND: CALL FM%: PRINT
7540 PRINT "POWER (PS) :":FM = NZ(3): CALL FM%: PRINT
7550 PRINT "VELOCITY,F (M/MIN) :":FM = HZ(4): CALL FM%: PRINT
7560 PRINT "      ,8 :":FM = HZ(5): CALL FM%: PRINT
7570 PRINT "GEAR-TIME (MIN) :":FM = HZ(6): CALL FM%: PRINT
7580 PRINT "WIDTH (M) :":FM = HZ(7): CALL FM%: PRINT
7590 PRINT "POWER LEVEL (DB) :":FM = HZ(8): CALL FM%: PRINT
7600 PRINT "COST (YEN/H) :":FM = HZ(9): CALL FM%: PRINT
7610 FOR Z = 1 TO 2
7620 PRINT
7630 NEXT Z
7640 PRINT CHR$(14):"SHIMEKATAME ";
7650 ON K% GOTO 7660,7820
7660 PRINT CHR$(14):"BULLDOZER";

```

トラクションスクレーパー

ダンプトラック

ショベル

敷ならし

締め固め

機械データ出力

```

7670 PRINT CHR$(14);" NO. ";KN
7680 PRINT
7690 PRINT "CAPACITY (M^3) :";FM = KZ(1): CALL FM: PRINT
7700 PRINT TAB(41);"E :";FM = KE: CALL FM: PRINT
7710 PRINT "WEIGHT (TON) :";FM = KZ(2): CALL FM: PRINT
7720 PRINT TAB(41);"KAISUU :";FM = "I6":FM = KN: CALL FM: PRINT
7730 FM$ = "F8.2"
7740 PRINT "POWER (PS) :";FM = KZ(3): CALL FM: PRINT
7750 PRINT "VELOCITY,F (M/MIN) :";FM = KZ(4): CALL FM: PRINT
7760 PRINT " :";FM = KZ(5): CALL FM: PRINT
7770 PRINT "GEAR-TIME (MIN) :";FM = KZ(6): CALL FM: PRINT
7780 PRINT "WIDTH (M) :";FM = KZ(7): CALL FM: PRINT
7790 PRINT "POWER LEVEL (DB) :";FM = KZ(8): CALL FM: PRINT
7800 PRINT "COST (YEN/H) :";FM = KZ(9): CALL FM: PRINT
7810 GOTO 7950
7820 PRINT CHR$(14);"TIRE ROLLER";
7830 PRINT CHR$(14);" NO. ";KN
7840 PRINT
7850 PRINT "WEIGHT-MIN (TON) :";FM = KZ(1): CALL FM: PRINT
7860 PRINT TAB(41);"E :";FM = KE: CALL FM: PRINT
7870 PRINT " -MAX :";FM = KZ(2): CALL FM: PRINT
7880 PRINT TAB(41);"KAISUU :";FM = "I6":FM = KN: CALL FM: PRINT
7890 FM$ = "F8.2"
7900 PRINT "POWER (PS) :";FM = KZ(3): CALL FM: PRINT
7910 PRINT "VELOCITY (M/MIN) :";FM = KZ(4): CALL FM: PRINT
7920 PRINT "WIDTH (M) :";FM = KZ(5): CALL FM: PRINT
7930 PRINT "POWER LEVEL (DB) :";FM = KZ(6): CALL FM: PRINT
7940 PRINT "COST (YEN/H) :";FM = KZ(7): CALL FM: PRINT
7950 FOR Z = 1 TO 2
7960 PRINT
7970 NEXT Z
7980 RETURN
7990 PR# 2

8000 PRINT : PRINT
8010 PRINT CHR$(14);"DORYOU HAIBUN HYOU"
8020 PRINT
8030 PRINT "KOUKU NO. ";KO
8040 PRINT
8050 PRINT "KOUKU BUNKATSU : ";S1" TO ";E1
8060 IF S2 = 0 THEN 8080
8070 PRINT " ";S2;" TO ";E2
8080 PRINT
8090 PRINT "KIKAI SHUBETSU NO. ";
8100 PRINT "BULLDOZER : ";BM
8110 PRINT "SCRAPEDOZER : ";SM
8120 PRINT "TRACTION SCRAPER : ";TM
8130 PRINT "DUMP TRUCK : ";DM
8140 IF S% = 1 THEN PRINT "BACK HOU : ";HM
8150 IF S% = 2 THEN PRINT "TRACTER SHOVEL (C) : ";HM
8160 IF S% = 3 THEN PRINT "TRACTER SHOVEL (H) : ";HM
8170 IF INT (NM) = 3 THEN HM$ = "11 TON"
8180 IF INT (NM) = 5 THEN HM$ = "21 TON"
8190 PRINT "SHIKINARASHI : ";NM$
8200 PRINT "SHIKIKATAME"
8210 IF K% = 1 THEN PRINT " BULLDOZER : ";KM
8220 IF K% = 2 THEN PRINT " TIRE ROLLER : ";KM
8230 IF OT% = 1 THEN GOSUB 6450
8240 IF OT% = 3 THEN GOSUB 6450
8250 IF OT% < 2 THEN 8050
8260 GOSUB 6300
8270 AH = 0
8280 FOR I = 1 TO N
8290 O1 = INT (HI(1))
8300 O0 = HI(1) - O1
8310 HI = O1
8320 IF O0 > 0 THEN HI = O1 + 0.5
8330 IF O0 > = 0.5 THEN HI = O1 + 1

```

締め固め

機械データ出力

土量配分表出力

工期データ出力

```

8340 FM$ = "I4":FM = NC(I): CALL FM%
8350 FM$ = "I4":FM = NF(I): CALL FM%
8360 FM$ = "F9.2":FM = VC(I) + 0.005: CALL FM%
8370 FM$ = "F7.2":FM = LI(I) + 0.005: CALL FM%
8380 IF LI(I) < = 80 AND BT > 0 THEN 8750
8390 IF LI(I) < = 50 AND ST > 0 THEN 8780
8400 IF LI(I) < = 70 AND TT > 0 THEN 8570
8410 PRINT TAB( 32);M5$: INT (DS(0,I));
8420 PRINT SPC( 2 - LEN ( STR$ ( INT (DS(0,I)))));
8430 PRINT M4$: INT (DS(1,I));
8440 PRINT SPC( 2 - LEN ( STR$ ( INT (DS(1,I)))));
8450 IF NF(I) = 0 THEN 8530
8460 PRINT M6$: INT (DS(2,I));
8470 PRINT SPC( 2 - LEN ( STR$ ( INT (DS(2,I)))));
8480 PRINT M7$: INT (DS(3,I));
8490 PRINT SPC( 4 - LEN ( STR$ ( INT (DS(3,I)))));

8500 FM$ = "F5.1":FM = NI + 0.01: CALL FM%
8510 PRINT
8520 GOTO 8790
8530 PRINT SPC( 10);
8540 FM$ = "F5.1":FM = NI + 0.01: CALL FM%
8550 PRINT
8560 GOTO 8790
8570 PRINT TAB( 32);M3$: INT (DS(0,I));
8580 PRINT SPC( 10 - LEN ( STR$ ( INT (DS(0,I)))));
8590 PRINT M6$: INT (DS(2,I));
8600 PRINT SPC( 2 - LEN ( STR$ ( INT (DS(2,I)))));
8610 PRINT M7$: INT (DS(3,I));
8620 PRINT SPC( 4 - LEN ( STR$ ( INT (DS(3,I)))));
8630 FM$ = "F5.1":FM = NI + 0.01: CALL FM%
8640 PRINT
8650 GOTO 8790
8660 PRINT SPC( 10);
8670 FM$ = "F5.1":FM = NI + 0.01: CALL FM%
8680 PRINT
8690 GOTO 8790
8700 PRINT TAB( 32);M2$: INT (DS(0,I));
8710 PRINT SPC( 28 - LEN ( STR$ ( INT (DS(0,I)))));
8720 FM$ = "F5.1":FM = NI + 0.01: CALL FM%
8730 PRINT
8740 GOTO 8790
8750 PRINT TAB( 32);M1$: INT (DS(0,I));
8760 PRINT SPC( 28 - LEN ( STR$ ( INT (DS(0,I)))));
8770 FM$ = "F5.1":FM = NI + 0.01: CALL FM%
8780 PRINT
8790 IF I = N THEN 8840
8800 AN = AN + 1
8810 IF AN < 50 THEN 8840
8820 GOSUB 6300
8830 AN = 0
8840 NEXT I
8850 FOR Z = 1 TO 7
8860 DX(Z) = 0
8870 DY(Z) = 0
8880 NEXT Z
8890 FOR I = 1 TO N
8900 D1 = INT (NI(I))
8910 D0 = NI(I) - D1
8920 HI = D1
8930 IF D0 > 0 THEN HI = D1 + 0.5
8940 IF D0 > = 0.5 THEN HI = D1 + 1
8950 II = 4
8960 IA = D3
8970 IB = DX
8980 IC = INT (DS(0,I))
8990 ID = INT (DS(1,I))

```

工期
データ出力

工費
計算

```

9000 IE = INT (DS(2,I))
9010 IG = INT (DS(3,I))
9020 IF LI(I) < = TD AND TT > 0 THEN II = 3:IA = TS:IB = TX
9030 IF LI(I) < = SD AND ST > 0 THEN II = 2:IA = SS:IB = SX
9040 IF LI(I) < = BD AND BT > 0 THEN II = 1:IA = BS:IB = BX
9050 AZ = NI(I) * IA
9060 OY(II) = OY(II) + HI
9070 OX(II) = OX(II) + AZ * IB * IC
9080 IF II < 3 THEN 9170
9090 IF HF(I) = 0 THEN 9140
9100 OY(6) = OY(6) + NI
9110 OX(6) = OX(6) + AZ * HX * IE
9120 OY(7) = OY(7) + NI
9130 OX(7) = OX(7) + AZ * KX * IG
9140 IF II < 4 THEN 9170
9150 OY(5) = OY(5) + NI
9160 OX(5) = OX(5) + AZ * HX * ID
9170 NEXT I
9180 FOR I = 1 TO 7
9190 EX(I,KO) = OX(I)
9200 EY(I,KO) = OY(I)
9210 NEXT I
9220 FOR I = 1 TO 5
9230 PRINT
9240 NEXT I
9250 PRINT "KISHI NO.      HISSU      HIYOSU"
9260 PRINT N1$;BM; TAB( 8);
9270 FN$ = "F0.1":FN = OY(1) + 0.01: CALL FM%
9280 FN$ = "112":FN = OX(1) + 0.5: CALL FM%: PRINT
9290 PRINT N2$;SM; TAB( 8);
9300 FN$ = "F0.1":FN = OY(2) + 0.01: CALL FM%
9310 FN$ = "112":FN = OX(2) + 0.5: CALL FM%: PRINT
9320 PRINT N3$;TM; TAB( 8);
9330 FN$ = "F0.1":FN = OY(3) + 0.01: CALL FM%
9340 FN$ = "112":FN = OX(3) + 0.5: CALL FM%: PRINT
9350 PRINT N5$;OM; TAB( 8);
9360 FN$ = "F0.1":FN = OY(4) + 0.01: CALL FM%
9370 FN$ = "112":FN = OX(4) + 0.5: CALL FM%: PRINT
9380 PRINT N4$;HM; TAB( 8);
9390 FN$ = "F0.1":FN = OY(5) + 0.01: CALL FM%
9400 FN$ = "112":FN = OX(5) + 0.5: CALL FM%: PRINT
9410 PRINT N6$;NM; TAB( 8);
9420 FN$ = "F0.1":FN = OY(6) + 0.01: CALL FM%
9430 FN$ = "112":FN = OX(6) + 0.5: CALL FM%: PRINT
9440 PRINT N7$;KM; TAB( 8);
9450 FN$ = "F0.1":FN = OY(7) + 0.01: CALL FM%
9460 FN$ = "112":FN = OX(7) + 0.5: CALL FM%: PRINT
9470 O1 = 0
9480 O2 = 0
9490 FOR I = 1 TO 7
9500 O1 = O1 + OY(I)
9510 O2 = O2 + OX(I)
9520 NEXT I
9530 PRINT
9540 PRINT TAB( 8);
9550 FN$ = "F0.1":FN = O1 + 0.01: CALL FM%
9560 FN$ = "112":FN = O2 + 0.5: CALL FM%: PRINT
9570 PR# 0
9580 RETURN

```

工費計算

工費出力

(6) 機械データファイル作成プログラム

```

1000 RUN 1030
1010 HIMEK: 37632
1020 PRINT CHR$(4); "BLOAD FORMAT1.D1"
1030 PR# 0
1040 D$ = CHR$(4)
1050 TEXT
1060 HOME
1070 INVERSE
1080 HTAB 5
1090 PRINT SPC( 29)
1100 PRINT
1110 HTAB 5
1120 PRINT " DOKOU-SEKOU KEIKAKU SAKUSEI "
1130 HTAB 5
1140 PRINT SPC( 29)
1150 PRINT
1160 NORMAL
1170 PRINT
1180 PRINT
1190 HTAB 5
1200 PRINT "MENU"
1210 PRINT
1220 HTAB 5
1230 FLASH
1240 PRINT "PLEASE TYPE NUMBER (1-6)"
1250 NORMAL
1260 PRINT
1270 INVERSE
1280 HTAB 7: UTAB 11
1290 PRINT "1";
1300 NORMAL
1310 PRINT " DATA INPUT & MASS CURVE"
1320 PRINT
1330 INVERSE
1340 HTAB 7: UTAB 13
1350 PRINT "2";
1360 NORMAL
1370 PRINT " DORYOU HAIEUN & HAISUNZU"
1380 PRINT
1390 INVERSE
1400 HTAB 7: UTAB 15
1410 PRINT "3";
1420 NORMAL
1430 PRINT " KOUKI-KOUHI KEISAN"
1440 PRINT
1450 INVERSE
1460 HTAB 7: UTAB 17
1470 PRINT "4";
1480 NORMAL
1490 PRINT " MACHINE DATA UPDATE"
1500 PRINT
1510 INVERSE
1520 HTAB 7: UTAB 19
1530 PRINT "5";
1540 NORMAL
1550 PRINT " SOUCHI KEISAN"
1560 PRINT
1570 INVERSE
1580 HTAB 7: UTAB 21
1590 PRINT "6";
1600 NORMAL
1610 PRINT " END"
1620 PRINT
1630 HTAB 30: UTAB 0
1640 GET K$

```

```

1650 IF (K# < "1") OR (K# > "6") THEN 1640
1660 PRINT 0$
1670 KK = VAL (K#)
1680 HTAB 1: UTAB 9 + 2 * KK
1690 INVERSE
1700 PRINT "LOADING";
1710 PRINT 0$
1720 NORMAL
1730 IF KK = 1 THEN PRINT 0$;"RUN $1.01"
1740 IF KK = 2 THEN PRINT 0$;"RUN $2.01"
1750 IF KK = 3 THEN PRINT 0$;"RUN $3.01"
1760 IF KK = 4 THEN RUN 1830
1770 IF KK = 5 THEN PRINT 0$;"RUN $5.01"
1780 IF KK = 6 THEN 1800
1790 GOTO 1640
1800 TEXT
1810 HOME
1820 END
1830 0$ = CHR# (4)
1840 DIM DD(5,12)
1850 FM# = - 27924
1860 FM$ = "F8.2"
1870 TEXT : HOME
1880 PRINT
1890 PRINT "1:BULLDOZER"
1900 PRINT
1910 PRINT "2:SCRAPEDOZER"
1920 PRINT
1930 PRINT "3:TRACTION SCRAPER"
1940 PRINT
1950 PRINT "4:BACK HOW"
1960 PRINT
1970 PRINT "5:TRACTOR SHOVEL (C)"
1980 PRINT
1990 PRINT "6:TRACTOR SHOVEL (H)"
2000 PRINT
2010 PRINT "7:TIRE ROLLER"
2020 PRINT
2030 PRINT "8:DUMP TRUCK"
2040 PRINT
2050 PRINT "9:END"
2060 PRINT
2070 GET K#
2080 IF K# = "1" THEN L = 9:FF$ = ".BL":K = 1: GOTO 2250
2090 IF K# = "2" THEN L = 9:FF$ = ".SC":K = 2: GOTO 2250
2100 IF K# = "3" THEN L = 12:FF$ = ".TS":K = 3: GOTO 2250
2110 IF K# = "4" THEN L = 5:FF$ = ".BH":K = 4: GOTO 2250
2120 IF K# = "5" THEN L = 5:FF$ = ".TC":K = 5: GOTO 2250
2130 IF K# = "6" THEN L = 5:FF$ = ".TH":K = 6: GOTO 2250
2140 IF K# = "7" THEN L = 7:FF$ = ".TR":K = 7: GOTO 2250
2150 IF K# = "8" THEN L = 10:FF$ = ".DT":K = 8: GOTO 2250
2160 IF K# = CHR# (27) THEN 1870
2170 IF K# = "9" THEN RUN 1030
2180 GOTO 2070
2190 FOR I = 1 TO 5
2200 FM = DD(I,K)
2210 CALL FM#
2220 NEXT I
2230 PRINT
2240 RETURN
2250 PRINT : PRINT "NEW FILE ? Y=YES,N=NO ";
2260 GET K#
2270 IF K# = "N" THEN 2480
2280 IF K# = "Y" THEN 2310
2290 IF K# = CHR# (27) THEN 1870
2300 GOTO 2260
2310 F$ = "MACHINE DATA"

```

機種の入力

新規ファイルのクリア

```

2320 PRINT : PRINT "CLEAR OK ? Y=YES,N=NO "
2330 GET K$
2340 IF K$ = "N" THEN 2250
2350 IF K$ < > "Y" THEN 2330
2360 FF$ = F$ + FF$
2370 PRINT 0$
2380 PRINT 0$:"OPEN " : FF$ : ",L256,02"
2390 PRINT 0$:"WRITE " : FF$ : ",R0"
2400 PRINT L,FF$
2410 FOR I = 1 TO 5
2420 PRINT 0$:"WRITE " : FF$ : ",R":I
2430 FOR J = 1 TO L
2440 PRINT 0
2450 NEXT J,I
2460 PRINT 0$:"CLOSE " : FF$
2470 GOTO 1870
2480 F$ = "MACHINE DATA"
2490 FF$ = F$ + FF$

2500 PRINT 0$
2510 PRINT 0$:"OPEN " : FF$ : ",L256,02"
2520 FOR I = 1 TO 5
2530 PRINT 0$:"READ " : FF$ : ",R":I
2540 FOR J = 1 TO L
2550 INPUT DD(I,J)
2560 NEXT J,I
2570 PRINT 0$:"CLOSE " : FF$
2580 TEXT : HOME
2590 POKE 32,1: POKE 33,33: POKE 34,3: POKE 35,20
2600 ON K GOTO 2700,4800,3360,5460,6040,6620,7280,4110
2610 PRINT 0$
2620 PRINT 0$:"OPEN " : FF$ : ",L256,02"
2630 FOR I = 1 TO 5
2640 PRINT 0$:"WRITE " : FF$ : ",R":I
2650 FOR J = 1 TO L
2660 PRINT DD(I,J)
2670 NEXT J,I
2680 PRINT 0$:"CLOSE " : FF$
2690 GOTO 1870
2700 UTAB 1: HTAB 1
2710 PRINT "BULLDOZER"
2720 HOME
2730 PRINT "1:UPDATE"
2740 PRINT
2750 PRINT "2:PRINT OUT"
2760 PRINT
2770 PRINT "3:END"
2780 PRINT
2790 GET K$
2800 IF K$ = "1" THEN 2850
2810 IF K$ = "2" THEN 3130
2820 IF K$ = "3" THEN 2610
2830 IF K$ = CHR$(27) THEN 1870
2840 GOTO 2790
2850 HOME
2860 PRINT "MACHINE NO. ? (1-5),0=END "
2870 GET K$
2880 IF (ASC(K$) < ASC("0")) OR (ASC(K$) > ASC("5")) THEN PRINT CHR$(7): GOTO 2870
2890 NH = VAL(K$)
2900 IF NH = 0 THEN 2720
2910 HOME
2920 PRINT "MACHINE NO. : "NH
2930 PRINT
2940 PRINT " 1:CAPACITY (M^3) : "100(NH,1)
2950 PRINT " 2:WEIGHT (TON) : "100(NH,2)
2960 PRINT " 3:POWER (PS) : "100(NH,3)
2970 PRINT " 4:VELOCITY,F (M/MIN): "100(NH,4)

```

```

2280 PRINT " 5:      ,8      : ";00(MN,5)
2290 PRINT " 6:GEAR-TIME (MIN) : ";00(MN,6)
2300 PRINT " 7:WIDTH      (M)   : ";00(MN,7)
2310 PRINT " 8:POWER LEVEL (DB)   : ";00(MN,8)
2320 PRINT " 9:COST      (YEN/H): ";00(MN,9)
2330 PRINT
2340 PRINT "DATA NO. ? (1-9),0=END ";
2350 GET K$
2360 IF (ASC (K$) < ASC ("0")) OR (ASC (K$) > ASC ("9")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 2350
2370 K = VAL (K$)
2380 IF K = 0 THEN 2350
2390 PRINT K$
2400 UTAB K + 5: HTAB 24
2410 INPUT 00(MN,K)
2420 GOTO 2310
2430 HOME
2440 PRINT "PLEASE SET PRINTER"
2450 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
2460 GET K$
2470 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
2480 IF K$ < > CHR$ (13) THEN 3160
2490 FR# 2
2500 PRINT : PRINT
2510 PRINT CHR$ (14);"BULLDOZER (";FF$;")"
2520 PRINT
2530 PRINT CHR$ (14); TAB( 15);"1"; TAB( 20);"2"; TAB( 25);"3"; TAB( 30);"4";
TAB( 35);"5"
2540 PRINT "CAPACITY      (M^3)      :";:K = 1: GOSUB 2190
2550 PRINT "WEIGHT      (TON)      :";:K = 2: GOSUB 2190
2560 PRINT "POWER      (PS)      :";:K = 3: GOSUB 2190
2570 PRINT "VELOCITY,F (M/MIN) :";:K = 4: GOSUB 2190
2580 PRINT "      ,8      :";:K = 5: GOSUB 2190
2590 PRINT "GEAR-TIME (MIN) :";:K = 6: GOSUB 2190
2600 PRINT "WIDTH      (M)   :";:K = 7: GOSUB 2190
2610 PRINT "POWER LEVEL (DB)   :";:K = 8: GOSUB 2190
2620 PRINT "COST      (YEN/H) :";:K = 9: GOSUB 2190
2630 PRINT : PRINT : PRINT
2640 FR# 0
2650 GOTO 2720
2660 UTAB 1: HTAB 1
2670 PRINT "Traction SCRAPER"
2680 HOME
2690 PRINT "1:UPDATE"
2700 PRINT
2710 PRINT "2:PRINT OUT"
2720 PRINT
2730 PRINT "3:END"
2740 PRINT
2750 GET K$
2760 IF K$ = "1" THEN 3510
2770 IF K$ = "2" THEN 3050
2780 IF K$ = "3" THEN 2610
2790 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1070
2800 GOTO 2450
2810 HOME
2820 PRINT "MACHINE NO. ? (1-5),0=END ";
2830 GET K$
2840 IF (ASC (K$) < ASC ("0")) OR (ASC (K$) > ASC ("5")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 2830
2850 MN = VAL (K$)
2860 IF MN = 0 THEN 3380
2870 HOME
2880 PRINT "MACHINE NO. : ";MN
2890 PRINT
2900 PRINT " 1:CAPACITY      (M^3) : ";00(MN,1)
2910 PRINT " 2:WEIGHT      (TON) : ";00(MN,2)

```

```

3620 PRINT " 3:POWER          (PS)      :";100(MH,3)
3630 PRINT " 4:DISTANCE,D      (M)       :";100(MH,4)
3640 PRINT " 5:              ,S          :";100(MH,5)
3650 PRINT " 6:VELOCITY,D      (M/MIN):";100(MH,6)
3660 PRINT " 7:              ,H          :";100(MH,7)
3670 PRINT " 8:              ,S          :";100(MH,8)
3680 PRINT " 9:              ,R          :";100(MH,9)
3690 PRINT " A:GEAR-TIME      (MIN)      :";100(MH,10)
3700 PRINT " B:POWER LEVEL  (DB)       :";100(MH,11)
3710 PRINT " C:COST          (YEN/H):";100(MH,12)
3720 PRINT
3730 PRINT "NO. ? (1-C),0=END ";
3740 GET K$
3750 IF (ASC (K$) < ASC ("0")) OR (ASC (K$) > ASC ("C")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 3740
3760 IF K$ = "A" THEN K = 10: GOTO 3800
3770 IF K$ = "B" THEN K = 11: GOTO 3800
3780 IF K$ = "C" THEN K = 12: GOTO 3800
3790 K = VAL (K$)
3800 IF K = 0 THEN 3510
3810 PRINT K$
3820 VTAB K + 5: HTAB 24
3830 INPUT DO(MH,K)
3840 GOTO 3570
3850 HOME
3860 PRINT "PLEASE SET PRINTER"
3870 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
3880 GET K$
3890 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
3900 IF K$ < > CHR$ (13) THEN 3880
3910 PR# 2
3920 PRINT : PRINT
3930 PRINT CHR$ (14);"TRACTION SCRAPER (";FF$;")"
3940 PRINT
3950 PRINT CHR$ (14); TAB( 15);"1"; TAB( 20);"2"; TAB( 25);"3"; TAB( 30);"4";
TAB( 35);"5"
3960 PRINT "CAPACITY      (M^3)      :";:K = 1: GOSUB 2190
3970 PRINT "WEIGHT          (TON)      :";:K = 2: GOSUB 2190
3980 PRINT "POWER            (PS)       :";:K = 3: GOSUB 2190
3990 PRINT "DISTANCE,D      (M)       :";:K = 4: GOSUB 2190
4000 PRINT "              ,S          :";:K = 5: GOSUB 2190
4010 PRINT "VELOCITY,D      (M/MIN):";:K = 6: GOSUB 2190
4020 PRINT "              ,H          :";:K = 7: GOSUB 2190
4030 PRINT "              ,S          :";:K = 8: GOSUB 2190
4040 PRINT "              ,R          :";:K = 9: GOSUB 2190
4050 PRINT "GEAR-TIME      (MIN)      :";:K = 10: GOSUB 2190
4060 PRINT "POWER LEVEL  (DB)       :";:K = 11: GOSUB 2190
4070 PRINT "COST          (YEN/H):";:K = 12: GOSUB 2190
4080 PRINT : PRINT : PRINT
4090 PR# 0
4100 GOTO 3380
4110 VTAB 1: HTAB 1
4120 PRINT "DUMP TRUCK"
4130 HOME
4140 PRINT "1:UPDATE"
4150 PRINT
4160 PRINT "2:PRINT OUT"
4170 PRINT
4180 PRINT "3:END"
4190 PRINT
4200 GET K$
4210 IF K$ = "1" THEN 4260
4220 IF K$ = "2" THEN 4560
4230 IF K$ = "3" THEN 2610
4240 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
4250 GOTO 4200
4260 HOME
4270 PRINT "MACHINE NO. ? (1-5) 0=END ";

```

```

4280 GET K$
4290 IF ( ASC (K$) < ASC ("0")) OR ( ASC (K$) > ASC ("5")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 4280
4300 MN = VAL (K$)
4310 IF MN = 0 THEN 4130
4320 HOME
4330 PRINT "MACHINE NO. : "MN
4340 PRINT
4350 PRINT " 1:CAPACITY (M^3) : ":00(MN,1)
4360 PRINT " 2:WEIGHT (TON) : ":00(MN,2)
4370 PRINT " 3:POWER (PS) : ":00(MN,3)
4380 PRINT " 4:VELOCITY,1 (KM/H) : ":00(MN,4)
4390 PRINT " 5: :2 : ":00(MN,5)
4400 PRINT " 6:TIME,1 (MIN) : ":00(MN,6)
4410 PRINT " 7: :2 : ":00(MN,7)
4420 PRINT " 8: :3 : ":00(MN,8)
4430 PRINT " 9:POWER LEVEL (DB) : ":00(MN,9)
4440 PRINT " A:CCOST (YEN/H) : ":00(MN,10)
4450 PRINT
4460 PRINT "NO. ? (1-A),0=END ":00(MN,11)
4470 GET K$
4480 IF ( ASC (K$) < ASC ("0")) OR ( ASC (K$) > ASC ("A")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 4470
4490 IF K$ = "A" THEN K = 10: GOTO 4510
4500 K = VAL (K$)
4510 IF K = 0 THEN 4260
4520 PRINT K$
4530 UTAB K + 5: HTAB 24
4540 INPUT 00(MN,K)
4550 GOTO 4320
4560 HOME
4570 PRINT "PLEASE SET PRINTER"
4580 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
4590 GET K$
4600 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
4610 IF K$ < > CHR$ (13) THEN 4590
4620 PR# 2
4630 PRINT : PRINT
4640 PRINT CHR$ (14):"DUMP TRUCK (<FF#>)"
4650 PRINT
4660 PRINT CHR$ (14): TAB( 15):"1": TAB( 28):"2": TAB( 25):"3": TAB( 30):"4":
TAB( 35):"5"
4670 PRINT "CAPACITY (M^3) :":K = 1: GOSUB 2190
4680 PRINT "WEIGHT (TON) :":K = 2: GOSUB 2190
4690 PRINT "POWER (PS) :":K = 3: GOSUB 2190
4700 PRINT "VELOCITY,1 (KM/H) :":K = 4: GOSUB 2190
4710 PRINT " :2 :":K = 5: GOSUB 2190
4720 PRINT "TIME,1 (MIN) :":K = 6: GOSUB 2190
4730 PRINT " :2 :":K = 7: GOSUB 2190
4740 PRINT " :3 :":K = 8: GOSUB 2190
4750 PRINT "POWER LEVEL (DB) :":K = 9: GOSUB 2190
4760 PRINT "CCOST (YEN/H) :":K = 10: GOSUB 2190
4770 PRINT : PRINT : PRINT
4780 PR# 0
4790 GOTO 4130
4800 UTAB 1: HTAB 1
4810 PRINT "SCRAPEOZER"
4820 HOME
4830 PRINT "1:UPDATE"
4840 PRINT
4850 PRINT "2:PRINT OUT"
4860 PRINT
4870 PRINT "3:END"
4880 PRINT
4890 GET K$
4900 IF K$ = "1" THEN 4950
4910 IF K$ = "2" THEN 5230
4920 IF K$ = "3" THEN 2610

```

ダ
ン
プ
入
力

ダ
ン
プ
プ
リ
ン
ト
ア
ク
ト

ス
ク
レ
イ
ブ
ド
ー
ザ
入
力

```

4930 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
4940 GOTO 4890
4950 HOME
4960 PRINT "MACHINE NO. ? (1-5),0=END ";
4970 GET K$
4980 IF ( ASC (K$) < ASC ("0")) OR ( ASC (K$) > ASC ("9")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 4970
4990 MH = VAL (K$)
5000 IF MH = 0 THEN 4820
5010 HOME
5020 PRINT "MACHINE NO. : ";MH
5030 PRINT
5040 PRINT " 1:CAPACITY,P (M^3) : ";DD(MH,1)
5050 PRINT " 2: ,B : ";DD(MH,2)
5060 PRINT " 3:WEIGHT (TON) : ";DD(MH,3)
5070 PRINT " 4:POWER (PS) : ";DD(MH,4)
5080 PRINT " 5:VELOCITY,F (M/MIN) : ";DD(MH,5)
5090 PRINT " 6: ,B : ";DD(MH,6)
5100 PRINT " 7:GEAR-TIME (MIN) : ";DD(MH,7)
5110 PRINT " 8:POWER LEVEL (DB) : ";DD(MH,8)
5120 PRINT " 9:COST (YEN/H) : ";DD(MH,9)
5130 PRINT
5140 PRINT "DATA NO. ? (1-9),0=END ";
5150 GET K$
5160 IF ( ASC (K$) < ASC ("0")) OR ( ASC (K$) > ASC ("9")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 5150
5170 K = VAL (K$)
5180 IF K = 0 THEN 4950
5190 PRINT K$
5200 UTAB K + 5: HTAB 24
5210 INPUT DD(MH,K)
5220 GOTO 5010
5230 HOME
5240 PRINT "PLEASE SET PRINTER"
5250 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
5260 GET K$
5270 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
5280 IF K$ < > CHR$ (13) THEN 5260
5290 PR# 2
5300 PRINT : PRINT
5310 PRINT CHR$ (14);"SCRAPEDOZER ";(";"EF$");
5320 PRINT
5330 PRINT CHR$ (14); TAB( 15);"1"; TAB( 20);"2"; TAB( 25);"3"; TAB( 30);"4";
TAB( 35);"5"
5340 PRINT "CAPACITY,P (M^3) :";:K = 1: GOSUB 2190
5350 PRINT " ,B :";:K = 2: GOSUB 2190
5360 PRINT "WEIGHT (TON) :";:K = 3: GOSUB 2190
5370 PRINT "POWER (PS) :";:K = 4: GOSUB 2190
5380 PRINT "VELOCITY,F (M/MIN) :";:K = 5: GOSUB 2190
5390 PRINT " ,B :";:K = 6: GOSUB 2190
5400 PRINT "GEAR-TIME (MIN) :";:K = 7: GOSUB 2190
5410 PRINT "POWER LEVEL (DB) :";:K = 8: GOSUB 2190
5420 PRINT "COST (YEN/H) :";:K = 9: GOSUB 2190
5430 PRINT : PRINT : PRINT
5440 PR# 0
5450 GOTO 4820
5460 UTAB 1: HTAB 1
5470 PRINT "BACK HOW"
5480 HOME
5490 PRINT "1:UPDATE"
5500 PRINT
5510 PRINT "2:PRINT OUT"
5520 PRINT
5530 PRINT "3:END"
5540 PRINT
5550 GET K$
5560 IF K$ = "1" THEN 5610

```

スクリーンブローザ入力

スクリーンブローザプリントアウト

バックホウ入力

```

5570 IF K$ = "2" THEN 5850
5580 IF K$ = "3" THEN 2610
5590 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
5600 GOTO 5550
5610 HOME
5620 PRINT "MACHINE NO. ? (1-5),0=END ";
5630 GET K$
5640 IF (ASC (K$) < ASC ("0")) OR (ASC (K$) > ASC ("5")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 5630
5650 NH = VAL (K$)
5660 IF NH = 0 THEN 5480
5670 HOME
5680 PRINT "MACHINE NO. : "NH
5690 PRINT
5700 PRINT " 1:CAPACITY      (M^3) : "100(NH,1)
5710 PRINT " 2:WEIGHT      (TON) : "100(NH,2)
5720 PRINT " 3:POWER      (PS) : "100(NH,3)
5730 PRINT " 4:POWER LEVEL (DB) : "100(NH,4)
5740 PRINT " 5:COST      (YEN/H) : "100(NH,5)
5750 PRINT
5760 PRINT "DATA NO. ? (1-5),0=END ";
5770 GET K$
5780 IF (ASC (K$) < ASC ("0")) OR (ASC (K$) > ASC ("5")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 5770
5790 K = VAL (K$)
5800 IF K = 0 THEN 5610
5810 PRINT K$
5820 UTAB K + 5: HTAB 24
5830 INPUT DD(NH,K)
5840 GOTO 5670
5850 HOME
5860 PRINT "PLEASE SET PRINTER"
5870 PRINT "IF READY THEN RETURN"
5880 GET K$
5890 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
5900 IF K$ < > CHR$ (13) THEN 5880
5910 PR# 2
5920 PRINT : PRINT
5930 PRINT CHR$ (14):"BACK HOME ("1":FF$)"
5940 PRINT
5950 PRINT CHR$ (14): TAB(15):"1" TAB(20):"2" TAB(25):"3" TAB(30):"4"
TAB(35):"5"
5960 PRINT "CAPACITY      (M^3) :":K = 1: GOSUB 2190
5970 PRINT "WEIGHT      (TON) :":K = 2: GOSUB 2190
5980 PRINT "POWER      (PS) :":K = 3: GOSUB 2190
5990 PRINT "POWER LEVEL (DB) :":K = 4: GOSUB 2190
6000 PRINT "COST      (YEN/H) :":K = 5: GOSUB 2190
6010 PRINT : PRINT : PRINT
6020 PR# 0
6030 GOTO 5480
6040 UTAB 1: HTAB 1
6050 PRINT "TRACTER SHOVEL (C)"
6060 HOME
6070 PRINT "1:UPDATE"
6080 PRINT
6090 PRINT "2:PRINT OUT"
6100 PRINT
6110 PRINT "3:END"
6120 PRINT
6130 GET K$
6140 IF K$ = "1" THEN 6190
6150 IF K$ = "2" THEN 6430
6160 IF K$ = "3" THEN 2610
6170 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
6180 GOTO 6130
6190 HOME
6200 PRINT "MACHINE NO. ? (1-5),0=END ";
6210 GET K$

```

バックホウ入力

バックホウプリントアウト

トラクタショベル(クローラ形)入力

```

6220 IF ( ASC (K$) < ASC ("0")) OR ( ASC (K$) > ASC ("5")) THEN PRINT : CHR$
(7): GOTO 6210
6230 MH = VAL (K$)
6240 IF MH = 0 THEN 6060
6250 HOME
6260 PRINT "MACHINE NO. : ";MH
6270 PRINT
6280 PRINT " 1:CAPACITY      (M^3) : ";00(MH,1)
6290 PRINT " 2:WEIGHT        (TON) : ";00(MH,2)
6300 PRINT " 3:POWER          (PS) : ";00(MH,3)
6310 PRINT " 4:POWER LEVEL (DB) : ";00(MH,4)
6320 PRINT " 5:COST            (YEN/H) : ";00(MH,5)
6330 PRINT
6340 PRINT "DATA NO. ? (1-5),0=END ";
6350 GET K$
6360 IF ( ASC (K$) < ASC ("0")) OR ( ASC (K$) > ASC ("5")) THEN PRINT : CHR$
(7): GOTO 6350
6370 K = VAL (K$)
6380 IF K = 0 THEN 6190
6390 PRINT K$
6400 UTAB K + 5: HTAB 24
6410 INPUT 00(MH,K)
6420 GOTO 6250
6430 HOME
6440 PRINT "PLEASE SET PRINTER"
6450 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
6460 GET K$
6470 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
6480 IF K$ < > CHR$ (13) THEN 6460
6490 PR# 2
6500 PRINT : PRINT
6510 PRINT CHR$ (14);"TRACTER SHOBEL (C) "; "<";FF$;"
6520 PRINT
6530 PRINT CHR$ (14); TAB( 15);"1"; TAB( 20);"2"; TAB( 25);"3"; TAB( 30);"4";
TAB( 35);"5"
6540 PRINT "CAPACITY      (M^3)      :";:K = 1: GOSUB 2190
6550 PRINT "WEIGHT        (TON)       :";:K = 2: GOSUB 2190
6560 PRINT "POWER          (PS)        :";:K = 3: GOSUB 2190
6570 PRINT "POWER LEVEL (DB)       :";:K = 4: GOSUB 2190
6580 PRINT "COST            (YEN/H)     :";:K = 5: GOSUB 2190
6590 PRINT : PRINT : PRINT
6600 PR# 0
6610 GOTO 6060
6620 UTAB 1: HTAB 1
6630 PRINT "TRACTER SHOBEL (H)"
6640 HOME
6650 PRINT "1:UPDATE"
6660 PRINT
6670 PRINT "2:PRINT OUT"
6680 PRINT
6690 PRINT "3:END"
6700 PRINT
6710 GET K$
6720 IF K$ = "1" THEN 6770
6730 IF K$ = "2" THEN 7810
6740 IF K$ = "3" THEN 2610
6750 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
6760 GOTO 6710
6770 HOME
6780 PRINT "MACHINE NO. ? (1-5),0=END ";
6790 GET K$
6800 IF ( ASC (K$) < ASC ("0")) OR ( ASC (K$) > ASC ("5")) THEN PRINT : CHR$
(7): GOTO 6790
6810 MH = VAL (K$)
6820 IF MH = 0 THEN 6040
6830 HOME
6840 PRINT "MACHINE NO. : ";MH

```

トラクタショベル(クローラ形)入力

プリンタアウト
トラクタショベル(クローラ形)

トラクタショベル(ホイール形)入力

```

6850 PRINT
6860 PRINT " 1:CAPACITY      (M^3) : ";00(MH,1)
6870 PRINT " 2:WEIGHT      (TON) : ";00(MH,2)
6880 PRINT " 3:POWER      (PS) : ";00(MH,3)
6890 PRINT " 4:POWER LEVEL (DB) : ";00(MH,4)
6900 PRINT " 5:COST      (YEN/H) : ";00(MH,5)
6910 PRINT
6920 PRINT "DATA NO. ? (1-5),0=END ";
6930 GET K$
6940 IF (ASC (K$) < ASC ("0")) OR (ASC (K$) > ASC ("5")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 6930
6950 K = VAL (K$)
6960 IF K = 0 THEN 6770
6970 PRINT K$
6980 VTAB K + 5: HTAB 24
6990 INPUT 00(MH,K)
7000 GOTO 6830
7010 HOME
7020 PRINT "PLEASE SET PRINTER"
7030 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
7040 GET K$
7050 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
7060 IF K$ < > CHR$ (13) THEN 7040
7070 PR# 2
7080 PRINT : PRINT
7090 PRINT CHR$ (14):"TRACTER SHOVEL (H) "; "<";FF$;">"
7100 PRINT
7110 PRINT CHR$ (14): TAB( 15):"1"; TAB( 20):"2"; TAB( 25):"3"; TAB( 30):"4";
TAB( 35):"5"
7120 PRINT "CAPACITY      (M^3) : ";:K = 1: GOSUB 2190
7130 PRINT "WEIGHT      (TON) : ";:K = 2: GOSUB 2190
7140 PRINT "POWER      (PS) : ";:K = 3: GOSUB 2190
7150 PRINT "POWER LEVEL (DB) : ";:K = 4: GOSUB 2190
7160 PRINT "COST      (YEN/H) : ";:K = 5: GOSUB 2190
7170 PRINT : PRINT : PRINT
7180 PR# 0
7190 GOTO 6640
7200 VTAB 1: HTAB 1
7210 PRINT "TIRE ROLLER"
7220 HOME
7230 PRINT "1:UPDATE"
7240 PRINT
7250 PRINT "2:PRINT OUT"
7260 PRINT
7270 PRINT "3:END"
7280 PRINT
7290 GET K$
7300 IF K$ = "1" THEN 7350
7310 IF K$ = "2" THEN 7610
7320 IF K$ = "3" THEN 2610
7330 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
7340 GOTO 7290
7350 HOME
7360 PRINT "MACHINE NO. ? (1-5),0=END ";
7370 GET K$
7380 IF (ASC (K$) < ASC ("0")) OR (ASC (K$) > ASC ("5")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 7370
7390 MH = VAL (K$)
7400 IF MH = 0 THEN 7220
7410 HOME
7420 PRINT "MACHINE NO. : ";MH
7430 PRINT
7440 PRINT " 1:WEIGHT-MIN (TON) : ";00(MH,1)
7450 PRINT " 2: -MAX : ";00(MH,2)
7460 PRINT " 3:POWER (PS) : ";00(MH,3)
7470 PRINT " 4:VELOCITY (M/MIN) : ";00(MH,4)
7480 PRINT " 5:WIDTH (M) : ";00(MH,5)
7490 PRINT " 6:POWER LEVEL (DB) : ";00(MH,6)

```

トラクタショベル（ホイール形）入力

トラクタショベル（ホイール形）プリントアウト

タイヤローラ入力

```

7500 PRINT " 7:CGST      (VEN/H): ";DO(MH,7)
7510 PRINT
7520 PRINT "DATA NO. ? (1-7),0=END ";
7530 GET K$
7540 IF ( ASC (K$) < ASC ("0")) OR ( ASC (K$) > ASC ("7")) THEN PRINT CHR$
(7): GOTO 7530
7550 K = VAL (K$)
7560 IF K = 0 THEN 7350
7570 PRINT K$
7580 UTAB K + 5: HTAB 24
7590 INPUT DO(MH,K)
7600 GOTO 7410
7610 HOME
7620 PRINT "PLEASE SET PRINTER"
7630 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
7640 GET K$
7650 IF K$ = CHR$ (27) THEN 1870
7660 IF K$ < > CHR$ (13) THEN 7640
7670 PR# 2
7680 PRINT : PRINT
7690 PRINT CHR$ (14);"TIRE ROLLER ":"(";FF$;"")
7700 PRINT
7710 PRINT CHR$ (14): TAB( 15);"1": TAB( 20);"2": TAB( 25);"3": TAB( 30);"4":
TAB( 35);"5"
7720 PRINT "WEIGHT-MIN (TON)      :":K = 1: GOSUB 2190
7730 PRINT "      -MAX      :":K = 2: GOSUB 2190
7740 PRINT "POWER      (PS)      :":K = 3: GOSUB 2190
7750 PRINT "VELOCITY      (M/Min) :":K = 4: GOSUB 2190
7760 PRINT "WIDTH      (M)      :":K = 5: GOSUB 2190
7770 PRINT "POWER LEVEL (DB)      :":K = 6: GOSUB 2190
7780 PRINT "CGST      (VEN/H) :":K = 7: GOSUB 2190
7790 PRINT : PRINT : PRINT
7800 PR# 0
7810 GOTO 7220

```

タイヨロラ入力

バックホウプリントアウト

(6) 騒音計算プログラム

NO. 1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001

```
1000 GOTO 1830
1010 HIMEN: 37632
1020 PRINT CHR$(4);"BLOAD FORMAT1,D1"
1030 PR# 0
1040 D$ = CHR$(4)
1050 TEXT
1060 HOME
1070 INVERSE
1080 HTAB 5
1090 PRINT SPC( 29)
1100 PRINT
1110 HTAB 5
1120 PRINT " DOKOU-SEKOU KEIKAKU SAKUSEI "
1130 HTAB 5
1140 PRINT SPC( 29)
1150 PRINT
1160 NORMAL
1170 PRINT
1180 PRINT
1190 HTAB 5
1200 PRINT "MENU"
1210 PRINT
1220 HTAB 5
1230 FLASH
1240 PRINT "PLEASE TYPE NUMBER (1-6)"
1250 NORMAL
1260 PRINT
1270 INVERSE
1280 HTAB 7: UTAB 11
1290 PRINT "1";
1300 NORMAL
1310 PRINT " DATA INPUT & MASS CURVE"
1320 PRINT
1330 INVERSE
1340 HTAB 7: UTAB 13
1350 PRINT "2";
1360 NORMAL
1370 PRINT " DORYOU HAIBUN & HAIBUNZU"
1380 PRINT
1390 INVERSE
1400 HTAB 7: UTAB 15
1410 PRINT "3";
1420 NORMAL
1430 PRINT " KOUKI-KOUHI KEISAN"
1440 PRINT
1450 INVERSE
1460 HTAB 7: UTAB 17
1470 PRINT "4";
1480 NORMAL
1490 PRINT " MACHINE DATA UPDATE"
1500 PRINT
1510 INVERSE
1520 HTAB 7: UTAB 19
1530 PRINT "5";
1540 NORMAL
1550 PRINT " SQUON KEISAN"
1560 PRINT
1570 INVERSE
1580 HTAB 7: UTAB 21
1590 PRINT "6";
1600 NORMAL
1610 PRINT " END"
1620 PRINT
1630 HTAB 30: UTAB 8
1640 GET K$
```

```

1650 IF (K# < "1") OR (K# > "6") THEN 1640
1660 PRINT D#
1670 KK = VAL (K#)
1680 HTAB 1: VTAB 9 + 2 * KK
1690 INVERSE
1700 PRINT "LOADING";
1710 PRINT D#
1720 NORMAL
1730 IF KK = 1 THEN PRINT D#;"RUN S1,D1"
1740 IF KK = 2 THEN PRINT D#;"RUN S2,D1"
1750 IF KK = 3 THEN PRINT D#;"RUN S3,D1"
1760 IF KK = 4 THEN PRINT D#;"RUN S4,D1"
1770 IF KK = 5 THEN RUN 1830
1780 IF KK = 6 THEN 1800
1790 GOTO 1640
1800 TEXT
1810 HOME
1820 END
1830 TEXT : HOME
1840 PRINT
1850 PRINT "1:KEISAN"
1860 PRINT "2:PRINT "
1870 PRINT "3:END"
1880 PRINT
1890 INPUT "":K#
1900 IF K# = "1" THEN RUN 1940
1910 IF K# = "2" THEN RUN 3270
1920 IF K# = "3" THEN RUN 1030
1930 GOTO 1890
1940 D# = CHR# (4)
1950 LL = 200
1960 DIM A(LL),B(LL),DB(8,5),KZ(4)
1970 TEXT : HOME
1980 INPUT "FILE NAME = ";FF#
1990 INPUT "KOUKU SUU = ";KS

2000 MM# = "BL":K = 8:N = 1: GOSUB 2090
2010 MM# = "SC":K = 8:N = 2: GOSUB 2090
2020 MM# = "TS":K = 11:N = 3: GOSUB 2090
2030 MM# = "BH":K = 4:N = 5: GOSUB 2090
2040 MM# = "TC":K = 4:N = 6: GOSUB 2090
2050 MM# = "TH":K = 4:N = 7: GOSUB 2090
2060 MM# = "TR":K = 6:N = 8: GOSUB 2090
2070 MM# = "DT":K = 9:N = 4: GOSUB 2090
2080 GOTO 2190
2090 F1# = "MACHINE DATA." + MM#
2100 PRINT D#;"OPEN ";F1#";,L256,D2"
2110 FOR I = 1 TO 5
2120 PRINT D#;"READ ";F1#";,R";I
2130 FOR J = 1 TO K
2140 INPUT DB(N,I)
2150 NEXT J
2160 NEXT I
2170 PRINT D#;"CLOSE ";F1#
2180 RETURN
2190 FOR KK = 1 TO KS
2200 PRINT
2210 INPUT " KUKAN NO. ";KN
2220 INPUT " KYORI ";KL
2230 LL = KL * KL
2240 LE = LOG (10)
2250 F1# = FF# + ".YA." + STR# (KK)
2260 PRINT D#;"OPEN ";F1#";,L128,D2"
2270 PRINT D#;"READ ";F1#";,R0"
2280 INPUT K0,S1,E1,S2,E2,SK
2290 PRINT D#;"WRITE ";F1#";,R0"
2300 PRINT K0: PRINT S1: PRINT E1: PRINT S2: PRINT E2: PRINT SK: PRINT KN: PRINT

```

聲音
 データ
 入力

```

T KL
2310 PRINT D$;"READ ";F1$;"R1"
2320 INPUT BM, SM, TM, AS, HM, DM, NM, AK, KM, NH
2330 PRINT D$;"CLOSE ";F1$
2340 KZ(1) = BM
2350 KZ(2) = SM
2360 KZ(3) = TM
2370 KZ(4) = DM
2380 F1$ = FF$ + ".PO"
2390 PRINT D$;"OPEN ";F1$;"L128;D2"
2400 PRINT D$;"READ ";F1$;"R1"
2410 INPUT NM
2420 FOR I = 1 TO NM
2430 PRINT D$;"READ "F1$;"R";I + 1
2440 INPUT Z2,B(I)
2450 NEXT I
2460 PRINT D$;"CLOSE ";F1$
2470 A2 = S(S1) * .5
2480 A1 = 0
2490 LA = 1
2500 A(LA) = A1 + A2
2510 FOR I = S1 + 1 TO E1
2520 LA = LA + 1
2530 A1 = B(I) * .5
2540 A(LA) = A(LA - 1) + A1 + A2
2550 A2 = A1
2560 NEXT I
2570 IF S2 = 0 THEN 2680
2580 A2 = A2 + SK
2590 AL = A(LA)
2600 LA = LA + S2 - E1
2610 A(LA - 1) = AL
2620 FOR I = S2 + 1 TO E2
2630 A1 = B(I) * .5
2640 A(LA) = A(LA - 1) + A1 + A2
2650 A2 = A1
2660 LA = LA + 1
2670 NEXT I
2680 F1$ = FF$ + ".VA." + STR$(KK)
2690 PRINT D$;"OPEN ";F1$;"L128;D2"
2700 FOR I = 1 TO NH
2710 PRINT D$;"READ ";F1$;"R";I + 1
2720 INPUT NC,NF,U,LI,HI,D1,D2,D3,D4,PW
2730 KD = INT(D1)
2740 KB = INT(10 * (D1 - KD) + .1)
2750 SL = 0
2760 IF NC > 0 THEN A1 = A(NC - S1 + 1)
2770 A2 = A(KN - S1 + 1)
2780 A3 = A1 - A2
2790 IF NF > 0 THEN A4 = A(NF - S1 + 1)
2800 A5 = A4 - A2
2810 A6 = (A4 - A1) / (KD + 1)
2820 IF (NC = 0) OR (NF = 0) THEN 2910
2830 FOR J = 1 TO KD
2840 A7 = A3 + J * A6
2850 A8 = SQR(LL + A7 * A7)
2860 IF A8 < 1 THEN A8 = 1
2870 IF A8 > 250 THEN 2920
2880 L1 = (DB(KB,KZ(KB)) - 20 * LOG(A8) / LE - 8) / 10
2890 SL = SL + 10 ^ L1
2900 NEXT J
2910 IF NC = 0 THEN 3000
2920 IF D2 = 0 THEN 3000
2930 KD = D2
2940 KB = AS + 4
2950 A3 = SQR(LL + A3 * A3)
2960 IF A3 < 1 THEN A3 = 1

```

```

2970 IF A8 > 250 THEN 3000
2980 L1 = (DB(KB,MM) - 20 * LOG (A8) / LE - 8) / 10
2990 SL = SL + (10 ^ L1) * KD
3000 IF D3 = 0 THEN 3080
3010 KD = D3
3020 KB = 1
3030 A8 = SQR (LL + A5 * A5)
3040 IF A8 < 1 THEN A8 = 1
3050 IF A8 > 250 THEN 3080
3060 L1 = (DB(KB,MM) - 20 * LOG (A8) / LE - 8) / 10
3070 SL = SL + (10 ^ L1) * KD
3080 IF D4 = 0 THEN 3160
3090 KD = D4
3100 KB = 1 + (AK = 2) * 7
3110 A8 = SQR (LL + A5 * A5)
3120 IF A8 < 1 THEN A8 = 1
3130 IF A8 > 250 THEN 3160
3140 L1 = (DB(KB,MM) - 20 * LOG (A8) / LE - 8) / 10
3150 SL = SL + (10 ^ L1) * KD
3160 IF SL = 0 THEN SL = 1
3170 PW = 10 * LOG (SL) / LE
3180 PRINT D$;"WRITE ";F1$;"R";I + 1
3190 PRINT HC: PRINT HF: PRINT U: PRINT LI
3200 PRINT H1: PRINT D1: PRINT D2: PRINT D3
3210 PRINT D4: PRINT PW
3220 NEXT I
3230 PRINT D$;"CLOSE ";F1$
3240 PRINT D$
3250 NEXT KK
3260 GOTO 1830
3270 FM$ = - 27904
3280 LL = 200
3290 DIM IA(7),HC(LL),HF(LL),U(LL),LI(LL)
3300 DIM H1(LL),D1(LL),D2(LL),D3(LL),D4(LL),PW(LL)
3310 D$ = CHR$ (4)
3320 TEXT : HOME
3330 INPUT "FILE NAME = ";FF$
3340 INPUT "KOUKU SUU = ";KS
3350 PRINT
3360 PRINT "1:YAMAZUMI ZU ONLY"
3370 PRINT "2:SOUCHI ONLY"
3380 PRINT "3:ALL PRINT"
3390 PRINT
3400 INPUT "":KK
3410 IF KK < 1 OR KK > 3 THEN 3400
3420 FOR H = 1 TO KS
3430 DO = 0
3440 PRINT "PLEASE SET PRINTER"
3450 PRINT "IF READY THEN 'RETURN'"
3460 GET K$
3470 IF K$ < > CHR$ (13) THEN 3460
3480 F1$ = FF$ + ".VA." + STR$ (H)
3490 PRINT D$
3500 PRINT D$;"OPEN ";F1$;"L128,D2"
3510 PRINT D$;"READ ";F1$;"R0"
3520 INPUT K0,S1,E1,S2,E2,SK,KH,KL
3530 PRINT D$;"READ ";F1$;"R1"
3540 INPUT BM,SM,TM,AS,HM,DM,HM,AK,KM,MN
3550 JJ = 0
3560 SH$ = "BH"
3570 IF AS = 2 THEN SH$ = "TC"
3580 IF AS = 3 THEN SH$ = "TH"
3590 SH$ = "11"
3600 IF HM = 5 THEN SH$ = "21"
3610 SK$ = "BL"
3620 IF AK = 2 THEN SK$ = "TR"
3630 FOR I = 1 TO MN

```

シ
ョ
ベ
ル

数
な
ら
し

結
め
固
め

騒
音
計
算

山
積
み

騒
音
プ
リ
ン
ト
ア
プ
テ
ィ
ス
ト

山
積
み
フ
ィ
ル
入
力

```

3640 PRINT D#;"READ ";F1#;"R";I + 1
3650 INPUT NC(I),NF(I),V(I),LI(I),RI(I),D1(I),D2(I),D3(I),D4(I),FW(I)
3660 NEXT I
3670 PRINT D#;"CLOSE ";F1#
3680 PR# 2
3690 GOSUB 4590
3700 GOSUB 4410
3710 FOR J = 1 TO NH
3720 DD = DD + 1
3730 FM# = "I3":FM = NC(J): CALL FM%
3740 PRINT "-";
3750 FM# = "I3":FM = NF(J): CALL FM%
3760 FM# = "I5":FM = DD: CALL FM%
3770 PRINT " ";
3780 IF KK = 2 THEN 4140
3790 FOR I = 1 TO 7
3800 IA(I) = 0
3810 NEXT I
3820 KD = INT (D1(J))
3830 KB = INT (10 * (D1(J) - KD) + .1)
3840 IAKB + (KB = 4) = KD
3850 IA(4) = D2(J)
3860 IA(6) = D3(J)
3870 IA(7) = D4(J)
3880 A# = ""
3890 FOR I = 1 TO 7
3900 U = 8
3910 K = INT (IA(I) / 100)
3920 IF K > 0 THEN A# = A# + LEFT$ ("#####",K)
3930 U = U - K
3940 IA(I) = INT (IA(I) - 100 * K)
3950 K = INT (IA(I) / 50)
3960 IF K > 0 THEN A# = A# + LEFT$ ("#####",K)
3970 U = U - K
3980 IA(I) = INT (IA(I) - 50 * K)
3990 K = INT (IA(I) / 10)
4000 IF K > 0 THEN A# = A# + LEFT$ ("#####",K)
4010 U = U - K
4020 IA(I) = INT (IA(I) - 10 * K)
4030 K = INT (IA(I) / 5)
4040 IF K > 0 THEN A# = A# + LEFT$ ("#####",K)
4050 U = U - K
4060 IA(I) = INT (IA(I) - 5 * K)
4070 K = IA(I)
4080 IF K > 0 THEN A# = A# + LEFT$ ("+++++",K)
4090 U = U - K
4100 IF U > 0 THEN A# = A# + LEFT$ ("",U)
4110 NEXT I
4120 PRINT A#;
4130 IF KK = 1 THEN 4150
4140 FM# = "F6.2":FM = FW(J) + .005: CALL FM%
4150 IF KK < 3 THEN PRINT
4160 IF NI(J) = 1 THEN 4280
4170 FOR I = 2 TO NI(J)
4180 DD = DD + 1
4190 PRINT SPC( 9);
4200 FM# = "I5":FM = DD: CALL FM%
4210 PRINT " ";
4220 IF KK = 2 THEN 4250
4230 PRINT A#;
4240 IF KK = 1 THEN 4260
4250 FM# = "F6.2":FM = FW(J) + .005: CALL FM%
4260 IF KK < 3 THEN PRINT
4270 NEXT I
4280 JJ = JJ + NI(J)
4290 IF J = NH THEN 4320
4300 IF JJ < 50 THEN 4360

```

山積みセット

山積み・騒音プリントアウト

山積み・騒音プリントアウト

```

4310 JJ = 0
4320 IF KK = 2 THEN 4350
4330 PRINT
4340 PRINT SPC( 37); "1==)+ 5==)* 10==)& 50==)& 100==)&"
4350 IF J < > MH THEN GOSUB 4410
4360 NEXT J
4370 PRINT : PRINT : PRINT
4380 PR# 0
4390 NEXT N
4400 GOTO 1830
4410 PRINT : PRINT : PRINT
4420 PRINT " KUKAN ";
4430 IF KK = 2 THEN 4470
4440 PRINT SPC( 39); "SHIKI SHINE";
4450 IF KK = 1 THEN 4480
4460 PRINT " ";
4470 PRINT " SOUCH";
4480 IF KK < > 3 THEN PRINT
4490 PRINT "FROM TO DAY ";
4500 IF KK = 2 THEN 4550
4510 PRINT "BL-";BM;" SD-";SM;" TS-";TM;
4520 PRINT " ";SH#;"-";HM;" DT-";DM;
4530 PRINT " BL-";SH#;"T. ";SK#;"-";KN;" ";
4540 IF KK = 1 THEN 4560
4550 PRINT " DB";
4560 PRINT
4570 IF KK < > 3 THEN PRINT
4580 RETURN
4590 PRINT : PRINT
4600 ON KK GOTO 4610,4630,4650
4610 PRINT CHR$( 14); "YAMAZUMI HYOU"
4620 GOTO 4660
4630 PRINT CHR$( 14); "SOUCH HYOU"
4640 GOTO 4660
4650 PRINT CHR$( 14); "YAMAZUMI & SOUCH HYOU"
4660 PRINT CHR$( 14); "( ";FF#;" )"
4670 PRINT
4680 PRINT "KOUKU NO. ";H
4690 IF KK = 1 THEN 4730
4700 PRINT
4710 PRINT "KUKAN NO. ";KN
4720 PRINT " KYORI ";KL
4730 RETURN

```

山積み・騒音
プリントアウト

山積み・騒音
プリントアウト

(7) 総合評価サブシステム

1) データ入力プログラム

```
10 REM
12 REM
20 REM --- MAIN ---
22 REM
30 REM
50 DIM CM$(10),AN$(10),NA(10),TN$(10,10),WO(10,10),B
   E(10,10)
60 DIM CN$(40),CP$(40)
65 DIM A$(30)
80 D$ = CHR$(4)
90 I = 1
95 GOSUB 8000
100 GOSUB 9000
110 IF A1$ = "SETUP" THEN A$(I) = "1": GOSUB 1000
120 IF A1$ = "SETUNI" THEN A$(I) = "2": GOSUB 1500
130 IF A1$ = "SETK" THEN A$(I) = "3": GOSUB 2000
140 IF A1$ = "SOLVEK" THEN A$(I) = "16": GOSUB 3000
150 IF A1$ = "ADDALT" THEN A$(I) = "4": GOSUB 2500
160 IF A1$ = "RANK" THEN A$(I) = "7": GOSUB 3500
170 IF A1$ = "EQUIV" THEN A$(I) = "11": GOSUB 4000
180 IF A1$ = "ALTLIST" THEN A$(I) = "8": GOSUB 4500
200 IF A1$ = "STOP" THEN I6 = I - 1: GOSUB 6000: END

210 FOR II = 1 TO 10
214 X9(II) = 1
220 IF A1$ = CM$(II) THEN X9(II) = 0
221 NEXT II
222 XX = 1
223 FOR I2 = 1 TO 10
224 XX = XX * X9(I2)
226 NEXT I2
229 IF XX = 1 THEN PRINT "INVALID COMMAND": GOTO 30
   0
240 IF AH = 1 THEN AH = 0: GOTO 110
250 GOTO 100
300 END

1000 REM
1005 REM
1010 REM SUBROUTINE ---SETUP---
1013 REM
1020 REM
1100 CN$(I) = ""
1110 CP$(I) = ""
1120 J = 1
1130 READ AN$(J)
1132 IF AN$(J) = "NOMORE" THEN 1200
1138 READ NA(J)
1140 FOR J1 = 1 TO NA(J)
1150 READ TN$(J,J1),WO(J,J1),BE(J,J1)
1160 NEXT J1
1170 J = J + 1: GOTO 1130
```

メイン・ルーティン

SETUP処理ルーティン

```

1200 REM
1210 JJ = J - 1
1220 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$(I)
1230 PRINT D$;"WRITE "; "DATA" + STR$(I)
1240 PRINT JJ
1250 FOR J = 1 TO JJ
1260 PRINT AN$(J)
1270 PRINT NA(J)
1280 FOR K = 1 TO NA(J)
1290 PRINT TN$(J,K)
1300 PRINT WO(J,K)
1310 PRINT BE(J,K)
1320 NEXT K
1330 NEXT J
1340 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$(I)
1350 I = I + 1
1400 RETURN

```

SETUP
処理
ルー
ティ
ン

```

1500 REM
1510 REM
1520 REM SUBROUTINE ---SETUNI---
1530 REM
1540 REM
1550 READ CN$(I), CP$(I)
1560 SS$(1) = "LIN"
1570 SS$(2) = "CR"
1580 FOR D = 1 TO 2
1590 IF CP$(I) < > SS$(D) THEN 1610
1600 ON D GOTO 1800, 1700
1610 NEXT D
1620 GOTO 1550

```

SETUNI
処理
ルー
ティ
ン

```

1690 REM
1700 REM --- CR ---
1710 REM
1720 READ CE, W, B
1800 REM
1810 REM
1820 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$(I)
1830 PRINT D$;"WRITE "; "DATA" + STR$(I)
1840 IF CP$(I) = "LIN" THEN PRINT CN$(I): PRINT CP$(I): GOTO 1900
1850 PRINT CN$(I)
1860 PRINT CP$(I)
1870 PRINT CE: PRINT W: PRINT B
1900 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$(I)
1910 I = I + 1
1920 RETURN

```

```

2000 REM
2010 REM
2030 REM SUBROUTINE ---SETK---
2040 REM
2050 REM
2060 READ CN$(I)
2070 CP$(I) = ""
2090 FOR J1 = 1 TO JJ
2100 IF CN$(I) = AN$(J1) THEN K2 = NA(J1)
2110 NEXT J1

```

SETK
処理
ルー
ティ
ン

```
2120 FOR K1 = 1 TO K2
2130 READ S1(K1)
2140 NEXT K1
2150 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$(I)
2160 PRINT D$;"WRITE "; "DATA" + STR$(I)
2170 PRINT K2
2180 FOR K1 = 1 TO K2
2190 PRINT S1(K1)
2200 NEXT K1
2210 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$(I)
2220 I = I + 1.
2230 RETURN
2500 REM
2510 REM
2520 REM SUBROUTINE ---ADDALT---
2530 REM
2540 REM
2545 AH = 1
2550 READ CN$(I)
2560 CP$(I) = ""
2570 J = 1
2580 READ AN$(J)
2590 FOR J1 = 1 TO 10
2600 IF AN$(J) = CM$(J1) THEN A1$ = AN$(J): GOTO 270
2605 NEXT J1
2610 READ TY$(J), Q1(J)
2620 J = J + 1: GOTO 2580
2700 JJ = J - 1
2710 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$(I)
2720 PRINT D$;"WRITE "; "DATA" + STR$(I)
2730 PRINT JJ
2740 FOR J = 1 TO JJ
2750 FOR J = 1 TO JJ
2760 PRINT AN$(J)
2770 PRINT TY$(J)
2780 PRINT Q1(J)
2790 NEXT J
2800 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$(I)
2810 I = I + 1
2820 RETURN
3000 REM
3010 REM
3020 REM SUBROUTINE ----SOLVEK----
3030 REM
3040 REM
3050 READ CN$(I), CP$(I)
3055 AH = 1
3060 J = 1
3070 READ M1$(J)
3080 FOR I3 = 1 TO 10
3090 IF M1$(J) = CM$(I3) THEN A1$ = M1$(J): GOTO 320
3100 NEXT I3
3110 READ M2$(J)
3120 FOR K = 1 TO 4
3130 READ S2(J, K)
3140 NEXT K
```

```

3150 J = J + 1
3160 GOTO 3070
3200 JJ = J - 1
3220 REM
3230 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$(I)
3240 PRINT D$;"WRITE "; "DATA" + STR$(I)
3250 PRINT JJ
3260 FOR J = 1 TO JJ
3270 FOR J = 1 TO JJ
3280 PRINT M1$(J): PRINT M2$(J)
3290 FOR K = 1 TO 4
3300 PRINT S2(J,K)
3310 NEXT K
3320 NEXT J
3340 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$(I)
3350 I = I + 1
3360 RETURN
3500 REM
3510 REM
3520 REM SUBROUTINE ---RANK---
3530 REM
3540 REM
3545 AH = 0
3550 READ CN$(I)
3554 CP$(I) = ""
3560 I = I + 1
3570 RETURN
4000 REM
4010 REM
4020 REM SUBROUTINE ---EQUIV---
4030 REM
4040 REM
4045 AH = 0
4050 READ CN$(I)
4060 CP$(I) = ""
4070 I = I + 1
4080 RETURN
4500 REM
4510 REM
4520 REM SUBROUTINE ---ALTLIST---
4530 REM
4540 REM
4545 AH = 0
4550 CN$(I) = ""
4560 CP$(I) = ""
4570 I = I + 1
4580 RETURN
6000 REM
6010 REM SUBROUTINE END-FILE
6020 REM
6030 PRINT D$;"OPEN DATA"
6040 PRINT D$;"WRITE DATA"
6045 PRINT I6
6050 FOR I = 1 TO I6
6060 PRINT D$;"WRITE DATA"
6070 PRINT A$(I)
6080 PRINT CN$(I)
6090 PRINT CP$(I)

```

S
O
L
U
E
K
処
理
ル
ー
ティ
ン

R
A
N
K
処
理
ル
ー
ティ
ン

E
Q
U
I
V
処
理
ル
ー
ティ
ン

A
処
理
ル
ー
ティ
ン

S
T
O
P
最
終
フ
ァ
ィ
ル
作
成
お
よ
び

```

6100 NEXT I
6110 PRINT D$;"CLOSE DATA"
6120 RETURN
7990 REM
8000 REM   INITIALIZATINON
8010 REM
8020 CM$(1) = "SETUP"
8030 CM$(2) = "SETUNI"
8040 CM$(3) = "SETK"
8050 CM$(4) = "SOLVEK"
8060 CM$(5) = "ADDALT"
8070 CM$(6) = "RANK"
8080 CM$(7) = "EQUIV"
8090 CM$(8) = "ALTLIST"
8095 CM$(9) = "SHWSUF"
8097 CM$(10) = "STOP"
8100 RETURN
9000 REM
9010 REM   SUBROUTINE READ-DATA
9020 REM
9040 READ A1$
9050 RETURN
10000 REM
10010 REM   DATA
10020 REM
10030 REM
10040 DATA SETUP
10050 DATA PLAN,3
10060 DATA NOISE,0,0
10070 DATA TERM,12.0,1.5
10080 DATA COST,1658,576
10090 DATA NOISE,2
10100 DATA MAX,94.39,79.06
10110 DATA LEVEL,2,0
10120 DATA NOMORE
10130 DATA SETUNI,TERM,CR
10140 DATA 4,12,1.5
10150 DATA SETUNI,COST,CR
10160 DATA 850,1658,576
10170 DATA SETUNI,MAX,CR
10180 DATA 91,94.39,79.06
10190 DATA SETUNI,LEVEL,CR
10200 DATA .5,2,0
10210 DATA SETK,PLAN
10220 DATA .3,.2,.5
10230 DATA SETK,NOISE
10240 DATA .5,.5
10250 DATA ADDALT,PLAN1
10260 DATA TERM,PT,4
10270 DATA COST,PT,1658
10280 DATA MAX,PT,84.39
10290 DATA LEVEL,PT,0
10300 DATA ADDALT,PLAN2
10310 DATA TERM,PT,3.5
10320 DATA COST,PT,1560
10330 DATA MAX,PT,89.39
10340 DATA LEVEL,PT,2

```

READ
ルーティン多属性の構造の
指定単一属性効用関数
の指定重み係数の
指定

代替案の入力

D
A
M
U
F
プ
ロ
グ
ラ
ム

10350 DATA RANK,PLAN
10360 DATA ALTLIST
10370 DATA STOP

順位出力
代替案の内容の出力
終了

順位	代替案の内容
1	10350
2	10360
3	10370

AND

順位出力の代替案の内容の出力

10350
10360
10370

10350
10360

10350
10360

10350

10350	DATA	RANK,PLAN
10360	DATA	ALTLIST
10370	DATA	STOP
10380	DATA	STOP
10390	DATA	STOP
10400	DATA	STOP
10410	DATA	STOP
10420	DATA	STOP
10430	DATA	STOP
10440	DATA	STOP
10450	DATA	STOP
10460	DATA	STOP
10470	DATA	STOP
10480	DATA	STOP
10490	DATA	STOP
10500	DATA	STOP
10510	DATA	STOP
10520	DATA	STOP
10530	DATA	STOP
10540	DATA	STOP
10550	DATA	STOP
10560	DATA	STOP
10570	DATA	STOP
10580	DATA	STOP
10590	DATA	STOP
10600	DATA	STOP
10610	DATA	STOP
10620	DATA	STOP
10630	DATA	STOP
10640	DATA	STOP
10650	DATA	STOP
10660	DATA	STOP
10670	DATA	STOP
10680	DATA	STOP
10690	DATA	STOP
10700	DATA	STOP
10710	DATA	STOP
10720	DATA	STOP
10730	DATA	STOP
10740	DATA	STOP
10750	DATA	STOP
10760	DATA	STOP
10770	DATA	STOP
10780	DATA	STOP
10790	DATA	STOP
10800	DATA	STOP
10810	DATA	STOP
10820	DATA	STOP
10830	DATA	STOP
10840	DATA	STOP
10850	DATA	STOP
10860	DATA	STOP
10870	DATA	STOP
10880	DATA	STOP
10890	DATA	STOP
10900	DATA	STOP
10910	DATA	STOP
10920	DATA	STOP
10930	DATA	STOP
10940	DATA	STOP
10950	DATA	STOP
10960	DATA	STOP
10970	DATA	STOP
10980	DATA	STOP
10990	DATA	STOP
11000	DATA	STOP

2) DAMUF プログラム (計算ルーチン)

LIST

```

10 REM
20 REM ** MAIN **
30 REM
35 HIMEM: 37632
40 CLEAR
41 FF$ = "F"
45 A = 15: E = 5: F = 10
50 DIM A(A,E), B(8), C(8), D(A,E), E(A), F(A), B$(20), G(A,
    E), C$(25), E$(20), F$(20), H(A), I(A), J(A)
53 DIM B1(42)
54 DIM G1(41)
55 DIM K(A,E,3)
60 DIM L(A), M(A), N(A), G$(20), O(2,41), Q(A), R(A), S(A),
    T(A), H$(25), I$(41), U(41), J$(41), V(41), W(2,F), I1(4
    1)
80 G = 1: H = 0: M = 0: O = 0: F = 19: Q = 25
90 REM
95 D$ = CHR$(4)
100 GOSUB 9290: IF G > T THEN 300
110 IF H = 0 AND A$ = "13" THEN PRINT: PRINT "INT
    ERACT "; K$, L$
120 IF A$ = "1" THEN 310
130 IF A$ = "2" THEN 500
140 IF A$ = "3" THEN 580
150 IF A$ = "4" THEN 690
160 IF A$ = "5" THEN 790
170 IF A$ = "6" THEN 860
180 IF A$ = "7" THEN 980
190 IF A$ = "8" THEN GOSUB 1670: GOSUB 1720: GOTO 1
    660
200 IF A$ = "9" THEN 1210
210 IF A$ = "10" THEN GOSUB 1670: GOSUB 3110
220 IF A$ = "11" THEN 1240
230 IF A$ = "12" THEN GOSUB 1670: GOSUB 8180: GOTO
    1660
240 IF A$ = "13" THEN H = 1: M = 1: GOTO 1660
250 IF A$ = "14" THEN GOSUB 1670: GOSUB 5090: GOTO
    1660
260 IF A$ = "15" THEN GOSUB 1670: G$ = K$: GOSUB 493
    0: GOTO 1660
270 IF A$ = "16" THEN 1380
280 IF A$ = "17" THEN 1420
290 IF A$ = "18" THEN 1540
300 PRINT: PRINT "    END OF SESSION.WE HOPE MUFC
    A
    P HAS BEEN OF GREAT UTILITY TO YOU."
301 GOTO 1650
310 REM ----- < SETUP > -----
320 U = 1
330 FOR J = 1 TO Q: C$(J) = "": NEXT J
340 Y = 1: E$(1) = "": Z = 0: L = 0: C1 = 0: D1 = 0
350 GOSUB 9380
360 Z = Z + 1: G(Z) = E1: IF Z > 41 THEN M$ = "

```

初期設定

データ・ファイル
からコマンドを読
みこんで、分散す
る

```

361 GOSUB 3910:FF$ = ""
370 IF D1 < > 0 THEN 390
371 IF D1 = 0 THEN L = L + 1
380 E$(L) = G$:F$(L) = "MUF":H(L) = Z: GOTO 400
390 H(D1) = Z:F$(D1) = "MUF"
400 FOR J = 1 TO E1
410 L = L + 1:C1 = C1 + 1:A(Z,J) = L
420 E$(L) = N$(J):E(C1) = X(J):F(C1) = Y(J)
430 I(L) = 1 / E1
431 IF E(C1) < > F(C1) THEN 450
440 C1 = C1 - 1: GOTO 460
450 F$(L) = "SUF":H(L) = C1:B$(C1) = "LIN"
460 NEXT J
470 B(Z) = O:Y = L:U = U + 1: IF U < = F1 THEN 350
480 IF M > = 0 THEN GOSUB 1670: GOSUB 5090
490 GOTO 1660
500 REM ----- < SETUNI > -----
510 G$ = K$:M$ = "SUF"
511 GOSUB 3910
520 IF D1 < 1 THEN 1600
521 REM
530 G1 = D1:M$ = L$: GOSUB 6510:H1 = D1:A$ = K$:K1 =
E(D1):B1 = F(D1): GOSUB 1670: GOSUB 7610
540 FOR J = 1 TO Q
550 IF C$(J) < > "" THEN M1 = J:N1 = D1
555 GOSUB 4070
560 NEXT J
570 GOTO 1660
580 REM ----- < SETK > -----
590 G$ = K$:M$ = "MUF": GOSUB 3910
600 IF D1 < 1 THEN 1600
601 IF D1 > = 1 THEN N = C(D1)
610 GOSUB 9610
620 FOR J = 1 TO N
630 J(J) = Q(J)
640 P1 = A(D1,J):I(P1) = Q(J)
650 NEXT J
660 GOSUB 7290:B(D1) = T1
670 IF M > = 0 THEN GOSUB 1670: GOSUB 4930
680 GOTO 1660
690 REM ADDALT
700 FOR J = 1 TO Q
710 M1 = J: IF C$(J) = "" THEN 740
720 NEXT J
730 PRINT "          ERROR:NO MORE ROOM FOR NEW ALTE-
RNATIVES.": GOTO 1600
740 C$(M1) = K$:U1 = 1
750 FOR J = 1 TO C1
760 GOSUB 3600
761 IF V1 > = 1 THEN U1 = U1 + 1
762 IF V1 < 1 THEN 1600
770 NEXT J
780 GOTO 1660
790 REM ----- < DROPALT > -----
800 FOR J = 1 TO Q
810 M1 = J: IF C$(J) = K$ THEN C$(M1) = "": GOTO 1660

```

SETUP

処理

MUF

Structure
の設定

SETUNI処理

単一効用関数
の定義

SETK処理
スケーリング定数
の定義

820	NEXT J		
830	PRINT : PRINT "	WARNING: ";K\$;"	CANNOT
	BE FOUND IN"		
840	PRINT : PRINT "	THE AITERNATIV	
	E TABLE."		
850	GOTO 1660		
860	REM ----- < UNIVAL > -----		
870	GOSUB 1670: GOSUB 9850		
880	G\$ = K\$:M\$ = "SUF": GOSUB 3910		
890	IF D1 < 1 THEN 1600		
900	PRINT : PRINT "	UTILITY VALUES FOR ";K\$	
910	PRINT : PRINT "		
	-----":O\$ = ""		
920	FOR J = 1 TO N		UNICAL処理 (未使用)
930	W1 = D1:X = Q(J): GOSUB 4640:R(J) = Y1		
940	O\$ = "U(" + STR\$ (Q(J)) + ")=" + STR\$ (R(J))		
950	PRINT " " ;O\$;"		
960	NEXT J		
970	GOTO 1660		
980	REM ----- < RANK > -----		
990	G\$ = K\$:M\$ = "": GOSUB 3910		
1000	IF D1 = 0 THEN 1600		
1010	Z1 = 2: IF F\$(D1) = "SUF" THEN Z1 = 1		
1020	D1 = H(D1)		
1030	L1 = 1		
1040	IF L\$ = "" THEN 1070		
1050	GOSUB 9920: IF N = 0 THEN 1070: IF N < > 0 THEN		
	L = 0		
1060	L = L + 1: IF L > N THEN 1190		
1070	IF L\$ = "" THEN N = 0		
1080	Y1 = 0		
1090	FOR J = 1 TO Q		RANK処理 代替案の 順位
1100	IF C\$(J) = "" THEN 1170		
1110	IF N = 0 THEN 1130		
1120	IF H\$(L) < > C\$(L) THEN 1170		
1130	H\$(L1) = C\$(J)		
1140	IF Z1 = 1 THEN Q(L1) = G(J,D1)		
1150	IF Z1 = 2 THEN C2 = D1:M1 = J: GOSUB 2370:Q(L1)		
	= Y1:Y1 = 0		
1160	L1 = L1 + 1		
1170	NEXT J		
1180	IF N < > 0 THEN 1060		
1190	L1 = L1 + 1		
1200	GOSUB 1670:N = L1:D2 = 1:E2 = 0: GOSUB 7010:		
	GOTO 1660		
1210	REM ----- < TITLE > -----		
1220	GOSUB 9990		
1230	GOTO 1660		
1240	REM ----- < EWUJIVALLENT RANKING >-----		
1250	IF B(1) = - 1 THEN 1600		TITLE処理 (未使用)
1260	G\$ = K\$:M\$ = "SUF": GOSUB 3910		EQUIU処理
1265	P2 = D1		
1270	IF D1 < 1 THEN 1660		
1280	M\$ = "": GOSUB 3910:F2 = D1:L1 = 0:G2 = 1(D1)		
1285	GOSUB 9120:H2 = K2:M2 = B(H2)		
1290	FOR J = 1 TO Q		
1300	IF C\$(J) = "" THEN 1350		

```

1310 L1 = L1 + 1: H$(L1) = C$(J)
1320 C2 = H2: M1 = J: GOSUB 2370
1330 O2 = (G2 + Y1 * (1 + M2 * G2) - 1) / ((1 + M2) *
      G2)
1340 Y1 = O2: GOSUB 2030: Q(L1) = X
1350 NEXT J
1360 D2 = 1: IF F(D1) > E(D1) THEN D2 = - 1
1370 GOSUB 1670: G$ = K$: N = L1: E2 = 1: GOSUB 7010: GOTO
      1660
1380 REM ----- < SOLVEK > -----
1390 G$ = K$: M$ = "MUF": GOSUB 3910
1400 IF D1 < 1 THEN 1600
1410 U2 = D1: P$ = L$: GOSUB 5320: GOSUB 1670: G$ = K$:
      GOSUB 4930: GOTO 1660
1420 REM ----- < SHWSUF > -----
1430 GOSUB 1670
1440 PRINT "    SUF SUMMARY:"
1441 PRINT
1450 PRINT : PRINT "    ATTRIBUTE NAME    BEST    WORS
      T    TYPE    B    C": PRINT
1460 FOR J = 1 TO Y
1470 IF F$(J) < > "SUF" THEN 1520
1480 V2 = H(J)
1490 IF B$(V2) < > "CR" THEN 1510
1500 PRINT "    "; E$(J); "    "; F(V2); "    "; E(V2); "
      "; B$(V2); "    "; D(V2, 1); "    "; D(V2, 2): GOTO 1520
1510 PRINT "    "; E$(J); "    "; F(V2); "    "; E(V2); "
      "; B$(V2)
1520 NEXT J
1530 GOTO 1660
1540 REM ----- < LOUD > -----
1550 IF L$ = "LOW" THEN M = - 1
1560 IF L$ = "MED" THEN M = 0
1570 IF L$ = "HIGH" THEN M = 1
1580 GOTO 1660
1590 REM ----- < ERROR > -----
1600 PRINT : PRINT "    TRY A NEW
      COMMAND"
1610 O = O + 1: IF O < 10 THEN 1660
1620 PRINT : PRINT "    NOTE: YOU HAV
      E MADE 10 ERRORS SO FAR."
1630 PRINT : PRINT "    SUCH PER
      FORMANCE IS TOTALLY UNACCEPTABLE."
1640 PRINT : PRINT "    WE ARE T
      ERMINATING YOUR RUN IMMEDIATELY"
1650 END
1660 G = G + 1: GOTO 100
1666 REM
1667 REM
1670 FOR Y2 = 1 TO 5: PRINT : NEXT Y2
1680 RETURN
1690 REM
1700 REM ** ALLIST(NALT) **
1710 REM
1720 REM
1730 L = 0

```

TITLE処理
(未使用)
EQUIU処理

SOLUEK処理
スケーリング
定数の計算

SHWSUF
効用関数の
表示

LOUD処理
(未使用)

ERRDR処理

ALLIST処理

```

1740 FOR I = 1 TO Y
1750 IF F$(I) < > "SUF" THEN 1770
1760 L = L + 1: L(L) = H(I): G$(L) = E$(I)
1770 NEXT I
1780 GOSUB 3110
1790 PRINT : PRINT "    ALTERNATIVE TABLE:"
1792 PRINT : PRINT "-----"
1800 Q$ = "": FOR I = 1 TO L: Q$ = Q$ + G$(I) + "
    ": NEXT I
1810 PRINT : PRINT "    ATTRIBUTES=" ; Q$
1820 PRINT "    ALTERNATIVES:"
1830 FOR I = 1 TO Q
1840 IF C$(I) = "" THEN 1910
1850 FOR Z2 = 1 TO L
1860 B3 = L(Z2): M(Z2) = G(I, B3): P2 = L(Z2): Y1 = G(I, B
    3)
1863 GOSUB 2030: N(Z2) = X: GOTO 1870
1865 GOSUB 2030: N(Z2) = INT (X * 10000) / 10000: R$ =
    R$ + STR$(N(Z2)) + " ": S$ = S$ + "(" + STR$(
    M(Z2)) + " " + " "
1870 NEXT Z2
1877 PRINT D$: "BLOAD FORMAT1,D1"
1880 C2 = 1: M1 = I: GOSUB 2370: Y1 = INT (Y1 * 10000)
    / 10000: S$ = "(" + STR$(Y1) + " " + S$
1890 PRINT : PRINT " "; C$(I); : HTAB 20
1892 FOR K1 = 1 TO L: FM = N(K1): FM$ = "F10.2": CALL
    37632: NEXT K1: PRINT
1900 PRINT "    U= " ; : PRINT "(" ; : FM$ = "F5.2": FM
    = Y1: GOSUB 11000: PRINT " " ;
1903 FOR K1 = 1 TO L
1905 PRINT "(" ; : FM$ = "F8.2": FM = M(K1): GOSUB 11000
    : PRINT " " ;
1907 NEXT K1: PRINT
1910 NEXT I
1920 PRINT : PRINT : PRINT "    *** NOTE ***"
1930 PRINT : PRINT "    TWO ATTRIBUTE-SPECIFIC VALU
    ES ARE LISTED FOR EACH"
1940 PRINT : PRINT "    ALTERNATIVE, ONE (THE EXPECT
    ED UTILITY) BELOW THE OTHER"
1950 PRINT : PRINT "    (THE CERTAINTY EQUIVALENT).
    OVERALL UTILITY IS OUTPUT FOR"
1960 PRINT : PRINT "    EACH ALTERNATIVE (EXPRESSED
    AS U= )."
1970 PRINT : PRINT "    *****"
1980 REM GOSUB *PAGE
1990 RETURN
2000 REM
2010 REM ** INVERSE(ID1,X,UTIL) **
2020 REM
2030 REM
2040 C3 = 4: R = F(P2) - E(P2): W = E(P2)
2050 T$(1) = "LIN": T$(2) = "CR": T$(3) = "FL": T$(4) =
    "DR"
2060 FOR D3 = 1 TO C3
2070 IF B$(P2) < > T$(D3) THEN 2090
2080 ON D3 GOTO 2110, 2130, 2200, 2260

```

ALLIST処理

INURSEルーチン
価値中点の計算

```

2090 NEXT D3
2100 GOTO 2320
2110 REM
2120 X = W + Y1 * R: GOTO 2320
2130 REM
2140 E3 = D(P2,1)
2150 IF (E3 < 0 AND Y1 < E3) OR (E3 > 0 AND Y1 > E3)
    THEN 2280
2160 X = W + LOG (D(P2,1) / (D(P2,1) - Y1)) / D(P2,2)
2170 IF ABS ((X - W) / R) < .00001 THEN X = W
2180 IF ABS ((X - F(P2)) / R) < .00001 THEN X = F(P
2190 GOTO 2320
2200 REM
2210 REM NUF=INT(UF(ID1,1)+.01)
2220 FOR D3 = 2 TO INT (D(P2,1) + .01): F3 = D3
2230 IF (D(P2,D3 + 15) - Y1) * (D(P2,D3 + 16) - Y1) <
    = 0 THEN X = (Y1 - D(P2,F3 + 15)) / (D(P2,F3 + 1
    6) - D(P2,F3 + 15)) * (D(P2,F3 + 1) - D(P2,F3)) +
    D(P2,F3): GOTO 2320
2240 NEXT D3
2250 GOTO 2280
2260 REM
2270 IF Y1 < 0 THEN 2280: IF Y1 > 0 THEN X = W +
    R * Y1 ^ (1 / D(P2,2)): GOTO 2320
2280 REM
2290 X = W - R
2300 PRINT "          ERROR: CERTAINTY EQUIV. CANNOT BE CA
    LCULATED FOR UTILITY="; Y1
2310 PRINT : PRINT "          C.E.WILL BE SET EQUAL
    TO "; X
2320 RETURN
2340 REM
2350 REM ** MULTEV(ID2,NAL,UTIL) **
2360 REM
2370 REM MULTEV
2380 G3 = C(C2): H3 = 1: K3 = B(C2)
2390 IF K3 = 0 THEN Y1 = 0
2400 FOR M3 = 1 TO G3
2410 N3 = A(C2,M3): O3 = H(N3)
2420 IF F$(N3) = "MUF" THEN P3 = O3: GOSUB 2550: O3 =
    R3
2430 IF F$(N3) = "SUF" THEN O3 = G(M1,O3)
2440 IF K3 = 0 THEN Y1 = Y1 + I(N3) * O3: GOTO 2490
2450 H3 = H3 * (1 + K3 * I(N3) * O3)
2460 IF H3 < 0 THEN 2470: IF H3 > 0 THEN 2490
2470 PRINT "          ERROR"; F$(N3); "HAS B
    EEN SET TOO FAR OUTSIDE "
2480 PRINT "          OF ITS RANGE, R
    ESULTING IN PREFERENCE REVERSAIS FOR ALTERNATIVE
    "; C$(M1)
2490 NEXT M3
2500 IF K3 < 0 THEN Y1 = (H3 - 1) / K3
2510 RETURN
2520 REM
2530 REM ** MULTE2(ID3,NAL,UTIL2) **

```

INURSEルーチン

価値中点の計算

MULTEUルーチン

MUFの値の計算

```

2540 REM
2550 REM MULTE2
2560 S3 = C(P3):C4 = 1:U3 = B(P3)
2570 IF U3 = 0 THEN R3 = 0
2580 FOR V3 = 1 TO S3
2590 L2 = A(P3,V3):W3 = H(L2)
2600 IF F$(L2) = "MUF" THEN X3 = W3: GOSUB 2730:Z3 =
    B4
2610 IF F$(L2) = "SUF" THEN Z3 = G(M1,W3)
2620 IF U3 = 0 THEN R3 = R3 + I(L2) * Z3: GOTO 2670
2630 C4 = C4 * (1 + U3 * I(L2) * Z3)
2640 IF C4 < 0 THEN 2650
2641 IF C4 > 0 THEN 2670
2650 PRINT "          ERROR: ";E$(L2); "HAS
    BEEN SET TOO FAR OUTSIDE "
2660 PRINT "          OF ITS RANGE,R
    ESULTING IN PREFERENCE REVERSAIS FOR ALTERNATIVE
    ";C$(M1)
2670 NEXT V3
2680 IF U3 < > 0 THEN R3 = (C4 - 1) / U3
2690 RETURN
2700 REM
2710 REM ** MULTE3(ID4,NAL,UTIL3) **
2720 REM
2730 PRINT "MULTE3 WAS CALLED"
2740 D4 = C(X3):E4 = 1:F4 = B(X3)
2750 IF F4 = 0 THEN B4 = 0
2760 FOR G4 = 1 TO D4
2770 L3 = A(X3,G4):H4 = H(L3)
2780 IF F$(L3) = "MUF" THEN K4 = H4: GOSUB 2910:M4 =
    N4
2790 IF F$(L3) = "SUF" THEN M4 = G(M1,H4)
2800 IF F4 = 0 THEN B4 = B4 + I(L3) * M4: GOTO 2850
2810 E4 = E4 * (1 + F4 * I(L3) * M4)
2820 IF E4 < 0 THEN 2830: IF E4 > 0 THEN 2850
2830 PRINT "          ERROR: ";E$(L3); " HAS
    BEEN SET TOO FAR OUTSIDE "
2840 PRINT "          OF ITS RANGE,R
    ESULTING IN PREFERENCE REVERSAIS FOR ALTERNATIVE
    ";C$(M1)
2850 NEXT G4
2860 IF F4 < > 0 THEN B4 = (E4 - 1) / F4
2870 RETURN
2880 REM
2890 REM ** MULTE4(ID5,NAL,UTIL4) **
2900 REM
2910 PRINT "MULTE4 WAS CALLED"
2920 R4 = C(K4):O4 = 1:P4 = B(K4)
2930 IF P4 = 0 THEN N4 = 0
2940 FOR Q4 = 1 TO R4
2950 L4 = A(K4,Q4):S4 = H(L4)
2960 IF F$(L4) = "MUF" THEN 3060
2970 IF F$(L4) = "SUF" THEN T4 = G(M1,S4)
2980 IF P4 = 0 THEN N4 = N4 + I(L4) * T4: GOTO 3030
2990 O4 = O4 * (1 + P4 * I(L4) * T4)
3000 IF O4 < 0 THEN 3010: IF O4 > 0 THEN 3030

```

MULTE 2
ルーチン
MUFの計算

MULTE 3
ルーチン
MUFの計算

MULTE 4 ルーチン
MUFの計算

```

3010 PRINT "                                ERROR: ";
      E$(L4); " HAS BEEN SET TOO FAR OUTSIDE"
3020 PRINT "                                OF
      ITS RANGE, RESULTING IF PREFERENCE REVERSERIES FO
      R A ALTERNATIVE"; C$(M1)
3030 NEXT Q4
3040 IF P4 < > 0 THEN N4 = (Q4 - 1) / P4
3050 RETURN
3060 PRINT "                                ERROR: THE NESTING O
      F YOUR NUF HAS TOO MANY."
3070 PRINT "                                LEVELS. WE ARE
      SORRY BUT WE MUST TERMINATE YOUR RUN"
3080 END
3090 REM ** PAGE **
3100 REM
3110 REM
3120 PRINT : PRINT : PRINT : PRINT : PRINT : PRINT : "
      "; U$
3130 RETURN
3140 REM
3150 REM ** PLOTR(ID6, ID7, COOR) **
3160 REM
3170 REM
3180 U4 = H(V4): W4 = H(X4)
3190 IF F$(V4) = "MUF" THEN 3230
3200 K1 = E(U4): B1 = F(U4): R1 = B1 - K1
3210 W2 = E(W4): B2 = F(W4): R2 = B2 - W2
3220 GOTO 3240
3230 K1 = 0: B1 = 1: R1 = 1: W2 = 0: B2 = 1: R2 = 1
3240 FOR I1 = 1 TO 41
3250 C = ((U(I1) - W2) / R2) * 24 + .001: V(I1) = INT
      (C): V(I1) = 25 - V(I1)
3260 NEXT I1
3270 PRINT : PRINT "                                (INDIFFERENCE MAP: "
3280 PRINT "
3290 PRINT : PRINT "                                "; E$(X4): PRINT "
      -----": PRINT "                                "; PRINT "V"
3300 FOR I2 = 1 TO 5
3310 Y4 = 6 - I2: C1(Y4) = W2 + (I2 - 1) * (R2 / 4)
3320 NEXT I2
3330 Z4 = 1
3340 FOR I3 = 1 TO 25: Q$ = ""
3350 FOR I4 = 1 TO 41
3360 I$(I4) = " "
3370 IF (I4 = 1 OR I4 = 41) THEN I$(I4) = " "
3380 IF (I3 = 1 OR I3 = 25) THEN I$(I3) = " "
3390 IF I3 = V(I4) THEN I$(I4) = "*"
3400 Q$ = Q$ + I$(I4)
3410 NEXT I4
3420 IF I3 = 1 OR I3 = 7 OR I3 = 13 OR I3 = 19 OR I3 = 25 THEN 3440
3430 GOSUB 3530: GOTO 3460
3440 Q$ = "+" + Q$: GOSUB 3540
3450 Z4 = Z4 + 1
3460 NEXT I3
3470 FOR B5 = 1 TO 5
3480 C1(B5) = K1 + (B5 - 1) * (R1 / 4)

```

```

3490 V$ = V$ + " " + STR$ (C1(B5))
3500 NEXT B5
3510 GOSUB 3550
3520 RETURN
3530 PRINT " "; Q$: RETURN
3540 PRINT " "; STR$ (C1(Z4)); " "; Q$: RETURN
3550 PRINT " " + " " + " " + " " + " " + " "
3560 PRINT " "; V$
3570 PRINT " "; E$(V4): RETURN

3580 REM
3590 REM
3600 REM ALTFIX
3610 C3 = 6
3620 X$ = "": GOSUB 9680: X$ = "1"
3630 V1 = 1: M$ = "SUF": GOSUB 3910
3640 IF D1 > 0 THEN 3660
3641 IF D1 < 0 THEN V1 = 0
3650 GOTO 3860
3660 R = F(D1) - E(D1): B = F(D1): W = E(D1)
3670 GOSUB 9680
3675 Y$(1) = "PT": Y$(2) = "UNI": Y$(3) = "PLC": Y$(4) =
"NORM"
3677 Y$(5) = "BETA": Y$(6) = "DISC"
3680 FOR J2 = 1 TO C3
3690 IF Z$ < > Y$(J2) THEN 3710
3700 ON J2 GOTO 3740, 3760, 3790, 3810, 3810, 3790
3710 NEXT J2
3720 PRINT : PRINT " (1) - (1) ERROR: "; Z$: " IS NOT A
VALID TYPE."
3730 V1 = 0: GOTO 3860
3740 REM -- PT --
3750 K(M1, D1, 2) = S1: GOTO 3830
3760 REM -- UNI --
3770 K(M1, D1, 3) = S1: K(M1, D1, 4) = S2: K(M1, D1, 12) = 0:
K(M1, D1, 13) = 1
3780 K(M1, D1, 2) = 2: GOTO 3830
3790 REM -- PLC & DISC --
3800 K(M1, D1, 2) = N: GOTO 3830
3810 REM -- NORM & BEAT --
3820 K(M1, D1, 2) = S1: K(M1, D1, 3) = S2
3830 REM
3840 K(M1, D1, 1) = J2: N1 = D1: GOSUB 4070
3850 REM
3860 RETURN
3880 REM
3890 REM ** ATGET(ANAME, ID, TYPE) **
3900 REM
3910 REM ATGET
3911 IF FF$ = "F" THEN 3970
3920 FOR J1 = 1 TO Y1: Y1 = (C1(Z4) + 1) / 2: Y1 = INT(Y1)
3930 D1 = J1: IF E$(J1) = G$ THEN 3980
3940 NEXT J1

```

IMAD
出力
(未使用)

ALTFIX
ルーチン
代替案の処理

ATGETルーチン
配列の引数の
検策

```

3950 PRINT : PRINT "          ERROR: "; G$; "
          CANNOT BE "
3960 PRINT "          FOUND IN THE A
      ATTRIBUTE LIST."
3970 D1 = 0: GOTO 4030
3980 IF M$ = "" THEN 4030
3990 IF F$(D1) < > M$ THEN 4010
4000 D1 = H(D1): GOTO 4030
4010 PRINT : PRINT "          ERROR: "; G$; "
      IS NOT A"; M$; "ONLY A "; M$; "FOR THIS COMMAND"
4020 D1 = - 1
4030 RETURN
4040 REM
4050 REM ** UNIEU(NAL, IDB) **
4060 REM
4070 REM UNIEU
4080 Y$(1) = "PT": Y$(2) = "UNI": Y$(3) = "PLC": Y$(4) =
      "NORM": Y$(5) = "BETA": Y$(6) = "DISC"
4090 FOR D = 1 TO 6
4100 IF D = K(M1, N1, 1) THEN A1$ = Y$(D): GOTO 4120
4110 NEXT D
4120 M$ = B$(N1): C5 = 0
4130 IF A1$ < > Y$(1) THEN 4150
4140 W1 = N1: X = K(M1, N1, 2): GOSUB 4640: G(M1, N1) = Y1
      : GOTO 4590
4150 REM
4160 IF A1$ < > Y$(6) THEN 4220
4170 D5 = K(M1, N1, 2) + .01
4180 FOR J3 = 1 TO D5
4190 W1 = N1: X = K(M1, N1, J3 + 2)
4191 GOSUB 4640: C5 = C5 + K(M1, N1, J3 + 11) * Y1
4200 NEXT J3
4210 G(M1, N1) = C5: GOTO 4590
4220 REM
4230 T$(1) = "LIN": T$(2) = "CR": T$(3) = "PL": T$(4) =
      "DR"
4240 IF A1$ < > Y$(4) THEN 4310
4250 IF M$ = T$(1) THEN W1 = N1: X = K(M1, N1, 2): GOSUB
      4640: G(M1, N1) = Y1: GOTO 4590
4260 IF M$ < > T$(2) THEN 4310
4270 REM
4280 S = D(N1, 2)
4290 G(M1, N1) = D(N1, 1) * (1 - EXP((1 - 1 * S) * (K(
      M1, N1, 2) - E(N1)))) * EXP(S * S * K(M1, N1, 3) ^ 2
      / 2)
4300 GOTO 4590
4310 REM
4320 IF (A1$ = Y$(3)) OR (A1$ = Y$(2)) THEN 4330
4325 GOTO 4560
4330 REM
4340 E5 = INT (K(M1, N1, 2) + .01)
4350 FOR J3 = 1 TO E5
4360 Q(J3) = K(M1, N1, J3 + 2): S(J3) = K(M1, N1, M3)
4370 NEXT J3
4380 REM
4390 FOR J3 = 2 TO E5
4400 R(J3) = (S(J3) - S(J3 - 1)) / (Q(J3) - Q(J3 - 1))

```

ATGETルーチン
配列の引数の
検策

UNIEUルーチン
SUFの効用値の計算

```

4410 NEXT J3
4420 R(1) = 0: IF M$ < > T$(1) THEN 4480
4430 REM
4440 FOR J3 = 2 TO E5
4450 F5 = Q(J3) - Q(J3 - 1): W1 = N1: X = Q(J3 - 1) + F
      5 / 2: GOSUB 4640: C5 = R(J3) * F5 * Y1 + C5
4460 NEXT J3
4470 GOTO 4560
4480 IF M$ < > T$(2) THEN 4560
4490 REM
4500 FOR J3 = 2 TO E5
4510 X2 = EXP ((- 1 * D(N1,2)) * (Q(J3) - E(N1)))
4520 X1 = EXP ((- 1 * D(N1,2)) * (Q(J3 - 1) - E(N1)))
      )
4530 C5 = C5 + R(J3) * D(N1,1) * (Q(J3) - Q(J3 - 1) +
      Q(J3 - 1) + (X2 - X1) / D(N1,2))
4540 NEXT J3
4550 REM
4560 REM
4570 G(M1,N1) = C5
4580 REM
4590 RETURN
4610 REM
4620 REM ** UNICAL(ID9,X,UTIL) **
4630 REM
4640 REM UNICAL
4650 C3 = 4:
4660 R = F(W1) - E(W1): W = E(W1): G5 = (X - W) / R
4670 FOR J4 = 1 TO C3
4680 IF B$(W1) < > T$(J4) THEN 4700
4690 ON J4 GOTO 4710,4730,4750,4820
4700 NEXT J4
4710 REM
4720 Y1 = G5: GOTO 4890
4730 REM
4740 Y1 = D(W1,1) * (1 - EXP ((- 1 * D(W1,2)) * (X -
      W))) : GOTO 4890
4750 REM
4760 H5 = D(W1,1) + .01
4770 FOR J4 = 1 TO H5: F3 = J4
4780 IF D(W1,J4 + 1) > X THEN 4800
4790 NEXT J4
4800 F3 = F3 - 1
4810 Y1 = D(W1,F3 + 16) + (D(W1,F3 + 17) - D(W1,F3 +
      16)) / (D(W1,F3 + 2) - D(W1,F3 + 1)) * (X - D(W1,
      F3 + 1)) : GOTO 4890
4820 REM
4830 IF G5 < 0 THEN 4850
4840 Y1 = D(W1,1) * (ABS (X - W) ^ D(W1,2)) : GOTO 48
      90
4850 K5 = W1: M$ = "SUF": GOSUB 8070: L5 = M5
4860 PRINT "
      "; X: "I
      5)
      WARNING:
      S NOT WITHIN THE RANGE OF"; E$(L
4870 Y1 = 1000
4880 REM
4890 RETURN

```

UNIEUルーチン
SUFの効用値の計算

UNICALルーチン
効用値の計算

```

4910 REM ** SHWK(ID10) **
4920 REM
4930 REM
4940 M$ = "MUF": GOSUB 3910:N5 = D1
4950 IF N5 > 0 THEN 4960: IF N5 < = 0 THEN 5050
4960 O5 = C(N5)
4970 PRINT : PRINT "      SCALING CONSTANTS FOR      ";G$
4980 PRINT : PRINT "      -----"
      スケーリング
      係数
      の表示
4990 FOR I1 = 1 TO O5
5000 J = A(N5,I1)
5010 PRINT "      ";E$(J);"      ";; HTAB 18: PRINT I(
      J)
5020 NEXT I1
5030 M2 = B(N5)
5040 PRINT "      ";K="      ";; HTAB 18: PRINT M2
5050 RETURN
5060 REM
5070 REM ** SHWMUF **
5080 REM
5090 REM
5100 L = 1:P5 = 1:Q5 = 1:R5 = 0:W$ = ""
5110 PRINT : PRINT
5111 PRINT "      MUF STRUCTURE:"
5112 PRINT "      -----"
5120 PRINT
5121 PRINT
5122 PRINT "ATTRIBUTE NAME BEST (W) WORST"
5130 PRINT
5131 PRINT "      ";E$(1);"(MUF)"
5140 S5 = C(P5):ZZ$ = ""
      MUFの表示
5150 FOR T5 = Q5 TO S5:ZZ$ = ""
5151 IF P5 = 0 THEN 5160
5152 FOR ZZ = 1 TO P5:ZZ$ = ZZ$ + "      ": NEXT ZZ
5160 IF Q5 > S5 THEN 5230
5170 P1 = A(P5,T5):U5 = H(P1)
5180 IF F$(P1) = "MUF" THEN 5200
5190 PRINT ZZ$;"      ";E$(P1);W$,F(U5),E(U5): GOTO 5230
5200 W$ = "(MUF)"
5210 PRINT ZZ$;"      ";E$(D1);W$:W$ = ""
5220 R5 = R5 + 1:W(1,R5) = P5:W(2,R5) = T5:P5 = H(P1)
      :Q5 = 1: GOTO 5140
5230 NEXT T5
5240 IF R5 = 0 THEN 5280
5250 REM
5260 P5 = W(1,R5):Q5 = W(2,R5):R5 = R5 - 1:Q5 = Q5 +
      1: GOTO 5140
5270 REM
5280 RETURN
5290 REM
5300 REM ** SOLVER(ID11,OPTION) **
5310 REM
5320 REM
5330 V5 = 0:N = C(U2):L = N
5340 IF P$ = "ADD" OR P$ = "LOTT" OR P$ = "TWO" THEN
5350

```

```

5345 GOSUB 6220: GOTO 6190
5350 IF P$ < > "TWO" THEN 5690
5360 REM
5370 V5 = 1
5380 REM
5390 L = 2
5400 R1 = 0: R2 = 0: GOTO 5690
5410 REM
5420 V5 = 0
5430 REM
5440 IF R1 = 0 THEN 5550
5450 REM
5460 IF R2 < > 0 THEN 5490
5470 REM
5480 I(W5) = (I(X5) * (A3 - A2) / (A1 - A2))
5490 G2 = (1 - I(X5) * I(W5)) / (I(X5) * I(W5))
5500 IF ABS(G2) < .001 THEN 5520
5510 I(X5) = G2 * I(X5): I(W5) = G2 * I(W5): GOTO 5530

5520 P$ = "ADD"
5530 IF N = 2 THEN 5950
5540 V5 = -1: GOTO 5690
5550 REM
5560 IF A2 = 0 AND A5 = 0 THEN GOSUB 6210: GOTO 6190
5570 IF ABS(A2) > .0001 THEN 5620
5580 REM
5590 Q1 = A3 - Z5 * A2 / A5: IF ABS(Q1) < .00001 THEN
    GOSUB 6210: GOTO 6190
5600 Q2 = A1 - A4 * A2 / A5: IF ABS(Q2) < .00001 THEN
    GOSUB 6210: GOTO 6190
5610 A6 = Q1 / Q2: I(X5) = (A6 * (-1) * A4 + Z5) / (
    A6 * A5): GOTO 5650
5620 Q1 = Z5 - A3 * A4 / A2: IF ABS(Q1) < .00001 THEN
    GOSUB 6210: GOTO 6190
5630 Q2 = A4 - A1 * A5 / A2: IF ABS(Q2) < .00001 THEN
    GOSUB 6210: GOTO 6190
5640 A6 = Q1 / Q2: I(X5) = (A6 * (-1) * A1 + A3) / (
    A6 * A2)
5650 IF I(X5) = 0 THEN 5670
5660 I(X5) = A6 * I(X5): GOTO 5530
5670 REM
5680 I(X5) = 1: I(W5) = A6 * I(X5): GOTO 5520
5690 IF P$ = "ADD" THEN L = N - 1
5700 IF V5 = -1 THEN L = N - 2
5710 REM
5720 REM
5730 FOR B6 = 1 TO L
5740 GOSUB 10110
5750 G$ = H$(1): M$ = "": GOSUB 3910: C6 = D1
5760 IF C6 = 0 THEN GOSUB 6200: GOTO 6190
5770 IF H$(2) < > "" THEN 5840
5780 REM
5790 I(C6) = Q(1)
5800 IF V5 < > 1 THEN 5920
5810 ON (B6 - 1) GOTO 5820, 5820, 5830

```

重み係数の計算

```

5820 R1 = Q(1):X5 = C6: GOTO 5920
5830 R2 = Q(1):W5 = C6: GOTO 5920
5840 G# = H$(2):M# = "": GOSUB 3910:D6 = D1
5850 IF D6 = 0 THEN GOSUB 6200: GOTO 6190
5860 IF V5 < > 1 OR B6 = 1 THEN GOSUB 6260:A1 = E6
      :A2 = F6:A3 = G6
5870 IF V5 = 1 OR B6 = 2 THEN GOSUB 6260:A4 = E6:A5
      = F6:Z5 = G6
5880 IF V5 < > 1 THEN 5900
5890 X5 = C6:W5 = D6: GOTO 5920
5900 IF P# < > "TWO" THEN A2 = 0
5910 I(D6) = I(C6) * A3 / (A1 + I(C6) * A2)
5920 NEXT B6
5930 IF V5 = 1 THEN 5410
5940 REM
5950 H6 = A(U2,1): IF P# < > "LOTT" THEN 5990
5960 REM
5970 FOR B6 = 1 TO N:J(B6) = I(H6 + B6 - 1): NEXT B6

5980 GOSUB 7290:B(U2) = T1: GOTO 6190
5990 IF P# < > "ADD" THEN 6090
6000 REM
6010 I6 = 0
6020 FOR B6 = 1 TO N
6030 I6 = I6 + I(H6 + B6 - 1)
6040 NEXT B6
6050 FOR B6 = 1 TO N
6060 I(H6 + B6 - 1) = I(H6 + B6 - 1) / I6
6070 NEXT B6
6080 B(U2) = I6: GOTO 6190
6090 REM
6100 K6 = 1
6110 FOR B6 = 1 TO N
6120 K6 = K6 * (1 + I(H6 + B6 - 1))
6130 NEXT B6
6140 B(U2) = K6 - 1
6150 FOR B6 = 1 TO N
6160 I(H6 + B6 - 1) = I(H6 + B6 - 1) / B(U2)
6170 NEXT B6
6180 REM
6190 RETURN
6200 PRINT : PRINT "      ERROR: ";G#;" IS NOT A
      VALID ATTRIBUTE.": RETURN
6210 PRINT : PRINT "      ERROR: YOUR LAST TRAD
      EOFF INPUT IS EITHER REDUNDANT OR CONTRADICTIONARY."
      : RETURN
6220 PRINT : PRINT "      ERROR: ";P#;" IS NOT A
      VALID OPTION .": RETURN
6230 REM
6240 REM ** TRDOFF(IDD1,IDD2,SC1,SC2,AA1,AA2,AA3)
      *
6250 REM
6260 REM
6270 IF F$(C6) < > "SUF" THEN 6300
6280 W1 = H(C6):X = Q(1): GOSUB 4640:R(1) = Y1
6290 W1 = H(C6):X = Q(3): GOSUB 4640:R(3) = Y1: GOTO
      6310

```

重み係数の
計算

計算

```

6300 R(1) = Q(1):R(3) = Q(3)
6310 IF F$(D6) < > "SUF" THEN 6340
6320 W1 = H(D6):X = Q(2):GOSUB 4640:R(2) = Y1
6330 W1 = H(D6):X = Q(4):GOSUB 4640:R(4) = Y1:GOTO 6350
6350
6340 R(2) = Q(2):R(4) = Q(4)
6350 E6 = R(2) - R(4):F6 = R(1) * R(2) - R(3) * R(4):
      G6 = R(3) - R(1)
6360 RETURN
6370 REM
6380 REM
6390 REM ** UNISCL(ID12,SC1,N,WAY) **
6400 REM
6410 REM
6420 R2 = F(L6) - E(L6):W2 = E(L6)
6430 FOR J6 = 1 TO N
6440 IF B1$ = "TO" THEN Q(J6) = (Q(J6) - W2) / R2
6450 IF B1$ = "FROM" THEN Q(J6) = W2 + Q(J6) * R2
6460 NEXT J6
6470 RETURN
6480 REM
6490 REM ** UNISCT(ID13,TYPE) **
6500 REM
6510 REM
6520 C3 = 4:M6 = 0:W = 0:B = 0:G5 = 0:N6 = 0:O6 = 0:P
      6 = 0:Q6 = 0:C = 0
6530 R = F(G1) - E(G1)
6540 T$(1) = "LIN":T$(2) = "CR":T$(3) = "PL":T$(4) =
      "DR"
6550 FOR J5 = 1 TO C3
6560 IF M$ = T$(J5) THEN 6570
6561 IF M$ < > T$(J5) THEN 6580
6570 ON J5 GOTO 6610,6630,6860,6890
6580 NEXT J5
6590 PRINT : PRINT M$;" IS NOT A VALID TYPE."
6600 G1 = 0:D1 = 0
6610 GOTO 6940
6620 REM
6630 GOSUB 9480
6640 L6 = G1:N = 3:B1$ = "TO":Q(1) = R6:Q(2) = K1:Q(3)
      ) = B1:GOSUB 6410
6650 M6 = Q(1):W = Q(2):B = Q(3):G5 = (M6 - W) / (B -
      W):N6 = 1
6660 IF G5 > .5 THEN N6 = - 1
6670 C = N6:O6 = 1
6680 REM
6690 P6 = ((-1) * LOG(.5) * ((EXP((-1) * C * W) +
      EXP((-1) * C * B))) / C
6700 G5 = ABS(P6 - M6)
6710 IF G5 < .0001 THEN 6830
6720 IF O6 < > 1 THEN 6790
6730 IF (P6 - M6) * N6 < 0 THEN 6750
6740 C = C + C:GOTO 6690
6750 O6 = 0
6760 Q6 = .25 * C
6770 IF ABS(C) = 1 THEN Q6 = .5 * C
6780 C = C - Q6:Q6 = Q6 * N6:GOTO 6690

```

トレードオフの
計算

UNISCL
(未使用)

効用値の
計算

```

6790 Q6 = .5 * Q6
6800 IF (P6 - M6) < 0 THEN C = C - Q6
6810 IF (P6 - M6) >= 0 THEN C = C + Q6 効用値の計算
6820 GOTO 6690
6830 D(G1,1) = 1 / (1 - EXP ((-1) * C))
6840 D(G1,2) = C / R
6850 GOTO 6940
6860 REM
6870 GOSUB 9480
6880 D(G1,1) = N: GOTO 6940
6890 REM
6900 GOSUB 9480
6910 D(G1,2) = LOG (.5) / LOG ((R6 - E(G1)) / R)
6920 D(G1,1) = 1 / ABS (R) ^ D(G1,2)
6930 REM
6940 IF G1 < > 0 THEN B$(G1) = M$
6950 M$ = M$
6960 RETURN
6980 REM
6990 REM ** USORT (ANAME, SNAM, SC1, N, IORD, IT) **
7000 REM
7010 REM
7020 GOSUB 3110
7030 IF N = 1 THEN 7120
7040 N2 = N - 1
7050 FOR J1 = 1 TO N2
7060 FOR S6 = 1 TO N2
7070 IF D2 < 0 AND Q(S6 + 1) <= Q(S6) THEN 7100
7080 IF D2 > 0 AND Q(S6 + 1) >= Q(S6) THEN 7100
7090 T3 = Q(S6): C1$ = H$(S6): H$(S6) = H$(S6 + 1): Q(S6 + 1) = Q(S6 + 1): H$(S6 + 1) = C1$: Q(S6 + 1) = T3
7100 NEXT S6
7110 NEXT J1
7120 REM
7130 IF E2 = 0 THEN 7150
7140 IF E2 = 1 THEN 7180
7150 PRINT : PRINT " RANKING IN ORDER OF EXPECTED UTILITY--> "; G$
7160 PRINT " -----"
7170 PRINT : PRINT : PRINT " ALTERNATIVE, EXPECTED UTILITY": GOTO 7210
7180 PRINT : PRINT " RANKING IN ORDER OF EQUIVALENCE--> "; G$
7190 PRINT " -----"
7200 PRINT : PRINT : PRINT " ALTERNATIVE, EVAL UE"
7210 FOR S6 = 1 TO N
7220 PRINT " "; H$(S6), Q(S6)
7230 NEXT S6
7240 REM GOSUB *PAGE
7250 RETURN
7260 REM
7270 REM ** BIGK (RK, N) **
7280 REM
7290 REM

```

代替案の
ソートおよび
出力

```

7300 I6 = 0
7310 FOR U6 = 1 TO N
7320 IF J(U6) = 1 THEN 7550
7330 I6 = I6 + J(U6)
7340 NEXT U6
7350 V6 = I6 - 1
7360 IF ABS(V6) < .001 THEN 7560
7370 IF V6 < 0 THEN 7390
7380 M2 = -.5: Q6 = -.5: Z1 = 0: GOTO 7490
7390 M2 = 1: Z1 = 1: GOTO 7490
7400 IF P6 > W6 THEN 7420
7410 M2 = M2 + M2: GOTO 7490
7420 Z1 = 0
7430 Q6 = .25 * M2
7440 IF M2 = 1 THEN Q6 = .5
7450 M2 = M2 - Q6: GOTO 7490
7460 Q6 = .5 * Q6
7470 IF P6 < W6 THEN M2 = M2 + Q6
7480 IF P6 > W6 THEN M2 = M2 - Q6
7490 W6 = 1 + M2: P6 = 1
7500 FOR U6 = 1 TO N
7510 P6 = P6 * (1 + M2 * J(U6))
7520 NEXT U6
7530 IF ABS(P6 - W6) < .0001 THEN 7570
7540 IF Z1 = 0 THEN 7460: IF Z1 < > 0 THEN 7400
7550 M2 = -1: GOTO 7570
7560 M2 = 0
7570 T1 = M2: RETURN
7580 REM
7590 REM ** GRAPH(ID14,A,W1,B1) **
7600 REM
7610 REM
7620 R1 = B1 - K1
7630 FOR I = 1 TO 25
7640 Y6 = I: Y1 = 1 - (Y6 - 1) / 24: P2 = H1: GOSUB 203
7650 NEXT I
7660 REM
7670 FOR Z6 = 1 TO 25
7680 C = ((U(Z6) - K1) / R1) * 40 + 1
7690 V(Z6) = INT(C)
7700 NEXT Z6
7710 REM
7720 IF B1 > K1 THEN 7760
7730 FOR I = 1 TO 25
7740 V(I) = 42 - V(I)
7750 NEXT I
7760 PRINT
7761 PRINT "      UTILITY FUNCTION:"
7762 PRINT "      -----"
7770 PRINT
7771 PRINT "UTILITY"
7772 PRINT "....."
7773 PRINT "U"
7780 A7 = 1
7790 FOR B7 = 1 TO 25: Q6 = ""
7800 FOR C7 = 1 TO 41

```

乗法型の効用
関数の標準化
係数を計算

効用関数のグラフ
表示

```

7810 I$(C7) = " "
7820 IF C7 = 1 OR C7 = 41 THEN I$(C7) = ":"
7830 IF B7 = 1 OR B7 = 25 THEN I$(C7) = "."
7840 IF C7 = V(B7) THEN I$(C7) = "*"
7850 Q$ = Q$ + I$(C7)
7860 NEXT C7
7870 IF B7 = 1 OR B7 = 7 OR B7 = 13 OR B7 = 19 OR B7
    = 25 THEN 7890
7880 GOSUB 7990: GOTO 7920
7890 D1$(1) = "1.00": D1$(2) = "0.75": D1$(3) = "0.50":
    D1$(4) = "0.25": D1$(5) = "0.00"
7900 REM IF IK=I THEN 8520 ELSE 8530
7910 Q$ = D1$(A7) + " " + "+" + Q$: GOSUB 8000: A7 =
    A7 + 1
7920 NEXT B7
7930 IF B1 < K1 THEN K1 = B1
7940 FOR I = 1 TO 5
7950 D1(I) = K1 + (I - 1) * (ABS (R1) / 4)
7960 NEXT I
7970 GOSUB 8010
7980 RETURN
7990 PRINT " "; Q$: RETURN
8000 PRINT " "; Q$: RETURN
8010 PRINT " " + " " + " " + " " + " " + " " + " " + " "
    + " " + " " + " " + " " + " " + " " + " " + " " + " "
8015 POKE 1658,132
8020 HTAB 10: PRINT D1(1);
8022 HTAB 20: PRINT D1(2);
8024 HTAB 30: PRINT D1(3);
8026 HTAB 40: PRINT D1(4);
8028 PRINT " "; D1(5); " ";
8030 PRINT " "; A$: RETURN
8050 REM * IDGENR(ID15,TYPE) * *
8060 REM
8070 REM
8080 FOR I1 = 1 TO Y
8090 IF H(I1) = K5 AND F$(I1) = M$ THEN 8130
8100 NEXT I1
8110 PRINT : PRINT " WARNING : TH
    E GENERAL ID CORRESPONDING TO "; M$; "NUMBER"; K5; "C"
    ANNOT BE FOUND"
8120 M5 = - 1: GOTO 8140
8130 M5 = I1
8140 RETURN
8150 REM
8160 REM ** IMAP **
8170 REM
8180 REM
8190 D7 = 41: GOSUB 10050
8200 REM
8210 G$ = N$(1): M$ = "": GOSUB 3910: V4 = D1
8220 G$ = N$(2): M$ = "": GOSUB 3910: X4 = D1
8230 IF V4 = 0 OR X4 = 0 THEN 8240
8234 GOTO 8260
8240 PRINT "
    AT LEAST ONE OF
    THE ATTRIBUTE"

```

効用関数のグラフ
表示

Fs配列からgeneral IDを
とりだす。

IMAPコマンド処理
(未使用)

```

8250 PRINT : PRINT "                                CANNOT
      BE FOUND.TRY A NEW COMMAND.": GOTO 9080
8260 F2 = V4: GOSUB 9120:E7 = K2
8270 F2 = X4: GOSUB 9120:F7 = K2
8280 IF E7 < > F7 THEN 8290
8282 GOTO 8320
8290 PRINT "                                ERROR:THESE TWO ATTRI
      BUTE ARE NOT"
8300 PRINT : PRINT "                                CONTAIN
      ED IN THE SAME MUF AND"
8310 PRINT "                                CANNOT BE MAPPE
      D.": GOTO 9080
8320 REM
8330 IF F$(V4) < > F$(X4) THEN 8340
8335 IF F$(V4) = F$(X4) THEN 8370
8340 PRINT "                                ERROR:THESE TWO ATTRI
      BUTE ARE NOT"
8350 L PRINT "                                CONTAINED IN T
      HE SAME TYPE"
8360 L PRINT :L PRINT "                                HAN
      D CANNOT BE MAPPEP.": GOTO 9080
8370 REM
8380 REM
8390 O7 = I7:P7 = J7
8400 REM
8410 IF F$(V4) = "MUF" THEN 8470
8420 U4 = H(V4):W4 = H(X4)
8430 W1 = U4:X = I7: GOSUB 4640:I7 = Y1
8440 W1 = W4:X = J7: GOSUB 4640:J7 = Y1
8450 REM
8460 IF I7 = 1000 OR J7 = 1000 THEN RETURN
8470 K5 = V4: GOSUB 9120:J1 = K2
8480 K7 = I(V4) * I7 + I(X4) * J7 + B(J1) * I(V4) * I
      (X4) * I7 * J7
8490 REM
8500 IF F$(V4) = "MUF" THEN 8610
8510 L7 = (F(U4) - E(U4)) / (D7 - 1)
8520 O(1,1) = E(U4)
8530 W1 = U4:X = O(1,1): GOSUB 4640:O(1,1) = Y1
8540 REM
8550 FOR I1 = 2 TO D7
8560 O(1,I1) = (I1 - 1) * L7 + E(U4)
8570 W1 = U4:X = O(I1,1): GOSUB 4640
8580 O(1,I1) = Y1
8590 NEXT I1
8600 GOTO 8670
8610 O(1,1) = 0
8620 FOR I1 = 2 TO D7
8630 REM COOB1(1,I1)=(I1-1)*(1 /FLOAT(NVVL-1))
8640 O(1,I1) = (I1 - 1) * (1 / (D7 - 1))
8650 NEXT I1
8660 REM
8670 M7 = 0:N7 = 0
8680 FOR I2 = 1 TO 41
8690 O(2,I2) = (K7 - I(V4) * O(1,I2)) / (I(X4) * (1 +
      B(J1) * I(V4) * O(1,I2)))

```

IMAPコマンド処理
(未使用)

IMAPコマンド処理
(未使用)

```

8700 IF O(2,I2) > 1 THEN 8710:
8704 GOTQ 8740
8710 IF M7 = 0 THEN 8720
8714 IF M7 < > 0 THEN 8740
8720 PRINT "
NOTE:AT LEAST ONE OF
UTILITY VALUES IF ";E$(X4):O(2,I2) = 1:M7 = 1
8730 PRINT "
EXCEEDED 1.0 AND
WAS SET BACK TO 1.0"
8740 IF O(2,I2) < 0 THEN 8750
8741 IF O(2,I2) > = 0 THEN 8780
8750 IF M7 = 0 THEN 8760
8753 IF M7 < > 0 THEN 8780
8760 PRINT "
NOTE:AT LEAST ONE OF
UTILITY VALUES OF ";E$(X4):O(2,I2) = 1:N7 = 1
8770 PRINT "
WAS LESS THEN 0.
0 AND WAS SET BACK TO 0.0"
8780 NEXT I2
8790 REM
8800 IF F$(V4) = "MUF" THEN 8870
8810 H1(1) = H(V4):H1(2) = H(X4)
8820 FOR I3 = 1 TO D7
8830 FOR I4 = 1 TO 2
8840 Y1 = O(I4,I3):P2 = H1(I4):GOSUB 2030:O(I4,I3) =
X
8850 NEXT I4
8860 NEXT I3
8870 REM
8880 FOR I5 = 1 TO D7
8890 I1(I5) = O(2,I5)
8900 U(I5) = I1(I5)
8910 NEXT I5
8920 GOSUB 3170
8930 PRINT : PRINT : PRINT "
*** NOTE ***"
8940 PRINT : PRINT : PRINT "
ALL POINTS ARE
INDIFFERENT TO:"
8950 PRINT : PRINT "
";N$(1);" = ";D7
8960 PRINT : PRINT "
";N$(2);" = ";P7
8970 PRINT : PRINT : PRINT "
*****"
8980 REM
8990 PRINT : PRINT "
TABLE OF INDIF,VALUES:
"
9000 PRINT "
-----
9010 E1$ = N$(1) + "
" + N$(2)
9020 PRINT : PRINT "
";E1$: PRINT
9030 FOR B5 = 1 TO D7
9035 XX = INT (B5 / 2) - B5 / 2
9036 IF XX > - .0001 THEN 9070
9040 O(1,B5) = INT (O(1,B5) * 10000 / 10000:O(2,B5) =
INT (O(2,B5) * 10000 / 10000
9050 J$(B5) = STR$ (O(1,B5)) + " " + STR$ (
O(2,B5))
9060 PRINT "
";J$(B5)
9070 NEXT B5
9080 RETURN
9090 REM
9100 REM **MUFCON(ID16) **

```

IMAPコマンド処理
(未使用)

```

9110 REM
9120 REM
9130 IF F2 = 1 THEN 9240
9140 FOR I1 = 1 TO Z
9150 R7 = C(I1)
9160 FOR I2 = 1 TO R7
9170 IF A(I1,I2) = F2 THEN 9230
9180 NEXT I2
9190 NEXT I1
9200 PRINT "          ERROR:THE ATTRIBUTE WITH ID NU
      MBER"
9210 PRINT "          HIT NOT FOUND IN ANY MUF
      "
9220 K2 = - 1: GOTO 9250
9230 K2 = I1: GOTO 9250
9240 K2 = 0
9250 RETURN
9260 REM
9270 REM ** DATA READ **
9280 REM
9290 REM
9295 D$ = CHR$ (4)
9300 PRINT D$;"OPEN DATA"
9305 PRINT D$;"READ DATA"
9310 INPUT T
9321 FOR I = 1 TO T
9322 PRINT D$;"READ DATA"
9323 INPUT A$,K$,L$
9330 IF I = G THEN 9350
9340 NEXT I
9350 PRINT D$;"CLOSE DATA"
9360 RETURN
9370 REM
9380 REM
9390 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$ (G)
9393 PRINT D$;"READ "; "DATA" + STR$ (G)
9400 INPUT F1
9410 FOR J = 1 TO F1: INPUT G$: INPUT E1
9420 FOR K = 1 TO E1: INPUT N$(K): INPUT X(K),Y(K): NEXT
      K
9430 IF J = U THEN 9450
9440 NEXT J
9450 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$ (G)
9460 RETURN
9470 REM
9480 REM
9490 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$ (G)
9495 PRINT D$;"READ "; "DATA" + STR$ (G)
9500 IF L$ = "LIN" THEN INPUT K$: INPUT L$: GOTO 95
      80
9510 INPUT K$: INPUT L$
9520 IF L$ = "DR" THEN INPUT R6: GOTO 9580
9530 IF L$ = "CR" THEN 9570
9540 INPUT N
9550 FOR J5 = 1 TO N: INPUT D(G1,J5+1),D(G1,J5 + 1
      6): NEXT J5

```

指定された属性を持つ
MUFの番号を見つける。

ファイルからデータを
読み込む。

```

9560 GOTO 9580
9570 INPUT R6,K1,B1
9580 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$(G)
9590 RETURN
9600 REM
9610 REM
9620 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$(G)
9625 PRINT D$;"READ "; "DATA" + STR$(G)
9630 INPUT F1
9640 FOR J = 1 TO F1: INPUT Q(J): NEXT J
9650 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$(G)
9660 RETURN
9670 REM
9680 REM DAT5
9690 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$(G)
9695 PRINT D$;"READ "; "DATA" + STR$(G)
9700 INPUT F1
9710 FOR J3 = 1 TO F1: INPUT G$: INPUT Z$
9720 IF Z$ < > "PT" THEN 9740
9730 IF X$ = "1" THEN INPUT S1: GOTO 9800
9733 IF X$ < > "1" THEN INPUT S7: GOTO 9800
9740 IF Z$ = "UNI" OR Z$ = "NORM" OR Z$ = "BETA" THEN
  9750
9743 GOTO 9760
9750 IF X$ = "1" THEN INPUT S1,S2: GOTO 9800
9753 INPUT S7,T7: GOTO 9800
9760 IF X$ = "1" THEN INPUT N: GOTO 9770
9761 IF X$ < > "1" THEN INPUT U7: GOTO 9790
9770 FOR K = 1 TO N: INPUT K(M1,D1,K + 2),K(M1,D1,K +
  11): NEXT K
9780 GOTO 9800
9790 FOR K = 1 TO U7: INPUT V7,W7: NEXT K
9800 IF U1 = J3 THEN 9820
9810 NEXT J3
9820 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$(G)
9830 RETURN
9840 REM
9850 REM
9860 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$(G)
9865 PRINT D$;"READ "; "DATA" + STR$(G)
9870 INPUT N
9880 FOR J = 1 TO N: INPUT Q(J): NEXT J
9890 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$(G)
9900 RETURN
9910 REM
9920 PRINT "DAT7 WAS CALLED";G
9930 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$(G)
9935 PRINT D$;"READ "; "DATA" + STR$(G)
9940 INPUT N
9950 FOR J = 1 TO N: INPUT H$(J): NEXT J
9960 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$(G)
9970 RETURN
9980 REM
9990 REM
10000 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$(G)
10005 PRINT D$;"READ "; "DATA" + STR$(G)

```

・ファイルからデータを
読み込む。

```

10010 INPUT U$
10020 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$ (G)
10030 RETURN
10040 REM
10050 REM
10060 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$ (G)
10065 PRINT D$;"READ "; "DATA" + STR$ (G)
10070 INPUT N$(1): INPUT N$(2): INPUT I7,J7
10080 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$ (G)
10090 RETURN
10100 REM
10110 REM
10120 PRINT D$;"OPEN "; "DATA" + STR$ (G)
10125 PRINT D$;"READ "; "DATA" + STR$ (G)
10130 INPUT F1
10140 FOR U6 = 1 TO F1
10150 INPUT H$(1): INPUT H$(2)
10160 FOR K = 1 TO 4: INPUT Q(K): NEXT K
10170 IF B6 = U6 THEN 10190
10180 NEXT U6
10190 PRINT D$;"CLOSE "; "DATA" + STR$ (G)
10200 RETURN
10210 REM
10220 REM ** ERROR **
10230 REM
11000 REM
11010 REM
11020 REM FORMATED PRINT
11030 REM
11040 REM
11060 FM% = - 27904
11080 CALL 37632
11090 RETURN

```

ファイルからデータを
読み込む。

資料－２ 利用者マニュアル

NOT A SYNTHETIC S-100

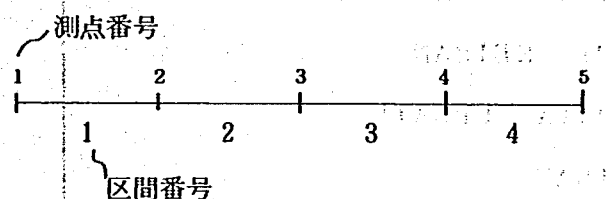
本プログラムを使用するにあたっての制限条件は次のとおりである。

制 限 項 目	制 限 範 囲
総 測 点 数 (N1)	$3 \leq N1 \leq 200$
区 間 数 / 1 工 区 (N2)	$2 \leq N2 \leq 80$
路 線 数 / 1 工 区 (N3)	$1 \leq N3 \leq 2$
総 工 区 数 (N4)	$1 \leq N4 \leq 10$

但し、測点番号は昇順で、かつ欠番がないこと。

工区番号は欠番がないこと。

(注) 区間番号 i は測点番号 i と $i+1$ の間である。



サブシステムの選択

"ESC" キーを押すとメニューがモニタに表示される。以下、モニタに表示される内容を実線で囲んで示すことにする。

DOBOKU - SEKOU KEIKAKU SAKUSEI

MENU

PLEASE TYPE NUMBER (1-6)

- ① DATA INPUT & MASS CURVE
- ② DORYOU HAIBUN & HAIBUNZU
- ③ KOUKI-KOUHI KEISAN
- ④ MACHINE DATA UPDATE
- ⑤ SOUON KEISAN
- ⑥ END

1～5の数字を入力する（RETURNは不用）

1のとき 土積曲線作図サブシステムへ行く。

2のとき 土量配分作図サブシステムへ行く。

3のとき 工期・工費算定サブシステムへ行く。

4のとき 機械データテーブルの作成へ行く。

5のとき 騒音計算サブシステムへ行く。

6のとき ストップする。

1. 土積曲線作図サブシステム

(1)

DEFAULT FILE NAME IS ' ' '
FILE NAME ? ファイル名 ↓

DEFAULT のファイル名でよければ ↓ のみでよい。

注) 以下では " RETURN " キーを押すことを " ↓ " で表わすことにする。

(2) 処理の指定を行う。

1 : NEW FILE	(新規作成)
2 : UPDATE	(修正)
3 : FILE PRINT	(データ出力)
4 : CALCULATE	(土量計算)
5 : CUT-FILL CHART	(切盛別土量図作図)
6 : MASS CURVE	(土積曲線図作図)
7 : END	(土積曲線サブシステム終了)

1 ~ 7 の数字を入力する (RETURN は不用)

1 のとき (3) へ行く

2 のとき (4) へ行く

3 のとき (9) へ行く

4 のとき (10) へ行く

5 のとき (11) へ行く

6 のとき (12) へ行く

7 のとき サブシステムの選択 へ行く

(3) 新規作成

DELETE 'ファイル名 . PO' OK ?

DELETE IS 'D'

UNDELETE IS 'U'

' D ' 又は ' U ' を 1 文字入力する。

ファイル名をまちがえた場合は ' U ' を入力する。

' U ' のとき (1) へ行く

(4) 測点番号 及び 距離の入力

NO. , DS ? 測点番号 , 距離 ↓

(注) 0 , 0 ↓で終了で(6)へ行く

(5) 切土面積 (m^2)、盛土面積 (m^2)、不用切土面積 (m^2) の入力

CA, FA, UA ? 切土面積, 盛土面積、不用切土面積 ↓

(6) 橋梁の入力

BRIDGE NO. ? 橋梁区間番号 ↓

(注) 0 ↓で終了で(7)へ行く

(7) カルバートの入力

CULVERT NO, VOLUME ? カルバートの区間番号, 体積 ↓

(注) 0 , 0 ↓で終了で(8)へ行く

(8) 土量変化率の入力

C , L ? 締め固め率 (締め固め土量 / 地山土量) , ほぐし率 (ほぐし土量 / 地山土量) ↓
この後(1)へ行く

(注) UPDATE で切盛面積を変更した場合、その測点番号 (区間番号) の橋梁
データ カルバートデータはクリアされる。

(9) データ出力

WHICH DO YOU SELECT
PRINTER IS 'P'
CRT IS 'C'

プリンターに出力するときは " P " を

C R T に出力するときは " C " を 1 文字入力する。 (RETURN は不用)

データ出力後

PLEASE TYPE IN 'RETURN' が CRT に出力されるのでリターンキーを押す。

この後 (1) へ行く

(10) 土 量 計 算

NOW CALCULATING が出力され

計算終了後

PLEASE SET PRINTER
IF READY THEN 'RETURN'

プリンターのセットが終了したら リターンキーを押す。

プリンター出力後 (1) へ行く

(11) 切盛別土量図

切盛別土量図のきざみ巾、土積曲線のきざみ巾、及びスケールを入力

DISTANCE	(測点間の距離)
MAX = ××××	(m)
MIN = ××××	(m)
CUT-MASS	(切盛土量)
MAX = ××××	(m ³) (切土量)
MIN = ××××	(m ³) (盛土量)
TOTAL-MASS	(土積土量)
MAX = ××××	(m ³)
MIN = ××××	(m ³)

CUT-MASS GRADUATION ?

切土量きざみ巾 ↓

TOTAL-MASS GRADUATION ?

土積土量きざみ巾 ↓

SCALE ?

距離のスケール ↓

(12) PLEASE SET PAPER

IF READY THEN 'RETURN'

プロッタの準備ができたなら リターンキーを押す。

1 枚で書ききれなかった場合 ベルが鳴り (10) へ行く

その後 (11) へ行く

2 土積配分作図サブシステム

(1) ファイル名の入力

FILE NAME ? ファイル名 ↓

(2) 工区番号の入力

KOUKU NO. ? 工区番号 ↓

(注) 全ての入力終了したとき 0 ↓ をキーインする
その後 (6)へ行く

(3) 第1路線の配分オプション及び区間番号の入力

SWITCH ? スイッチ ↓

1 のとき 区間番号の大きい方から

2 のとき 区間番号の小さい方から

盛土をみつけ配分する。

FROM ? 開始区間番号 ↓

TO ? 終了区間番号 ↓

(4) 第2路線の配分オプションの入力

SWITCH ? スイッチ ↓

(注) 路線が1つのとき 0 ↓ と入力する。その後 (2)へ行く。

(5) 区間番号の入力

FROM ? 開始区間番号 ↓

TO ? 終了区間番号 ↓

(注) この後 (2)へ行く

(6) NOW CALCULATING が出力後

きざみの入力

MAX = XXXX

MIN = XXXX

GRADUATION ? きざみ巾 ↓

(7) PLEASE SET PAPER

IF READY THEN 'RETURN'

プロッタの準備が終了したら リターンキーを押す。

(8) PLEASE TYPE IN 'RETURN'

リターンキーを押す

その後 最後の工区なら (9)へ それ以外は (6)へ行く

(9) 土取場の距離又は土捨場の距離の入力

(i) DOTORIBA NO KYORI ?	土取場の距離↓
(ii) DOSUTEBA NO KYORI ?	土捨場の距離↓

(i) 又は (ii) のどちらかが出力される。

(10) プリンタへの出力

PLEASE SET PRINTER IF READY THEN 'RETURN'
--

(注) 工区数分出力される。

この後 サブシステムの選択へ行く

3. 工期・工費算定サブシステム

(1) ファイル名の指定

FILE NAME = ファイル名↓

(2) 総工区数の指定

KOUKU SU = 総工区数↓

(3) ブルドーザの指定

BULLDOZER

RESET YES = 'Y' OR NO = 'N'

(注) 第2工区以降出力される。

'N' のとき (4)のスクレーブドーザの指定に行く

KIND	E
ROCK	: 0.20 - 0.35
CONG	: 0.30 - 0.55
SAND	: 0.50 - 0.80
SOIL	: 0.35 - 0.70
CLAY	: 0.25 - 0.50

E = 係数↓

DAISUU = 投入台数↓

KYORI = 最大運搬距離↓

JIKAN = 1日当りの作業時間↓

KISHU NO. = 機械番号↓

OK ? Y = YES, N = NO

OK なら 'Y' を

再入力なら 'N' を押す

'N' のとき (3)へ行く

(4) スクレーブドーザの指定

SCRAPE DOZER

RESET YES = 'Y' OR NO = 'N'

(注) 第2工区以降出力される

'N' のとき(5)のトラクションスクレーバの指定に行く

KIND	E		
	GOOD	NORMAL	WRONG
CONG :	0.6 - 0.5	0.5 - 0.4	0.4 - 0.3
SAND :		0.7 - 0.5	0.5 - 0.4
SOIL :	0.8 - 0.7	0.7 - 0.6	0.6 - 0.4
CLAY :		0.5 - 0.3	0.3 - 0.2

E = 係数↓
 DAISUU = 投入台数↓
 KYORI = 最大運搬距離↓
 JIKAN = 1日当りの作業時間↓
 KISHU NO. = 機械番号↓

OK ? Y=YES, N=NO

OK なら 'Y' を
 再入力なら 'N' を押す
 'N' のとき (4)へ行く

(5) トラクションスクレーバの指定

TRACTION SCRAPER

RESET YES='Y' OR NO='N'

(注) 第2工区以降出力される

'N' のとき(6)のダンプトラック及びショベルの指定
 に行く

CONDITION	E
GOOD :	0.75 - 0.80
NORMAL :	0.70 - 0.75
WRONG :	0.55 - 0.70

E = 係数↓
 DAISUU = 投入台数↓
 KYORI = 最大運搬距離↓
 JIKAN = 1日当りの作業時間↓
 KISHU NO. = 機械番号↓

OK ? Y=YES, N=NO

OK なら 'Y' を
 再入力なら 'N' を押す
 'N' のとき(6)へ行く

(6) ダンプトラック及びショベルの指定

DUMP TRUCK

RESET YES='Y' OR NO='N'

(注) 第2工区以降出力される

'N' のとき(7)の敷きならしの指定へ行く

PLEASE SELECT

1:BACK HOW

2:TRACTER SHOVEL (C)

3:TRACTER SHOVEL (H)

番号 ↓

1 ↓ のとき (i)へ行く

2 ↓、3 ↓ のとき (ii)へ行く

(i) バックホウの指定

BACK HOW

E : 0.5 - 0.8

EXCAVATION CYCLE TIME

EASY : 20 - 29

NORMAL : 23 - 32

HARD : 27 - 36

VERY HARD : 31 - 41

KIND KEISUU

ROCK : 0.45 - 0.75

CONG : 0.50 - 0.90

SAND : 0.80 - 1.20

SOIL : 0.60 - 1.00

CLAY : 0.45 - 0.75

E = 係数 ↓

DAISUU = 投入台数 ↓

CM = サイクルタイム ↓

KEISUU = バケット係数 ↓

KISHU NO. = 機械番号 ↓

(ii) トラクタショベルの指定

TRACTER SHOVEL

E : 0.4 - 0.8

KIND	KEISUU
ROCK	: 0.40 - 0.60
CONG	: 0.50 - 0.70
SAND	: 0.60 - 1.00
SOIL	: 0.50 - 0.90
CLAY	: 0.40 - 0.60

E	=	係数↓
DAISUU	=	投入台数↓
KEISUU	=	バケット係数↓
KISHU NO	=	機械番号↓

(Ⅲ) ダンプトラックの指定

DUMP TRUCK
E : 0.9 (NORMAL)

E	=	係数↓
JIKAN	=	1日当りの作業時間↓
KISHU NO	=	機械番号

OK ? Y=YES, N=NO

OKなら 'Y' を
再入力なら 'N' を押す
'N' のとき (6)へ行く

(7) 敷きならしの指定

SHIKINARASHI (BULLDOZER)

RESET YES='Y' OR NO='N'

(注) 第2工区以降出力される

'N' のとき(8)の締め固めの指定へ行く

KIND	E
ROCK	: 0.20 - 0.35
CONG	: 0.30 - 0.55
SAND	: 0.50 - 0.85
SOIL	: 0.35 - 0.70
CLAY	: 0.25 - 0.50
ATSUMI	: 0.15 - 0.35

E = 係数↓
 ATSUMI = 敷きならし圧さ↓

11 TON='1' OR 21 TON='2' 1 OR 2 ↓
 OK ? Y=YES, N=NO

OK なら 'Y' を
 再入力なら 'N' を押す
 'N' のとき (7)へ行く

(8) 締め固めの指定

SHIMEKATAME

RESET YES='Y' OR NO='N'

(注) 第2工区以降出力される
 'N' のとき NOW CALCULATING が出力され
 この後(9)のプリントのオプションの指定へ行く

PLEASE SELECT

BULLDOZER='1' OR TIRE ROLLER='2' 1 OR 2 ↓

1 のとき (I) へ行く
 2 のとき (II) へ行く

(I) ブルドーザの指定

E : 0.5 - 0.9

E = 係数↓
 KAISUU = 締め固め回数↓
 KISHU NO = 機械番号↓

(III) へ行く

(II) タイヤローラの指定

E : 0.4 - 0.8

E = 係数↓
 KAISUU = 締め固め回数↓
 KISHU NO = 機械番号↓

(II) OK ? Y=YES, N=NO

OK なら 'Y' を
 再入力なら 'N' を押す
 'N' のとき (8)へ行く

Q	Q/1X
0.00 - 0.00	0000
0.00 - 0.00	0000
0.00 - 0.00	0000
0.00 - 0.00	0000
0.00 - 0.00	0000
0.00 - 0.00	0000
0.00 - 0.00	0000
0.00 - 0.00	0000
0.00 - 0.00	0000
0.00 - 0.00	0000

(9) プリントのオプションの指定

PLEASE TYPE IN OPTION

0 : NO PRINT

1 : KIKAI DATA ONLY

2 : KOUKI DATA ONLY

3 : ALL PRINT

この後 プリンタに出力される。

(3)～(9)を総工区数くり返す。

この後サブシステムの選択に行く

(注) 機械データ及び工期データ以外は無条件に出力される。

4. 機械データファイルの作成

(1) 機種 の 選 択

1: BULLDOZER
2: SCRAPE DOZER
3: TRADTIOH SCRAPER
4: BACK HOW
5: TRACTER SHOBEL (C)
6: TRACTER SHOBEL (H)
7: TIRE ROLLER
8: DUMP TRUCK
9: END

1～9の数字を入力する (RETURNは不用)

9のとき サブシステムの選択へ行く

(2) 新規作成の有無の指定

NEW FILE ? Y=YES, N=NO

新規作成のとき 'Y' を 修正のとき 'N' を押す

'N' のとき (4)へ行く

(3) ファイルクリアの有無の指定

CLEAR OK ? Y=YES, N=NO

クリアしてもいい時 'Y' を

(2)でまちがえて 'Y' を入力した時 'N' を押す

'N' のとき (2)へ行く

'Y' のとき (1)へ行く

(4) 修正、プリントアウト、終了の選択

1: UPDATE
2: PRINT
3: END

1～3の数字を入力する (RETURNは不用)

'2' のとき (7)へ行く

'3' のとき (1)へ行く

(5) 機械番号の指定

MACHINE NO ? (1-5), 0=END

0 ~ 5 の数字を入力する (RETURN は不用)

'0' のとき (4) へ行く

(6) データの修正

(I) の機種で選択で

'1' の ブルドーザのとき (I) へ行く

'2' の スクレーブドーザのとき (II) へ行く

'3' の トラクションスクレーバのとき (III) へ行く

'4' の バックホウのとき (IV) へ行く

'5' の トラクターショベル (クローラ形) のとき (V) へ行く

'6' の トラクターショベル (ホイール形) のとき (VI) へ行く

'7' の タイヤローラのとき (VII) へ行く

'8' の ダンプトラックのとき (VIII) へ行く

(II) ブルドーザの修正

MACHINE NO. :

1:CAPACITY	(M ³)	:XXX
2:WEIGHT	(TON)	:XXX
3:POWER	(PS)	:XXX
4:VELOCITY, F	(M/MIN)	:XXX
5:	B	:XXX
6:GEAR-TIME	(MIN)	:XXX
7:WIDTH	(M)	:XXX
8:POWER LEVEL	(DS)	:XXX
9:COST	(YEN/H)	:XXX

DATA NO. ? (1-9), 0=END

(容量 (m³))
(重量 (t))
(出力 (PS))
(前進速度 (m/min))
(後退速度 (m/min))
(ギヤの入換時間 (min))
(締め固め巾 (m))
(騒音 (dB))
(単価 (円/h))

修正したい項目を番号で指定する (RETURN は不用)

'0' のとき (5) へ行く

'1' ~ '9' を入力するとその場所にカーソルが行くので、データを入力する。

これをくり返す

(iii) スクレーブドーザの修正

MACHINE NO. :			
1:CAPACITY, P	(M ³)	:XXX	(容量・押土(m ³))
2:	, B	:XXX	(, ボウル(m ³))
3:WEIGHT	(TON)	:XXX	(重量(t))
4:POWER	(PS)	:XXX	(出力(PS))
5:VELOCITY, F	(M/MIN)	:XXX	(前進速度(m/min))
6:	, B	:XXX	(後退速度(m/min))
7:GEAR-TIME	(MIN)	:XXX	(ギヤ入換時間(min))
8:POWER LEVEL	(DB)	:XXX	(騒音(dB))
9:COST	(YEN/H)	:XXX	(単価(円/h))
DATA NO. ?(1-9), 0=END			

修正したい項目を番号で指定する (RETURNは不用)

'0'のとき (5)へ行く

'1'~'9'を入力するとその場所にカーソルが行くので、データを入力する。

これをくり返す。

(iv) トラクションスクレーバの修正

MACHINE NO. :			
1:CAPACITY	(M ³)	:XXX	(容量(m ³))
2:WEIGHT	(TON)	:XXX	(重量(t))
3:POWER	(PS)	:XXX	(出力(PS))
4:DISTANCE, D	(M)	:XXX	(積込みに要する距離(m))
5:	, S	:XXX	(散土に (m))
6:VELOCITY, D	(M/MIM)	:XXX	(積込み速度(m/min))
7:	, H	:XXX	(運搬 (m/min))
8:	, S	:XXX	(散土 (m/min))
9:	, R	:XXX	(掃り (m/min))
A:GEAR-TIME	(MIN)	:XXX	(ギヤ入換時間(min))
B:POWER LEVEL	(DB)	:XXX	(騒音(dB))
C:COST	(YEN/H)	:XXX	(単価(円/h))
NO. ?(1-C), 0=END			

修正したい項目を番号で指定する (RETURNは不用)

'0'のとき (5)へ行く

'1'~'C'を入力するとその場所にカーソルが行くので、データを入力する。

これをくり返す。

- (IV) バックホウ
 (V) トラクタショベル(クローラ形)
 (VI) トラクタショベル(ホイール形)
- } の修正

MACHINE NO. :			
1:CAPACITY	(M ³)	:xxx	(容量(m ³))
2:WEIGHT	(TON)	:xxx	(重量(t))
3:POWER	(PS)	:xxx	(出力(PS))
4:POWER LEVEL	(DB)	:xxx	(騒音(dB))
5:COST	(YEN/H)	:xxx	(単価(円/h))
DATA NO. ?(1-5), 0=END			

修正したい項目を番号で指定する (RETURN は不用)

・ '0' のとき (5) へ行く

・ '1' ~ '5' を入力するとその場所にカーソルが行くので、データを入力する。

これをくり返す。

- (M) タイヤローラの指定

MACHINE NO. :			
1:WEIGHT-MIN	(TON)	:xxx	(重量 最低(t))
2:-MAN		:xxx	(, 最高(t))
3:POWER	(PS)	:xxx	(出力(PS))
4:VELOCITY	(M/MIN)	:xxx	(速度(m/min))
5:WIDTH	(M)	:xxx	(締め固め巾(m))
6:POWER LEVEL	(DB)	:xxx	(騒音(dB))
7:COST	(YEN/H)	:xxx	(単価(円/h))
DATA NO. ?(1-7), 0=END			

修正したい項目を番号で指定する (RETURN に不用)

・ '0' のとき (6) へ行く

・ '1' ~ '7' を入力すると その場所へカーソルが行くので

データを入力する

これをくり返す

(M) ダンプトラックの修正

MACHINE NO. :			
1:CAPACITY	(M ³)	:	xxx
2:WEIGHT	(TON)	:	xxx
3:POWER	(PS)	:	xxx
4:VELOCITY, 1	(KM/H)	:	xxx
5:	, 2	:	xxx
6:TIME, 1	(MTN)	:	xxx
7:	, 2	:	xxx
8:	, 3	:	xxx
9:POWER LEVEL	(DB)	:	xxx
A:COST	(YEN/H)	:	xxx
NO. ?(1-A), 0=END			

(容量(m³))
 (重量(t))
 (出力(PS))
 (運搬速度(km/h))
 (帰り, (km/h))
 (荷おろしに要する時間(min))
 (積込みに, (min))
 (シートかけに, (min))
 (騒音(dB))
 (単価(円/h))

修正したい項目を番号で指定する (RETURN は不用)

'0' のとき (6)へ行く

'1' ~ 'A' を入力すると その場所へカーソルが行くので

データを入力する

これをくり返す

(7) PLEASE SET PRINTER
 IF READY THEN 'RETURN'

プリンターのセットが終了したらリターンキーを押す。

この後 (4)へ行く

(CAP)	41000000
(WT)	41000000
(PS)	41000000
(V1)	41000000
(V2)	41000000
(T1)	41000000
(T2)	41000000
(T3)	41000000
(DB)	41000000
(COST)	41000000
(NO)	0

5. 騒音計算

(I) 処理の選択

1 : KEISAN

2 : PRINT

3 : END

1 ~ 3 ↓

1 ↓ のとき (I) へ行く

2 ↓ のとき (II) へ行く

3 ↓ のとき サブシステムの選択へ行く

(I) 計 算

ファイル名の指定

FILE NAME = ファイル名 ↓

総工区数の指定

KOUKU SUU = 総工区数

騒音測定位置の指定

KUKAN NO 区間番号 ↓

KYORI 距離 ↓

} 総工区数 くり返し

この後 (II) へ行く

(II) プリントアウト

ファイル名の指定

FILE NAME = ファイル名 ↓

総工区数の指定

KOUKU SUU = 総工区数 ↓

プリントオプションの指定

1 : YAMAZUMI ZU ONLY

2 : SOUON ONLY

3 : ALL PRINT

1 ~ 3 ↓

プリンタのセットの指定

PLEASE SET PRINTER

IF READY THEN 'RETURN' ↓

} 総工区数 くり返し

この後 (I) へ行く

6. 総合評価サブシステム

まず、次ページ以下で説明する DATAFORT プログラムに、コマンドを入力し、DATA FORT を実行 (RUN) する。そして、その後に、DAMUF を実行する。

なお、コマンドは DATAFORT プログラムの DATA 文に入れることにより、修正が容易にできる。

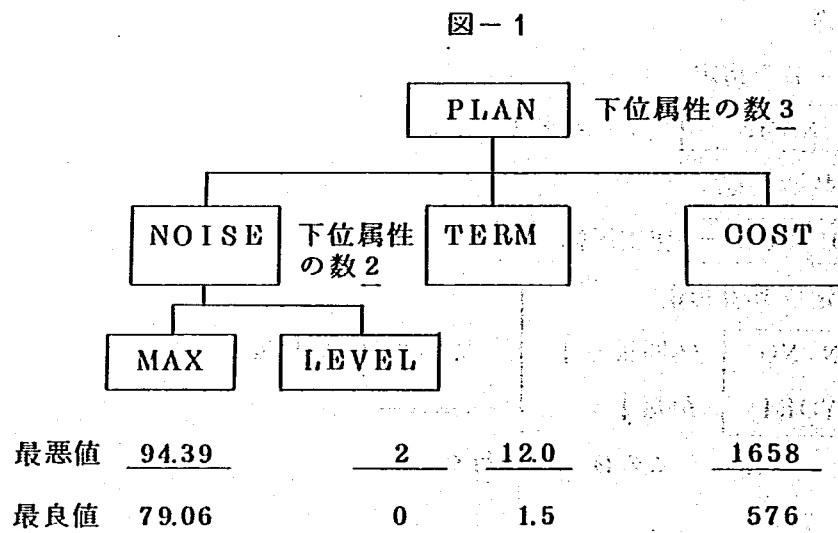
DATAFORT プログラムの入力手順

以下で説明するコマンドは、すべて DATAFORT プログラムの DATA 文に入れる。

(10,000 行以下)

1) SETUP コマンド

図-1 で示されるような属性構造を次のように入力する。



DATA	SETUP
"	PLAN, 3
"	NOISE, 0, 0
"	TERM, 12.0, 1.5
"	COST, 1658, 576
"	NOISE, 2
"	MAX, 94.39, 79.06
"	LEVEL, 2, 0

2) SETUNI コマンド

効用関数を次のように入力する。

(i) 線型の場合

DATA┐SETUNI, (単一属性効用関数名), LIN

例

DATA┐SETUNI, COST, LIN

(ii) 指数型の場合

DATA┐SETUNI, (単一属性効用関数名), CR

DATA┐(価値中点), (最悪値), (最良値)

例

DATA┐SETUNI, TERM, CR

DATA┐4, 12, 1.5

3) SETK コマンド

スケーリング係数を次のように入力する。

DATA┐SETK, (多属性効用関数名)

DATA┐SC1, SC2, ..., SCn

例

DATA┐SETK, PLAN

DATA┐0.3, 0.2, 0.5

4) SOLVEK コマンド

スケーリング係数をトレード・オフ関係で指定する。

例

DATA┐SOLVEK, NOISE, ADD

DATA┐MAX, LEVEL

DATA┐94.39, 1.3

DATA┐85, 2

注 (MAX, LEVEL)

(94.39, 1.3)	} の対が無差別 関係にある。
(85, 2)	

5) ADDALT コマンド

代替案を入力する。

入力例

DATA┐ADDALT, PLAN1

DATA┐MAX, PT, 84.39

DATA┐TERM, PT, 4

DATA┐LEVEL, PT, 0

DATA┐COST, PT, 1658

この組を代替案の数だけ入力する。

6) **RANK コマンド**

代替案の順位を出力する。(効用値表示)

DATA **└** RANK, (多属性効用関数名)

入力例

DATA **└** RANK, PLAN

7) **EQUIV コマンド**

代替案の順位を出力する。(属性値表示)

DATA **└** EQUIV (属性名)

入力例

DATA **└** EQUIV, COST

8) **ALTLIST コマンド**

代替案の情報を出入する。

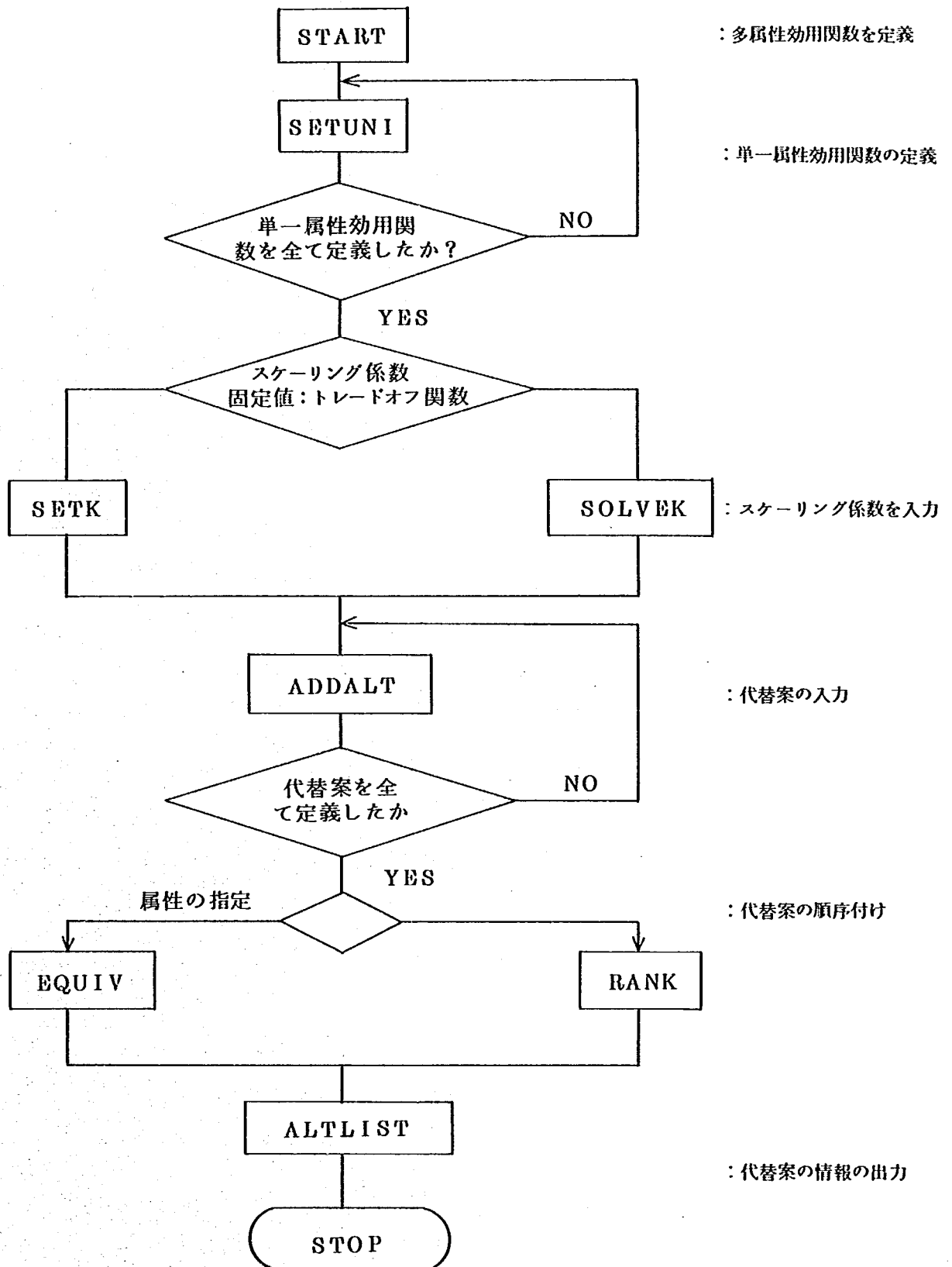
DATA **└** ALTLIST

9) **STOP コマンド**

プログラムを終了させる。

DATA **└** STOP

10) 計算手順のまとめ



土工計画プロセスの
システム化に関する研究
——マイクロコンピュータの利用——
(資料編)

キーワード：土工, 施工計画, 計画システム,
マイクロコンピュータ, 多目標問題

ISSN 0386-5878

土研資料 第2062号

昭和59年3月(1984年)

建設省土木研究所施工研究室

嶋津晃臣, 見波 潔, 足立賢一

要 旨

本報告は、道路土工における施工計画作成のプロセスを1つのシステムとしてとらえ、計画代替案の列举および相互比較を行なうことによって意志決定者に有益な情報を提供しうる手法をマイクロコンピュータ支援による計画システムとして提案したものである。本資料は、そのプログラムリストおよび利用者マニュアルを収録したものである。



郵便はがき

305-□□

40円切手
をはって
下さい

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所

施工研究室 御中

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所





土木研究所資料第2062号 部
(資料編)

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印

