

地盤の液状化を考慮した構造物の地震応答解析法
— D Y S S I P L —

昭和57年 3 月

建設省土木研究所
地震防災部・振動研究室

ま え が き

本報告は地盤の液状化を考慮した構造物の地震応答解析のために開発した数値解析プログラム "DYSSIPL" (Dynamic Soil-Structure Interaction Program Considering Liquefaction) の紹介をするものである。当プログラムは Finn 等が開発した地盤の液状化を考慮した数値解析プログラム "DESRA" ^{1), 2)} と当所で開発した構造物の地震応答解析プログラム "DAST-M" ³⁾ とを基本プログラムとして、構造物の地震時応答特性に及ぼす地盤液状化の影響を地盤～構造物間の剛性および減衰の変化で考慮して、地盤の液状化を考慮した地震応答解析ができるよう作成したものであり、当所の大型電子計算機 HITAC M-180 により実行できるようになっている。

本文では、まず、当解析プログラムの概要および解析方法について述べ、次に具体的に当解析プログラムを使用する上での操作方法について紹介する。さらに、当解析プログラムを用いた解析例を掲載し、解析用モデルの作成法を示すとともに解析結果に対して若干の考察を加えた。

昭和 57 年 3 月

地震防災部

振動研究室	室	長	荒川直士
"	研	究	員 常田賢一
"	"		木全俊雄
"			近藤益央
"		部外研究員	高松重則 (56.10 ~ 57.3)

目 次

ま え が き

1. 数値解析プログラムの概要	1
1.1 機能および特徴	1
1.2 制限事項	2
1.3 プログラムのシステムフロー	3
2. 解析方法	6
2.1 解析モデル	6
2.2 運動方程式および解析法	7
2.3 構造物の応答解析に対する液状化の評価法	9
3. 使用方法	11
3.1 使用手順	11
3.1.1 概 要	11
3.1.2 手順1：ロードモジュールのセット	14
3.1.3 手順2：地盤の応答解析	15
3.1.4 手順3：地盤の応答値の作図	35
3.1.5 手順4：構造物の応答解析	48
3.1.6 手順5：構造物の応答値の作図	72
3.1.7 手順6：構造物の応答値のリスト出力	79
3.1.8 手順7：解析結果の保存	83
3.1.9 手順8：解析結果のセット	84
3.2 エラー処理	85
4. 解析例	86
4.1 概 要	86
4.2 単一橋脚の地震応答解析	86
4.2.1 解析対象地点	86
4.2.2 解析モデル	88
4.2.3 プログラム“DYSSIPL”の検証	102
4.2.3.1 概 要	102
4.2.3.2 解析モデル	103
4.2.3.3 入力条件	103
4.2.3.4 解析結果	103
4.2.4 数値計算例	107
4.2.4.1 計算条件	107
4.2.4.2 計算結果	108
4.2.5 地盤～構造物間のバネの低減に関する検討	119

4.3 橋梁の地震応答解析	124
4.3.1 解析対象	124
4.3.2 モデル化	124
4.3.2.1 地盤モデル	124
4.3.2.2 下部構造・上部構造モデル	139
4.3.3 入力条件	160
4.3.4 数値計算結果例	160
4.3.4.1 地盤の応答計算結果	160
4.3.4.2 構造物の応答計算結果	177
あ と が き	181
参 考 文 献	182
付 属 資 料	183

1. 数値解析プログラムの概要

本解析プログラム“DYSSIPL”は地盤の液状化（過剰間隙水圧の発生および消散）を考慮した構造物（主として橋梁）の地震応答解析を行うことを目的として作成したものである。

1.1 機能および特徴

本解析プログラムは次に示す機能および特徴を有している。

- 1) 地盤の応答は構造物のそれに影響を及ぼすが、構造物の応答は地盤に影響を及ぼさない。
これは、2.1でも示すようにまず地盤の応答を計算し、その結果を構造物モデルに入力するようになっているためである。
- 2) 地盤の地震応答解析は、過剰間隙水圧の発生・消散を考慮した数値解析プログラム“DESRA”により行っている。同プログラムでは、応力～ひずみ関係としてHardin-Drnevichモデルを用いており、地盤内に発生する過剰間隙水圧の発生・消散の特性をも組込んでいる。同プログラムの詳細は文献1)、2)等を参照されたい。
- 3) 構造物は梁部材、付加質量および地盤～構造物間のバネおよびダッシュポットから構成されたバネ・マス系としてモデル化し、“DESRA”で算出した地盤の応答値を入力し、構造物の応答値を計算する。
- 4) 地盤～構造物間を連結するバネ（剛性： K_e ）およびダッシュポット（逸散減衰： C_e ）は“DESRA”で算出した地盤の応答値（せん断剛性率あるいは過剰間隙水圧）に応じて時々刻々と変化させる。
- 5) プログラムが処理単位毎にモジュール化されているため、必要に応じた処理が可能である。
- 6) 地盤および構造物の解析結果は次に示す各項目に対して自動図化出力が可能である。

(1) 地盤の応答解析結果

① 応答値の時刻歴図

- | | |
|---------------------------|---|
| (i) 基盤に対する相対変位 | (ii) 加速度 |
| (iii) せん断応力 (τ) | (iv) せん断ひずみ (γ) |
| (v) 過剰間隙水圧 (Δu) | (vi) 過剰間隙水圧比 ($\Delta u / \sigma_v'$) |

② 最大応答値の深度分布図およびその時刻歴図

- | | |
|---------------------------|---|
| (i) 基盤に対する相対変位 | (ii) 加速度 |
| (iii) せん断応力 (τ) | (iv) せん断ひずみ (γ) |
| (v) 過剰間隙水圧 (Δu) | (vi) 過剰間隙水圧比 ($\Delta u / \sigma_v'$) |

(2) 構造物の応答解析結果

① 応答値の時刻歴図

- (i) 基盤に対する相対変位
- (ii) 加速度
- (iii) 地盤～構造物間のバネ値 ($K_{e,t}$)
- (iv) 地盤～構造物間のバネ値の比 ($K_{e,t} / K_{e,0}$)
- (v) 地盤～構造物間の逸散減衰 ($C_{e,t}$)

1.2 制限事項

本プログラムを使用する場合、入力可能なデータの数量には地盤および構造物の各応答解析に対して、各々、表-1.1および表-1.2の制約がある。

1) 地盤の応答解析

解析ステップ数の上限があるため、解析の時間々隔を指定することにより計算時間の上限が決まる。物理定数とは各土層毎の特性を意味しており、最大で300種類の特性を入力することができる。本解析プログラムでは最大15地点の地盤の応答解析ができる。ただし、各地点で設定できる地層数は最大19層である。

2) 構造物の応答解析

物理定数とはモデル化した構造物の梁部材の特性を意味しており、最大で50種類の特性を入力することができる。地盤バネとは地盤と構造物の間に設定されるバネであり、最大200種類の地盤バネが与えられる。 $K/K_0 \sim \Delta u/\sigma_v'$ 曲線とは2.3に示すように $\Delta u/\sigma_v'$ から地盤と構造物間のバネ値を推算する際に設定する曲線であり、各曲線は14点の離散データで最大50種類の変化曲線を与えることができる。構造物のモデル化においての付加質量数あるいは全接点数は最大200まで設定できる。

表-1.1 プログラムの制限事項 (その1)

項 目	制 限 値
解析ステップ数	3,000 ステップ
物理定数テーブル数	300
地盤の断面数	15
1断面を構成する地層数	19

表-1.2 プログラムの制限事項 (その2)

項 目	制 限 値
物理定数テーブル数	50
地盤バネテーブル数	200
$K/K_0 \sim \Delta u/\sigma_v'$ 曲線の数	50
$K/K_0 \sim \Delta u/\sigma_v'$ 曲線を表わす点の数	14
付加質量テーブル数	200
継手バネテーブル数	50
全節点数	200
部材数	199
(自由度) $\times 28 +$ (自由度) $\times$ (半バンド巾) $\times 4$	50,000

1.3 プログラムのシステムフロー

1) 地盤の応答解析および解析結果の出力

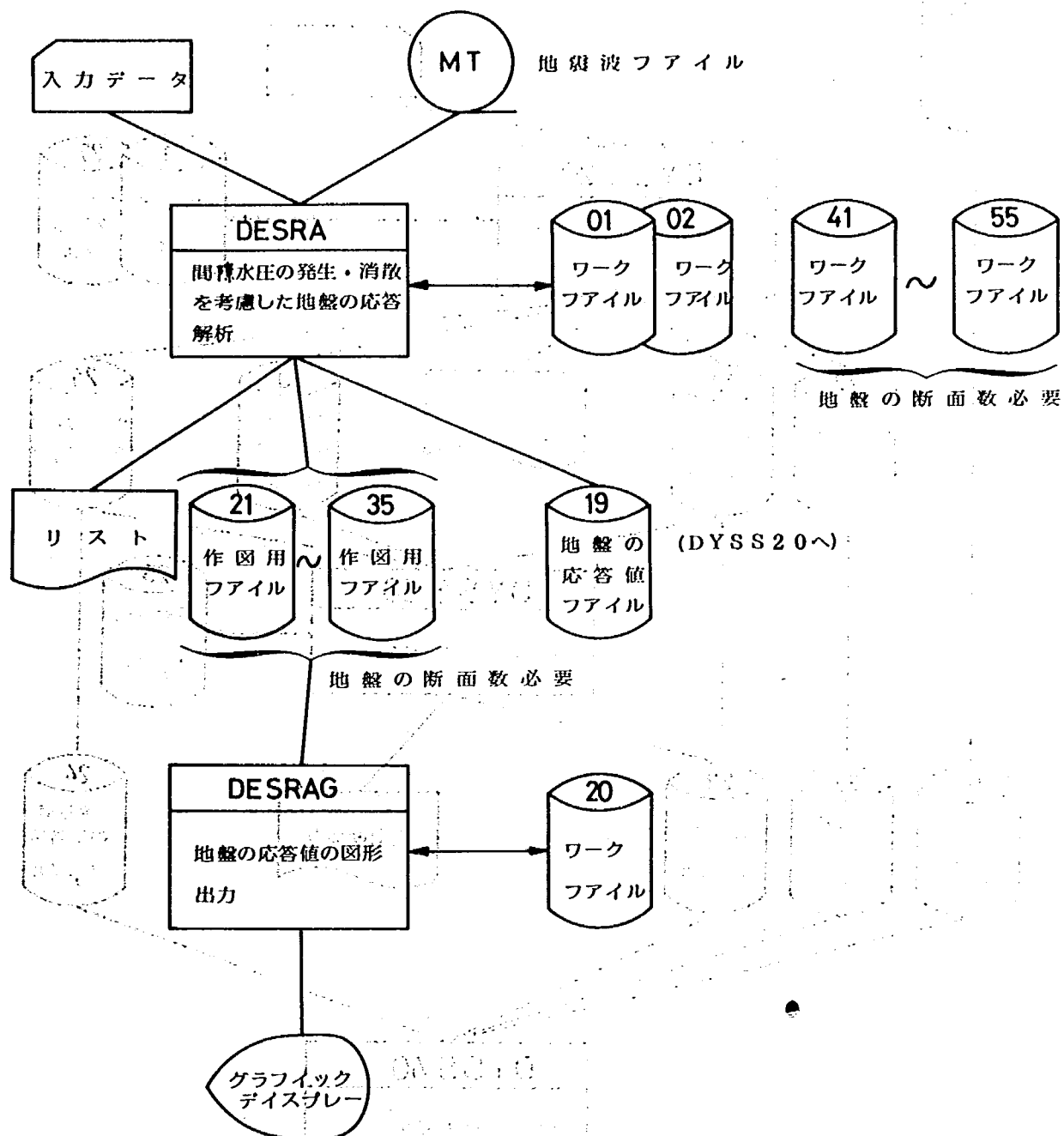


図-1.1 地盤の応答解析および解析結果の出力のシステムフロー図

2) 構造物の応答解析

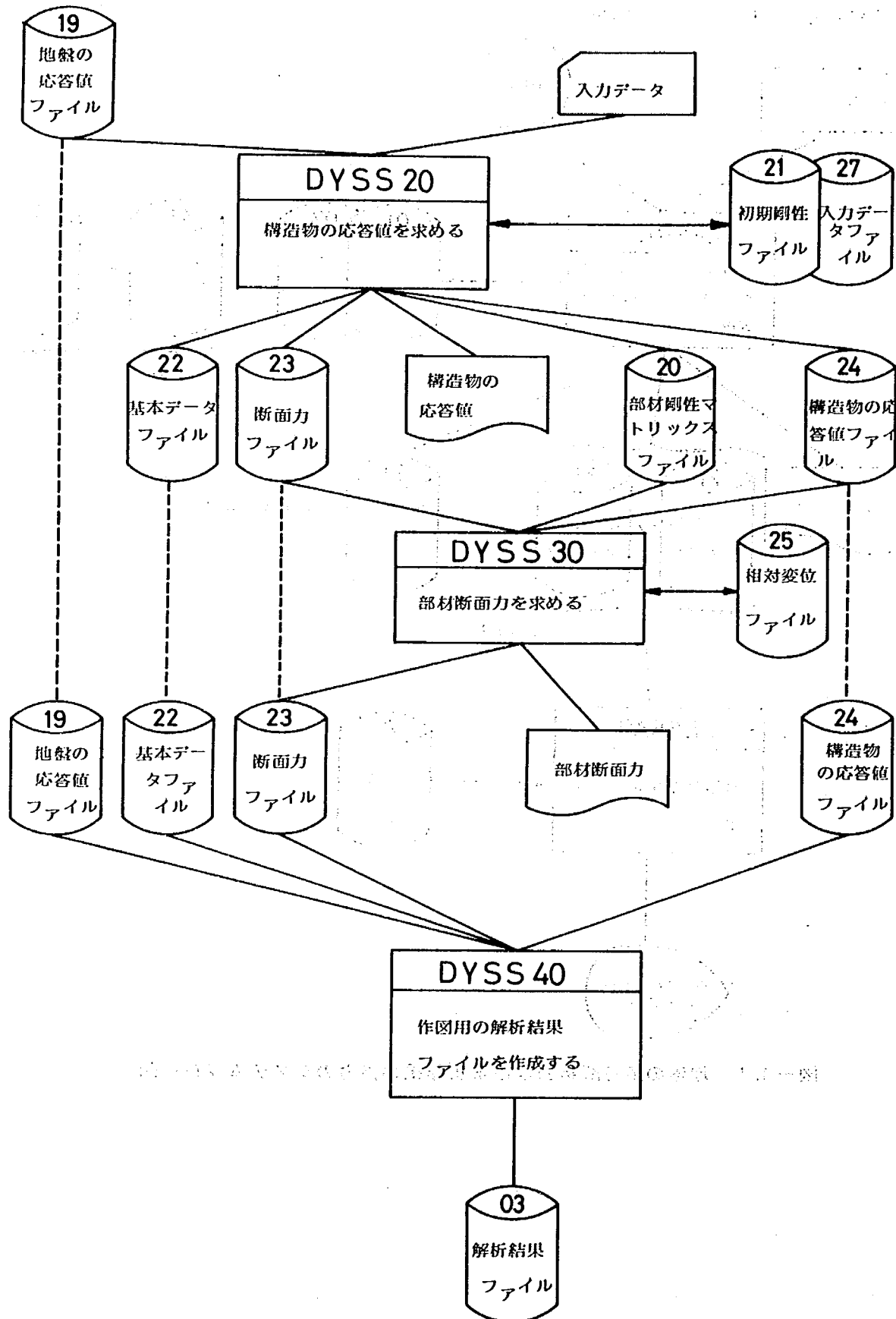


図-1.2 構造物の応答解析のシステムフロー図

3) 構造物の解析結果の出力

(1) 図化出力

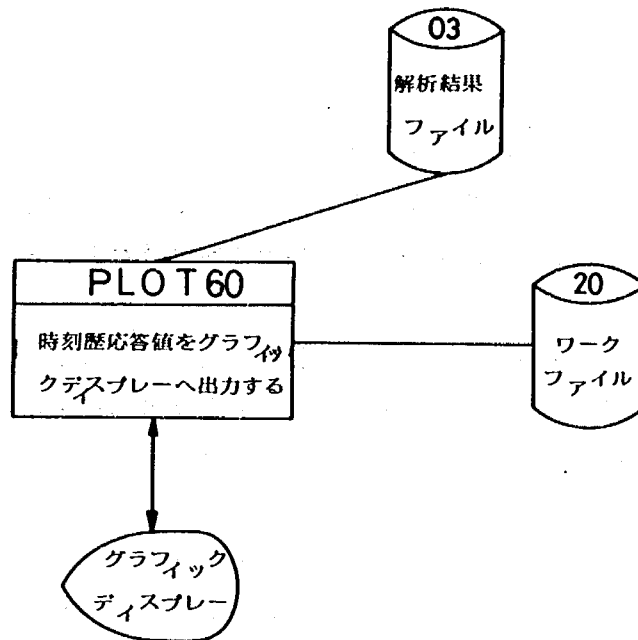


図-1.3 構造物の解析結果の図化出力システムフロー図

(2) リスト出力

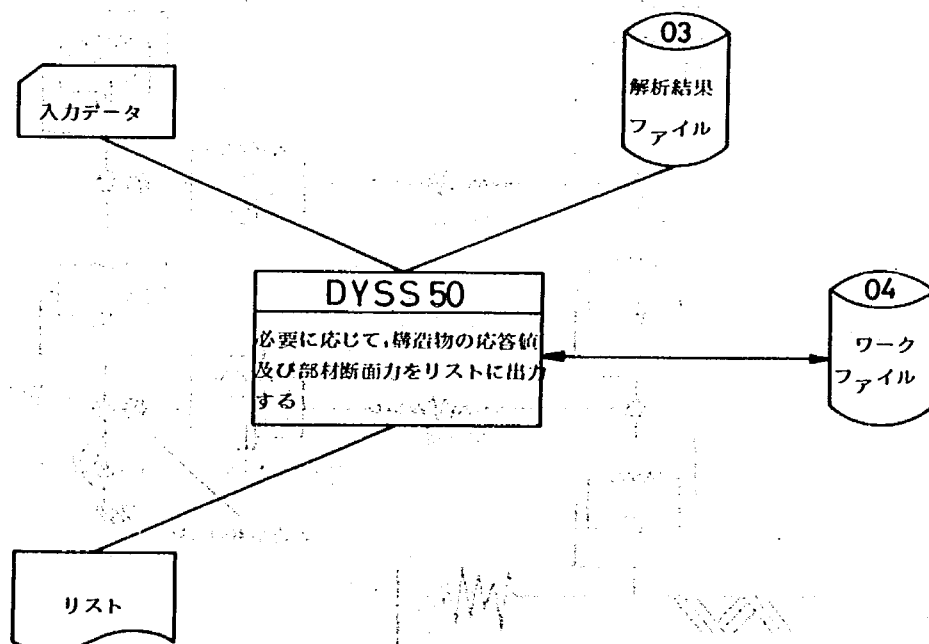


図-1.4 構造物の解析結果のリスト出力システムフロー図

2. 解析方法

2.1 解析モデル

解析プログラム“DYSSIPL”においては地盤～構造物系をバネ・マス系に置換した解析モデルの作成を行うが、解析モデルの概要を示したのが図-2.1である。同図は地盤および構造物が1つである場合の基本系を示すが、前記の制限事項内で地盤数および構造物数を増やすことができる。

解析に際しては、まず地盤の地震応答解析を行い、地盤の各層で得られた計算地震動を対応する構造物の節点（付加質量設定位置）に入力させて構造物の応答を計算する。ここで、構造物に及ぼす地盤の動的な挙動の影響は土の非線形性（H-Dモデル）および過剰間隙水圧の発生・消散を考慮した上で計算された地震動に含まれているが、“DYSSIPL”においては地盤の液状化に伴って地盤～構造物間の剛性および減衰が変動することを前提として、地盤～構造物間の剛性（バネ）および減衰（ダッシュポット）は一定とせず、地盤の応答解析により計算された地盤のせん断剛性率あるいは過剰間隙水圧の変動に合わせて変化させ、構造物の応答に及ぼす地盤の液状化の影響を考慮するようにした。つまり、地盤～構造物間の剛性および減衰は時間の関数となるわけであるが、それらの定義の詳細は2.3を参照されたい。

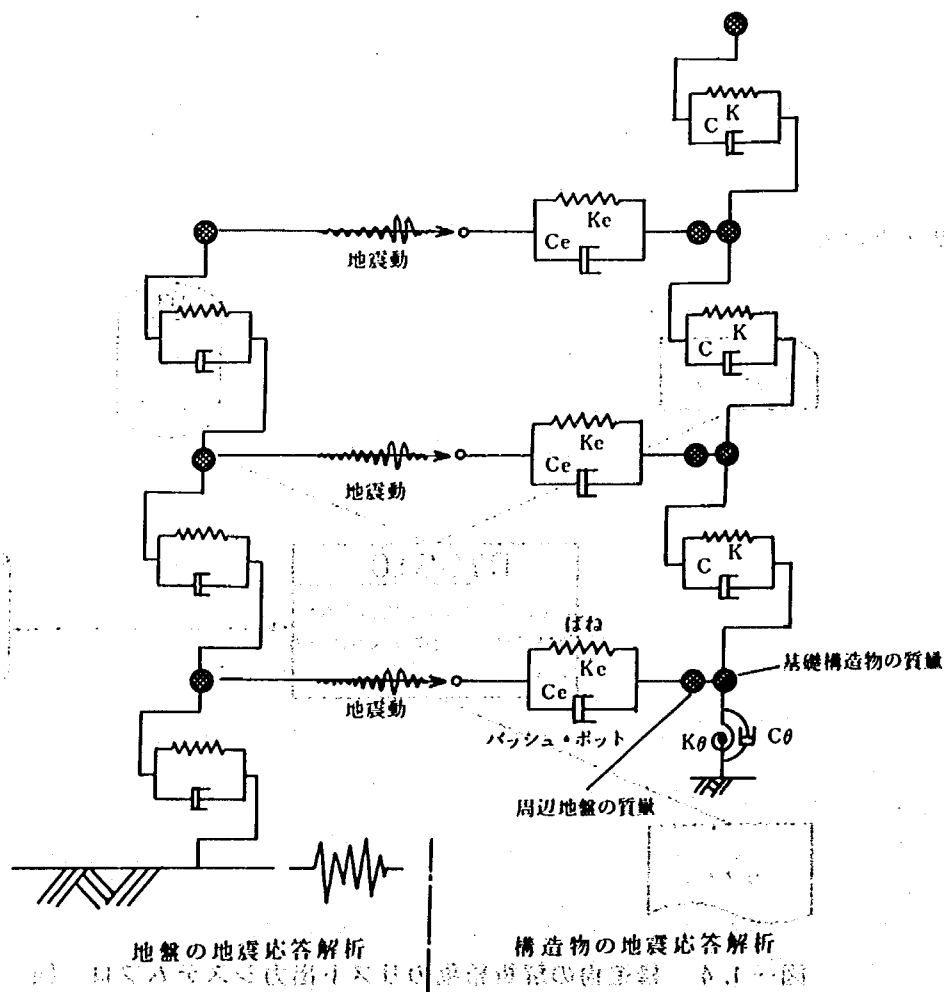


図-2.1 解析モデル概要図

2.2 運動方程式および解析法

図-2.1における解析モデルの内、構造物のモデルに対する運動方程式は(2.1)式で表わされる。

$$(\underline{M}_p + \underline{M}_e) \ddot{\underline{u}}_p + \underline{C}_p \dot{\underline{u}}_p + \underline{K}_p \underline{u}_p + \underline{C}_e (\dot{\underline{u}}_p - \dot{\underline{u}}_g) + \underline{K}_e (\underline{u}_p - \underline{u}_g) = 0 \quad (2.1)$$

ここで、

$\underline{M}_p$: 構造物の質量を表わす質量マトリックス

$\underline{M}_e$: 構造物の付加質量を表わす質量マトリックス

$\underline{C}_p$: 構造物の内部減衰を表わす減衰マトリックス

$\underline{K}_p$: 構造物の剛性マトリックス

$\underline{C}_e$: 地盤と構造物間の減衰効果を表わす減衰マトリックス

$\underline{K}_e$: 地盤と構造物間の力の伝達を表わす剛性マトリックス

$\underline{u}_p, \dot{\underline{u}}_p, \ddot{\underline{u}}_p$: 構造物の絶対応答変位, 速度, 加速度

$\underline{u}_g, \dot{\underline{u}}_g$: " DESRA " より得られる地盤の応答変位, 速度

ここで、

$$\underline{M} = \underline{M}_p + \underline{M}_e$$

$$\underline{C} = \underline{C}_p + \underline{C}_e$$

$$\underline{K} = \underline{K}_p + \underline{K}_e$$

とおけば、(2.1)式は次のようになる。

$$\underline{M} \ddot{\underline{u}}_p + \underline{C} \dot{\underline{u}}_p + \underline{K} \underline{u}_p = \underline{C}_e \dot{\underline{u}}_g + \underline{K}_e \underline{u}_g \quad (2.2)$$

ここで、構造物の応答 $\underline{u}_p$ を準静的な応答 $\underline{u}_{ps}$ と動的な応答 $\underline{u}_{pd}$ に分けるとすれば

$$\underline{u}_p = \underline{u}_{pd} + \underline{u}_{ps} \quad (2.3)$$

となり、構造物には静的な外力は働かないことから

$$\underline{K} \underline{u}_{ps} - \underline{K}_e \underline{u}_g = 0 \quad (2.4)$$

であるので、

$$\underline{u}_{ps} = \underline{K}^{-1} \underline{K}_e \underline{u}_g = \underline{K}_s \underline{u}_g \quad (2.5)$$

(2.3)式を(2.2)式に代入すると、

$$\underline{M} (\ddot{\underline{u}}_{pd} + \ddot{\underline{u}}_{ps}) + \underline{C} (\dot{\underline{u}}_{pd} + \dot{\underline{u}}_{ps}) + \underline{K} (\underline{u}_{pd} + \underline{u}_{ps}) = \underline{C}_e \dot{\underline{u}}_g + \underline{K}_e \underline{u}_g \quad (2.6)$$

$$\underline{M} \ddot{\underline{u}}_{pd} + \underline{C} \dot{\underline{u}}_{pd} + \underline{K} \underline{u}_{pd} = -\underline{M} \ddot{\underline{u}}_{ps} - \underline{C} \dot{\underline{u}}_{ps} - \underline{K} \underline{u}_{ps} + \underline{C}_e \dot{\underline{u}}_g + \underline{K}_e \underline{u}_g \quad (2.7)$$

(2.7)式の右辺に(2.5)式を代入すると

$$\underline{M} \ddot{\underline{u}}_{pd} + \underline{C} \dot{\underline{u}}_{pd} + \underline{K} \underline{u}_{pd} = -\underline{M} \ddot{\underline{u}}_{ps} + (\underline{C}_e - \underline{C} \cdot \underline{K}_s) \dot{\underline{u}}_g \quad (2.8)$$

となる。

従って、次の手順で構造物の応答値を計算することができる。

- ① 構造物と独立に既に計算されている地盤の応答値 ($\underline{u}_g, \dot{\underline{u}}_g, \ddot{\underline{u}}_g$) を用いて、(2.5)式により、準静的応答値 ($\underline{u}_{ps}, \dot{\underline{u}}_{ps}, \ddot{\underline{u}}_{ps}$) を求める。

② (2.8) 式より構造物の動的応答値 ($u_{pd}, \dot{u}_{pd}, \ddot{u}_{pd}$) を求める。

③ (2.3) 式より構造物の応答値 ($u_p, \dot{u}_p, \ddot{u}_p$) を求める。

(2.8) 式で表わされる運動方程式の解法は New Mark β 法により行っている。また、次節 2.3 に示すように地盤～構造物間を連絡するバネ (K_e) およびダッシュポット (C_e) が時々刻々と変化するため直接積分により解析している。

(2.8) 式を増分形で表わすと、一般的に (2.9) 式のように表わされる。

$$\{M\} \{ \Delta \ddot{u}_{pd} \} + \{C\} \{ \Delta \dot{u}_{pd} \} + \{K\} \{ \Delta u_{pd} \} = \{ \Delta F \} \quad \dots\dots\dots (2.9)$$

第 n ステップの動的応答値 $\{ \ddot{u}_{pd} \}$, $\{ \dot{u}_{pd} \}$, $\{ u_{pd} \}$ は New Mark β 法により、次の様に計算する。

仮定 ; 時間間隔 Δt の間において

- ① 加速度は直線的に変化する。
- ② 減衰およびバネ特性は一定である。
- ③ 速度は 2 次曲線に変化する。
- ④ 変位は 3 次曲線に変化する。

以上の仮定のもとで、変位、速度の増分は次式で表わす。

$$\{ \Delta \dot{u}_{pd} \} = \Delta t \cdot \{ \ddot{u}_{pd} \}_{n-1} + \frac{\Delta t}{2} \{ \Delta \ddot{u}_{pd} \} \quad \dots\dots\dots (2.10)$$

$$\{ \Delta u_{pd} \} = \Delta t \cdot \{ \dot{u}_{pd} \}_{n-1} + \frac{\Delta t^2}{2} \{ \ddot{u}_{pd} \}_{n-1} + \beta \cdot \Delta t^2 \cdot \{ \Delta \ddot{u}_{pd} \} \quad \dots\dots\dots (2.11)$$

(2.11) 式を加速度の増分について解くと

$$\{ \Delta \ddot{u}_{pd} \} = \frac{1}{\beta \cdot \Delta t^2} \{ \Delta u_{pd} \} - \frac{1}{\beta \cdot \Delta t} \{ \dot{u}_{pd} \}_{n-1} - \frac{1}{2\beta} \{ \ddot{u}_{pd} \}_{n-1} \quad \dots\dots\dots (2.12)$$

これを (2.10) 式に代入すると

$$\{ \Delta \dot{u}_{pd} \} = \frac{1}{2\beta \Delta t} \{ \Delta u_{pd} \} - \frac{1}{2\beta} \{ \dot{u}_{pd} \}_{n-1} + \left(1 - \frac{1}{4\beta} \right) \cdot \Delta t \cdot \{ \ddot{u}_{pd} \}_{n-1} \quad \dots\dots\dots (2.13)$$

となる。

(2.12), (2.13) 式を (2.9) 式に代入すると、

$$\begin{aligned} & \left\{ \frac{1}{\beta \cdot \Delta t^2} \cdot \{M\} + \frac{1}{2\beta \cdot \Delta t} \{C\} + \{K\} \right\} \{ \Delta u_{pd} \} \\ &= \{ \Delta F \} + \{M\} \left(\frac{1}{\beta \cdot \Delta t} \{ \dot{u}_{pd} \}_{n-1} + \frac{1}{2\beta} \{ \ddot{u}_{pd} \}_{n-1} \right) \\ &+ \{C\} \left(\frac{1}{2\beta} \{ \dot{u}_{pd} \}_{n-1} - \left(1 - \frac{1}{4\beta} \right) \cdot \Delta t \cdot \{ \ddot{u}_{pd} \}_{n-1} \right) \quad \dots\dots\dots (2.14) \end{aligned}$$

(2.14) 式を解くことによって変位増分 $\{ \Delta u_{pd} \}$ が求まる。したがって、第 n ステップでの動的応答変位、速度、加速度は、次式により求まる。

$$\{ u_{pd} \}_n = \{ u_{pd} \}_{n-1} + \{ \Delta u_{pd} \} \quad \dots\dots\dots (2.15)$$

$$\{ \dot{u}_{pd} \}_n = \{ \dot{u}_{pd} \}_{n-1} + \{ \Delta \dot{u}_{pd} \} = \frac{1}{2\beta \Delta t} \{ \Delta u_{pd} \} + \left(1 - \frac{1}{2\beta} \right) \{ \dot{u}_{pd} \}_{n-1} + \left(1 - \frac{1}{4\beta} \right) \cdot \Delta t \cdot \{ \ddot{u}_{pd} \}_{n-1} \quad \dots\dots\dots (2.16)$$

$$\{ \ddot{u}_{pd} \}_n = \frac{1}{\beta \cdot \Delta t^2} \cdot \{ \Delta u_{pd} \} - \frac{1}{\beta \cdot \Delta t} \{ \dot{u}_{pd} \}_{n-1} + \left(1 - \frac{1}{2\beta} \right) \{ \ddot{u}_{pd} \}_{n-1} \quad \dots\dots\dots (2.17)$$

2.3 構造物の応答解析に対する液状化の評価法

構造物の地震時応答特性に及ぼす地盤の液状化の影響の評価方法として、“DYSSIPL”では地盤と構造物間のバネ (K_e) およびダッシュポット (C_e) を時間の関数として、地盤の応答解析により得られる地盤のせん断剛性率と過剰間隙水圧の応答量に従って変化させるようにした。

1) 地盤と構造物間のバネ ($K_{e,t}$)

K_e の時間変化 $K_{e,t}$ は次に示す 2 通りの方法により考慮できるようにした。

(1) 地盤のせん断剛性率からの推算法

この方法は時間 t での地盤のせん断剛性率の計算値に基づいて (2.18) 式により、時間 t でのバネ値 ($K_{e,t}$) を推算するものである。

$$K_{e,t} = K_{e,0} \cdot \frac{G_t}{G_0} \quad \dots\dots\dots (2.18)$$

- $K_{e,0}$: 地盤の初期剛性率 G_0 による K_e
- G_0 : 地盤の初期剛性率 G_0
- G_t : 時刻 t での地盤のせん断剛性率

(2) 地盤内の過剰間隙水圧発生量からの推算法

この方法は時間 t における過剰間隙水圧の発生量に基づいて図-2.2 に示す $K_t/K_0 \sim \Delta u/\sigma_v'$ の関係^{4),5)} から、時間 t での $\Delta u/\sigma_v'$ に応じて (2.19) 式により、時間 t でのバネ値 ($K_{e,t}$) を推算するものである。なお、本報告の解析では同図の $\sigma_v' = 10 \text{ kgf/cm}^2$ の平均曲線の関係を用いた。

$$K_{e,t} = K_{e,0} \cdot \frac{K_t}{K_0} \quad \dots\dots\dots (2.19)$$

- K_0 : 地盤の初期地盤反力係数
- K_t : 時刻 t での地盤反力係数

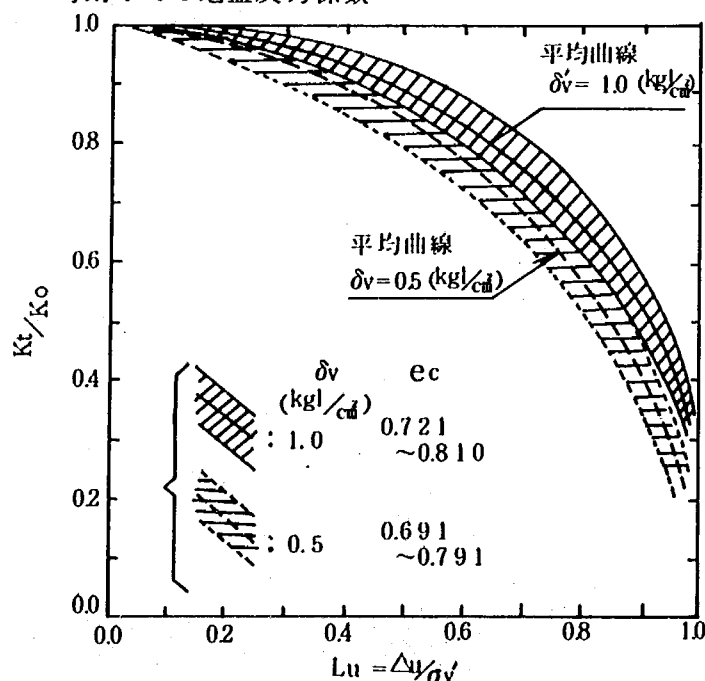


図-2.2 $K_t/K_0 \sim \Delta u/\sigma_v'$

2) 地盤と構造物間のダッシュポット ($C_{e,t}$)

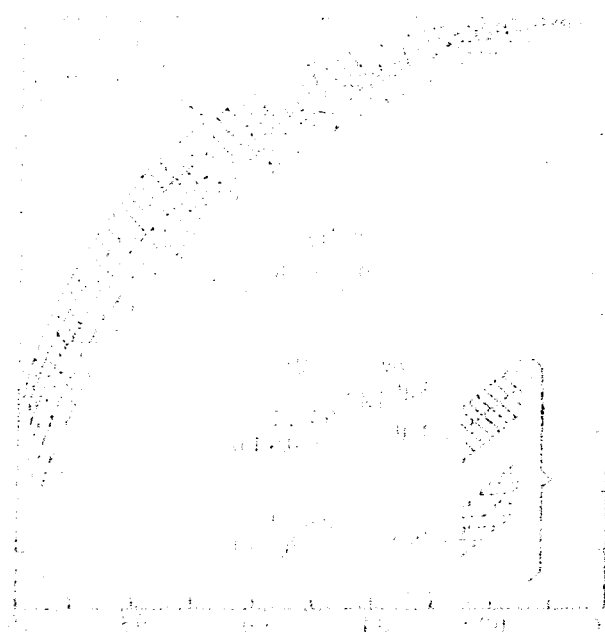
C_e の時間変化 $C_{e,t}$ は (3.20) 式で考慮するようにした。

$$C_{e,t} = \beta \cdot K_{e,t} \quad \dots\dots\dots (2.20)$$

β : 定数 ($= 2h/\omega_l$: 文献 2) 参照)

$K_{e,t}$: 時間 t での地盤～構造物間のバネ

β の具体的な設定法については文献 2) を参照されたい。



3. 使用 方 法

3.1 使 用 手 順

3.1.1 概 要

本節では“DYSSIPL”のプログラムを用いて地盤および構造物の地震応答解析を行うための一連の作業手順を示す。

図-3.1は解析作業の開始から終了までの各作業手順の関連をまとめたものである。ここで、作業手順としては以下に示すように手順1～8まであり、必要に応じて手順を選び解析を実施する。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 手順1：ロードモジュールのセット | |
| 手順2：地盤の応答解析 | (DESRA) |
| 手順3：地盤の応答値の作図 | (DESRA G) |
| 手順4：構造物の応答解析 | (DYSS 20～DYSS 40) |
| 手順5：構造物の応答値の作図 | (PLOT 60) |
| 手順6：構造物の応答値のリスト出力 | (DYSS 50) |
| 手順7：解析結果の保存 | (DISK→MT) |
| 手順8：解析結果のセット | (MT→DISK) |

次項以下で手順1～8の内容について詳述する。

なお、ここでは保存ファイルとして1日間のみ保存できるファイル（データセット名に@が付く）を用いている。従って、必要に応じて恒久ファイルまたはMTを用いればよい。また、当プログラムを稼動するときには表-3.1のプログラム稼動サイズを参考にしてJOBクラスの指定をするとよい。

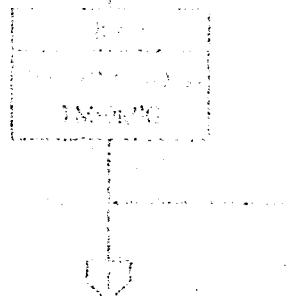
以下の使用手順の説明では入力するデータ項目のタイプを次の3種類としている。

A：英数字， F：実数， I：整数

従って、何も記入しない場合は以下のように取扱われる。

A：blank, F：0.0, I：0

なお、整数の場合は必ず右詰めでデータ入力を行う。



(105) 標準規格の JFH22Y01 A を用いて (A) を実行

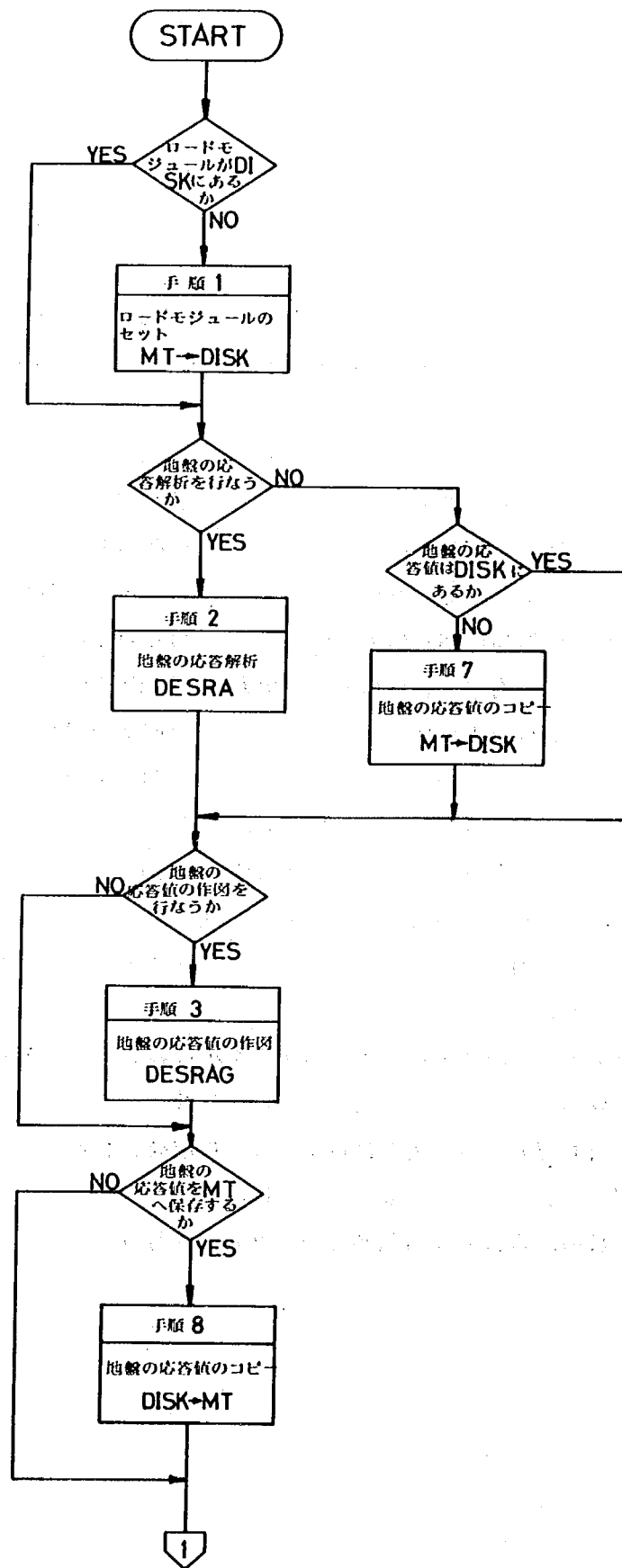


図-3.1(A) プログラム "DYSSIPL" の使用手順 (その1)

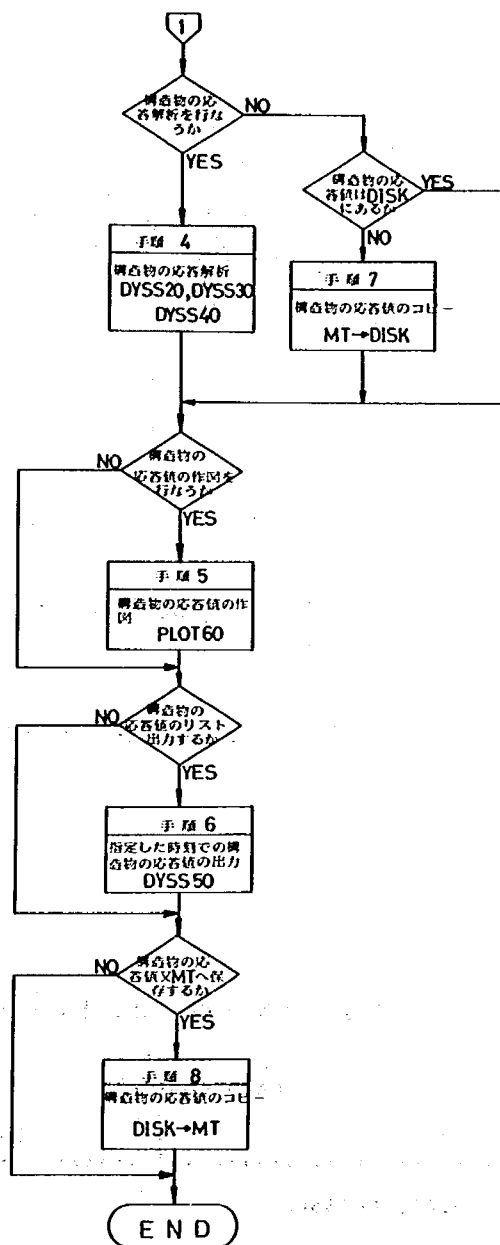


図-3.1(B) プログラム“DYSSIPL”の使用手順(その2)

表-3.1 プログラム稼動サイズ

モジュール	使用REGION (KB)	備 考
DESRAG	360	2断面 以上の場合 $360 + (\text{断面数} - 1) \times 48 \text{ (KB)}$
DYSS20	948	
DYSS30	400	
DYSS40	464	
DYSS50	512	
PLOT60	384	
DESRAG	384	

3.1.2 手順1：ロードモジュールのセット

MTに保管しているロードモジュールをディスクへコピーする。

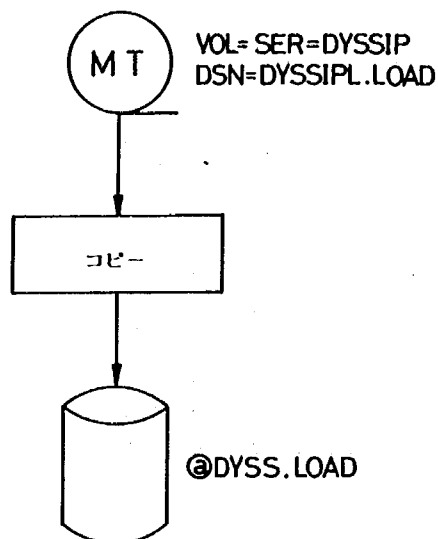


図-3.2 手順1のミステムフロー

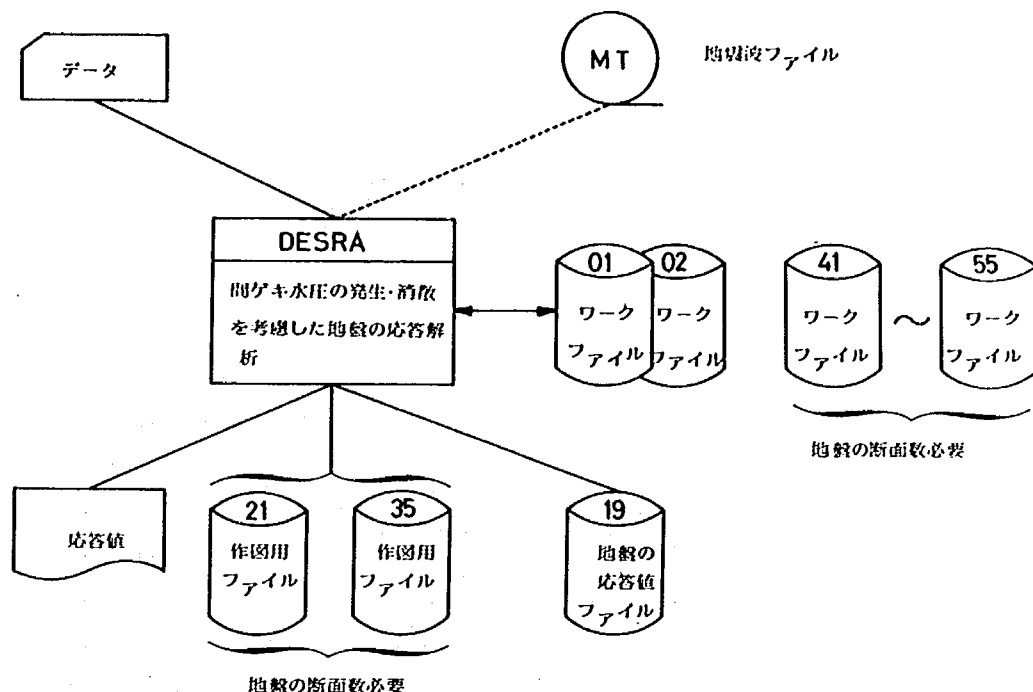
表-3.2 手順1用 コントロールカード

CARD CONTENTS										
NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
1	//DW0EA05A JOB DW0EA05,CLASS=A									
2	/*ADMIT DOCS									
3	//COPY EXEC PGM=JSDPCPY									
4	//SYSPRINT DD SYSOUT=A									
5	//SYSUT3 DD UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(5))									
6	//IN DD DSN=DYSSIPL.LOAD,UNIT=MT,DISP=OLD,									
7	// VOL=(,RETAIN,,SER=DYSSIP),LABEL=(2,SL)									
8	//OUT DD DSN=@DYSS.LOAD,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),									
9	// SPACE=(TRK,(100,10,5))									
10	//SYSIN DD *									
11	COPY OUTDD=OUT,INDD=IN									
12	//									

(注) の部分を変えることが可能

3.1.3 手順2：地盤の応答解析

プログラム“DESRA”により地盤の応答解析を行う。



図－3.3 手順2のシステムフロー

解析作業の際の所要のコントロールカードおよび入力データの関係を表－3.4に示す。また、当プログラムの使用に際してのファイルの使用量を表－3.3に示すので参照されたい。

さらに、解析に必要なデータの入力手順を図－3.4に示し、3.1.3(1)ではデータ入力のためのマニュアルを示し、また、3.1.3(2)では計算結果のリスト出力例を示す。

表－3.3 ファイルの仕用量

(KB)

機 番	解析ステップ数	各断面ごとの地層数	
		10	20
FT01F001	1000	350	700
FT02F001			
FT21F001			
~FT35F001	3000	1000	2000
FT41F001	1000	1000	1000
~FT55F001	2000	2000	2000
	3000	3000	3000
FT19F001	1000	n×500	n×900
	2000	n×1000	n×1800
	3000	n×1500	n×2700

(※ n：地盤の断面数)

表-3.4 手順2用 コントロールカード

100	1	10	20	30	40	50	60	70	80
	#	#	#	#	#	#	#	#	#
1	//J00EA05A J00 (040EA05,1024K),CLASS=C								
2	//RAD=11 DUCH								
3	//JESR EXEC PGM=DESRA1								
4	//STEPLIB DD DSN=SDYSS.LOAD,DISP=SHR								
5	//FT01F001 DD DSN=88F01,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
6	// JC8=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)								
7	//FT02F001 DD DSN=88F02,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
8	// JC8=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)								
9	//FT21F001 DD DSN=8A1,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
10	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
11	//FT22F001 DD DSN=8P1,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
12	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
13	//FT23F001 DD DSN=8P2,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
14	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
15	//FT24F001 DD DSN=8P3,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
16	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
17	//FT25F001 DD DSN=8P4,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
18	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
19	//FT26F001 DD DSN=8P5,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
20	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
21	//FT27F001 DD DSN=8P6,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
22	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
23	//FT28F001 DD DSN=8P7,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
24	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
25	//FT29F001 DD DSN=8P8,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
26	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
27	//FT30F001 DD DSN=8P9,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
28	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
29	//FT31F001 DD DSN=8P10,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
30	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
31	//FT32F001 DD DSN=8P11,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
32	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
33	//FT33F001 DD DSN=8A2,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),								
34	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
35	//FT41F001 DD DSN=88F41,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
36	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
37	//FT42F001 DD DSN=88F42,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
38	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
39	//FT43F001 DD DSN=88F43,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
40	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
41	//FT44F001 DD DSN=88F44,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
42	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
43	//FT45F001 DD DSN=88F45,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
44	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
45	//FT46F001 DD DSN=88F46,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
46	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
47	//FT47F001 DD DSN=88F47,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
48	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
49	//FT48F001 DD DSN=88F48,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
50	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
51	//FT49F001 DD DSN=88F49,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
52	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
53	//FT50F001 DD DSN=88F50,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
54	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
55	//FT51F001 DD DSN=88F51,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
56	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
57	//FT52F001 DD DSN=88F52,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
58	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
59	//FT53F001 DD DSN=88F53,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
60	// JC8=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)								
61	//FT19FJ01 DD DSN=DESRF19,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),								
62	// SPACE=(TRK,(1200,100)),								
63	// JC8=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)								
64	//FT06F001 DD SYSOUT=A								
65	//FT05F001 DD *								

作図用
 ファイル名
 21
 ~
 35
 この場合は
 21
 ~
 33
 で13断面を
 対象としている

地盤の応答値ファイル名
 (可変)

地盤のデータ

3.1.3 (1) の
 マニュアルに従う

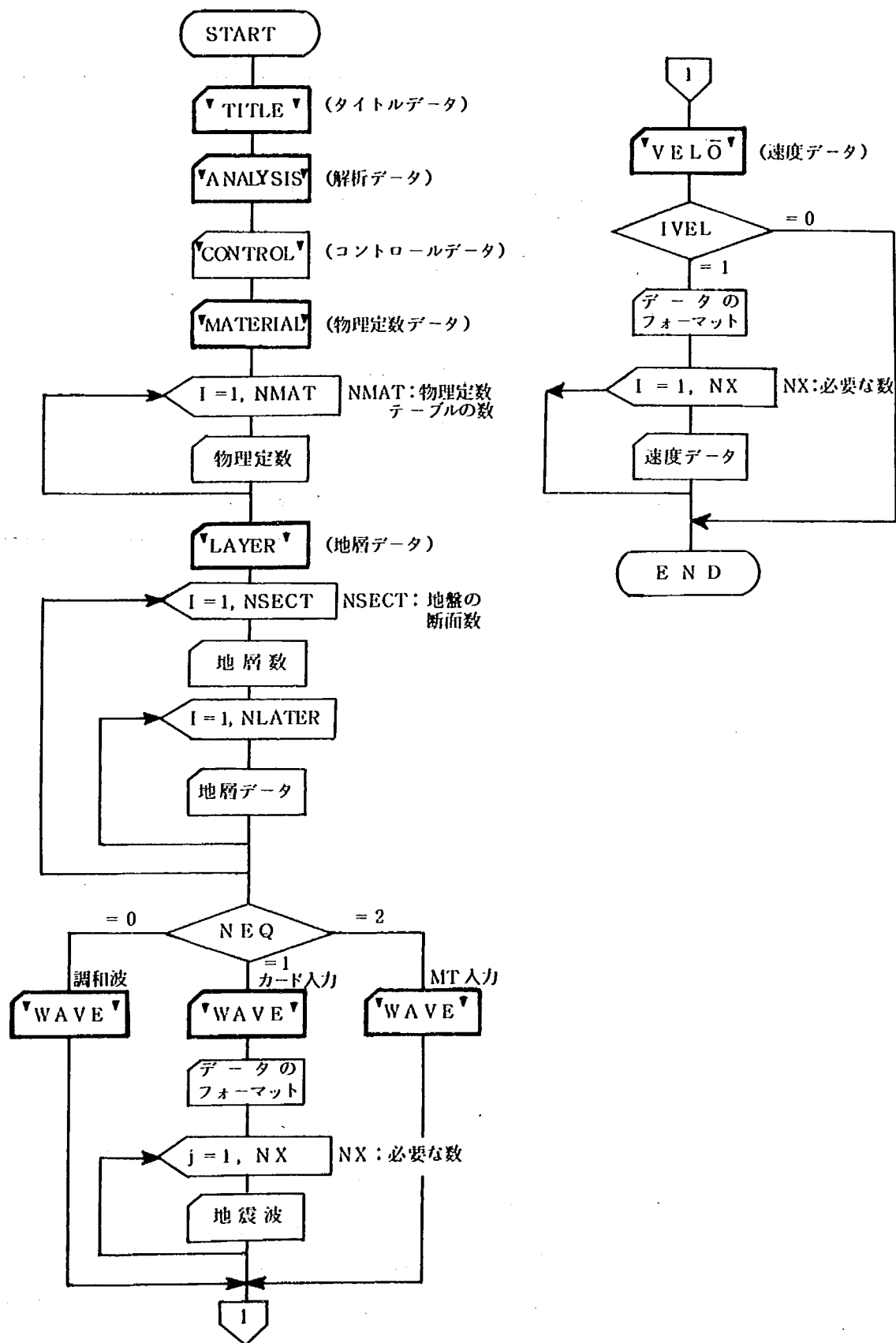


図-3.4 地盤の応答解析のデータ入力フロー

3.1.3 (1) 地盤の応答解析 (DESRA) のためのデータ入力マニュアル

P 1 1

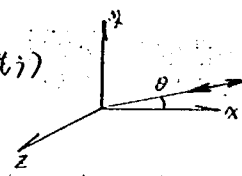
地盤応答解析入力データ		タイトルデータ 必須 1枚	
/	TITLE (A5)	// TITLE (10A4)	76 IDV (15)
1-5	TITLE (A5)	'TITLE' と記入する	
11-50	TITLE (10A4)	タイトル (40文字以内)	
76-80	IDV (15)	デバッドリスト出力指定 = 0 出力しない = 1 出力する	
(注) デバッドリストを出力する場合は、リスト量が非常に多いので注意する。			

地震応答解析入力データ - 解析データ 必須 1枚

1	11	16	21	26	31	36	41	46	51	61
ANALYSIS	NPTYPE	NVOL	NHARD	NLINEL	NDAMP	NBT	NBB	ITERRY	ICKFB	THETA
(A8)	(I5)	(I5)	(I5)	(I5)	(I5)	(I5)	(I5)	(I5)	(I5)	(F10.0)

1-8	ANALYSIS	(A8)	'ANALYSIS' と記入する							
11-15	NPTYPE	(I5)	解析コントロール							
			= 1 (動的解析)のみ							
			= 2 (動的解析) + (間隙水圧OR体積ひずみの発生)							
			= 3 (動的解析) + (間隙水圧の発生) + (消散)							
16-20	NVOL	(I5)	= 0 間隙水圧を計算) NPTYPE ≥ 2 の時必要							
			= 1 体積ひずみを計算							
21-25	NHARD	(I5)	= 0 Hardening Option not include							
			= 1 Hardening Option include							
26-30	NLINEL	(I5)	= 0 非線形解析							
			= 1 線形解析							
31-35	NDAMP	(I5)	粘性減衰定数							
			= 1 $[c] = \alpha$							
			= 2 $[c] = \alpha [M] + \beta [k]$							
36-40	NBT	(I5)	地表面での境界条件							
			= 0 水圧 = 0.0							
			= 1 流速 = 0.0							
41-45	NBB	(I5)	底面での境界条件							
			= 0 水圧 = 0.0							
			= 1 流速 = 0.0							
46-50	ITERRY	(I5)	= 0 NOT CALL CHECKY							
			= 1 CALL CHECKY							
51-55	ICKFB	(I5)	= 0 NOT CORRECTION FORCE							
			= 1 CORRECTION FORCE							
61-70	THETA	(F10.0)	入力地震動の加振方向 (PYSSIPPLの基準座標系に依る)							

THETA = 0.0 X方向加振
 = 90.0 Z方向加振



地震応答解析入力データ

コントロールデータ 必須
1枚

1	11	16	21	26	31	41	46	51
CONTROL	NC	NPLD	NEQ	INTYP	AMAX	PITCH	PTLST	PTMAX
(A7)	(I5)	(I5)	(I5)	(I5)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)

- 1-7 CONTROL (A7) 'CONTROL' と記入する
- 11-15 NC (I5) 解析スリット数 (≤ 3000)
- 16-20 NPLD (I5) =0 プロッタ用 MT に結果を出力する
=1 プロッタ用 MT に結果を出力しない
- 21-25 NEQ (I5) =0 プログラム内で調和波を計算
=1 地震波をカードより入力
=2 地震波を MT より入力
- 26-30 INTYP (I5) =0 積分は Wilson-clough 法を使用
=1 積分は Newmark's 法を使用
- 31-40 AMAX (F10.0) 解析に用いる地震波の正規化される最大加速度 (gal)
- 41-50 PITCH (F10.0) 解析時間ピッチ (秒)
- 51-60 PTLST (F10.0) 出力時間ピッチ (秒)
- 61-70 PTMAX (F10.0) 最大値を出力する解析区間 (秒)

地震応答解析入力データ

物理定数 必須
テーブルデータ 300組以内

MATERIAL	NMAT
(A8)	(I5)

- 1-8 MATERIAL (A8) 'MATERIAL' と記入する
- 11-15 NMAT (I5) 物理定数テーブル数 (≤ 300)

11	21	31	41	51	61	71
MATNO	G M F	T M F	H 1	H 2	H 3	H 4
(15)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)
	C 1	C 2	C 3	C 4	R B K 2	R B P M
	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)
	R B P N	U W S A T	U W N E T	P E R M	A L P H A	B E T A
	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)

11-15	MATNO	(15)	物理定数テーブル番号 (≤ 300, 連番)
21-30	G M F	(F10.0)	最大切断弾性定数 $G_{m,0}$ (t/m ²)
31-40	T M F	(F10.0)	最大切断応力 $T_{m,0}$ (t/m ²)
41-50	H 1	(F10.0)	Handening Constants
51-60	H 2	(F10.0)	$G_{m,t} = G_{m,0} \left\{ 1 + \frac{\epsilon_{vd}}{H1 + H2 \epsilon_{vd}} \right\} \left\{ \frac{\sigma_v}{\sigma_{v0}} \right\}^{\frac{1}{2}}$
61-70	H 3	(F10.0)	
71-80	H 4	(F10.0)	

$$T_{m,t} = T_{m,0} \left\{ 1 + \frac{\epsilon_{vd}}{H3 + H4 \epsilon_{vd}} \right\} \frac{\sigma_v}{\sigma_{v0}}$$

21-30	C 1	(F10.0)	Constants for calculating volumetric strain
31-40	C 2	(F10.0)	
41-50	C 3	(F10.0)	$\Delta \epsilon_{vd} = C_1 \{ (1 - C_2 \epsilon_{vd}) + C_3 \epsilon_{vd} / (1 + C_4 \epsilon_{vd}) \}$
51-60	C 4	(F10.0)	
61-70	R B K 2	(F10.0)	Constants for calculating rebound moduli : K2
71-80	R B P M	(F10.0)	: m

$$E_t = (\sigma_v)^{1-m} / \underline{m} \cdot \underline{k2} (\sigma_{v0})^{m-m}$$

21-30	R B P N	(F10.0)	
31-40	U W S A T	(F10.0)	飽和重量 (t/m ³)
41-50	U W N E T	(F10.0)	湿油重量 (t/m ³)
51-60	P E R M	(F10.0)	透水性係数 (m/sec)
61-70	A L P H A	(F10.0)	粘性減衰定数 α, d (NDAMP = 1 : [c] = d)
71-80	B E T A	(F10.0)	β (NDAMP = 2 : [c] = d [H] + β [k])

(注) 3行1組のNMAT組が必要

地盤応答解析入力データ

地層データ 15断面以内

LAYER (A5)	NSECT (I5)
1-5 LAYER (A5)	'LAYER' と記入する
11-15 NSECT (I5)	地盤の断面数 (≤15)

11	16	21			
NLAY	NLAYER	SUBT			
11(I5)	(I5)	21	26	31	(10A4)41
LAYNO	MATYP		NSUBD	H	ITWT
(I5)	(I5)	(I5)	(I5)	(F10.0)	(I5)

NLAYER 枚

11-15	NLAY	(I5)	地盤の番号 (≤15, 昇順)
16-20	NLAYER	(I5)	地層数 (≤19)
21-60	SUBT	(10A4)	地盤のコメント (40文字以内)

11-15	LAYNO	(I5)	地層番号 (≤19)
21-25	MATYP	(I5)	物理定数テーブル番号 (≤300)
26-30	NSUBD	(I5)	小分割数
31-40	H	(F10.0)	層厚 (m)
41-45	ITWT	(I5)	=1 水位レベルより上の地層である =0 水位レベルより下の地層である

NSECT組

NLAYER枚

地層	小分割を含む地層
①	①
	②
②	③
	④

19層
以下

(注) 1つの地盤において、小分割を含めた地層の数は19以下とする

地震応答解析入力データ

入力データ 必須

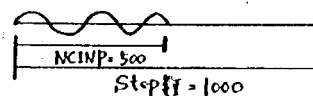
1 調和波 (オプション)

1	WAVE	NCINP	OMEGA
(A4)	(I5)	(F10.0)	

1-4 WAVE (A4) 'WAVE' と記入する

11-15 NCINP (I5)

調和波のステップ数

 $\Delta t = 0.01$, ステップ数 = 1000, NCINP = 500 とする

0.0 ~ 5.0 秒 調和波

5.0 ~ 10.0 秒 0.0

21-30 OMEGA (F10.0)

振動数 (1/秒)

(注) このデータは プログラム内で調和波を計算 (NEQ=0) する場合に必要である。

地震応答解析入力データ

入力データ 必須

2 地震波 (カード入力)

(オプション)

1	WAVE	WNAME		71	76
(A4)	(I5A4)			MSTEP	WPIT
				(I5)	(F5.0)

1-4 WAVE (A4) 'WAVE' と記入する

11-70 WNAME (I5A4)

地震波名称 (60文字以内)

71-75 MSTEP (I5)

地震波記録数

76-80 WPIT (F5.0)

地震波記録幅 (1/秒)

/		20
FMT		
/ (5A4)		
ACC		

地震波記録数に対応した枚数だけ入力する。

1-20 FMT (5A4) 地震波入力 FMT
1カラムには '(' を記入する
20カラムには ')' を記入する

1-80 ACC 入力 FMT (FMT) に従って地震波を入力する (80)

(注) このデータは地震波をカードで入力する (NEQ=1) の場合、入力が必要である。

地震波解析入力データ		入力波データ 必須	
		3 地震波 (MT入力)	(オプション)

/	WAVE	WNAME
		(15A4)

1-4 WAVE (A4) 'WAVE' を記入する

11-70 WNAME (15A4) 地震波名称 (6文字以内)

(注) このデータは地震波をプログラムで入力する (NEQ=2) の場合、入力が必要である。

地震応答解析入力データ

速度データ 必須

/
 VEL0
 (A4)//
 IVEL
 (I5)

1-4 VEL0 (A4)

'VEL0'を記入する

11-15 IVEL (I5)

= 0 基盤の応答速度を 0.0 m/sec とする
= 1 基盤の応答速度を入力する/
 F M T
 (5A4)

VEL

1-20 FMT (5A4)

速度データ入力 FORMAT
1カラムには '(') を記入する
20カラムには ' ') を記入する基盤の応答速度を入力する
(IVEL = 1) 時に必要

1-80 VEL

入力FORMAT(FMT)に従って
速度データを入力する。(m/sec)

(注) 速度データより構造物の応答値を計算する時に、基盤の速度を用いる場合に入力する。
本文中 (2.8) 式において右辺の2項 $(C_0 - C_k) \dot{u}_g$ を考慮する場合作に必要。

3.1.3(2) 地盤の応答解析結果のリスト出力例

// //

***** INPUT DATA LIST FOR THIS ANALYSIS *****

PAGE - 1

TITLE ----- SHOOWA OHHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)

ANALYSIS CONTROL

OPTION - 1 DYNAMIC RESPONSE + PORE WATER PRESSURE GENERATION + DISSIPATION

OPTION - 2 PORE WATER PRESSURE CALCULATIONS

OPTION - 3 HARDENING OPTION INCLUDE

OPTION - 4 NON-LINEAR ANALYSIS (HYPERBOLIC STRESS-STRAIN)

OPTION - 5 VISCOUS DAMPING COEFFICIENT IS DEFINED BY (C=ALPHA*M + BETAK(T=0))

OPTION - 6 AT THE TOP BOUNDARY THE CONDITION IS (W = 0)

OPTION - 7 AT THE BOTTOM BOUNDARY THE CONDITION IS (DW/DN = 0)

OPTION - 8 CALL CHEKRV (CHECK FOR THE OCCURRENCES OF SHEAR STRAIN REVERSALS)

OPTION - 9 CORRECTION FORCE

NUMBER OF INTEGRATION ----- 2400 STEP

INTEGRATION PITCH ----- 0.0100 SEC

INTEGRATION METHOD ----- NEW MARK'S METHOD

MAXIMUM ACCELERATION ----- 100.0 GAL

WAVE-CONTROL ----- CARD INPUT

PLOTTING ----- OUTPUT ON UNIT 03

LISTING TIME PITCH ----- 24.00 SEC

MAXIMUM LISTING TIME PITCH --- 24.00 SEC

TITLE-----

タイトル名

ANALYSIS CONTROL

解析コントロール

動的解析のみ

OPTION-1 ----- DYNAMIC RESPONSE ONLY

動的解析+間隙水圧の発生

OPTION-1 ----- DYNAMIC RESPONSE + PORE WATER PRESSURE GENERATION

動的解析+間隙水圧の発生
+消散

OPTION-1 ----- DYNAMIC RESPONSE + PORE WATER PRESSURE GENERATION + DISSIPATION

間隙水圧を計算

OPTION-2 ----- PORE WATER PRESSURE CALCULATIONS

体積ひずみ

OPTION-2 ----- VOLUMETRIC STRAIN CALCULATIONS

HARDENING OPTIONを入力しない

OPTION-3 ----- HARDENING OPTION NOT INCLUDE

HARDENING OPTIONを入力する

OPTION-3 ----- HARDENING OPTION INCLUDE

非線形解析

OPTION-4 ----- NON-LINEAR ANALYSIS (HYPERBOLIC STRESS-STRAIN)

線形解析

OPTION-4 ----- LINEAR ANALYSIS

粘性減衰定数 $[C]=\alpha$

OPTION-5 ----- VISCOUS DAMPING COEFFICIENT IS DEFINED BY $(C=ALPHA)$

$[C]=\alpha[M]+B[K]t=0$

OPTION-5 ----- VISCOUS DAMPING COEFFICIENT IS DEFINED BY $(C=ALPHA*M+BETA*K(T=0))$

地表での水圧境界条件 水圧=0

OPTION-6 ----- AT THE TOP BOUNDARY THE CONDITION IS $(W=0)$

流速=0

OPTION-6 ----- AT THE TOP BOUNDARY THE CONDITION IS $(DW/DN=0)$

底面での水圧境界条件 水圧=0

OPTION-7 ----- AT THE BOTTOM BOUNDARY THE CONDITION IS $(W=0)$

流速=0

OPTION-7 ----- AT THE BOTTOM BOUNDARY THE CONDITION IS $(DW/DN=0)$

CALL CHEKRV

OPTION-8 ----- CALL CHEKRV (CHECK FOR THE OCCURRENCES OF SHEAR STRAIN REVERSALS)

NOT CALL CHEKRV

OPTION-8 ----- NOT CALL CHEKRV

OPTION-9 ----- CORRECTION FORCE

OPTION-9 ----- NOT CORRECTION FORCE

NUMBER OF INTEGRATION ----- STEP → 解析ステップ法

INTEGRATION PITCH ----- SEC → 解析時間ピッチ

INTEGRATION METHOD ----- NEW MARK'S METHOD } 積分方法 ~ NEW MARK 法

INTEGRATION METHOD ----- WILSON-CLOUGH METHOD } " ~ WILSON CLOUGH 法

MAXIMUM ACCELERATION ----- GAL → 解析に用いる地震波の正規化する最大加速度

WAVE-CONTROL ----- CONSTANT AMPLITUDE HARMONIC EXITATION } ~プログラム内で調和波

WAVE-CONTROL ----- CARD INPUT } 地震波の入力方法 ~カード入力

WAVE-CONTROL ----- MT INPUT } ~ M T入力

PLOTTING ----- OUTPUT ON UNIT 03 } → プロッターファイルを作成するか、いなか

PLOTTING ----- NO PLOTTING

LISTING TIME PITCH ----- SEC → 出力時間ピッチ

MAXIMUM LISTING TIME PITCH ----- SEC → 最大値を出力する解析区間

(1) 物理定数データ

**** INPUT DATA LIST FOR THIS ANALYSIS **** (MATERIAL TABLE)

PAGE - 2

NUMBER OF MATERIAL 102

MAT. NO	H1	H2	H3	H4	C1	C2	C3	C4	K2	M	N
1	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
2	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
3	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
4	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
5	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
6	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
7	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
8	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
9	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
10	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
11	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
12	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
13	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
14	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
15	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
16	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
17	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
18	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
19	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
20	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
21	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
22	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
23	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
24	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
25	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
26	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
27	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
28	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000
29	0.75400	0.40600	0.40000	0.40000	0.50000	0.79000	0.40000	0.73000	0.00250	0.50000	0.62000

物理定数
テーブル番号

Harding Contents

体積収縮率定数

反発係数

$$G_{m, \pi} = G_{m, 0} \left\{ 1 + \frac{E_{vd}}{H_1 + H_2 \cdot E_{vd}} \right\} \left\{ \frac{\sigma_v}{\sigma_{v0}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$\Delta E_{vd} = C_1 \left\{ (r - C_2 E_{vd} + \frac{C_3 \cdot E_{vd}^2}{(r + C_4 E_{vd})}) \right\}$$

$$\bar{E}_r = \frac{(\sigma_v')^{1-m}}{M \cdot K_2 (\sigma_{v0}')^{n-m}}$$

$$I_{m, \pi} = I_{m, 0} \left\{ 1 + \frac{E_{vd}}{H_3 + H_4 E_{vd}} \right\} \cdot \frac{\sigma_v}{\sigma_{v0}}$$

(2) 物理定数データ

PAGE - 5

MAT. NO	GMAX (TON/M**2)	TMAX (TON/M**2)	SAT-WT (TON/M**3)	WET-WT (TON/M**3)	PERM. (M/SEC)	ALPHA	BETA
1	4130.0	0.158	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
2	4130.0	0.380	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
3	4130.0	0.624	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
4	4130.0	1.136	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
5	4130.0	1.337	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
6	6450.0	3.898	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
7	6450.0	5.629	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
8	11760.0	7.585	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
9	11760.0	10.259	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
10	4130.0	0.126	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
11	4130.0	0.399	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
12	6450.0	1.117	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
13	6450.0	1.943	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
14	6450.0	2.557	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
15	11760.0	4.989	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
16	11760.0	5.802	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
17	11760.0	8.902	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
18	4130.0	0.181	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
19	6450.0	0.899	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
20	6450.0	1.605	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
21	11760.0	3.662	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
22	11760.0	4.945	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
23	11760.0	7.243	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
24	4130.0	0.089	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
25	6450.0	0.780	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
26	6450.0	1.092	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
27	6450.0	2.545	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
28	11760.0	4.199	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
29	11760.0	5.594	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03

物理定数
元番号最大せん断
弾性係数
(t/m²)最大せん断応力
(t/m²)飽和重量
(t/m³)湿潤重量
(t/m³)透水係数
(m/sec)
$$[C] = \alpha [M] + \beta [K]$$

(3) 入力地震波

PAGE - 8

***** EARTHQUAKE ACCELERATION LIST FOR THIS ANALYSIS *****

WAVE NAME = 地震波名称

MAX. ACCEL. = $\frac{100.00}{\text{最大加速度}} \text{ GAL (} \frac{4.810}{\text{時刻}} \text{ SEC)}$ ACCEL. UNIT = $\frac{\text{GAL}}{\text{単位}}$

TIME (SEC)	ACCEL.	TIME (SEC)	ACCEL.	TIME (SEC)	ACCEL.	TIME (SEC)	ACCEL.	TIME (SEC)	ACCEL.
0.0	-2.10	0.010	-2.32	0.020	-2.53	0.030	-2.74	0.040	-3.21
0.050	-3.68	0.060	-4.15	0.070	-4.43	0.080	-4.72	0.090	-2.99
0.100	-1.27	0.110	0.51	0.120	2.29	0.130	4.16	0.140	3.82
0.150	3.48	0.160	2.98	0.170	2.49	0.180	2.00	0.190	1.50
0.200	0.93	0.210	0.37	0.220	0.34	0.230	0.31	0.240	-1.32
0.250	-2.96	0.260	-5.85	0.270	-8.73	0.280	-9.63	0.290	-10.54
0.300	-11.41	0.310	-12.29	0.320	-13.28	0.330	-14.27	0.340	-15.37
0.350	-16.47	0.360	-16.33	0.370	-16.19	0.380	-15.00	0.390	-13.82
0.400	-8.96	0.410	-7.28	0.420	-5.61	0.430	-3.89	0.440	-2.17
0.450	-1.09	0.460	-0.02	0.470	1.65	0.480	3.31	0.490	4.61
0.500	5.91	0.510	5.63	0.520	5.35	0.530	4.16	0.540	2.97
0.550	1.67	0.560	0.37	0.570	-0.41	0.580	-1.20	0.590	-1.01
0.600	-0.81	0.610	0.18	0.620	1.16	0.630	1.67	0.640	-2.18
0.650	1.35	0.660	0.29	0.670	-0.47	0.680	-0.27	0.690	-0.07
0.700	1.39	0.710	2.86	0.720	3.82	0.730	4.78	0.740	5.74
0.750	5.63	0.760	3.77	0.770	1.90	0.780	-0.53	0.790	-2.95
23.500	7.54	23.510	8.37	23.520	9.05	23.530	9.72	23.540	10.40
23.550	11.53	23.560	12.66	23.570	13.37	23.580	14.08	23.590	15.32
23.600	10.50	23.610	17.84	23.620	19.11	23.630	20.21	23.640	21.31
23.650	21.60	23.660	21.88	23.670	21.26	23.680	20.64	23.690	18.21
23.700	16.84	23.710	15.46	23.720	14.08	23.730	12.36	23.740	10.63
23.750	9.67	23.760	8.71	23.770	8.43	23.780	8.15	23.790	8.19
23.800	8.22	23.810	8.26	23.820	8.83	23.830	9.39	23.840	9.96
23.850	10.32	23.860	10.69	23.870	10.75	23.880	10.80	23.890	11.17
23.900	11.54	23.910	12.31	23.920	13.08	23.930	13.86	23.940	15.04
23.950	15.23	23.960	16.91	23.970	17.59	23.980	18.27	23.990	18.63

時刻
(SEC) 加速度
(gal)

-32-

//

```
***** INPUT DATA LIST FOR THIS ANALYSIS ***** ( LAYER TABLE )
```

NUMBER OF LAYER 8

LAYER NO.	SUB NO.	MAT NO.	THICK (M)	DEPTH (M)	GMAX (TON/M**2)	TMAX (TON/M**2)	SAT-WT (TON/M**3)	WET-WT (TON/M**3)	PERM. (M/SEC)	SIGMA-V0 (TON/M**2)	WATER CONDITION
1	1	10	0.70	0.35	4130.0	0.126	1.80	1.80	1.000E-04	0.63	OUT
2	1	11	2.80	2.10	4130.0	0.399	1.80	1.80	1.000E-04	2.38	IN
3	1	12	3.10	5.05	6450.0	1.117	1.95	1.95	1.000E-04	4.97	IN
4	1	13	3.10	8.15	6450.0	1.943	1.95	1.95	1.000E-04	7.92	IN
5	1	14	3.10	11.25	6450.0	2.557	1.95	1.95	1.000E-04	10.86	IN
6	1	15	3.70	14.65	11760.0	4.989	2.00	2.00	1.000E-07	14.18	IN
7	1	16	3.60	18.30	11760.0	5.802	2.00	2.00	1.000E-07	17.83	IN
8	1	17	5.80	23.00	11760.0	8.902	2.00	2.00	1.000E-07	22.53	IN

地層番号

小分割数

↑

物理定数

テーブル番号

層厚

(m)

地表面から地層の

中心までの深さ

(m)

最大せん断

弾性係数

(t/m²)

最大せん断応力

(t/m²)

飽和比重

(t/m³)

湿潤比重

(t/m³)

透水係数

(m/SEC)

初期有効応力

σ_{v0} (t/m²)

地層の位置

水位以上: OUT

水位以下: IN

(5) 応答値リスト (時刻毎)

**** TIME RESPONSE LIST ****

PAGE - 3

時刻
(TIME = 24.000 SEC)

地震のジョイント (この場合は P1 地震)

LAYER NO.	DSP. (CM)	VEL. (KINE)	ACC. (GAL)	STRAIN	STRESS (KG/CM**2)	VOLUMETRIC STRAIN	P.W.P. (KG/CM**2)	PP/SGMV0	
1	-0.25	-2.41	13.97	-2.0584E-06	-0.001	2.4722E-05	0.0	0.0	
2	-0.25	-2.41	13.98	-2.2391E-04	-0.002	2.1407E-03	0.238	1.000	LIQUEFIED !
3	-0.19	-1.96	12.24	-1.6580E-03	-0.007	4.2781E-03	0.497	1.000	LIQUEFIED !
4	0.33	-1.42	11.00	1.2172E-03	-0.012	4.5219E-03	0.792	1.000	LIQUEFIED !
5	-0.05	-0.72	14.13	-7.5409E-05	-0.027	1.2881E-03	0.781	0.719	
6	-0.03	-0.60	15.78	-2.1979E-05	-0.037	4.4040E-04	0.524	0.370	
7	-0.02	-0.48	16.94	-5.1482E-07	-0.049	5.0647E-04	0.408	0.229	
8	-0.02	-0.32	17.92	-3.2177E-05	-0.065	5.1001E-04	0.454	0.202	
地震層	変位 (cm)	速度 (cm/sec)	加速度 (gal)	せん断ひずみ	せん断応力 (kg/cm ²)	体積ひずみ	過剰間隙水圧 (kg/cm ²)	$\frac{\Delta u}{\sigma'_{v0}}$	液状化の判定

(6) 応答の最大値リスト

//// P1 ////////////////////////////////////// PAGE - 4
 ***** TIME RESPONSE *****

地盤のコメント

***** MAXIMUM LIST *****

(START TIME ... 0.0 SEC ----- END TIME ... 24.000 SEC)

LAYER NO.	OSP. (CM)	VEL. (KINE)	ACC. (GAL)	STRAIN	STRESS (KG/CM**2)	VOLUMETRIC STRAIN	P.w.P. (KG/CM**2)	PP/SGMV0	
1	3.42 (14.570)	12.01 (5.830)	97.92 (5.030)	2.9955E-05 (5.040)	0.006 (5.040)	2.4722E-05 (11.800)	0.0 (0.0)	0.0	
2	3.41 (14.570)	11.97 (5.830)	97.82 (5.020)	2.5918E-03 (14.670)	0.032 (5.080)	2.1407E-03 (21.970)	0.238 (15.070)	1.000	LIQUEFIED !
3	2.77 (14.560)	10.86 (5.820)	97.10 (5.000)	5.1960E-03 (14.650)	0.083 (5.060)	4.2781E-03 (23.240)	0.497 (13.140)	1.000	LIQUEFIED !
4	2.10 (19.500)	9.13 (5.850)	96.52 (4.970)	6.2108E-03 (19.570)	0.139 (5.030)	4.5219E-03 (24.000)	0.792 (17.510)	1.000	LIQUEFIED !
5	1.22 (4.970)	7.82 (5.850)	96.03 (4.940)	1.5818E-03 (5.010)	0.190 (5.010)	1.2881E-03 (19.700)	0.781 (24.000)	0.719	
6	0.80 (4.930)	5.02 (5.840)	98.09 (4.910)	5.3069E-04 (4.950)	0.264 (4.950)	4.4040E-04 (15.390)	0.524 (24.000)	0.370	
7	0.62 (4.920)	3.83 (5.290)	94.82 (4.890)	6.7948E-04 (4.940)	0.326 (4.940)	5.0647E-04 (15.380)	0.408 (19.550)	0.229	
8	0.38 (4.910)	2.42 (5.280)	94.69 (4.860)	6.5419E-04 (4.910)	0.404 (4.910)	5.1001E-04 (19.540)	0.454 (19.550)	0.202	

地盤番号 変位 (cm) 速度 (cm/sec) 加速度 (gal) せん断ひずみ せん断応力 (%) 体積ひずみ 過剰間隙水圧 (%) $\Delta u / \sigma_v'$ 液状化の判定
 (時刻) (時刻) (時刻) (時刻) (時刻) (時刻) (時刻) (時刻)

3.1.4 手順3：地盤の応答値の作図

DESRA で解析した結果を GRAPHIC DISPLAYで作図する。

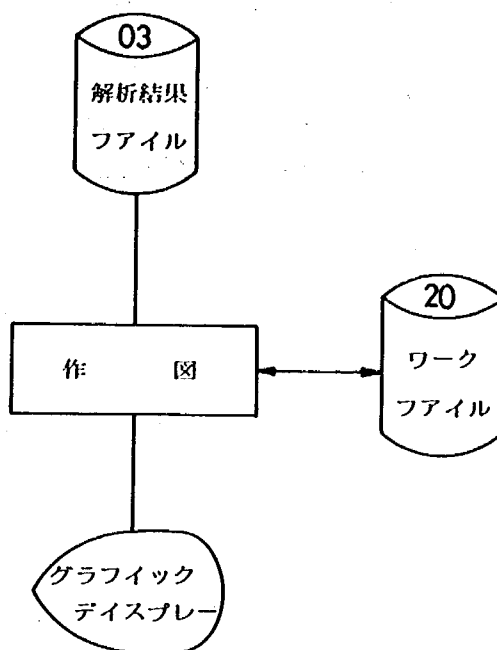


図-3.5 手順3のシステムフロー

作図の対象となる項目は以下に示すとおりである。

(1) 時刻歴応答図

- ・ 変位
- ・ 加速度
- ・ せん断応力
- ・ せん断ひずみ
- ・ 過剰間隙水圧
- ・ $\Delta u / \sigma_{VO'}$

(2) 最大応答値の深度分布図

- ・ 変位
- ・ 加速度
- ・ せん断応力
- ・ せん断ひずみ
- ・ 過剰間隙水圧
- ・ $\Delta u / \sigma_{VO'}$

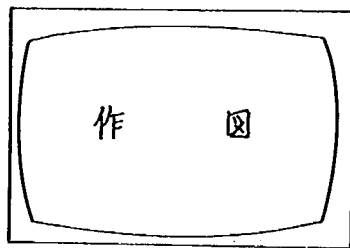
手順2が終了した後に、グラフィックディスプレイを用いて次の操作を行い各応答量の作図を行う。

```

JCT54012A ENTER LOGON
LOGON DW0EA05/DW0EA05,A(DOC)
JGP300I DW0EA05 ,LAST ACCESSED DATE=82.02.26 TIME=13.18.28
TSS DW0EA05 STARTED TIME=13:31:43 DATE=82-02-26
***** NEWS *****
*
*** 56/07/20 ---> YOSAN-NO GA JOB NO JIKKOU NI HITUYOU DESU ***
*** SUBMIT JOB NIWA YOSAN-NO O HUKA SURU HITUYOU WA ARIMASEN ***
*** IMCV JOB NIWA /*ADMIT' GA HITUYOU DESU ***
*** 56/01/11 ---> BATCH,TSS NO REGION NO HENKOU GA SINSEI DEKIMASU*
READY
ALLOC DD(FILE01) DS('SYS1.GPSL.MOJI.TABLE') SHR(記号パターンの割り当て)
READY
ALLOC DD(GSP001) DS(*) (グラフィクスディスプレイ装置の割り当て)
READY
ALLOC DD(FT20F001) DS(0BB) NEW (プログラムのほかファイルの割り当て)
READY
ALLOC DD(FT01F001) DS(0P3) (NEW21日使用で最初に入ればよい)
READY
CALL @DYSS(DESRAQ) (解析結果ファイルの割り当て)
CALL @DYSS(DESRAQ) (プログラムの呼出し)

```

→表-3.4の作図用ファイル名を入れ画面毎に出力する。



→ 操作は次ページ以降に従う。

LOGOFF (図化終了)

(注)

- (1) に 操作し、命令と与える。
- (2) 内は 作図用ファイル名(00ページ参照)に従って任意 Y(地盤の断面)に指定する。
- (3) 解析結果ファイルが複数ある場合、LOGON状態で連続して作図したい場合、次の手順で行う。

READY

FREE DD(FT01F001) _____ ファイルを解放する

READY

ALLOC DD(FT01F001) DS() _____ 新しくファイルと割り当てる。

READY

CALL @DYSS(DESRAQ) _____ プログラムを呼出す。

- (4) グラフィクスディスプレイの CPU は 3分であるので 作図が中止された場合は再度 LOGON……で操作を行う。

**** DESRA GRAPHIC DISPLAY START ****
OUTPUT CONTROL DATA INPUT
 (TIMRES DEPTH END)

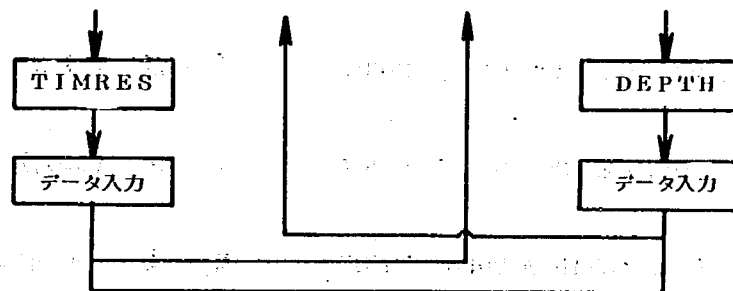
画面を出力するための入力データ項目を指定する。

- = TIMRES : 時刻歴応答値についてのデータを入力する。
- = DEPTH : 深度分布についてのデータを入力する。
- = END : データ入力を終わる。

* この指定項目の要請は END が入力されるまで繰返される。そして、下図に示すように、END が入力された後に所要の図化を開始する。

**** DESRA GRAPHIC DISPLAY START ****
OUTPUT CONTROL DATA INPUT
 (TIMRES DEPTH END)

**** DESRA GRAPHIC DISPLAY START ****
OUTPUT CONTROL DATA INPUT
 (TIMRES DEPTH END)



**** DESRA GRAPHIC DISPLAY START ****
OUTPUT CONTROL DATA INPUT
 (TIMRES DEPTH END)

END

データ入力終了

図化開始

(1) TIMERES入力の場合

(時刻歴応答値)

**** TIME RESPONSE OUTPUT ****

LAYER NO. (1 - 7) 全地層数が表示される

CONTINUOUS NUMBER ? (YES OR NO) { = YES : 連続である
= NO : 不連続である

LAYER NO. INPUT 層番号を入力する

? ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☒ 7Z { ①に先頭番号
②に最後の番号 } と入力する

データが20個以内のとき、最後に
スラッシュ (/) を入れる ・不連続のとき
各層番号を入力する
(スラッシュ必要)

LAYER NUMBER IN ONE WINDOW ? - 画面で同時に出力する層の数は? (≤4)
0又はフランクは1ならば1層分の応答値が出力される
(図-3.6参照)

? ☐ 1

MAXIMUM VALUE FOR INPUT ? (YES OR NO) 時刻歴応答値のスケールアップのための最大値を入力するか?
= YES : 最大値を入力する
= NO : しない

☐

(A) YES 入力の場合

DISPLACEMENT MAXIMUM VALUE INPUT 最大値 (変位 cm)

? ☐ 5

ACCELERATION MAXIMUM VALUE INPUT 最大値 (加速度 gal)

? ☐ 100

SHEAR STRESS MAXIMUM VALUE INPUT 最大値 (せん断応力 kg/cm²)

? ☐ 0.1

SHEAR STRAIN MAXIMUM VALUE INPUT 最大値 (せん断ひずみ)

? ☐ 0.001

PWP MAXIMUM VALUE INPUT 最大値 (過剰間隙水圧 kg/cm²)

? ☐ 1

PWP / ES MAXIMUM VALUE INPUT 最大値 ($\Delta u / \sigma'_{vo}$)

? ☐ 1

(B) NO入力の場合

全層の最大応答値の中の最大値に近い値がとられる。

DATA ENTRY OF LAYER
IDENTITY ? (YES OR NO)

各層に対して出力項目を指定する。

出力項目が各層同一であるか

= YES 各層同じである

= NO 層ごとに違う

(A) YES入力の場合

(時刻歴応答値)

DISP= ACC= TAU= GAM= PWP= PES=

?
0 0 0 0 0 0

** TIME RESPONSE OUTPUT TABLE **

MAXIMUM VALUE

DISP= 5.0000 ACC= 100.0000

TAU = 1.00E-01 GAM= 5.00E-03

PWP = 1.00E+00 PES= 1.000000

LAYER NO. DISP ACC TAU GAM PWP PES

1 1 1 1 1 1 1

3 1 1 1 1 1 1

5 1 1 1 1 1 1

7 1 1 1 1 1 1

OUTPUT CONTROL DATA INPUT
(TIMERES DEPTH END)

END

DISP = 変位

ACC = 加速度

TAU = せん断応力

GAM = せん断ひずみ

PWP = 過剰間隙水圧

PES = $\Delta U / U_0$

= 1 出力する

= 0 出力しない

(図-3.7 ~ 3.12参照)

(B) NO入力の場合

LAYER NO. 1 ← 層番号
DISP= ACC= TAU= GAM= PWP= PES=

?
0 0 1 0 0 0

LAYER NO. 3

DISP= ACC= TAU= GAM= PWP= PES=

?
0 0 1 0 0 0

LAYER NO. 5

DISP= ACC= TAU= GAM= PWP= PES=

?
0 0 1 0 0 0

LAYER NO. 7

DISP= ACC= TAU= GAM= PWP= PES=

?
0 0 1 0 0 0

出力指定しに層はく近す

**** TIME RESPONSE OUTPUT TABLE ****

MAXIMUM VALUE

DISP= 5.0000 ACC= 200.0000

TAU = 5.00E-01 GAM= 1.00E-02

PWP = 1.00E+00 PES= 1.000000

LAYER NO.	DISP	ACC	TAU	GAM	PWP	PES
1	0	0	1	0	0	0
3	0	0	1	0	0	0
5	0	0	1	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0

OUTPUT CONTROL DATA INPUT
(TIMERES DEPTH END)

END

最後に時刻歴応答値出力項目一覧表が出力される。

(2) DEPTH入力の場合

[深度分布]

**** DEPTH DISTRIBUTION ****

MAXIMUM VALUE FOR INPUT ? (YES OR NO)

☐

深度分布のスケーリングのための
最大値を入力するか？

{ = YES 最大値を入力する
= NO しない

(A) YES入力の場合

DISPLACEMENT MAXIMUM VALUE INPUT

最大値 (変位 cm)

?
5.0

ACCELERATION MAXIMUM VALUE INPUT

最大値 (加速度 gal)

?
200.

SHEAR STRESS MAXIMUM VALUE INPUT

最大値 (せん断応力 kg/cm²)

?
0.5

SHEAR STRAIN MAXIMUM VALUE INPUT

最大値 (せん断ひずみ)

?
0.02

PWP MAXIMUM VALUE INPUT

最大値 (過剰間隙水圧)

?
1.0

PWP / ES MAXIMUM VALUE INPUT

最大値 ($\Delta u / \sigma_{vo}$)

?
1.0

NO入力の場合

全層の最大応答値の中の最大値に近い値が入力される。

MAXIMUM OUTPUT

DISP= ACC= TAU= GAM= PWP= PES=

1 1 1 1 1 1

{ = 1 出力する
= 0 出力しない (図3.13~3.15参照)

最大応答値の出力

DISP = 変位
ACC = 加速度
TAU = せん断応力
GAM = せん断ひずみ
PWP = 過剰間隙水圧
PES = $\Delta u / \sigma'_{v0}$

TIME OUTPUT

DISP= ACC= TAU= GAM= PWP= PES=

1 1 1 1 1 1

DISPLACEMENT

{ = 1 出力する
= 0 出力しない (図3.16参照)

1 5 10 20 30

ACCELERATION

入力値が5個以内であれば最後に
スラッシュ(/)を入れる。
フリーフォーマット プランがある場合はカンマで区切る。

1 5 10 20 30

SHEAR STRESS

1 5 10 20 30

SHEAR STRAIN

1 5 10 20 30

PWP

1 5 10 20 30

PWP / ES

1 5 10 20 30

指定時刻の出力

DISP = 変位
ACC = 加速度
TAU = せん断応力
GAM = せん断ひずみ
PWP = 過剰間隙水圧
PES = $\Delta u / \sigma'_{v0}$

指定時刻出力項目で=1となっている項目の名称が
メッセージとして出力される。

この項目名称について、指定時刻を入力する。(≤5)

指定時刻出力項目で=1となっている項目の順序で
次のメッセージが出力される。

** DEPTH OUTPUT TABLE **

MAXIMUM VALUE

DISP= 5.0000 ACC= 200.0000
TAU = 5.00E-01 GAM= 1.00E-02
PWP = 1.00E+00 PES= 1.000000
TIME

DISP	ACC	TAU
1.0000	1.0000	1.0000
5.0000	5.0000	5.0000
10.0000	10.0000	10.0000
20.0000	20.0000	20.0000
30.0000	30.0000	30.0000

MAXIMUM

GAM	PWP	PES
1.0000	1.0000	1.0000
5.0000	5.0000	5.0000
10.0000	10.0000	10.0000
20.0000	20.0000	20.0000
30.0000	30.0000	30.0000

MAXIMUM

OUTPUT CONTROL DATA INPUT
(TIMERES DEPTH END)

END

最後に深度分布出力項目一覧表が出力される。

以下に図化出力結果例を示す。

1) 時刻歴応答値——1層について全項目の出力——

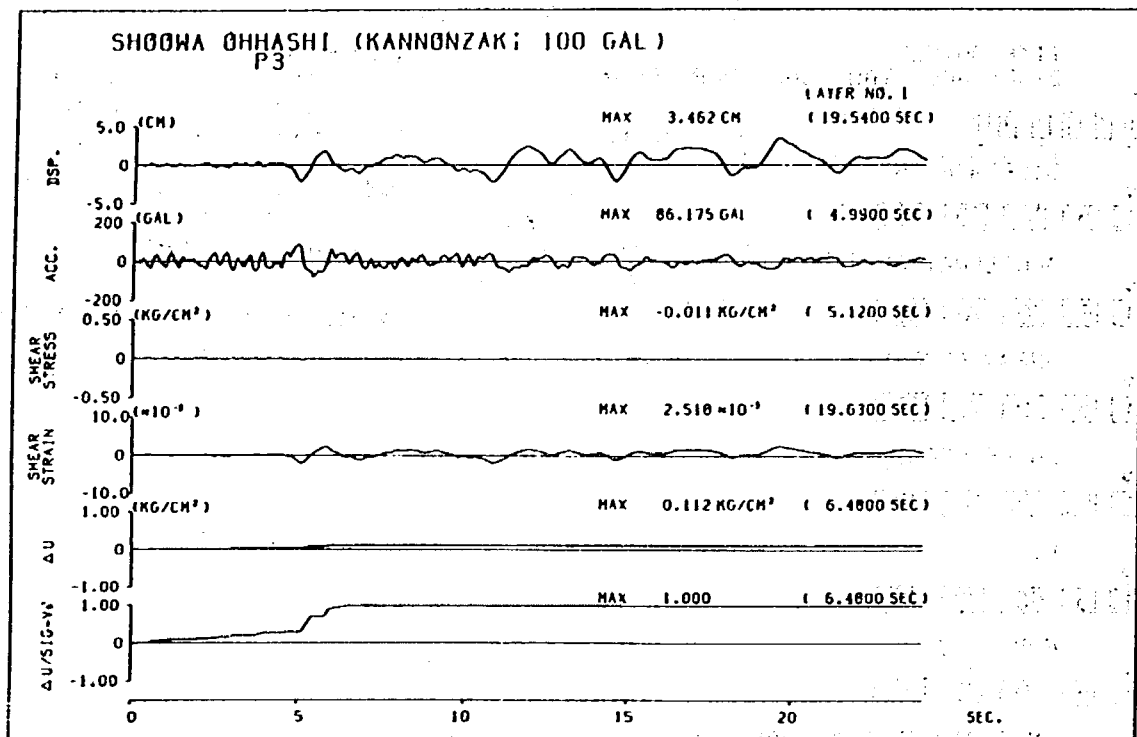


図-3.6 同一層での各応答量の時刻歴例

2) 時刻歴応答値——項目毎に各層の応答を出力——

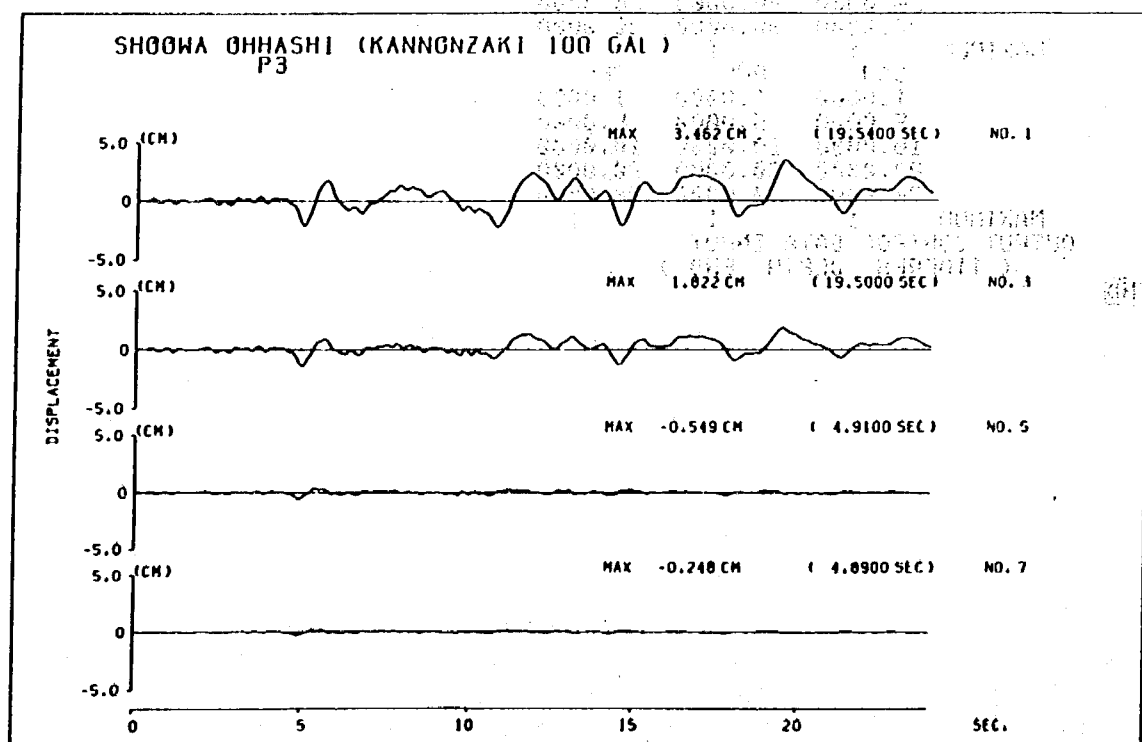


図-3.7 各層での変位の時刻歴応答図例

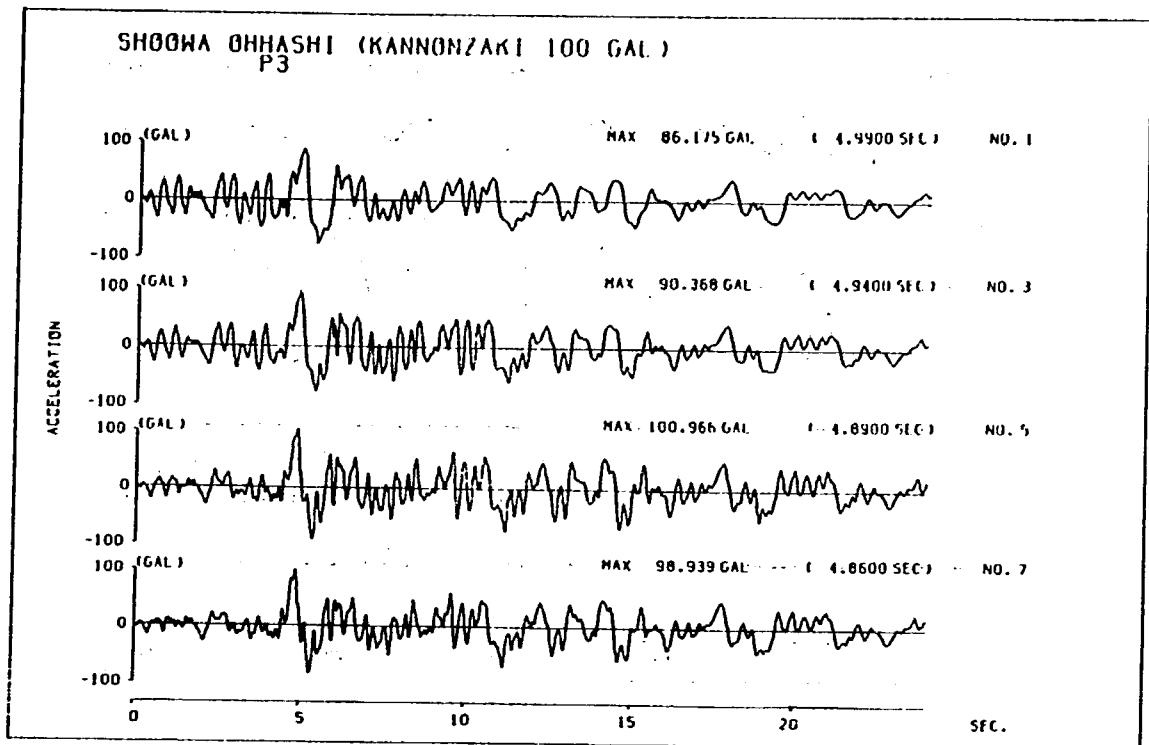


図-3.8 各層での加速度時刻歴応答図例

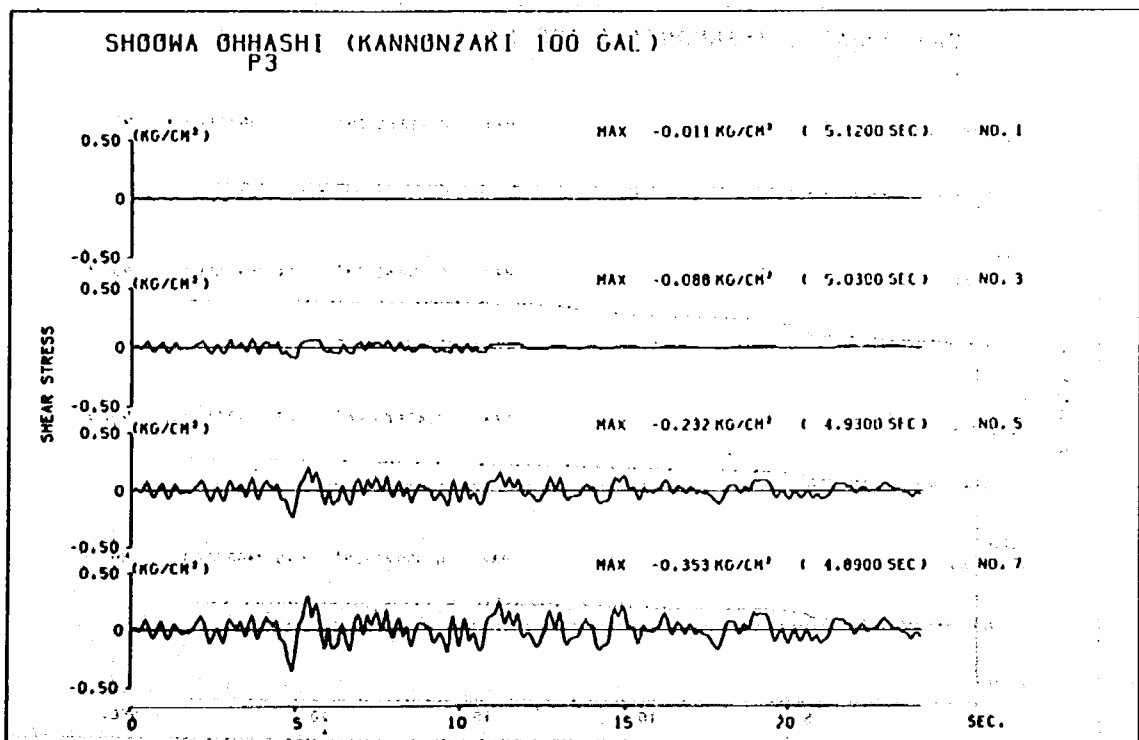


図-3.9 各層でのせん断応力時刻歴応答図例

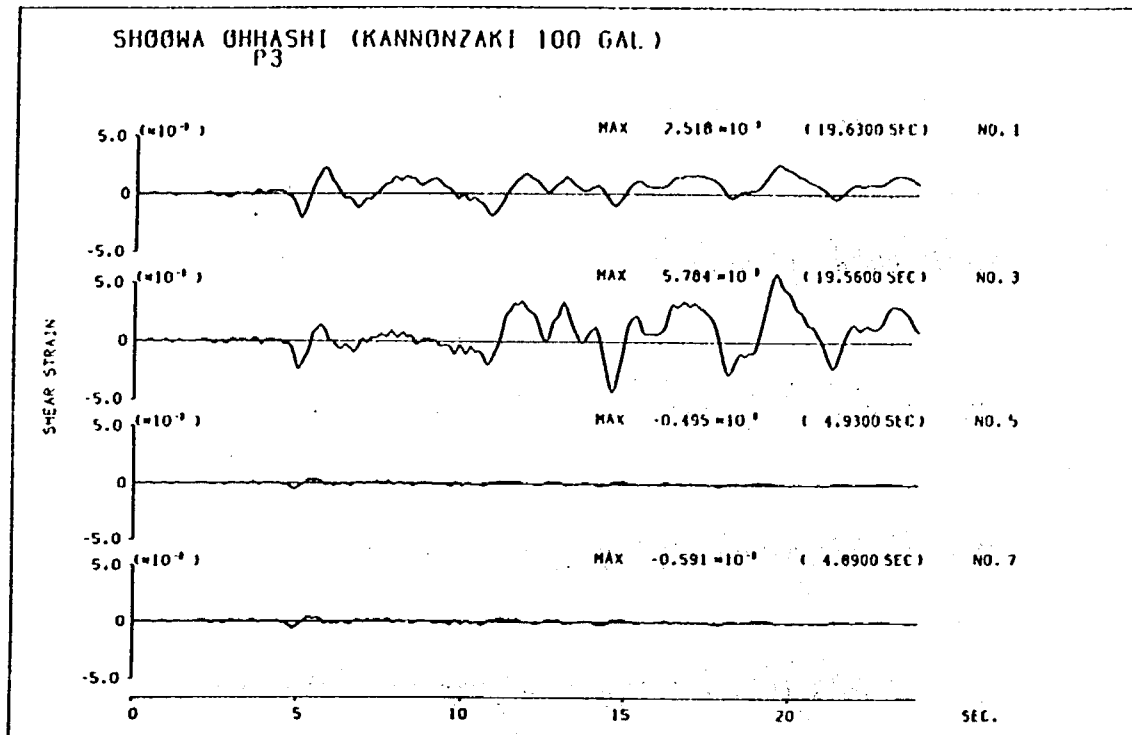


図 - 3. 10 各層でのせん断ひずみ時刻歴応答図例

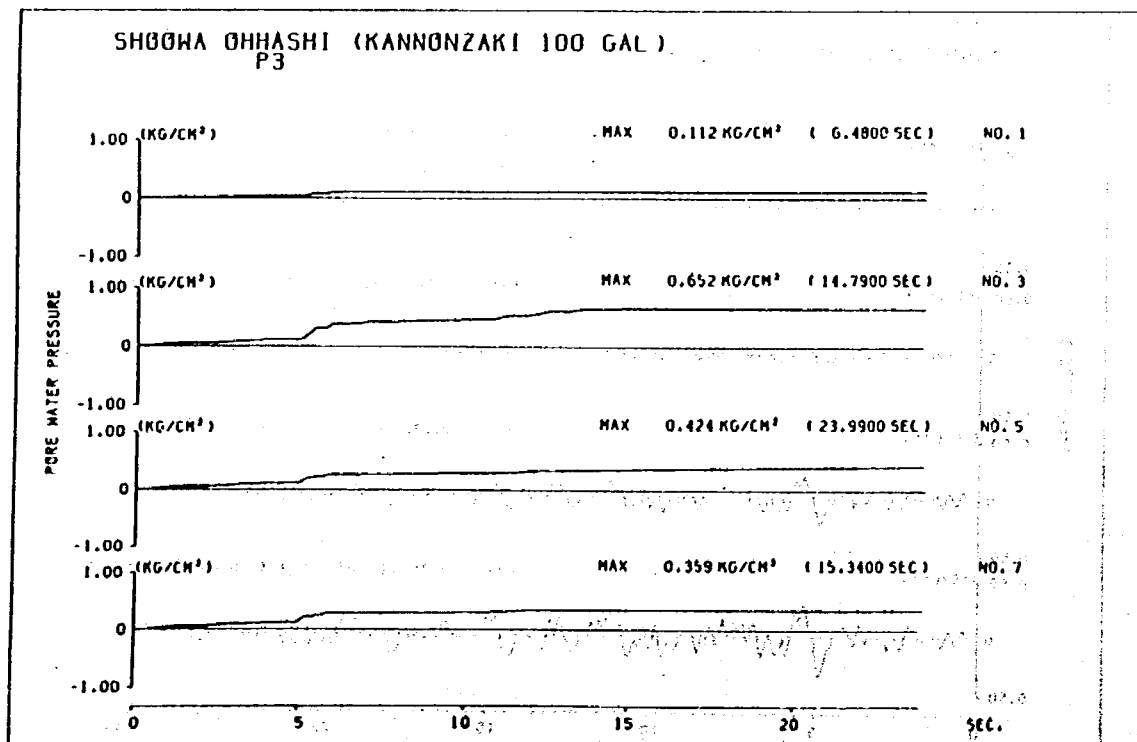


図 - 3. 11 各層での過剰間隙水圧の時刻歴応答図例

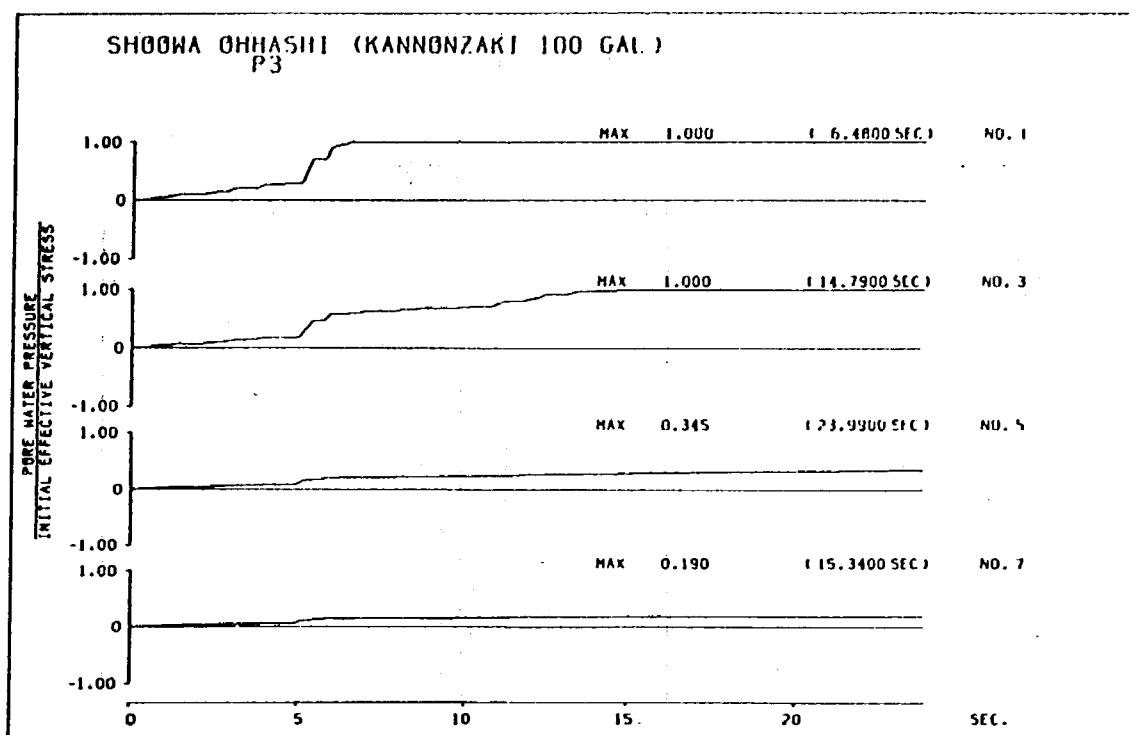


図-3.12 各層での $\Delta U/\sigma_v'$ の時刻歴応答図例

3) 最大値の深度分布の出力

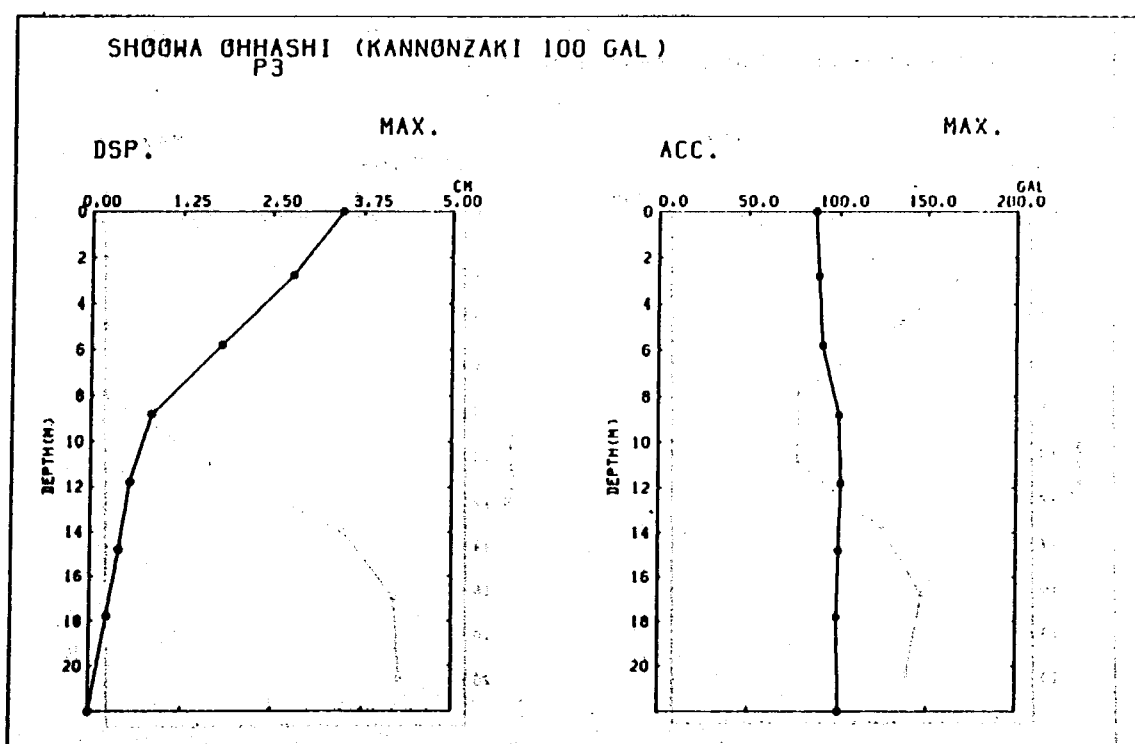


図-3.13 最大応答値の深度分布図例 (変位、加速度)

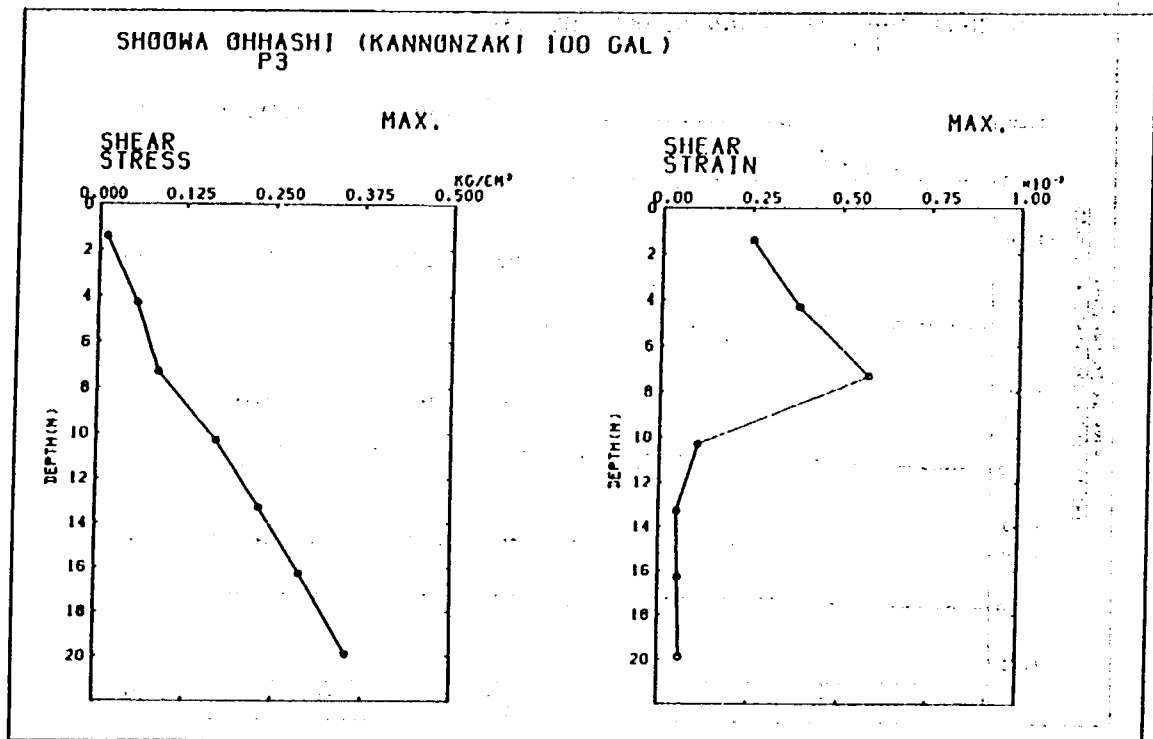


図-3.14 最大応答値の深度分布図例 (せん断応力、せん断ひずみ)

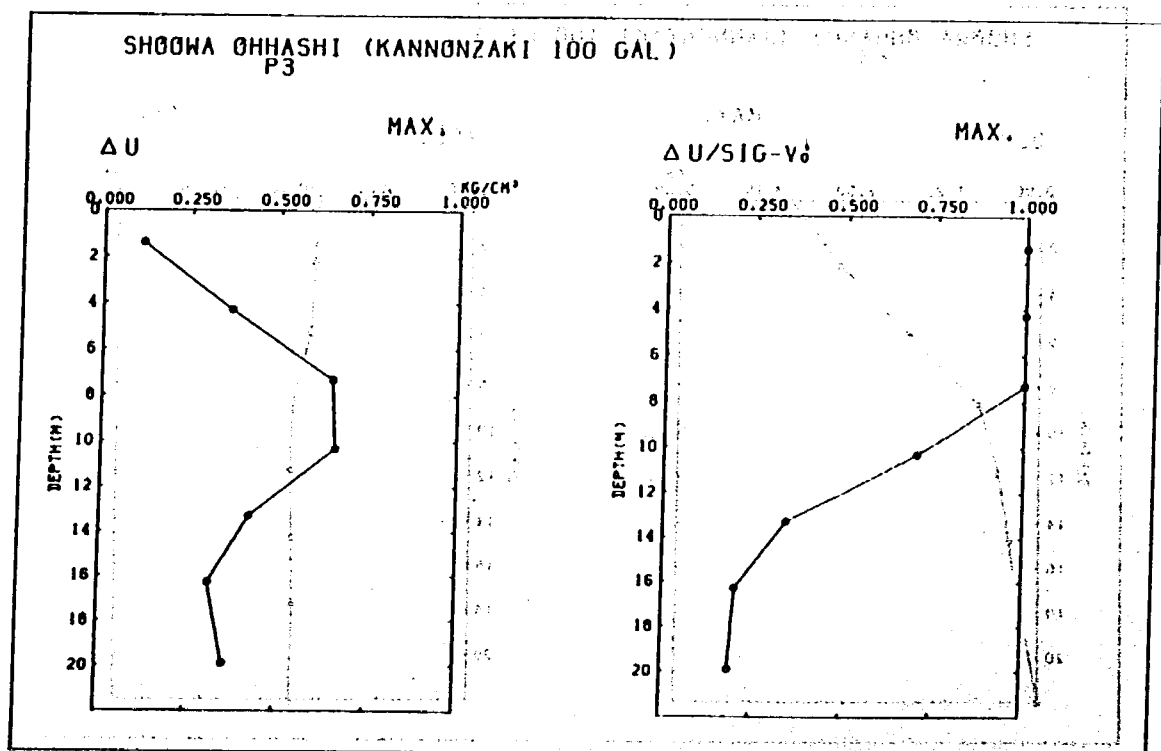


図-3.15 最大応答値の深度分布図例 (過剰間隙水圧、 $\Delta U / \sigma'_{v0}$)

4) 応答値の深度分布の時刻遅の出力

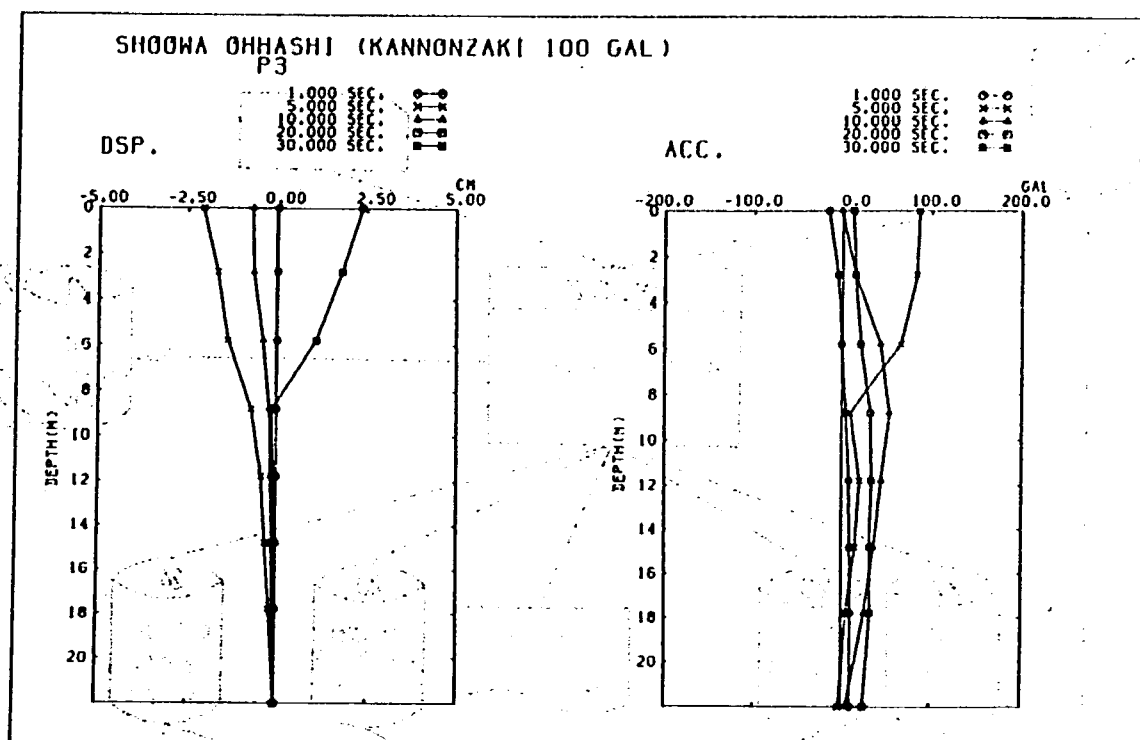


図 - 3.16 各応答の深度分布の時刻歴図例 (変位、加速度)

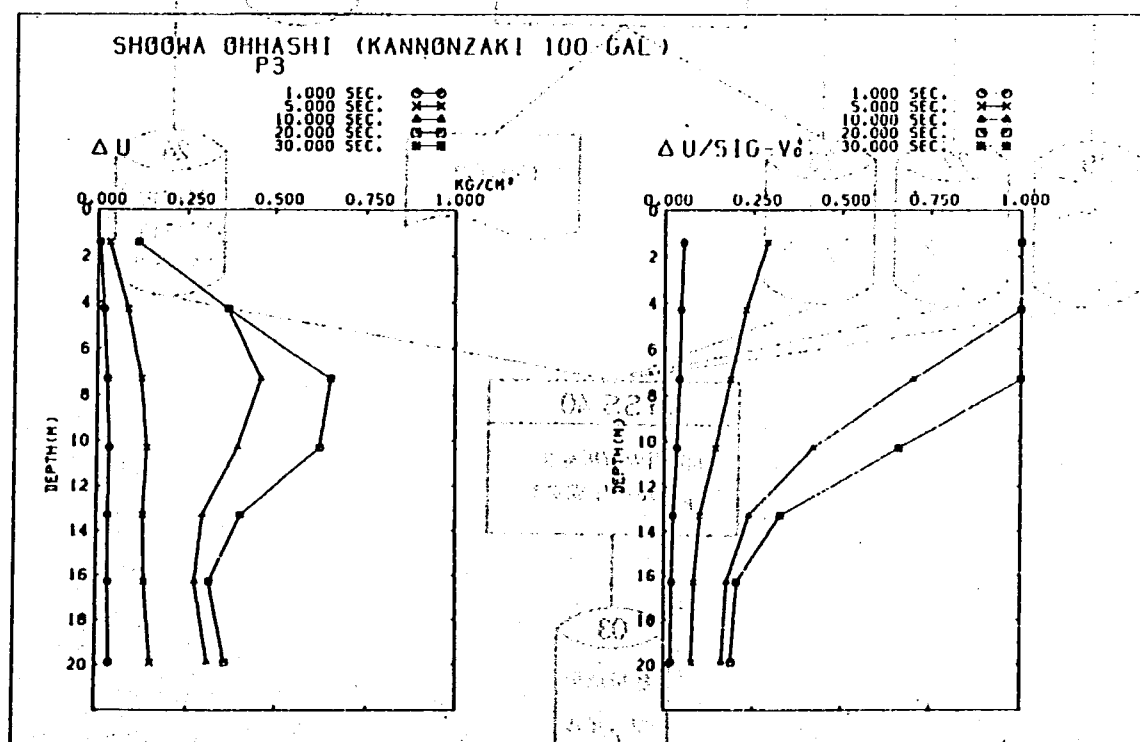
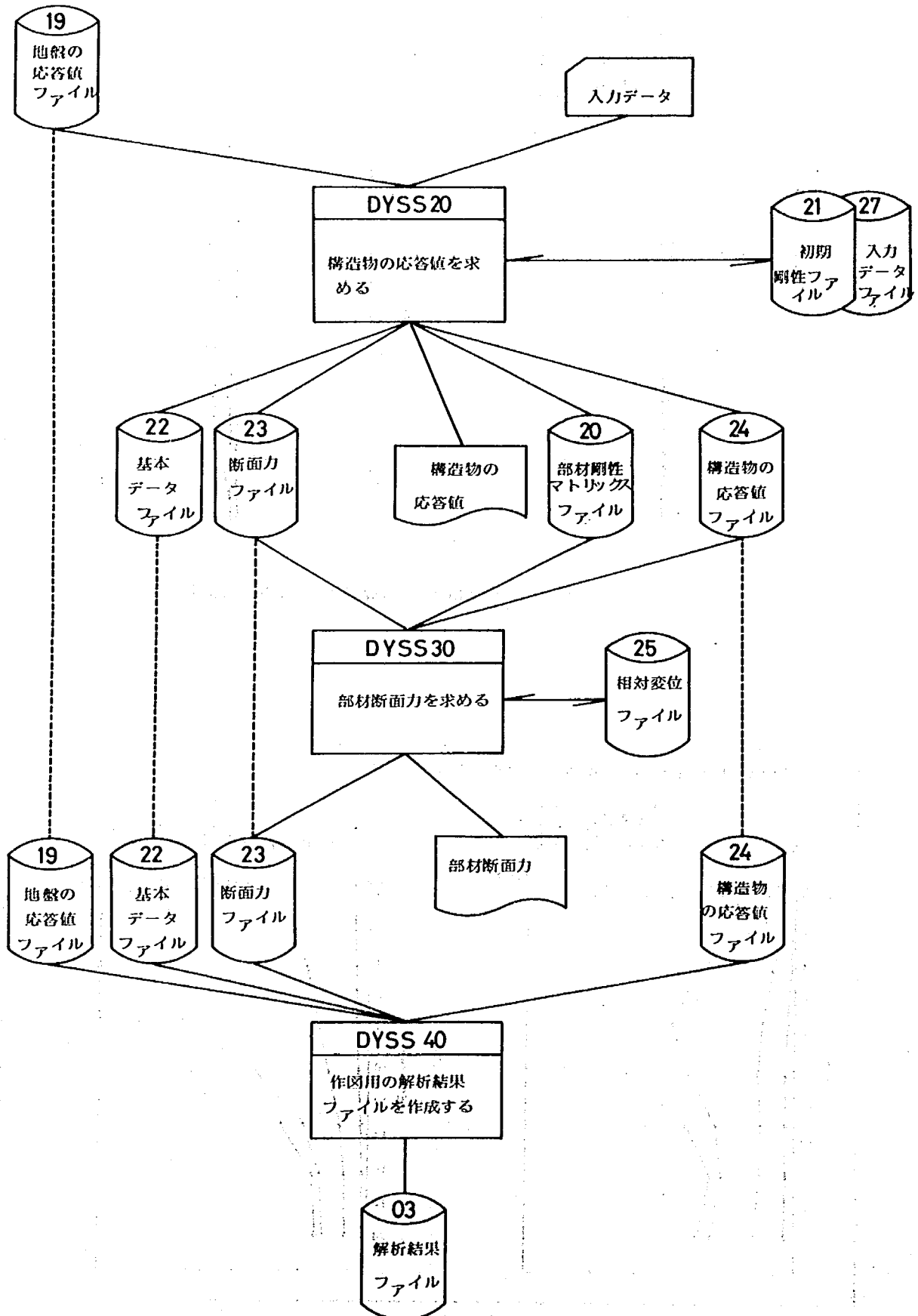


図 - 3.17 各応答の深度分布の時刻歴図例 (過剰間隙水圧、 $\Delta U / \sigma_v'$)

3.1.5 手順4：構造物の応答解析

DESRAで計算した地盤の応答値（ファイル19）および構造物に関するデータを入力して、構造物の応答解析を行うものであり、解析の流れを図－3.18に示す。



図－3.18 手順4のシステムフロー

解析作業の際のコントロールカードおよび入力データの関係を表-3.6に示す。また、当プログラムの使用に際してのファイルの使用量を表-3.5に示すので参照されたい。

さらに、解析に必要なデータの入力手順を図-3.19に示し、3.1.5(1)ではデータ入力のためのマニュアルを示し、また、3.1.3(2)および3.1.3(3)ではデータ例およびリスト出力結果例を紹介する。

表-3.5 ファイルの使用量

(KB)

機 番	解 析 ス テ ッ プ 数	節 点 数		
		20	50	200
FT20F001	1000	20	50	150
	2000	20	50	150
	3000	20	50	150
FT21F001	1000	25	50	200
	2000	25	50	200
	3000	25	50	200
FT22F001	1000	50	50	50
	2000	50	50	50
	3000	50	50	50
FT23F001	1000	2900	7200	29000
	2000	5800	14400	58000
	3000	8700	21600	87000
FT24F001	1000	3200	8400	32000
	2000	6400	16800	64000
	3000	9600	25000	96000
FT25F001	1000	200	500	1000
	2000	400	1000	2000
	3000	600	2000	3000
FT27F001	1000	20	50	200
	2000	20	50	200
	3000	20	50	200
FT03F001	1000	4000	10000	50000
	2000	8000	20000	100000
	3000	12000	30000	1150000

(断面力を計算しない場合である)

表-3.6 手順4用 コントロールカード

```

1      10      20      30      40      50      60      70      80
1.C .....#.....#.....#.....#.....#.....#.....#.....#.....#
1  //DW0EA055 JOB (DW0EA05,,1024K),CLASS=S
2  /*ADMIT DUCH
3  //RUN2 EXEC PGM=SYSS20
4  //STEPLIB DD DSN=SYSS.LOAD,DISP=SHR
5  //FT19F001 DD DSN=DESRF19,UNIT=OPMT,DISP=(OLD,PASS) (表-3.4参照)
6  //FT20F001 DD DSN=88F20,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(5,2)),
7  // DISP=(NEW,PASS),
8  // DCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)
9  //FT21F001 DD DSN=88F21,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(10,5)),
10 // DCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)
11 //FT22F001 DD DSN=88F22,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(5,2)),
12 // DISP=(NEW,PASS),
13 // DCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)
14 //FT23F001 DD DSN=88F23,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(1500,200)),
15 // DISP=(NEW,PASS),
16 // DCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)
17 //FT24F001 DD DSN=88F24,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(1500,200)),
18 // DISP=(NEW,PASS),
19 // DCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)
20 //FT27F001 DD DSN=88F27,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
21 // DCB=(LRECL=80,BLKSIZE=3120,RECFM=FB)
22 //FT06F001 DD SYSOUT=A
23 //FT05F001 DD *

```

構造物のデータ

3.1.5 (1) のマニュアルに従う

```

329 //RUN3 EXEC PGM=SYSS30
330 //STEPLIB DD DSN=SYSS.LOAD,DISP=SHR
331 //FT20F001 DD DSN=88F20,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)
332 //FT23F001 DD DSN=88F23,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)
333 //FT24F001 DD DSN=88F24,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)
334 //FT25F001 DD DSN=88F25,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
335 // DCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)
336 //FT06F001 DD SYSOUT=A
337 //FT05F001 DD *
338 //RUN4 EXEC PGM=SYSS40
339 //STEPLIB DD DSN=SYSS.LOAD,DISP=SHR
340 //FT03F001 DD DSN=PL01F1,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG), 構造物の応答値のファイル
341 // SPACE=(TRK,(500,100)), (可変)
342 // DCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)
343 //FT19F001 DD DSN=DESRF19,UNIT=OPMT,DISP=(OLD,PASS) (表-3.2参照)
344 //FT22F001 DD DSN=88F22,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)
345 //FT23F001 DD DSN=88F23,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)
346 //FT24F001 DD DSN=88F24,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)
347 //FT06F001 DD SYSOUT=A
348 //FT05F001 DD *
349 //

```

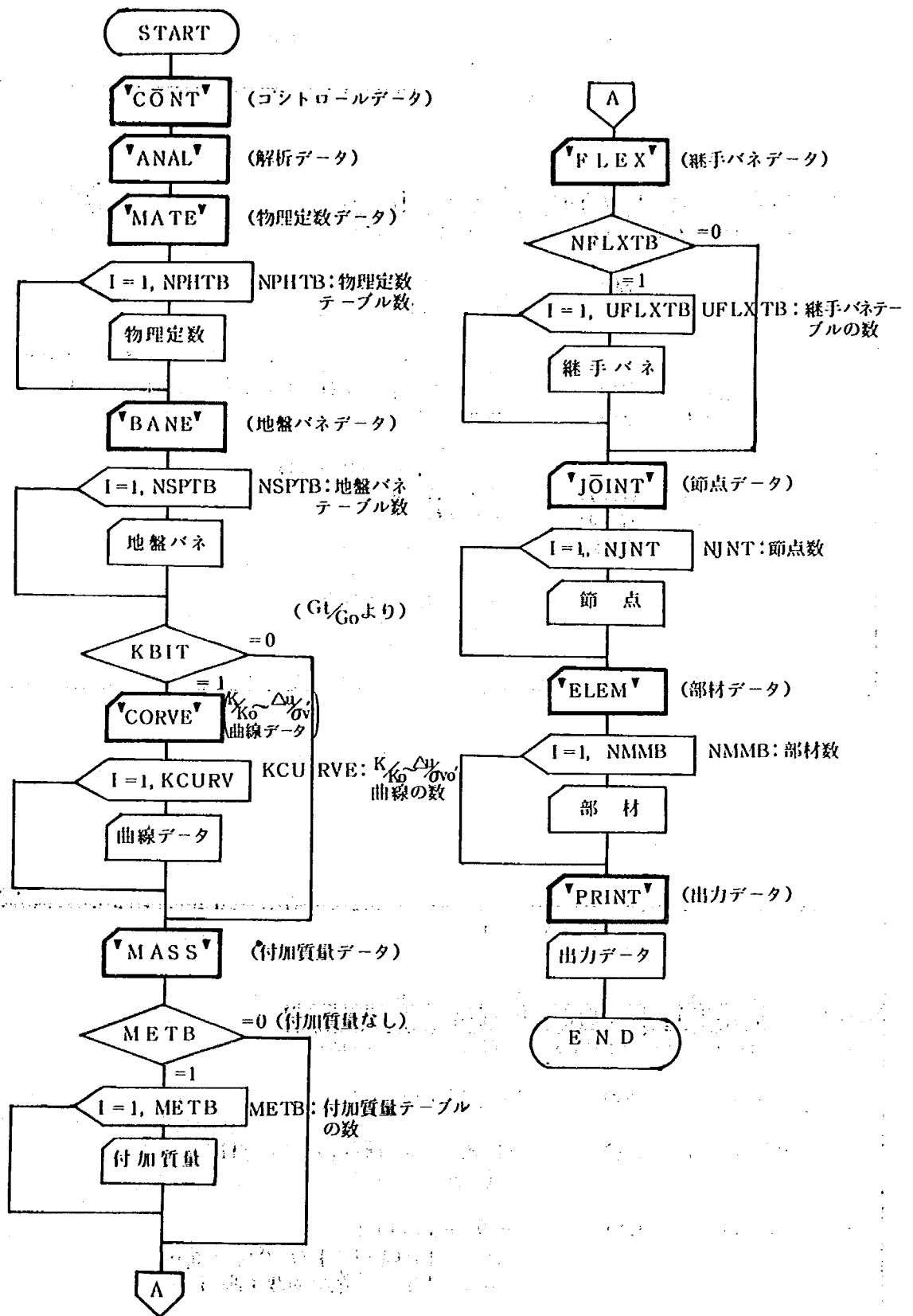


図-3.19 構造物の応答解析のデータ入力フロー

3.1.5 (1) 構造物の応答解析のためのデータ入力マニュアル

P 2 1

構造物応答解析 入力データ				コントロールデータ 必須 1枚			
1	6	11	16	21	31	41	66
CONT	LTP	NBEAT	NGNTP	ALPHA	BETA	LSTOP	IDV
(A4)	(I5)	(I5)	(I5)	(F10.0)	(F10.0)	(I5)	(I5)
1-4	CONT		(A4)	'CONT' と記入する			
6-10	LTP		(I5)	荷重項の種類 (デフォルト = 1) = 1 (-M $\ddot{U}_{ps}$) = 2 (-M $\ddot{U}_{ps}$ + (C $_c$ - C $_k$) $\ddot{U}_g$) * 速度データ入力時 ニューマ-7 β 定数の逆数 (4, 6, 8) (デフォルト = 4)			
11-15	NBEAT		(I5)	減衰タイプ = 1 [C] = α = 2 [C] = $\alpha [M] + \beta [k]$			
16-20	NGNTP		(I5)	減衰定数 α 減衰定数 β			
21-30	ALPHA		(F10.0)	= 0 解析を行わず = 1 入力デフォルトのみ出力する			
31-40	BETA		(F10.0)	デフォルト出力指定 = 0 出力しない = 1 出力する			
41-45	LSTOP		(I5)				
66-70	IDV		(I5)				

(注) デフォルト値を出力する場合、リミット量が非常に多いのに注意する。

P 2 2

構造物応答解析 入力データ				解析データ 必須 1枚	
1	11	16	21	31	41
ANALY	KSTEP	KBIT	XBIG	XEND	XPIT
(A5)	(I5)	(I5)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)
1-5	ANALY		(A5)	'ANALY' と記入する	
11-15	KSTEP		(I5)	同じ剛性を用い (解析するステップ数) (デフォルト = 1)	
16-20	KBIT		(I5)	地盤のバネの決め方 = 0 DESRA-1 で求めた G_1/G_0 を用いる。 = 1 $k/k_0 \sim \Delta U/V_0$ 曲線を用いる。	
21-30	XBIG		(F10.0)	構造物の断面力の計算開始時刻 (sec)	
31-40	XEND		(F10.0)	終了時刻 (sec)	
41-50	XPIT		(F10.0)	ピッチ (sec)	

(*) プランの場合、動的解析と同じピッチで断面力計算を行う。

構造物応答解析
入力データ物理定数データ 必須
51枚以内

6
MATE NPHTB
(A4) (I5)

1-4 MATE (A4) 'MATE' と記入する

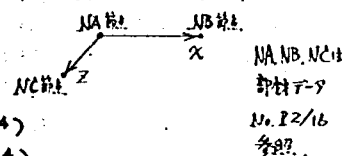
6-10 NPHTB (I5) 物理定数テーブルの数 (≤50)

6	11	21	31	41	51	61	71
NPH	A	GAM	E	G	IX	IY	IZ
(I5)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)

(50枚以内)

6-10 NPH (I5) 物理定数テーブルの番号 (≤50, 昇順に記入)
 11-20 A (F10.0) 断面積 (m^2)
 21-30 GAM (F10.0) 単位体積重量 (t/m^3)
 31-40 E (F10.0) ヤング率 (t/m^2)
 41-50 G (F10.0) せん断弾性係数 (t/m^2)
 51-60 IX (F10.0) ねじり定数 $I_x (m^4)$
 61-70 IY (F10.0) y軸回りの断面二次モーメント $I_y (m^4)$
 71-80 IZ (F10.0) z軸回りの断面二次モーメント $I_z (m^4)$

※ 方向は次のように定義する。



ただし、構造解析の X-Y 面内 (連続体要素) には Z 軸は全要素共通で Z 軸と一致する。

(注) 設定した物理定数テーブルの数だけ入力

構造物応答解析
入力データ地盤バネデータ 必須
201枚以内

6	6
BANE	NSPTB
(A4)	(I5)

1-4 BANE (A4) 'BANE' と記入する

6-10 NSPTB (I5) 地盤バネデータ入力数 (≦ 200)

6	11	21	31	41	51	61
NSP	KX	KY	KZ	KPX	KPY	KPZ
(I5)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)

(200枚以内)

6-10	NSP	(I5)	地盤バネデータ番号 (≦ 200, 昇順に入力)	} 全体座標系
11-20	KX	(I5)	X軸方向バネ (t/m)	
21-30	KY	(I5)	Y . . . (t/m)	
31-40	KZ	(I5)	Z . . . (t/m)	
41-50	KPX	(I5)	X軸回り回転バネ (t・m/rad)	
51-60	KPY	(I5)	Y . . . (t・m/rad)	
61-70	KPZ	(I5)	Z . . . (t・m/rad)	

構造物応答解析
入力データ

$K/K_0 \sim \Delta U/\delta v_0$ オプション
50 曲線 以内

1 6
CURVE KCURV
(A5) (I5)

1-5 CURVE (A5) 'CURVE' に記入する

6-10 KCURV (I5) $K/K_0 \sim \Delta U/\delta v_0$ 曲線の数 (≤ 50)

1	6	11	21	31	41	51	61	71
MCURV	NCURV	KKO(1)	KKO(2)	...			...	KKO(7)
(I5)	(I5)	(F10.0)	(F10.0)	...				(F10.0)
		U(1)	U(2)	...			...	U(7)
		(F10.0)	(F10.0)					(F10.0)

(200 以内)

1-5 MCURV (I5) $K/K_0 \sim \Delta U/\delta v_0$ 曲線の番号 (≤ 50 , 昇順に記入)

6-10 NCURV (I5) 曲線を表す点の数 (≤ 14)

11-80 KKO(1) (7F10.0) K/K_0
11-80 U(1) (7F10.0) $\Delta U/\delta v_0$) 2 枚ずつ組

(注) (1) 地盤のパネを $K/K_0 \sim \Delta U/\delta v_0$ 曲線から求める時に必要 かつ KBIT=1 の場合

構造物応答解析
入力データ付加質量データ 必置
201枚以内

6	6
MASS	METB
(A4)	(I5)

1-4 MASS (A4) 'MASS' に記入して

6-10 METB (I5) 付加質量テーブルの数 (≤ 200)
付加質量がない場合は METB = 0 とする。

6	11	21	31	41	51	61
MEN0	MeX	MeY	MeZ	JX	JY	JZ
(I5)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)

(200枚以内)

6-10	MEN0	(I5)	付加質量テーブル番号 (≤ 200 , 昇順に記入)
11-20	MeX	(F10.0)	X方向付加質量 ($t \cdot sec^2/m$)
21-30	MeY	(F10.0)	Y " ($t \cdot sec^2/m$)
31-40	MeZ	(F10.0)	Z " ($t \cdot sec^2/m$)
41-50	JX	(F10.0)	X軸回りの回転慣性モーメント ($t \cdot m \cdot sec^2$)
51-60	JY	(F10.0)	Y " ($t \cdot m \cdot sec^2$)
61-70	JZ	(F10.0)	Z " ($t \cdot m \cdot sec^2$)

全体座標系

(注) (1). 節点に周辺地盤の質量を付加している場合、当該節点質量に追加、ロッキングを考慮したい場合は回転慣性モーメントも記入する。

(2). 付加質量テーブルがない場合、2桁目以降のテーブルは不要である。

構造物応答解析
入力データ継手バネデータ 必須
51枚 以内

1	6
FLEX	NFLXTB
(A4)	(I5)

1-4 FLEX (A4) 'FLEX'と記入する。

 6-10 NFLXTB (I5) 継手バネテーブル数 (≤50)
 継手バネがない場合は NFLXTB=0 とする。

6	11	21	31	41	51	61
NFLX	kx	ky	kz	KRx	KRy	KRz
(I5)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)

(50枚以内)

6-10	NFLX	(I5)	継手バネテーブル番号 (≤50, 昇順に記入)
11-20	Kx	(F10.0)	X方向バネ (t/m)
21-30	Ky	(F10.0)	Y " (t/m)
31-40	Kz	(F10.0)	Z " (t/m)
41-50	KRx	(F10.0)	X軸回りの回転バネ (t.m/rad)
51-60	KRy	(F10.0)	Y " (t.m/rad)
61-70	KRz	(F10.0)	Z " (t.m/rad)

全体座標系

(注) 11. 継手バネがない場合は、2桁目以降の7-71は不要である。

構造物応答解析
入力データ節点データ 必須
201枚以内

JOINT	NJOINT	IPMN
(A5)	(15)	(15)

1-5 JOINT (A5) 'JOINT'と記入する。

6-10 NJOINT (15) 全節点数 (≤ 200)

11-15 IPMN (15) 拘束条件

- =0 3次元 (拘束なし)
- =1 2次元 (L, O_x, O_y に拘束)
- =2 2次元 (X, Y, O_z に拘束)

6	15	25	35	45	51	56	61	66	75	76	77	78	79	80
JNMB	LC	X	Y	Z	NSP	MSP	NSECT	NGRND	MENB					
(15)	(A1)	(F10.0)	(F10.0)	(F10.0)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)					(611)

(200枚以内)

6-10 JNMB (15) 節点番号 (≤ 200 , 昇順に入力)

15 LC (A1) = 'L' 通常節点
= 'Z' 節点座標系 $Z-Z$ 面を定義する節点であるときを示す

16-25 X (F10.0) 節点の X 座標値 (m)

26-35 Y (F10.0) " Y " (m)

36-45 Z (F10.0) " Z " (m)

46-50 NSP (15) この節点に結合している地盤バネのバネ番号

51-55 MSP (15) $K/K_0 \sim \Delta V/\Delta \sigma$ 曲線の番号 (時刻 t の地盤バネ $K/K_0 \sim \Delta V/\Delta \sigma$ 曲線より求める時に指定する)

56-60 NSECT (15) この節点に結合している地盤の断面番号

61-65 NGRND (15) " 地盤番号

66-70 MENB (15) " 付質質量バネ番号

75 f_x (11) 拘束条件

76 f_y (11) =0 フリー

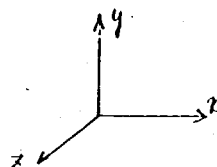
77 f_z (11) =1 拘束

78 O_x (11)

79 O_y (11)

80 O_z (11)

(注) (1) 全体座標系は次のように定義する。

(2) 地盤バネと DESRA-1 で求めた $\Delta \epsilon/\sigma_0$ を用いる場合、MSPに指定しても無視される。

構造物応答解析
入力データ部材データ 必須
200枚以内

6	1
ELEM	NMMB
(A4)	(I5)

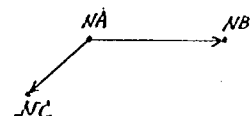
1-4 ELEM (A4) 'ELEM' と記入する。

5-10 NMMB (I5) 部材数 (≤199)

6	11	16	21	26	31	36
NMBNO	NA	NB	NC	NPH	NFLX1	NFLX2
(I5)	(I5)	(I5)	(I5)	(I5)	(I5)	(I5)

(199枚以内)

6-10	NMBNO	(I5)	部材番号 (≤199, 月順に記入)
11-15	NA	(I5)	部材を構成する左節点番号
16-20	NB	(I5)	右
21-25	NC	(I5)	部材座標系 x-z 面を定義する節点番号
26-30	NPH	(I5)	物理定数テーブル番号
31-35	NFLX1	(I5)	左材端に付するバネ番号
36-40	NFLX2	(I5)	右

NCは3次元のバネ-マス
モデルの時使用する。

構造物応答解析
入力データ出力データ 必須
2枚

1/	2/	3/
PRINT (A5)	RBIG (F10.0)	REND (F10.0)
		PRIT (F10.0)

1-5 PRINT (A5) 'PRINT' を 5Z 入す

11-20 RBIG (F10.0) 構造物時刻歴応答値の出力開始時刻 (SEC)

21-30 REND (F10.0) , 終了時刻 (SEC)

31-40 PRIT (F10.0) , ピッチ (SEC)

(RPIT=0.0 に対して 7 桁の時、最大値のみ出力する)

2/	3/
OBIG (F10.0)	OEND (F10.0)
	OPIT (F10.0)

11-20 OBIG (F10.0) 断面力の時刻歴応答値の出力開始時刻 (SEC)

21-30 OEND (F10.0) , 終了時刻 (SEC)

31-40 OPIT (F10.0) , ピッチ (SEC)

(OPIT=0.0 に対して 7 桁の時、最大値のみ出力する)

3.1.5 (2) 入力データ例

// INPUT DATA ECHO LIST //

PAGE- 1

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	CONT	1	4	2	0.0	0.06		
2	ANAL	2	1	0.01	24.0	6.0		
3	MATE	5						
4		1	2.63	0.0	2.1E7	8.1E6	0.0	0.014
5		2	4.78	0.0	2.1E7	8.1E6	0.0	0.232
6		3	4.76	0.0	2.1E7	8.1E6	0.0	0.149
7		4	31.20	0.0	2.4E6	1.04E6	0.0	4.394
8		5	54.00	0.0	2.4E6	1.04E6	0.0	22.781
9	BANE	66						
10		1	6440.0					
11		2	5310.0					
12		3	5990.0					
13		4	13600.0					
14		5	90600.0					
15		6	116580.0					
16		7	267470.0					
17		8	13970.0					
18		9	23760.0					
19		10	45580.0					
74		65	18660.0					
75		66	11960.0					
76		67	125560.0					
77		68	292670.0					
78	CURVE	1						
79	1	9	1.0	0.976	0.922	0.861	0.759	0.657
80			0.0	0.2	0.4	0.55	0.7	0.8
81			0.325	0.0				0.9
82			0.976	1.0				
83	MASS	70						
84		1	0.367					
85		2	4.286					
86		3	38.481					
87		4	3.851					
88		5	6.949					
89		6	13.237					
90		7	16.497					
91		8	7.712					
92		9	5.631					
93		10	7.483					
94		11	8.921					
95		12	17.842					
96		13	21.505					
97		14	8.544					
98		15	2.862					
99		16	7.216					
100		17	10.072					

.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8

151		68	6.614							
152		69	9.565							
153		70	4.803							
154	FLEX	2								
155		1	0.001							
156		2	0.001							
157	JOINT	147								
158		1	0.0	0.0		1			70	1111
159		2	0.0	-0.4		1	1	1	3	1111
160		3	6.725	0.0		1			69	1111
161		4	0.0	-3.65		2	1	1	3	1111
162		5	13.450	0.0					70	1111
163		6	0.0	-4.55		3	1	1	4	1111
164		7	13.750	0.0					2	1111
165		8	0.0	-6.20		4	1	1	5	1111
166		9	0.0	-9.80		5	1	1	6	1111
167		10	0.0	-14.40		6	1	1	7	1111
168		11	0.0	-22.30		7	1	1	9	1111
169		12	13.750	-0.40					8	1111
170		13	22.85	0.0		1			67	1111

301		144	303.90	-5.85		65	1	13	5	64	1111
302		145	303.90	-7.80		66	1	13	6	61	1111
303		146	303.90	-12.30		67	1	13	7	65	1111
304		147	303.90	-22.30		68	1	13	10	66	1111
305	ELEM	146									
306		1	2	5							
307		2	4	1							
308		3	6	1							
309		4	8	1							
310		5	9	1							
311		6	10	1							
312		7	11	1							
313		8	3	3							
314		9	5	3							
315		10	7	3							
316		11	12	4	2						

451		146	146	147	1					
452	PRINT		0.0	0.0				0.0		
453			0.0	0.0				0.0		

3.1.5 (3) リスト出力結果例

1) コントロールデータ

```

//      SHUOWA OHHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)      //
// CONTROL //
LOAD TYPE ..... 1 ( = 1 ; -M*UP )               荷重項の種類
                  ( = 2 ; -M*UP+(C-C*K)*UG )
NEW-MARK-BETA CONSTANT ..... 1/4                ニューマークベタ定数の逆数
DAMPING TYPE ..... 2 ( = 1 ; (C) = ALPHA )       減衰率
                  ( = 2 ; (C) = ALPHA*(M)+BETA*(K) )
ALPHA ..... 0.0                                  α
BETA ..... 0.06000                               β
TIME STEP (SAME STIFFNESS) ..... 2              同じ剛性を用いて解析するステップ数
STIFFNESS TYPE ..... 1 ( = 0 ; GT/G0 ... DESRA=1 )
                  ( = 1 ; KT/K0 = U/SIGMA )       地盤～構造物間のバネの決め方
TIME RESPONSE VALUE OF SECTIONAL FORCE
START TIME ..... 0.010
END TIME ..... 24.000
PITCH ..... 6.000
断面力計算ステップ

```

2) 物理定数テーブル諸元リスト

// SHODWA OHASHI (KANNONZAKI 100 GAL) //

PAGE- 2

// MATERIAL TABLE //

NUMBER OF MATERIALS 5) ---- 物理定数テーブル数

NO.	A (M**2)	DEN (T/M**3)	E (T/M**2)	G (T/M**2)	IX (M**4)	IY (M**4)	IZ (M**4)
1	2.63000D+00	0.0	2.10000D+07	8.10000D+06	0.0	0.0	1.40000D-02
2	4.78000D+00	0.0	2.10000D+07	8.10000D+06	0.0	0.0	2.32000D-01
3	4.76000D+00	0.0	2.10000D+07	8.10000D+06	0.0	0.0	1.49000D-01
4	3.12000D+01	0.0	2.40000D+06	1.04000D+06	0.0	0.0	4.39400D+00
5	5.40000D+01	0.0	2.40000D+06	1.04000D+06	0.0	0.0	2.27810D+01
テーブル番号	断面積	単位体積重量	ヤング率	せん断定数	ねじり定数	断面二次モメント (Y軸回り)	断面二次モメント (Z軸回り)

NUMBER OF GROUNDS FLEX 68) ---- 地盤バネテーブル数

NO.	KX (T/M)	KY (T/M)	KZ (T/M)	KRX (TMM/RAD)	KRY (TMM/RAD)	KRZ (TMM/RAD)
1	6.44000D+03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5.31000D+03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	5.99000D+03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.36000D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	9.06000D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.16580D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2.67670D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1.39700D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2.37600D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	4.55800D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

63	1.32800D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	9.99000D+03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65	1.86600D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
66	1.19600D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67	1.25580D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68	2.90670D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
999	1.00000D+15	1.00000D+15	1.00000D+15	1.00000D+15	1.00000D+15	1.00000D+15

BASE ROCK

テーブル番号 X方向 Y方向 Z方向 X軸回り Y軸回り Z軸回り 基準指定

3) 物理定数テーブル諸元リスト

NUMBER OF CURVES (KT/KO - U/SIGMA) 1 ---- K/KO ~ $\frac{U}{\sqrt{10}}$ 曲線の数

NO. POINT UPPER ... KT/KO ; LOWER ... U/SIGMA

1	9	1.00000+00	9.76000-01	9.22000-01	8.61000-01	7.59000-01	6.57000-01	5.30000-01
		0.0	2.00000-01	4.00000-01	5.50000-01	7.00000-01	8.00000-01	9.00000-01
		3.25000-01	0.0					
		9.76000-01	1.00000+00					

NUMBER OF ADDITIONAL MASS 70 ---- 付加質量テーブル数

NO.	MEX(T*MS/M)	MEY(T*MS/M)	MEZ(T*MS/M)	JX(T*MS*MS)	JY(T*MS*MS)	JZ(T*MS*MS)
1	6.367000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	4.286000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	3.848100+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.851000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	6.949000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.323700+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	1.649700+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	7.712000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	5.631000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	7.483000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68	6.614000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
69	9.605000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	4.803000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

テーブル番号

X方向質量

Y方向質量

Z方向質量

X軸回り

Y軸回り

Z軸回り

回転慣性モーメント

4) 物理定数テーブル諸元 (節点諸元) リスト

NUMBER OF JOINT FLEX 121 ---- 節点バネ定数

NO.	KX (T/M)	KY (T/M)	KZ (T/M)	KRX (T*M/RAD)	KRY (T*M/RAD)	KRZ (T*M/RAD)
1	1.000000D-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.000000D-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
テーブル番号	X方向	Y方向	Z方向	X軸回り	Y軸回り	Z軸回り

// JOINT //

NUMBER OF JOINTS 147 ---- 節点数

NO.	X (M)	Y (M)	Z (M)	G-FLEX	CURVE	SECTION	G-NO.	ADD.M	FREEDOM
1	0.0	0.0	0.0	0	1	0	0	70	0 1 1 1 1 0
2	0.0	-4.000000D-01	0.0	1	1	1	1	3	0 1 1 1 1 0
3	6.725000D+00	0.0	0.0	0	1	0	0	69	0 1 1 1 1 0
4	0.0	-3.650000D+00	0.0	2	1	1	3	4	0 1 1 1 1 0
5	1.345000D+01	0.0	0.0	0	1	0	0	70	0 1 1 1 1 0
6	0.0	-4.550000D+00	0.0	3	1	1	4	2	0 1 1 1 1 0
7	1.375000D+01	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
8	0.0	-6.200000D+00	0.0	4	1	1	5	5	0 1 1 1 1 0
9	0.0	-9.800000D+00	0.0	5	1	1	6	6	0 1 1 1 1 0
10	0.0	-1.440000D+01	0.0	6	1	1	7	6	0 1 1 1 1 0
140	2.901500D+02	-2.720000D+01	0.0	61	1	12	8	63	0 1 1 1 1 0
141	3.039000D+02	-4.000000D-01	0.0	62	1	13	1	3	0 1 1 1 1 0
142	3.039000D+02	-3.650000D+00	0.0	63	1	13	3	4	0 1 1 1 1 0
143	3.039000D+02	-4.550000D+00	0.0	64	1	13	4	2	0 1 1 1 1 0
144	3.039000D+02	-5.850000D+00	0.0	65	1	13	5	64	0 1 1 1 1 0
145	3.039000D+02	-7.800000D+00	0.0	66	1	13	6	61	0 1 1 1 1 0
146	3.039000D+02	-1.230000D+01	0.0	67	1	13	7	65	0 1 1 1 1 0
147	3.039000D+02	-2.230000D+01	0.0	68	1	13	10	66	0 1 1 1 1 0
節点番号	X座標値	Y座標値	Z座標値	地盤バネ係数 テーブル番号	K/Ko ~ 4% 曲率係数	地盤断面番号	地盤番号	付加質量 テーブル番号	拘束条件

5) 部材諸元リスト

// SHODWA OHHASHI (KANNONZAKI 100 GAL) //

PAGE- 8

// MEMBER //

NUMBER OF MEMBERS 146 部材数

NO.	LEFT	RIGHT	Z-DIR.	MAT.	L-FLEX	R-FLEX
1	1	2	0	5	0	0
2	2	4	0	1	0	0
3	4	6	0	1	0	0
4	6	8	0	1	0	0
5	8	9	0	1	0	0
6	9	10	0	1	0	0
7	10	11	0	1	0	0
8	1	3	0	3	0	0
9	3	5	0	3	0	0
10	5	7	0	3	0	2

138	132	134	0	3	0	0
139	134	136	0	3	0	0
140	136	141	0	5	0	0
141	141	142	0	1	0	0
142	142	143	0	1	0	0
143	143	144	0	1	0	0
144	144	145	0	1	0	0
145	145	146	0	1	0	0
146	146	147	0	1	0	0

部材番号 左節点番号 右節点番号 X-Z面要素 部材数 左端 右端
// OUTPUT //

TIME RESPONSE VALUE OF STRUCTURE

START TIME 0.0
END TIME 0.0
PITCH 0.0

} 構造物の応答値出力

TIME RESPONSE VALUE OF SECTIONAL FORCE

START TIME 0.0
END TIME 0.0
PITCH 0.0

} 断面力の出力

6) 構造物の最大応答値リスト

// SHOOKA ONHASHI (KANONZAKI 100 GAL)

//

PAGE- 11

***** TIME RESPONSE D.V.A. OF NODES LIST *****

..(MAXIMUM)..

NODE -NO.	D- X(M) D-RX(R)	V- X(M/S) V-RX(R/S)	A- X(M/S2) A-RX(R/S2)	D- Y(M) D-RY(R)	V- Y(M/S) V-RY(R/S)	A- Y(M/S2) A-RY(R/S2)	D- Z(M) D-RZ(R)	V- Z(M/S) V-RZ(R/S)	A- Z(M/S2) A-RZ(R/S2)
1	2.231190-02 (14.87)	1.391490-01 (5.18)	-1.193410+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
2	2.226500-02 (14.87)	1.387440-01 (5.18)	-1.191610+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
3	2.231300-02 (14.87)	1.391510-01 (5.18)	-1.193460+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
4	1.946360-02 (14.86)	1.164090-01 (5.16)	-1.085950+00 (14.83)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
5	2.231330-02 (14.87)	1.391550-01 (5.18)	-1.193470+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
6	1.819810-02 (14.86)	1.079350-01 (5.13)	1.068550+00 (4.99)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
7	-4.077000-02 (14.57)	-1.578180-01 (5.86)	1.171260+00 (5.08)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
8	1.579650-02 (14.85)	9.519750-02 (5.11)	1.050500+00 (4.98)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
9	1.197910-02 (5.42)	7.505360-02 (5.09)	-1.074180+00 (5.41)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
10	8.812550-03 (5.40)	5.603000-02 (5.08)	-1.012480+00 (5.38)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
11	-3.447410-03 (4.90)	2.390630-02 (5.06)	9.254240-01 (4.77)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
12	-4.076640-02 (14.57)	-1.577910-01 (5.86)	1.171090+00 (5.08)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
13	-4.077170-02 (14.57)	-1.578400-01 (5.86)	1.171340+00 (5.08)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)

節点番号 最大変位
(その時刻) 最大速度
(その時刻) 最大加速度
(その時刻)

X方向

Y方向

Z方向

7) 構造物の最大応答変位リスト

// SHODWA OHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)

//

PAGE- 1

***** TIME RESPONSE DISPLACEMENT *****

(MAXIMUM)

NODE-NO.	D-X (M) (TIME)	D-Y (M) (TIME)	D-Z (M) (TIME)	R-X (RAD) (TIME)	R-Y (RAD) (TIME)	R-Z (RAD) (TIME)
1	-4.034460-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.833430-05 (6.01)
2	-4.019540-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.877730-05 (6.01)
3	-4.035550-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-9.090130-06 (6.01)
4	-3.192250-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.643050-04 (6.01)
5	-4.035750-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-1.973780-06 (6.01)
6	-2.954840-03 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.516090-04 (6.01)
7	-2.497920-02 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	4.529160-06 (6.01)
8	-2.730180-03 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	2.803460-04 (6.01)
9	-2.525240-03 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.894490-04 (6.01)
10	-1.808330-03 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.725620-04 (18.01)
11	-5.573220-04 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.626440-04 (18.01)
12	-2.497730-02 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.019680-05 (6.01)
13	-2.498030-02 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-1.322270-06 (6.01)

節点番号

X方向

Y方向

Z方向

X軸回り

Y軸回り

Z軸回り

()は最大値が発生した時刻

8) 最大断面力リスト

// SHUWA OHRASHI (KAWAIZAKI 100 GAL) //

PAGE- 10

***** TIME RESPONSE FORCES AND MOMENTS AT ENDS OF MEMBERS ***** (MAXIMUM)

MEMBER	F-X(TON) (TIME)	F-Y(TON) (TIME)	F-Z(TON) (TIME)	M-X(TON*MM) (TIME)	M-Y(TON*MM) (TIME)	M-Z(TON*MM) (TIME)
1	0.0 (0.0)	-1.17559D+01 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-6.28857D+01 (6.01)
- 2	0.0 (0.0)	1.17559D+01 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	5.82192D+01 (6.01)
2	0.0 (0.0)	-1.77055D+01 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-5.82192D+01 (6.01)
- 4	0.0 (0.0)	1.77055D+01 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-1.14373D+01 (12.01)
4	0.0 (0.0)	-1.07191D+01 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.14373D+01 (12.01)
- 6	0.0 (0.0)	1.07191D+01 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-1.30153D+01 (18.01)
6	0.0 (0.0)	-4.51761D+00 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.30153D+01 (18.01)
- 8	0.0 (0.0)	4.51761D+00 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-1.64249D+01 (6.01)
8	0.0 (0.0)	6.66066D+00 (12.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.64249D+01 (6.01)
- 9	0.0 (0.0)	-6.66066D+00 (12.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	2.49950D+01 (12.01)
9	0.0 (0.0)	-6.27182D+00 (12.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-2.49950D+01 (12.01)
- 10	0.0 (0.0)	6.27182D+00 (12.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-8.41350D+00 (6.01)
10	0.0 (0.0)	1.06500D+00 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	8.41350D+00 (6.01)
- 11	0.0 (0.0)	-1.06500D+00 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-1.82077D+14 (12.01)
1	6.81685D+00 (18.01)	1.21398D+01 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	6.28857D+01 (6.01)
- 3	-6.81685D+00 (18.01)	-1.21398D+01 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.87545D+01 (6.01)

部材
(左断点-右断点)

軸力

せん断力

せん断力

X軸回り
曲げモーメント

Y軸回り
曲げモーメント

Z軸回り
曲げモーメント

9) 継手の最大相対変位リスト

// SHOCWA OHHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)

//

PAGE- 25

***** DISPLACEMENT OF JOINTS *****

(MAXIMUM)

MEMBER	JNT	U-X(M)	U-Y(M)	U-Z(M)	R-X(RAD)	R-Y(RAD)	R-Z(RAD)
10	R	-2.132300-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	R	-2.826410-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	R	7.873790-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45	R	4.848870-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	R	2.209610-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	R	-1.103610-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
79	L	-9.180400-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
91	L	3.981760-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
103	L	-2.379860-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
115	L	7.441620-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
126	L	-2.032360-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
137	L	-3.621380-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

部材番号
左端(L)
OR
右端(R)

X 方向

Y 方向

Z 方向

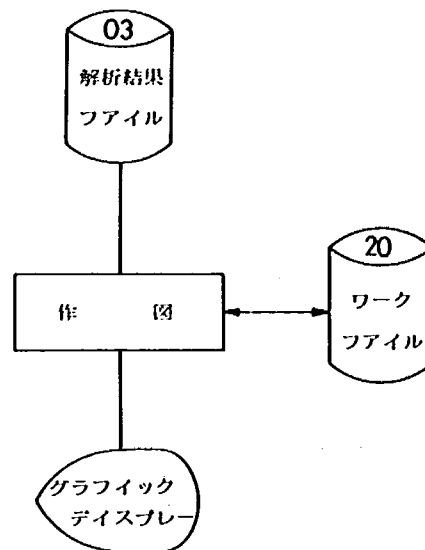
X 軸回り

Y 軸回り

Z 軸回り

3.1.6 手順5：構造物の応答値の作図

DYSSIPLで解析した結果をGRAPHIC DISPLAYに出力する。



図－3.20 手順5のシステムフロー

作図の種類

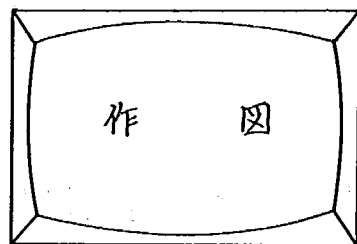
- ・ 構造物の時刻歴応答変位図
- ・ 構造物の時刻歴応答加速度図
- ・ 地盤バネ $K_{e,t}$ の時刻歴応答図
- ・ 地盤バネの比 $K_{e,t}/K_{o,o}$ の時刻歴応答図
- ・ 減衰 $C_{e,t}$ の時刻歴応答図

(*) PLOT 60 と同じコマンドの入力方法によって、NONLNTで解析した結果を作図することができる。

```

JCT54012A ENTER LOGON
LOGON DW0EA05/DW0EA05,A(DOC)
JGP300I DW0EA05 ,LAST ACCESSED DATE=82.03.02 TIME=14.20.46
TSS DW0EA05 STARTED TIME=14:38:47 DATE=82-03-02
***** NEWS *****
*
*** 56/07/20 ---> YOSAN-NO GA JOB NO JIKKOU NI HITUYOU DESU ***
*** SUBMIT JOB NIWA YOSAN-NO O HUKA SURU HITUYOU WA ARIMASEN ***
*** IMCU JOB NIWA /*ADMIT' GA HITUYOU DESU ***
*** 56/01/11 ---> BATCH,TSS NO REGION NO HENKOU GA SINSEI DEKIMASU*
READY
ALLOC DD(FILE01) DS('SYS1.GPSL.MOJI.TABLE') SHR (記号バージョンファイルの割り当て)
READY
ALLOC DD(GSP001) DS(*) (グラフィックディスプレイ装置への割り当て)
READY
ALLOC DD(FT20F001) DS(@AA) (プロットコマンドのホリファイルの割り当て)
READY <NEWは1回使用で最初のみ必要>
ALLOC DD(FT03F001) DS(@PLOTFL) (解析結果ファイルの割り当て)
READY <必要に応じて複数指定可能>
CALL @DYSS(PLOT60) (プログラムの呼び出し)

```



→ 操作は次ページ以降に従う。

LOGOFF (図化終了)

(*) NONINT の解析結果と作図する場合は次の様にする。

CALL @DYSS (PLOT70)

(注) (1) は操作し命令と与える

(2) 内は任意に指定する。

** DYSSIPL GRAPHIC DISPLAY START **

** TIME RESPONSE OUTPUT **

NODE NO. (1 - 147)

CONTINUOUS NUMBER ? (YES OR NO)

☐ NO

NODE NO. INPUT

☐ 1 54 127 65 68 70 135 138 139

① ②

データが20個以内の時、
最後にスラッシュ(/)を
入れる。

節点番号を入力

連続の時
①に元頭番号
②に最後番号 } を入力
不連続の時
各節点番号を入力する。
(スラッシュ必要)

NODE NUMBER IN ONE WINDOW ?

☐ 3

一画面で同時に出力する節点数は?
≤ 4

0又はブランク又は1ならば1節点分の
応答値が出力される。

MAXIMUM VALUE FOR INPUT ? (YES OR NO)

☐

スケリングのための最大値を入力するか?
= YES 最大値を入力する
= NO しない

(A) YES入力の場合、次の問合せがある。

DISPLACEMENT MAXIMUM VALUE INPUT

☐ 30.0

最大値 (変位 cm)

ACCELERATION MAXIMUM VALUE INPUT

☐ 200.0

最大値 (加速度 gal)

KE(T) MAXIMUM VALUE INPUT

☐ 1

最大値 (地盤バネ %)

KE(T)/KE(0) MAXIMUM VALUE INPUT

☐ 1

最大値 (ke.t/ke.o)

CE(T) MAXIMUM VALUE INPUT

☐ 1

最大値 (Ce.t)

(B) NO入力の場合、次の値もしくはその値に近い値がとられる。

- ① 加速度, 変位 : 全節点の最大応答値
- ② ke, t : 1000.0
- ③ $ke, t/ke, o$: 1.0
- ④ Ce, t : 1.0

DATA ENTRY OF NODE
IDENTITY ? (YES OR NO)

☐

各節点に対して出力項目を指定する。
出力項目が各節点同一か？
= YES 各節点同じである
= NO 節点ごとに違う。

(A) YES入力の場合

DISP= ACCE= KE(T)= KE(T)/KE(0)= CE(T)=

?
1 1 1 1 1

DISP = : 変位
ACCE = : 加速度
KE(T) = : ke, t
KE(T)/KE(0) : $ke, t/ke, o$
CE(T) = : Ce, t
= 1 出力する
= 0 出力しない

(図-3.20~3.22参照)

NO入力の場合

NODE NO. 1 指定節点番号入力
DISP= ACCE= KE(T)= KE(T)/KE(0)= CE(T)=

?
1 1 0 0 0

出力指定に顔を向け直す。

NODE NO. 54

DISP= ACCE= KE(T)= KE(T)/KE(0)= CE(T)=

?
1 1 0 0 0

NODE NO. 127

DISP= ACCE= KE(T)= KE(T)/KE(0)= CE(T)=

?
1 1 0 0 0

☒ DIRECTION (DISP,ACCE)

変位,加速度を出力する方向

X : X方向
Y : Y方向
Z : Z方向

** TIME RESPONSE OUTPUT TABLE **

MAXIMUM VALUE

DISP= 30.0000 ACCE= 200.0000

KE(T)= 1.0000 CE(T)= 1.0000

KE(T)/KE(0)= 1.0000

DIRECTION =X

NODE DISP ACCE KE(T) KE(T)/KE(0) CE(T)

1 1 1 0 0 0

54 1 1 0 0 0

127 1 1 0 0 0

65 0 0 0 1 0

68 0 0 0 1 0

70 0 0 0 1 0

135 0 0 0 1 0

138 0 0 0 1 0

139 0 0 0 1 0

INPUT DATA OK. ? (YES OR NO)

時刻/履歴応答値出力項目

一覧表が出力される。

☒ YES

入力データは正しいか?

= YES 正しい(作図を始める)

= NO 正しい(データを再入力する)

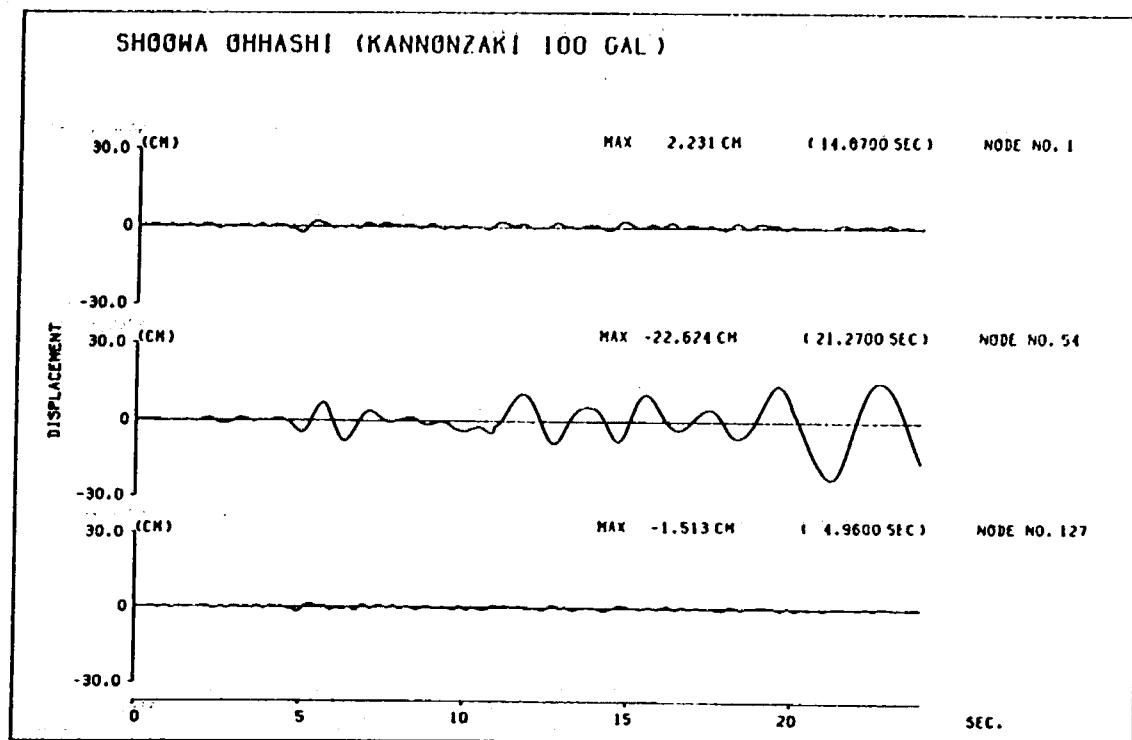


図 - 3. 21 構造物の変位応答時刻歴図例 (節点 No. 1)

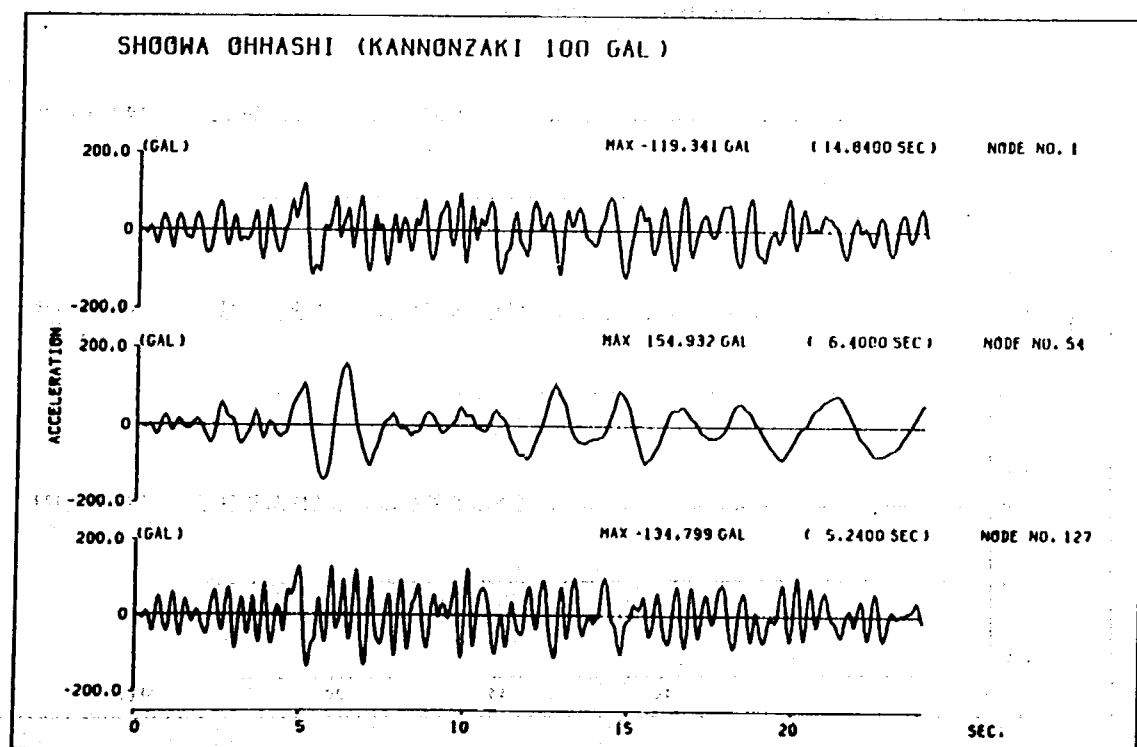


図 - 3. 22 構造物の加速度応答時刻歴図例 (節点 No. 1)

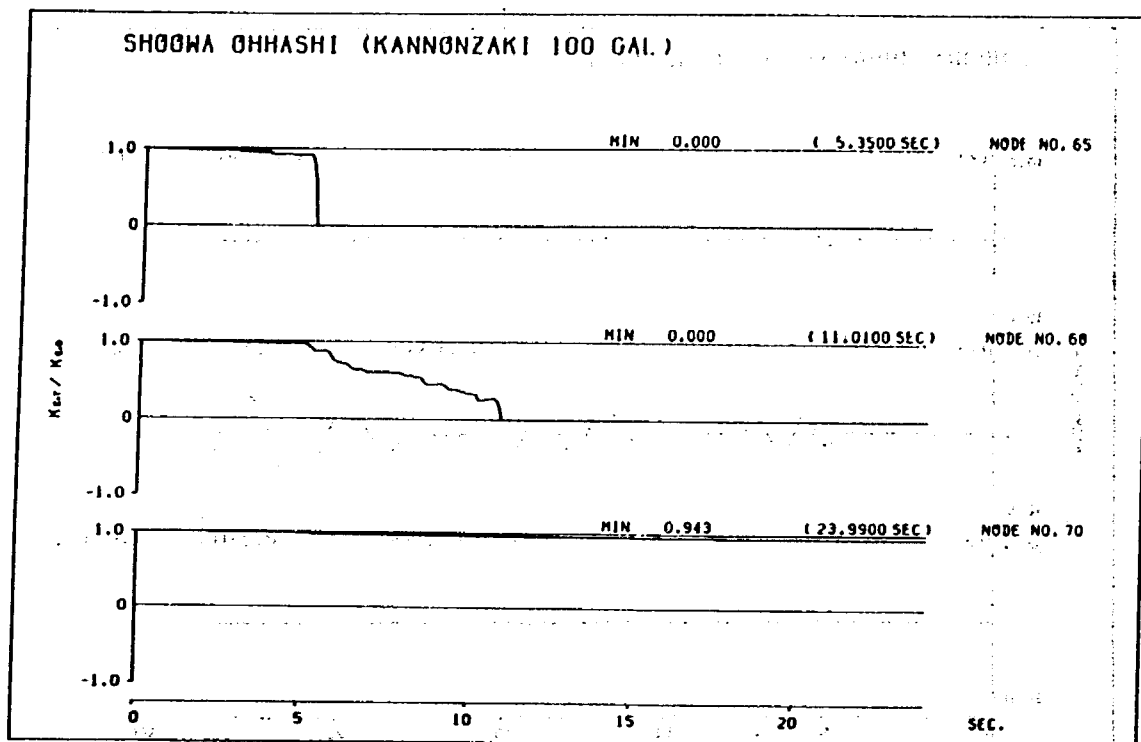


図 - 3. 23 $K_{e,t} / K_{e,o}$ の時刻歴図例 (完全液状化地点: P₅)

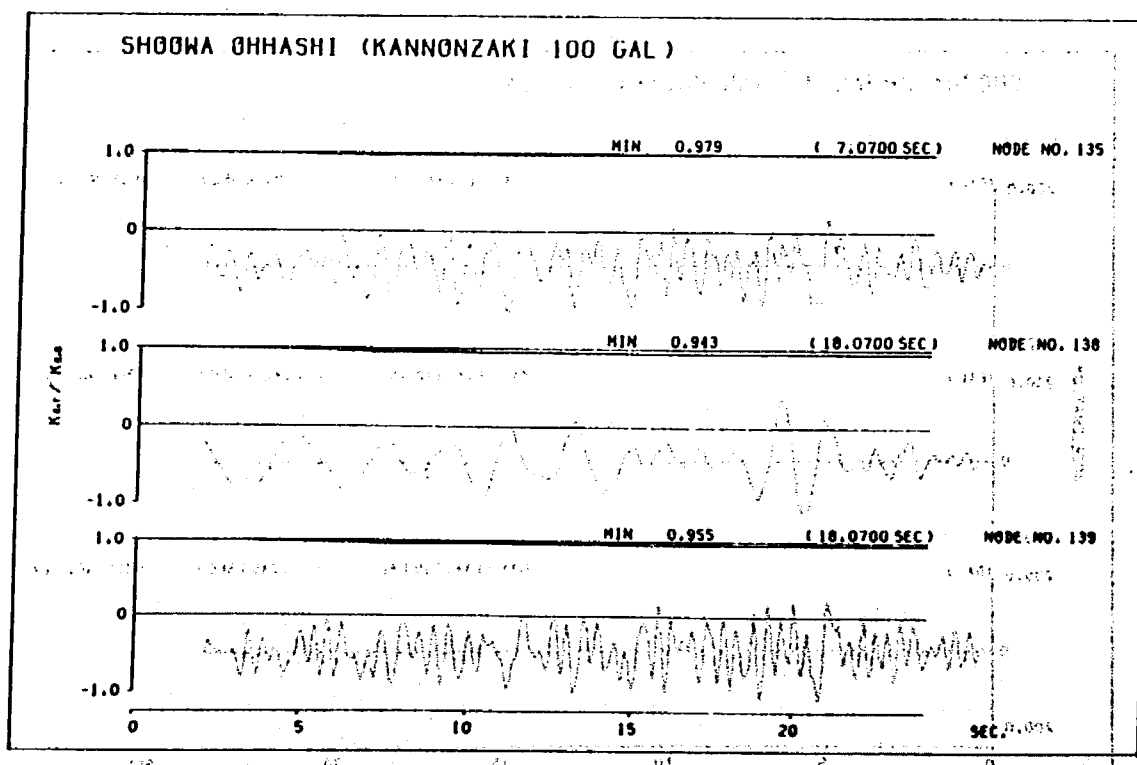
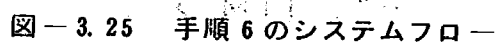


図 - 3. 24 $K_{e,t} / K_{e,o}$ の時刻歴図例 (非完全液状化地点: P₁₁)

指定した時刻での構造物の応答値及び部材断面力をプリント出力する。



リスト出力の作業の際のコントロールカードおよび入力データの関係を表-3.8に示す。また、プログラム使用に際してのファイルの使用量を表-3.7に示す。さらに、出力作業に必要なデータの入力手順を図-3.26に示し、3.1.7(1)ではデータ入力のためのマニュアルを示し、また、3.1.7(2)および3.1.7(3)では、各々入力データ例および結果のリスト出力例を示す。

表-3.7 ファイル使用量

		(KB)		
機 番	解 析 ス テ ッ プ 数	節 点 数		
		20	50	200
FT04F001	1000	670	2000	8000
	2000	1350	4000	16000
	3000	2000	6000	24000

表-3.8 手順6用 コントロールカードおよびデータ入力例

CARD CONTENTS										
NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80	
1	//DW0EA05A JOB DW0EA05,CLASS=A									
2	/HADM1T DDC#									
3	//RUN5 EXEC PGM=DYSS50									
4	//STEPL18 DD DSN=30YSS,LOAD,DISP=SHR									
5	//FT03F001 DD DSN=3PLOTFL,UNIT=OPMT,DISP=(OLD,PASS)									
6	//FT04F001 DD DSN=88F04,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(100,50)),									
7	// DCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)									
8	//FT06F001 DD SYSOUT=A									
9	//FT05F001 DD #									
10	TIME	11								
11	3.0		1							
12	5.0		1							
13	7.0		1							
14	9.0		1							
15	11.0		1							
16	13.0		1							
17	16.0		1							
18	17.0		1							
19	18.0		1							
20	19.0		1							
21	23.0		1							
22	KE									
23	//									

入力データ例

3.1.7 (1) のマニュアルに従う

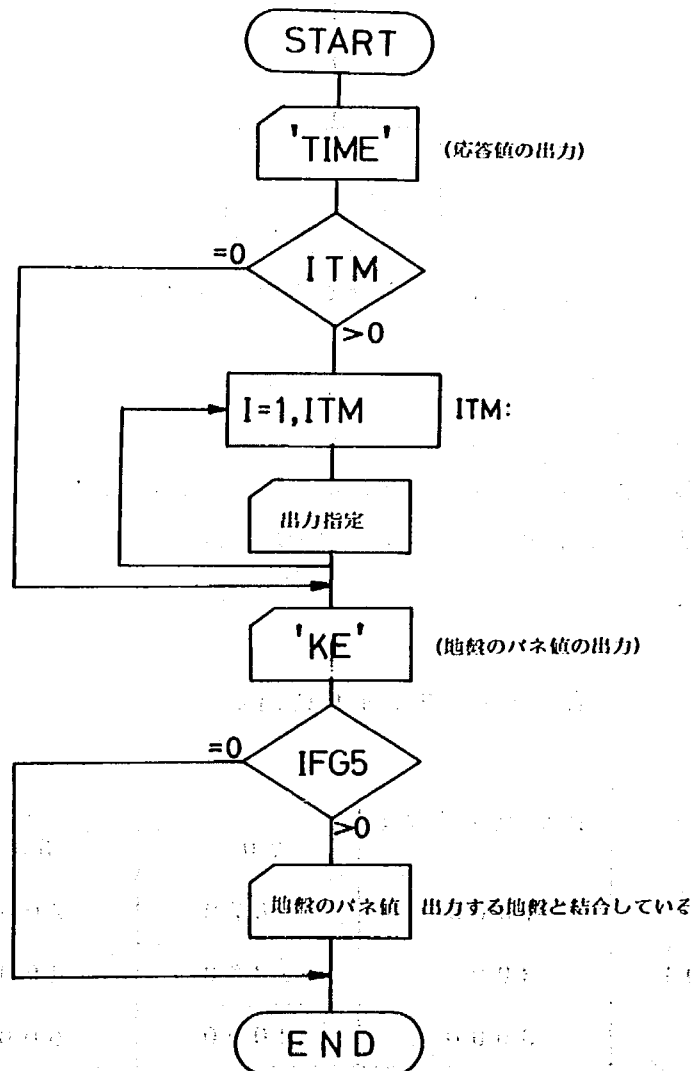


図-3.26 構造物の応答値のリスト出力のためのデータ入力フロー

3. 1. 7 (1) 構造物の応答値の出力のためのマニュアル

P. 3 1

構造物応答値 出力データ	応答値の出力 50枚以内	必須
1 TIME (A4)	6 ITM (I5)	
1-4 TIME (A4)	"TIME"と記入す	
1-10 ITM (I5)	出力12時刻まで(≦50)	

P. 3 2

1 TIME (F10.0)	11 I1 (I5)	16 I2 (I5)	21 I3 (I5)	26 I4 (I5)
(ITM桁)				
1-10 TIME (F10.0)	時刻 (SEC) (昇順)			
11-15 I1 (I5)	構造物の応答値			
16-20 I2 (I5)	節点変位			
21-25 I3 (I5)	断面力			
26-30 I4 (I5)	継手バネの相対変位			

= 0 出力しない
 = 1 出力する

ITM桁入力す

(注) 節点変位は構造物の応答値に含まれている。

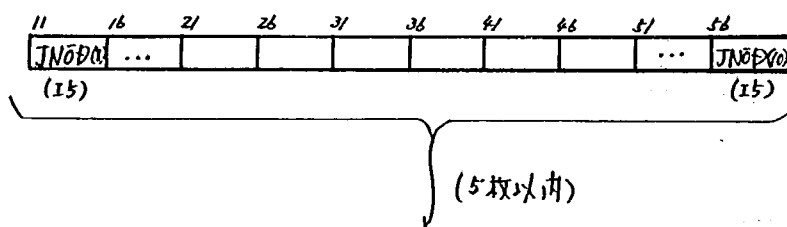
構造物応答値
出力データ地盤のパネ値の出力 必須
21枚以内1
KE
(A2)6
IFGT
(15)

1-2 KE (A2)

'KE' と記入する

6-10 IFGT (15)

全13節点の値 (±50)



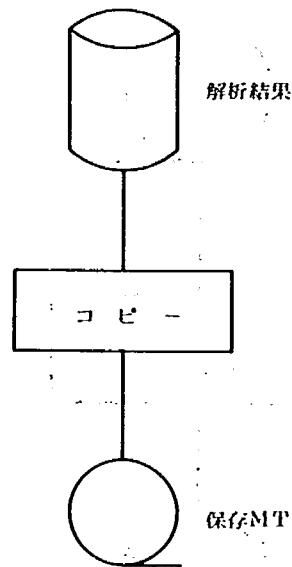
11-60 JNOD(1) (15) 節点番号

(注) (1) 指定した節点と結合している地盤のパネ値を出力する。

(2) 出力しない (IFGT=6) 場合、2枚目以後はデータ不要である。

3.1.8 手順7：解析結果の保存（DISK→MT）

ディスクに保存されている解析結果をMTへ保存する。



図－3.27 手順7のシステムフロー

表－3.9 手順7用コントロールカード

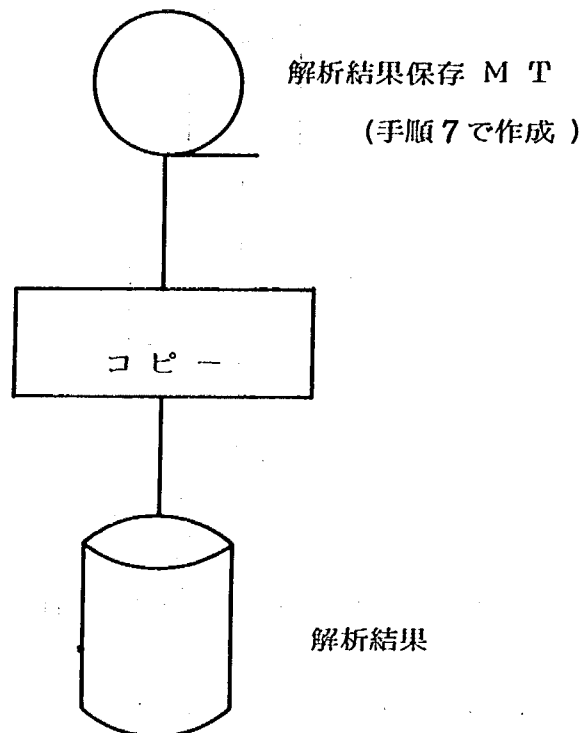
CARD CONTENTS									
NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80
1	*								
2	*								
3	*								
4	*								
5	*								
6	*								
7	*								
8	*								
9	*								
10	*								
1	//DW0EA05A JOB DW0EA05,CLASS=A								
2	/*ADMIT DOCH								
3	//SCPY EXEC PGM=JSDSCPY								
4	//SYSPRINT DD SYSOUT=A								
5	//SYSUT2 DD DSN=KAN100X,UNIT=MT,DISP=(NEW,KEEP),								
6	VOL=(,RETAIN,,,SER=TOKI01),LABEL=(29,SL)								
7	//SYSUT1 DD DSN=PL0TFL,UNIT=OPHT,DISP=OLD								
8	//SYSIN DD DUMMY								
9	/*								
10	/*								

※ 上記の例は、手順2の地盤の応答値のファイル名。①P2（断面2）に対して応答値の保存用のMTを作成する例であり、P202は解析手法の分類（ここでは Kt/Ko の関係を用いていることを意味する）を示し適当に名付けられるものである。また、TOKI01はMT用のイニシャライズであり、番号16はMTの16番目のデータとして入力することを示す。

※ 手順4の応答値の保存をする場合は、①P2→PLOTFL、P202→PLOT01（適当）のように変えればよい。

3.1.9 手順8：解析結果のセット（MT→DISK）

MTに保存されている解析結果をディスクへコピーする。MTに保存されている解析結果を用いて、グラフィックディスプレイで作図をする場合等に用いる。



図－3.28 手順8でのミステムフロー

表－3.10 手順8用 コントロールカード

CARD CONTENTS										
NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
1	//DW0EA05A JOB DW0EA05,CLASS=A									
2	/*ADMIT DDC*									
3	//SCPY EXEC PGM=JSDSCPY									
4	//SYSPRINT DD SYSOUT=A									
5	//SYSUT1 DD DSN=KAN100X,UNIT=MT,DISP=OLD,									
6	// VOL=(,RETAIN,,,SER=TOKI01),LABEL=(29,SL)									
7	//SYSUT2 DD DSN=@PLOTFL,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),									
8	// SPACE=(TRK,(800,100))									
9	//SYSIN DD DUMMY									
10	/*									
11	//									

※ PLOTFL は適当に付ける。

TOKI 01, 16, @P2は手順7での名と一致させる。

3.2 エラー処理

データを作成する時、1.2の制限事項を満足するように作成する。

プログラム稼動サイズの縮少の為、ワークエリアをA (ISIZE)としている。構造物の応答解析 (DYSS 20) で、次のメッセージが出力された場合、この配列の大きさを修正する。

** ERROR **

LENGTH OF BLANK COMMON REQUIRED = KEN

LENGTH OF BLANK COMMON AVAIRABLE FOR A = ISIZE

NUMBER OF FREEDOMS = NFR

BAND WIDTH = NBND

KEN > ISIZE となっている。 ISIZE > KEN にする目安は

$$ISIZE > (28 * NFR) + 4 * (NFR * NBND)$$

とすればよい。

配列の修正はプログラムのディメンジョンを変えるなどの根本的な修正が必要となる。

4. 解 析 例

4.1 概 要

3章においてプログラム“DYSSIPL”の使用法を示したが、本章では同プログラムを用いた数値解析例を報告する。

当プログラムは最初単一構造物（橋脚）の地震応答解析プログラムであったが、機能拡張により異なる地盤条件を考慮した全体系としての構造物（橋梁）の地震応答解析が可能である。本章においては、これまでに実施した単一橋脚および橋梁全体系に対する数値解析結果を紹介する。ここで、各解析に先立っては、岩崎等が開発した地盤の非線形性を考慮した構造物の逐時地震応答解析プログラム“NONINT”⁶⁾を用いた数値計算をも実施し、プログラム“DYSSIPL”の検証を行っている。

なお、4.4では橋梁全体系の解析において用いた入力データの一覧表および解析結果のリスト出力例を掲載し、当プログラム使用上の便を図った。

4.2 単一橋脚の地震応答解析

4.2.1 解析対象地点

ここで対象とした構造物は1964年新潟地震で被災した昭和大橋および1978年宮城県沖地震で被災した関上大橋である。昭和大橋は図-4.1に示すように2径間非合成単純鈹桁と10径間単純鋼活荷重合成桁からなる橋長303.9mの一等橋であり、下部の構造形式は鋼管ぐいのパイルベントである。また、関上大橋は図-4.2に示すように3径間有鈹PCラーメン橋およびPC単純桁7連からなる橋長541.7mの一等橋であり、下部の構造形式は橋台においてくい基礎であり、橋脚部は円筒ケーソンである。昭和大橋および関上大橋における地震被害、地盤の耐震性の調査等の詳細については、各々文献7), 8), 9)および10), 11)を参照されたい。

本節で解析対象としたのは、昭和大橋における P_5 橋脚および関上大橋における P_9 橋脚であり、両地点共に地震時において地盤の液状化が発生したとされる箇所である。 P_5 橋脚および P_9 橋脚付近の地盤状況を各々、図-4.3および図-4.4に示す。

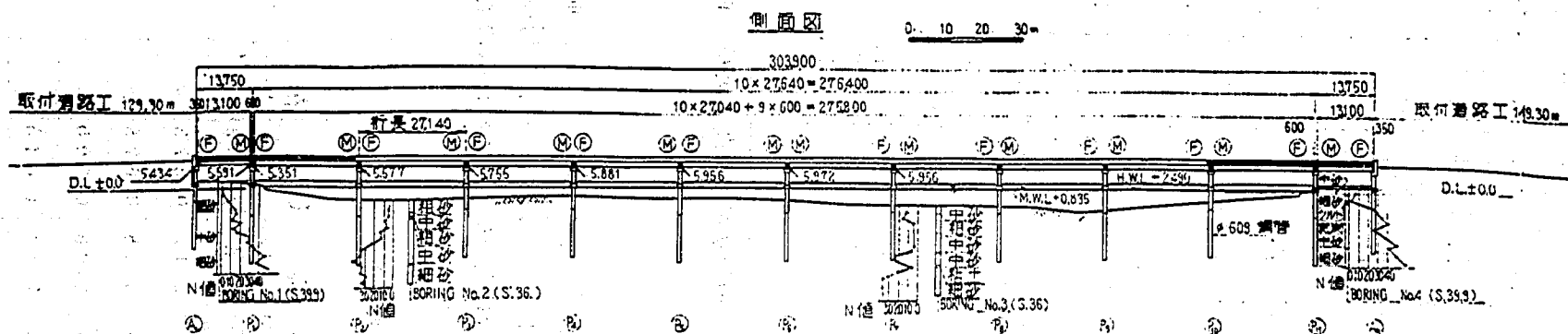


図 - 4. 1 昭和大橋概要図

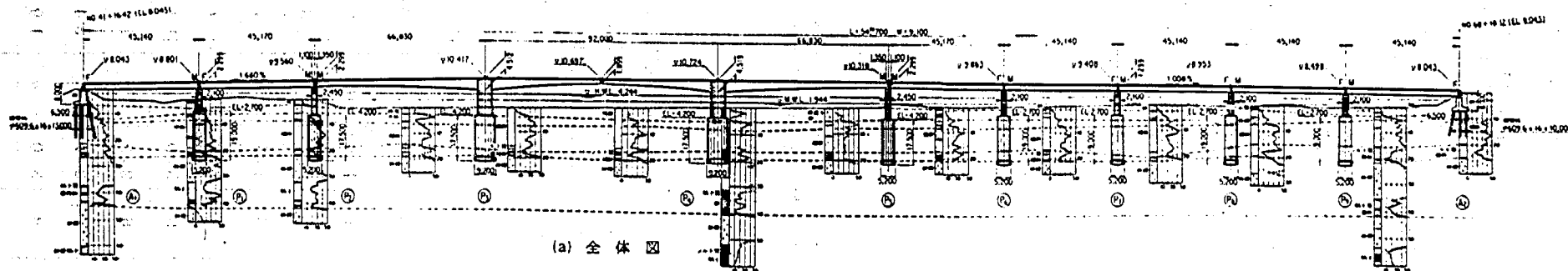


図 - 4. 2 上大橋概要図

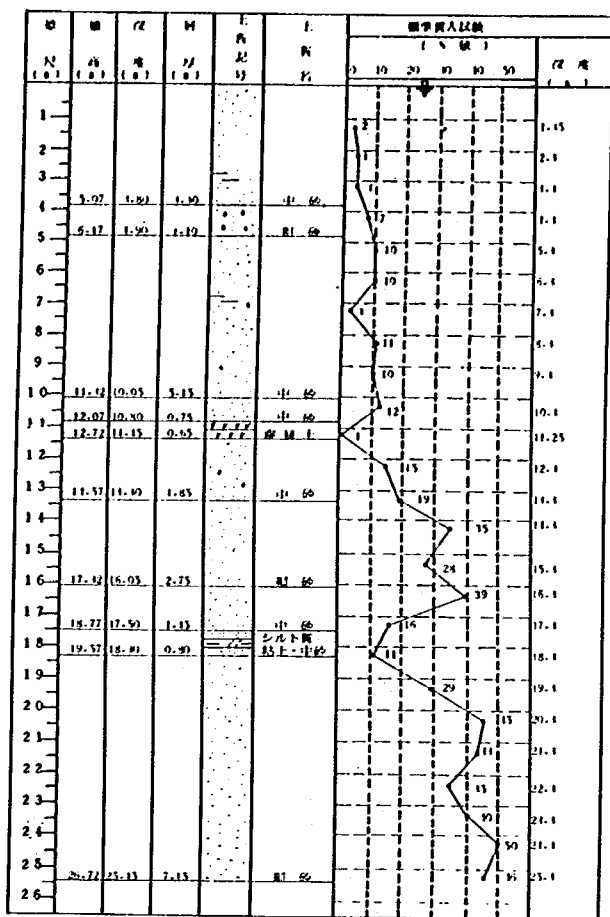


図-4.3 地盤状況図（昭和大橋：P5）

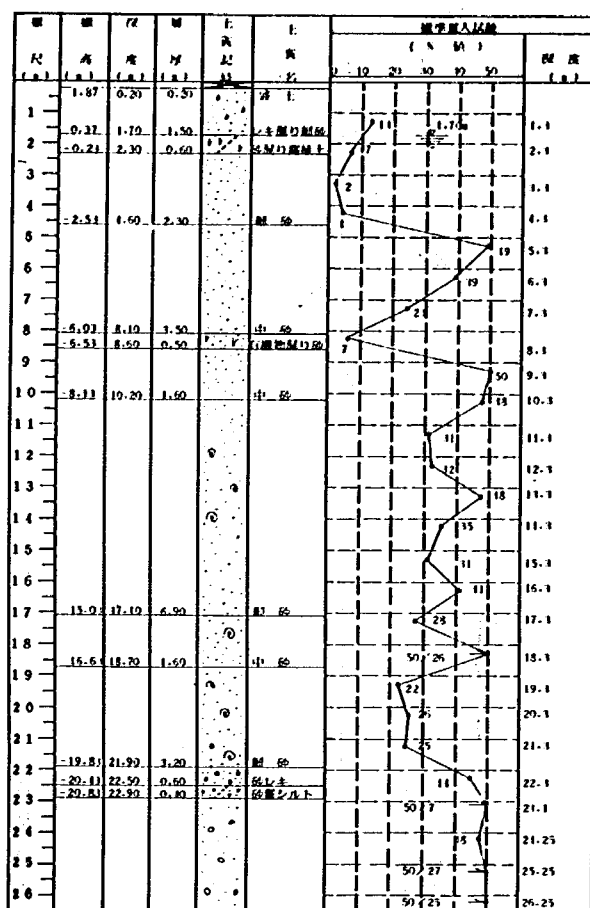


図-4.4 地盤状況図（関上大橋：Pg）

4.2.2 解析モデル

1) 昭和大橋

図-4.3等の原位置地盤調査結果に基づいて、地盤の応答解析のために設定した地盤の物理定数および解析条件は、各々、表-4.1および表-4.2のとおりである。各物理定数の設定法については文献12)を参照されたい。なお、橋脚は震後に復旧された構造条件（くい本数18本）とした。

表-4.1 解析用地盤特性（昭和大橋）

層番号	層厚 (m)	土質	N 値	Vs (m/s)	γ_t (t/m ³)	G _{max} (t/m ²)	ϕ (度) γ_{ϕ} (t/m ³)	σ'_v (t/m ²)	τ_{max} (t/m ²)	λ (m/s)
1	1.5	砂質土	2	150	1.8	4,150	20°	0.6	0.034	1×10^4
2	2.3	"	3	150	1.8	4,150	22°	2.12	0.272	"
3	1.1	"	7	180	1.95	6,450	25°	3.48	0.678	"
4	2.9	"	7	180	1.95	6,450	25°	5.08	0.990	"
5	3.0	"	11	180	1.95	6,450	28°	7.44	1.845	"
6	2.5	"	17	180	1.95	6,450	31°	9.64	2.839	"
7	3.7	"	34	240	2.0	11,750	38°	12.12	4.705	1×10^7
8	3.0	"	19	240	2.0	11,750	32°	14.8	4.573	"
基礎	—	—	45	240	2.0	11,750	—	—	—	—

表 - 4. 2 解析法の条件

“ DYSSIPL (DESRA) ”		“ NONINT ”	
地盤モデル	Hardin - Drnevich モデル	地盤モデル	Hardin - Drnevich モデル
解析条件	動的解析、動的解析+間隙水圧の発生・消散	解析条件	動的解析
境界条件	水下水位面 水圧=0.0、底面：硬直=0.0	解析ステップ数	2,400ステップ
解析ステップ数	2,400ステップ	解析時間ピッチ	0.01秒
解析時間ピッチ	0.01秒	出力時間ピッチ	0.05秒
出力時間ピッチ	0.2秒	積分方法	New Mark's β 法 $\beta = \frac{1}{4}$
積分方法	New Mark's β 法	繰返し計算を行う収束判定基準	1%
HardningOption	$H_1=0.751$ 、 $H_2=0.406$ 、 $H_3=0.4$ 、 $H_4=0.4$	“ における “	1%
体積ひずみ係数	$C_1=0.5$ 、 $C_2=0.79$ 、 $C_3=0.4$ 、 $C_4=0.73$	“ における最大反復回数	4回
Rebound Moduli	$K_2=0.0025$ 、 $\mu=0.5$ 、 $n=0.62$	f_t	τ_{max} / j_{max}
粘性減衰定数	$\alpha=0.0$ 、 $\beta=0.003$		

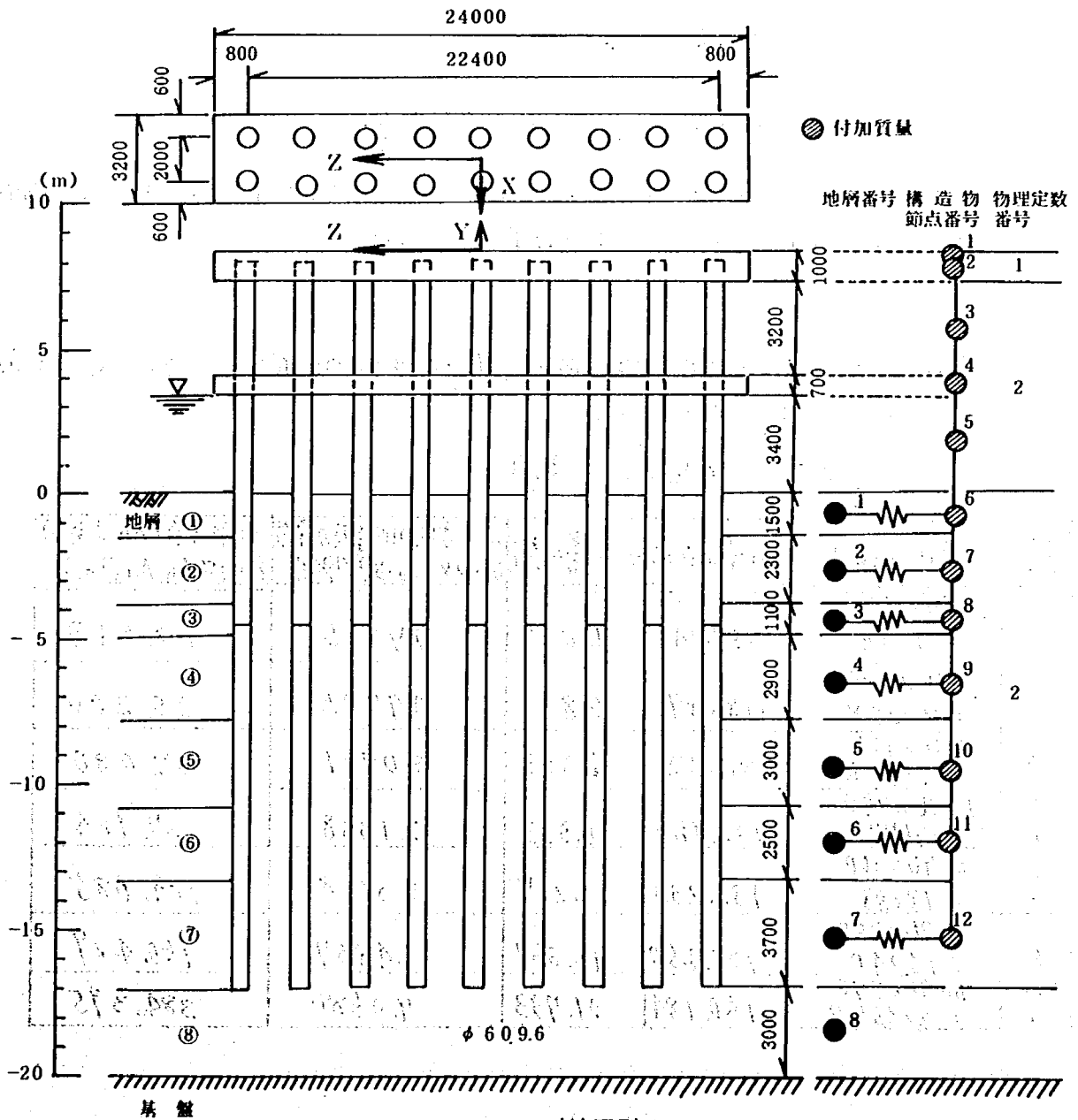


図-4.5 モデル化 { (A)原型
(B)解析モデル

地盤～構造物系のモデル化は図-4.5(A)の原型に対して図-4.5(B)のように行った。これらのモデル化に必要な物理定数、地盤バネ、付加質量、節点、部材等の所要のデータは以下のように設定した。

(1) 地盤のバネ定数

地盤のバネ定数は、「道路橋示方書Ⅳ下部構造編」¹³⁾より求める。くいに対する設計変位は、設計地盤面の変位を1.0cmとして、 $1/3$ の範囲で考えている。しかしながら、当解析ではくい全長に対して考えるものであり、下部構造編6.4の k_H に基づいて決定するものとする。尚、昭和天橋はパイルポイントであるため、フーチング下面に対する回転バネは考慮しないものとする。

① 地盤反力係数

(i) 水平方向の地盤反力係数

$$k_H = 12.8 \cdot k_{H0} \cdot B_H^{\frac{1}{3}} \quad \text{----- (4.2.1)}$$

ここに、 k_H ：くい1本当りの水平方向の地盤反力係数 (kg/cm^2)

$$k_{H0} : k_{H0} = \frac{1}{30} \alpha \cdot E_0$$

$$B_H : B_H = \sqrt{A_H}$$

A_H ：水平方向の載荷面積 (cm^2)

$$E_0 : E_0 = 28 \text{ N}$$

α ：地震の影響はDESRAで考えるので $\alpha = 1.0$ とする。

水平方向の地盤反力係数 k_H は、1本当りで算出しくい本数に γ を考える。また、くい間隔が $2.5D = 1.524 \text{ m}$ 以上であるため、群杭の効果は考えない。

② 地盤のバネ定数

地盤のバネ定数は①の地盤反力係数を用いて、表-4.3のように求める。ここで、くいは $\phi 60.9.6$ の鋼管くいを18本として考えている。

表-4.3 地盤のバネ定数

地盤バネ 番号	$A_H (\text{cm}^2)$	$B_H = \sqrt{A_H} (\text{cm})$	$k_{H0} = \frac{28}{30} \text{ N/cm}^2$	水平方向の地盤反力係数 $k_H = 12.8 \cdot k_{H0} \cdot B_H^{\frac{1}{3}} (\text{kg/cm}^2)$	水平方向のバネ定数 $K_H = 18 \cdot k_H \cdot A_H (\text{kg/cm})$
1	60.96×150 $= 9,144$	95.624	1.867	0.7815	12,863
2	60.96×230 $= 14,020.8$	118.409	2.8	0.9985	25,200
3	60.96×110 $= 6,705.6$	81.888	6.533	3.0721	37,080
4	60.96×290 $= 17,678.4$	132.960	6.533	2.1358	67,964
5	60.96×300 $= 18,288$	135.233	10.267	3.3138	109,085
6	60.96×250 $= 15,240$	123.450	15.867	5.4837	150,429
7	60.96×370 $= 22,555.2$	150.184	31.733	9.4680	384,395

(2) 節点の付加質量

ここでは、 γ および上部水平材の単位体積重量を 0.0^* とし、図-2.5(8)に示す構造物の節点1に上部工の質量、節点2と4に上部水平材の質量、節点3と5～12に γ の質量を付加質量として与えている。

*：図中では単位体積重量、断面積、高さ等のデータから付加質量を計算する機械もあるが、ここでは付加質量を計算してデータとして入力することとした。

① 節点1 (上部工)

$$W_1 = 891.37 \text{ t} \quad (\text{単純桁重量})$$

② 節点2 (上部コンクリート水平材)

$$W_2 = \gamma \cdot A \cdot H = 2.5 (\text{t/m}^3) \times 24 (\text{m}) \times 3.2 (\text{m}) \times 1.0 (\text{m}) = 192 \text{ t}$$

③ 節点3 (上・下部水平材間くい部)

鋼管：外径 $\phi 609.6$ ， $t = 16$

従って、単位長の鋼管重量 W_s は

$$W_s = \frac{\pi}{4} (0.6096^2 - 0.5776^2) \times 7.84 (\text{t/m}^3) = 0.234 \text{ t/m}$$

中詰めコンクリートを考慮した節点3の重量は

$$W_3 = (W_s \cdot H + \frac{\pi}{4} D_1^2 \cdot H \cdot \gamma_1) \times 18 (\text{本}) = (0.234 \times 3.2 + \frac{3.14}{4} \times 0.576^2 \times 2.2 \times 2.4) \times 18 = 48.934 \text{ t}$$

④ 節点4 (下部コンクリート水平材)

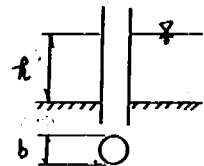
$$W_4 = \gamma \cdot A \cdot H = 2.5 \times 24 \times 3.2 \times 0.7 (\text{m}) = 134.4 \text{ t}$$

⑤ 節点5 (くい部)

水中でのくい部であるので動水圧に基づいて水の付加重量を考える。動水圧は道路橋示方書Ⅴ耐震設計編⁽⁴⁾から次のように求める。

$b/r \leq 2.0$ (b : くい径, r : くい長) であるから

$$P = \frac{3}{4} k_h \cdot W_0 \cdot b^2 \cdot r \left(1 - \frac{b}{4r}\right)$$



ここでは k_h が設計水平震度であるから、付加重量としては

$$W_w = \frac{3}{4} \cdot W_0 \cdot b^2 \cdot r \left(1 - \frac{b}{4r}\right) = \frac{3}{4} \times 1.0 (\text{t/m}^3) \times 0.6096^2 \times 3.4 (\text{m}) \times \left(1 - \frac{0.6096}{4 \times 3.4}\right) \times 18 = 16.292 \text{ t}$$

従って、節点5の付加重量は

$$W_5 = W_p + (W_s \cdot H + \frac{\pi}{4} D_1^2 \cdot H \cdot \gamma_1) \times 18 = 16.292 + (0.234 \times 3.4 + \frac{3.14}{4} \times 0.576^2 \times 3.4 \times 2.4) \times 18 = 68.285 \text{ t}$$

⑥ 節点6～12 (地中部くい部)

付加質量として γ とその周辺地盤について考える。

(i) くい部

鋼管の単位長さ当りの重量は

$$W_s = 0.234 \text{ t/m}$$

中詰土の断面積は

$$A = \frac{\pi}{4} D^2 = \frac{3.14}{4} \times 0.5716^2 = 0.2565 \text{ (m}^2\text{)}$$

添字 i を節点番号とすると

$$W'_6 = (0.234 \times 1.5 + 0.2565 \times 1.5 \times 1.8) \times 18 = 18.783 \text{ t}$$

$$W'_7 = (0.234 \times 2.3 + 0.2565 \times 2.3 \times 1.8) \times 18 = 28.801 \text{ t}$$

$$W'_8 = (0.234 \times 1.1 + 0.2565 \times 1.1 \times 1.95) \times 18 = 14.536 \text{ t}$$

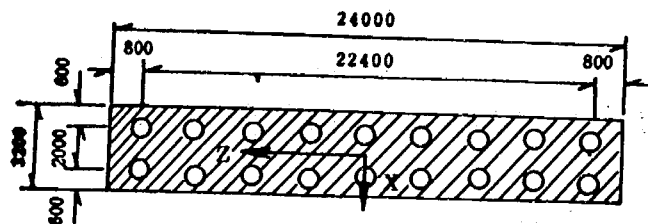
$$W'_9 = (0.234 \times 2.9 + 0.2565 \times 2.9 \times 1.95) \times 18 = 38.322 \text{ t}$$

$$W'_{10} = (0.234 \times 3.0 + 0.2565 \times 3.0 \times 1.95) \times 18 = 39.643 \text{ t}$$

$$W'_{11} = (0.234 \times 2.5 + 0.2565 \times 2.5 \times 1.95) \times 18 = 33.036 \text{ t}$$

$$W'_{12} = (0.234 \times 3.7 + 0.2565 \times 3.7 \times 2.0) \times 18 = 49.748 \text{ t}$$

(ii) 周辺地盤部



周辺地盤の断面積 $A = (23.010 \times 2.610 - \frac{\pi}{4} \cdot 0.6096^2 \times 18) = 54.805 \text{ (m}^2\text{)}$

従つて、各節点の全体の付加質量は以下のようになる。

$$W_6 = W'_6 + \gamma \cdot A \cdot H = 18.783 + 1.8 \times 54.805 \times 1.5 = 166.757 \text{ t}$$

$$W_7 = W'_7 + \gamma \cdot A \cdot H = 28.801 + 1.8 \times 54.805 \times 2.3 = 255.694 \text{ t}$$

$$W_8 = W'_8 + \gamma \cdot A \cdot H = 14.536 + 1.95 \times 54.805 \times 1.1 = 132.093 \text{ t}$$

$$W_9 = W'_9 + \gamma \cdot A \cdot H = 38.322 + 1.95 \times 54.805 \times 2.9 = 348.244 \text{ t}$$

$$W_{10} = W'_{10} + \gamma \cdot A \cdot H = 39.643 + 1.95 \times 54.805 \times 3.0 = 360.252 \text{ t}$$

$$W_{11} = W'_{11} + \gamma \cdot A \cdot H = 33.036 + 1.95 \times 54.805 \times 2.5 = 300.210 \text{ t}$$

$$W_{12} = W'_{12} + \gamma \cdot A \cdot H = 49.748 + 2.0 \times 54.805 \times 3.7 = 455.305 \text{ t}$$

以上の各節点毎の付加重量から、付加質量は表-4.4 のように要約される。

表-4.4 付加質量定数

テーブル 番号	付加質量 (t・sec ² /m)			回転慣性 E-メント (t・m・sec ²)		
	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向
1	90.956	0	0	0	0	0
2	19.592	0	0	0	0	0
3	4.993	0	0	0	0	0
4	13.714	0	0	0	0	0
5	6.967	0	0	0	0	0
6	17.016	0	0	0	0	0
7	26.091	0	0	0	0	0
8	13.479	0	0	0	0	0
9	35.535	0	0	0	0	0
10	36.760	0	0	0	0	0
11	30.634	0	0	0	0	0
12	46.461	0	0	0	0	0

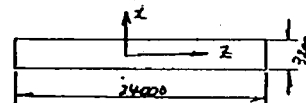
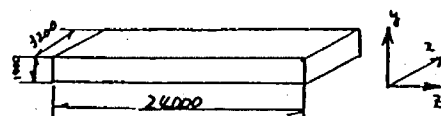
(3) <いの剛性

① 上下部コンクリート水平部材 (節高 2.4)

$$E = 2.4 \times 10^6 \text{ (t/m}^2\text{)}, \quad G = 9.6 \times 10^5 \text{ (t/m}^2\text{)}, \quad \nu = 0.25$$

$$\text{断面積} = 24 \times 3.2 = 76.8 \text{ m}^2$$

$$I_z = \frac{bh^3}{12} = \frac{24 \times 3.2^3}{12} = 65.536 \text{ m}^4$$



② 鋼管部 (節高 3.5 ~ 12)

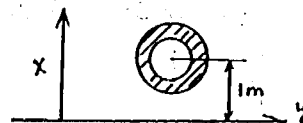
$$E = 2.1 \times 10^7 \text{ (t/m}^2\text{)}, \quad G = 8.1 \times 10^6 \text{ (t/m}^2\text{)}, \quad \nu = 0.25$$

$$\text{断面積} = \frac{\pi}{4} D^2 \times 18 = \frac{3.14}{4} \times 0.6096^2 \times 18 = 5.256 \text{ m}^2$$

$$I_z = (I_{z0} + A \cdot y^2) \times 18$$

$$= \left\{ \frac{\pi}{64} (0.6096^4 - 0.5716^4) + \frac{\pi}{4} (0.6096^2 - 0.5716^2) \times 1^2 \right\} \times 18$$

$$= 0.662 \text{ m}^4$$



以上より物理定数テーブルは表-4.5に示す通りである。

表-4.5 <いの物理定数テーブル

テーブル 番号	断面積 A (m ²)	ヤング率 E (t/m ²)	せん断弾性係数 G (t/m ²)	ねじり定数 I _x (m ⁴)	Y軸回りの断面2次 E-メント I _y (m ⁴)	Z軸回りの断面2次 E-メント I _z (m ⁴)	単位体積 重量 (t/m ³)
1	76.8	2.4×10^6	9.6×10^5	0	0	65.536	0
2	5.256	2.1×10^7	8.1×10^6	0	0	0.662	0

(4) 節点および部材

橋脚天端の中心を全体座標系の原点として、橋軸方向を x 軸、橋軸直角方向を z 軸とし、構造物の節点に地盤バネテーブル番号、地層番号および付加質量テーブル番号を対比させ、また、各座標系の拘束条件をとりまとめると表-4.6となる。

また、構造物の各節点を結ぶ部材に関する所要データを要約すると表-4.7となる。

表-4.6 節点定数

節点 番号	座 標 値 (m)			地盤バネ テーブル 番号	地 層 番 号	付加質量 テーブル 番 号	拘 束 条 件					
	x	y	z				S_x	S_y	S_z	θ_x	θ_y	θ_z
1	0	0.0	0	—	—	1	0	1	1	1	1	0
2	0	-0.5	0	—	—	2	0	1	1	1	1	0
3	0	-2.6	0	—	—	3	0	1	1	1	1	0
4	0	-4.55	0	—	—	4	0	1	1	1	1	0
5	0	-6.6	0	—	—	5	0	1	1	1	1	0
6	0	-9.05	0	1	1	6	0	1	1	1	1	0
7	0	-10.95	0	2	2	7	0	1	1	1	1	0
8	0	-12.65	0	3	3	8	0	1	1	1	1	0
9	0	-14.65	0	4	4	9	0	1	1	1	1	0
10	0	-17.6	0	5	5	10	0	1	1	1	1	0
11	0	-20.35	0	6	6	11	0	1	1	1	1	0
12	0	-23.45	0	7	7	12	0	1	1	1	1	0

(拘束条件)
= 0 フリー
= 1 拘束

表-4.7 部材定数

部材番号	部材の左端節点番号	部材の右端節点番号	構造物の 物理定数番号
1	1	2	1
2	2	3	2
3	3	4	2
4	4	5	2
5	5	6	2
6	6	7	2
7	7	8	2
8	8	9	2
9	9	10	2
10	10	11	2
11	11	12	2

2) 閉上大橋

図-4.4等の原位置地盤調査結果に基づいて、地盤の応答解析のために設定した地盤の物理定数および解析条件は、各々、表-4.8および表-4.2のとおりである。各物理定数の設定法については昭和大桥と同様に文献(2)を参照されたい。

表-4.8 解析用地盤特性(閉上大橋)

層番号	層厚 (m)	土質	N値	V_s (m/s)	ρ_t (t/m)	G_{max} (t/m)	ϕ (度)対 C(t/m)	ρ_v' (t/m)	τ_{max} (t/m)	k (m/s)
1	1.7	砂質土	13	160	1.8	4,700	29°	1.53	0.404	1×10^4
2	1.0	"	5	160	1.8	4,700	24°	3.46	0.606	1×10^4
3	1.9	"	3	160	1.8	4,700	22°	4.62	0.592	1×10^4
4	1.9	"	44	160	1.8	4,700	41°	6.14	2.602	1×10^3
5	2.2	"	19	160	1.8	4,700	32°	7.78	2.404	1×10^4
6	3.3	"	40	160	1.8	4,700	39°	9.98	3.995	1×10^6
7	8.4	"	38	220	1.8	8,890	39°	14.66	5.869	1×10^7
8	2.6	"	24	220	1.8	8,890	34°	19.06	6.418	1×10^7
基盤	—	—	—	390	2.0	31,000	—	—	—	—

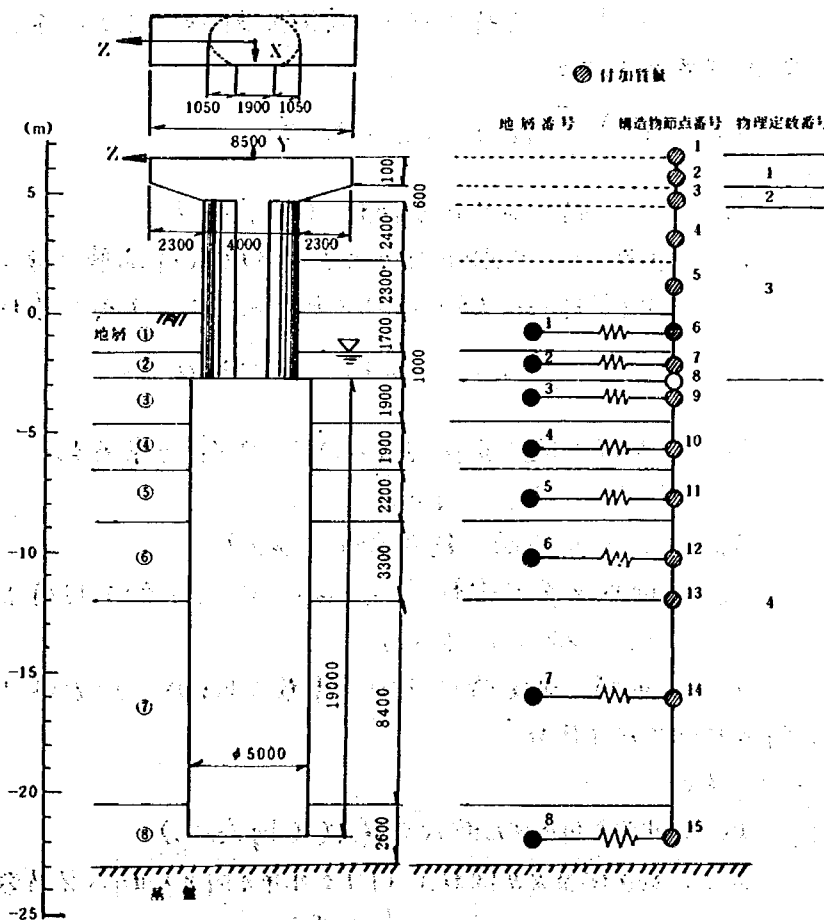


図-4.6 モデル化 (A)原型 (B)解析モデル

地盤～構造物系のモデル化は図-4.6(A)の原型に対して図-4.6(B)のように行った。これらのモデル化に必要な物理定数、地盤バネ、付加質量、節点、部材等の所要のデータは以下のように設定した。

(1) 地盤のバネ定数

地盤のバネ定数は、「道路橋示方書Ⅳ下部構造編」より求める。

① 地盤反力係数

(i) 鉛直方向の地盤反力係数

$$k_v = k_{v0} \cdot \left(\frac{B_v}{30} \right)^{-\frac{3}{4}} = 12.8 \cdot k_{v0} \cdot B_v^{-\frac{3}{4}}$$

ここに、 k_v : 鉛直方向の地盤反力係数 (kg/cm^2)

k_{v0} : 直径30cmの剛体内板による平板載荷試験の値に相当する鉛直方向の地盤反力係数 (kg/cm^2) で、次式より求める。

$$k_{v0} = \frac{1}{30} \alpha \cdot E_0 = 0.033 \cdot \alpha \cdot E_0$$

B_v : 基礎の換算載荷幅 (cm) で、次式により求める。ただし、底面形状が円形の場合には直径とする。

$$B_v = \sqrt{A_v}$$

A_v : ケソンの底面積 (cm^2)

E_0 : 地盤の変形係数 (kg/cm^2) で、ここでは N 値より

$E_0 = 28 N$ で求める。

α : 常時、地震時に用いる係数であるが、ここでは、1.0としている。

(ii) 水平方向の地盤反力係数

$$k_h = k_{h0} \cdot \left(\frac{B_h}{30} \right)^{-\frac{3}{4}} = 12.8 \cdot k_{h0} \cdot B_h^{-\frac{3}{4}}$$

ここに、 k_h : 水平方向の地盤反力係数 (kg/cm^2)

k_{h0} : 直径30cmの剛体内板による平板載荷試験の値に相当する水平方向の地盤反力係数 (kg/cm^2) で、次式で表わされる。

$$k_{h0} = \frac{1}{30} \alpha E_0 = 0.033 \cdot \alpha \cdot E_0$$

B_h : 基礎の換算載荷幅 (cm) で、次式より求める。

$$B_h = \sqrt{A_h}$$

A_h : ケソン前面の載荷面積 (cm^2)

E_0 : 地盤の変形係数 (kg/cm^2) で、ここでは N 値より、

$E_0 = 28 N$ で求める。

α : 常時、地震時に用いる係数であるが、ここでは 1.0としている。

(iii) 水平方向のせん断バネ係数

$$k_s = \lambda \cdot k_v$$

ここに、 k_s : 水平方向のせん断バネ係数 (kg/cm^2)

λ : 鉛直地盤反力係数に対する水平方向せん断バネ係数の比で、 $\lambda = \frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}$ とする。

(Ⅳ) 回転バネ係数

$$k_{\theta} = k_v \cdot I_v$$

ここに、 k_{θ} : 回転バネ係数 ($\text{kg} \cdot \text{cm} / \text{rad}$)

k_v : 鉛直方向の地盤反力係数 (kg / cm^2)

I_v : 底面の形状・方向による断面2次モーメント (cm^4)

② 地盤バネ定数

地盤のバネ定数は、①の地盤反力係数を用いて、表-4.9のように求める。

表-4.9 地盤のバネ定数

地盤バネ テーブル 番号	ゲージ前面の載荷面積 A_H (cm^2)	基礎の換算載荷幅 $B_H = \sqrt{A_H}$ (cm)	地盤の変形係数 $E_0 = 28N$ (kg / cm^2)	水平方向の地盤反力係数 $k_H = 12.8 \cdot \frac{1}{30} E_0 \cdot \frac{1}{B_H}$ (kg / cm^2)	水平方向のバネ定数 $k_H = k_H \cdot A_H$ (kg / cm)
1	$400 \times 170 = 68,000$	260.768	364	2.393	16,272
2	$400 \times 100 = 40,000$	200.0	140	1.123	4,492
3	$500 \times 190 = 95,000$	308.221	84	0.487	4,627
4	$500 \times 190 = 95,000$	308.221	1,232	7.146	67,887
5	$500 \times 220 = 110,000$	331.662	532	2.921	32,131
6	$500 \times 330 = 165,000$	406.202	1,120	5.281	87,137
7	$500 \times 840 = 420,000$	648.074	1,064	3.534	148,428
8	$500 \times 130 = 65,000$	254.951	672	4.494	29,211

地盤バネ テーブル 番号	基礎の換算載荷 幅 B_T (cm)	地盤の変形係数 $E_0 = 28N$ (kg / cm^2)	鉛直方向の地盤 反力係数 k_v (kg / cm^2)	ゲージ下面の水平 向反力係数 k_s (kg / cm)	水平方向の断面 定数 $k_s = k_s \cdot A$ (kg)	水平方向バネ $k_H = k_H + k_s$	ゲージ表面の 回転バネ $k_{\theta} = k_{\theta} \cdot I_v$
1						16,272	
2						4,492	
3						4,627	
4						67,887	
5						32,137	
6						87,137	
7						148,428	
8	500	1,232	4,971	1,243	24,394	53,605	152,443

(*) $k_v = 12.8 \cdot \frac{1}{30} E_0 \cdot B_T^{-1}$ (kg / cm^2) (t / m^2) ($\text{t} \cdot \text{m} / \text{rad}$)

(**) $A = (\frac{1}{2} B_T)^2 \cdot \pi$

(***) $I_v = I_T = \frac{1}{64} \pi \cdot D^4 = 30.664 (A)$

(2) 節点の付加質量

ここでは、ケーソンと橋脚の単位体積重量を 0.0^* とし、節点1に上部1の質量、節点2~7に橋脚の質量、節点9~15にケーソンの質量を付加質量として与えている。

* : 昭和大橋の場合と同様な理由による。

① 橋脚 (節点 2 ~ 7)

(i) 節点 2

$$W_2 = \gamma \cdot A \cdot H = 2.5 \times 2.1 \times 8.6 \times 1.0 \\ = \underline{45.15 \text{ t}}$$

(ii) 節点 3

$$W_3 = \gamma \cdot A \cdot H = 2.5 \times (8.6 + 4.0) \times 0.5 \times 0.6 \times 2.1 \\ = \underline{19.845 \text{ t}}$$

(iii) 節点 4

$$W_4 = \gamma \cdot A \cdot H = 2.5 \times (1.9 \times 2.1 + \pi \times (1.05)^2) \times 2.4 \\ = \underline{44.712 \text{ t}}$$

(iv) 節点 5

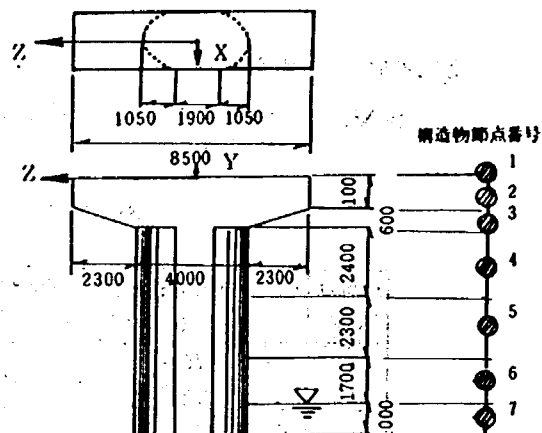
$$W_5 = \gamma \cdot A \cdot H = 2.5 \times (1.9 \times 2.1 + \pi \times (1.05)^2) \times 2.3 = \underline{42.849 \text{ t}}$$

(v) 節点 6

$$W_6 = \gamma \cdot A \cdot H = 2.5 \times (1.9 \times 2.1 + \pi \times (1.05)^2) \times 1.7 = \underline{31.671 \text{ t}}$$

(vi) 節点 7

$$W_7 = \gamma \cdot A \cdot H = 2.5 \times (1.9 \times 2.1 + \pi \times (1.05)^2) \times 1.0 = \underline{18.63 \text{ t}}$$



② ケーソン (節点 9 ~ 15)

断面積

$$A = \frac{1}{4} \pi D^2 = 19.63 \text{ m}^2$$

添字 i を節点番号とすると

$$W_9 = \gamma \cdot A \cdot H = 2.17 \times 19.63 \times 1.9 = \underline{80.94 \text{ t}}$$

$$W_{10} = \gamma \cdot A \cdot H = 2.17 \times 19.63 \times 1.9 = \underline{80.94 \text{ t}}$$

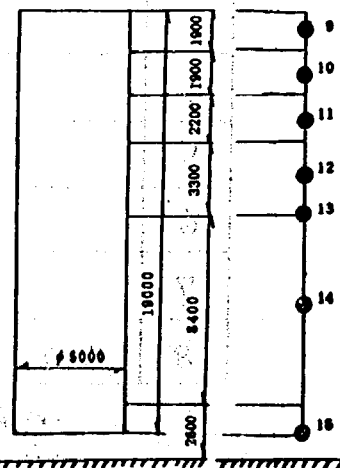
$$W_{11} = \gamma \cdot A \cdot H = 2.17 \times 19.63 \times 2.2 = \underline{93.72 \text{ t}}$$

$$W_{12} = \gamma \cdot A \cdot H = 2.17 \times 19.63 \times 3.3 = \underline{140.58 \text{ t}}$$

$$W_{14} = \gamma \cdot A \cdot H = 2.17 \times 19.63 \times 8.4 = \underline{357.84 \text{ t}}$$

$$W_{15} = \gamma \cdot A \cdot H = 2.17 \times 19.63 \times 1.3 = \underline{55.38 \text{ t}}$$

$$\sum W_i = \underline{809.4 \text{ t}}$$



③ ケーソン重心回りの回転慣性モーメント (節点 13)

$$J = \frac{W}{24g} \left(2L^2 + \frac{3D^2}{\pi} \times 1.5708 \right) (*)$$

$$= \frac{809.4}{24 \times 9.8} \left(2 \times 19^2 + \frac{3 \times 5^2}{3.14} \times 1.5708 \right)$$

$$= 2613.756 \quad (t \cdot m \cdot sec)$$

(*) 文献(15) 参照

④ 上部工 (節点 1)

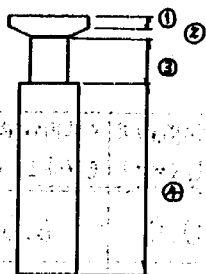
$$W_1 = 664 t \quad (\text{単純桁重量})$$

以上の各節点の付加重量から付加質量を求めると、表-4.10 のようになる。

表-4.10 付加質量

節点番号	節点番号	付加質量 (t・sec ² /m)			回転慣性モーメント (t・m・sec ²)		
		X 方向	Y 方向	Z 方向	X 方向	Y 方向	Z 方向
1	1	67.755	0	0	0	0	0
2	2	4.607	0	0	0	0	0
3	3	2.025	0	0	0	0	0
4	4	4.562	0	0	0	0	0
5	5	4.372	0	0	0	0	0
6	6	3.232	0	0	0	0	0
7	7	1.901	0	0	0	0	0
8	9	8.259	0	0	0	0	0
9	10	8.259	0	0	0	0	0
10	11	9.563	0	0	0	0	0
11	12	14.345	0	0	0	0	0
12	13	0.0	0	0	0	0	2613.76
13	14	36.515	0	0	0	0	0
14	15	5.651	0	0	0	0	0

(3) 橋脚及びケーソンの剛性



$$E = 2.4 \times 10^6 \quad (t/m^2)$$

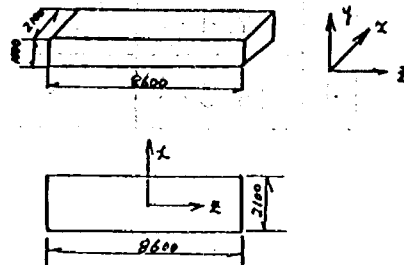
$$l = 0.25$$

$$G = \frac{E}{2(1+l)} = 9.6 \times 10^5 \quad (t/m^2)$$

① 部分

$$\text{断面積 } A = b \cdot h = 8.6 \times 2.1 = 18.060 \quad (m^2)$$

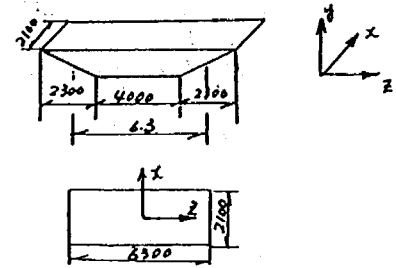
$$I_z = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8.6 \times 2.1^3}{12} = 6.637 \quad (m^4)$$



② 部分

$$\text{断面積 } A = b \cdot h = 6.3 \times 2.1 = 13.23 \text{ (m}^2\text{)}$$

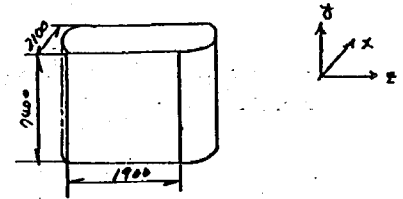
$$I_z = \frac{bh^3}{12} = \frac{6.3 \times 2.1^3}{12} = 4.862 \text{ (m}^4\text{)}$$



③ 部分

$$\begin{aligned} \text{断面積 } A &= b \cdot h + \pi D^2/4 = 1.9 \times 2.1 + 3.14 \times 2.1^2/4 \\ &= 7.452 \text{ (m}^2\text{)} \end{aligned}$$

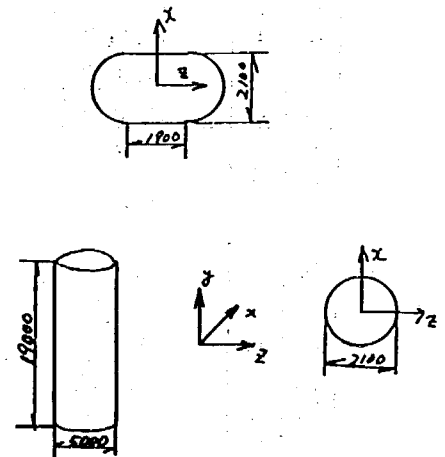
$$I_z = \frac{bh^3}{12} + \frac{\pi D^4}{64} = \frac{1.9 \times 2.1^3}{12} + \frac{3.14 \times 2.1^4}{64} = 2.420 \text{ (m}^4\text{)}$$



④ 部分

$$\text{断面積 } A = \pi D^2/4 = 3.14 \times 5^2/4 = 19.625 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$I_z = \frac{\pi \cdot D^4}{64} = \frac{3.14 \times 5^4}{64} = 30.664 \text{ (m}^4\text{)}$$



以上より物理定数テーブルは、表-4.11に示す通りとなる。

表-4.11 ケーソン及び橋脚の物理定数

テーブル 番号	断面積 A (m ²)	ヤング率 E (t/m ²)	せん断弾性係数 G (t/m ²)	ねじり定数 Ix (m ⁴)	Y軸回りの断面2次 モーメント Iy (m ⁴)	Z軸回りの断面2次 モーメント Iz (m ⁴)	単位体積重 量 (t/m ³)
1	18.060	2.4 × 10 ⁵	9.6 × 10 ⁵	0.0	0.0	6.637	0.0
2	13.230	〃	〃	0.0	0.0	4.862	0.0
3	7.452	〃	〃	0.0	0.0	2.420	0.0
4	19.625	〃	〃	0.0	0.0	30.664	0.0

(4) 節点および部材

橋脚の天端の中心を全体座標系の原点として、橋軸方向をX軸、橋軸直角方向をZ軸とし、構造物の節点に地盤バネテーブル番号、地層番号および付加質量テーブル番号を対比させ、また、各節点の拘束条件を要約すると表-4.12となる。また、構造物の各節点間の部材に関する所要データを要約すると表-4.13となる。

表-4.12 節点定数

節点 番号	座 標 値 (m)			地盤バネ テーブル 番号	地層 番号	付加質量 テーブル 番号	拘 束 条 件					
	X	Y	Z				S _x	S _y	S _z	θ _x	θ _y	θ _z
1	0	0.0	0	-	-	1	0	1	1	1	1	0
2	0	-0.5	0	-	-	2	0	1	1	1	1	0
3	0	-1.3	0	-	-	3	0	1	1	1	1	0
4	0	-2.8	0	-	-	4	0	1	1	1	1	0
5	0	-5.5	0	-	-	5	0	1	1	1	1	0
6	0	-7.15	0	1	1	6	0	1	1	1	1	0
7	0	-8.5	0	2	2	7	0	1	1	1	1	0
8	0	-9.0	0	-	-	-	0	1	1	1	1	0
9	0	-9.95	0	3	3	8	0	1	1	1	1	0
10	0	-11.85	0	4	4	9	0	1	1	1	1	0
11	0	-13.9	0	5	5	10	0	1	1	1	1	0
12	0	-16.65	0	6	6	11	0	1	1	1	1	0
13	0	-18.5	0	-	-	12	0	1	1	1	1	0
14	0	-22.5	0	7	7	13	0	1	1	1	1	0
15	0	-28.0	0	8	8	14	0	1	1	1	1	0

(拘束条件
= 0 フリー
= 1 拘束)

表-4.13 部材定数

部材番号	部材の左端 節点番号	部材の右端 節点番号	構造物の物理 定数番号
1	1	2	1
2	2	3	2
3	3	4	3
4	4	5	3
5	5	6	3
6	6	7	3
7	7	8	3
8	8	9	4
9	9	10	4
10	10	11	4
11	11	12	4
12	12	13	4
13	13	14	4
14	14	15	4

4.2.3 プログラム "DYSSIPL" の検証

4.2.3.1 概 要

本報告でのプログラム "DYSSIPL" の妥当性の検証のための数値計算の試行を行った。ここで、検証のために引用したプログラムは岩崎等の開発した "NONINT" プログラムである。ただし "NONINT" プログラムにおける地盤の応答解析プログラム "NONSOIL" では過剰間隙水圧の発生・消散を考慮する機能を有していないので、検証試算において "DYSSIPL" を用いる場合は過剰間隙水圧の発生・消散を考えない条件下で行っている。両プログラムを用いた比較計算としては図-4.7の5ケースについて以下の条件下で行った。ここで、ケース1およびケース2は両プログラムの地盤の応答解析のプログラムである "DESRA" および "NONSOIL" による解析であり、ケース3およびケース4は地盤～構造物系の応答解析のプログラム "DYSSIPL" と "NONINT" を用いた解析である。さらに、ケース5は "NONSOIL" による地盤の応答解析の結果を "DYSSIPL" に入力し、地盤～構造物系の解析を実施したものである。

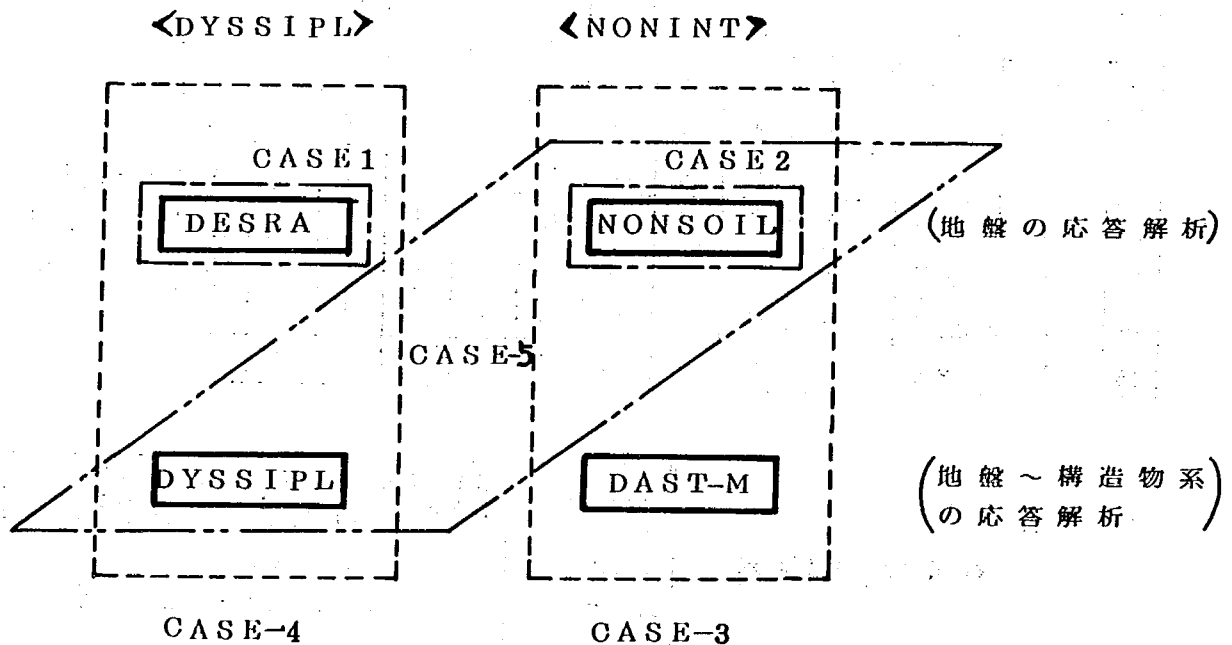


図-4.7 比較計算の方法

(I) 地盤の応答解析

CASE 1 : "DYSSIPL" での "DESRA" を用いた解析

- ・ 過剰間隙水圧の発生・消散は考えない
- ・ 粘性減衰を考えない
- ・ H-D モデルを用いる

CASE 2 : "NONINT" での "NONSOIL" を用いた解析

- ・ H-D モデルを用いる

(2) 地盤～構造物系の応答解析

CASE 3 : "NONINT" を用いた解析

- ・地盤の応答値は CASE 2 の結果を用いる
- ・第 j 次のモードに対する減衰定数は, $h_j = \frac{\omega_j}{\omega_1} \cdot h_1$ とする

CASE 4 : "DYSSIPL" を用いた解析

- ・地盤の応答値は CASE 1 の結果を用いる
- ・地盤と構造物間のバネ $K_{e,t}$, ダッシュポット $C_{e,t}$ は一定とする
- ・減衰は CASE 3 で求めた 1 次の固有振動数 ω_1 を用いて次のようにする

$$[C] = \alpha [M] + \beta [K] ; \quad \alpha = 0, \quad \beta = \frac{2h_1}{\omega_1}$$

CASE 5 : "DYSSIPL" を用いた解析

- ・地盤の応答値は CASE 2 の結果を用いる
- ・ $K_{e,t}$, $C_{e,t}$ および減衰の取扱いは CASE 4 と同一とする

4.2.3.2 解析モデル

比較計算に用いた解析モデルは, 4.2.2 の 2) でモデル化した関上大橋であり, 計算に必要なデータはすべて踏襲した。

4.2.3.3 入力条件

解析に使用した入力地震波形は, 図-4.8 に示す開北橋の波形である。

ここでは, $\left\{ \begin{array}{ll} \text{解析ピッチ} & 0.01 \text{ 秒} \\ \text{解析ステップ} & 2400 \\ \text{最大値} & 150 \text{ gal} \end{array} \right\}$ とした。



図-4.8 入力地震動 (開北橋: TR 成分)

4.3.2.4 解析結果

1) 地盤の応答解析

地盤のみの応答解析による計算結果のうち, 変位, 加速度, せん断応力およびせん断ひ

ずみの4項目について各節点(地層)での最大応答値を比較したのが表-4.14である。同表によれば、地層や項目により差異はあるものの誤差としては約10%以下であることがわかる。

2) 地盤～構造物系の応答解析

図-4.9および図-4.10は各々、CASE3～5における橋脚天端(節点1)での加速度履歴および変位履歴を比較した一例である。また、表-4.15および表-4.16は各節点の最大加速度値および最大変位量の比較とCASE3に対するCASE4, CASE5の誤差を示す。なお、Z軸回りの回転変位、せん断力、Z軸回りの曲げモーメントの最大値に対しても同様な傾向を示した。

これらの結果より、次のことがわかる。

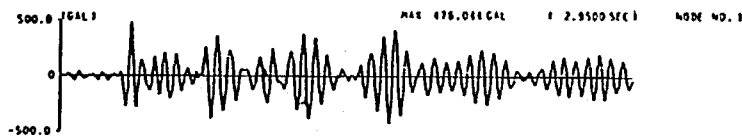
- (a) CASE-5では、CASE-3と同じ地盤の応答値(NONSOILより)を用いているので、構造物の応答値はほぼ等しくなっている。
- (b) CASE-4では、CASE-5より誤差が大きくなっているのは、地盤の応答値をDESRAで求めていることによる。
- (c) 最大値が生じた時刻が異なっているのは、解析開始時刻をDYSSIPLでは0.01秒、NONINTでは0.0秒としていることによる。
- (d) 構造物の変位が、基線からずれているのは、地盤の応答変位がずれているためである。

従って、最大応答値及び、時刻歴応答値から見ると、ここでの検証条件内では全体的に“DYSSIPL”と“NONINT”の解析結果は比較的良く一致していると言える。

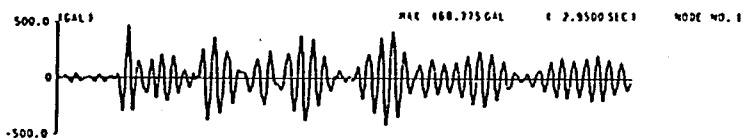
表-4.14 計算結果の比較

階	変位 (cm)			加速度 (gal)			応力 (kg/cm ²)			ひずり		
	CASE-1 (DESRA)	CASE-2 (NONSOIL)	誤差 (%)	CASE-1 (DESRA)	CASE-2 (NONSOIL)	誤差 (%)	CASE-1 (DESRA)	CASE-2 (NONSOIL)	誤差 (%)	CASE-1 (DESRA)	CASE-2 (NONSOIL)	誤差 (%)
1	2.98	2.98	0.0	134.87	122.81	9.8	0.021	0.019	10.5	7.5662E-06	7.7804E-06	2.5
2	2.97	2.97	0.0	108.90	115.97	6.1	0.041	0.042	2.4	2.6783E-04	2.9894E-04	10.4
3	2.95	2.94	0.3	109.77	119.79	8.4	0.059	0.058	1.7	1.0280E-02	1.0226E-02	0.5
4	1.46	1.48	1.4	189.43	187.08	1.3	0.125	0.124	0.8	5.0930E-04	5.0083E-04	1.7
5	1.38	1.40	1.4	163.42	163.56	0.1	0.173	0.177	2.3	1.3214E-03	1.4226E-03	7.1
6	1.21	1.18	2.5	187.35	168.63	11.1	0.229	0.232	1.3	1.1374E-03	1.1828E-03	3.8
7	0.90	0.85	5.9	136.22	135.79	0.3	0.333	0.323	3.1	8.6453E-04	8.0618E-04	7.2
8	0.23	0.24	4.2	193.18	208.96	7.6	0.351	0.360	2.5	8.6938E-04	9.2216E-04	5.7

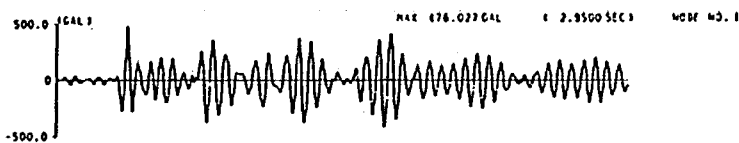
$$\text{誤差 (\%)} = \frac{[(\text{NONSOIL}) - (\text{DESRA})]}{[(\text{NONSOIL})]} \times 100$$



(A) CASE-3

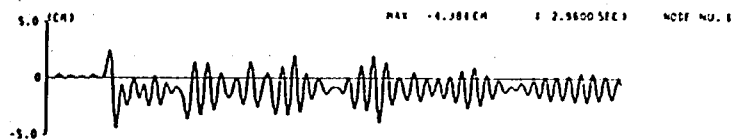


(B) CASE-4

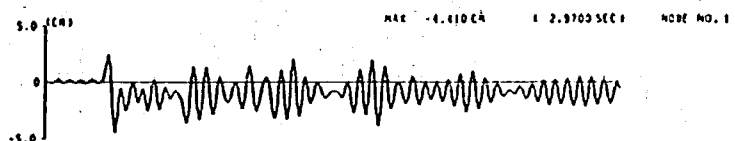


(C) CASE-5

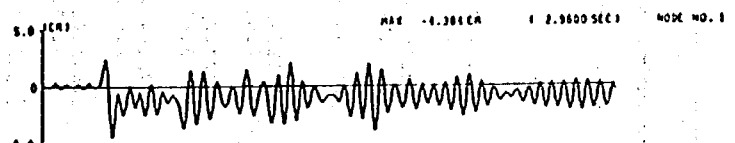
図-4.9 橋脚天端 (NODE No.1)での加速度応答履歴の比較



(A) CASE-3



(B) CASE-4



(C) CASE-5

図-4.10 橋脚天端 (NODE No.1)での変位応答履歴の比較

表-4.15 構造物の最大応答加速度の比較

節点 番号	CASE-3 (NONINT)	CASE-4 (DISSIPL)	$\times 10^1$ (m/sec ²)		
			誤差 (%)	CASE-5 (USUSOLL~DISSIPL)	誤差 (%)
1	4.700440+00 (2.95)	4.087750+00 (2.95)	1.6	4.760270+00 (2.96)	0.0
2	4.443200+00 (2.94)	4.388780+00 (2.95)	1.2	4.442500+00 (2.95)	0.0
3	3.940980+00 (2.94)	3.912110+00 (2.95)	0.9	3.948190+00 (2.95)	0.0
4	3.063810+00 (2.93)	3.072570+00 (2.94)	0.3	3.065040+00 (2.94)	0.0
5	2.185960+00 (2.89)	2.183860+00 (13.89)	0.0	2.182720+00 (2.90)	0.0
6	1.932590+00 (2.86)	1.879050+00 (2.88)	2.8	1.931550+00 (2.89)	0.0
7	1.777920+00 (2.87)	1.759370+00 (2.88)	1.1	1.777420+00 (2.88)	0.0
8	1.721540+00 (2.87)	1.706010+00 (2.88)	0.9	1.721140+00 (2.86)	0.0
9	1.605000+00 (2.87)	1.601190+00 (2.87)	0.2	1.604780+00 (2.88)	0.0
10	1.362720+00 (2.87)	1.421880+00 (2.87)	4.2	1.362820+00 (2.88)	0.0
11	1.120580+00 (2.86)	1.211730+00 (2.87)	7.5	1.121270+00 (2.87)	0.0
12	1.086000+00 (5.90)	1.106150+00 (5.92)	1.8	1.086750+00 (5.91)	0.0
13	1.102530+00 (5.89)	1.118750+00 (5.91)	1.5	1.102680+00 (5.90)	0.0
14	1.259700+00 (5.87)	1.275060+00 (5.88)	1.2	1.259740+00 (5.86)	0.0
15	1.725000+00 (3.11)	1.624330+00 (5.87)	5.9	1.727050+00 (3.12)	0.0

表-4.16 構造物の最大応答変位の比較

節点 番号	CASE-3 (NONINT)	CASE-4 (DISSIPL)	(mm)		
			誤差 (%)	CASE-5 (USUSOLL~DISSIPL)	誤差 (%)
1	-4.38380E-02 (2.96)	-4.410430-02 (2.97)	0.6	-4.384470-02 (2.97)	0.0
2	-4.19783E-02 (2.96)	-4.224820-02 (2.97)	0.6	-4.198460-02 (2.97)	0.0
3	-3.90109E-02 (2.96)	-3.931700-02 (2.96)	0.8	-3.901640-02 (2.97)	0.0
4	-3.36056E-02 (2.95)	-3.395530-02 (2.96)	1.0	-3.360890-02 (2.96)	0.0
5	-2.64050E-02 (5.98)	-2.635200-02 (2.95)	0.2	-2.640790-02 (5.99)	0.0
6	-2.35211E-02 (5.97)	-2.336570-02 (5.98)	0.6	-2.352280-02 (5.98)	0.0
7	-2.18068E-02 (5.96)	-2.167250-02 (5.97)	0.6	-2.180790-02 (5.97)	0.0
8	-2.12071E-02 (5.96)	-2.108000-02 (5.97)	0.6	-2.120820-02 (5.97)	0.0
9	-2.00923E-02 (5.96)	-1.997800-02 (5.97)	0.6	-2.009330-02 (5.97)	0.0
10	-1.79522E-02 (5.95)	-1.786620-02 (5.96)	0.5	-1.795320-02 (5.96)	0.0
11	-1.57191E-02 (5.94)	-1.567020-02 (5.95)	0.3	-1.572020-02 (5.95)	0.0
12	-1.29266E-02 (5.94)	-1.291810-02 (5.95)	0.1	-1.292750-02 (5.95)	0.0
13	-1.11574E-02 (5.93)	-1.118240-02 (5.94)	0.2	-1.115860-02 (5.94)	0.0
14	-8.13533E-03 (2.81)	-8.407340-03 (2.83)	3.2	-8.135970-03 (2.82)	0.0
15	-6.42775E-03 (2.79)	-6.296720-03 (2.80)	2.1	-6.428960-03 (2.80)	0.0

4.2.4 数値計算例

4.2.4.1 計算条件

“DYSSIPL”プログラムを用いて、地盤の液状化を考慮した構造物の地震応答解析を行なった。また、比較のためにNONINTプログラムを用いて、地盤の液状化を考えない構造物の地震応答解析を合わせて行なった。

解析対象は、4.2.1で紹介した昭和大橋（P₅橋脚）と関土大橋（P₉橋脚）の2地点とした。表-4.17には本解析の全ケースの一覧表を示した。また、解析に使用した入力地震波形は、図-4.11に示す開北橋と観音崎の波形を用い、入力方向は橋軸(x)方向とした。

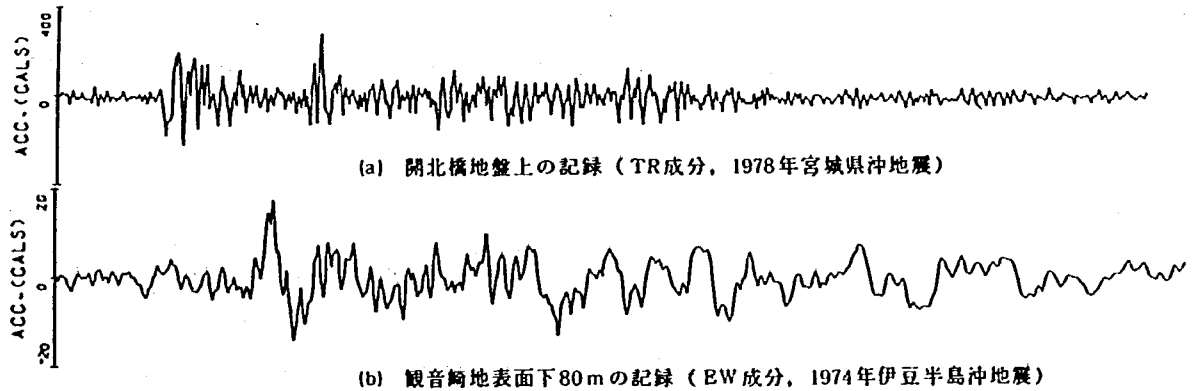


図-4.11 入力地震波形

表-4.17 解析ケース

モデル	地震波形	入力最大加速度 (gal)	使用プログラム	減衰項
関土大橋	開北橋	100	DYSSIPL	$\alpha=0, \beta=0.01878$
			NONINT	$h_e=10\%, h_p=2\%$
		150	DYSSIPL	$\alpha=0, \beta=0.01878$
			NONINT	$h_e=10\%, h_p=2\%$
		200	DYSSIPL	$\alpha=0, \beta=0.01878$
			NONINT	$h_e=10\%, h_p=2\%$
	観音崎	100	DYSSIPL	$\alpha=0, \beta=0.01878$
			NONINT	$h_e=10\%, h_p=2\%$
		200	DYSSIPL	$\alpha=0, \beta=0.01878$
			NONINT	$h_e=10\%, h_p=2\%$
昭和大橋	開北橋	50	DYSSIPL	$\alpha=0, \beta=0.02834$
		100	DYSSIPL	$\alpha=0, \beta=0.02834$
			NONINT	$h_e=10\%, h_p=2\%$
		200	DYSSIPL	$\alpha=0, \beta=0.02834$
			NONINT	$h_e=10\%, h_p=2\%$
	観音崎	100	DYSSIPL	$\alpha=0, \beta=0.02834$
			NONINT	$h_e=10\%, h_p=2\%$
		200	DYSSIPL	$\alpha=0, \beta=0.02834$
			NONINT	$h_e=10\%, h_p=2\%$

4.2.4.2 計算結果

ここでは表-4.17の解析結果のうち、昭和大橋で観音崎での波形を入力最大加速度 100gal で入力した場合を解析例として紹介する。他のケースについては報告書16)を参照されたい。

図-4.12～4.17は各々、地盤の応答解析による地層毎の加速度、変位、せん断応力、せん断ひずみ、過剰間隙水圧および過剰間隙水圧比 (du/σ_v') の時刻歴を示す。また、図-4.18は前記の応答量の最大値の深度分布を示している。過剰間隙水圧比の分布から判断するとこの解析ケースでは深度 6～7 m まで完全液状化していることがわかる。

図-4.19は地層の接点と構造物の節点を連結するバネの時刻歴を示したものであり、同図は変動する地盤のせん断剛性率に基づいてバネ値の低減率を求めている〔2.3 (2.18) 式参照〕。同図によれば、完全液状化の生じている地層 No. 1, 2, 3, 4 に連続している構造物の節点 No. 6, 7, 8, 9 において $K_{e,t}/K_{e,0}$ がほとんど零となることが知られる。

図-4.20、図-4.21および図-4.22、図-4.23は、各々、“DYSSIPL” および “NONINT” により算出した構造物の加速度および変位の時刻歴を示す。加速度履歴を比較すると “NONINT” による場合より “DYSSIPL” による方が構造物の応答が長周期的であるのが読み取れる。

図-4.24および図-4.25は構造物の最大応答変位および最大応答加速度の深度分布を比較したものであるが、このケースではせん断応力および曲げモーメントは “DYSSIPL” と “NONINT” による解析法の差異は小さいが、変位および加速度は “DYSSIPL” の方が “NONINT” より大きくなる傾向を呈している。

以上のように、ここでは簡単な解析結果の紹介に止めることとしたい。

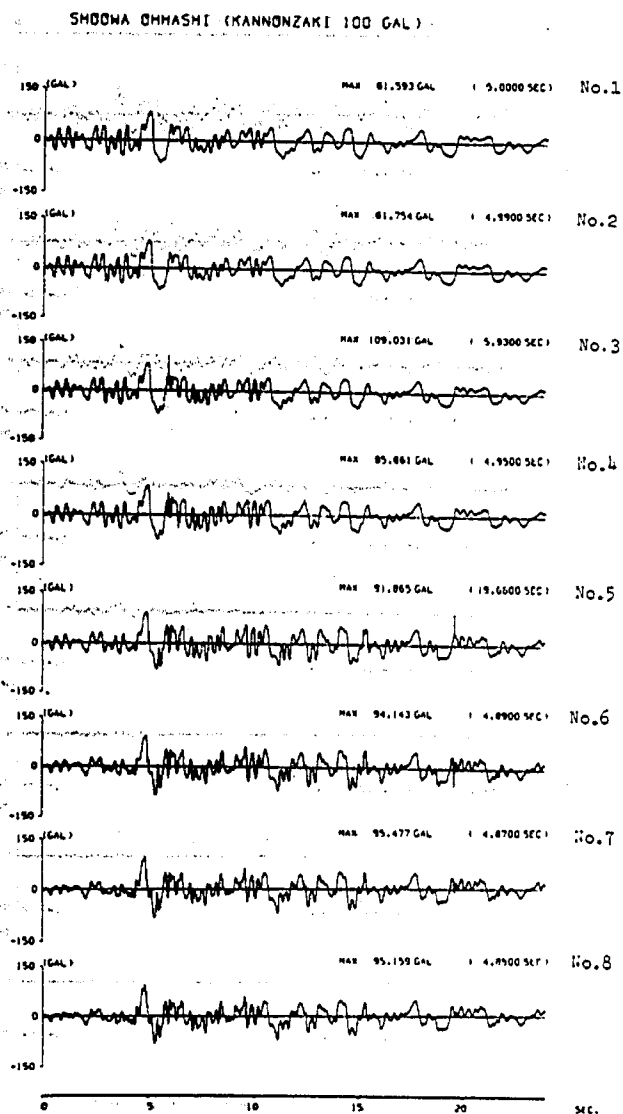


図-4.12 地盤の加速度応答履歴結果例 (昭和大橋：観音崎 100gal)

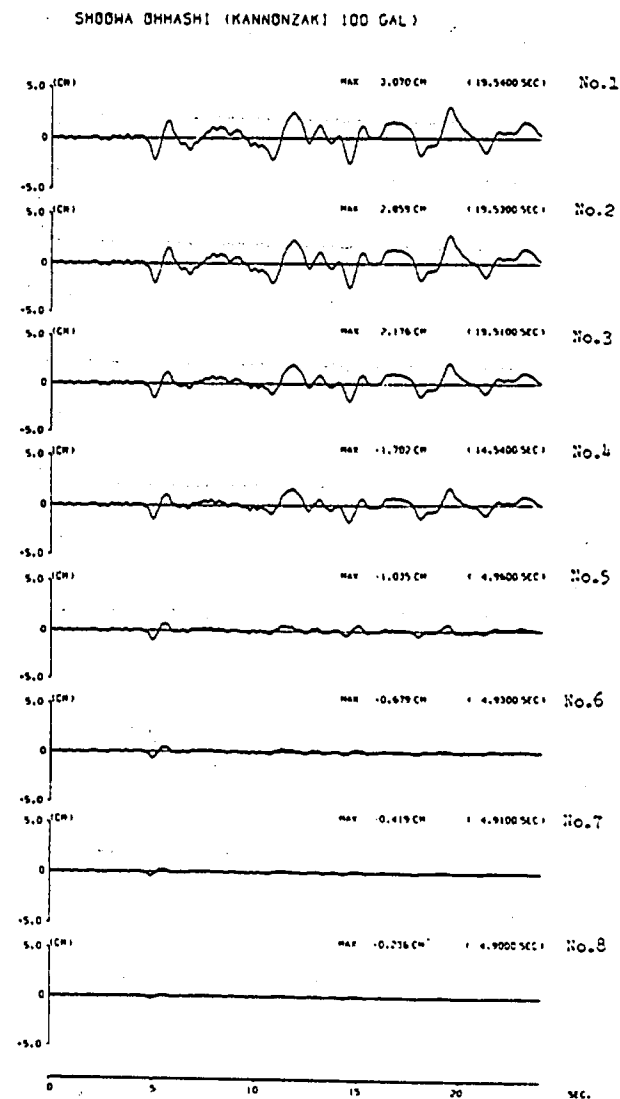


図-4.13 地盤の変位応答履歴結果例 (昭和大橋：観音崎 100gal)

SHOOWA OHHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)

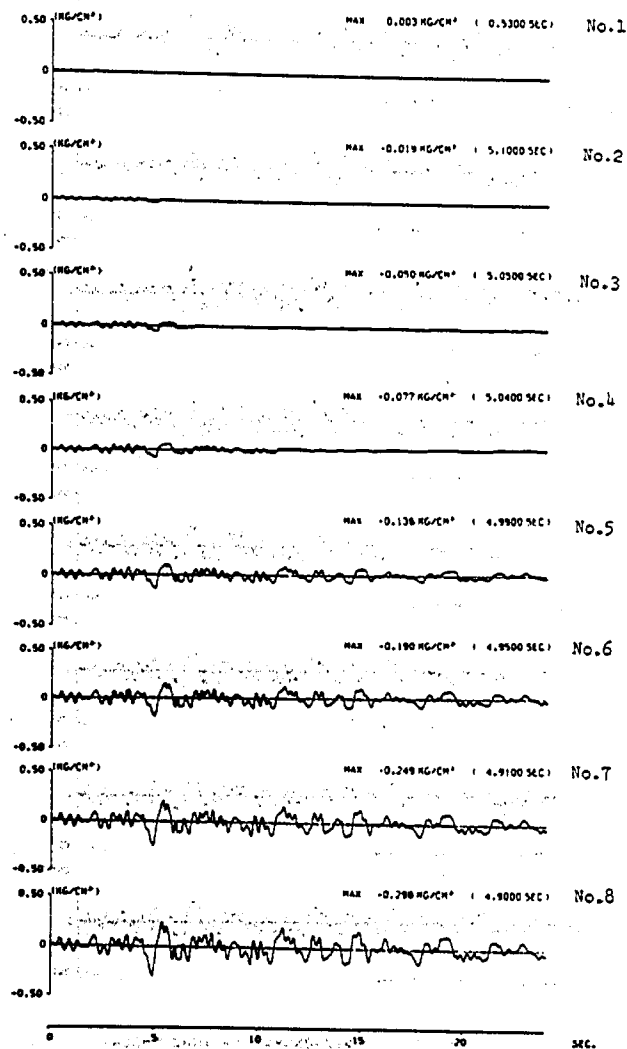


図-4.14 地盤のせん断応力応答履歴結果例(昭和大橋:観音崎 100gal)

SHOOWA OHHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)

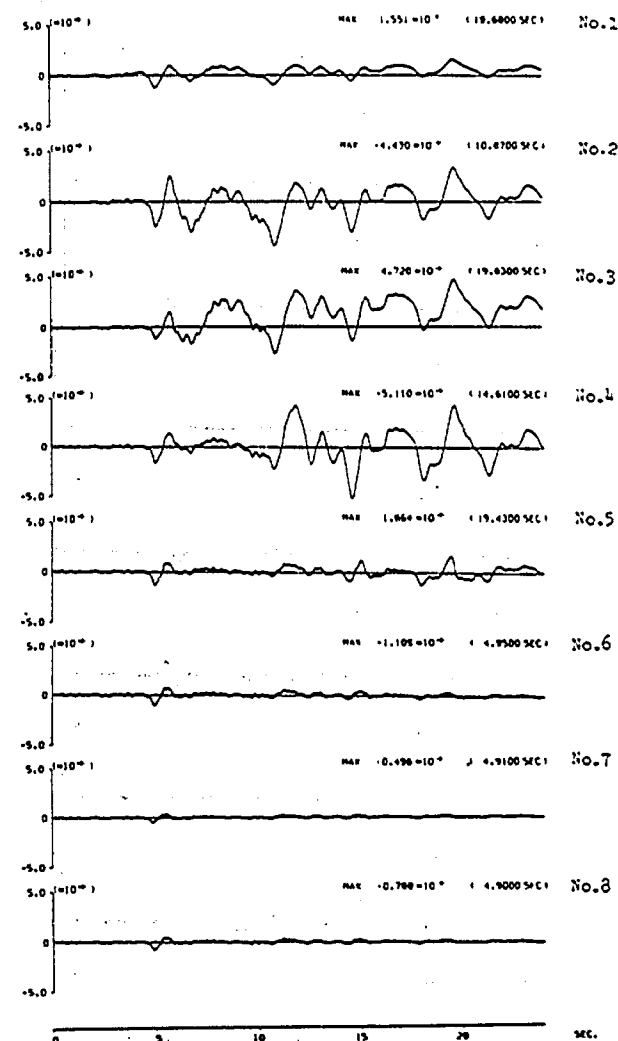


図-4.15 地盤のせん断ひずみ応答履歴結果例(昭和大橋:観音崎 100gal)

SHOOWA OHHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)

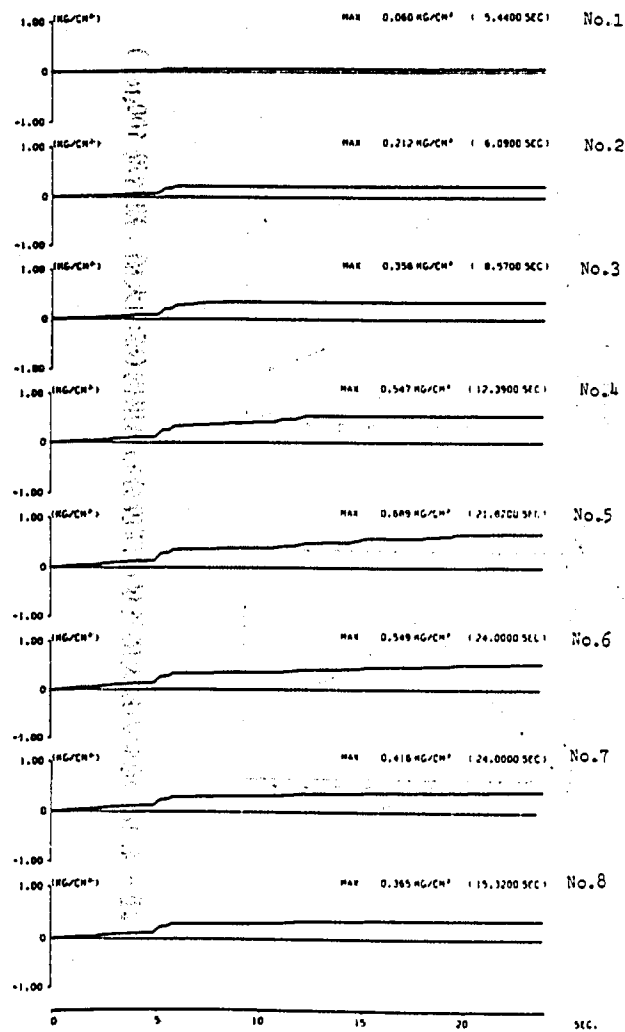


図-4.16 地盤の過剰間隙水圧応答履歴結果例(昭和大橋：観音崎 100gal)

SHOOWA OHHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)

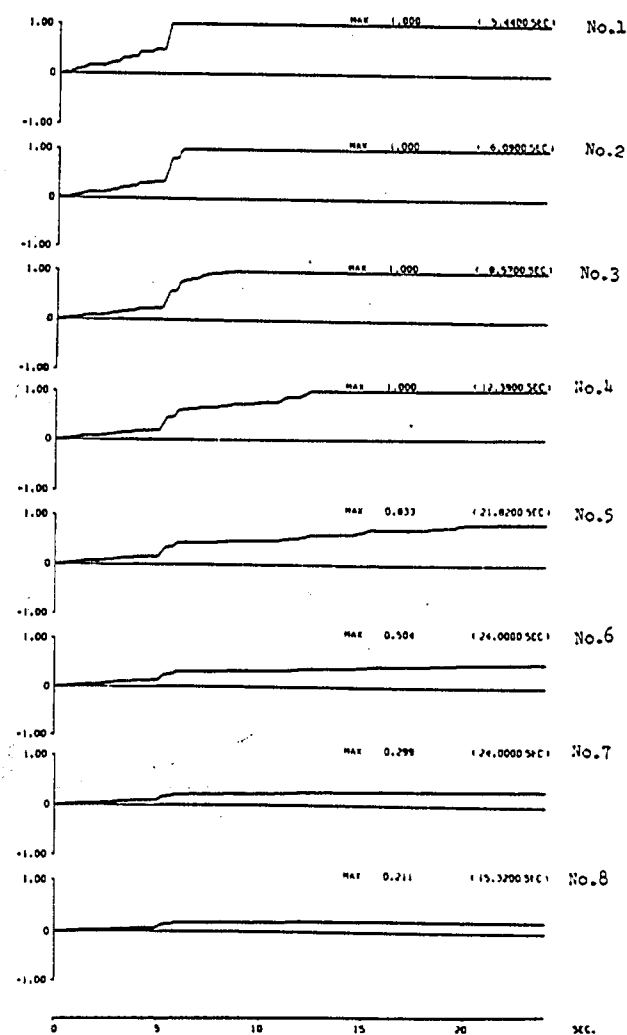


図-4.17 地盤の $\Delta U/\sigma_v$ 応答履歴結果例(昭和大橋：観音崎 100gal)

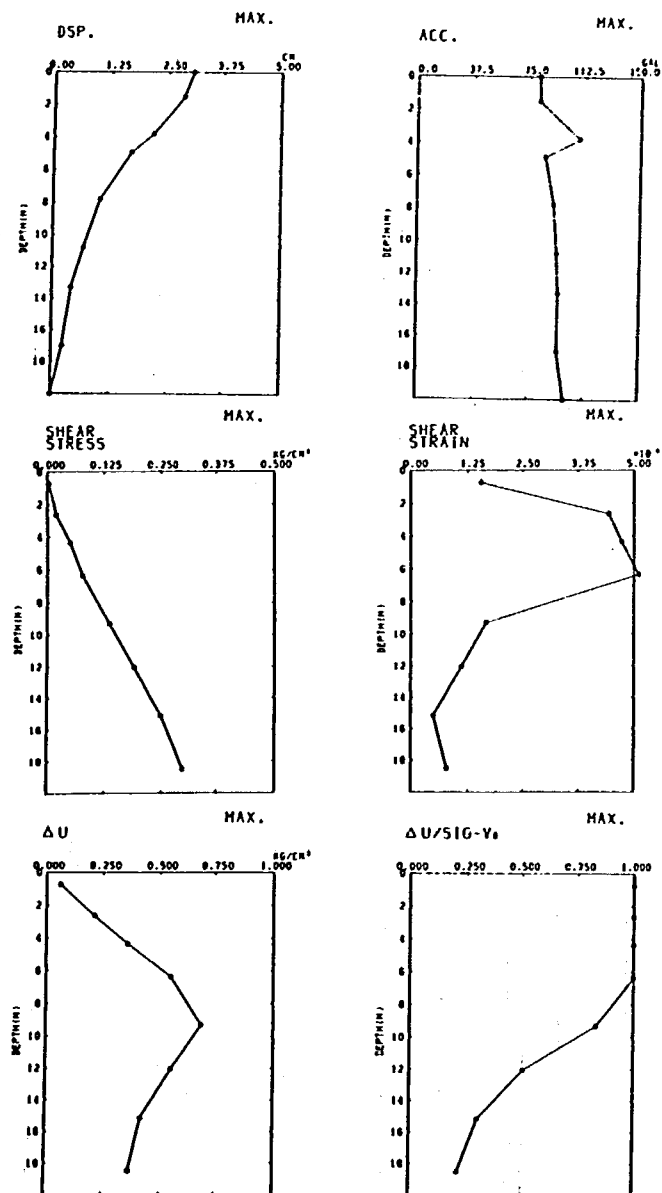


図-4.18 地盤の最大応答量の深度分布結果例(昭和大橋：観音崎 100gal)

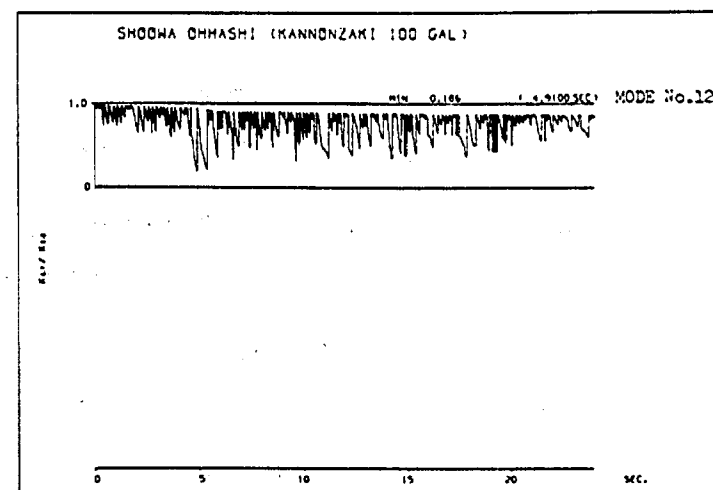
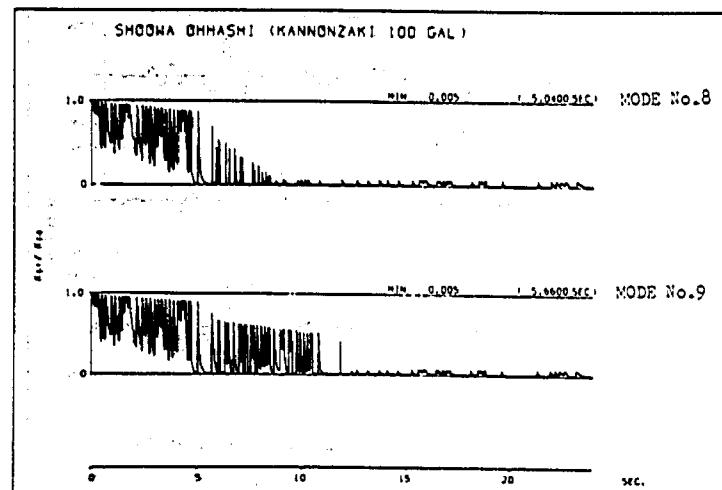
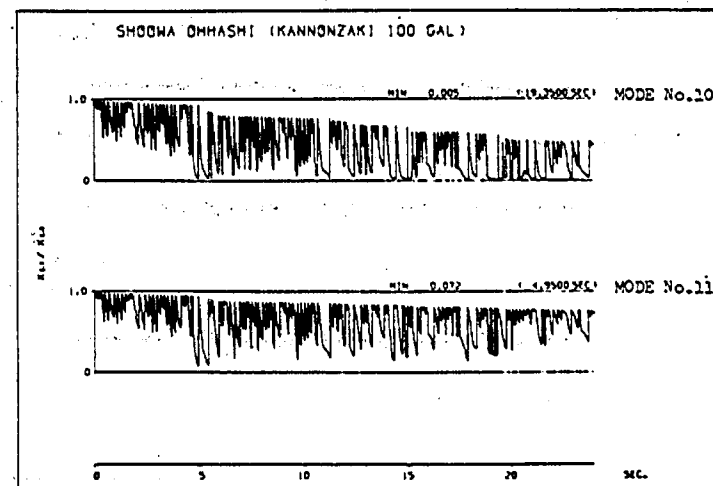
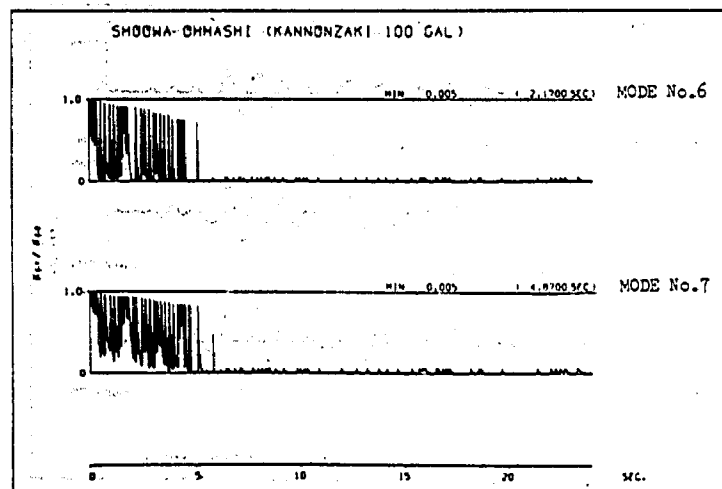


図-4.19 $K_{e,t}/K_{e,o}$ の時刻歴結果例 (昭和大橋：観音崎 100gal)

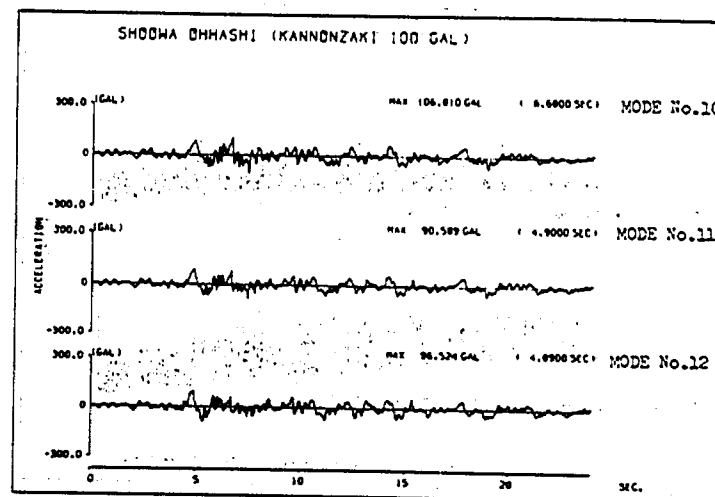
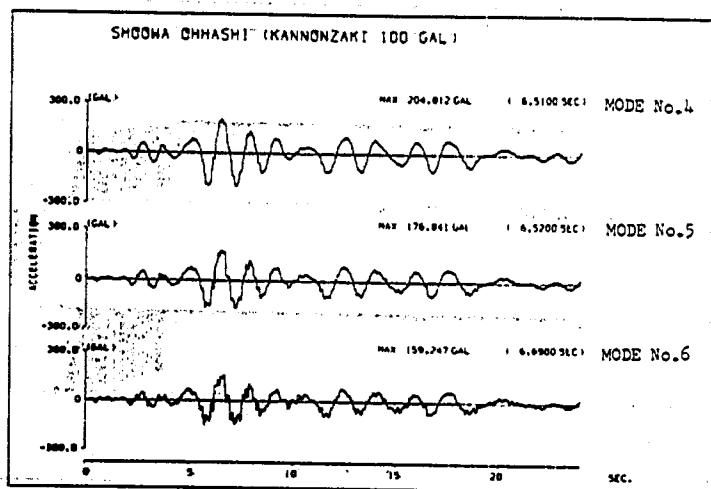
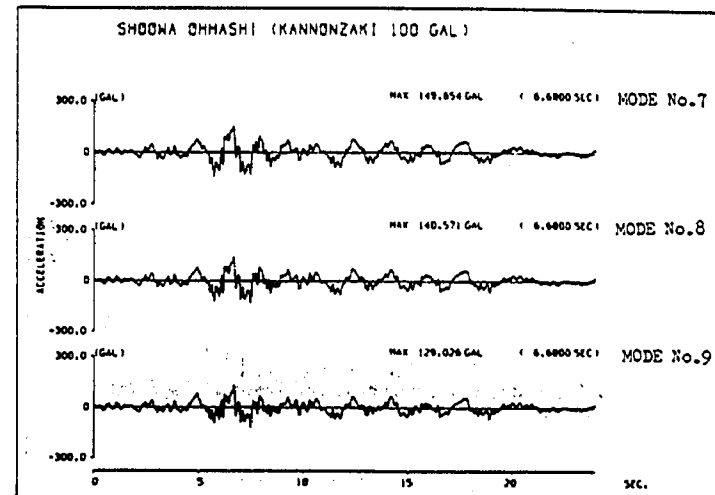
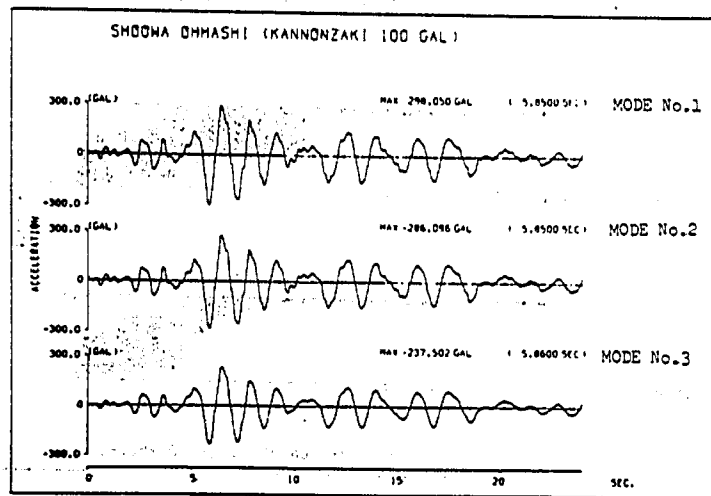


図-4.20 “DYSSIPL”による構造物の加速度応答履歴結果例(昭和大橋：観音崎 100gal)

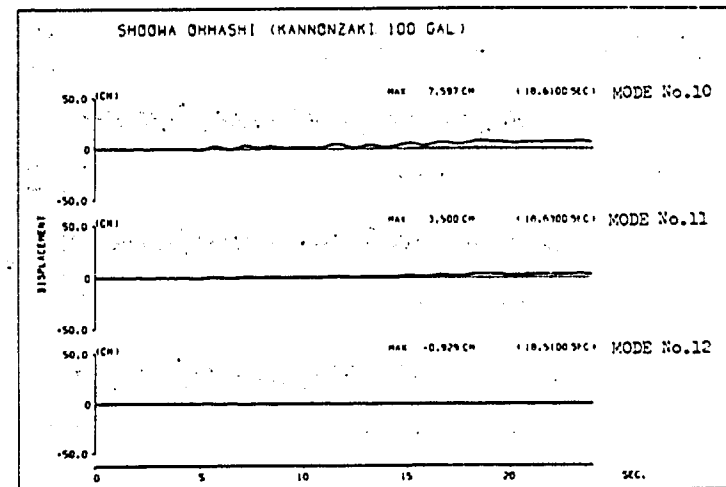
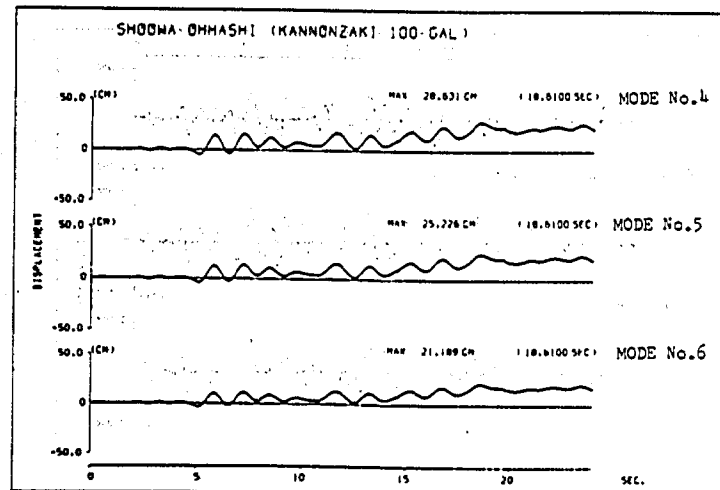
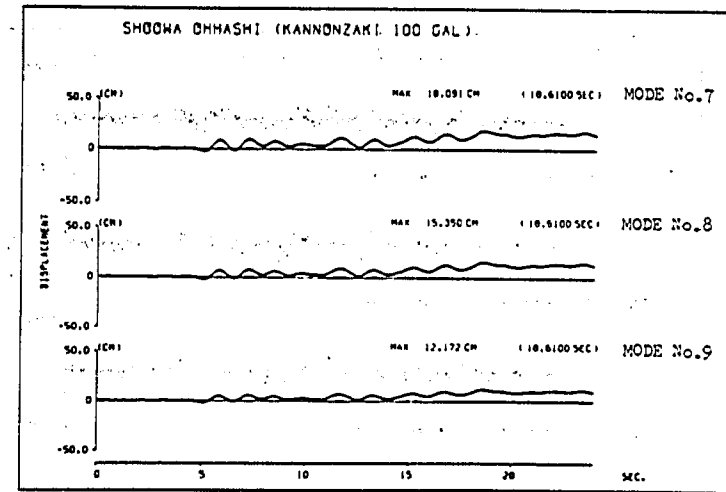
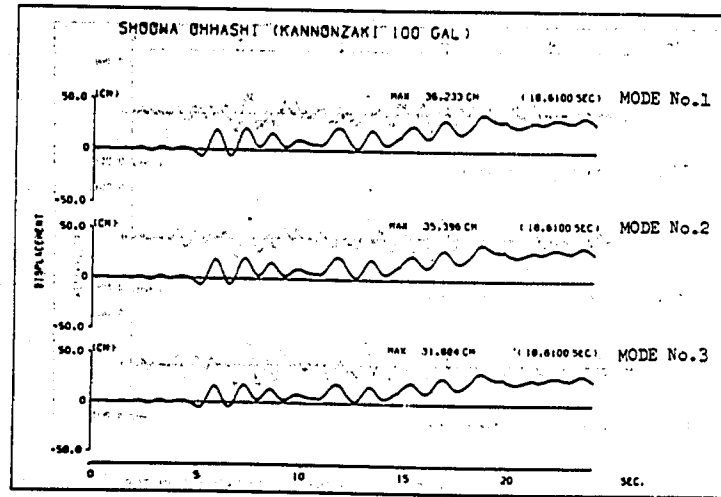


図-4.21 "DYSSIPL" による構造物の変位応答履歴結果例 (昭和大橋：観音崎 100gal)

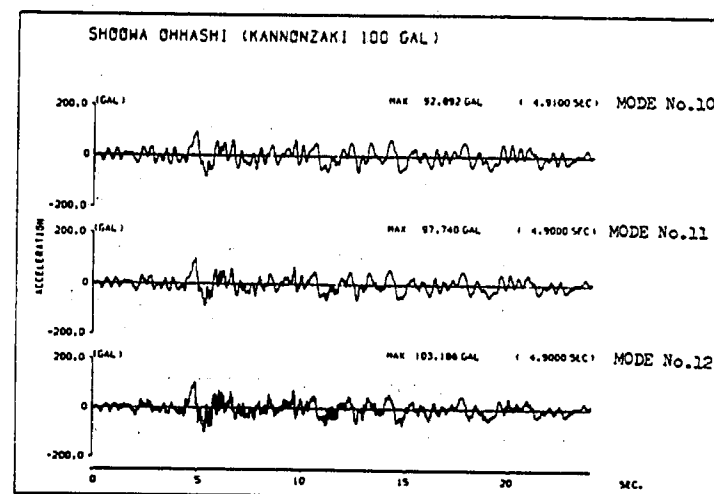
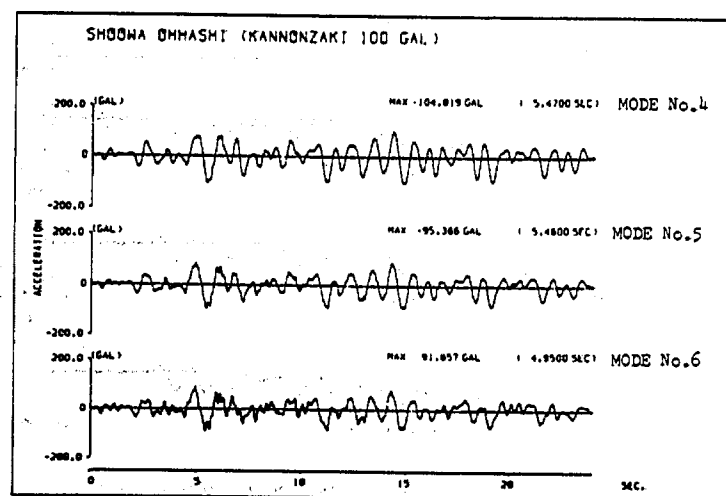
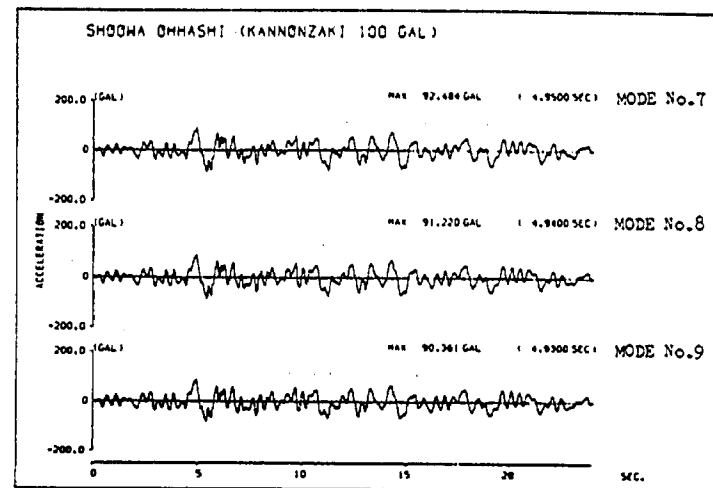
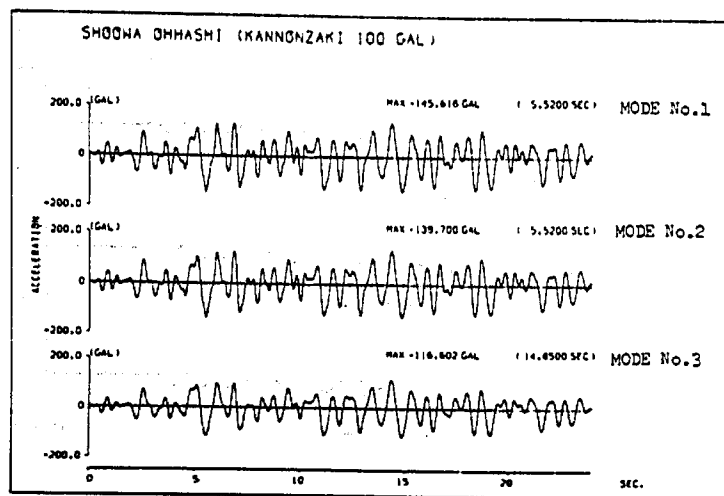


図-4.22 "NONINT" による構造物の加速度応答履歴結果例 (昭和大橋: 観音崎 100gal)

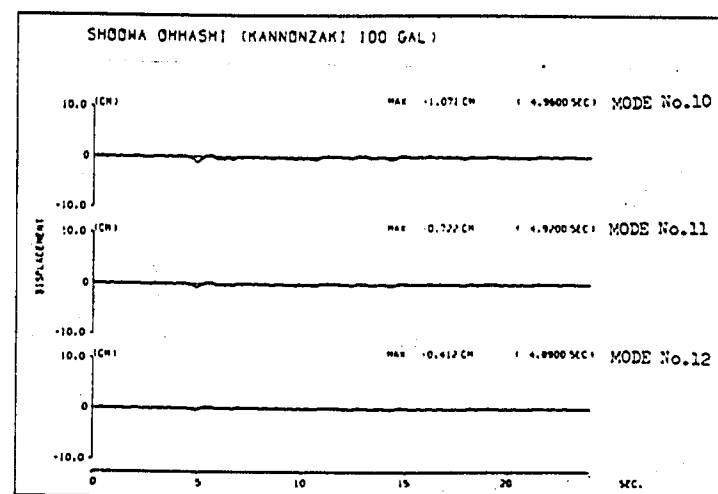
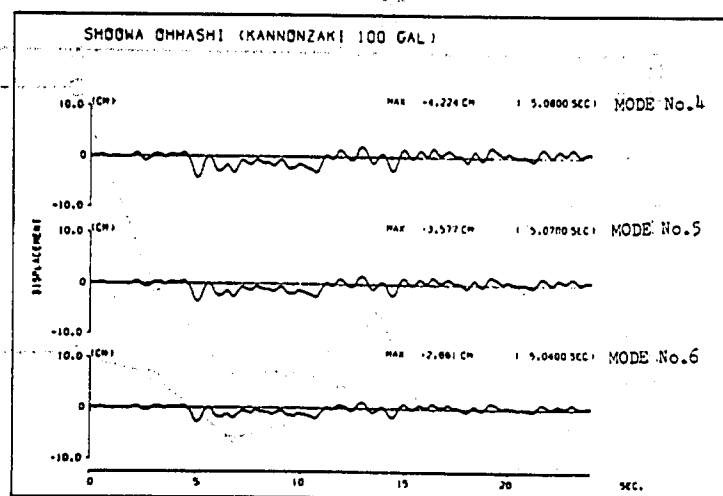
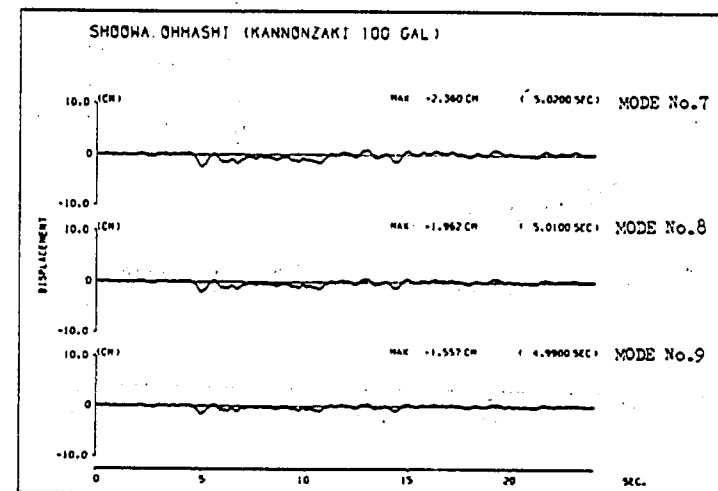
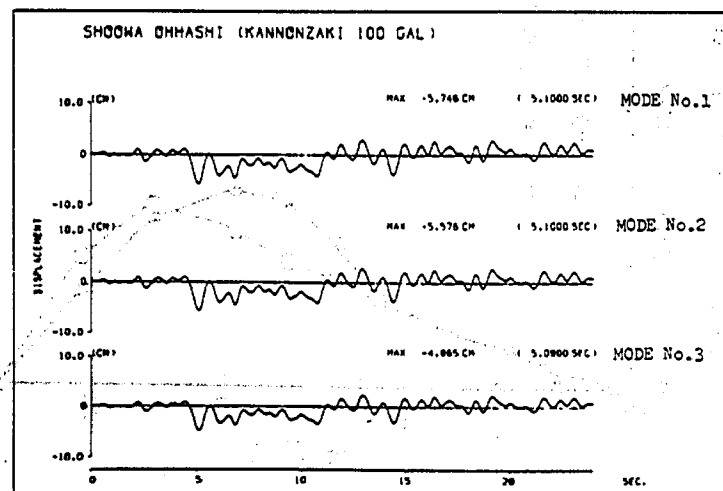


図-4.23 "NONINT" による構造物の変位応答履歴結果例 (昭和大橋: 観音崎 100gal)

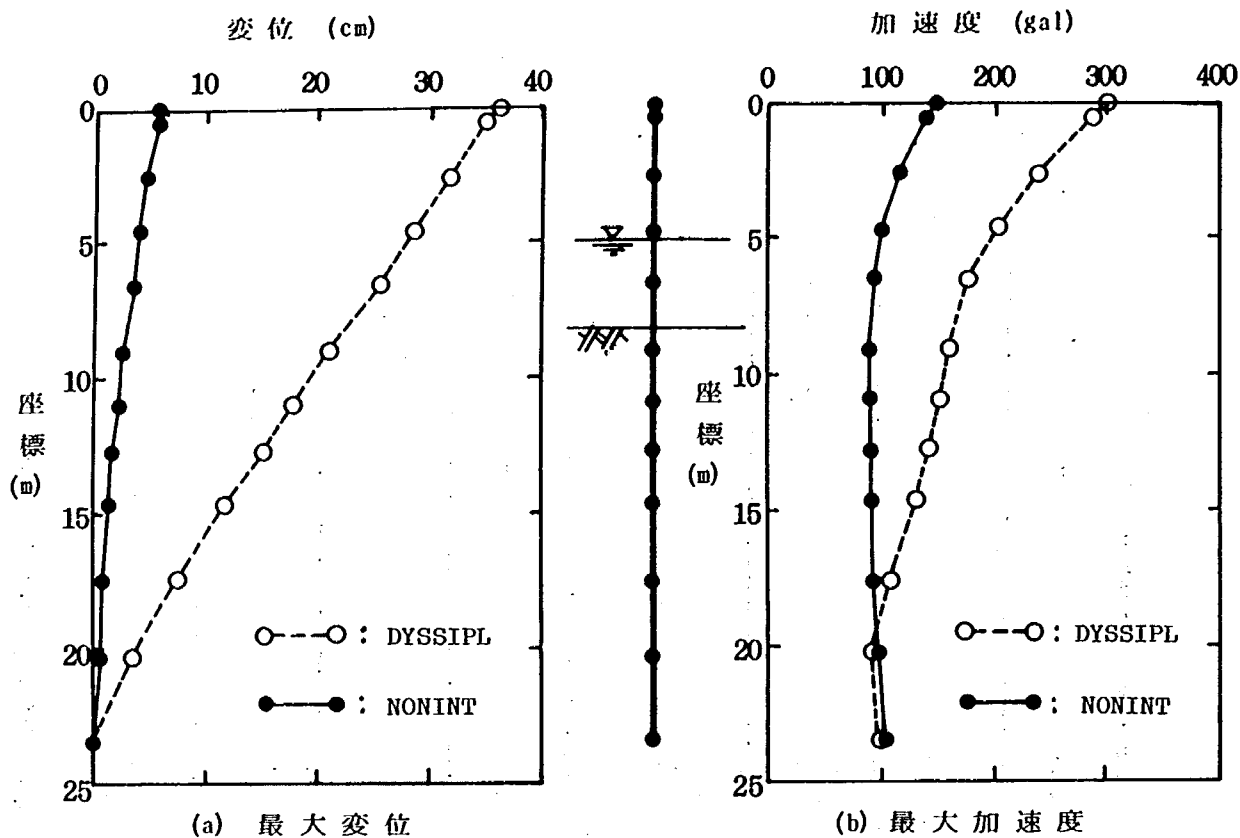


図-4.24 構造物の最大応答値の分布結果の比較例 (変位、加速度)

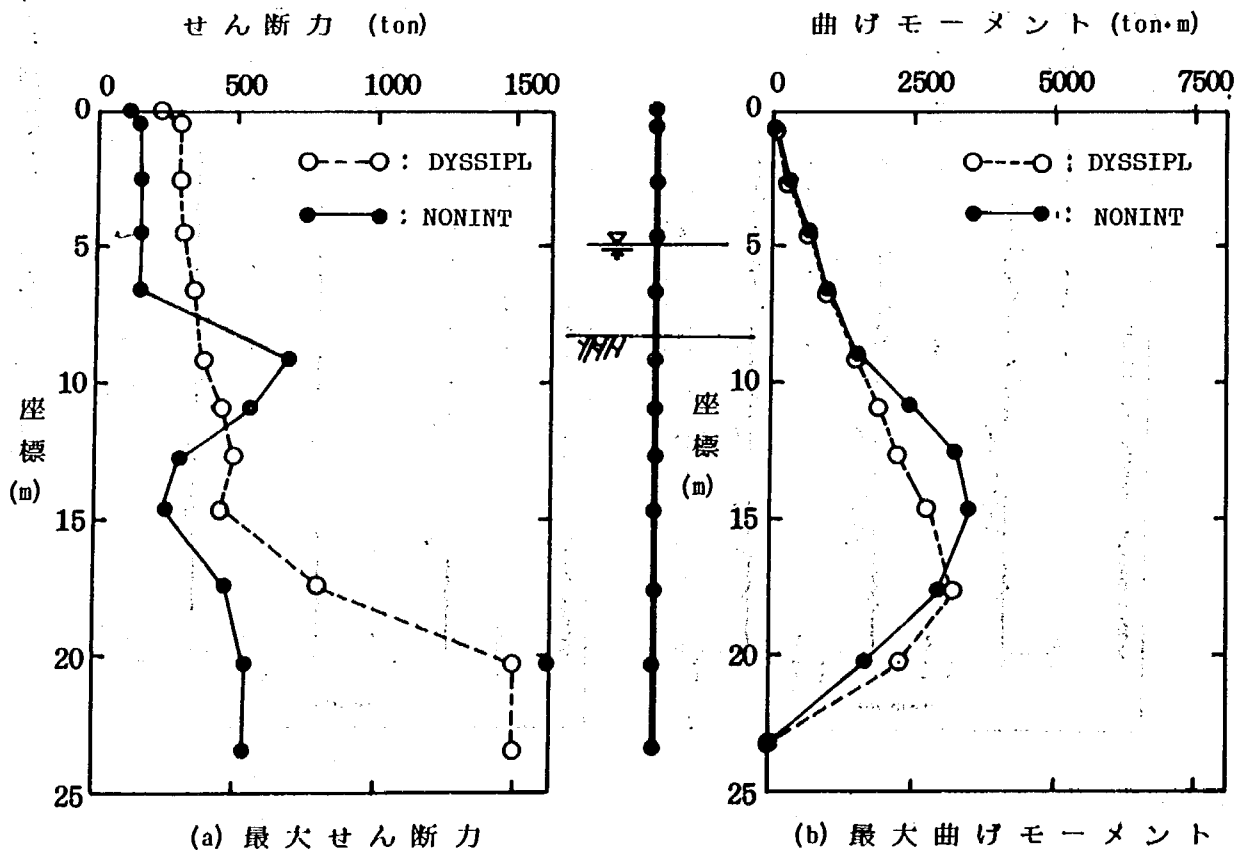


図-4.25 構造物の最大応答値の分布結果の比較例 (せん断力、曲げモーメント)

4.2.5 地盤～構造物間のバネの低減に関する検討

プログラム "DYSSIPL" では地盤～構造物間のバネおよびグッシュボットを(Ⅰ)地盤のせん断剛性率あるいは(Ⅱ)過剰間隙水圧発生量の応答量により変化させる機能を持たしている〔2.3 (2.18) 式および (2.19) 式参照〕が、ここでは両方法による地盤～構造物間の連結バネの低減の差異および構造物の応答に及ぼす影響を検討した。

1) 解析条件

① モデル : 関上大橋

② 入力波 : 開北橋の記録波形

③ 最大入力加速度 : 200gal

④ バネの低減方法 : A 法 $K_{e,t} = K_{e,o} \frac{G_t}{G_o}$ (2.18)

B 法 $K_{o,t} = K_{e,o} \frac{K_t}{K_o}$ (2.19)

2) 解析結果

図-4.26および図-4.27は、各々、A法およびB法により構造物の地盤内の各節点 (No 5, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15) において計算された地盤構造物系の連結バネの変化率, $K_{e,t}/K_{e,o}$ の時刻歴を示している。両方による $K_{e,t}/K_{e,o}$ の変化特性を比較すると、A法による場合は不規則に変動しているが、その変化曲線の上方の抱絡線はB法による変化特性曲線に類似したものであることが知られる。

図-4.28および図-4.29は、各々A法およびB法による構造物 (節点No 1, 2, 3) での応答加速度履歴を比較したものである。また、図-4.30および図-4.31は同様に応答変位履歴を比較したものである。これらの図によれば、A法およびB法の両方法による応答波形の特性に顕著な差はないように思われる。

また、図-4.32はA法およびB法により数値計算した結果から、構造物の変位、加速度、せん断力および曲げモーメントの最大値の分布を示したものである。同結果によれば、応答量あるいは節点位置による差異はあるものの比較的類似した値および変化特性を示しているのがわかる。

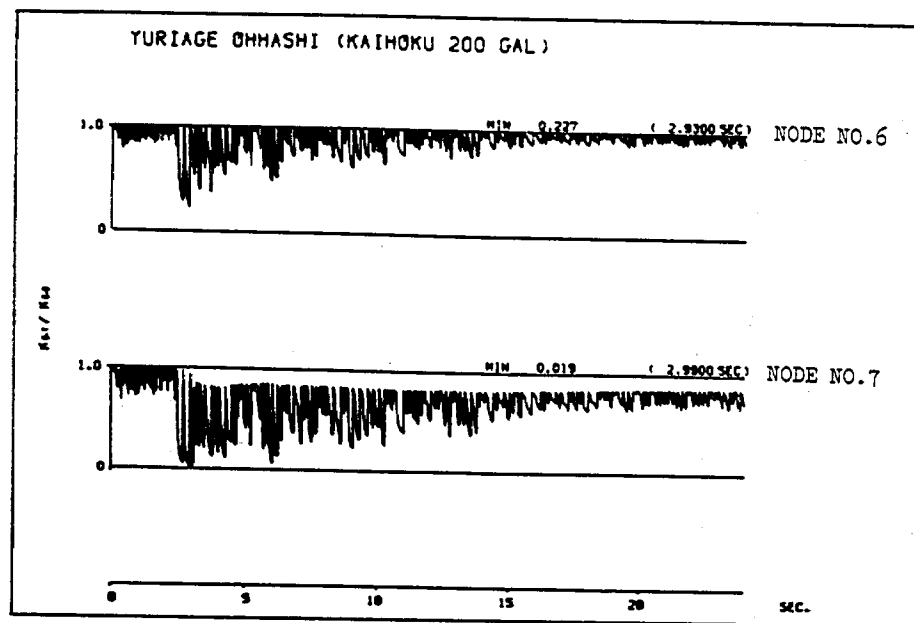


図-4.26(1) A法による $K_{e,t}/K_{e,o}$ の時刻歴(地層No.6, No.7)

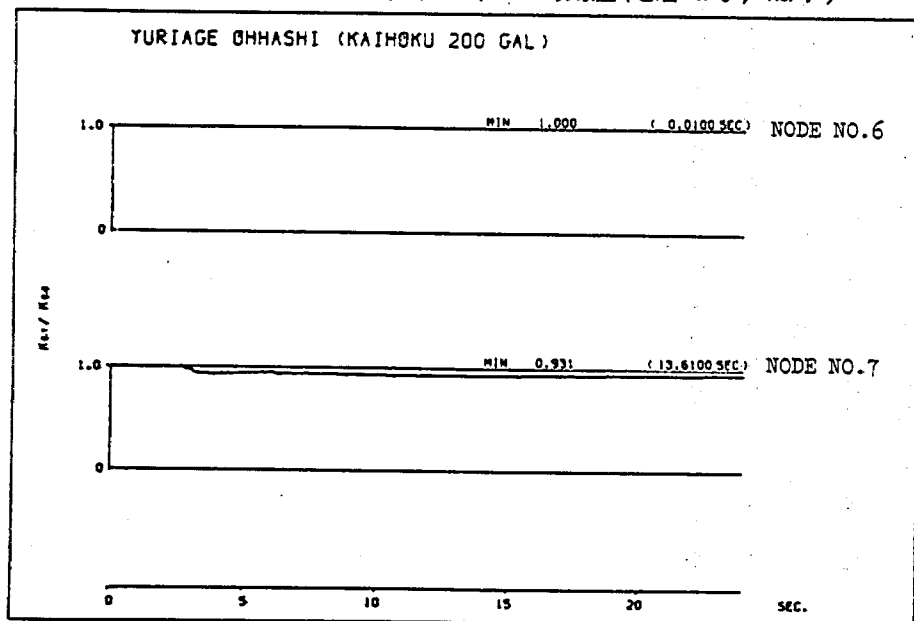


図-4.27(1) B法による $K_{e,t}/K_{e,o}$ の時刻歴(地層No.6, No.7)

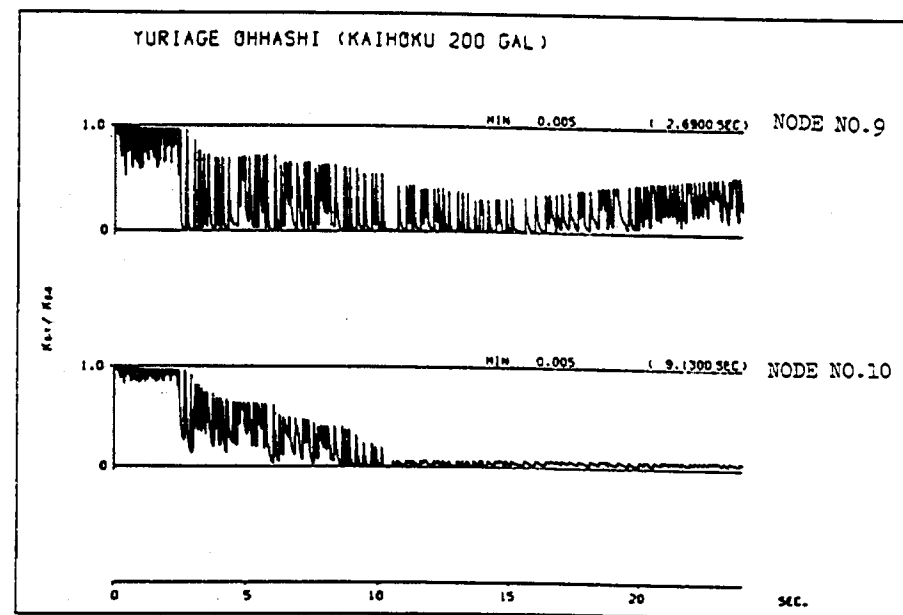


図-4.26(2) A法による $K_{e,t}/K_{e,o}$ の時刻歴(地層No.9, No.10)

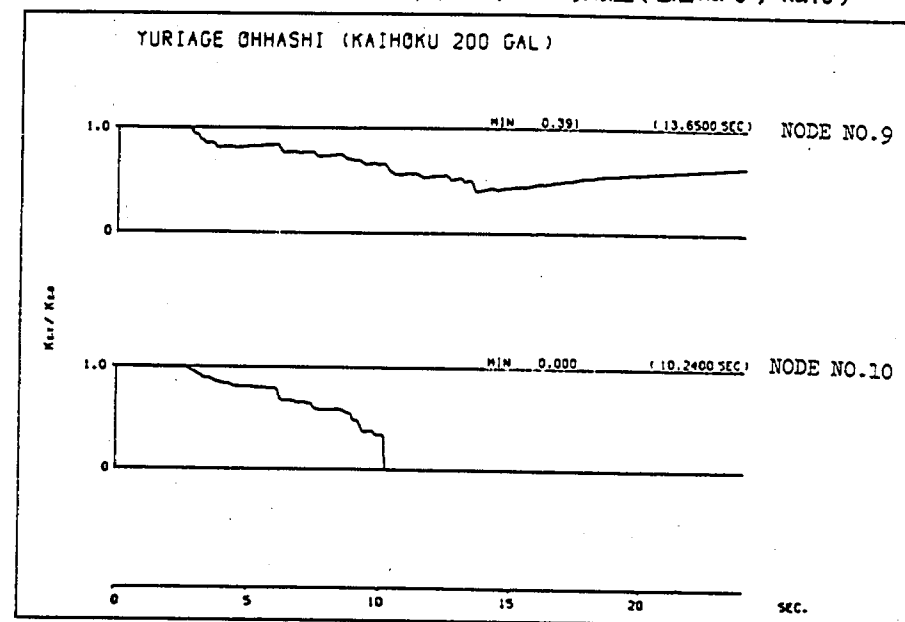


図-4.27(2) B法による $K_{e,t}/K_{e,o}$ の時刻歴(地層No.9, No.10)

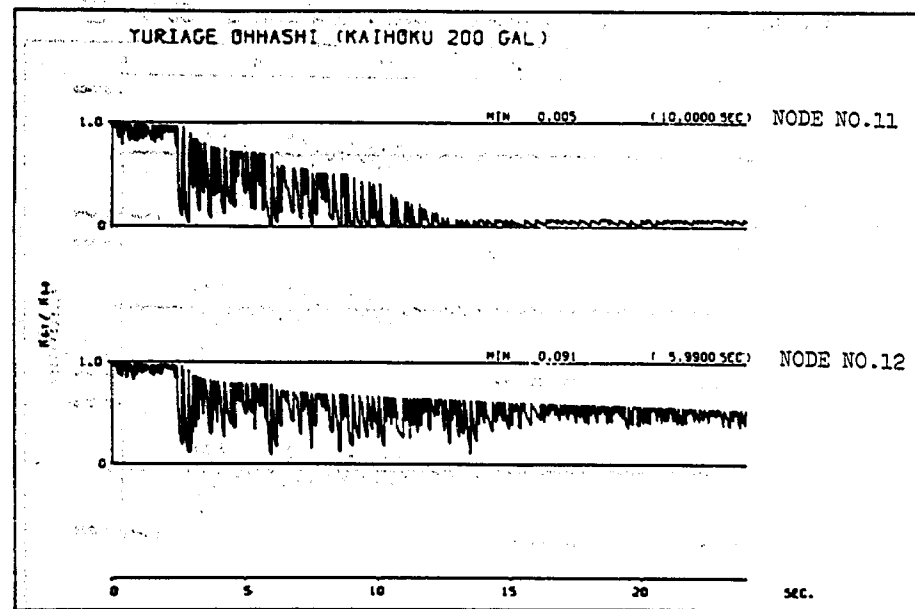


図-4.26(3) A法による $K_{e,t}/K_{e,o}$ の時刻歴(地層No.11, No.12)

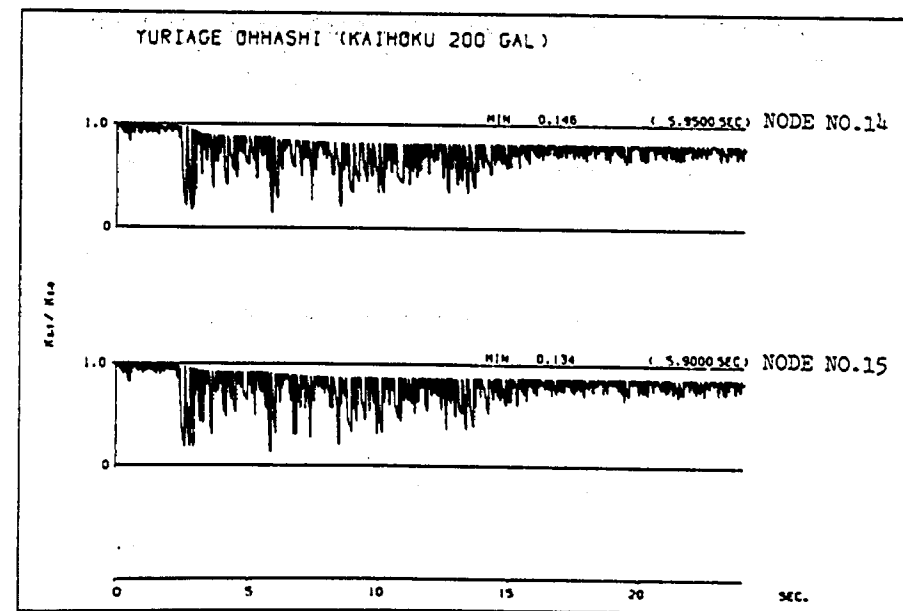


図-4.26(4) A法による $K_{e,t}/K_{e,o}$ の時刻歴(地層No.14, No.15)

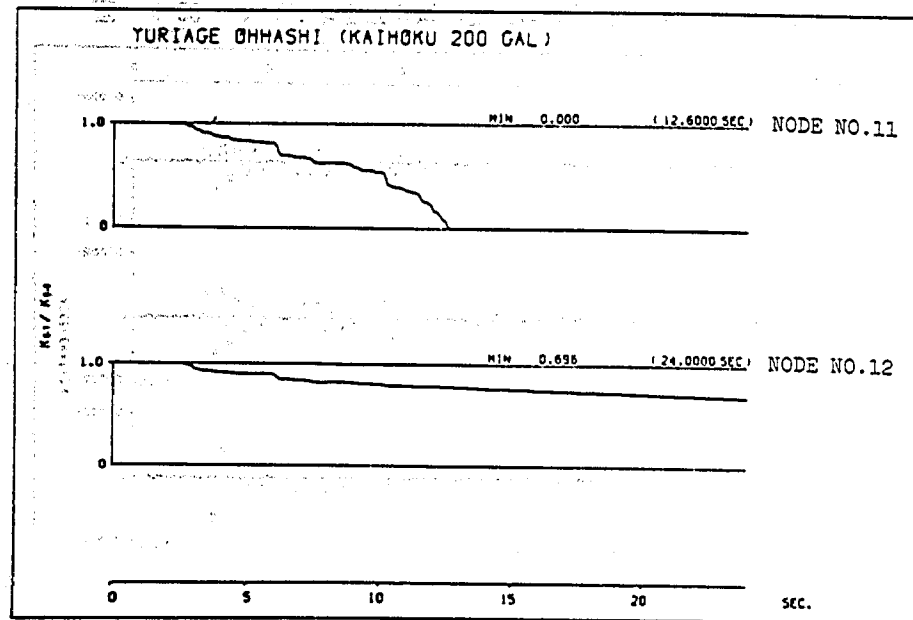


図-4.27(3) B法による $K_{e,t}/K_{e,o}$ の時刻歴(地層No.11, No.12)

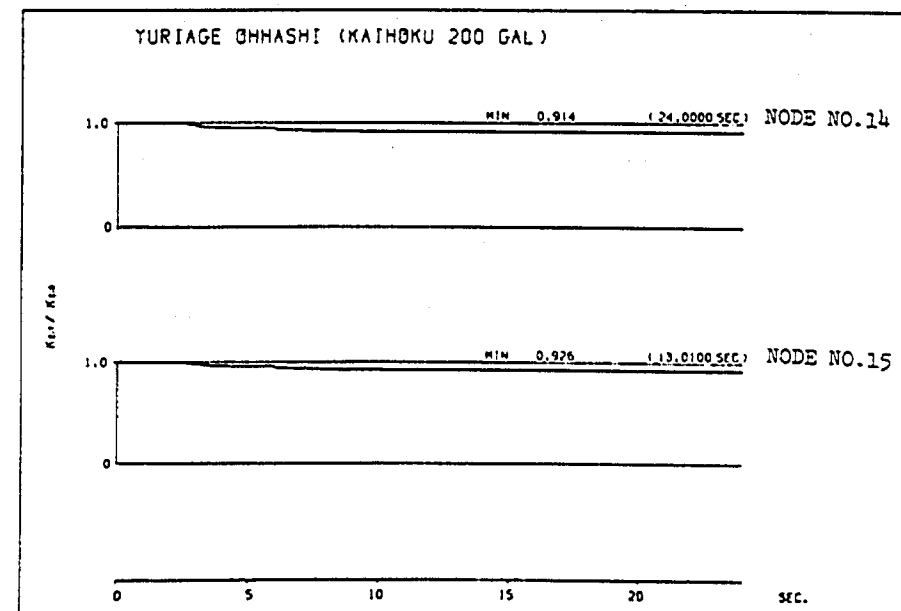


図-4.27(4) B法による $K_{e,t}/K_{e,o}$ の時刻歴(地層No.14, No.15)

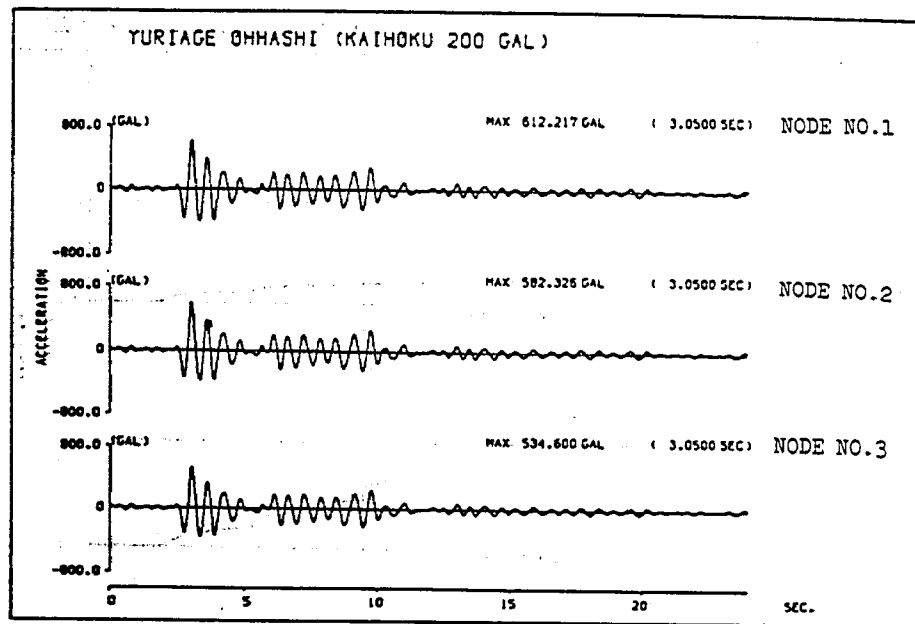


図-4.28 A法による構造物(節点No.1, 2, 3)の加速度履歴

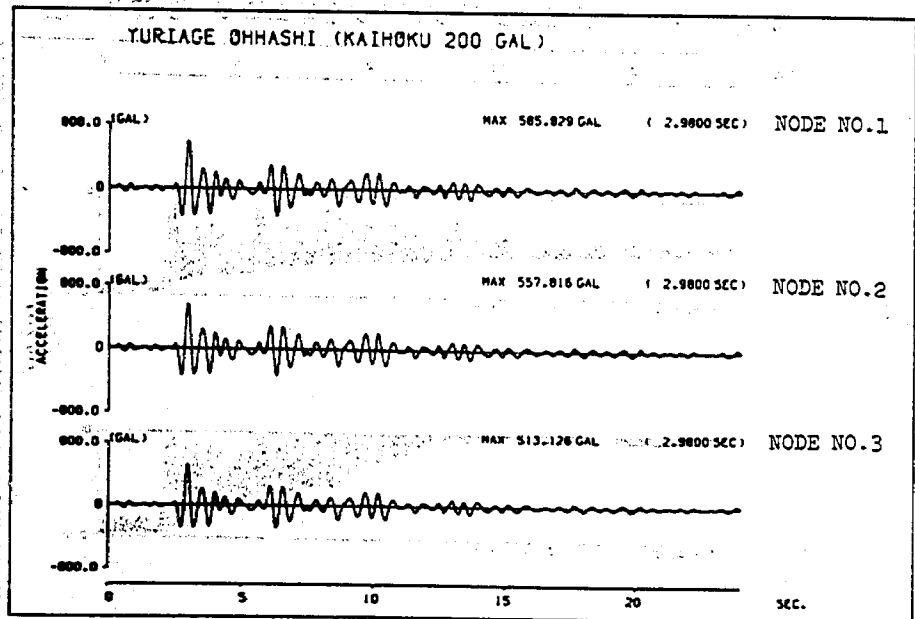


図-4.29 B法による構造物(節点No.1, 2, 3)の加速度履歴

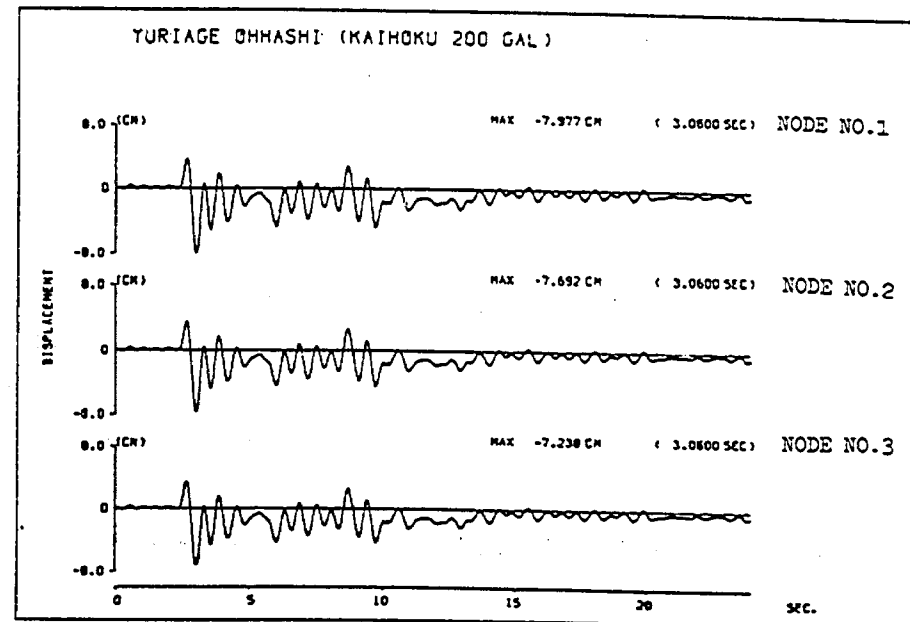


図-4.30 A法による構造物(節点No.1, 2, 3)の変位履歴

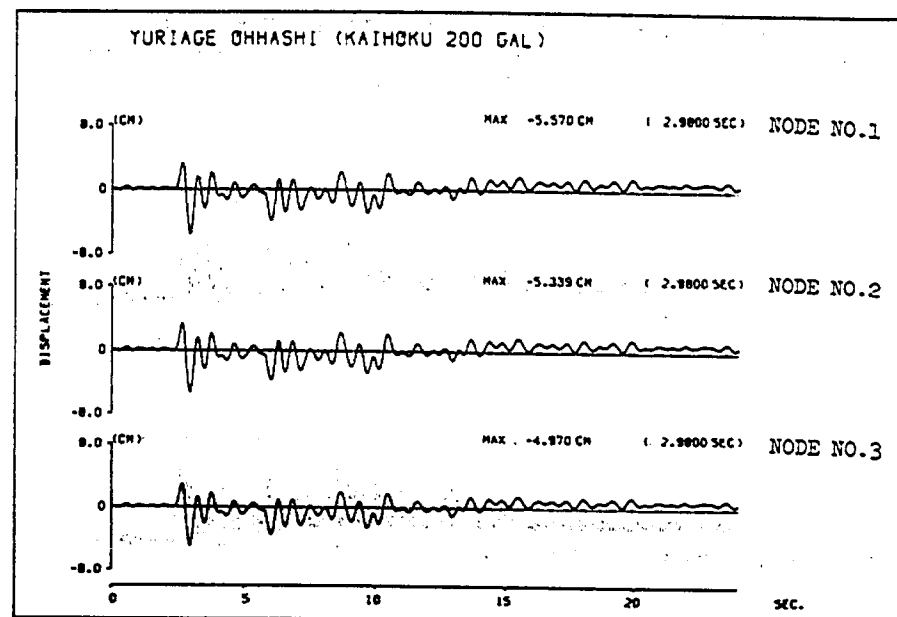
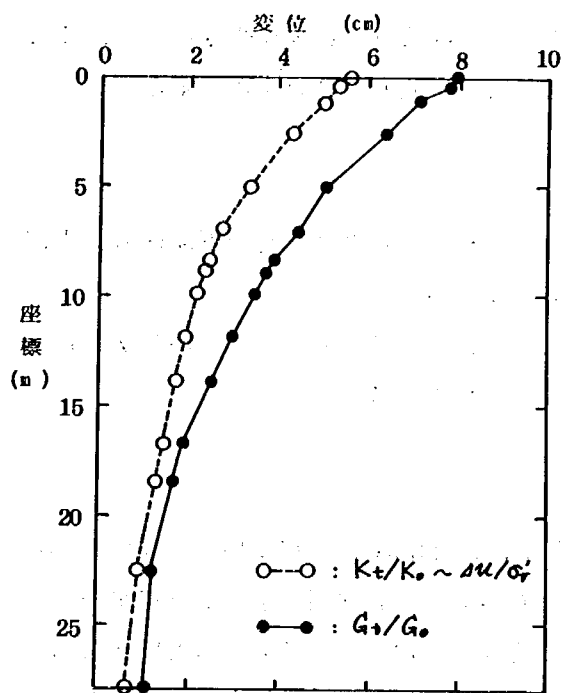
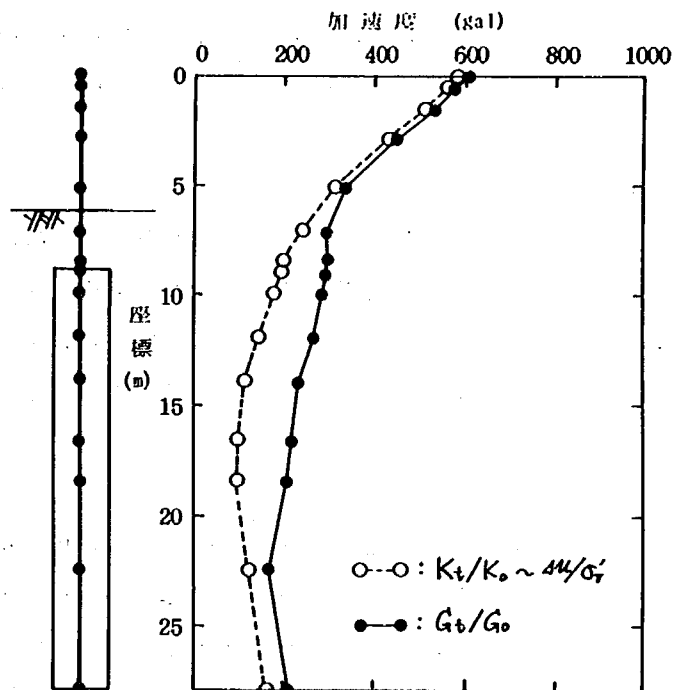


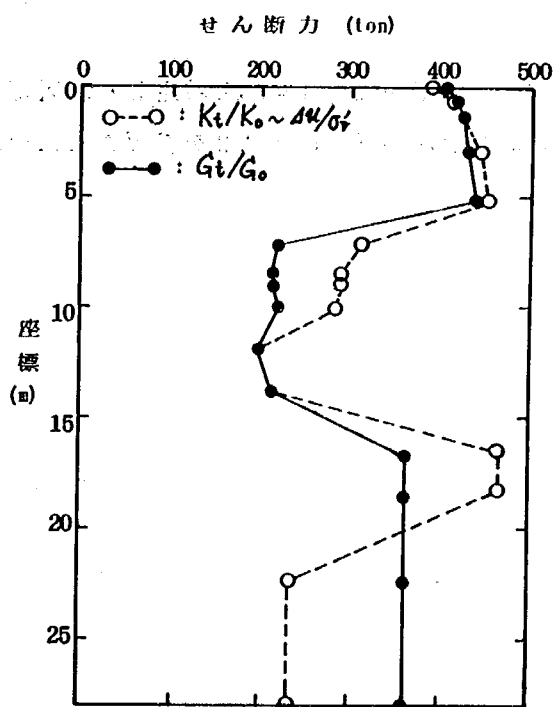
図-4.31 B法による構造物(節点No.1, 2, 3)の変位履歴



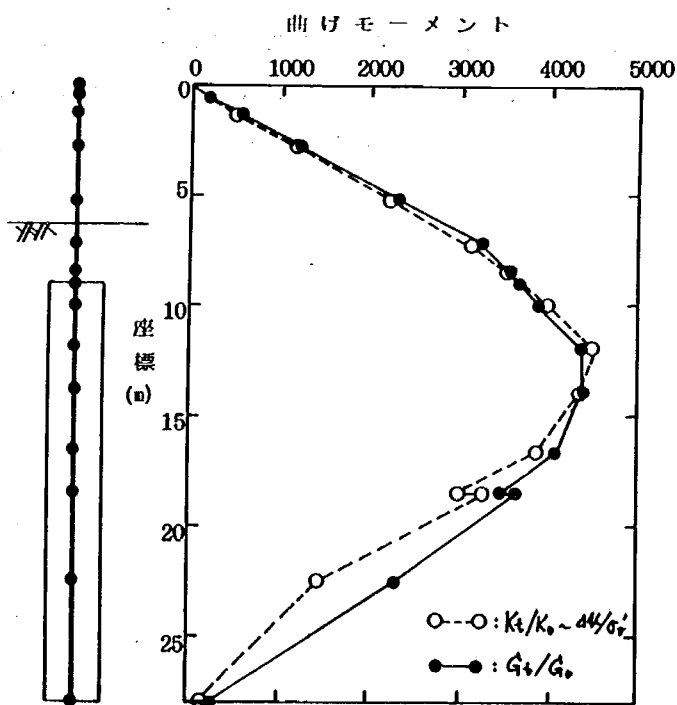
(a) 最大変位



(b) 最大加速度



(c) 最大せん断力



(d) 最大曲げモーメント

図-4.32 構造物の最大応答値の計算結果比較例

4.3 橋梁の地震応答解析

4.3.1 解析対象

4.2 では単一橋脚に対するプログラム“DYSSIPL”による地震応答解析例を示したが、本節では橋梁の全体系に対して同じく“DYSSIPL”により実施した地震応答解析例を紹介する。

解析対象とした橋梁は4.2.1で紹介した昭和大橋である。同橋は震災後補強されたが、ここでは被災前の構造条件に従ってモデル化を行い、数値解析を実施した結果を報告する。

4.3.2 モデル化

昭和大橋の全体系に対する数値解析を行うためには、11橋脚および2橋台の下部構造、上部構造および各下部構造周辺の地盤のモデル化を行う必要がある。

下部構造および上部構造の諸元は文献7)および文献17)を参考にし、また、地盤状況については震災前後および昭和54年度に実施された地盤調査結果を参考にした。

4.3.2.1 地盤モデル

昭和大橋における地盤調査は昭和36年、昭和39年⁷⁾および昭和54年⁸⁾の3回実施されている。図-4.33はこれらの地盤調査の結果をとりまとめたものである。同図に示すようにボーリングの実施されているのは5地点9孔であって、個々の橋脚での地盤構成は必ずしも明確でない場合もある。従って、地盤のモデル化に際しては図-4.33の結果と下部構造の位置を照合わせて、下部構造毎の地盤構成を設定するようにした。

図-4.34(1)~図-4.34(3)は各下部構造、つまり、左岸橋台(A₁)、橋脚(P₁~P₁₁)および右岸橋台(A₂)に対して設定した地盤条件の一覧を示す。

また、表-4.18(1)~表-4.18(3)は各下部構造毎に図-3.34(1)~図-3.34(3)で設定した地層毎に下部構造に対する水平バネ値を計算したものである。計算法の詳細は4.2.2を参照されたい。

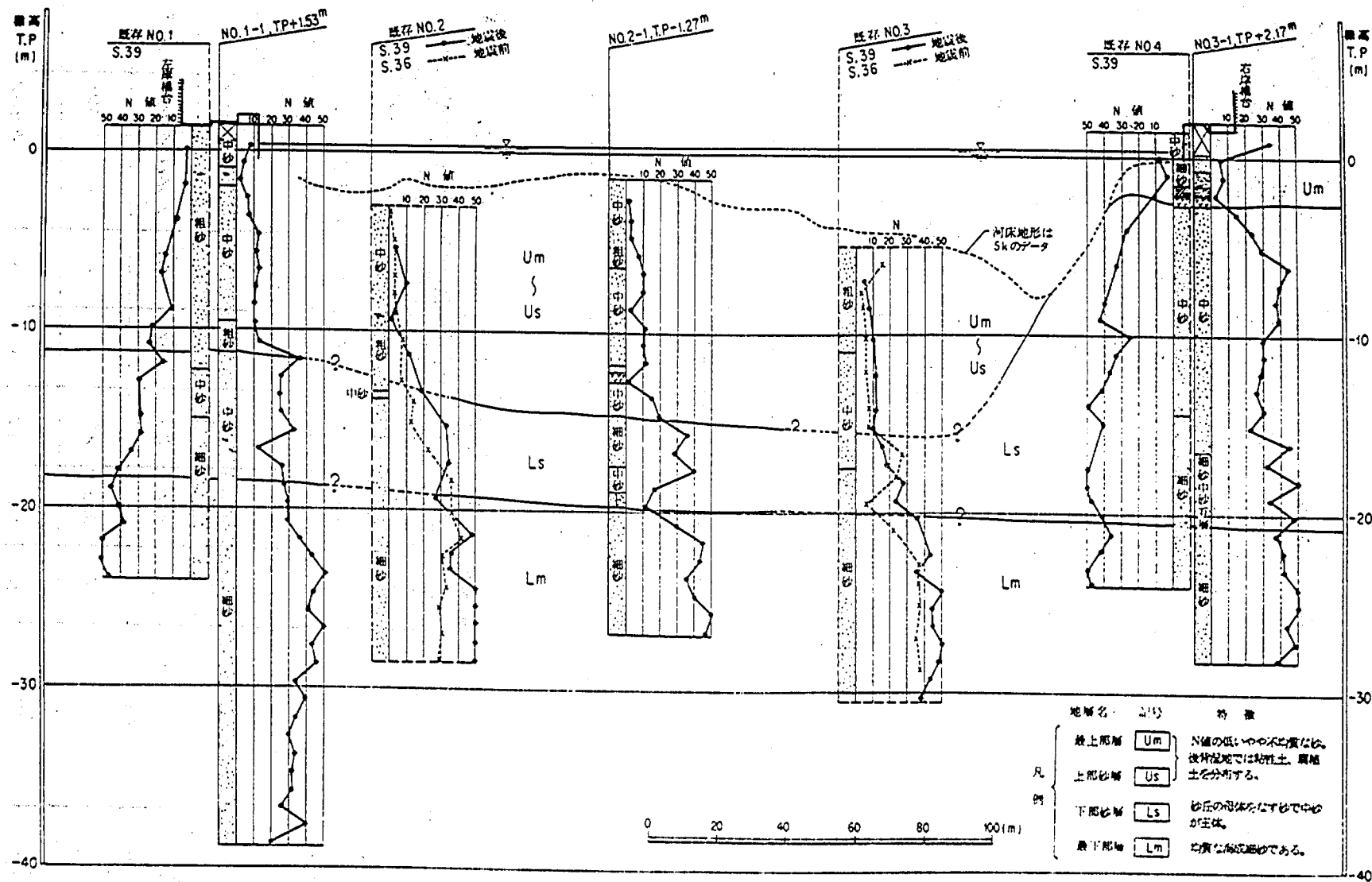


図 - 4. 33 横断柱状図 (昭和大橋)

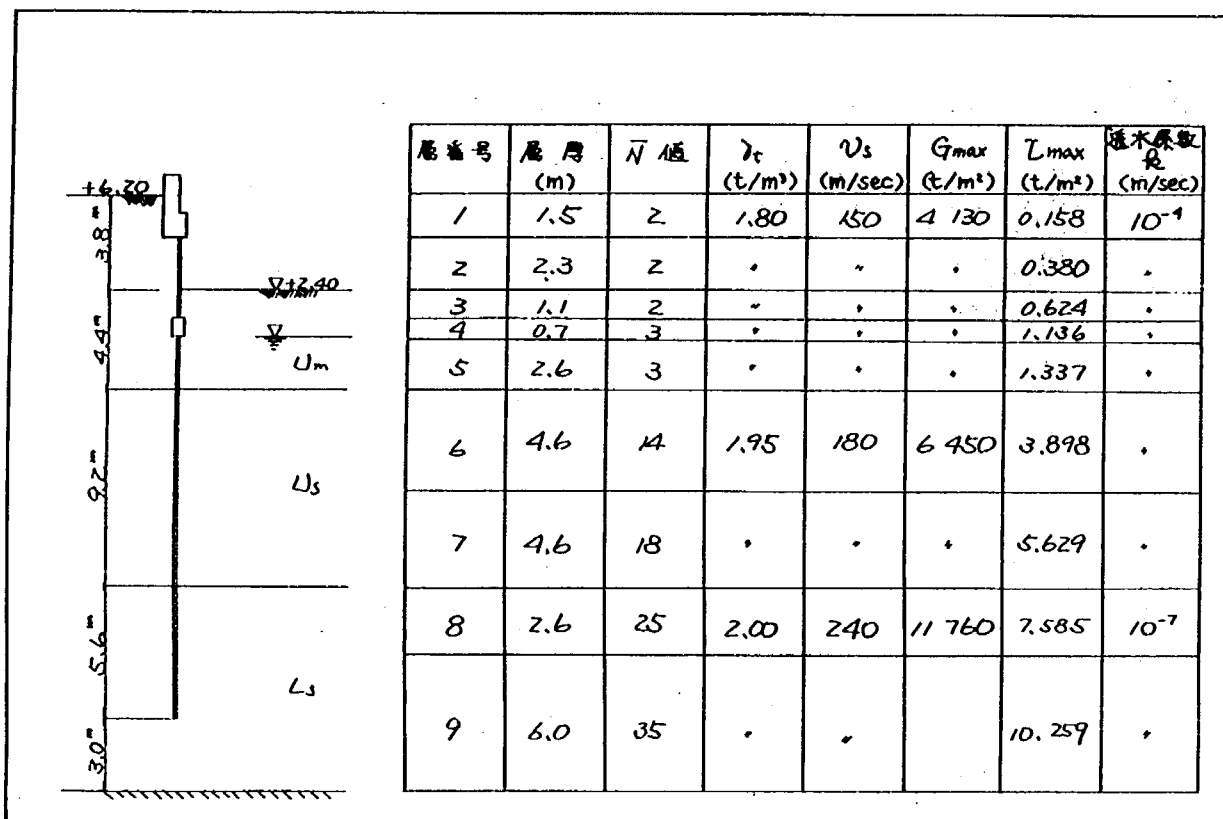


图-4.34 (1) A₁ 桥台

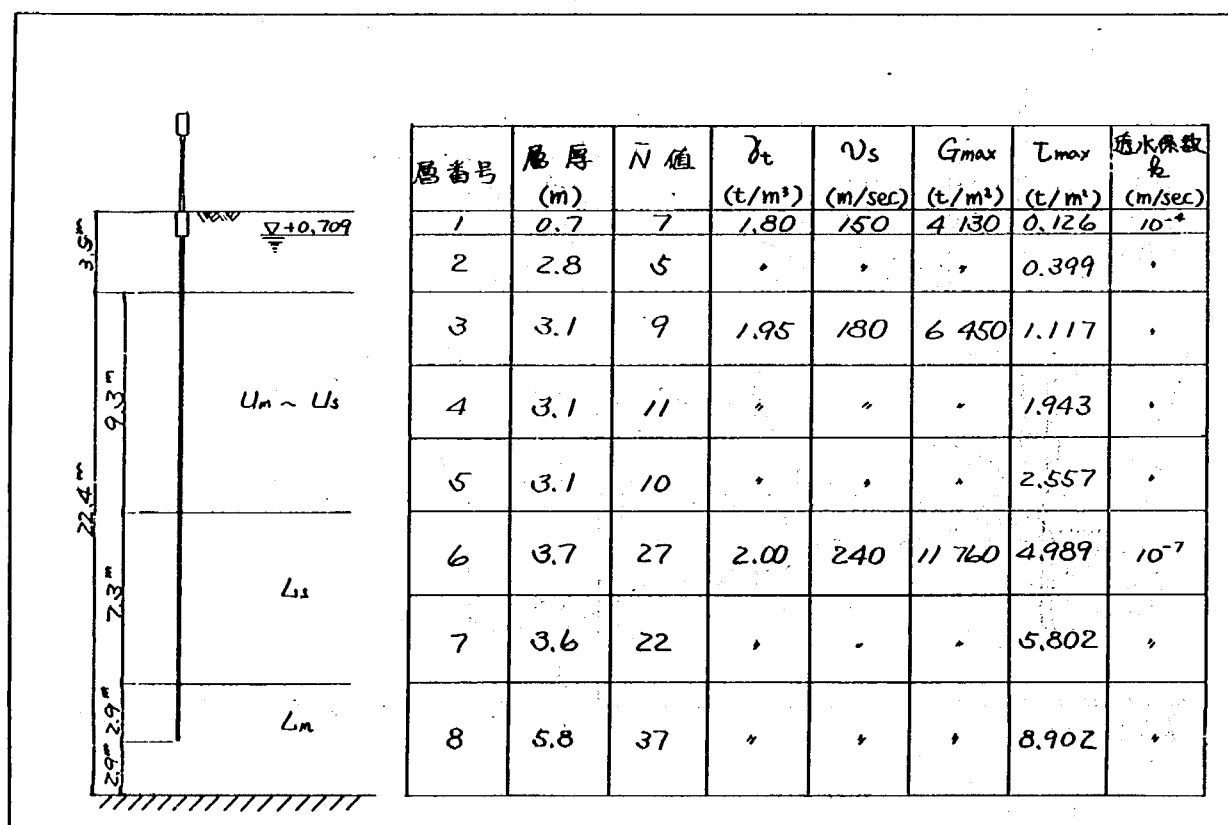


图-4.34 (2) P₁ 桥脚

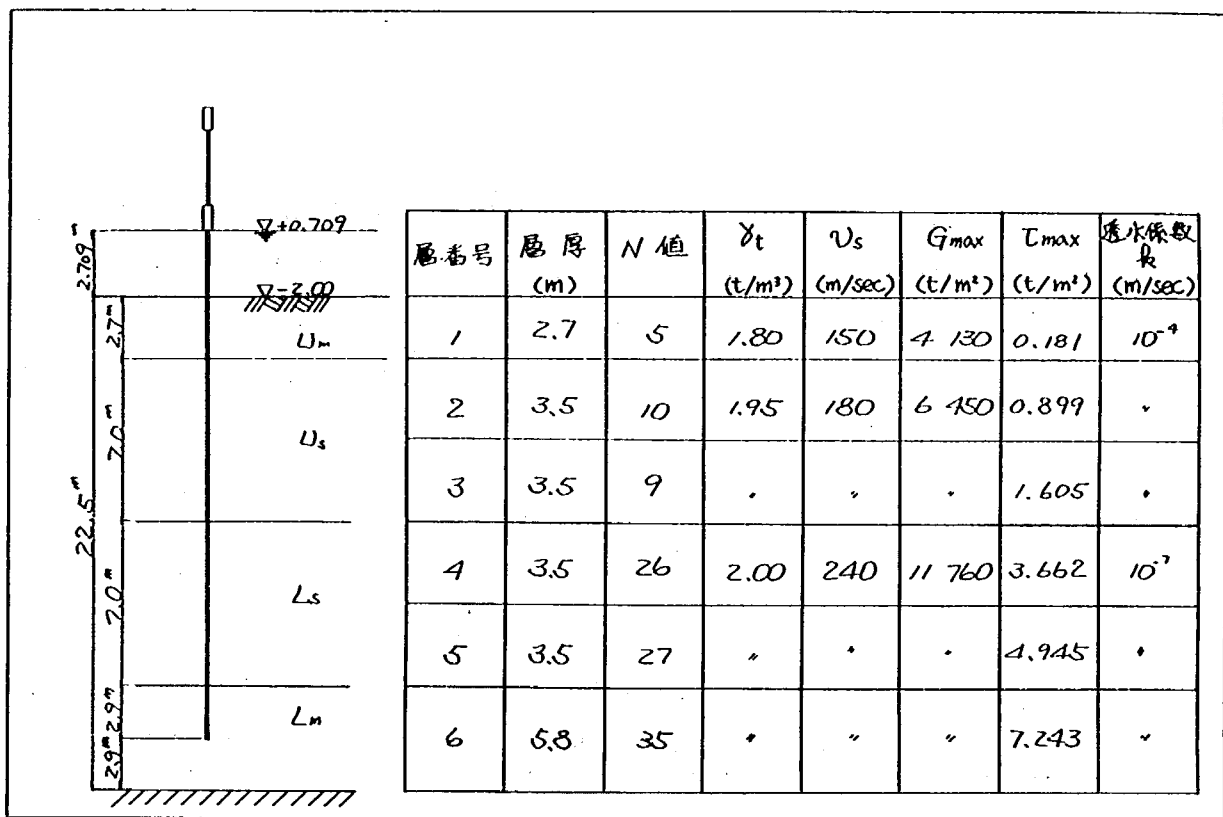


图-4.34 (3) P₂ 桥脚

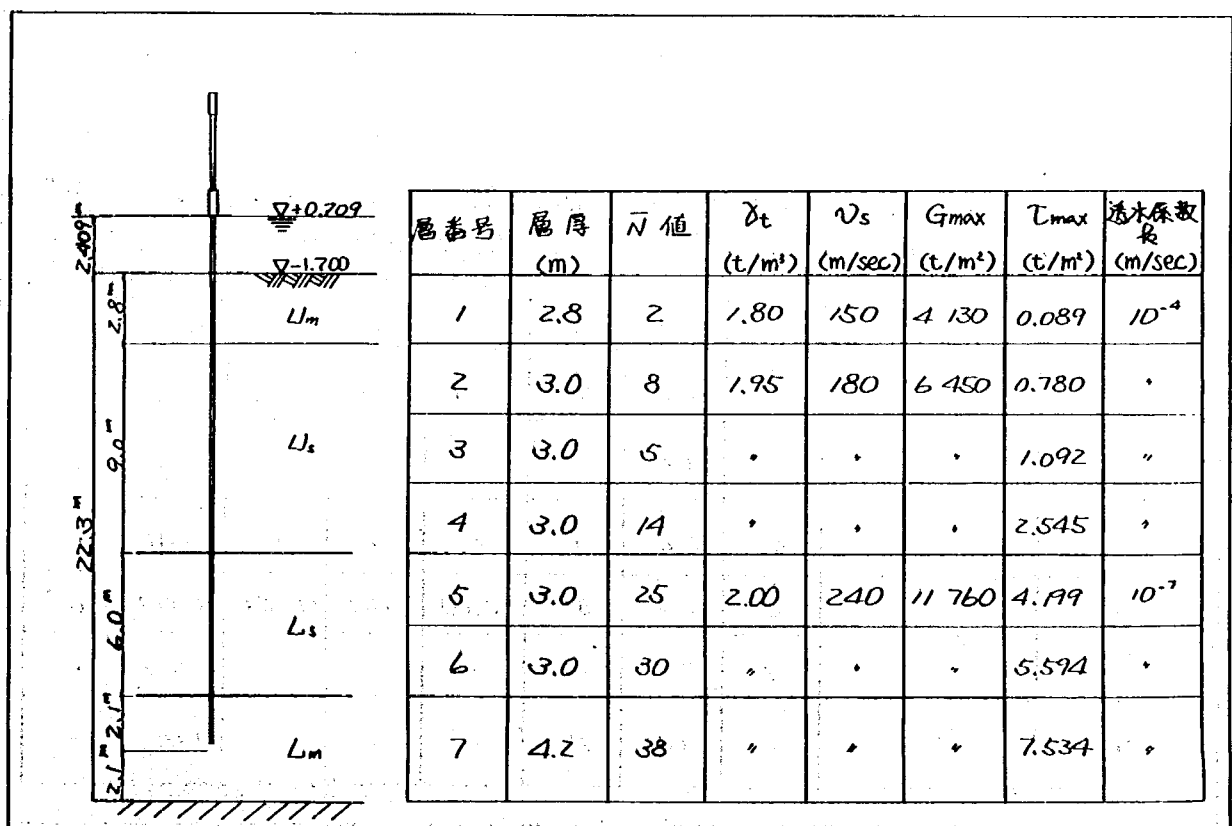


图-4.34 (4) P₃ 桥脚

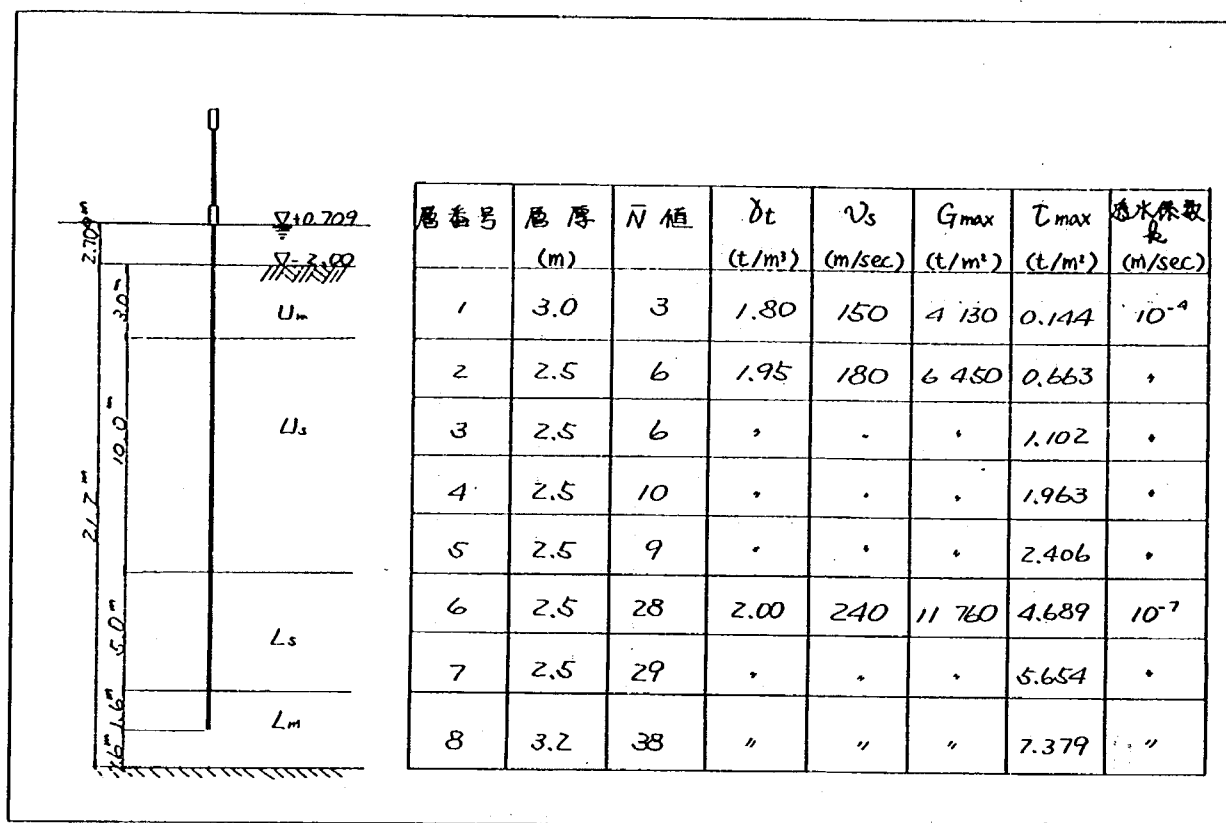


图-4.34 (5) P₄ 桥脚

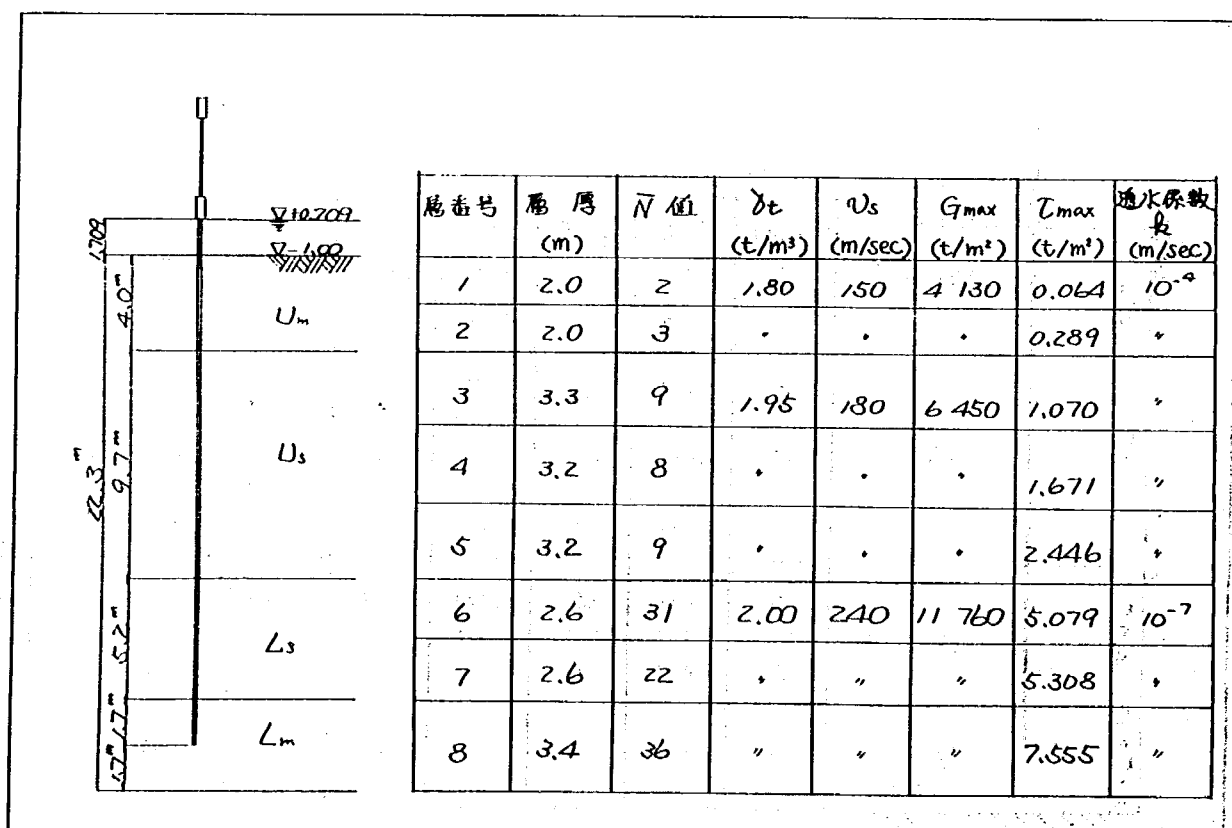


图-4.34 (6) P₅ 桥脚

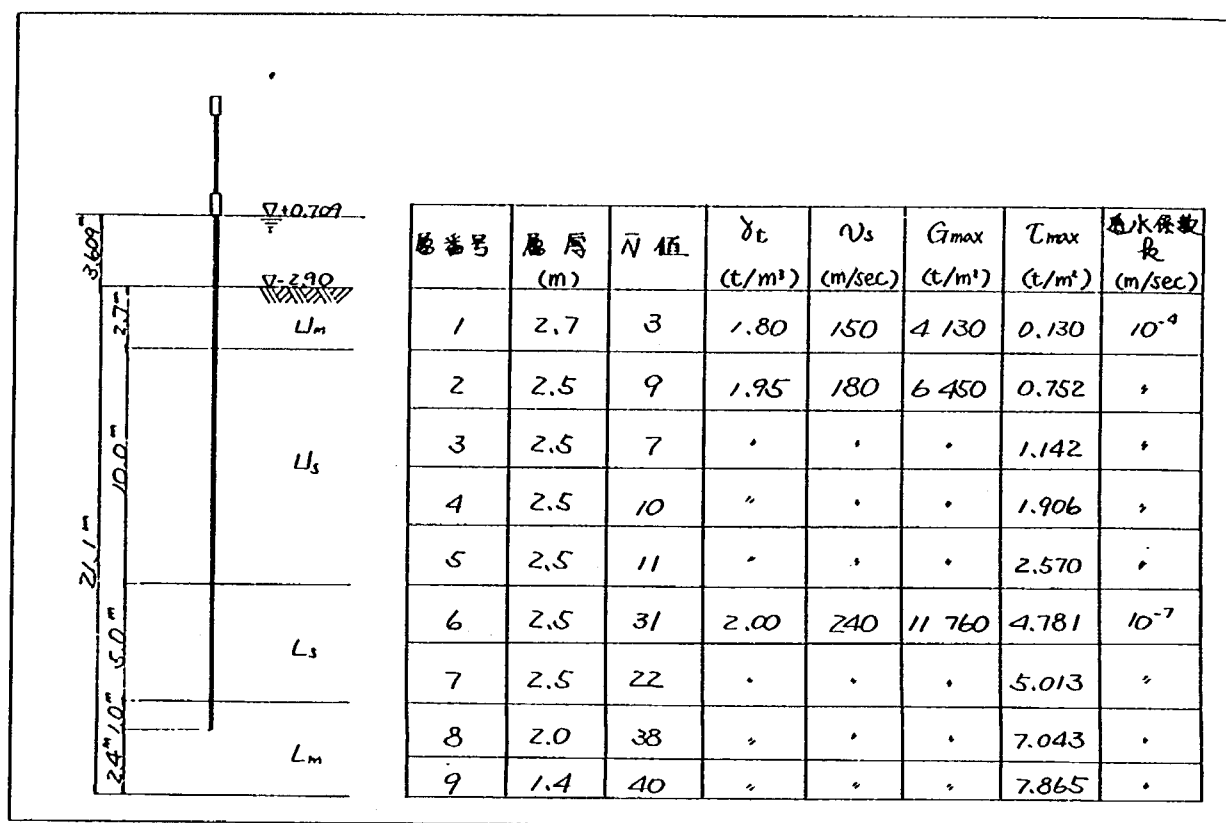


图-4.34 (7) P₆ 桥脚

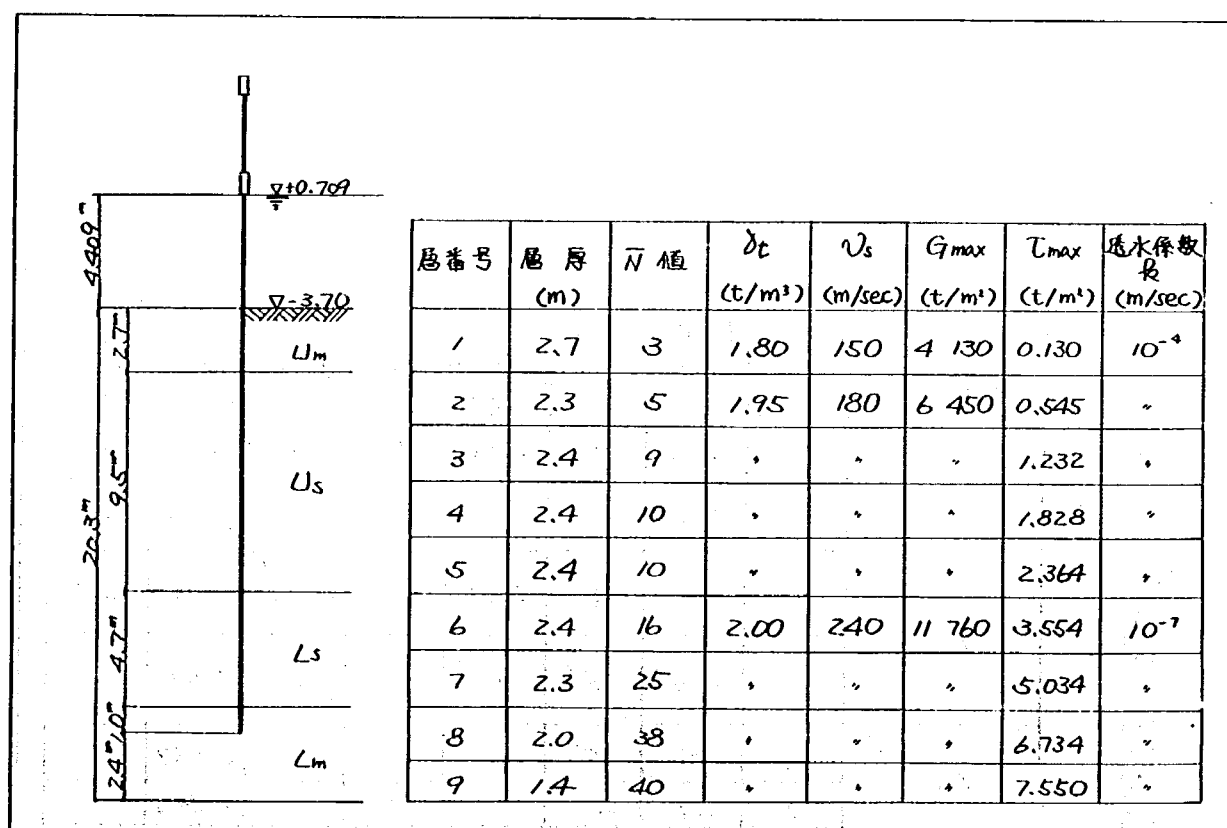


图-4.34 (8) P₇ 桥脚

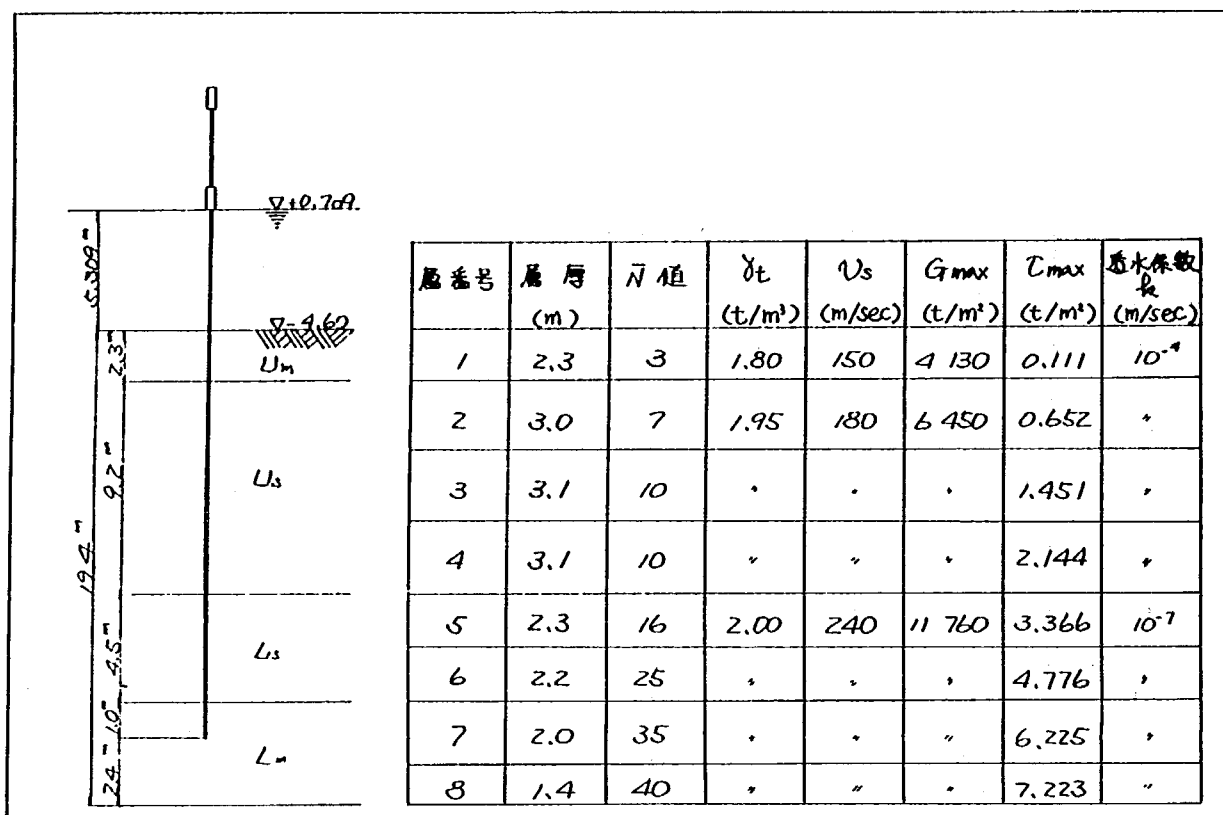


图 - 4.34 (9) Pg 桥脚

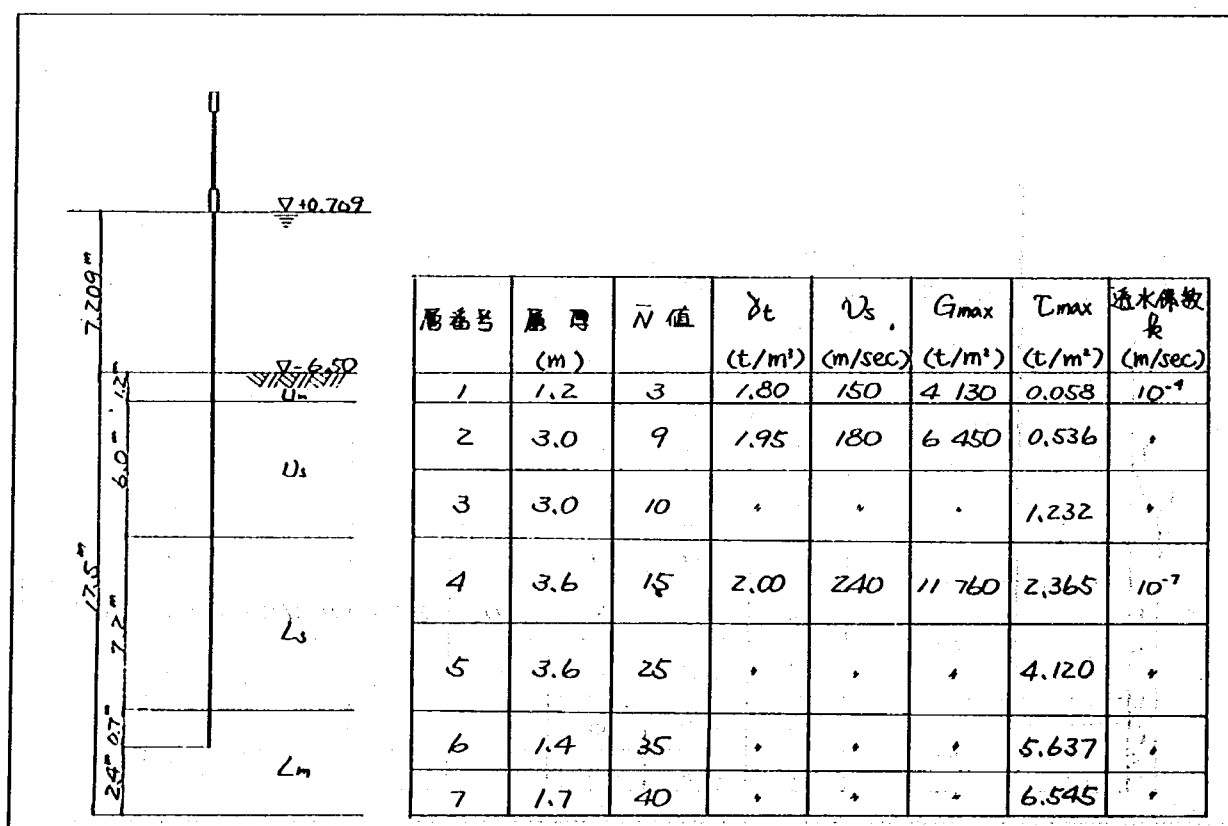


图 - 4.34 (10) Pg 桥脚

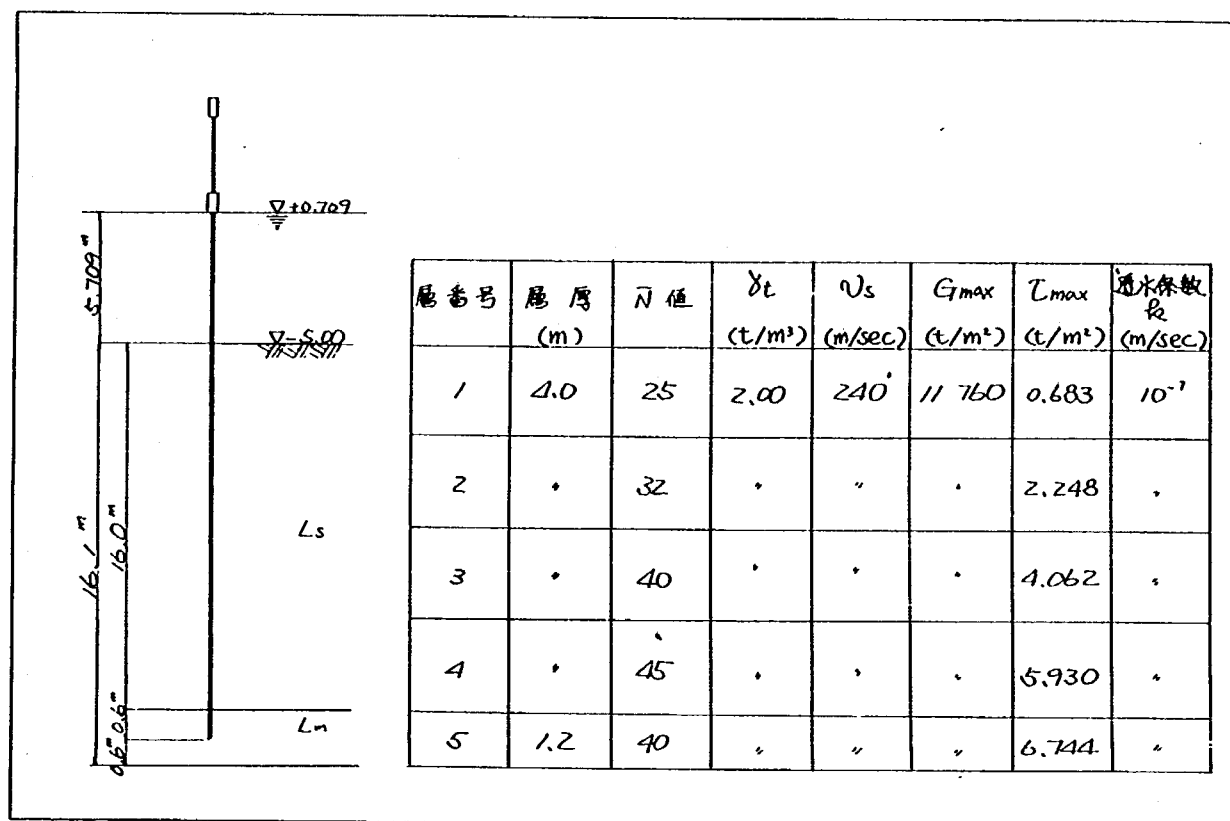


图 - 4.34 (11) P₁₀ 桥脚

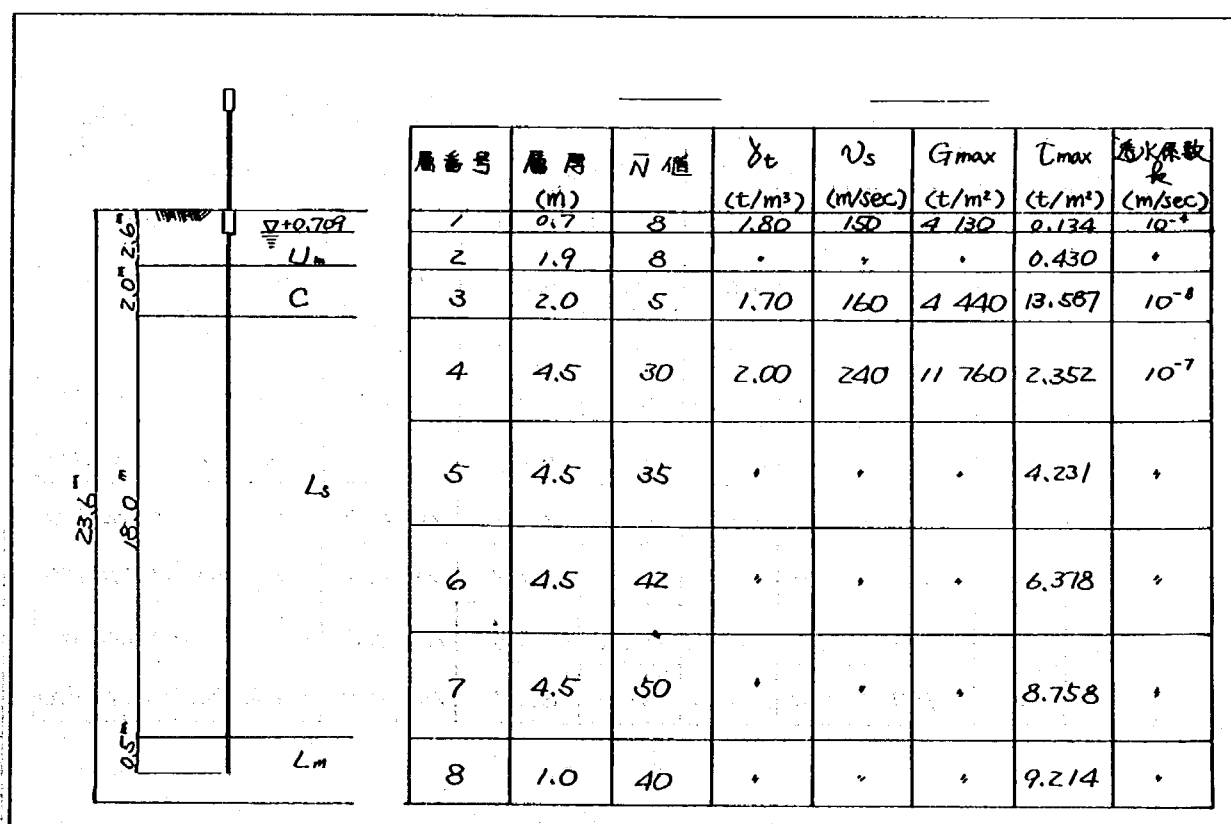


图 - 4.34 (12) P₁₁ 桥脚

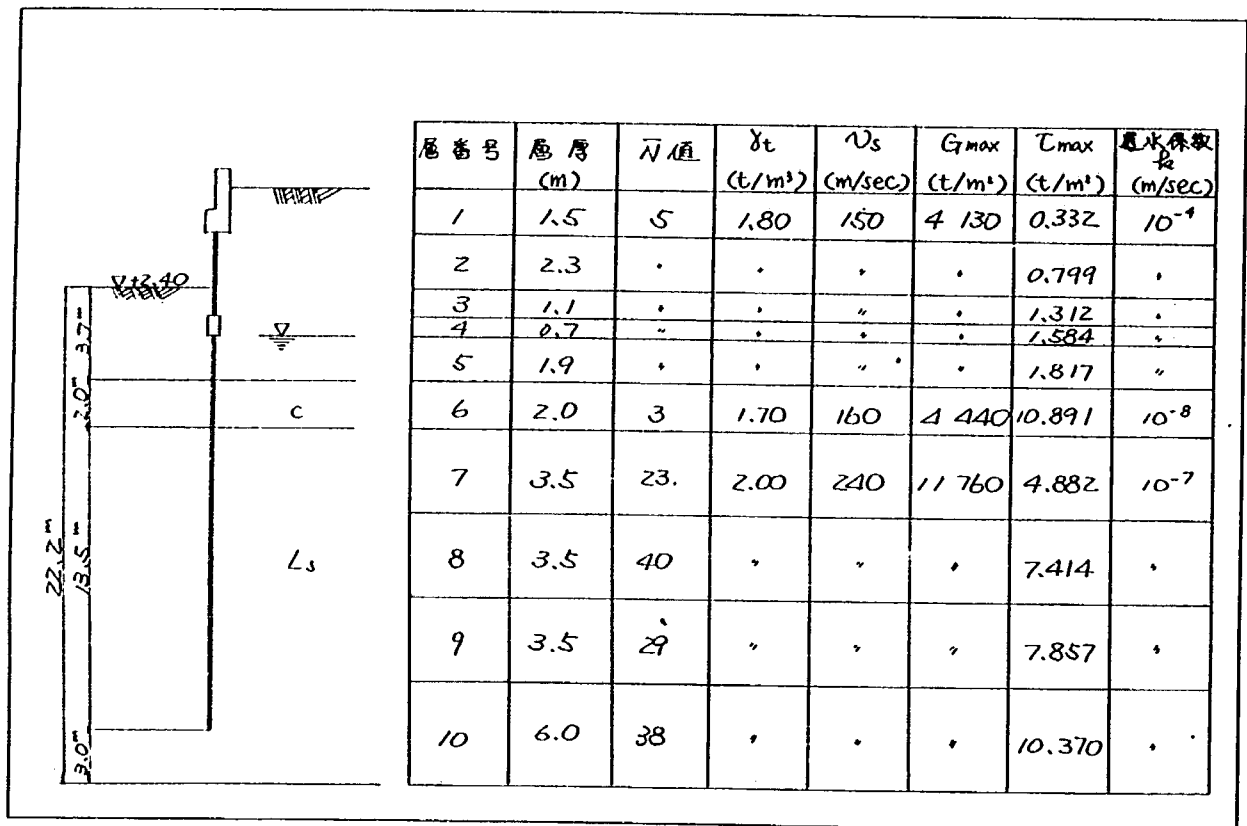


図 - 4. 34 (13) A₂ 橋台

表 - 4. 18 (1) A₁ 橋台

地層ハネ No.	D (cm)	N 値	E _o (kg/cm ²) (=28N)	K _h (=1/30 E _o)	A _H (cm ²)	B _H (=NA _H)	K _H (kg/cm) (=12.8K _h B _H ²)	水平ハネ K _H (kg/cm) (=A _H × K _H)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm)	
									複旧前 (2119本)	複旧後 (511-172)
1	150	2	56	1.87	9144.0	95.62	0.78	7158	64400	64400
2	230	.	.	.	14020.8	118.41	0.67	9349	84100	158900
3	110	.	.	.	6705.6	81.89	0.88	5896	53100	100200
4	70	3	84	2.80	4267.2	65.32	1.56	6656	59900	59900
5	260	"	"	"	15849.6	125.90	0.95	15114	136000	513900
6	460	14	392	13.07	28041.6	167.46	3.59	100669	906000	3422700
7	460	18	504	16.80	.	.	4.62	129535	1165800	4404200
8	260	25	700	23.33	15849.6	125.90	7.95	125928	1133400	4281600
9	600	35	980	32.67	36576.0	191.25	8.13	297409	2676700	10111900

表 - 4. 18 (2) P₁ 橋脚

地層ハネ No	D (cm)	N 値	E _o (kg/cm ²) (=28N)	K _{ho} (=1/30 E _o)	A _H (cm ²)	B _H (=√A _H)	K _H (kg/cm ²) (=0.8K _{ho} B _H ^{2/3})	水平ハネ長 _H (kg/cm) (=A _H ×K _H)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm)	
									復旧前 (くい 7本)	復旧後 (くい 17本)
1	70	7	196	6.53	4267.2	65.32	3.64	15523	139700	139700
2	280	5	140	4.67	17068.8	130.65	1.55	26403	237600	448900
3	310	9	252	8.40	18897.6	137.47	2.68	50646	455800	861000
4	"	11	308	10.27	"	"	3.27	61877	556900	1052000
5	"	10	280	9.33	"	"	2.97	56214	505900	955600
6	370	27	756	25.20	22555.2	150.18	7.52	169589	1526300	2883000
7	360	22	616	20.53	21995.6	148.14	6.19	135813	1222300	2308800
8	580	37	756	25.20	35356.8	188.03	6.35	224602	2021400	4158200

表 - 4. 18 (3) P₂ 橋脚

地層ハネ No.	D (cm)	N 値	E _o (kg/cm ²) (=28N)	K _{ho} (=1/30 E _o)	A _H (cm ²)	B _H (=√A _H)	K _H (kg/cm ²) (=0.8K _{ho} B _H ^{2/3})	水平ハネ長 _H (kg/cm) (=A _H ×K _H)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm)	
									復旧前 (くい 9本)	復旧後 (くい 17本)
1	270	5	140	4.67	16459.2	128.29	1.57	25841	232600	439300
2	350	10	280	9.33	21336.0	146.07	2.84	60594	545300	1030100
3	350	9	252	8.40	"	"	2.56	51620	491600	928500
4	350	26	728	24.27	"	"	7.39	157673	1419100	2680400
5	350	27	756	25.20	"	"	7.68	163860	1474700	2785600
6	580	35	980	32.67	35356.8	188.03	8.24	291175	2620600	4950000

表 - 4. 18 (4) P₃ 橋脚

地層ハネ No.	D (cm)	$\bar{N}$ 値	E_s (kg/cm ²) (= 28N)	K_{no} (= $\frac{1}{30}E_s$)	A_H (cm ²)	B_H (cm)	K_H (kg/cm ²) (= $2.8K_{no}B_H^{\frac{1}{2}}$)	水平ハネ長 l_{H1} (cm) (= $A_H \times K_H$)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm ²)	
									復旧前 ($\times 10^4$ 本)	復旧後 ($\times 10^4$ 本)
1	280	2	56	1.87	17 068.8	130.65	0.62	10 583	95 200	190 500
2	300	8	224	7.47	18 288.0	135.23	2.41	44 074	396 700	793 300
3	•	5	140	4.67	•	•	1.51	27 615	248 500	497 100
4	•	14	392	13.07	•	•	4.22	77 175	694 600	1 389 200
5	•	25	700	23.33	•	•	7.53	137 709	1 239 400	2 478 800
6	•	30	840	28.00	•	•	9.04	165 324	1 487 900	2 975 800
7	420	38	1 064	35.47	25 663.2	160.01	10.09	258 378	2 325 400	4 650 800

表 - 4. 18 (5) P₄ 橋脚

地層ハネ No.	D (cm)	$\bar{N}$ 値	E_s (kg/cm ²) (= 28N)	K_{no} (= $\frac{1}{30}E_s$)	A_H (cm ²)	B_H (= $\sqrt{A_H}$)	K_H (kg/cm ²) (= $2.8K_{no}B_H^{\frac{1}{2}}$)	水平ハネ長 l_{H1} (cm) (= $A_H \times K_H$)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm ²)	
									復旧前 ($\times 10^4$ 本)	復旧後 ($\times 10^4$ 本)
1	300	3	84	2.80	18 288.0	135.23	0.90	16 459	148 100	296 300
2	250	6	168	5.60	15 240.0	123.45	1.94	29 566	266 100	532 200
3	•	•	•	•	•	•	1.94	29 566	266 100	532 200
4	•	10	280	9.33	•	•	3.22	49 073	441 700	883 300
5	•	9	252	8.40	•	•	2.90	44 196	397 800	795 500
6	•	28	784	26.13	•	•	9.03	137 617	1 238 600	2 477 100
7	•	29	812	27.07	•	•	9.36	142 646	1 283 800	2 567 600
8	320	38	1 064	35.47	19 507.2	139.67	11.18	217 993	1 961 900	3 923 900

表 - 4. 18 (6) P₅ 橋脚

地面ハネ No.	D (cm)	N 値	E _o (kg/cm ²) (=28N)	K ₀ (=1/5 E _o)	A _H (cm ²)	B _H (=√A _H)	K _H (kg/cm ²) (=2.8K ₀ B _H ²)	水平ハネ値 R _H (kg/cm) (=K _H × A _H)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm)	
									復旧前 (< 9本)	復旧後 (< 18本)
1	200	2	56	1.87	12 192.0	110.42	0.70	8 534	76 800	153 600
2	•	3	84	2.80	•	•	1.05	12 802	115 200	230 400
3	330	9	252	8.40	20 116.8	141.83	2.62	52 706	474 400	948 700
4	320	8	224	7.47	19 507.2	139.67	2.35	45 842	412 600	825 200
5	•	9	252	8.40	•	•	2.65	51 694	465 200	930 500
6	260	31	868	28.93	15 849.6	125.90	9.85	156 119	1 405 100	2 810 100
7	•	22	616	20.53	•	•	6.99	110 789	997 100	1 994 200
8	340	36	1 008	33.60	20 726.4	143.97	10.35	214 475	1 930 300	3 860 500

表 - 4. 18 (7) P₆ 橋脚

地面ハネ No	D (cm)	N 値	E _o (kg/cm ²) (=28N)	K ₀ (=1/5 E _o)	A _H (cm ²)	B _H (=√A _H)	K _H (kg/cm ²) (=2.8K ₀ B _H ²)	水平ハネ値 R _H (kg/cm) (=A _H × K _H)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm)	
									復旧前 (< 9本)	復旧後 (< 19本)
1	270	3	84	2.80	16 457.2	128.29	0.94	15 472	139 200	294 000
2	230	5	140	4.67	14 020.8	118.41	1.67	23 415	210 700	444 900
3	240	9	252	8.40	14 630.4	120.96	2.95	43 160	388 400	820 000
4	240	10	280	9.33	•	•	3.27	47 841	430 600	909 000
5	240	10	•	•	•	•	3.27	•	•	•
6	240	16	448	14.93	•	•	5.24	76 663	690 000	1 456 600
7	230	25	700	23.33	14 020.8	118.41	8.32	121 725	1 095 500	2 312 800
8	200	38	1 064	35.47	12 192.0	110.42	13.33	162 519	1 462 700	3 087 900
9	140	40	1 120	37.33	8539.4	92.38	16.04	136 892	1 232 000	2 600 900

表 - 4. 18 (8) P₇ 橋脚

地層ハネ No.	D (cm)	N 値	E ₀ (kg/cm ²) (=28N)	k ₉₀ (=1/5 E ₀)	A _H (cm ²)	B _H (=√A _H)	K _H (kg/cm ²) (=12.8 k ₉₀ B _H ²)	水平ハネ値 k _H (kg/cm) (=A _H × K _H)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm)	
									復旧前 (<117年)	復旧後 (<118年)
1	270	3	84	2.80	16459.2	128.29	0.94	15472	139200	278500
2	250	9	252	8.40	15240.0	123.45	2.90	44196	397800	795500
3	250	7	196	6.53	•	•	2.26	34442	310000	620000
4	250	10	280	9.33	•	•	3.22	49073	441700	883300
5	250	11	308	10.27	•	•	3.55	54102	487000	973800
6	250	31	868	28.93	•	•	9.99	152248	1370200	2740500
7	250	22	616	20.53	•	•	7.10	108204	973800	1947700
8	200	38	1064	35.47	12192.0	110.42	13.33	162519	1462700	2925300
9	140	40	1120	37.33	8534.4	92.38	16.04	136892	1232000	2464000

表 - 4. 18 (9) P₈ 橋脚

地層ハネ No.	D (cm)	N 値	E ₀ (kg/cm ²) (=28N)	k ₉₀ (=1/5 E ₀)	A _H (cm ²)	B _H (=√A _H)	K _H (kg/cm ²) (=12.8 k ₉₀ B _H ²)	水平ハネ値 k _H (kg/cm) (=A _H × K _H)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm)	
									復旧前 (<117年)	復旧後 (<118年)
1	230	3	84	2.80	14020.8	118.41	1.00	14021	126200	238400
2	300	7	196	6.53	18288.0	135.23	2.11	38588	347300	656000
3	310	10	280	9.33	18897.6	137.47	2.97	56126	505100	954100
4	310	10	•	•	•	•	•	•	•	•
5	230	16	448	14.93	14020.8	118.41	5.32	74591	671300	1268000
6	220	25	700	23.33	13411.2	115.81	8.46	113459	1021100	1928800
7	200	35	980	32.67	12192.0	110.42	12.28	149718	1347500	2545200
8	140	40	1120	37.33	8534.4	92.38	16.04	136892	1232000	2327200

表 - 4. 18 (10) P₉ 橋脚

廻廊ハネ No.	D (cm)	N 値	E _s (kg/cm ²) (= 28N)	K ₁₀ (= $\frac{1}{10}E_s$)	A _H (cm ²)	B _H (= $\sqrt{A_H}$)	K _H (kg/cm ²) (= $12.8K_{10}B_H^3$)	水平ハネ値 ρ_H (kg/cm) (= $A_H \times K_H$)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm)	
									復旧前 (1.4.9本)	復旧後 (2.1.17本)
1	120	3	84	2.80	7315.2	85.53	1.27	9290	83600	157900
2	300	9	252	8.40	18288.0	135.23	2.71	49560	446000	842500
3	300	10	280	9.33	.	.	3.01	55047	495400	935800
4	360	15	420	14.00	21945.6	148.14	4.22	92610	833500	1574400
5	360	25	700	23.33	.	.	7.03	154278	1388500	2622700
6	140	35	980	32.67	85344	92.38	14.03	119770	1077900	2036100
7	170	40	1120	37.33	10332	101.80	14.91	154515	1390600	2626800

表 - 4. 18 (11) P₁₀ 橋脚

廻廊ハネ No.	D (cm)	N 値	E _s (kg/cm ²) (= 28N)	K ₁₀ (= $\frac{1}{10}E_s$)	A _H (cm ²)	B _H (= $\sqrt{A_H}$)	K _H (kg/cm ²) (= $12.8K_{10}B_H^3$)	水平ハネ値 ρ_H (kg/cm) (= $A_H \times K_H$)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm)	
									復旧前 (2.1.9本)	復旧後 (2.1.17本)
1	400	25	700	23.33	24384	156.15	6.76	164836	1483500	2802200
2	.	32	896	29.87	.	.	8.66	211165	1900500	3589800
3	.	40	1120	37.33	.	.	10.82	263835	2374500	4485200
4	.	45	1260	42.00	.	.	12.17	296753	2670800	5044800
5	120	40	1120	37.33	7315.2	85.53	16.99	124285	1118600	2112800

表-4.18 (12) P₁₁ 橋脚

地層ハネ No.	D (cm)	N 値	E ₀ (kg/cm ²) (=28N)	k _h (=1/2 E ₀)	A _H (cm ²)	B _H (=√A _H)	K _H (kg/cm ³) (=12.8 k _h B _H ⁻³)	水平ハネ量 Q _H (cm) (=A _H × K _H)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm)	
									復旧前 (cm 9本)	復旧後 (cm 17本)
1	70	8	224	7.47	4267.2	65.32	4.16	17 758	159 800	159 800
2	190	•	•	•	11582.4	107.62	2.86	33 144	298 300	563 400
3	200	5	140	4.67	12192.0	110.42	1.75	21 336	192 000	362 700
4	450	30	840	28.00	27432.0	165.63	7.76	212 872	1915 800	3 618 800
5	450	35	980	32.67	•	•	9.06	248 534	2 236 800	4 225 100
6	450	42	1176	39.20	•	•	10.87	298 186	2 683 700	5 069 200
7	450	50	1400	46.67	•	•	12.94	354 970	3 194 700	6 034 500
8	100	40	1120	37.33	6060.0	78.08	18.19	110 897	998 100	1 885 200

表-4.18 (13) A₂ 橋台

地層ハネ No.	D (cm)	N 値	E ₀ (kg/cm ²) (=28N)	k _h (=1/2 E ₀)	A _H (cm ²)	B _H (=√A _H)	K _H (kg/cm ³) (=12.8 k _h B _H ⁻³)	水平ハネ量 Q _H (cm) (=A _H × K _H)	橋脚-基当りの水平ハネ (kg/cm)	
									復旧前 (cm 9本)	復旧後
1	150	5	140	4.67	9144.0	95.62	1.95	17 831	160 500	左に同じ
2	230	•	•	•	14020.8	118.41	1.67	23 415	210 700	•
3	110	•	•	•	6705.6	81.89	2.20	14 752	132 800	•
4	70	•	•	•	4267.2	65.32	2.60	11 095	99 900	•
5	190	•	•	•	11582.4	107.62	1.79	20 732	186 600	•
6	200	3	84	2.80	12192.0	110.42	1.05	13 289	119 600	•
7	350	23	644	21.47	21336.0	146.07	6.54	139 537	1 255 800	•
8	•	40	1120	37.33	•	•	11.37	242 590	2 183 300	•
9	•	29	812	27.07	•	•	8.45	180 289	1 622 600	•
10	600	38	1064	35.47	36576.0	191.25	8.83	322 966	2 906 700	•

4.3.2.2 下部構造・上部構造モデル

1) 下部構造

(1) 上部水平材

①断面積 $A = 1.30 \times 24.00 = 31.20 \text{ m}^2$

②ヤング率 $E = 2.4 \times 10^6 \text{ t/m}^2$ (コンクリート)

③せん断弾性定数 $G = E/2.3$

④ $I_x = 0$

$= 1.04 \times 10^6 \text{ t/m}^2$

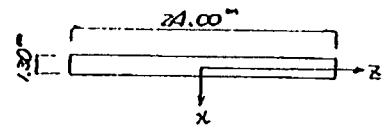
⑤ $I_y = \frac{24.00 \times 1.30^3}{12} = 4.394 \text{ m}^4$

⑥ $I_z = 0$

⑦質量 M

$W = 2.5 \text{ t/m}^3 \times 24.00 \text{ m} \times 1.30 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} = 62.40 \text{ t}$

$M = W/g = 6.367 \text{ t} \cdot \text{sec}^2/\text{m}$



(2) 下部水平材

①断面積 $A = 1.00 \times 24.00 = 24.00 \text{ m}^2$

②ヤング率 $E = 2.4 \times 10^6 \text{ t/m}^2$

③せん断弾性定数 $G = 1.04 \times 10^6 \text{ t/m}^2$

④ $I_x = 0$

⑤ $I_y = \frac{24.00 \times 1.00^3}{12} = 2.000 \text{ m}^4$

⑥ $I_z = 0$

⑦質量 M

$W = 2.5 \text{ t/m}^3 \times 24.00 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} \times 0.70 \text{ m} = 42.00 \text{ t}$

$M = W/g = 4.286 \text{ t} \cdot \text{sec}^2/\text{m}$

(3) 橋台部分

物理定数については、着色部のみ考慮し、質量は全体について求めるものとする。

①断面積 $A = (1.500 + 0.750) \times 24.00 \text{ m}^2$

$= 54.00 \text{ m}^2$

②ヤング率 $E = 2.4 \times 10^6 \text{ t/m}^2$ (コンクリート)

③せん断弾性定数 $G = E/2.3 = 1.04 \times 10^6 \text{ t/m}^2$

④ $I_x = 0$

⑤ $I_y = \frac{24.00 \times (1.500 + 0.750)^3}{12}$

⑥ $I_z = 0$

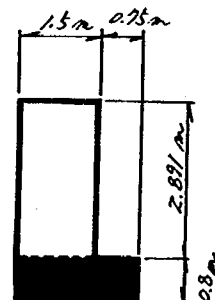
$= 22.781 \text{ m}^4$

⑦質量

$A = (1.500 \times 2.891) + (1.500 + 0.750) \times 0.800 = 6.1365 \text{ m}^2$

$W = 2.5 \text{ t/m}^3 \times 6.1365 \text{ m}^2 \times 24.00 \text{ m} = 368.19 \text{ t}$

$M = W/g = 37.57 \text{ t} \cdot \text{sec}^2/\text{m}$



(4) 鋼管

$\phi = 609.6 \text{ mm}$, $t = 16 \text{ mm}$

$E = 2.1 \times 10^6 \text{ t/m}^2$, $G = 8.1 \times 10^6 \text{ t/m}^2$

中詰め (地上部 …… コンクリート
地中部 …… 土)

ただし、面積および質量は考慮するが、剛性は考えない。

$$\textcircled{1} \text{断面積 } A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi \times 0.6096^2}{4} = 0.292 \text{ m}^2 \quad \textcircled{2} \text{ヤング率 } E = 2.1 \times 10^7 \text{ t/m}^2$$

$$A_{\text{total}} = 0.292 \times 9 = \underline{2.628 \text{ m}^2}$$

$$\textcircled{3} G = 8.1 \times 10^6 \text{ t/m}^2$$

$$\textcircled{4} I_x = 0$$

$$\textcircled{5} I_y \text{ (1本当り)}$$

$$I_y = \frac{\pi}{64} \times (0.6096^4 - 0.5716^4) = 1.539 \times 10^{-3} \text{ m}^4 \quad \textcircled{6} I_z = 0$$

$$I_{y, \text{total}} = I_y \times 9 = 1.539 \times 10^{-3} \times 9 = \underline{1.385 \times 10^{-2} \text{ m}^4}$$

⑦ 質量

・ 鋼管φ609.6の単位m当の重量 $w_p = 0.234 \text{ t/m}$

・ 中詰めコンクリートの重量 $w_c = 2.4 \text{ t/m}^3$, $A_c = 0.262 \text{ m}^2$

・ 中詰め土の単位体積重量, $A_c = 0.262 \text{ m}^2$

・ 周辺地盤の付加重量

$$A_s = 22.40 \times 0.6096 - 9 \times \frac{\pi}{4} \times (0.6096)^2 = 11.028 \text{ m}^2$$

・ 水の付加重量

道路橋示方書Ⅴ耐震設計編 3.5 地震時動水圧による

$$\frac{b}{h} \leq 2.0 \text{ のとき}$$

$$P = \frac{3}{4} \rho h w_0 b^2 h \left(1 - \frac{b}{4h}\right)$$

∴ ここで ρh は設計水平震度であるから、水の付加重量として

$$W = \frac{3}{4} w_0 b^2 h \left(1 - \frac{b}{4h}\right)$$

$w_0 = 1.00 \text{ t/m}^3$, $b = 0.6096 \text{ m}$ を代入して、

$$\therefore W = \frac{3}{4} \times 1.00 \times (0.6096)^2 \times h \times \left(1 - \frac{0.6096}{4h}\right)$$

$$= 0.279h - 0.042 \quad (\text{∴ ここで } h: \text{水深(m)})$$

2) 上部構造

(1) 主径間部

断面積、および断面2次モーメントに関しては、床版および主桁の一体となった合成桁を考え、横桁、封鎖構等は考慮しない。ただし、重量については、床版、鋼重すべて考える。

① 床版

面積を求めると、張出し部 A_1 は

$$A_1 = \left\{ \frac{(0.160 + 0.214) \times 0.800}{2} + 0.310 \times 0.400 \right\} \times 2 = 0.547 \text{ m}^2$$

残りの一般部についてはコンクリート 18.0 cm 厚として

$$A_2 = 0.180 \text{ m} \times 22.40 \text{ m} = 4.032 \text{ m}^2$$

$$\text{計) } A_c = 4.579 \text{ m}^2$$

重量 w_c を求めると

$$w_c = 2.50 \text{ t/m}^3 \times 4.579 \text{ m}^2 = \underline{11.448 \text{ t/m}}$$

②主桁

右図に示すようなプレートガーダーを考える。

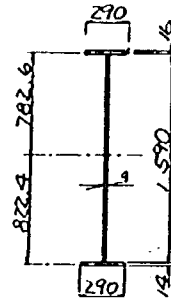
	$A(\text{cm}^2)$	$y(\text{cm})$	$Ay(\text{cm}^3)$	$I_0(\text{cm}^4)$
1-Flg Pl 290×16	46.4	80.3	3725.92	9.899
1-Web Pl 9×1590	143.1	0	0	301475.925
1-Flg Pl 290×14	40.6	-80.2	-3256.12	6.631
	230.1		469.8	301492.455

$$y_c = \frac{Ay}{A} = \frac{469.8}{230.1} = 2.04 \text{ cm}$$

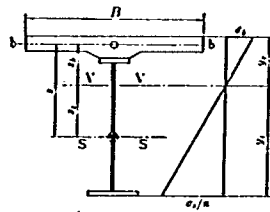
重心回りの断面二次モーメント I_g は

$$\begin{aligned} I_g &= I_0 + \sum Ay^2 \\ &= 301492.455 + 46.4 \times (78.26)^2 + 143.1 \times (2.04)^2 + 40.6 \times (82.24)^2 \\ &= 860865.455 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

合成桁としての断面二次モーメントは、下記の文献(20)に従って算出した。



E_s : コンクリートのヤング係数
 E_f : 鋼のヤング係数とすれば
 $n = \frac{E_s}{E_f}$
 また、 F_s : コンクリート版の断面積
 F_f : 鋼桁の断面積
 I_s : コンクリートの重心軸 $b-b$ に関する断面二次モーメント
 I_f : 鋼桁の重心軸 $S-S$ に関する断面二次モーメント
 s : $b-b$ 軸と $S-S$ 軸との距離
 I_r : 合成中立軸 $V-V$ に関する合成断面二次モーメント (コンクリートまたは鋼に換算する)



第 4-118 図

とすれば、合成中立軸の位置は $V-V$ 軸に同じ

$$F_s s_1 = n F_f s$$

あるいは、

$$\begin{aligned} s_1 &= s \times \frac{n F_f}{n F_f + F_s} \\ s &= s \times \frac{F_s}{n F_s + F_f} \end{aligned} \quad (4-66)$$

$$I_r = I_s + F_s s_1^2 + n(I_f + F_f s^2) = I_s + n(I_f + F_f s s) \quad (4-67)$$

この I_r は、断面をコンクリートに換算した場合である。曲げモーメントによる応力度は

$$\sigma_s = \frac{M y_s}{I_r}, \quad \sigma_f = \frac{n M y_f}{I_r} \quad (4-68)$$

断面を鋼に換算すれば

$$\begin{aligned} I_r' &= I_s + F_s s_1^2 + \frac{1}{n} (I_f + F_f s^2) \\ &= I_s + \frac{I_f}{n} + F_s s s \\ \sigma_s &= \frac{M y_s}{n I_r'}, \quad \sigma_f = \frac{M y_f}{I_r'} \end{aligned} \quad (4-69)$$

いま、式(4.69)により I_v' を求める。

$$F_b = 18.0 \text{ cm} \times 280.0 \text{ cm} = 5040.0 \text{ cm}^2$$

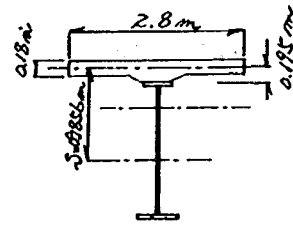
$$F_s = 230.1 \text{ cm}^2$$

$$I_b = \frac{280}{12} \times (18.0)^3 = 136,080.0 \text{ cm}^4$$

$$I_s = I_g = 860,865.455 \text{ cm}^4$$

$$S = (78.26 \text{ cm} + 0.8 \text{ cm} + 19.5 \text{ cm}) = 98.56 \text{ cm}$$

$$S_s = 98.56 \text{ cm} \times \frac{5040.0}{7 \times 230.1 + 5040.0} = 74.69 \text{ cm}$$



よって、

$$I_v' = 860865.455 + \frac{136080.0}{7} + 230.1 \times 74.68 \times 98.55 = 2,573,775 \text{ cm}^4$$

全断面についての断面2次モーメント I は

$$I = 9 \times I_v' = 23,163,975 \text{ cm}^4 = 0.232 \text{ m}^4$$

鋼鉄重量(主径間のみ)は、上部工の設計計算書より

$$W_{st} = 810.970 \text{ t}$$

単位 m 当りに直すと

$$w_{st} = \frac{810.970}{276.400 \text{ m}} = 2.930 \text{ t/m}$$

よって床版と合わせた重量は、

$$W = W_c + W_{st} = 11.448 + 2.930 = 14.382 \text{ t/m}$$

(2)側径間部

中立軸の位置は、解析上、主径間のそれと同様とし、その回りの断面2次モーメントをを求めるものとする。

①床版

主径間部と同様とする。

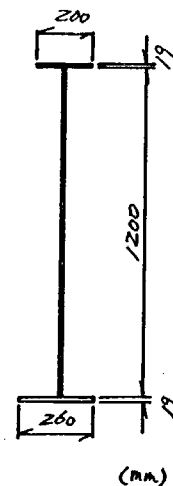
$$\text{断面積 } A_c = 4.579 \text{ m}^2$$

$$\text{単位 m 当りの重量 } W_c = 11.448 \text{ t/m}$$

②主桁

右図のようなI型断面を考える。

	$A \text{ (cm}^2\text{)}$	$y \text{ (cm)}$	$Ay \text{ (cm}^3\text{)}$	$I_o \text{ (cm}^4\text{)}$
1-Flg Pl 200x19	38.0	60.95	2316.1	11.432
1-Web Pl 9x1200	108.0	0	0	129600.0
1-Flg Pl 260x19	49.4	-60.95	-3010.9	14.861
	195.4		-694.83	129626.293



これより主桁全断面積 A_s は

$$A_s = 9 \times 195.4 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 0.176 \text{ m}^2$$

重心位置 y_c を求めると

$$y_c = \frac{Ay}{A} = \frac{-694.83}{195.4} = -3.56 \text{ cm}$$

V-V 軸回りの断面二次モーメントを求めると

$$\text{スラブ } I_b = \frac{280 \times 18.0^3}{12} + 280 \times 18.0 \times 23.87^2 = 3,007,756 \text{ cm}^4$$

これを鋼に換算して

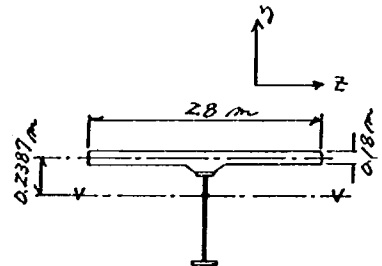
$$I_b' = I_b / 7 = 429,679 \text{ cm}^4$$

$$\text{プレートガ- } I_s = I_0 + \sum Ay^2$$

$$I_s = I_0 + \sum Ay^2$$

$$= 129626.293 + 38.0 \times (3.42)^2 + 108.0 \times (61.09)^2 + 49.4 \times (118.48)^2$$

$$= 1,226,578 \text{ cm}^4$$



よって全断面では

$$I = (429,679 + 1,226,578) \times 9 = 14,906,316 \text{ cm}^4 = 0.149 \text{ m}^4$$

鋼総重量 (側径間のみ) は、上部工設計計算書より

$$W_{S2} = 80.396 \text{ t}$$

単位 m 当りでは

$$w_{S2} = \frac{W_{S2}}{L_1} = \frac{80.396}{27.5} = 2.923 \text{ t/m}$$

よって床版との合計重量は

$$w = 2.923 + 11.448 = 14.371 \text{ t/m}$$

以上から上部構造の付加質量の値は下図に示すように桁種および桁長により次のように分類することとした。

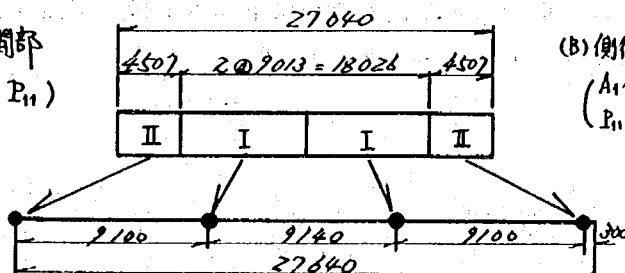
$$\text{タイプ I } M_I = \frac{W_I}{g} = \frac{14.382 \text{ t/m} \times 9.013 \text{ m}}{9.8} = 13.227 \text{ t} \cdot \text{sec}^2/\text{m}$$

$$\text{II } M_{II} = \frac{W_{II}}{g} = \frac{14.382 \text{ t/m} \times 4.507 \text{ m}}{9.8} = 6.614$$

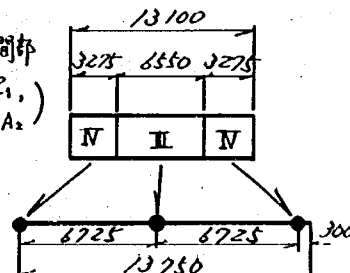
$$\text{III } M_{III} = \frac{W_{III}}{g} = \frac{14.371 \text{ t/m} \times 6.550 \text{ m}}{9.8} = 9.605$$

$$\text{IV } M_{IV} = \frac{W_{IV}}{g} = \frac{14.371 \text{ t/m} \times 3.275 \text{ m}}{9.8} = 4.803$$

(A) 主径間部
($P_1 \sim P_{11}$)



(B) 側径間部
($A_1 \sim P_1$,
 $P_{11} \sim A_2$)



表－4.19(1)～表－4.19(4)は下部構造のうち、上部・下部水平材を除いた鋼管部分〔図－4.34(1)～(4)参照〕の質量を計算した結果の一覧表を示す。同表では、まず、地層区分に対応した鋼管長に合せて付加質量を計算したが、後述〔図－3.35(1)～(3)〕するように解析上、構造物系の節点数を減らすために、一部において隣接する鋼管部や上・下部水平材の質量に分配することをして

いる。

表－4.20(1)、(2)は表－4.18(1)～(3)で計算した地盤と構造物を結ぶバネ値を一覧表にしたものである。同表では図－4.34(1)～(4)の地層区分に応じた地層毎の計算バネ値をすべて列記しているが、後述〔図－3.35(1)～(3)〕するように解析上、構造物系の節点数を減らしたのに合せて、実際に解析に用いたバネ値は備考欄に示すとおりである。

表－4.21(1)、(2)は付加質量データの一覧表を要約したものであり、例えば同一鋼管長の場合は同一のテーブルNoに分類されることになる。備考に、付加質量テーブルNoに対応する各下部構造における地層Noを付けている。

表－4.22は上部水平材、下部水平材、橋台、鋼管（9本）、主径間（ $P_1 \sim P_{11}$ ）および側径間（ $A_1 \sim P_1$ 、 $P_{11} \sim A_2$ ）の物理定数データをまとめたものである。

図－4.35(1)～(3)は地盤の応答解析を実施した地層の節点の位置と構造物の応答解析のために設定した構造物節点の対応関係を示している。ここで、構造物の解析において節点数を減らすために、図中に示すように一部の鋼管の付加質量を隣接する上・下水平材あるいは鋼管部に配分するようにしており、地盤の応答も各層すべての応答を入力するのではなく設定された構造物の節点位置に対応するものあるいは隣接するものを入力するようにした（図中の←印）。

なお、橋脚天端の支承部の取扱い方法であるが、通常は可動沓においては全く橋脚との連結のないフリーな状態を設定するが、完全にフリーでは全体系としての解析とはならないことあるいは実際は可動沓であってもある程度の拘束があることを考えてここでは図－4.36のようにモデル化を行うようにした。つまり、可動沓と固定沓がある場合は図－4.36(A)に示すように橋脚天端の節点には固定沓に連結する桁の付加質量を添加し、可動沓は線支沓であるため可動沓に連結する桁の付加質量と橋脚天端の節点間距離を300mmとして、両付加質量を連結する部材の橋脚天端の節点側に継手バネを設けるようにした。本解析ではこの継手バネの値を極く小さくして、0.01 t/mとした。また、可動沓と可動沓がある場合には、図－4.36(B)に示すように、橋脚天端に質量のない節点を設けて桁の質量は付加しないものとして、図－4.36(A)と同様に橋脚天端に隣接する桁の付加質量間距離を300mmとした上で付加質量と橋脚天端の節点間の部材の橋脚天端の節点側に継手バネを設けるようにした。

以上のようにしてモデル化した昭和大桥の全体系（地盤部は除く）のモデルは図－4.37(A)、(B)に示すとおりである。なお、ここでは各橋台・橋脚の天端高あるいは下部水平材の下面（＝地下水位面あるいは水面）を同一レベルとするようにしてモデル化した。

表-4.19(1) 構造物の付加質量 (A_1 , P_1 , P_2)

位置	水深 h (m)	長さ l (m)	γ_s (t/m ³)	鋼管自重 $l \times W_p$ (t)	中鉄のコンクリート $l \times W_c \times A_c$ (t)	中鉄の土 $l \times \gamma_s \times A_c$ (t)	水の付加重量 $0.279h - 0.042$ (t)	小計 ①+②+③+④ ⑤	周辺地盤 $A_s \times l \times \gamma_s$ (t)	質量 $9 \times ⑤ + ⑥$ 9.8 (t·sec ² /m)	計算に用いた 質量 (t·sec ² /m)	質量 No.
橋台		—	—	—	—	—	—	—	—	37.570	38.481	3
A_1	0	2.3	0	0.538	1.446	0	0	1.984	0	1.822		
		1.1	1.80	0.257	0	0.519	0	0.776	21.828	2.940	3.851	4
		2.6	•	0.608	0	1.226	0	1.834	51.592	6.949	6.949	5
		4.6	1.95	1.076	0	2.350	0	3.426	98.885	13.237	13.237	6
		2.6	2.00	0.608	0	1.362	0	1.970	57.325	7.659		
		3.0	•	0.702	0	1.572	0	2.274	66.144	8.838	16.497	7
上部 水平材		—	—	—	—	—	—	—	—	6.367	7.712	8
P_1		3.395	0	0.794	2.135	0		2.929	0	2.690		
下部 水平材		—	—	—	—	—	—	—	—	4.286	5.631	9
P_1	0	2.8	1.80	0.655	0	1.320	0	1.975	55.561	7.483	7.483	10
		3.1	1.95	0.725	0	1.584	0	2.309	66.640	8.921	8.921	11
		3.7	2.00	0.866	0	1.939	0	2.805	81.578	10.900	21.505	13
		3.6	•	0.842	0	1.886	0	2.728	79.373	10.605		
		2.9	•	0.679	0	1.520	0	2.199	63.939	8.544	8.544	14
P_2	2.709	2.709	0	0.634	1.703	0	0.714	3.501	0	2.802	2.802	15
		2.7	1.80	0.632	0	1.273	0	1.905	53.577	7.216	7.216	16
		3.5	1.95	0.819	0	1.788	0	2.607	75.239	10.072	10.072	17
		3.5	2.00	0.819	0	1.834	0	2.653	77.168	10.311	20.622	18
		2.9	•	0.679	0	1.520	0	2.199	63.939	8.544	8.544	19

表-4.19(2) 構造物の付加質量 (P_3, P_4, P_5)

位置	水深 h (m)	長さ l (m)	γ_s (t/m ³)	鋼管自重 $l \times W_p$ (t) ①	中詰めコンクリート $l \times W_k \times A_c$ (t) ②	中詰め土 $l \times \gamma_s \times A_c$ (t) ③	水の付加重量 $0.2798 - 0.042$ (t) ④	小計 ①+②+③+④ ⑤	周辺地盤 $A_s \times l \times \gamma_s$ (t) ⑥	質量 $\frac{9 \times ⑤ + ⑥}{9.8}$ (t·sec ² /m)	計算に用いた 質量 (t·sec ² /m)	質量 No.
P_3	2.409	2.409	0	0.564	1.515	0	0.630	2.709	0	2.488	2.488	20
		2.8	1.80	0.655	0	1.320	0	1.975	55.561	7.483	7.483	21
		3.0	1.95	0.702	0	1.533	0	2.235	64.490	8.633	8.633	22
		3.0	2.00	0.702	0	1.572	0	2.274	66.144	8.838	8.838	23
		2.1	-	0.491	0	1.100	0	1.591	46.301	6.186	6.186	24
P_4	2.709	2.709	0	0.634	1.703	0	0.714	3.051	0	2.802	2.802	15
		3.0	1.80	0.702	0	1.415	0	2.117	59.530	8.019	8.019	26
		2.5	1.95	0.585	0	1.277	0	1.862	53.742	7.194	7.194	27
		2.5	2.00	0.385	0	1.310	0	1.895	55.120	7.365	7.365	28
		1.6	-	0.374	0	0.838	0	1.212	35.277	4.713	4.713	29
P_5	1.709	1.709	0	0.400	1.075	0	0.434	1.910	0	1.754	1.754	30
		2.0	1.80	0.468	0	0.943	0	1.411	39.686	5.345	5.345	31
		3.3	1.95	0.772	0	1.686	0	2.458	70.939	9.496	9.496	32
		3.2	-	0.749	0	1.635	0	2.384	68.790	9.209	9.209	33
		2.6	2.00	0.608	0	1.362	0	1.970	57.325	7.659	7.659	34
		1.7	-	0.398	0	0.891	0	1.289	37.482	5.008	5.008	35

表-4.19(3) 構造物の付加質量 (P₆, P₇, P₈)

位置	水深 h (m)	長さ l (m)	γ_s (t/m ³)	鋼管自重 l $\times$ W _p (t) ①	中芯のコンクリート l $\times$ W _c $\times$ A _c (t) ②	中芯の土 l $\times$ γ_s $\times$ A _c (t) ③	水の付加質量 0.279h-0.042 ④	小計 ①+②+③+④ ⑤	周辺地盤 A _s $\times$ l $\times$ γ_s (t) ⑥	質量 9 $\times$ ⑤+⑥ 9.8 (t $\cdot$ sec ² /m) ⑦	計算に用いた 質量 (t $\cdot$ sec ² /m) ⑧	質量 No. ⑨
P ₆	3.609	3.609	0	0.845	2.269	0	0.965	4.079	0	3.746	3.746	36
		2.7	1.80	0.632	0	1.273	0	1.905	53.577	7.216	7.216	37
		2.5	1.95	0.585	0	1.277	0	1.862	53.747	7.194	$\times 2 = 14.388$	38
		2.5	2.00	0.585	0	1.310	0	1.895	55.120	7.365	$\times 2 = 14.730$	39
		1.0	*	0.234	0	0.524	0	0.758	22.048	2.946	2.946	40
P ₇	4.409	4.409	0	1.032	2.772	0	1.181	4.992	0	4.584	4.584	41
		2.7	1.80	0.632	0	1.273	0	1.905	53.577	7.216	7.216	37
		2.3	1.95	0.538	0	1.175	0	1.713	49.443	6.618	6.618	42
		2.4	*	0.562	0	1.226	0	1.788	51.592	6.906	$\times 3 = 20.718$	43
		2.4	2.00	*	0	1.258	0	1.820	52.915	7.071	13.846	44
		2.3	*	0.538	0	1.208	0	1.743	50.710	6.775		
		1.0	*	0.234	0	0.524	0	0.758	22.048	2.946	2.946	45
P ₈	5.309	5.309	0	1.242	3.338	0	1.397	5.977	0	5.489	5.489	46
		2.3	1.80	0.538	0	1.085	0	1.623	45.639	6.148	6.148	47
		3.0	1.95	0.702	0	1.533	0	2.235	64.490	8.633	8.633	48
		3.1	*	0.725	0	1.584	0	2.309	66.640	8.920	$\times 2 = 17.842$	49
		2.3	2.00	0.538	0	1.205	0	1.743	50.710	6.775	13.256	50
		2.2	*	0.515	0	1.153	0	1.668	48.506	6.481		
		1.0	*	0.234	0	0.524	0	0.758	22.048	2.946	2.946	51

表-4.19(4) 構造物の付加質量 (P₉, P₁₀, P₁₁, A₂)

位置	水深 L (m)	長さ L (m)	γ_s (t/m ³)	鋼管自重 W _p ×L (t) ①	中詰めコンクリート L×D _中 ×A _c (t) ②	中詰め土 L×D _中 ×A _c (t) ③	水の付加質量 0.277L×0.041 ④	小計 ⑤	周辺地盤 A _s ×L× γ_s (t) ⑥	質量 $\frac{9 \times ⑤ + ⑥}{9.8}$ (t・sec ² /m) ⑦	計算用質量 (t・sec ² /m) ⑧	質量 No. ⑨
P ₉	7.209	7.209	0	1.687	4.533	0	1.927	8.147	0	7.482	7.482	52
		1.2	1.80	0.281	0	0.566	0	0.847	23.812	3.208	3.208	53
		3.0	1.95	0.702	0	1.533	0	2.235	64.490	8.633	8.633	48
		3.6	2.00	0.842	0	1.886	0	2.728	79.373	10.605	10.605	54
		0.7	-	0.164	0	0.367	0	0.531	15.434	2.063	2.063	55
P ₁₀	5.709	5.709	0	1.336	3.589	0	1.509	6.434	0	5.909	5.909	56
		4.0	2.00	0.936	0	2.096	0	3.032	88.192	11.784	11.784	57
		0.6	-	0.140	0	0.314	0	0.454	13.229	1.767	1.767	59
P ₁₁	0	1.9	1.80	0.445	1.195	0	0	1.640	0	1.506	1.506	60
		2.0	1.70	0.468	0	0.891	0	1.359	37.482	5.073	5.073	61
		4.5	2.00	1.053	0	2.358	0	3.411	99.216	13.257	13.257	62
		0.5	-	0.117	0	0.262	0	0.379	11.024	1.473	1.473	63
橋台		-	-	-	-	-	-	-	-	37.570	38.481	3
A ₂	0	2.3	1.80	0.538	1.446	0	0	1.984	0	1.822	1.822	4
		1.1	-	0.257	0	0.519	0	0.776	21.828	2.940	2.940	64
		1.9	-	0.445	0	0.896	0	1.341	37.702	5.079	5.079	61
		2.0	1.70	0.468	0	0.891	0	1.359	37.482	5.073	5.073	61
		3.5	2.00	0.819	0	1.834	0	2.653	77.168	10.311	10.311	65
		3.0	-	0.702	0	1.572	0	2.274	66.144	8.838	8.838	66
											19.149	66

表-4.20(1) 地盤構造物間のバネ定数一覧表 (その1)

仮 F-7L No.	並進バネ定数 (t/m)			回転バネ定数 (t-m/rad)			地盤位置	F-7L No.
	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向		
1	6440	0	0	0	0	0	A1-1	1
2	8410	•	•	•	•	•	• 2	-
3	5310	•	•	•	•	•	• 3	2
4	5990	•	•	•	•	•	• 4	3
5	13600	•	•	•	•	•	• 5	4
6	90600	•	•	•	•	•	• 6	5
7	116580	•	•	•	•	•	• 7	6
8	113340	•	•	•	•	•	• 8	-
9	267670	•	•	•	•	•	• 9	7
10	13970	•	•	•	•	•	P1-1	8
11	23760	•	•	•	•	•	• 2	9
12	45580	•	•	•	•	•	• 3	10
13	55690	•	•	•	•	•	• 4	11
14	50890	•	•	•	•	•	• 5	-
15	152630	•	•	•	•	•	• 6	12
16	122230	•	•	•	•	•	• 7	-
17	202140	•	•	•	•	•	• 8	13
18	23260	•	•	•	•	•	P2-1	14
19	59530	•	•	•	•	•	• 2	15
20	99160	•	•	•	•	•	• 3	16
21	141910	•	•	•	•	•	• 4	17
22	147470	•	•	•	•	•	• 5	-
23	262060	•	•	•	•	•	• 6	18

仮 F-7L No.	並進バネ定数 (t/m)			回転バネ定数 (t-m/rad)			地盤位置	F-7L No.
	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向		
24	9520	0	0	0	0	0	P3-1	19
25	39670	•	•	•	•	•	• 2	20
26	24850	•	•	•	•	•	• 3	21
27	69460	•	•	•	•	•	• 4	-
28	123940	•	•	•	•	•	• 5	22
29	148790	•	•	•	•	•	• 6	-
30	232540	•	•	•	•	•	• 7	23
31	14810	•	•	•	•	•	P4-1	24
32	26610	•	•	•	•	•	• 2,3	25
33	44170	•	•	•	•	•	P4-4, P4-4	26
34	39780	•	•	•	•	•	P4-5, P4-2	36
35	123860	•	•	•	•	•	P4-6	27
36	128380	•	•	•	•	•	• 7	-
37	196190	•	•	•	•	•	• 8	28
38	7680	•	•	•	•	•	P5-1	29
39	11520	•	•	•	•	•	• 2	30
40	47440	•	•	•	•	•	• 3	31
41	41260	•	•	•	•	•	• 4	32
42	46520	•	•	•	•	•	• 5	-
43	140510	•	•	•	•	•	• 6	33
44	99710	•	•	•	•	•	• 7	-
45	193030	•	•	•	•	•	• 8	34

表-4.20(2) 地盤構造物間のバネ定数一覧表 (その2)

No.	並進バネ定数 (t/m)			回転バネ定数 (tm/rad)			地盤位置	No.
	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向		
46	13.920	0	0	0	0	0	P ₆ -1, P ₇ -1	35
47	31.000	.	.	.	.	.	. 3	-
48	48.700	.	.	.	.	.	. 5	-
49	137.020	.	.	.	.	.	. 6	37
50	97.380	.	.	.	.	.	. 7	-
51	146.270	.	.	.	.	.	P ₈ -8, P ₉ -8	38
52	123.200	.	.	.	.	.	P ₈ -8	-
53	21.070	.	.	.	.	.	P ₈ -9, P ₇ -9	-
54	38.840	.	.	.	.	.	P ₇ -2, A ₈ -2	39
55	43.060	.	.	.	.	.	. 3	-
56	69.000	.	.	.	.	.	. 4, 5	40
57	109.550	.	.	.	.	.	. 6	41
58	12.620	.	.	.	.	.	. 7	-
59	34.730	.	.	.	.	.	P ₈ -1	42
60	50.510	.	.	.	.	.	. 2	43
61	67.130	.	.	.	.	.	. 3, 4	44
62	102.110	.	.	.	.	.	. 5	45
63	134.750	.	.	.	.	.	. 6	-
64	8.360	.	.	.	.	.	. 7	46
65	44.600	.	.	.	.	.	P ₉ -1	47
66	49.540	.	.	.	.	.	. 2	48
67	83.350	.	.	.	.	.	. 3	49
68	138.850	.	.	.	.	.	. 4	50
		.	.	.	.	.	. 5	-

No.	並進バネ定数 (t/m)			回転バネ定数 (tm/rad)			地盤位置	No.
	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向		
69	107.790	0	0	0	0	0	P ₈ -6	51
70	139.060	.	.	.	.	.	. 7	-
71	148.350	.	.	.	.	.	P ₈ -1	62
72	190.050	.	.	.	.	.	. 2	53
73	237.450	.	.	.	.	.	. 3	54
74	267.080	.	.	.	.	.	. 4	-
75	111.860	.	.	.	.	.	. 5	55
76	15.980	.	.	.	.	.	P ₈ -1	56
77	29.830	.	.	.	.	.	. 2	57
78	19.200	.	.	.	.	.	. 3	58
79	191.580	.	.	.	.	.	. 4	59
80	223.680	.	.	.	.	.	. 5	-
81	268.370	.	.	.	.	.	. 6	60
82	319.470	.	.	.	.	.	. 7	-
83	99.810	.	.	.	.	.	. 8	61
84	16.050	.	.	.	.	.	A ₈ -1	62
85	13.280	.	.	.	.	.	. 3	63
86	9.990	.	.	.	.	.	. 4	64
87	18.660	.	.	.	.	.	. 5	65
88	11.960	.	.	.	.	.	. 6	66
89	125.580	.	.	.	.	.	. 7	67
90	218.330	.	.	.	.	.	. 8	-
91	162.260	.	.	.	.	.	. 9	-
92	290.670	.	.	.	.	.	. 10	68

表-4.21(1) 付加質量一覧表 (その1)

7-71	付加質量 (t.sec ² /m)			回転慣性モーメント (t.m.sec ²)			備考
	No.	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向	X軸回り	Y軸回り	Z軸回り
1	6.367	0	0	0	0	0	上部水平材
2	4.286	・	・	・	・	・	下部水平材
3	38.481	・	・	・	・	・	橋台部分
4	3.851	・	・	・	・	・	AL
5	6.949	・	・	・	・	・	・
6	13.237	・	・	・	・	・	・
7	16.497	・	・	・	・	・	・
8	7.712	・	・	・	・	・	上部水平材 鋼管
9	5.631	・	・	・	・	・	下部水平材 鋼管
10	7.483	・	・	・	・	・	P ₁
11	8.921	・	・	・	・	・	・
12	17.842	・	・	・	・	・	・
13	21.505	・	・	・	・	・	・
14	8.544	・	・	・	・	・	・
15	2.802	・	・	・	・	・	P ₂
16	7.216	・	・	・	・	・	・
17	10.072	・	・	・	・	・	・
18	20.622	・	・	・	・	・	・
19	8.544	・	・	・	・	・	・
20	2.488	・	・	・	・	・	P ₃
21	7.483	・	・	・	・	・	・
22	8.633	・	・	・	・	・	・

7-71	付加質量 (t.sec ² /m)			回転慣性モーメント (t.m.sec ²)			備考
	No.	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向	X軸回り	Y軸回り	Z軸回り
23	8.838	0	0	0	0	0	P ₃
24	17.266	・	・	・	・	・	・
25	6.186	・	・	・	・	・	・
26	8.019	・	・	・	・	・	P ₄
27	14.288	・	・	・	・	・	・
28	14.730	・	・	・	・	・	・
29	4.713	・	・	・	・	・	・
30	1.754	・	・	・	・	・	P ₅
31	5.345	・	・	・	・	・	・
32	9.496	・	・	・	・	・	・
33	18.418	・	・	・	・	・	・
34	15.318	・	・	・	・	・	・
35	5.008	・	・	・	・	・	・
36	3.746	・	・	・	・	・	P ₆
37	7.216	・	・	・	・	・	・
38	14.388	・	・	・	・	・	・
39	14.730	・	・	・	・	・	・
40	2.946	・	・	・	・	・	・
41	4.584	・	・	・	・	・	P ₇
42	7.216	・	・	・	・	・	・
43	20.718	・	・	・	・	・	・
44	13.846	・	・	・	・	・	・

表-4.21(2) 付加質量一覧表 (その2)

No.	付加質量 (t.sec ² /m)			回転慣性モーメント (t.m.sec ²)			備考
	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向	X軸回り	Y軸回り	Z軸回り	
45	2.946	0	0	0	0	0	P ₇
46	5.486	.	.	.	.	.	P ₈
47	6.148	.	.	.	.	.	"
48	8.633	.	.	.	.	.	"
49	17.842	.	.	.	.	.	"
50	13.256	.	.	.	.	.	"
51	2.946	.	.	.	.	.	"
52	7.482	.	.	.	.	.	P ₉
53	3.208	.	.	.	.	.	"
54	8.633	.	.	.	.	.	"
55	2.063	.	.	.	.	.	"
56	5.909	.	.	.	.	.	P ₁₀
57	11.784	.	.	.	.	.	"
58	23.568	.	.	.	.	.	"
59	1.767	.	.	.	.	.	"
60	1.506	.	.	.	.	.	P ₁₁
61	5.073	.	.	.	.	.	"
62	26.514	.	.	.	.	.	"
63	1.473	.	.	.	.	.	"
64	5.079	.	.	.	.	.	A _R
65	20.622	.	.	.	.	.	"
66	19.149	.	.	.	.	.	"

No.	付加質量 (t.sec ² /m)			回転慣性モーメント (t.m.sec ²)			備考
	X軸方向	Y軸方向	Z軸方向	X軸回り	Y軸回り	Z軸回り	
67	13.227	0	0	0	0	0	上部工 (主径間)
68	6.614	.	.	.	.	.	"
69	9.605	.	.	.	.	.	上部工 (側径間)
70	4.803	.	.	.	.	.	"

表-4.22 構造物の物理定数データ一覧表

7-7-ル No.	断面積A (m^2)	δt (s/m^3)	ヤング係数 (t/m^2)	断面慣性係数 (t/m^4)	ねじり定数 I_x (m^4)	1軸回り断面2次 モーメント I_y (m^4)	2軸回り断面2次 モーメント I_z (m^4)	備 考
1	31.20	0.0	2.4×10^6	1.64×10^6	0.0	4.394	0.0	上部水平材
2	24.00	.	.	.	.	2.000	.	下部水平材
3	54.00	.	.	.	.	22.781	.	橋台
4	2.63	.	2.1×10^7	8.10×10^6	.	0.0139	.	鋼管φ609.6, t=16
5	4.79	.	.	.	.	0.0229	.	主径間
6	4.66	.	.	.	.		.	側径間

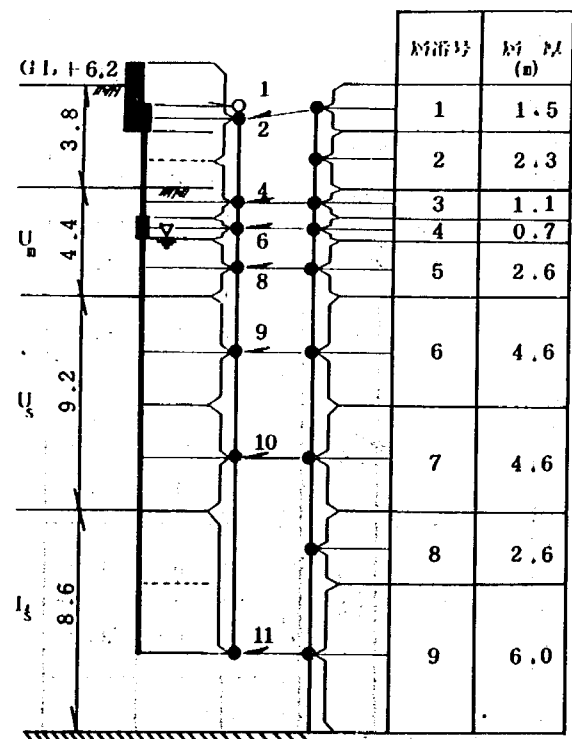


図-4.35(1) A₁ 橋台

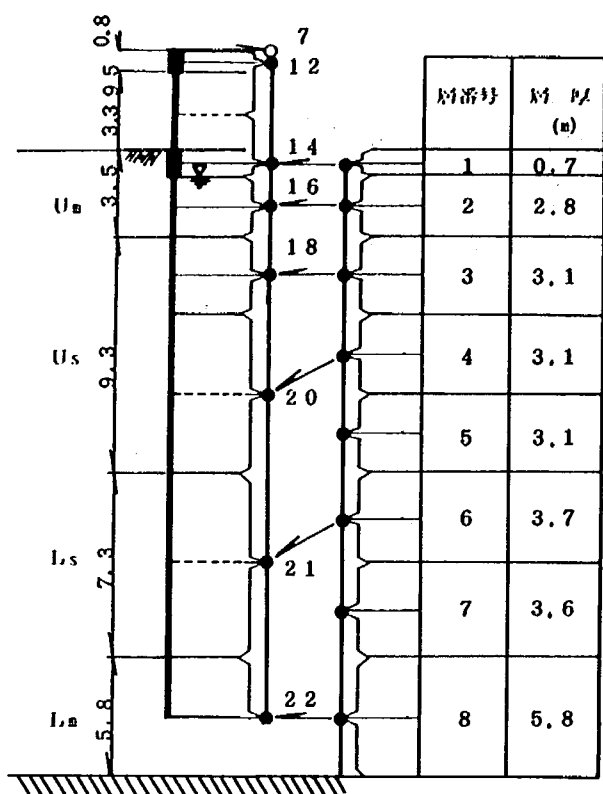


图 - 4.35(2) P_1 桥脚

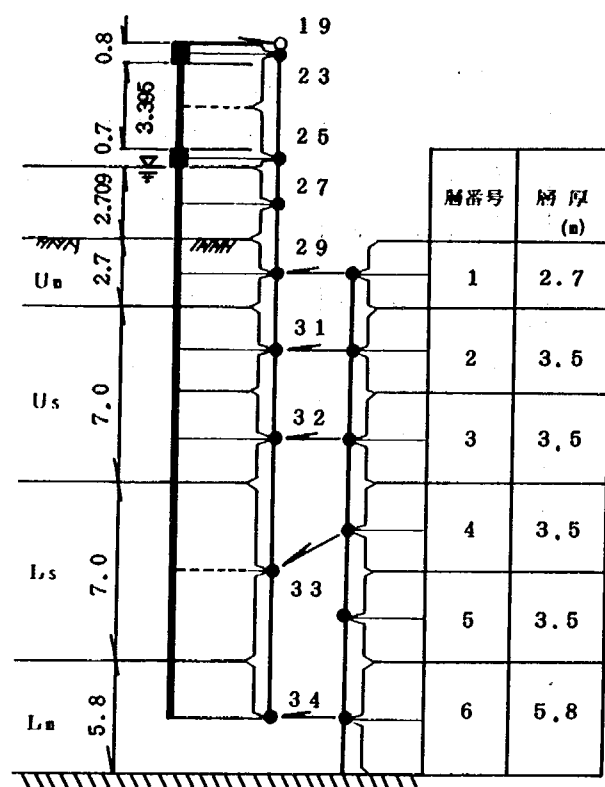


图 - 4.35(3) P_2 桥脚

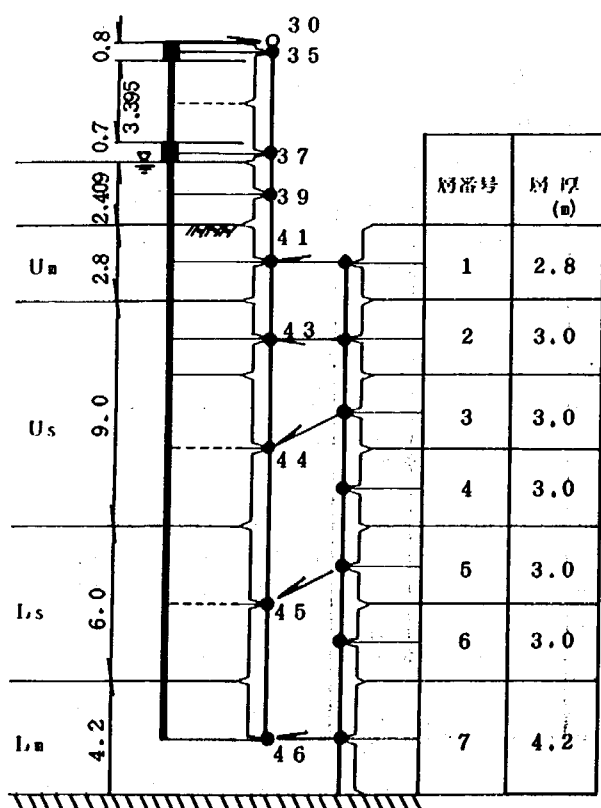


图 - 4.35(4) P_3 桥脚

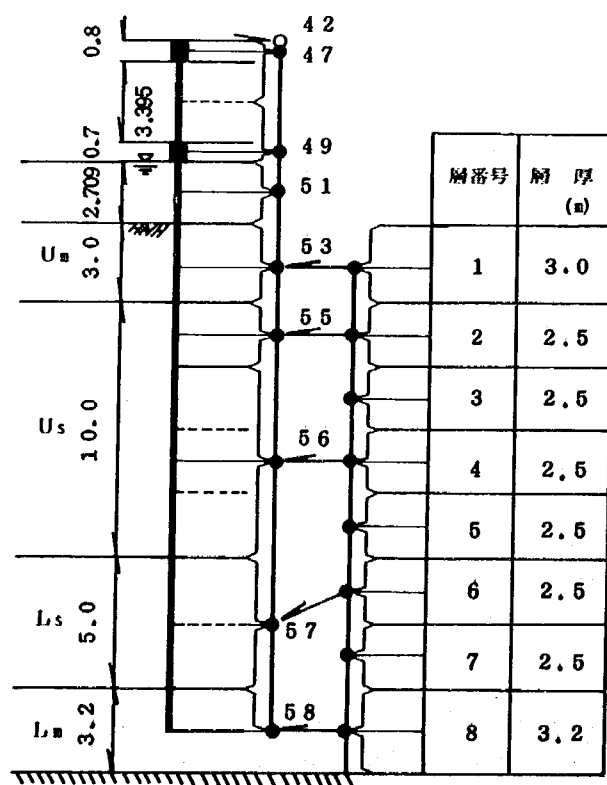


图 - 4.35(5) P_4 桥脚

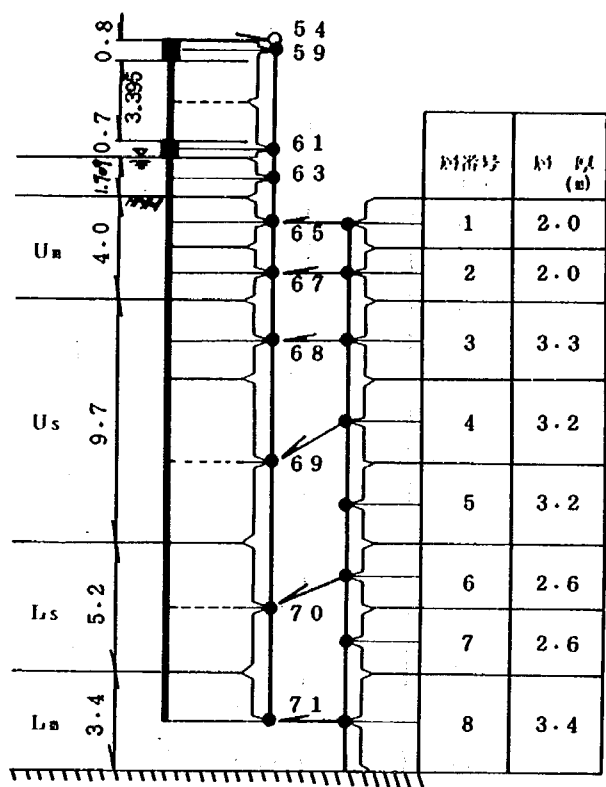


图 - 4.35(6) P₅ 桥脚

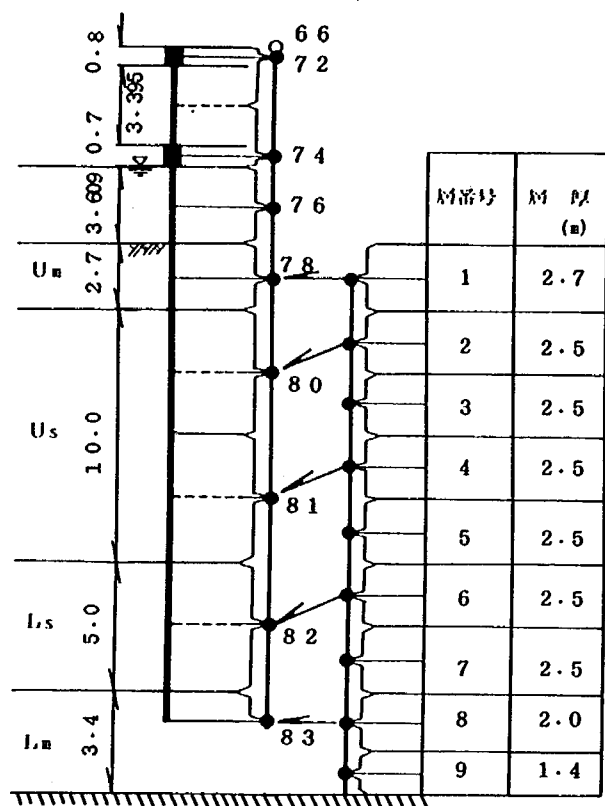


图 - 4.35(7) P₆ 桥脚

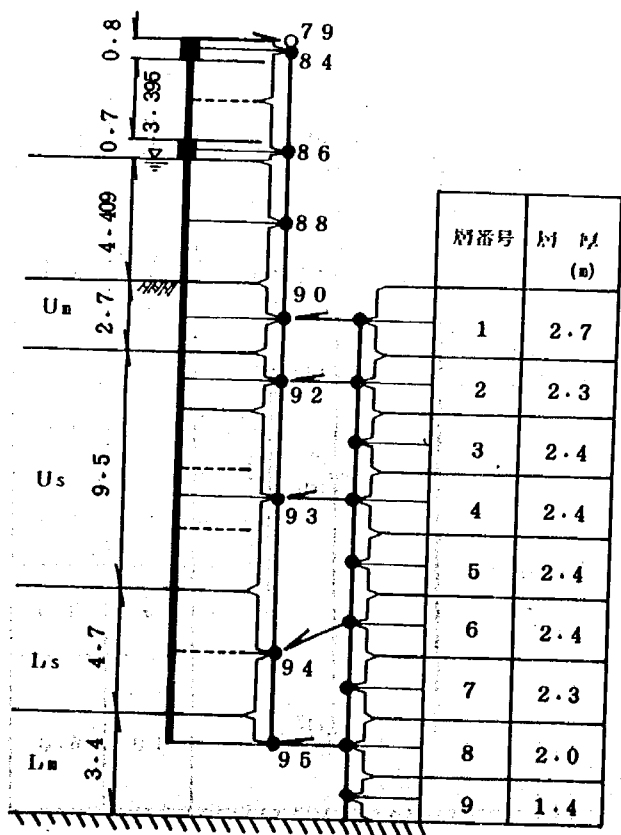


图 - 4.35(8) P₇ 桥脚

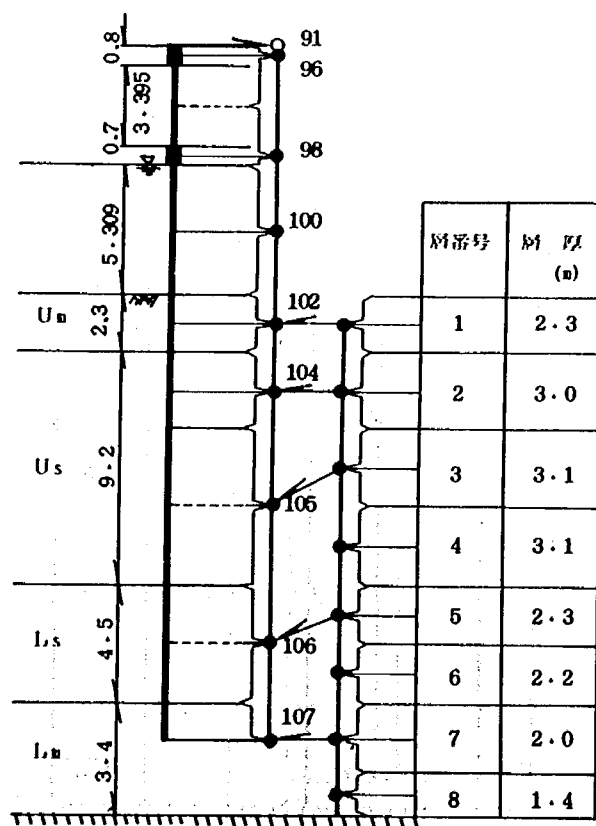


图 - 4.35(9) P₈ 桥脚

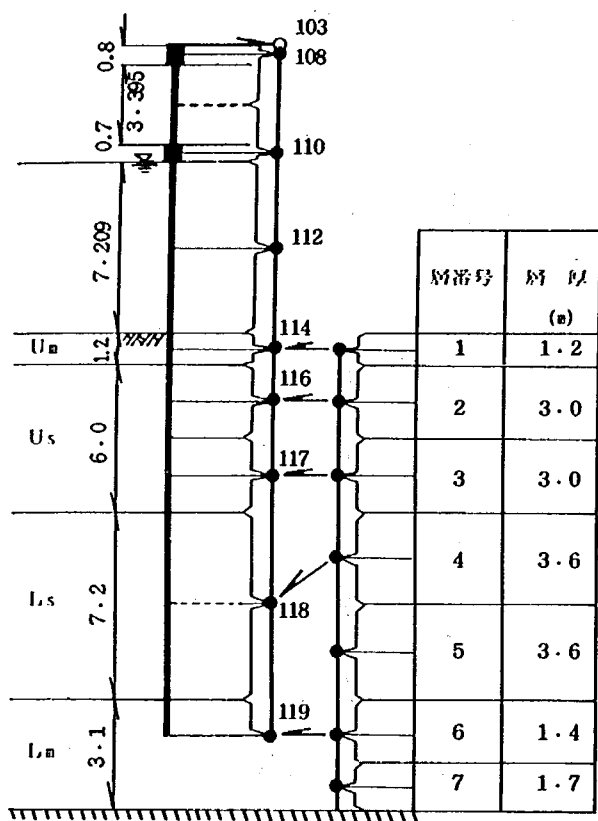


图 - 4.35(10) P₉ 桥脚

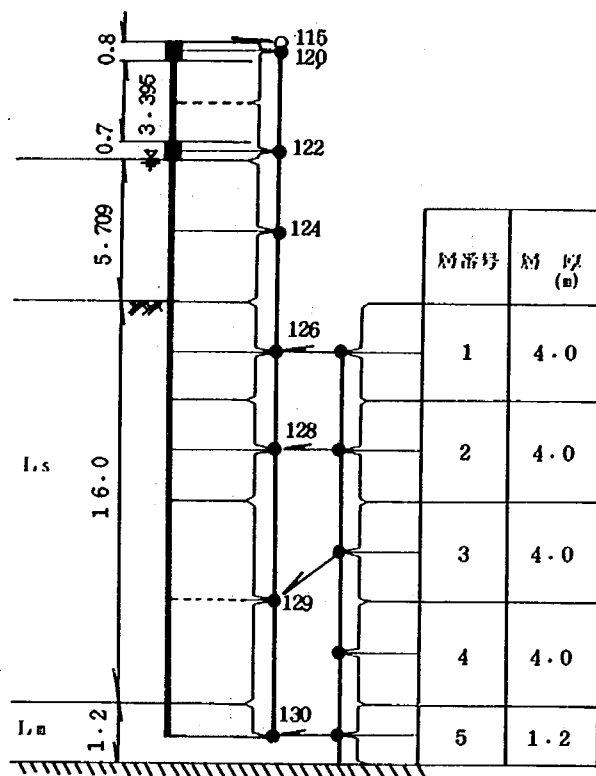


图 - 4.35(11) P₁₀ 桥脚

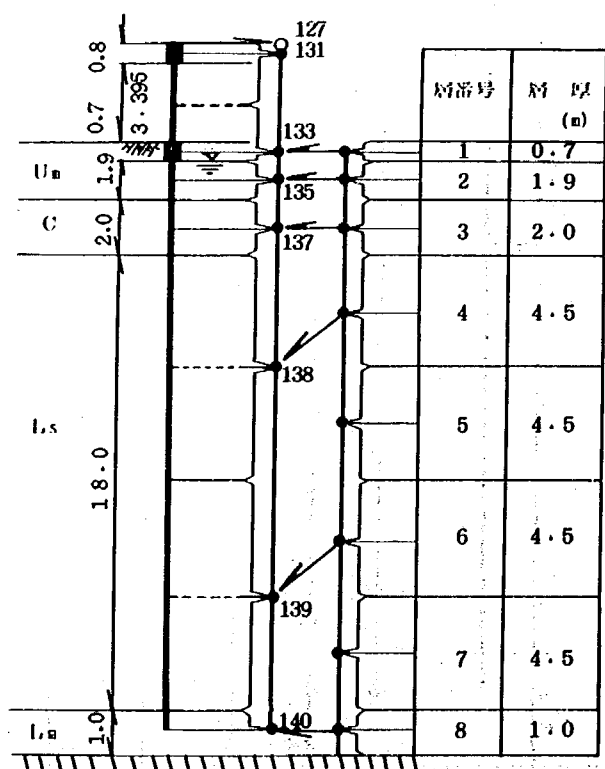


图 - 4.35(12) P₁₁ 桥脚

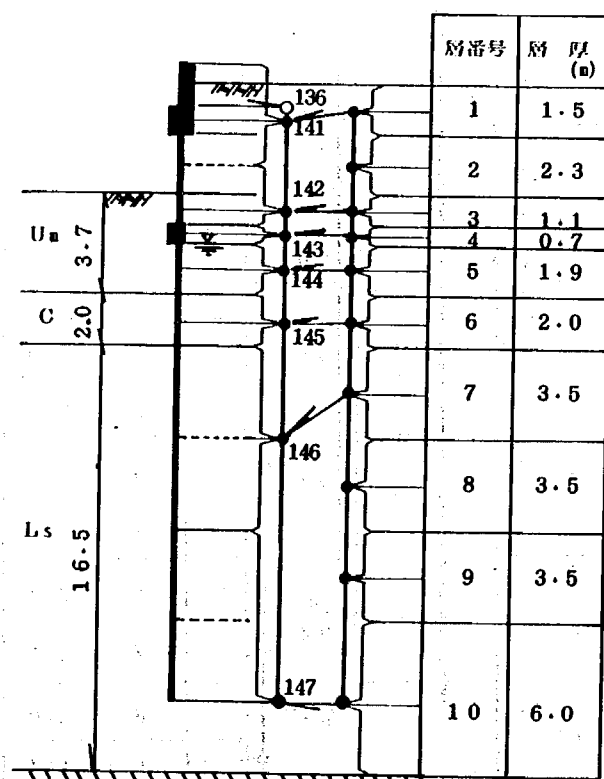


图 - 4.35(13) A₂ 桥台

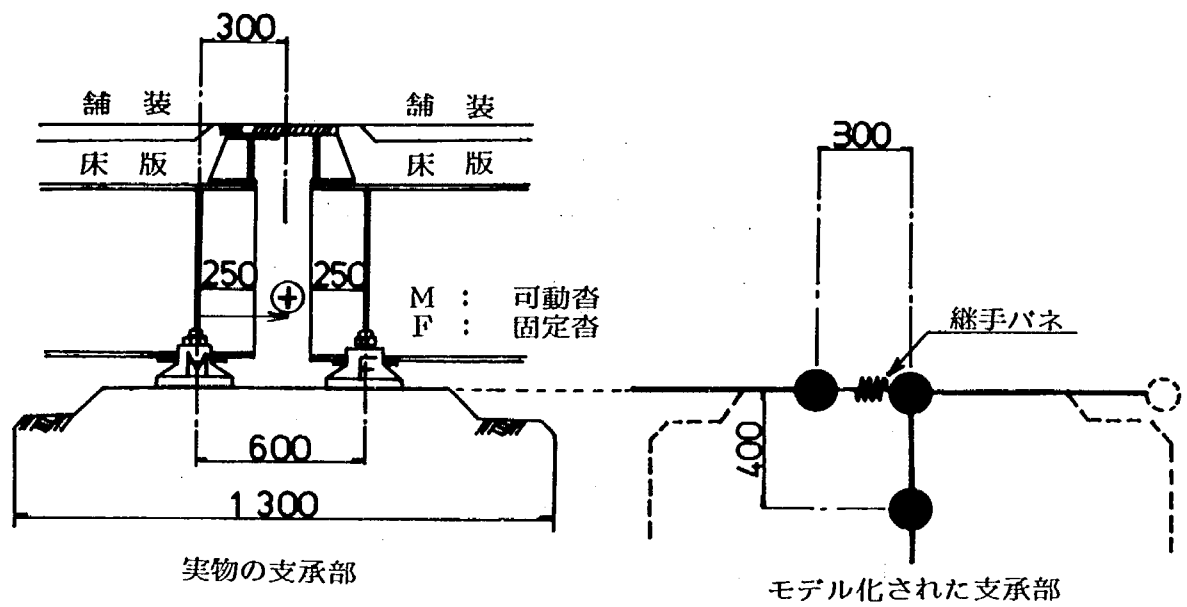


図 - 4. 36 (A) 固定沓と可動沓を持つ橋脚天端部のモデル化法

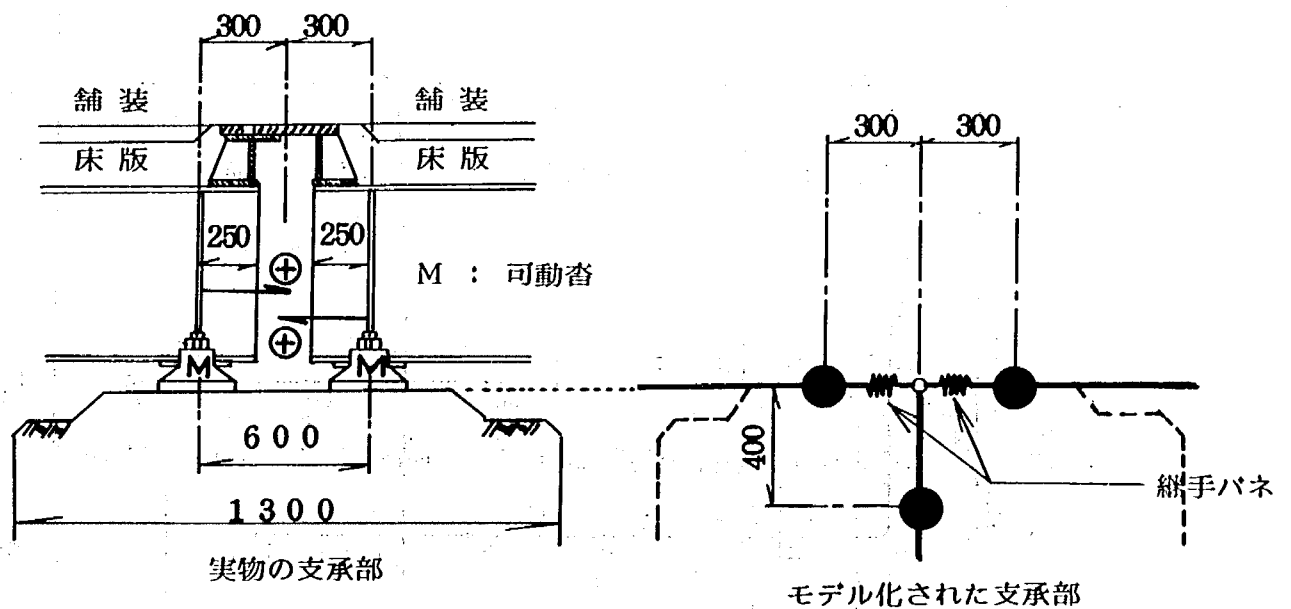


図 - 4. 36 (B) 可動沓と可動沓を持つ橋脚天端部のモデル化法

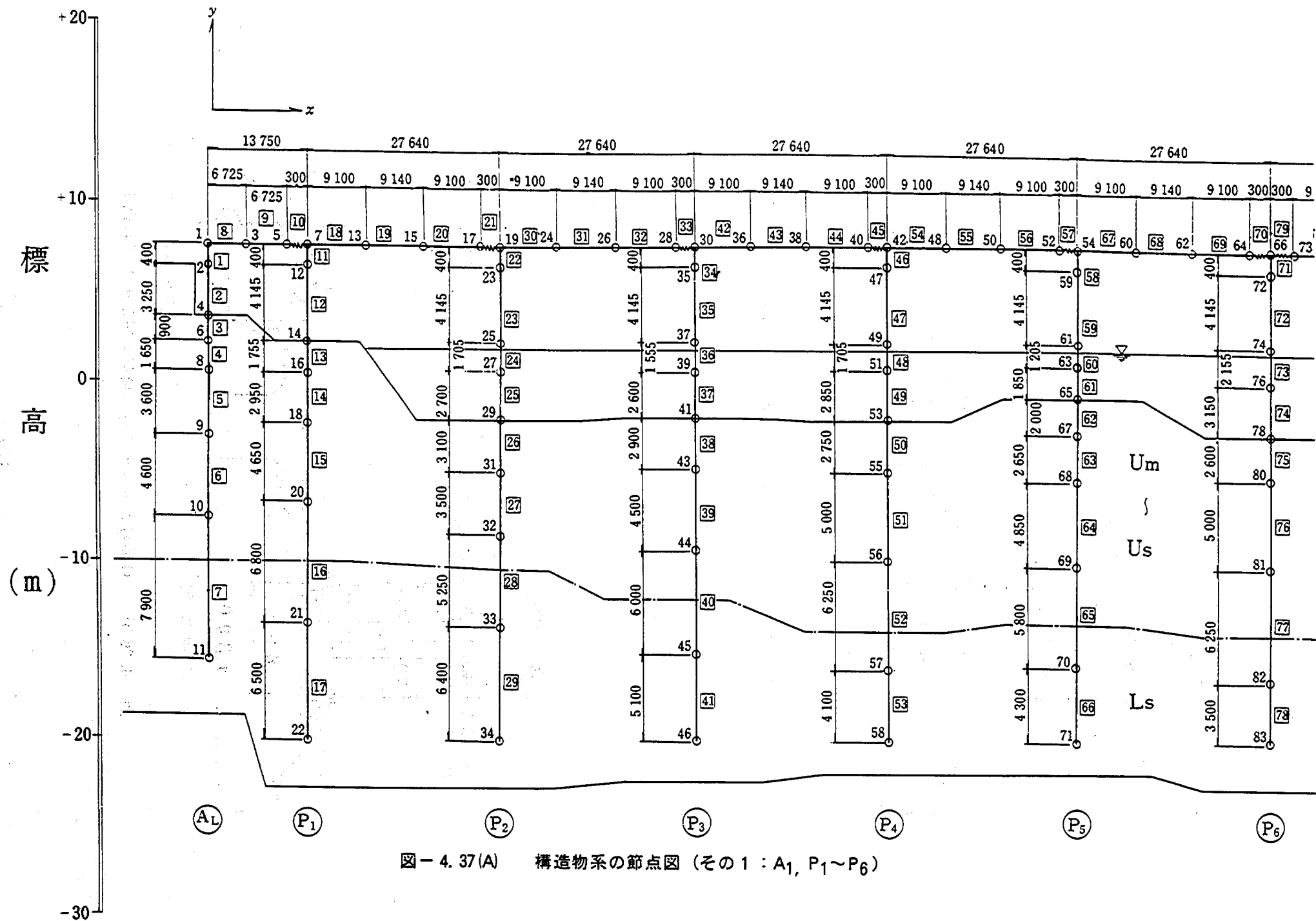


図-4.37(A) 構造物系の節点図 (その1: $A_1, P_1 \sim P_6$)

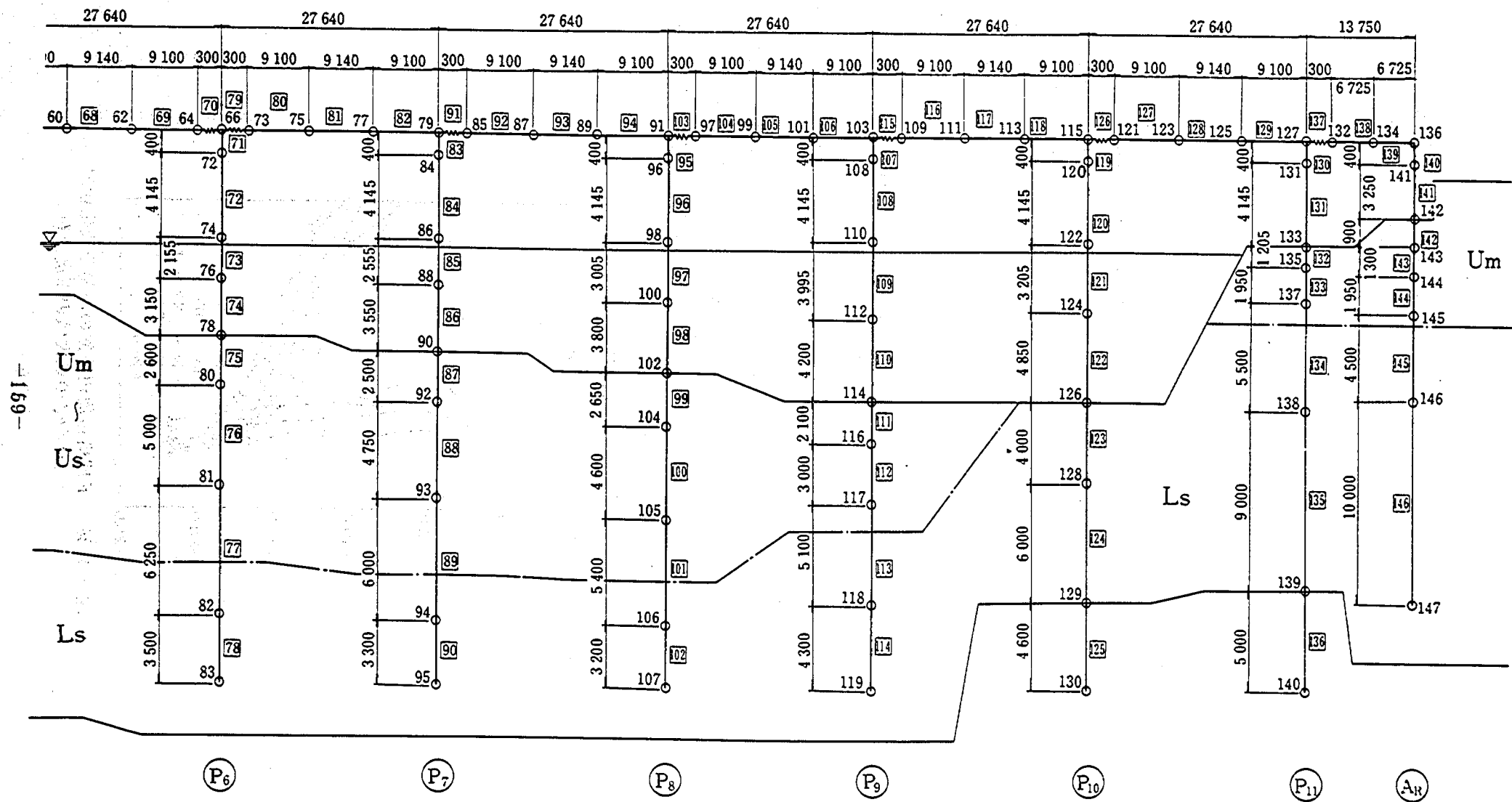


図 - 4. 37(B) 構造物系の節点図 (その 2 : P₆ ~ P₁₁, A₂)

4.3.3 入力条件

各下部構造位置の地盤モデル〔図－4.34(1)～(3)〕の相当基盤には、4.2.3.3と同様に観音崎での観測加速度波形〔図－4.8参照〕を最大加速度100galで橋軸方向に入力した。

4.3.4 数値計算結果例

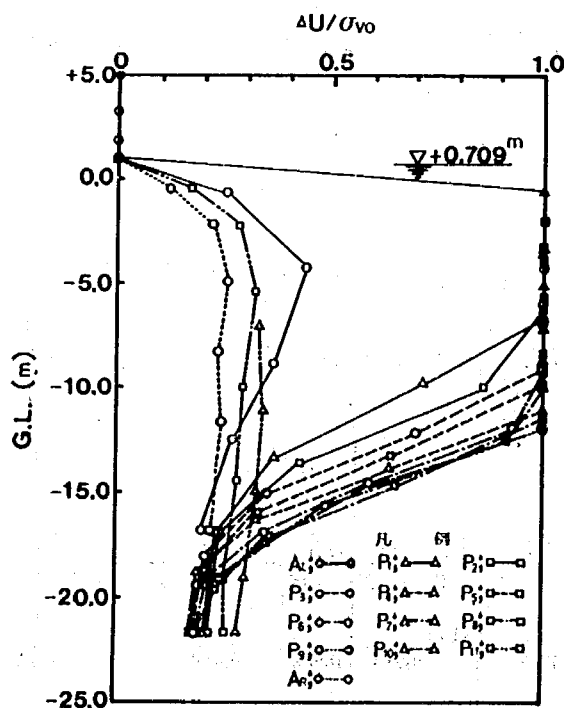
ここでは数値計算結果の概要について紹介する。¹⁹⁾

4.3.4.1 地盤の応答計算結果

図－4.40(1)～(3)は各下部構造位置 (A_1 , $P_1 \sim P_{11}$ および A_2)での地盤の応答解析結果、つまり変位、加速度、せん断応力、せん断歪および過剰間隙水圧比の最大値の深度分布を示す。これらの結果によれば A_1 , P_{10} , P_{11} および A_2 では地盤の完全液状化は発生していないが、他の地盤では地盤面から4～10m程度の深度まで完全液状化に到っていることなど推定される。

以上の結果から、各橋台および橋脚における $\Delta u / \sigma_{vo}'$ の最大値の深度分布を示すと図－4.38のようになり、これらに基づいて図－4.39には地質縦断図に完全液状化の範囲を示す。ここで、地盤の液状化の程度の判定は、地盤の地震応答解析により計算される過剰間隙水圧 Δu と有効上載圧 σ_{vo}' との比で行うこととしており、 $\Delta u / \sigma_{vo}'$ が1.0になる状態を完全液状化としている。これらの図より完全液状化を生じたと考えられる位置は $P_1 \sim P_9$ までの地層であり、左岸橋台 A_L および P_{10} , P_{11} , 右岸橋台 A_R では $\Delta u / \sigma_{vo}'$ の比はそれ程上昇していない。これは、両岸橋台部は地下水位以上にも地層があって有効上載圧が大きいためであり、 P_{10} , P_{11} については支持地盤が良いと思われる。また、液状化した地点での液状化範囲については地表面からG.L.－10.0m 前後までであり、これについては、新潟地震の被害報告⁷⁾においても概略G.L.－10.0m 付近まで液状化したものと考えられるという記述があり、地盤の応答解析結果が概略妥当であると思われる。

図－4.41(A), (B)および図－4.42(A), (B)は完全液状化に到ったと推定される代表地盤 P_5 と完全液状化には到らなかったと推定される代表地点 P_{11} の両地点における各層の加速度および過剰間隙水圧比の時刻歴を示している。これらの結果の比較により、完全液状化地点と非完全液状化地点での地盤の応答特性の差異が推定される。



図－4.38 下部構造周辺地盤の地盤液状化状況
－ $\Delta U / \sigma_v'$ の最大値の深度分布－

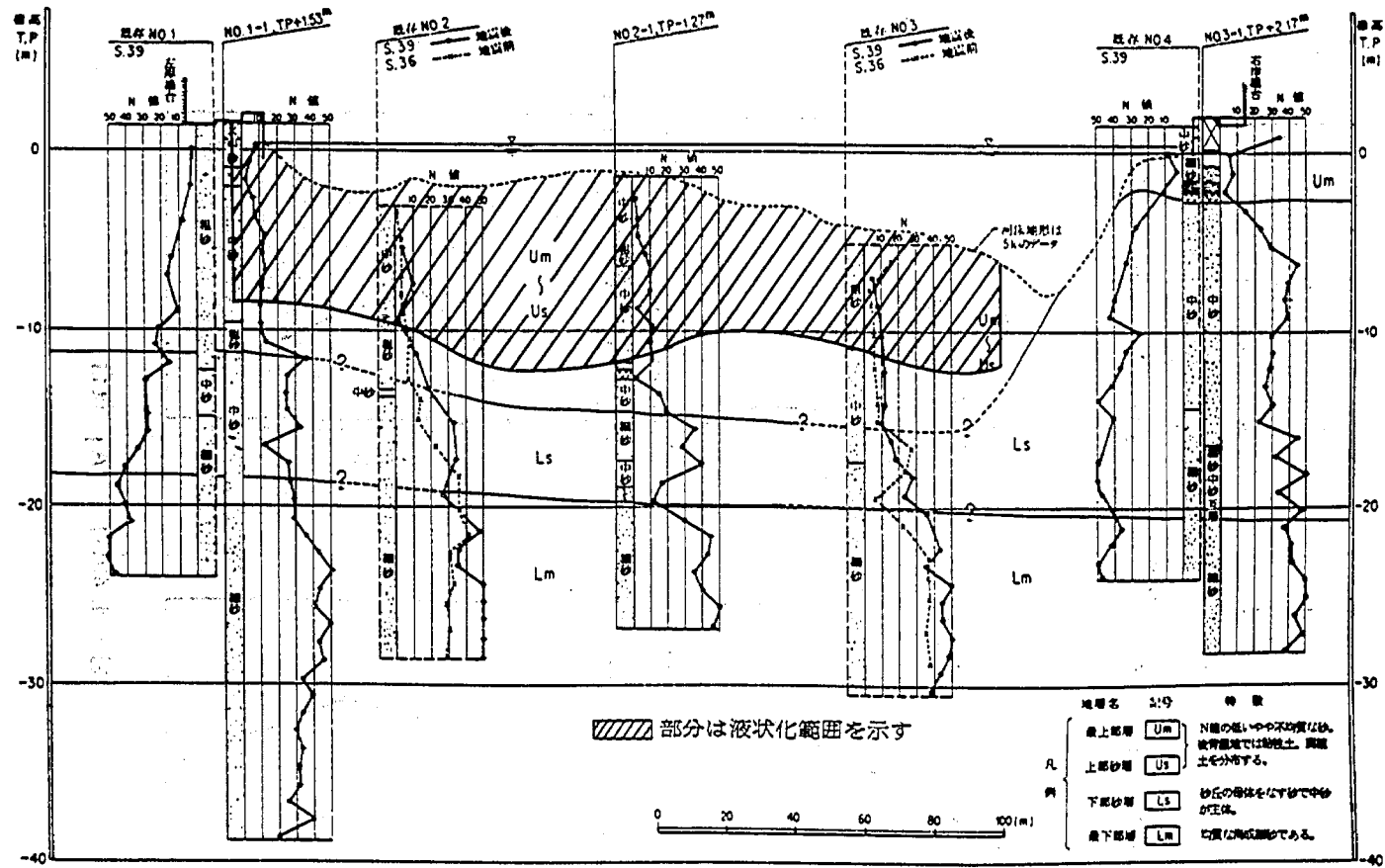


図-4.39 地盤の応答解析に基づく完全液状化層の横断分布図

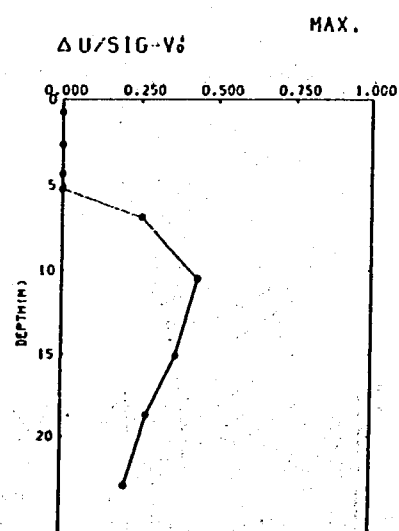
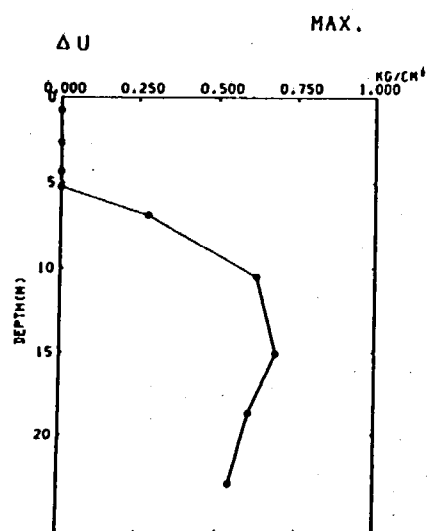
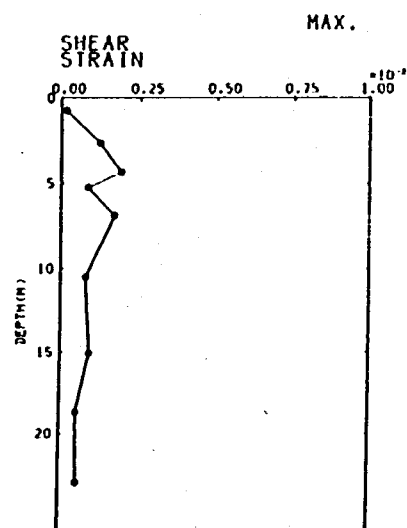
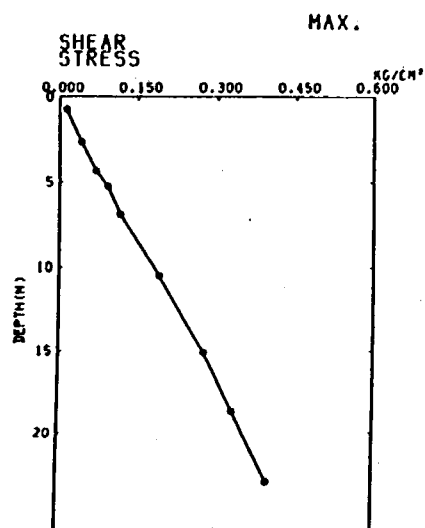
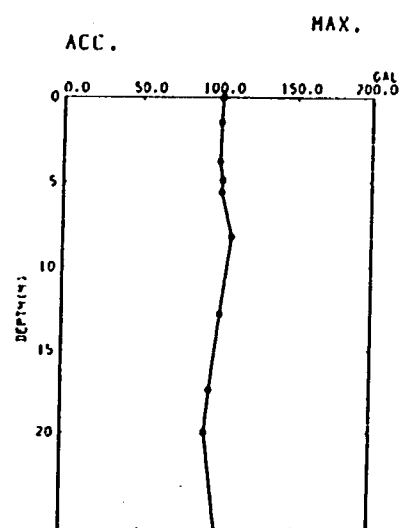
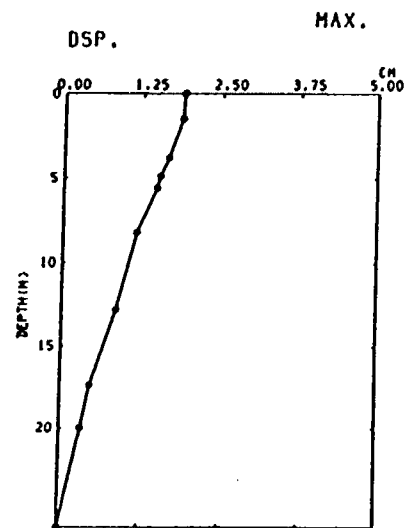


図-4.40(1) A₁ 橋台

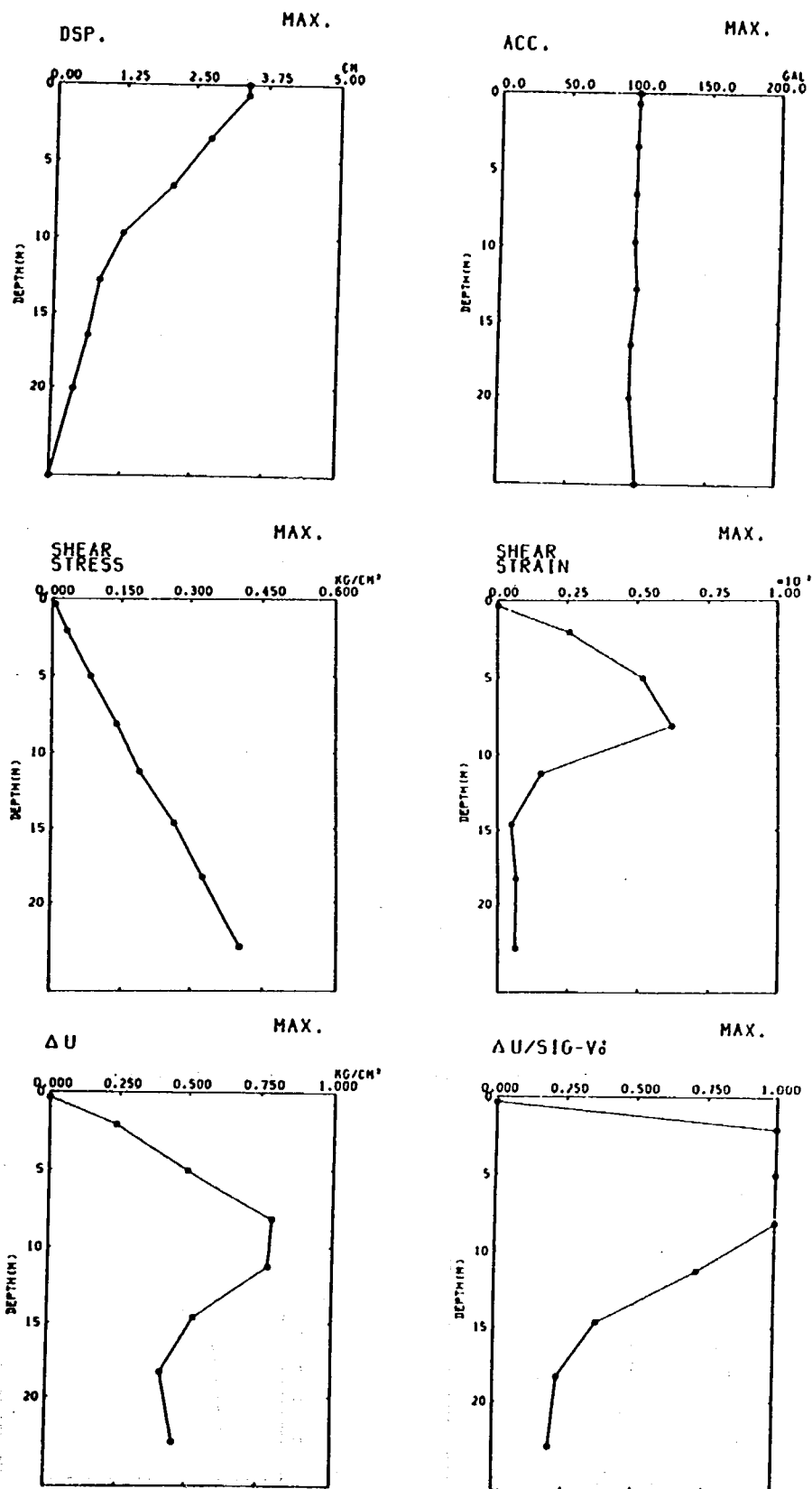


图-4.40(2) P₁ 桥脚

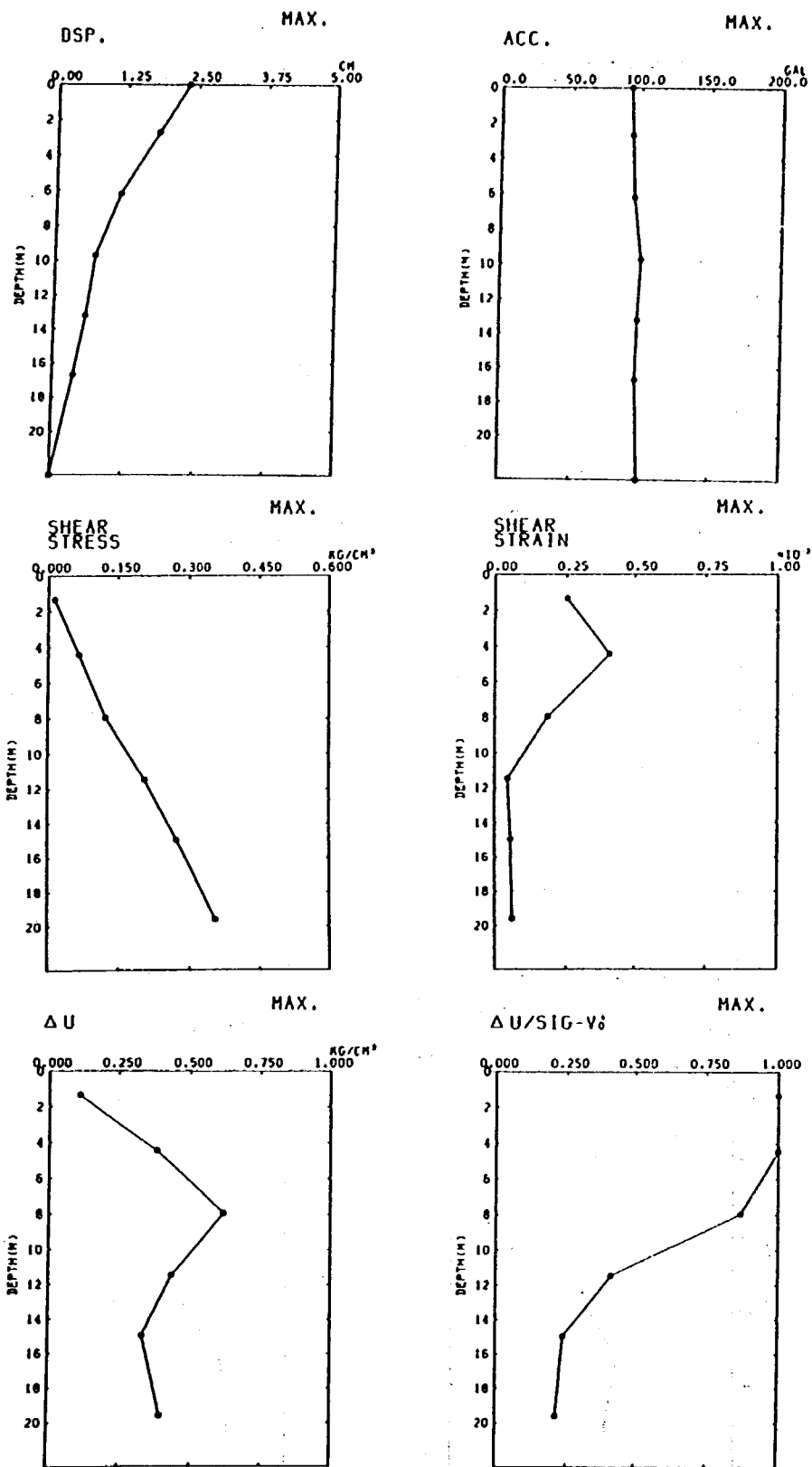
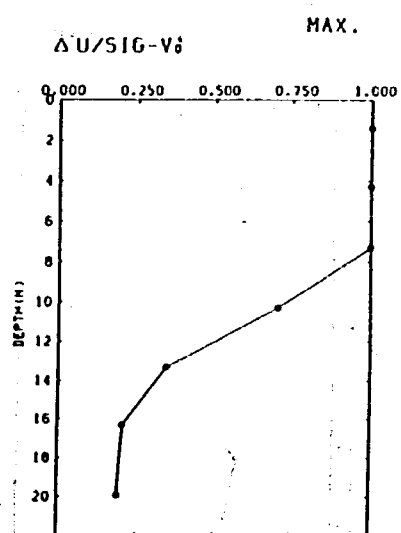
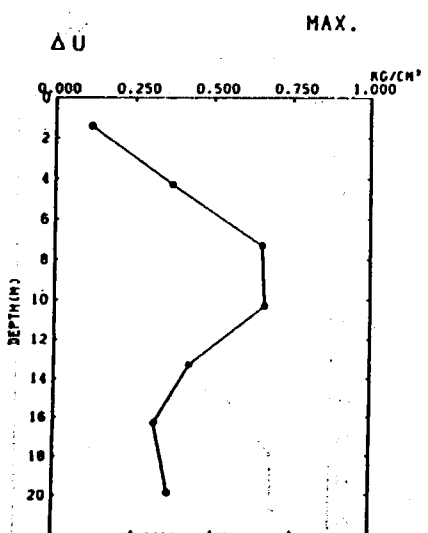
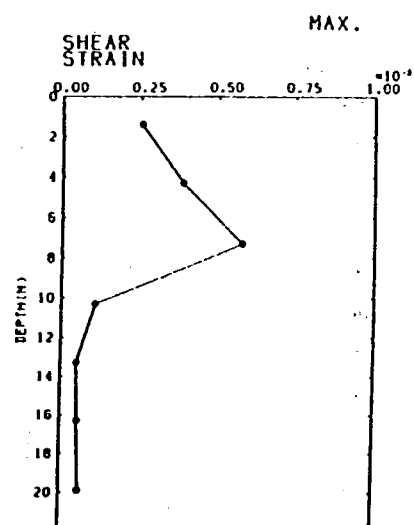
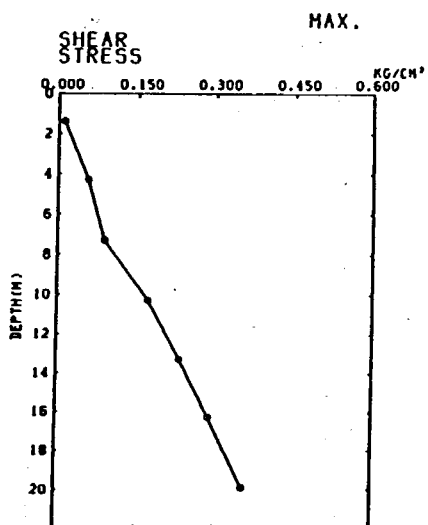
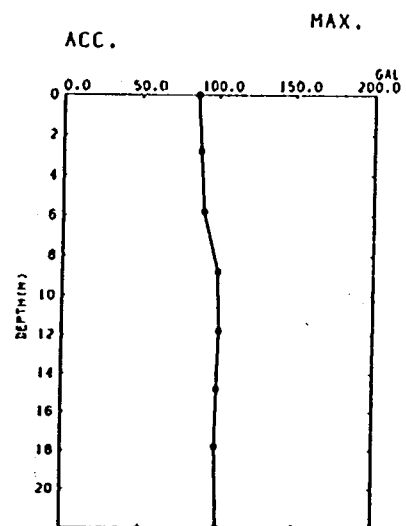
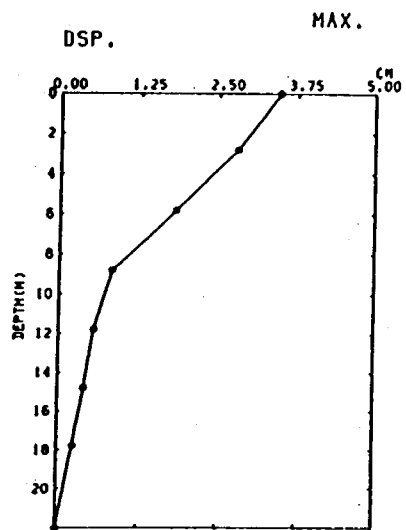


图-4.40(3) P2 橋脚



圖一4.40(4) P₃ 橋脚

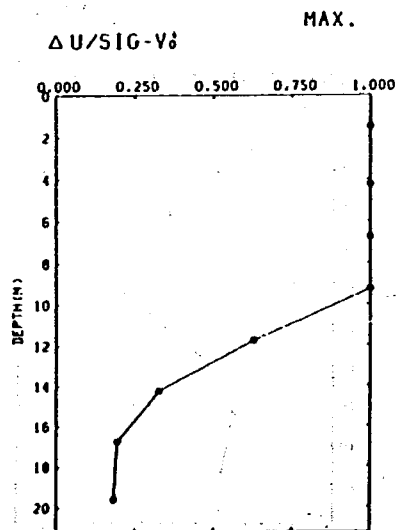
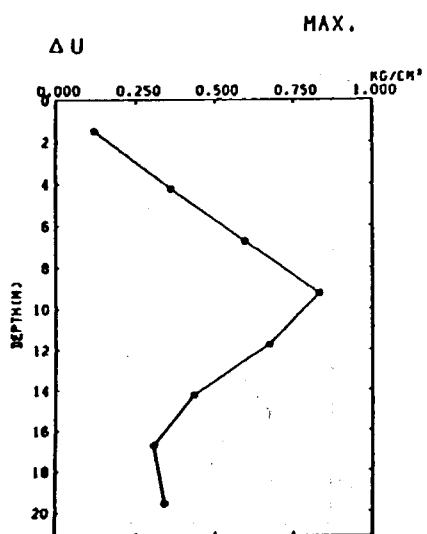
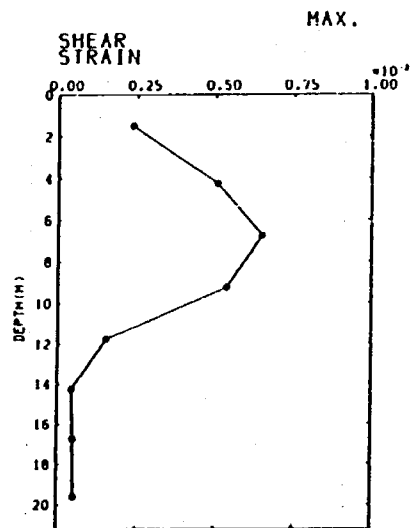
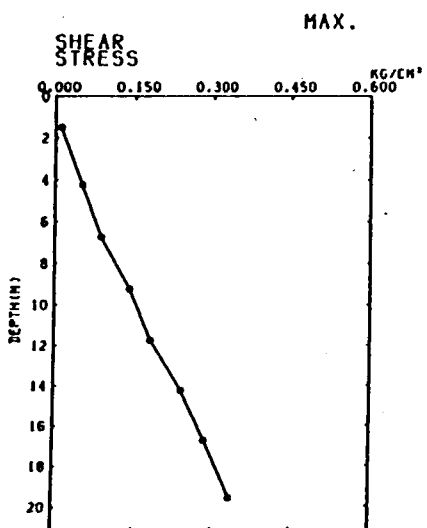
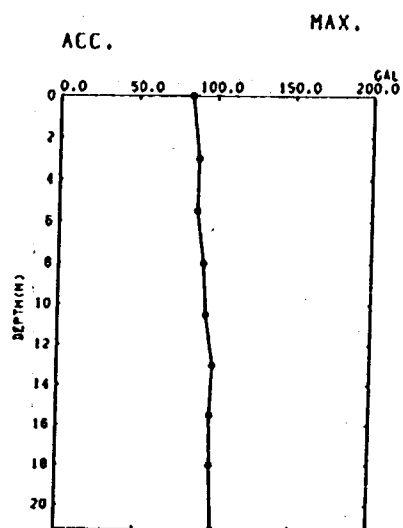
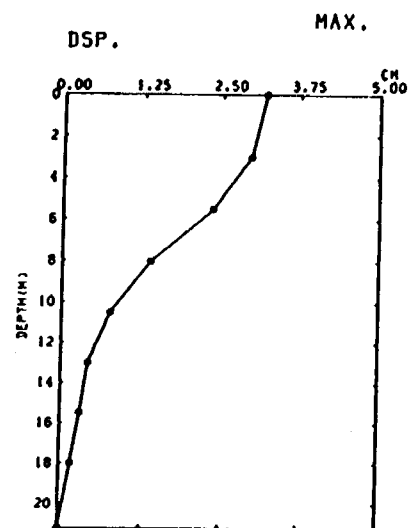


図-4.40(5) P₄ 橋脚

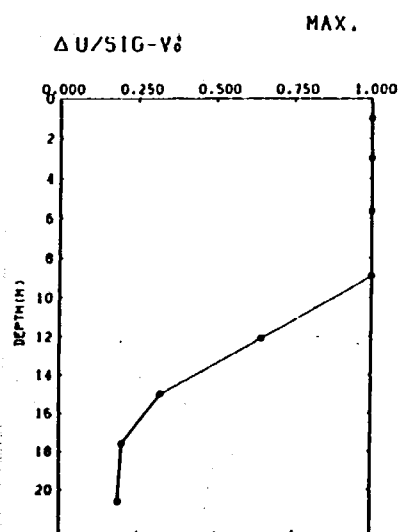
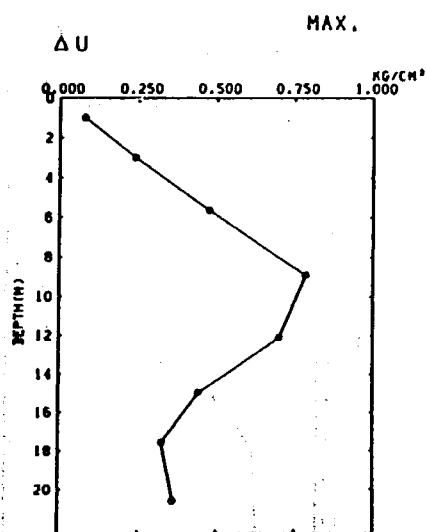
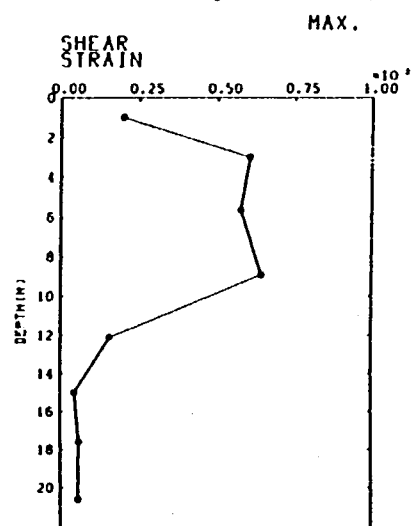
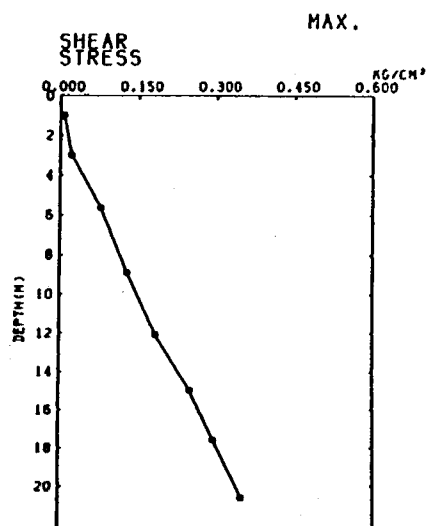
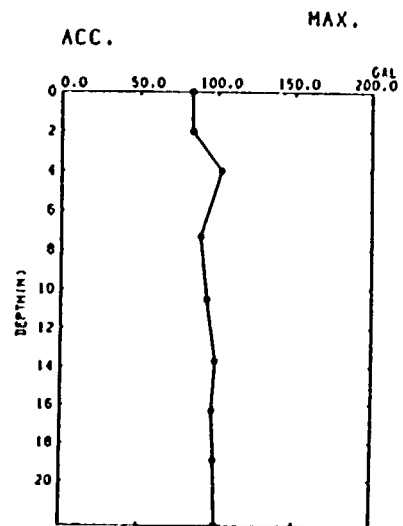
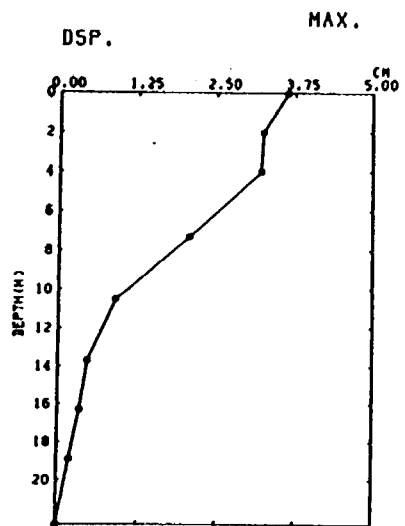


图 - 4.40(6) P₅ 桥脚

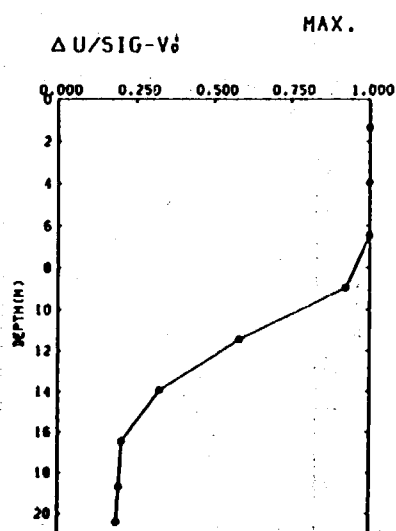
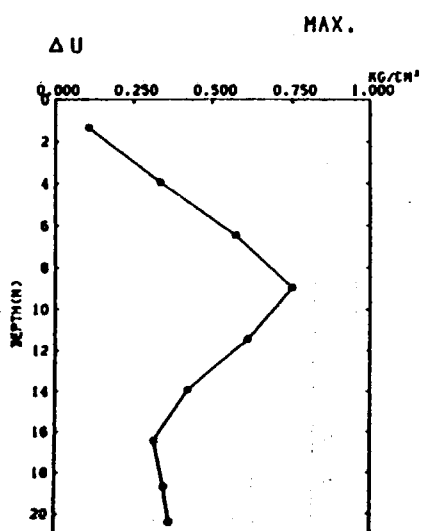
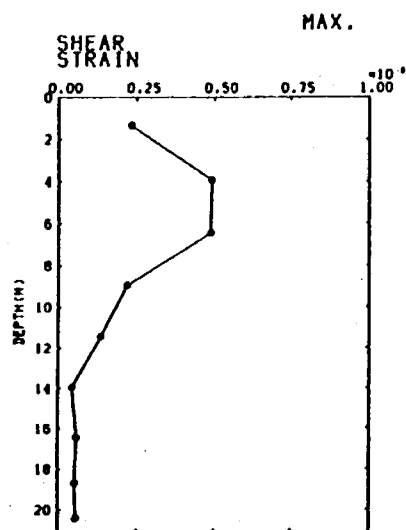
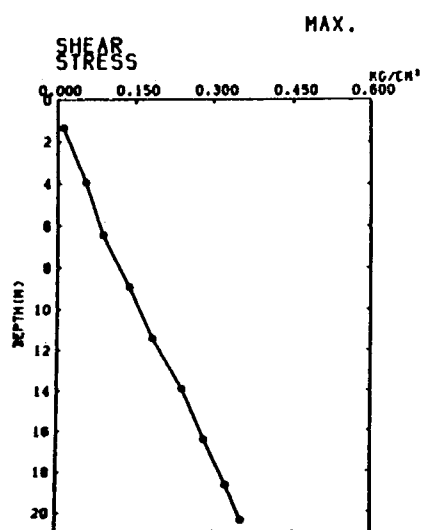
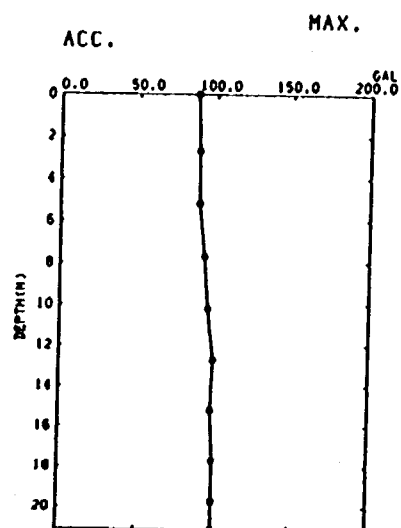
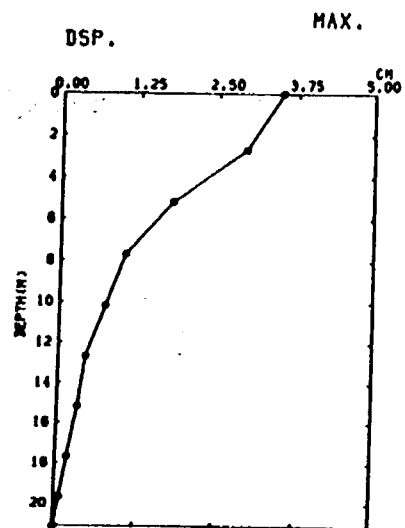


図-4.40(7) P₆ 橋脚

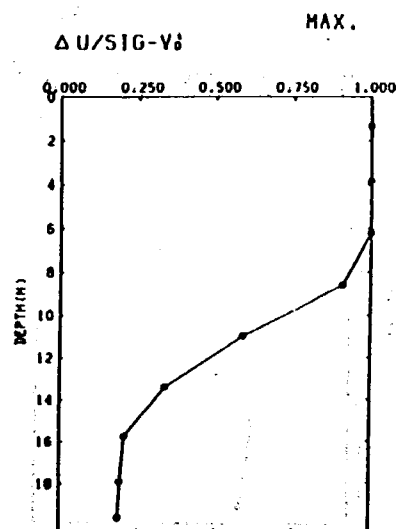
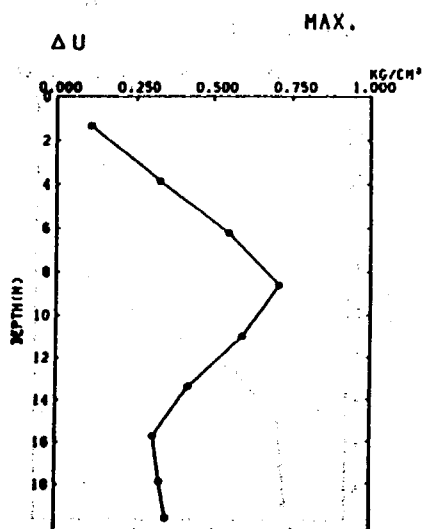
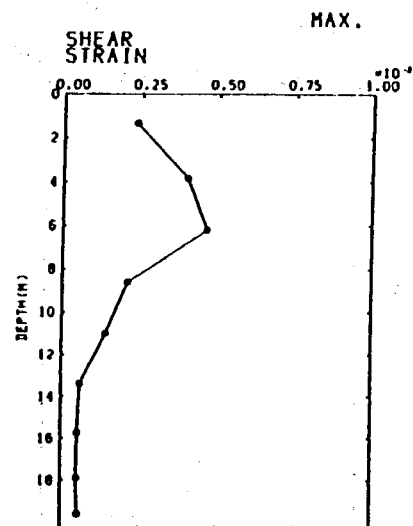
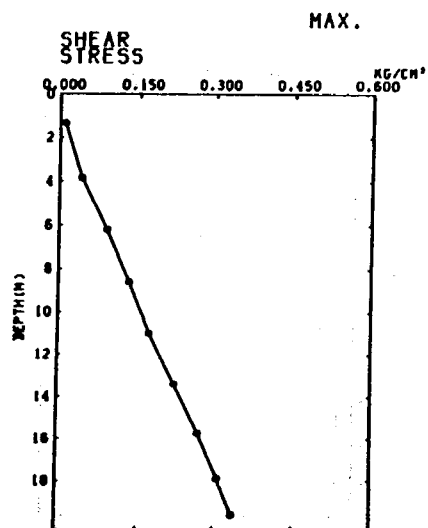
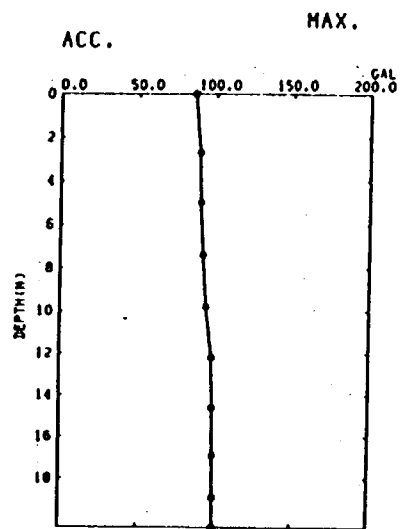
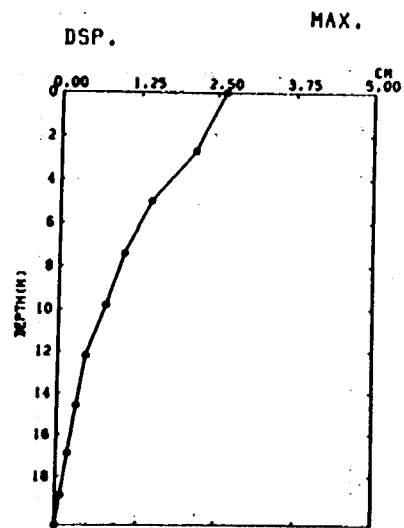


图-4.40(8) P7 橋脚

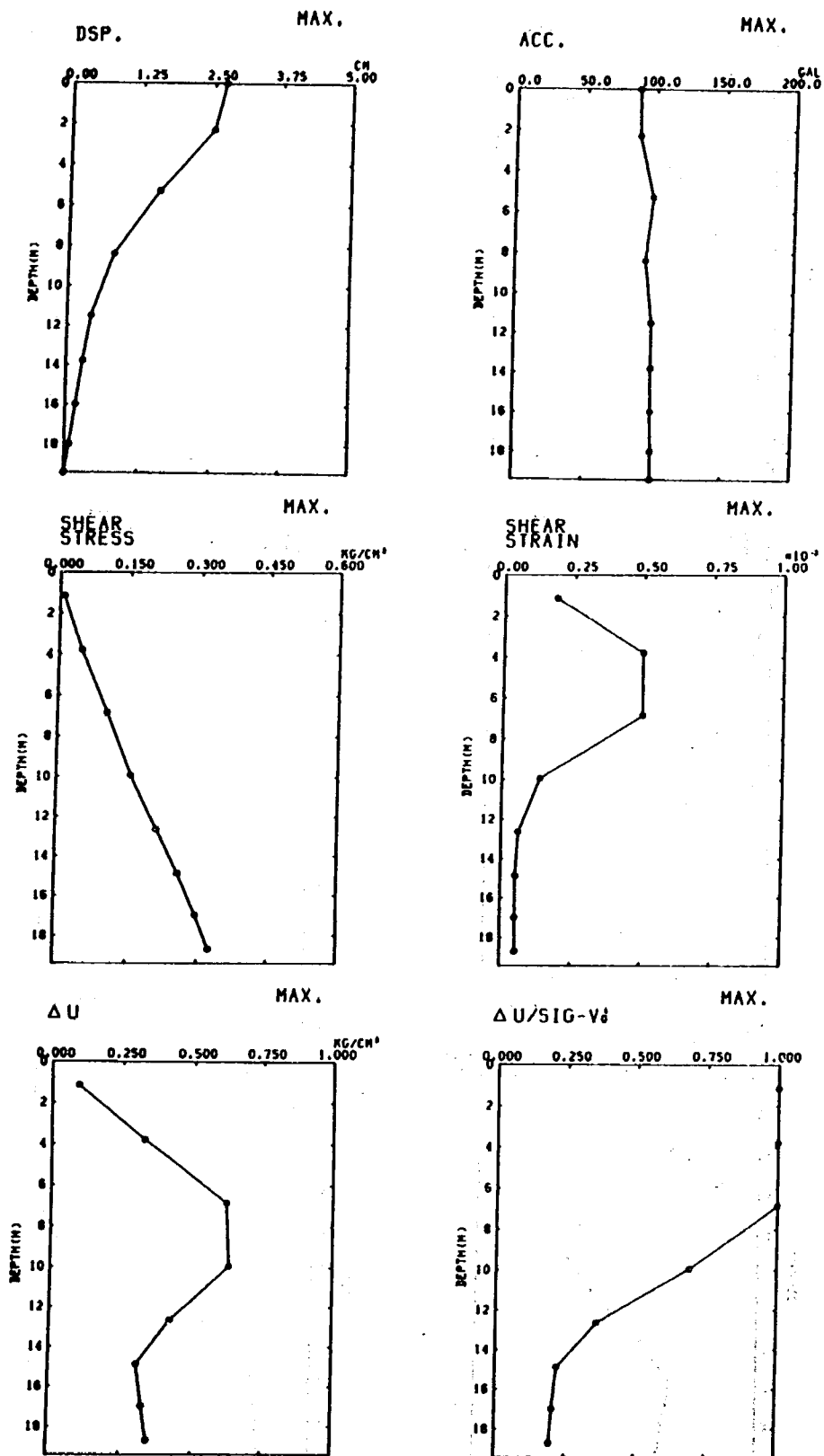


图-4.40(9) P8 桥脚

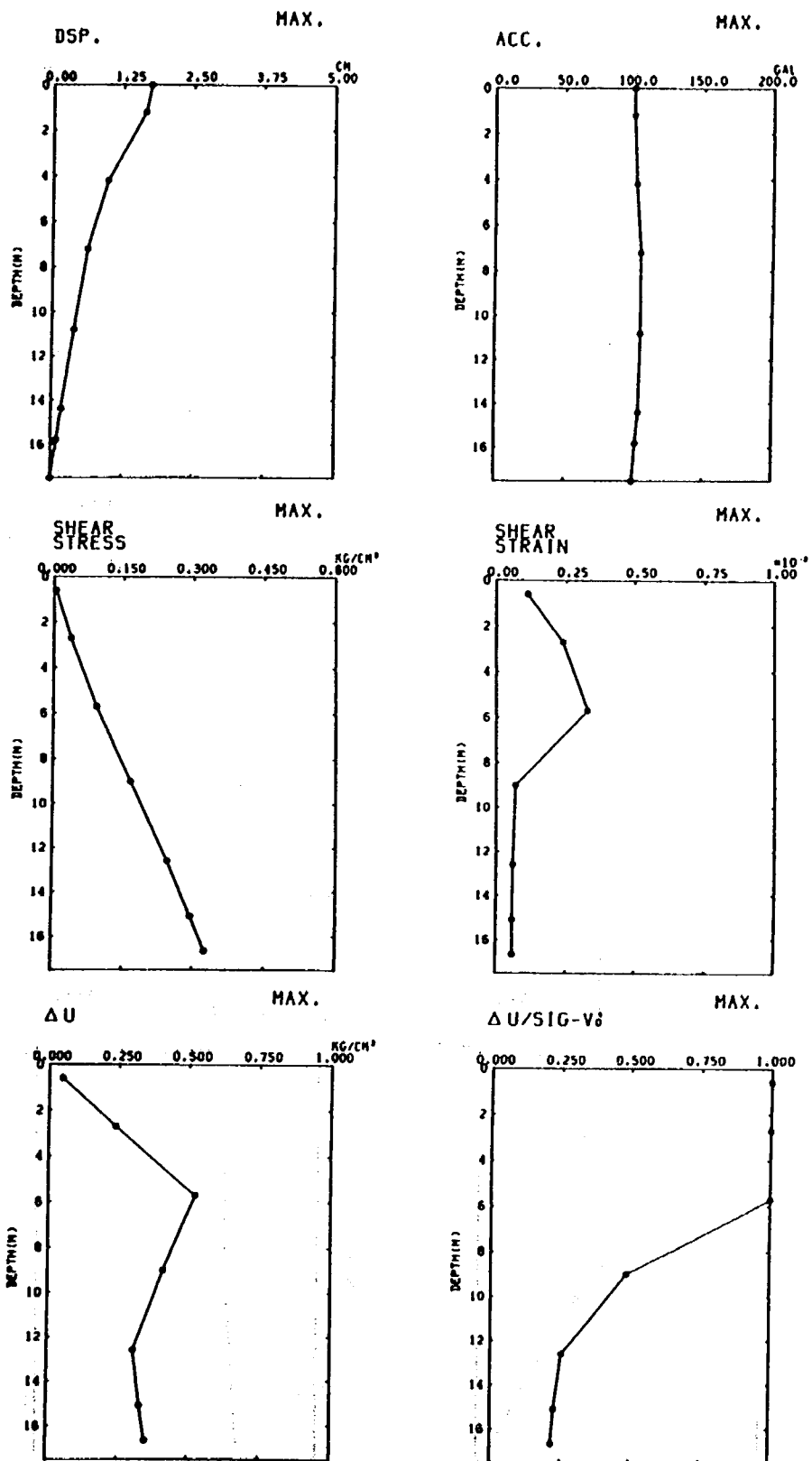


图-4.40(10) P₉ 桥脚

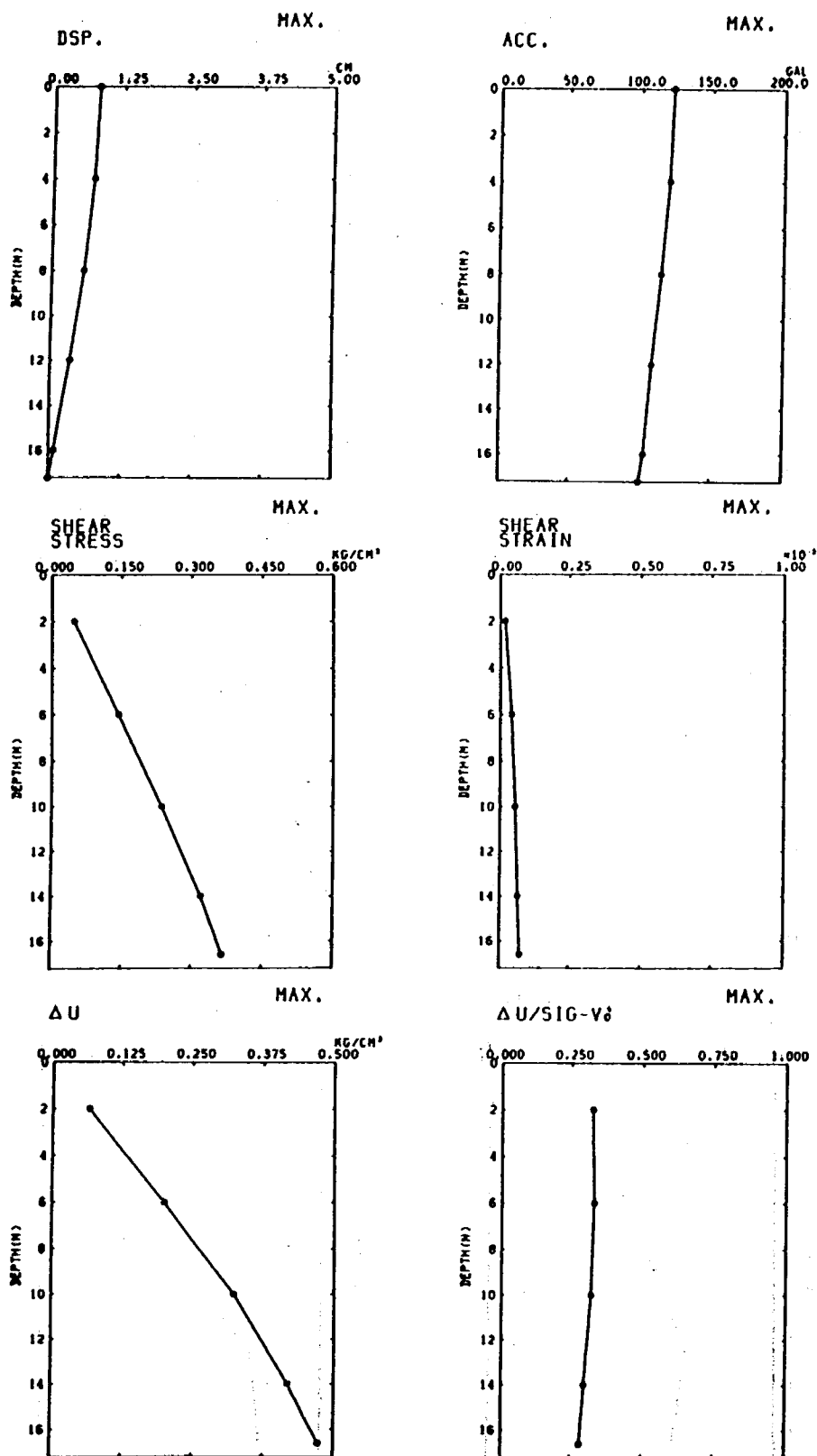


図 - 4. 40(11) P10 橋脚

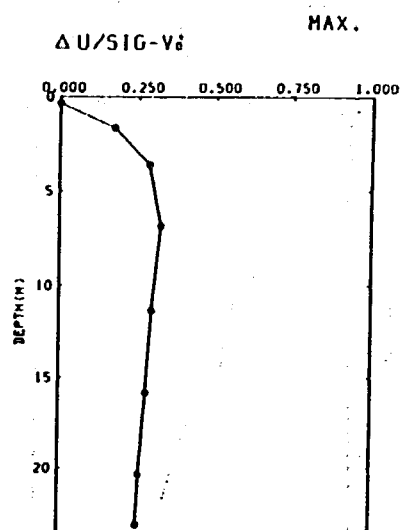
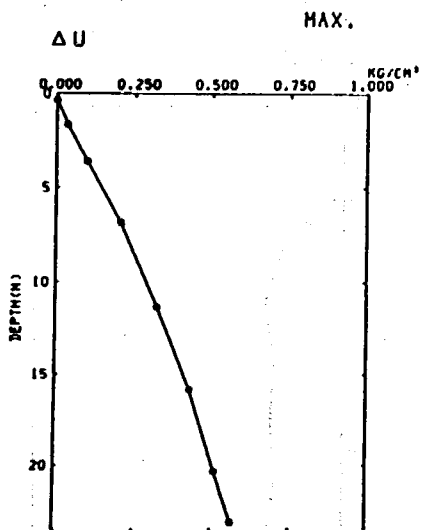
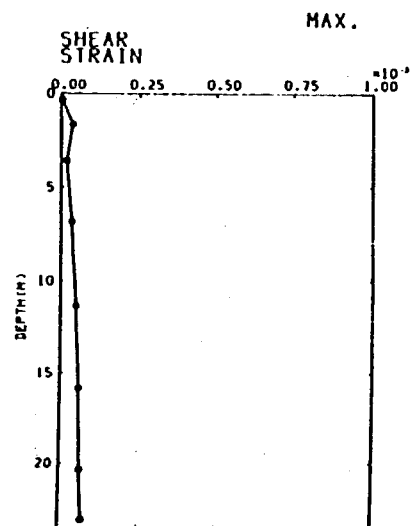
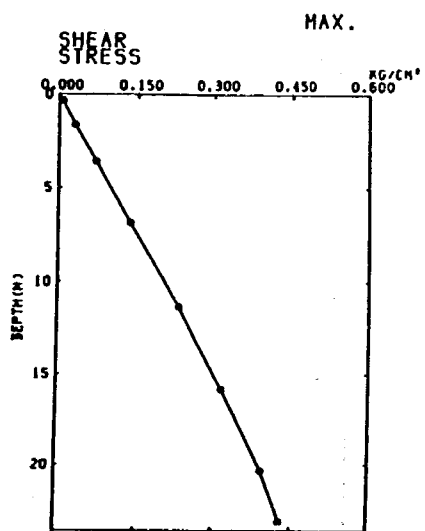
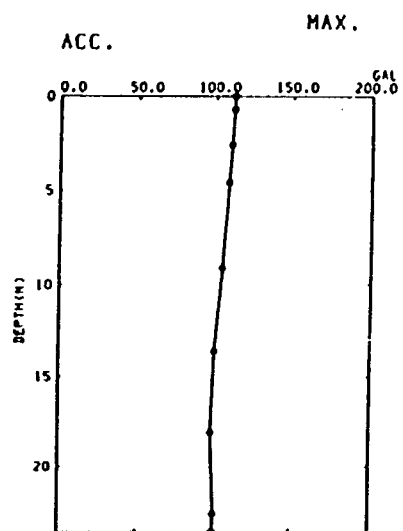
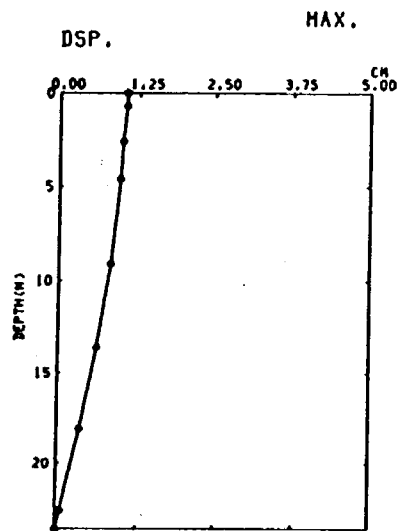


图-4.40(2) P11 橋脚

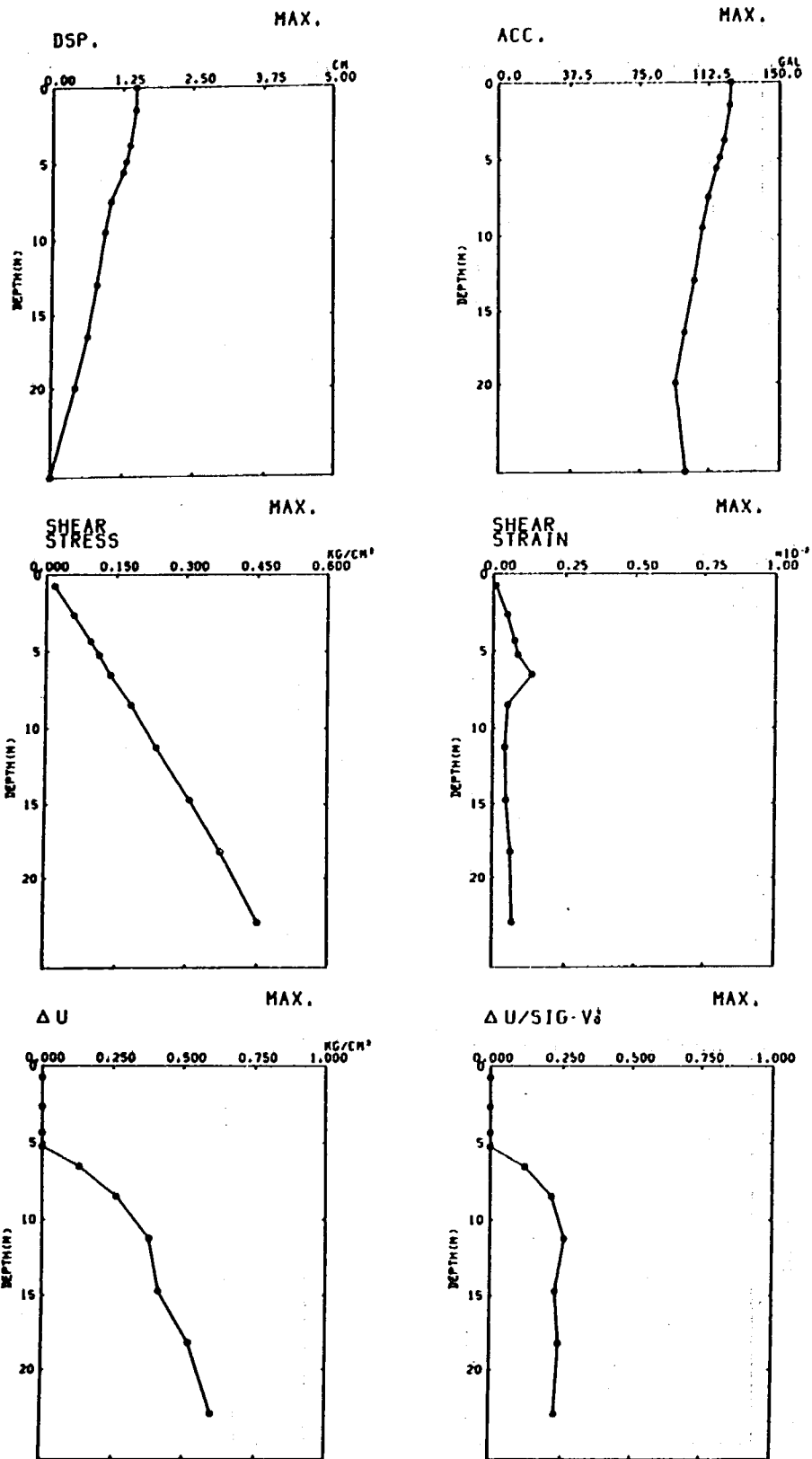


図-4.40(13) A₂ 橋台

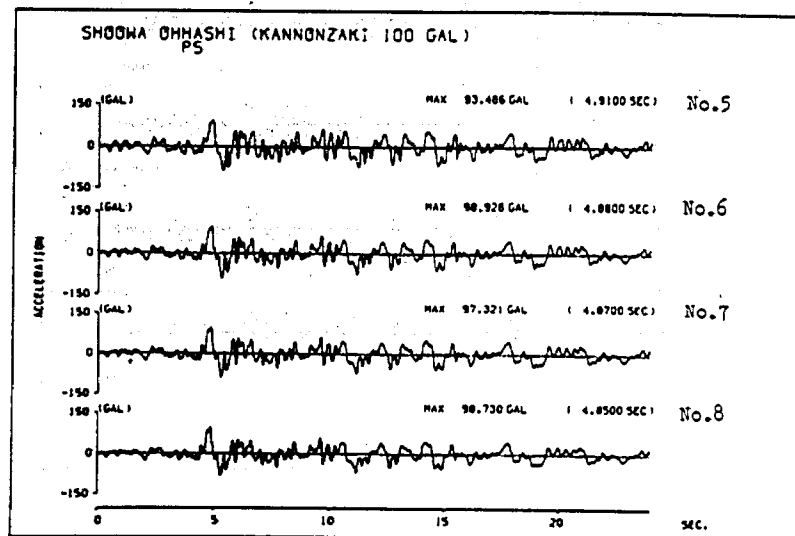
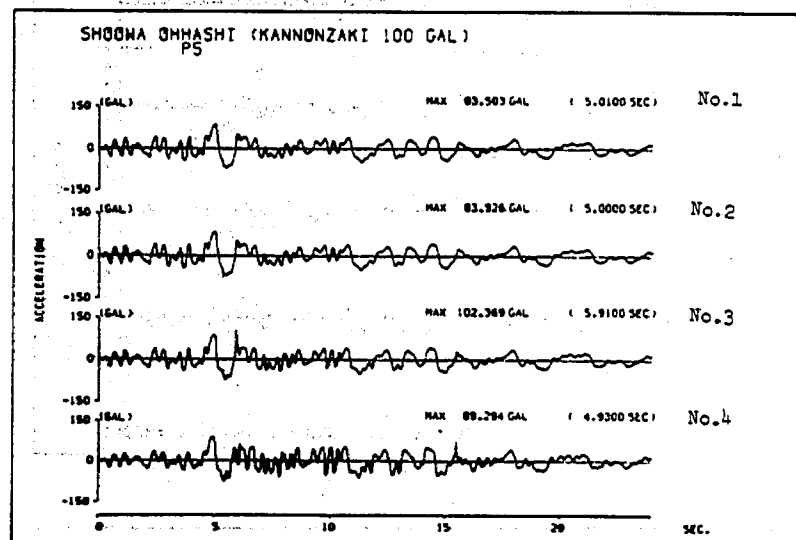


図-4.41(A) 完全液状化地盤での加速度履歴例 (P₅橋脚支持地盤)

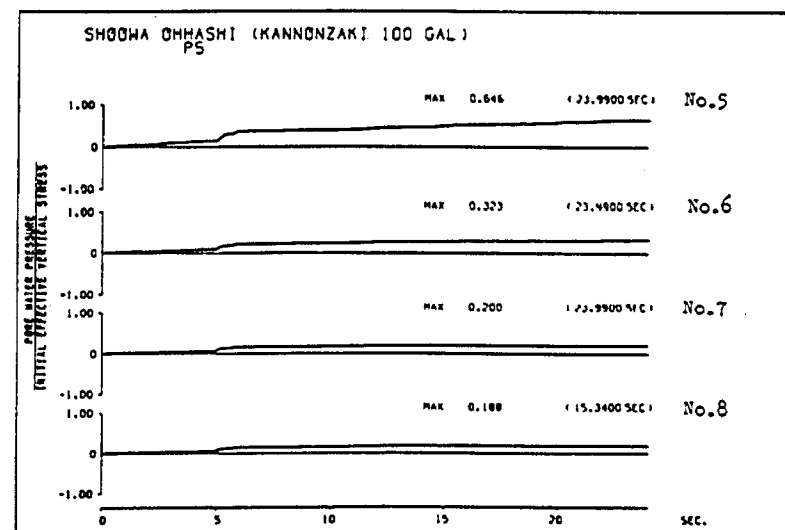
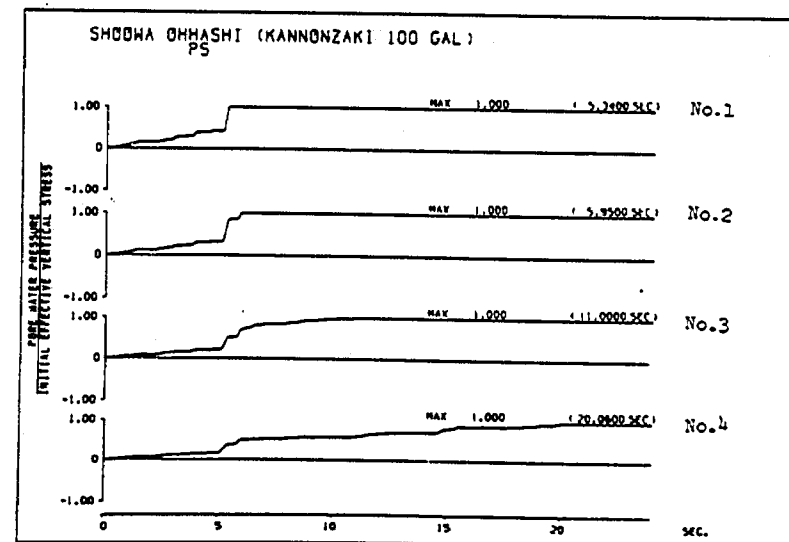


図-4.41(B) 完全液状化地盤での $\Delta U/\sigma'_{vo}$ の履歴例 (P₅橋脚支持地盤)

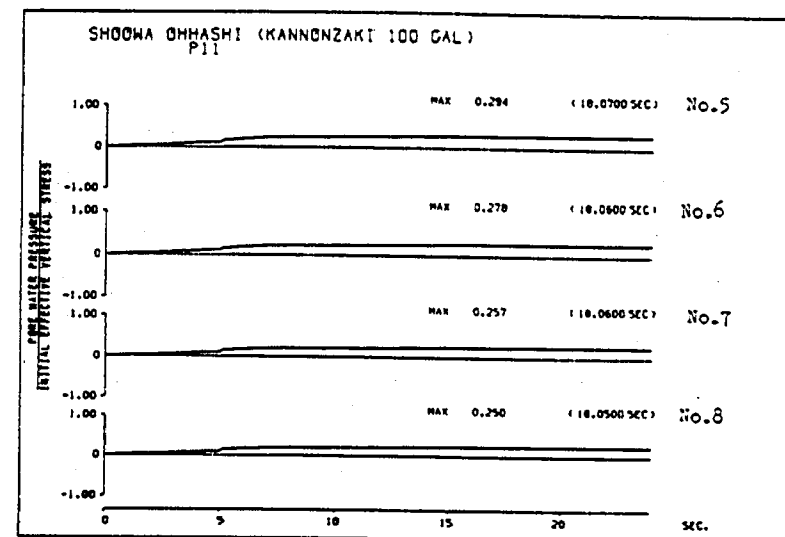
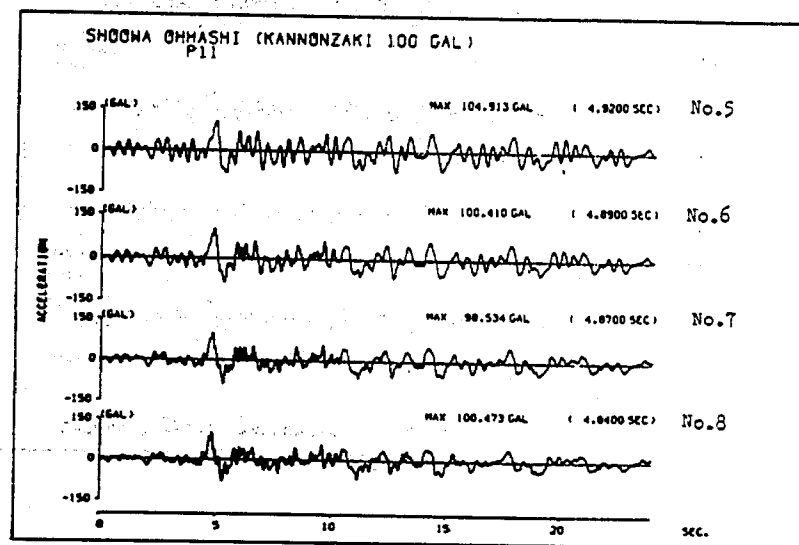
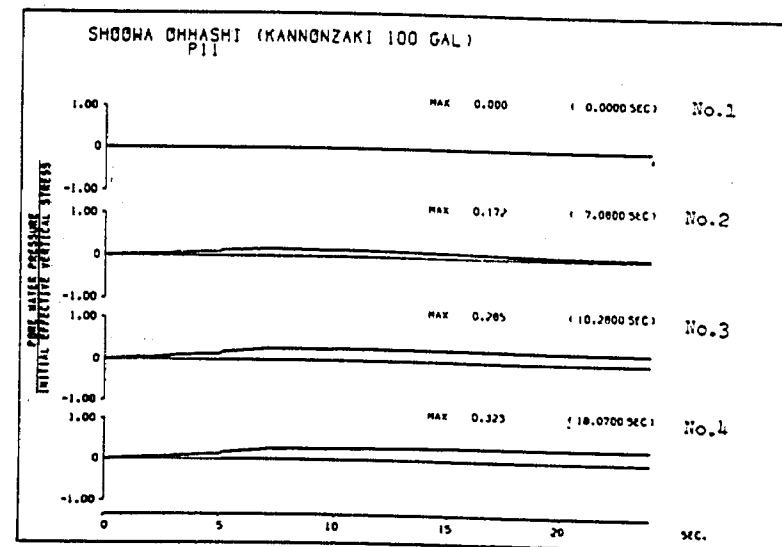
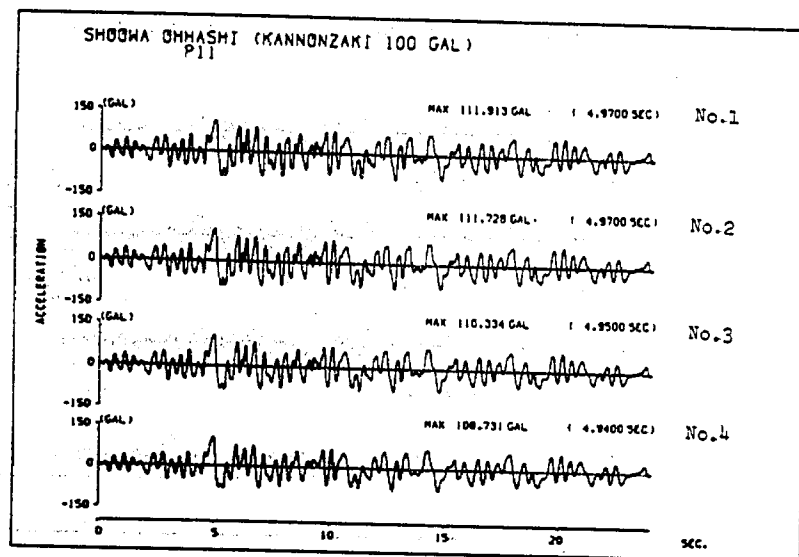


図-4.42(A) 非完全液状化地盤での加速度履歴例(P₁₁橋脚支持地盤)

図-4.42(B) 非完全液状化地盤での $\Delta U/\sigma'_{v0}$ の履歴例(P₁₁橋脚支持地盤)

4.3.4.2 構造物の応答計算結果

図-4.43および図-4.44は、各々、各下部構造の天端位置 (A_1 (No 1), P_1 (No 7), P_2 (No 19), P_3 (No 30), P_4 (No 42), P_5 (No 54), P_6 (No 66), P_7 (No 79), P_8 (No 91), P_9 (No 103), P_{10} (No 115), P_{11} (No 127), A_2 (No 136)) における加速度と変位の時刻歴の比較を示す。これらの図より、完全液状化の生じている下部構造 ($P_1 \sim P_9$) ではそうでない下部構造 (A_1, P_{10}, P_{11}, A_2) に比較して応答特性に差異のあるのがわかる。つまり、完全液状化地点では加速度の履歴が長周期化する傾向を示し、また、変位の応答量も相当大きいことが読取れる。

P_5 橋脚を対象として、橋脚天端での応答に関して単一橋脚とした場合と全体系の中でとらえた場合の応答特性の差異は図-4.20、図-4.21および図-4.43、図-4.44 を比較することにより可能である。これらの図を比較すると加速度履歴については長周期化する傾向は類似しているものの応答の最大値は全体系の場合の方が単一橋脚の場合の約半分に、また、変位履歴についてもその最大値は全体系の場合が単一橋脚の場合の約60%に低減している傾向がある。

図-4.45は、上部工の桁の最大加速度と最大変位量の橋軸方向の分布を描いたものである。ただし、ここでいう変位量とは、基盤と構造物の桁との相対変位量である。同図によれば、全体的な相対変位の分布傾向としては被害を生じた箇所での変位量は大きくなっており、兩岸へ向うに従って小さくなっていることがわかる。ここで上部工の橋軸方向変位量については、可動沓の許容変位量に範囲があり、この範囲を越えて変位しようとするれば、沓座からずり落ちたり、また反対に隣りの上部工に衝突したりするはずである。このような観点から、各橋脚上の可動沓において沓座とソール・プレートとの相対変位量の時間変位を示したものが図-4.46である。この場合に正負の符号のとり方としては、図-4.36に示したようにソール・プレートが固定沓側へ移動する場合を正とし、その反対側に移動する場合を負とした。ここで、移動の制限範囲としては、図-4.36に示すように固定沓の変位は皆無であることから正の方向には最大 100 mm (隣接する主桁に衝突する下限値)、負の方向には最大 250 mm (主桁が可動沓から落ちる下限値) である。従って、図中において正の相対変位が 100 mm を越える橋脚では両主桁の衝突状態を意味し、逆に負の相対変位が 250 mm を越える橋脚では主桁が可動沓の沓座から落ちることを意味する。

以上の点に留意して図-4.46をみると、まず入力地震動の最大値を示す付近 ($t = 4.8$ 秒) から相対変位が顕著に現われだし、徐々に相対変位量は増大してゆき、20秒過ぎた頃にピーク値を示す。また、先に述べたように相対変位量には許容制限があり、これより $t = 12$ 秒において P_6 橋脚上で上部工が互いに衝突する。次に P_3, P_4 という順で同様な現象が生じてゆくことが推定される。表-4.22は、実際の被害報告⁷⁾より抜粋した可動沓とソール・プレートとのずれ量を示したものである。同表と図-4.46とを比較すると、可動沓とソール・プレートのずれ量の実測値がある橋脚については、ずれ量の実測値と解析値は比較的良い一致を示しているようである。ただし、実際の現象としては、上部工が支承より落ちているために、橋脚の変形は地震力以外の外力の作用によるものもあると思われる。

なお、本解析では図-4.46に示すように、衝突の下限値以上に応答が出るといったことがあるが、これに関しては限界を設けたバネ特性を支承部に用いる等の改良点が残されていると思われる。

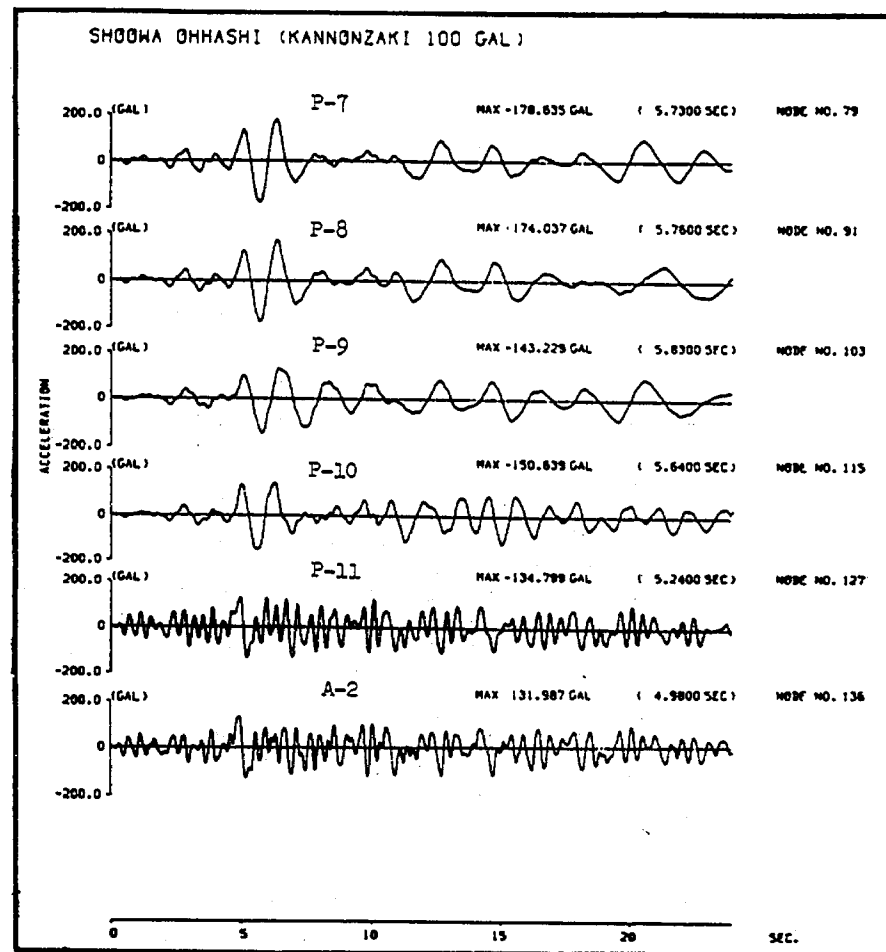
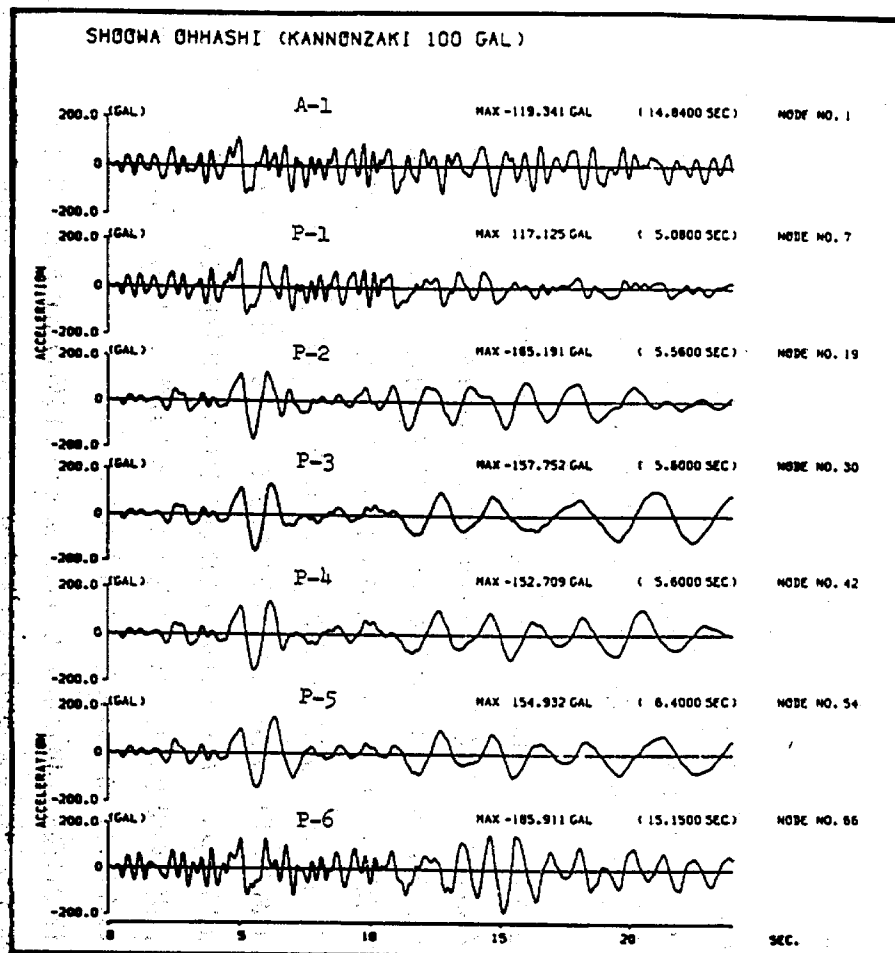


図-4.43 構造物の加速度履歴例 (全橋台・橋脚の天端上)

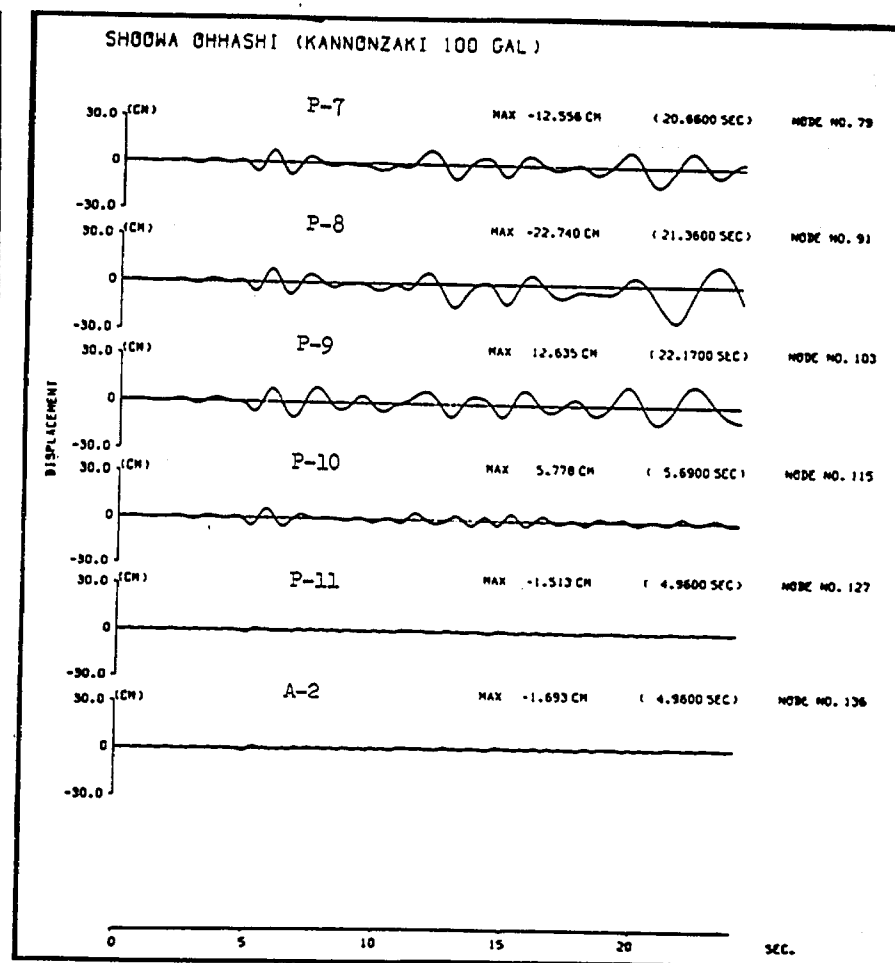
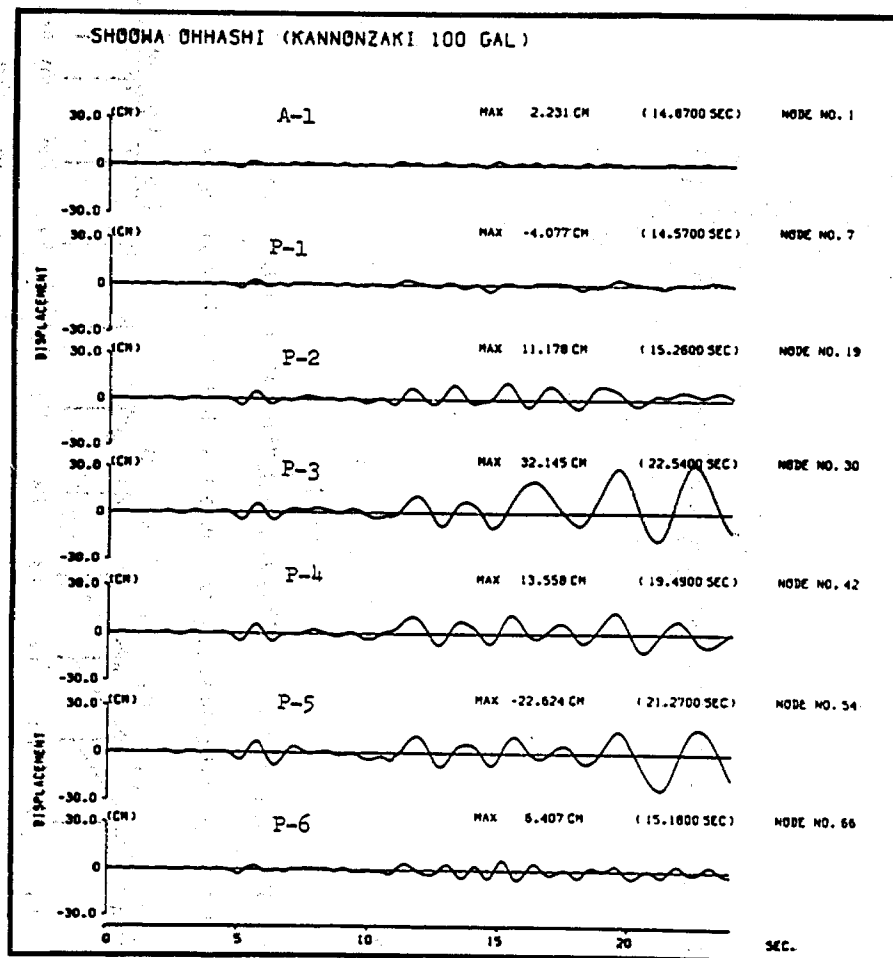


図 - 4. 44 構造物の変位の履歴例 (全橋台・橋脚の天端上)

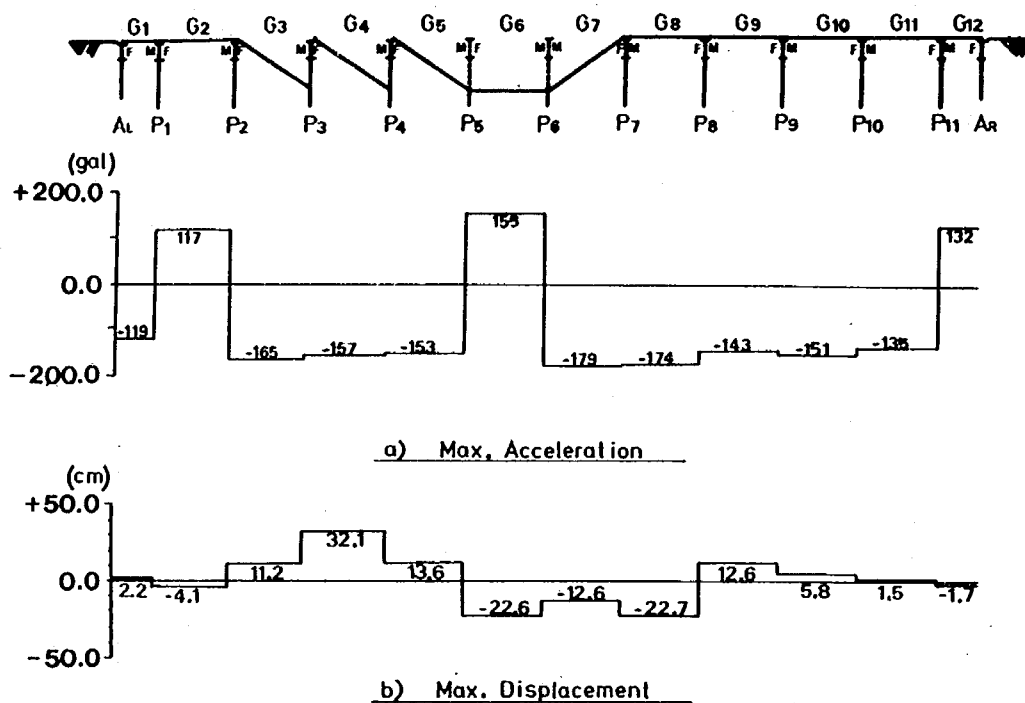


図-4.45 全橋の最大加速度および最大変位の分布 (橋軸方向)

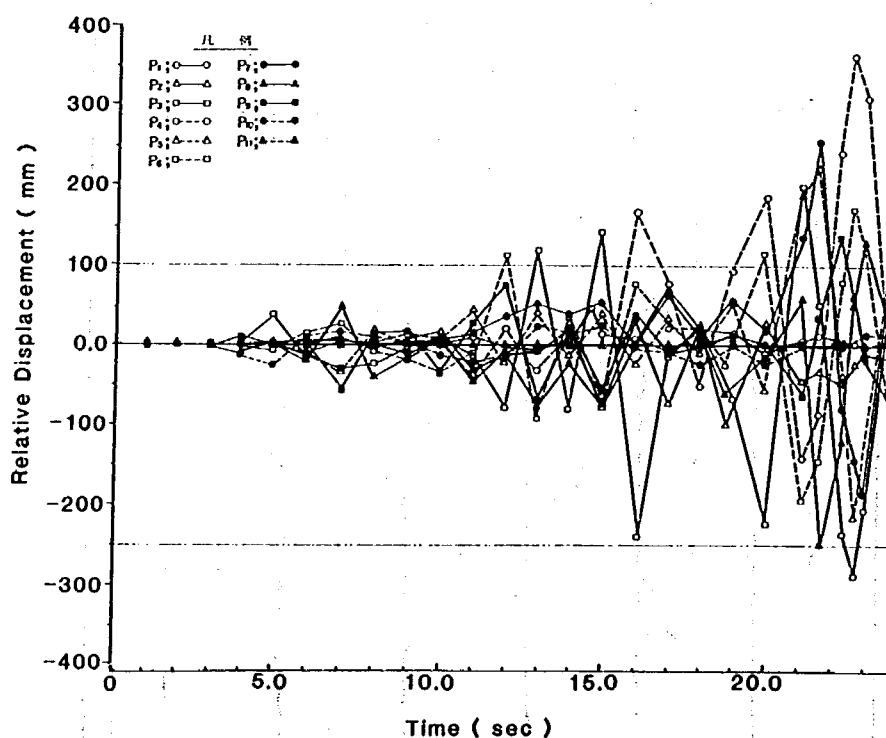


図-4.46 各橋脚天端～可動沓側上部工間の相対変位の時刻歴

表-4.22 震災後の可動沓とソールプレートとのずれ量の実測値

被害報告	上流側	-5	-75	-	-	-	-	-85	-33	-30	-40	-17		
	下流側	-11	-56	-	-	-	-	-150	-47	-35	-38	-6		
	平均	-8	-65.5	-	-	-	-	-117.5	-40	-32.5	-39	-11.5		

あ と が き

本資料では、既存の地盤の液状化を考慮した地盤の地震応答解析プログラムおよび構造物の地震応答解析プログラムを基本として、構造物に及ぼす地盤液状化の影響評価手法を導入して作成した地盤の液状化を考慮した構造物の地震応答解析プログラム "DYSSIPL" に関して、その概要、使用法および具体的な数値計算例を主としてとりまとめた。

橋梁を対象とした数値解析例においては構造物の地震時応答特性に及ぼす地盤液状化の影響が、上記解析プログラムにより評価し得ることが確認された。また、単一構造物として取扱う場合と相互に連結した全体系として取扱う場合における応答特性の差異が認められ、地震時応答特性の異なる地盤上で連結された構造物の全体系としての数値解析の必要性が示唆された。

しかしながら、例えば数値解析のためのモデル作成に際しての可動沓の合理的なモデル化の方法、液状化土層の構造物に対する付加質量の考え方等の解析上検討を要すべき問題も残されており、今後は地盤条件、構造物条件を種々変えた解析的検討あるいは室内模型振動実験等を利用しての数値解析プログラムの改良等を実施してゆく必要があると考えられる。

本資料では新しく作成した数値解析プログラムを用いた解析例の一部を紹介したが、詳細な検討結果については機会を改めて報告することにした。

なお、本資料において昭和大橋のモデル化に際しては所要データ収集に際して新潟県土木部道路建設課の協力を得た。関係各位に厚く御礼申上げる。

参 考 文 献

- 1) Lee, K. W. and W. D. L., Finn (1978) : DESRA-1 PROGRAM FOR THE DYNAMIC EFFECTIVE STRESS RESPONSE ANALYSIS OF SOIL DEPOSITS INCLUDING LIQUEFACTION EVALUATION, DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING Soil Mechanics Series No.36, June, 1978, The University of British Columbia, Vancouver, Canada
- 2) 荒川, 常田, 木全, 近藤, 高松 (1982) : 地盤の地震時応答特性の数値解析法——SHAKE : DESRA——, 土木研究所資料第 1778 号, 昭和57年 2 月
- 3) 上田, 羽立, 干場 (1981) : 地中構造物の地震応答解析プログラム (DAST-M) 仕様 (その 1), 土木研究所資料第 1710 号, 昭和56年 6 月
- 4) 岩崎, 常田, 木全 (1981) : 地震時における砂質地盤の液状化判定法と耐震設計への適用に関する研究, 土木研究所資料第 1729 号, 昭和56年 9 月
- 5) 岩崎, 常田, 木全 (1982) : 地盤の地震時液状化の評価手法, 土木技術資料 Vol.24 No.1, 1982. 1
- 6) 岩崎, 川島, 高木, 相沢 (1980) : 地盤と構造物の動的相互作用解析プログラム NONINT の概要, 土木研究所資料 第 1530 号, 昭和55年 5 月
- 7) 建設省土木研究所 (1965) : 新潟地震調査報告, 土木研究所報告 第 125 号, 昭和40年 6 月
- 8) 常田, 木全, 吉田 (1980) : 昭和大橋における地盤および下部構造の耐震性調査, 土木研究所資料 第 1591 号, 昭和55年 7 月
- 9) 常田, 木全, 吉田 (1980) : 新潟市昭和大橋の地盤および下部構造の耐震性調査, 土木技術資料 Vol.22 No.11, 昭和55年11月
- 10) 岩崎, 川島, 常田 (1978) : 1978年 6 月宮城県沖地震被害調査概報, 土木研究所資料 第 1422 号, 昭和53年10月
- 11) 岩崎, 常田 (1980) : 関上大橋における地盤の耐震性調査, 土木技術資料 Vol.22 No.7, 昭和55年 7 月
- 12) 荒川, 常田, 木全, 近藤, 高松 (1982) : 地盤の地震時応答特性の数値解析法——SHAKE : DESRA——, 土木研究所資料 第1778号, 昭和57年 2 月
- 13) 日本道路協会 (1980) : 道路橋示方書・同解説Ⅳ 下部構造編, 昭和55年 5 月
- 14) " (1980) : " " V 耐震設計編, "
- 15) 小坪 : 土木振動学, 森北出版
- 16) 土木研究所振動研究室 (1982) : 地盤の動的強度と構造物の耐震性に関する解析報告書, 昭和57年 2 月
- 17) 新潟県 : 昭和橋設計計算書, 昭和37年 1 月
- 18) 常田, 木全, 近藤, 中村 (1982) : 地盤の液状化を考慮した橋梁の地震応答解析, 第17回土質工学研究発表会, 昭和57年 6 月
- 19) 荒川・常田, 木全, 近藤, 高松 (1982) : 地盤の液状化を考慮した昭和大橋の地震応答解析, 第17回土質工学研究発表会, 昭和57年 6 月
- 20) 福田, 安宅, 友永 : 橋梁工学, オーム社

付 属 資 料

1. 地盤の応答解析 (手順 2)

入力データおよびリスト出力例 184

2. 構造物の応答解析 (手順 4)

入力データおよびリスト出力例 207

3. 構造物の応答値のリスト出力 (手順 6)

指定時刻での応答値の出力例 231

※ 以上の例は本文の「4.3 橋梁の地震応答解析」のものである。

1. 地震の応答解析 (手順2)

入力データおよびリスト出力例

```

NO      1          10          20          30          40          50          60          70          80
.....#.....#.....#.....#.....#.....#.....#.....#.....#
1 //G00EA05A J0B (D40EA05,,1024K),CLASS=C
2 //HACNIT D0CH
3 //UESR EXEC PGH=UESRA1
4 //STCPLIB DD USN=80YSS,LOAD,DISP=SHR
5 //FT01F001 DD USN=88F01,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
6 // JC0=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)
7 //FT02F001 DD USN=88F02,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
8 // JC0=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)
9 //FT21F001 DD USN=8A1,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
10 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
11 //FT22F001 DD USN=8P1,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
12 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
13 //FT23F001 DD USN=8P2,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
14 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
15 //FT24F001 DD USN=8P3,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
16 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
17 //FT25F001 DD USN=8P4,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
18 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
19 //FT26F001 DD USN=8P5,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
20 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
21 //FT27F001 DD USN=8P6,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
22 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
23 //FT28F001 DD USN=8P7,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
24 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
25 //FT29F001 DD USN=8P8,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
26 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
27 //FT30F001 DD USN=8P9,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
28 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
29 //FT31F001 DD USN=8P10,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
30 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
31 //FT32F001 DD USN=8P11,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
32 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
33 //FT33F001 DD USN=8A2,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),SPACE=(TRK,(50,10)),
34 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
35 //FT41F001 DD USN=88F41,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
36 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
37 //FT42F001 DD USN=88F42,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
38 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
39 //FT43F001 DD USN=88F43,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
40 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
41 //FT44F001 DD USN=88F44,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
42 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
43 //FT45F001 DD USN=88F45,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
44 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
45 //FT46F001 DD USN=88F46,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
46 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
47 //FT47F001 DD USN=88F47,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
48 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
49 //FT48F001 DD USN=88F48,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
50 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
51 //FT49F001 DD USN=88F49,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
52 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
53 //FT50F001 DD USN=88F50,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
54 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
55 //FT51F001 DD USN=88F51,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
56 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
57 //FT52F001 DD USN=88F52,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
58 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
59 //FT53F001 DD USN=88F53,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),
60 // DCB=(LRECL=6000,BLKSIZE=6004,RECFM=VBS)
61 //FT19F001 DD USN=8DESRI19,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),
62 // SPACE=(TRK,(1200,100)),
63 // DCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)
64 //FT06F001 DD SYSOUT=A
65 //FT05F001 JJ #
66 TITLE SHUO-A JHNSHI (KANNUNZAKI 100 GAL)
67 ANALYSIS 3 0 1 0 2 J 1 1 0.0 24.0
68 CONTRL 2400 0 1 1 100.0 0.01 24.0 24.0
69 MATERIAL 102
70 1 4130. 0.158 0.754 0.406 0.4 0.4
71 0.5 0.79 0.4 0.73 0.0025 0.5
72 0.62 1.80 1.80 1.0E-4 0.005
73 2 4130. 0.380 0.754 0.406 0.4 0.4
74 0.5 0.79 0.4 0.73 0.0025 0.5
75 0.62 1.80 1.80 1.0E-4 0.005
76 3 4130. 0.624 0.754 0.406 0.4 0.4
77 0.5 0.79 0.4 0.73 0.0025 0.5
78 0.62 1.80 1.80 1.0E-4 0.005
79 4 4130. 1.136 0.754 0.406 0.4 0.4
80 0.5 0.79 0.4 0.73 0.0025 0.5
81 0.62 1.80 1.80 1.0E-4 0.005
82 5 4130. 1.337 0.754 0.406 0.4 0.4
83 0.5 0.79 0.4 0.73 0.0025 0.5

```

NO	1	10	20	50	40	30	60	70	80
44			0.62	1.53	1.03	1.0E-4			0.005
45		0	0.450	3.098	0.754	0.406	0.4		0.4
46			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
47			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
48		7	0.450	5.629	0.754	0.406	0.4		0.4
49			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
50			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
51		3	11760	7.535	0.754	0.406	0.4		0.4
52			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
53			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
54		4	11760	10.259	0.754	0.406	0.4		0.4
55			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
56			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
57		10	4130	0.126	0.754	0.406	0.4		0.4
58			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
59			0.62	1.80	1.80	1.0E-4			0.005
100		11	4130	0.399	0.754	0.406	0.4		0.4
101			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
102			0.62	1.80	1.80	1.0E-4			0.005
103		12	0.450	1.117	0.754	0.406	0.4		0.4
104			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
105			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
106		13	0.450	1.943	0.754	0.406	0.4		0.4
107			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
108			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
109		14	0.450	2.557	0.754	0.406	0.4		0.4
110			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
111			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
112		15	11760	4.989	0.754	0.406	0.4		0.4
113			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
114			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
115		16	11760	5.802	0.754	0.406	0.4		0.4
116			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
117			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
118		17	11760	8.962	0.754	0.406	0.4		0.4
119			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
120			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
121		18	4130	0.181	0.754	0.406	0.4		0.4
122			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
123			0.62	1.80	1.80	1.0E-4			0.005
124		19	0.450	0.899	0.754	0.406	0.4		0.4
125			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
126			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
127		20	0.450	1.605	0.754	0.406	0.4		0.4
128			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
129			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
130		21	11760	3.662	0.754	0.406	0.4		0.4
131			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
132			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
133		22	11760	4.945	0.754	0.406	0.4		0.4
134			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
135			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
136		23	11760	7.243	0.754	0.406	0.4		0.4
137			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
138			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
139		24	4130	0.089	0.754	0.406	0.4		0.4
140			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
141			0.62	1.80	1.80	1.0E-4			0.005
142		25	0.450	3.780	0.754	0.406	0.4		0.4
143			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
144			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
145		26	0.450	1.092	0.754	0.406	0.4		0.4
146			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
147			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
148		27	0.450	2.545	0.754	0.406	0.4		0.4
149			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
150			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
151		28	11760	4.199	0.754	0.406	0.4		0.4
152			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
153			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
154		29	11760	5.594	0.754	0.406	0.4		0.4
155			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
156			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
157		30	11760	7.534	0.754	0.406	0.4		0.4
158			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
159			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
160		31	4130	0.144	0.754	0.406	0.4		0.4
161			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
162			0.62	1.80	1.80	1.0E-4			0.005
163		32	0.450	0.663	0.754	0.406	0.4		0.4
164			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
165			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
166		33	0.450	1.102	0.754	0.406	0.4		0.4
167			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
168			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
169		34	0.450	1.963	0.754	0.406	0.4		0.4
170			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
171			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005

100	1	10	20	30	40	50	60	70	80
172			35	6450.	2.406	0.754	0.406	0.4	0.4
173				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
174				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
175			36	11760.	4.639	0.754	0.406	0.4	0.4
176				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
177				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
178			37	11760.	5.654	0.754	0.406	0.4	0.4
179				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
180				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
181			38	11760.	7.379	0.754	0.406	0.4	0.4
182				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
183				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
184			39	4130.	0.064	0.754	0.406	0.4	0.4
185				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
186				0.62	1.80	1.80	1.0E-04		0.005
187			40	4130.	0.289	0.754	0.406	0.4	0.4
188				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
189				0.62	1.80	1.80	1.0E-04		0.005
190			41	6450.	1.070	0.754	0.406	0.4	0.4
191				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
192				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
193			42	6450.	1.671	0.754	0.406	0.4	0.4
194				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
195				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
196			43	6450.	2.446	0.754	0.406	0.4	0.4
197				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
198				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
199			44	11760.	5.079	0.754	0.406	0.4	0.4
200				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
201				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
202			45	11760.	5.308	0.754	0.406	0.4	0.4
203				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
204				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
205			46	11760.	7.555	0.754	0.406	0.4	0.4
206				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
207				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
208			47	4130.	0.130	0.754	0.406	0.4	0.4
209				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
210				0.62	1.80	1.80	1.0E-04		0.005
211			48	6450.	0.752	0.754	0.406	0.4	0.4
212				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
213				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
214			49	6450.	1.142	0.754	0.406	0.4	0.4
215				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
216				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
217			50	6450.	1.906	0.754	0.406	0.4	0.4
218				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
219				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
220			51	6450.	2.570	0.754	0.406	0.4	0.4
221				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
222				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
223			52	11760.	4.781	0.754	0.406	0.4	0.4
224				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
225				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
226			53	11760.	5.013	0.754	0.406	0.4	0.4
227				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
228				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
229			54	11760.	7.043	0.754	0.406	0.4	0.4
230				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
231				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
232			55	11760.	7.865	0.754	0.406	0.4	0.4
233				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
234				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
235			56	4130.	0.130	0.754	0.406	0.4	0.4
236				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
237				0.62	1.80	1.80	1.0E-04		0.005
238			57	6450.	0.545	0.754	0.406	0.4	0.4
239				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
240				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
241			58	6450.	1.232	0.754	0.406	0.4	0.4
242				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
243				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
244			59	6450.	1.828	0.754	0.406	0.4	0.4
245				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
246				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
247			60	6450.	2.364	0.754	0.406	0.4	0.4
248				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
249				0.62	1.95	1.95	1.0E-04		0.005
250			61	11760.	3.554	0.754	0.406	0.4	0.4
251				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
252				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
253			62	11760.	5.034	0.754	0.406	0.4	0.4
254				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
255				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
256			63	11760.	6.734	0.754	0.406	0.4	0.4
257				0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5
258				0.62	2.00	2.00	1.0E-07		0.005
259			64	11760.	7.556	0.754	0.406	0.4	0.4

NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80
260			0.5	0.79	0.4	0.73		0.0025	0.5
261			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
262		55	4130.	0.111	0.754	0.406	0.4		0.4
263			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
264			0.62	1.80	1.80	1.0E-4			0.005
265		66	6450.	0.652	0.754	0.406	0.4		0.4
266			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
267			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
268		67	6450.	1.451	0.754	0.406	0.4		0.4
269			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
270			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
271		68	6450.	2.144	0.754	0.406	0.4		0.4
272			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
273			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
274		69	11760.	3.366	0.754	0.406	0.4		0.4
275			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
276			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
277		70	11760.	4.776	0.754	0.406	0.4		0.4
278			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
279			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
280		71	11760.	6.225	0.754	0.406	0.4		0.4
281			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
282			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
283		72	11760.	7.223	0.754	0.406	0.4		0.4
284			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
285			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
286		73	4130.	0.058	0.754	0.406	0.4		0.4
287			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
288			0.62	1.80	1.80	1.0E-4			0.005
289		74	6450.	0.536	0.754	0.406	0.4		0.4
290			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
291			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
292		75	6450.	1.232	0.754	0.406	0.4		0.4
293			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
294			0.62	1.95	1.95	1.0E-4			0.005
295		76	11760.	2.365	0.754	0.406	0.4		0.4
296			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
297			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
298		77	11760.	4.120	0.754	0.406	0.4		0.4
299			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
300			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
301		78	11760.	5.637	0.754	0.406	0.4		0.4
302			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
303			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
304		79	11760.	6.545	0.754	0.406	0.4		0.4
305			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
306			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
307		80	11760.	0.683	0.754	0.406	0.4		0.4
308			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
309			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
310		81	11760.	2.248	0.754	0.406	0.4		0.4
311			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
312			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
313		82	11760.	4.062	0.754	0.406	0.4		0.4
314			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
315			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
316		83	11760.	5.930	0.754	0.406	0.4		0.4
317			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
318			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
319		84	11760.	6.744	0.754	0.406	0.4		0.4
320			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
321			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
322		85	4130.	0.134	0.754	0.406	0.4		0.4
323			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
324			0.62	1.80	1.80	1.0E-4			0.005
325		86	4130.	0.430	0.754	0.406	0.4		0.4
326			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
327			0.62	1.80	1.80	1.0E-4			0.005
328		87	4440.	13.587	0.754	0.406	0.4		0.4
329			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
330			0.62	1.70	1.70	1.0E-8			0.005
331		88	11760.	2.352	0.754	0.406	0.4		0.4
332			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
333			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
334		89	11760.	4.231	0.754	0.406	0.4		0.4
335			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
336			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
337		90	11760.	6.378	0.754	0.406	0.4		0.4
338			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
339			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
340		91	11760.	8.758	0.754	0.406	0.4		0.4
341			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
342			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
343		92	11760.	9.214	0.754	0.406	0.4		0.4
344			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
345			0.62	2.00	2.00	1.0E-7			0.005
346		93	4130.	0.332	0.754	0.406	0.4		0.4
347			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5
348			0.62	1.80	1.80	1.0E-4			0.005
349		94	4130.	0.799	0.754	0.406	0.4		0.4
350			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025		0.5

NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80
351			0.62	1.80	1.80	1.0E-4		0.005	
352		95	4130.	1.312	0.754	0.406	0.4	0.4	
353			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5	
354			0.62	1.80	1.80	1.0E-4		0.005	
355		96	4130.	1.584	0.754	0.406	0.4	0.4	
356			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5	
357			0.62	1.80	1.80	1.0E-4		0.005	
358		97	4130.	1.817	0.754	0.406	0.4	0.4	
359			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5	
360			0.62	1.80	1.80	1.0E-4		0.005	
361		98	4440.	10.891	0.754	0.406	0.4	0.4	
362			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5	
363			0.62	1.70	1.70	1.0E-8		0.005	
364		99	11760.	4.882	0.754	0.406	0.4	0.4	
365			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5	
366			0.62	2.00	2.00	1.0E-7		0.005	
367		100	11760.	7.414	0.754	0.406	0.4	0.4	
368			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5	
369			0.62	2.00	2.00	1.0E-7		0.005	
370		101	11760.	7.857	0.754	0.406	0.4	0.4	
371			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5	
372			0.62	2.00	2.00	1.0E-7		0.005	
373		102	11760.	10.370	0.754	0.406	0.4	0.4	
374			0.5	0.79	0.4	0.73	0.0025	0.5	
375			0.62	2.00	2.00	1.0E-7		0.005	
376	LAYER	13							
377		1	9	A1					
378		1		1	1.5	1			
379		2		1	2.3	1			
380		3		1	1.1	1			
381		4		1	0.7	1			
382		5		1	2.6	0			
383		6		1	4.6	0			
384		7		1	4.6	0			
385		8		1	2.6	0			
386		9		1	6.0	0			
387		2	8	P1					
388		1		10	1	0.7	1		
389		2		11	1	2.8	0		
390		3		12	1	3.1	0		
391		4		13	1	3.1	0		
392		5		14	1	3.1	0		
393		6		15	1	3.7	0		
394		7		16	1	3.6	0		
395		8		17	1	5.8	0		
396		3	6	P2					
397		1		18	1	2.7	0		
398		2		19	1	3.5	0		
399		3		20	1	3.5	0		
400		4		21	1	3.5	0		
401		5		22	1	3.5	0		
402		6		23	1	5.8	0		
403		4	7	P3					
404		1		24	1	2.8	0		
405		2		25	1	3.0	0		
406		3		26	1	3.0	0		
407		4		27	1	3.0	0		
408		5		28	1	3.0	0		
409		6		29	1	3.0	0		
410		7		30	1	4.2	0		
411		5	8	P4					
412		1		31	1	3.0	0		
413		2		32	1	2.5	0		
414		3		33	1	2.5	0		
415		4		34	1	2.5	0		
416		5		35	1	2.5	0		
417		6		36	1	2.5	0		
418		7		37	1	2.5	0		
419		8		38	1	3.2	0		
420		6	8	P5					
421		1		39	1	2.0	0		
422		2		40	1	2.0	0		
423		3		41	1	3.3	0		
424		4		42	1	3.2	0		
425		5		43	1	3.2	0		
426		6		44	1	2.6	0		
427		7		45	1	2.6	0		
428		8		46	1	3.4	0		
429		7	9	P6					
430		1		47	1	2.7	0		
431		2		48	1	2.5	0		
432		3		49	1	2.5	0		
433		4		50	1	2.5	0		
434		5		51	1	2.5	0		
435		6		52	1	2.5	0		

	10	20	30	40	50	60	70	80
436	7	53	1	2.5	0			
437	8	54	1	2.0	0			
438	9	55	1	1.4	0			
439	9		P7					
440	1	56	1	2.7	0			
441	2	57	1	2.3	0			
442	3	58	1	2.4	0			
443	4	59	1	2.4	0			
444	5	60	1	2.4	0			
445	6	61	1	2.4	0			
446	7	62	1	2.3	0			
447	8	63	1	2.0	0			
448	9	64	1	1.4	0			
449	9		P8					
450	1	65	1	2.3	0			
451	2	66	1	3.0	0			
452	3	67	1	3.1	0			
453	4	68	1	3.1	0			
454	5	69	1	2.3	0			
455	6	70	1	2.2	0			
456	7	71	1	2.0	0			
457	8	72	1	1.4	0			
458	10	7	P9					
459	1	73	1	1.2	0			
460	2	74	1	3.0	0			
461	3	75	1	3.0	0			
462	4	76	1	3.6	0			
463	5	77	1	3.6	0			
464	6	78	1	1.4	0			
465	7	79	1	1.7	0			
466	11	5	P10					
467	1	80	1	4.0	0			
468	2	81	1	4.0	0			
469	3	82	1	4.0	0			
470	4	83	1	4.0	0			
471	5	84	1	1.2	0			
472	12	8	P11					
473	1	85	1	0.7	1			
474	2	86	1	1.9	0			
475	3	87	1	2.0	0			
476	4	88	1	4.5	0			
477	5	89	1	4.5	0			
478	6	90	1	4.5	0			
479	7	91	1	4.5	0			
480	8	92	1	1.0	0			
481	13	10	A2					
482	1	93	1	1.5	1			
483	2	94	1	2.3	1			
484	3	95	1	1.1	1			
485	4	96	1	0.7	1			
486	5	97	1	1.9	0			
487	6	98	1	2.0	0			
488	7	99	1	3.5	0			
489	8	100	1	3.5	0			
490	9	101	1	3.5	0			
491	10	102	1	6.0	0			
492	WAVE				2400 0.01			
493	(8F9.0.8X)							
494	-0.372	-0.410	-0.447	-0.485	-0.568	-0.651	-0.734	-0.78412U 1
495	-0.834	-0.529	-0.224	0.090	0.405	0.735	0.675	0.61512U 2
496	0.527	0.440	0.353	0.265	0.165	0.065	0.060	0.05512U 3
497	-0.234	-0.524	-1.034	-1.544	-1.704	-1.864	-2.019	-2.17412U 4
498	-2.349	-2.524	-2.719	-2.914	-2.889	-2.864	-2.654	-2.44412U 5
499	-1.584	-1.288	-0.993	-0.688	-0.383	-0.193	-0.003	0.29112U 6
500	0.586	0.816	1.046	0.996	0.946	0.736	0.526	0.29612U 7
501	0.066	-0.073	-0.213	-0.178	-0.143	0.031	0.206	0.29612U 8
502	0.336	0.186	0.052	-0.083	-0.048	-0.013	0.246	0.50612U 9
503	0.676	0.846	1.016	0.996	0.666	0.336	-0.093	-0.52212U 10
504	-0.902	-1.282	-1.487	-1.692	-1.672	-1.472	-1.272	-1.07212U 11
505	-0.742	-0.412	0.507	0.937	1.367	1.727	1.757	1.78712U 12
506	1.772	1.757	1.817	1.877	1.732	1.587	1.322	1.05712U 13
507	0.367	0.118	-0.132	-0.442	-0.422	-0.402	-0.113	0.17712U 14
508	0.342	0.507	0.512	0.518	0.303	0.088	-0.371	-0.58112U 15
509	-0.791	-1.001	-0.761	-0.266	0.228	1.018	1.128	1.23812U 16
510	1.348	1.448	1.548	1.448	1.098	0.748	0.493	0.23812U 17
511	0.104	-0.031	-0.176	-0.321	-0.691	-0.961	-1.231	-1.48112U 18
512	-1.356	-1.231	-0.894	-0.558	-0.221	0.219	0.659	1.16912U 19
513	1.224	1.279	1.284	1.269	1.239	1.064	0.849	0.76412U 20
514	0.679	0.914	1.149	1.256	1.362	1.469	1.434	1.39912U 21
515	1.089	0.779	0.239	0.069	0.149	0.229	0.309	0.37412U 22
516	0.439	0.279	0.119	-0.127	-0.374	-0.620	-0.875	-1.13012U 23
517	-1.289	-1.449	-1.519	-1.589	-1.414	-1.239	-1.224	-1.20912U 24
518	-1.534	-1.859	-2.289	-2.719	-3.119	-3.519	-3.719	-3.91912U 25
519	-4.059	-4.199	-4.299	-4.399	-4.379	-4.359	-4.116	-3.87212U 26
520	-3.629	-2.759	-2.239	-2.179	-2.119	-2.034	-1.949	-1.74412U 27
521	-1.539	-1.289	-1.039	-0.470	0.100	0.491	0.526	0.56112U 28
522	0.636	0.711	1.351	2.491	2.606	2.724	2.841	2.52112U 29
523	2.246	2.071	1.641	1.498	1.354	1.211	1.081	0.95112U 30

NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80
524	0.961	0.971	1.061	1.151	1.201	1.251	1.251	1.25112U	31
525	1.306	1.521	1.716	1.911	2.021	2.131	2.181	2.23112U	32
526	2.572	2.852	3.132	3.692	3.992	4.062	3.799	3.53512U	33
527	3.272	3.622	2.942	2.862	2.862	2.862	2.812	2.76212U	34
528	2.362	1.772	1.387	1.002	0.602	-0.587	-0.867	-1.14712U	35
529	-1.427	-2.267	-2.282	-2.297	-2.187	-2.077	-1.827	-1.57712U	36
530	-0.942	-0.307	0.332	0.522	0.713	0.678	0.643	0.53312U	37
531	-1.423	0.283	0.143	-0.172	-0.486	-1.176	-1.516	-1.85612U	38
532	-1.355	-2.056	-2.276	-2.496	-2.856	-2.856	-2.856	-2.82912U	39
533	-2.853	-2.776	-2.843	-2.909	-2.976	-2.941	-2.906	-2.75612U	40
534	-2.666	-2.301	-1.996	-1.689	-1.783	-1.676	-1.236	-0.85512U	41
535	-0.475	-0.186	0.104	0.614	0.964	1.094	1.224	1.29112U	42
536	1.357	1.424	1.489	1.554	1.379	1.204	0.324	-1.07512U	43
537	-2.035	-2.875	-3.245	-3.615	-4.145	-4.425	-4.705	-4.63512U	44
538	-4.270	-3.905	-3.145	-2.535	-2.470	-2.405	-2.565	-2.72512U	45
539	-2.905	-2.685	-2.305	-1.925	-1.214	-0.504	-0.030	0.44512U	46
540	1.125	1.865	2.075	2.285	2.495	2.398	2.302	2.20512U	47
541	1.775	1.345	0.175	-0.634	-1.444	-1.919	-2.394	-2.69912U	48
542	-3.304	-3.069	-3.134	-2.694	-2.254	-2.027	-1.801	-1.57412U	49
543	-1.394	-1.214	-1.099	-0.984	-0.424	-0.259	-0.094	-0.27812U	50
544	-0.463	-1.048	-1.633	-2.413	-2.553	-2.693	-2.443	-2.19312U	51
545	-1.843	-1.793	-1.743	-1.693	-1.728	-1.763	-2.213	-2.66812U	52
546	-3.123	-3.833	-4.063	-4.293	-4.123	-3.813	-3.503	-2.85812U	53
547	-2.213	-1.323	-1.748	-1.673	-2.043	-2.403	-2.763	-3.38812U	54
548	-4.013	-4.218	-4.423	-4.372	-3.822	-2.932	-2.042	-0.16212U	55
549	1.027	2.217	4.527	4.627	4.727	4.557	4.132	3.70712U	56
550	3.147	2.587	2.297	2.007	1.687	1.367	0.657	0.12712U	57
551	-0.032	0.447	1.012	1.577	3.767	4.172	4.577	5.54712U	58
552	7.212	8.877	9.802	10.727	12.452	14.177	14.837	15.14812U	59
553	14.978	14.648	14.318	13.408	12.728	12.118	12.908	14.61312U	60
554	16.318	17.688	17.628	17.568	16.343	15.118	11.378	9.39812U	61
555	7.418	6.628	5.638	6.188	6.538	6.413	6.288	5.27812U	62
556	3.891	2.505	1.118	-0.461	-1.801	-2.821	-3.271	-3.39112U	63
557	-3.511	-3.511	-3.145	-2.780	-1.530	0.014	1.559	1.93912U	64
558	1.569	1.199	-2.590	-3.710	-4.830	-5.760	-6.245	-6.73012U	65
559	-7.595	-6.480	-9.600	-10.720	-13.360	-13.640	-13.920	-13.87012U	66
560	-13.365	-12.860	-11.945	-11.030	-10.135	-9.240	-8.425	-7.61012U	67
561	-7.010	-6.410	-5.220	-4.520	-3.820	-2.280	-2.169	-2.05912U	68
562	-3.559	-5.339	-6.894	-8.449	-9.219	-9.749	-9.904	-10.05912U	69
563	-9.949	-9.839	-9.259	-8.679	-7.019	-6.159	-5.379	-5.23212U	70
564	-5.066	-4.939	-4.854	-4.769	-4.854	-4.939	-4.344	-3.74912U	71
565	-2.834	-1.919	-0.064	1.790	3.950	4.255	4.560	4.80012U	72
566	5.040	5.780	6.235	6.691	7.581	7.461	7.341	5.76612U	73
567	4.191	1.011	-0.038	-1.088	-1.998	-2.408	-2.818	-4.02812U	74
568	-3.968	-3.663	-3.358	-2.018	0.571	2.941	6.391	7.13612U	75
569	7.881	8.241	8.001	7.506	7.011	5.691	4.371	3.33112U	76
570	3.036	2.741	3.651	4.651	5.651	5.778	5.905	6.03212U	77
571	6.187	6.342	6.467	6.592	6.609	6.625	6.642	6.09212U	78
572	5.372	4.652	1.652	0.267	-1.117	-1.997	-2.127	-2.25712U	79
573	-1.837	-1.457	-1.077	-0.697	0.372	1.047	1.722	3.19212U	80
574	4.732	4.792	4.852	4.677	4.502	4.272	4.357	4.44212U	81
575	4.382	4.322	4.357	4.393	4.633	4.873	5.853	6.48812U	82
576	7.123	7.443	7.763	7.883	7.393	5.943	4.878	3.81312U	83
577	2.263	0.843	0.234	-0.376	-0.676	-0.896	-1.116	-1.69612U	84
578	-1.871	-2.046	-2.286	-2.496	-2.706	-3.196	-3.606	-3.78112U	85
579	-3.956	-3.686	-3.461	-3.236	-3.171	-3.106	-3.005	-2.90512U	86
580	-2.600	-2.295	-1.922	-1.548	-1.175	-0.495	0.624	1.74412U	87
581	2.224	2.634	2.534	2.434	1.979	1.524	-0.236	-1.99512U	88
582	-3.115	-4.425	-5.735	-6.565	-7.155	-7.235	-7.315	-6.85012U	89
583	-6.385	-5.085	-3.745	-2.955	-2.165	-1.205	-0.465	0.09412U	90
584	0.134	0.174	-0.174	-0.804	-1.434	-2.384	-2.839	-3.29412U	91
585	-4.084	-4.564	-5.044	-5.734	-6.194	-6.319	-6.444	-6.37712U	92
586	-6.311	-6.244	-5.774	-5.454	-5.134	-4.974	-4.814	-4.69412U	93
587	-4.574	-4.254	-3.864	-3.474	-3.084	-2.664	-2.244	-1.83412U	94
588	-1.154	-1.129	-1.104	-1.289	-1.474	-1.473	-1.273	-1.07312U	95
589	-1.023	-1.248	-1.473	-3.093	-5.503	-5.973	-6.443	-6.95312U	96
590	-7.463	-8.173	-8.783	-8.903	-8.303	-7.703	-5.823	-4.15812U	97
591	-2.493	-0.689	1.116	1.506	1.896	2.126	2.356	2.36112U	98
592	2.366	1.836	1.086	0.336	-0.143	-0.173	0.116	0.40612U	99
593	1.086	1.537	1.467	1.397	0.827	0.257	-0.462	-1.18212U	100
594	-2.682	-3.067	-3.452	-3.702	-3.477	-3.252	-2.987	-2.72212U	101
595	-2.442	-2.527	-2.612	-3.012	-2.822	-2.477	-2.132	-0.86212U	102
596	0.147	0.632	1.117	1.607	2.097	2.522	2.947	3.39712U	103
597	3.197	2.997	1.987	0.467	-2.401	-2.704	-3.008	-3.31112U	104
598	-4.001	-4.041	-3.401	-2.718	-2.034	-1.351	1.038	2.94812U	105
599	4.073	5.198	6.978	7.788	7.968	8.148	7.903	7.65812U	106
600	6.508	5.748	4.988	3.718	2.648	2.103	1.558	1.23812U	107
601	0.918	0.758	0.598	0.508	0.418	0.381	0.345	0.30812U	108
602	0.386	0.009	-0.370	-1.080	-1.500	-1.920	-2.280	-2.23012U	109
603	-2.180	-2.005	-1.830	-1.580	-1.510	-1.440	-1.370	-1.09012U	110
604	-3.810	-0.440	-0.510	-1.260	-1.745	-2.230	-2.750	-2.71012U	111
605	-2.670	-2.060	-1.730	-1.400	-0.840	-0.875	-0.910	-1.01012U	112
606	-1.110	-0.690	-0.515	-0.340	-0.529	-1.259	-1.564	-1.86912U	113
607	-2.379	-2.159	-1.879	-1.199	0.660	1.550	2.440	3.17512U	114
608	3.916	3.030	5.320	5.610	5.840	5.040	4.495	3.95012U	115
609	3.610	2.705	2.400	2.020	2.296	2.560	2.780	3.00012U	116
610	3.040	2.430	2.430	1.970	1.510	0.920	0.920	0.92012U	117
611	1.230	1.541	1.951	2.361	3.046	3.731	3.961	4.19112U	118

NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80
612	4.121	3.946	3.771	3.711	3.651	3.941	4.266	4.5911ZU	119
613	5.116	5.641	7.111	9.421	9.751	10.081	10.281	10.0361ZU	120
614	7.791	8.171	8.241	4.101	2.971	1.841	-0.468	-2.2481ZU	121
615	-4.320	-4.723	-5.110	-5.233	-5.448	-4.857	-4.127	-3.3971ZU	122
616	-1.057	-1.102	-0.507	3.102	0.482	0.862	1.175	1.4891ZU	123
617	1.002	3.402	4.327	4.792	5.332	5.447	5.562	5.6021ZU	124
618	5.642	5.067	5.692	5.357	5.622	3.762	2.502	0.9681ZU	125
619	-7.567	-1.507	-2.177	-2.557	-2.937	-3.292	-3.647	-3.9111ZU	126
620	-4.176	-4.156	-3.701	-3.246	-2.296	-1.346	0.103	0.9181ZU	127
621	1.733	2.543	3.473	4.173	4.863	5.058	5.233	5.2131ZU	128
622	4.733	4.108	3.603	2.453	1.213	0.363	0.143	0.1901ZU	129
623	0.236	0.203	0.500	0.716	0.933	1.228	1.523	2.0831ZU	130
624	2.643	3.103	3.563	4.143	4.724	5.914	6.934	7.1891ZU	131
625	7.444	7.509	7.574	7.517	7.461	7.404	7.114	6.8241ZU	132
626	6.559	6.294	6.189	6.084	6.319	6.554	6.884	6.7891ZU	133
627	6.694	6.214	5.734	3.974	3.071	2.167	1.264	0.1941ZU	134
628	-6.480	-1.155	-1.825	-2.495	-3.355	-3.515	-3.480	-3.4451ZU	135
629	-3.514	-3.914	-4.059	-4.204	-4.144	-4.084	-3.609	-3.5341ZU	136
630	-3.144	-3.367	-3.591	-3.814	-4.574	-4.974	-5.374	-5.5491ZU	137
631	-5.724	-5.664	-5.604	-5.524	-5.779	-6.034	-6.994	-7.3741ZU	138
632	-7.754	-8.134	-8.259	-8.384	-8.739	-9.094	-10.244	-12.1941ZU	139
633	-12.394	-12.604	-12.214	-11.586	-10.963	-9.473	-6.883	-6.3131ZU	140
634	-5.743	-5.173	-4.873	-4.758	-4.643	-4.393	-4.143	-3.7981ZU	141
635	-3.453	-2.943	-2.863	-2.783	-3.026	-3.270	-3.513	-4.1731ZU	142
636	-4.833	-5.533	-6.233	-7.753	-7.493	-7.233	-6.193	-5.5331ZU	143
637	-4.873	-3.633	-3.148	-2.463	-2.243	-2.023	-2.122	-2.2221ZU	144
638	-2.782	-2.822	-2.862	-2.769	-2.675	-2.582	-2.642	-2.7021ZU	145
639	-2.942	-3.182	-3.727	-4.272	-6.132	-6.282	-6.432	-6.1971ZU	146
640	-5.962	-5.202	-4.442	-2.922	-2.337	-1.752	-1.142	-0.5321ZU	147
641	0.637	1.132	1.627	2.137	2.347	2.190	2.034	1.8771ZU	148
642	1.622	1.367	1.187	1.222	1.258	1.263	1.268	1.0731ZU	149
643	0.878	0.693	0.508	0.348	0.488	0.775	1.061	1.3481ZU	150
644	1.958	2.138	2.318	2.248	2.038	1.828	1.558	1.2881ZU	151
645	0.908	1.178	3.158	3.718	4.278	4.608	4.938	5.1381ZU	152
646	5.338	5.553	5.768	6.023	6.278	6.508	6.738	7.0391ZU	153
647	6.954	6.869	6.534	6.199	5.904	5.609	5.504	5.3991ZU	154
648	5.249	5.099	4.956	4.812	4.669	4.314	3.959	3.2491ZU	155
649	2.439	1.849	1.734	1.619	1.779	1.939	2.209	2.1241ZU	156
650	2.039	1.319	0.399	-0.435	-1.270	-3.860	-4.395	-4.9301ZU	157
651	-6.030	-6.860	-7.204	-7.549	-7.684	-7.819	-7.429	-7.0161ZU	158
652	-6.602	-6.189	-5.069	-4.499	-3.929	-2.989	-2.724	-2.4591ZU	159
653	-2.442	-2.426	-2.409	-1.919	-1.639	-1.359	-1.159	-1.3491ZU	160
654	-1.539	-1.729	-2.124	-2.519	-2.762	-3.006	-3.249	-3.7841ZU	161
655	-4.319	-5.439	-5.759	-6.079	-6.094	-6.109	-5.613	-5.1181ZU	162
656	-4.383	-3.648	-2.408	-1.723	-1.038	-0.378	0.281	0.8811ZU	163
657	1.481	1.913	2.346	2.778	3.211	3.651	4.091	4.5411ZU	164
658	4.991	5.126	5.261	5.166	5.071	4.971	4.871	4.7711ZU	165
659	4.521	4.271	4.026	3.781	3.756	3.731	3.888	4.0441ZU	166
660	4.201	4.551	4.595	4.638	4.682	4.387	4.092	3.7971ZU	167
661	3.502	3.132	2.762	2.552	2.342	2.385	2.429	2.4721ZU	168
662	2.752	3.032	3.122	3.212	3.187	3.162	2.927	2.6921ZU	169
663	2.322	1.952	1.457	0.962	0.507	0.052	-0.331	-0.7141ZU	170
664	-1.097	-1.387	-1.677	-1.692	-1.707	-1.841	-1.976	-2.2461ZU	171
665	-2.516	-2.681	-2.846	-2.873	-2.899	-2.926	-3.086	-3.2461ZU	172
666	-3.406	-3.486	-3.251	-3.016	-2.646	-2.276	-1.506	-1.0361ZU	173
667	-0.746	-0.771	-0.796	-1.071	-1.346	-1.726	-2.106	-2.7761ZU	174
668	-2.851	-2.926	-2.641	-2.356	-1.306	-0.587	0.133	1.7131ZU	175
669	2.448	3.183	4.333	5.294	5.574	5.854	6.009	6.1641ZU	176
670	6.389	6.614	6.879	7.144	7.241	7.337	7.434	7.5041ZU	177
671	7.504	7.504	7.504	7.519	7.534	7.474	7.414	7.3041ZU	178
672	7.194	7.084	6.854	6.624	6.449	6.274	6.284	6.2941ZU	179
673	6.394	6.494	6.619	6.744	6.784	6.824	6.525	6.1951ZU	180
674	5.865	5.400	4.935	4.358	3.782	3.205	1.395	0.2661ZU	181
675	-0.864	-1.804	-2.744	-3.724	-4.704	-5.914	-6.509	-7.1041ZU	182
676	-7.764	-7.994	-8.224	-8.154	-7.969	-7.784	-7.337	-6.8911ZU	183
677	-6.444	-5.944	-5.739	-5.534	-5.574	-5.614	-5.654	-5.7391ZU	184
678	-5.824	-5.913	-6.003	-6.373	-7.113	-7.403	-7.693	-8.0681ZU	185
679	-8.443	-8.943	-9.108	-9.273	-9.323	-9.373	-9.163	-8.9531ZU	186
680	-8.613	-8.273	-7.833	-7.393	-6.953	-6.128	-5.303	-4.5281ZU	187
681	-3.753	-3.028	-2.303	-1.493	-0.833	-0.693	-0.553	-0.6231ZU	188
682	-0.873	-1.123	-1.703	-2.050	-2.413	-2.317	-2.222	-1.6921ZU	189
683	-1.162	-0.637	-0.112	0.237	0.247	0.257	0.322	0.3871ZU	190
684	0.642	0.897	1.417	1.937	2.647	3.357	4.557	5.0221ZU	191
685	5.487	5.757	6.027	6.107	6.187	5.822	5.457	4.6171ZU	192
686	4.237	3.857	2.787	2.107	1.752	1.397	0.787	0.4321ZU	193
687	3.077	3.461	3.091	2.121	1.451	1.381	-1.171	-0.9611ZU	194
688	-0.161	0.368	0.898	0.915	0.931	0.948	0.663	0.3781ZU	195
689	-0.231	-0.791	-0.991	-0.904	-0.978	-0.971	-0.886	-0.8011ZU	196
690	-0.536	-0.271	-0.015	0.242	0.498	0.813	1.128	1.3281ZU	197
691	1.528	1.558	1.298	1.036	0.683	0.329	-0.280	-0.4051ZU	198
692	-0.530	-0.523	-0.517	-0.510	-0.410	-0.310	-0.335	-0.3601ZU	199
693	-0.400	-0.440	-0.480	-0.547	-0.613	-0.680	-0.850	-1.0201ZU	200
694	-1.550	-1.970	-2.390	-2.860	-3.330	-4.140	-4.850	-5.2951ZU	201
695	-5.740	-6.070	-6.085	-6.100	-5.925	-5.750	-5.573	-5.3961ZU	202
696	-5.219	-5.052	-4.886	-4.719	-4.514	-4.309	-4.064	-3.8191ZU	203
697	-3.422	-3.026	-2.629	-2.019	-1.409	-0.904	-0.399	0.2101ZU	204
698	6.515	6.820	1.160	1.217	1.273	1.330	1.317	1.3031ZU	205
699	1.290	1.590	0.720	0.350	-0.359	-0.814	-1.269	-1.8291ZU	206

N0	1	10	20	30	40	50	60	70	80
700	-1.754	-1.679	-1.572	-1.466	-1.359	-1.398	-1.488	-1.57812U	207
701	-1.603	-1.746	-1.781	-1.815	-1.848	-1.835	-1.821	-1.80812U	208
702	-1.600	-1.526	-1.228	-0.928	-0.483	-0.038	0.366	0.77112U	209
703	1.076	1.381	1.711	1.681	1.651	1.256	0.861	0.39712U	210
704	-0.066	-0.818	-1.478	-1.848	-1.803	-1.758	-1.508	-1.25812U	211
705	-1.057	-0.657	-0.717	-0.777	-0.837	-0.962	-1.087	-1.18712U	212
706	-1.287	-1.227	-1.167	-0.817	-0.467	0.292	0.547	0.80212U	213
707	0.957	1.112	1.262	1.412	1.462	1.512	1.352	1.19212U	214
708	0.977	0.762	0.572	0.382	0.367	0.352	0.427	0.50212U	215
709	0.602	0.702	0.907	1.112	1.387	1.663	1.743	1.82312U	216
710	1.756	1.606	1.623	1.446	1.273	1.203	1.133	1.06312U	217
711	1.103	1.143	1.183	1.348	1.513	1.768	2.023	2.18312U	218
712	2.343	2.503	2.578	2.653	2.720	2.786	2.853	3.13312U	219
713	3.413	3.643	3.873	4.103	4.433	4.763	4.973	5.18412U	220
714	5.374	5.554	5.969	6.084	6.049	6.014	6.114	6.21412U	221
715	6.664	7.164	7.664	7.814	7.964	7.914	7.864	7.77912U	222
716	7.694	7.729	7.764	7.614	7.464	7.189	6.914	6.42912U	223
717	5.944	5.571	5.197	4.824	4.394	3.964	3.534	3.11412U	224
718	2.694	2.199	1.704	1.224	0.745	0.171	-0.404	-1.05412U	225
719	-1.594	-2.134	-2.489	-2.844	-3.134	-3.424	-3.551	-3.67712U	226
720	-3.804	-3.779	-3.754	-3.664	-3.574	-3.484	-3.304	-3.32912U	227
721	-3.354	-3.529	-3.704	-3.789	-3.874	-3.839	-3.804	-3.76912U	228
722	-3.734	-3.659	-3.584	-3.284	-2.984	-2.344	-1.808	-1.27312U	229
723	-0.593	-0.214	0.166	0.419	0.673	0.926	1.063	1.19912U	230
724	1.336	1.301	1.266	1.143	1.019	0.896	0.609	0.32312U	231
725	0.636	-0.208	-0.453	-0.708	-0.963	-1.073	-1.183	-1.23312U	232
726	-1.283	-1.333	-1.428	-1.523	-1.448	-1.373	-1.170	-0.96612U	233
727	-0.763	-0.536	-0.309	-0.082	0.017	0.117	0.023	-0.07212U	234
728	-0.622	-1.002	-1.382	-2.087	-2.792	-3.872	-4.447	-5.02212U	235
729	-5.457	-5.892	-6.362	-6.457	-6.552	-6.467	-6.382	-6.18512U	236
730	-5.989	-5.792	-5.342	-5.297	-5.252	-5.502	-5.752	-5.90512U	237
731	-6.059	-6.212	-6.357	-6.502	-6.559	-6.615	-6.672	-6.69812U	238
732	-6.725	-6.751	-6.701	-6.651	-6.551	-6.451	-6.351	-6.24112U	239
733	-6.131	-6.104	-6.076	-6.051	-6.126	-6.201	-6.234	-6.26812U	240
734	-6.301	-6.318	-6.334	-6.351	-6.326	-6.301	-6.151	-6.00112U	241
735	-5.604	-5.208	-4.811	-4.401	-4.151	-3.931	-3.711	-3.49112U	242
736	-3.311	-3.131	-2.951	-2.505	-2.060	-1.480	-0.900	-0.14612U	243
737	0.609	1.344	2.079	3.049	3.504	3.959	4.239	4.51912U	244
738	4.594	4.669	4.569	4.469	4.369	4.219	4.069	3.71912U	245
739	3.414	3.109	2.749	2.389	2.204	2.019	1.889	1.75912U	246
740	1.629	1.479	1.329	1.099	0.869	0.664	0.459	0.21012U	247
741	0.260	0.310	0.517	0.723	0.930	1.225	1.520	1.80012U	248
742	2.060	2.270	2.460	2.657	2.853	3.050	3.390	3.73012U	249
743	4.320	4.545	4.770	4.925	5.080	5.055	5.030	4.61012U	250
744	4.330	4.050	3.390	2.970	2.550	1.870	1.410	1.25512U	251
745	1.100	1.160	1.220	1.220	1.221	1.161	1.101	1.05112U	252
746	1.001	1.071	1.141	1.446	1.751	1.971	2.191	2.41112U	253
747	2.661	2.911	3.116	3.321	3.446	3.571	3.618	3.66412U	254
748	3.711	3.644	3.578	3.511	3.401	3.291	3.121	2.95112U	255
749	2.716	2.461	2.226	1.971	1.766	1.561	1.341	1.12212U	256
750	0.837	0.552	0.562	0.572	0.797	1.022	1.282	1.54212U	257
751	1.802	2.107	2.412	2.662	2.912	3.059	3.205	3.35212U	258
752	3.567	3.782	3.769	3.755	3.742	3.517	3.292	3.03712U	259
753	2.782	2.729	2.677	2.624	2.572	2.702	2.742	2.78212U	260
754	2.942	3.102	3.813	4.168	4.523	4.698	4.873	4.87312U	261
755	4.873	4.823	4.773	4.723	4.673	4.623	4.573	4.50612U	262
756	4.440	4.373	4.333	4.293	4.300	4.308	4.315	4.32312U	263
757	4.283	4.243	4.203	4.053	3.903	3.700	3.496	3.29312U	264
758	2.986	2.680	2.373	1.928	1.483	1.137	0.790	0.44412U	265
759	-0.025	-0.495	-1.040	-1.585	-2.055	-2.525	-2.995	-3.46512U	266
760	-3.680	-3.695	-3.996	-4.102	-4.205	-4.275	-4.345	-4.41512U	267
761	-4.465	-4.410	-4.335	-4.325	-4.315	-4.305	-4.220	-4.13512U	268
762	-3.920	-3.705	-3.570	-3.435	-3.445	-3.455	-3.615	-3.77512U	269
763	-3.925	-4.075	-4.114	-4.154	-4.137	-4.121	-4.104	-3.86912U	270
764	-3.634	-3.159	-2.684	-2.399	-2.114	-1.934	-1.754	-1.71412U	271
765	-1.674	-1.899	-2.124	-2.429	-2.734	-3.034	-2.999	-2.96412U	272
766	-2.737	-2.511	-2.284	-1.774	-1.264	-0.859	-0.454	-0.07512U	273
767	0.305	0.565	0.825	1.085	1.305	1.525	1.560	1.59612U	274
768	1.546	1.500	1.452	1.404	1.356	1.279	1.203	1.12612U	275
769	0.876	0.716	0.556	0.336	0.116	0.007	-0.103	-0.30812U	276
770	-0.513	-0.803	-1.093	-1.383	-1.573	-1.763	-2.123	-2.10612U	277
771	-2.090	-2.073	-1.923	-1.773	-1.596	-1.420	-1.243	-1.15512U	278
772	-1.067	-0.980	-0.892	-0.619	-0.345	-0.072	0.207	0.48712U	279
773	0.562	0.637	0.627	0.617	0.517	0.417	0.292	0.16712U	280
774	0.066	-0.032	0.017	0.067	0.107	0.147	0.187	0.16412U	281
775	0.146	0.117	0.067	0.018	-0.032	-0.109	-0.185	-0.26212U	282
776	-0.432	-0.602	-0.772	-0.962	-1.152	-1.218	-1.285	-1.35112U	283
777	-1.361	-1.371	-1.591	-1.811	-1.971	-2.131	-2.291	-2.56112U	284
778	-2.631	-3.033	-3.236	-3.438	-3.641	-3.776	-3.911	-3.88812U	285
779	-3.806	-3.843	-3.821	-3.815	-3.809	-3.803	-3.797	-3.79112U	286
780	-3.766	-3.741	-3.534	-3.328	-3.121	-3.021	-2.988	-2.95412U	287
781	-2.921	-2.757	-2.594	-2.430	-2.247	-2.065	-1.882	-1.70012U	288
782	-1.547	-1.393	-1.240	-1.010	-0.780	-0.550	-0.320	-0.09012U	289
783	-0.016	0.059	0.059	0.059	-0.025	-0.110	-0.177	-0.24312U	290
784	-0.310	-0.360	-0.410	-0.460	-0.365	-0.270	-0.177	-0.08412U	291
785	0.009	0.109	0.209	0.309	0.564	0.820	0.930	1.04012U	292
786	1.010	0.992	0.968	0.944	0.920	0.903	0.887	0.87012U	293
787	0.495	0.4920	0.4960	1.0000	1.0400	1.1187	1.1333	1.48012U	294

-193-

```

*****
*                                     *
*           D E S R A - 1           *
*                                     *
*   DYNAMIC EFFECTIVE STRESS ANALYSIS   *
*                                     *
*   OF HORIZONTAL SOIL DEPOSIT         *
*                                     *
*           ** VERSION UP **          *
*                                     *
*   DATE       ; FEBRUARY, 1981.      *
*   COMPUTER   ; FACOM M-180II AD     *
*   CORE SIZE  ; AT LEAST 120K BYTE   *
*                                     *
*****

```

***** INPUT DATA LIST FOR THIS ANALYSIS *****

TITLE ----- SHODWA OMHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)

ANALYSIS CONTROL

- OPTION - 1 DYNAMIC RESPONSE + PORE WATER PRESSURE GENERATION + DISSIPATION
- OPTION - 2 PORE WATER PRESSURE CALCULATIONS
- OPTION - 3 HARDENING OPTION INCLUDE
- OPTION - 4 NON-LINEAR ANALYSIS (HYPERBOLIC STRESS-STRAIN)
- OPTION - 5 VISCOUS DAMPING COEFFICIENT IS DEFINED BY ($C = \alpha M + \beta K(T=0)$)
- OPTION - 6 AT THE TOP BOUNDARY THE CONDITION IS ($W = 0$)
- OPTION - 7 AT THE BOTTOM BOUNDARY THE CONDITION IS ($DW/DN = 0$)
- OPTION - 8 CALL CHEKRV (CHECK FOR THE OCCURRENCES OF SHEAR STRAIN REVERSALS)
- OPTION - 9 CORRECTION FORCE

NUMBER OF INTEGRATION ----- 2400 STEP

INTEGRATION PITCH ----- 0.0100 SEC

INTEGRATION METHOD ----- NEW MARK'S METHOD

MAXIMUM ACCELERATION ----- 100.0 GAL

WAVE-CONTROL ----- CARD INPUT

PLOTTING ----- OUTPUT ON UNIT 03

LISTING TIME PITCH ----- 24.00 SEC

MAXIMUM LISTING TIME PITCH --- 24.00 SEC

```
***** INPUT DATA LIST FOR THIS ANALYSIS ***** ( MATERIAL TABLE )
```

NUMBER OF MATERIAL 102

[illegible]

NAT. NO	GMAX (TON/MM2)	TMAX (TON/MM2)	SAT-WT (TON/MM3)	WET-WT (TON/MM3)	PERM. (M/SEC)	ALPHA	BETA
1	4130.0	0.158	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
2	4130.0	0.380	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
3	4130.0	0.624	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
4	4130.0	1.136	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
5	4130.0	1.337	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
6	6450.0	3.898	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
7	6450.0	5.629	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
8	11760.0	7.585	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
9	11760.0	10.259	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
10	4130.0	0.126	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
11	4130.0	0.399	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
12	6450.0	1.117	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
13	6450.0	1.943	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
14	6450.0	2.557	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
15	11760.0	4.989	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
16	11760.0	5.802	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
17	11760.0	8.902	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
18	4130.0	0.181	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
19	6450.0	0.899	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
20	6450.0	1.605	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03
21	11760.0	3.662	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
22	11760.0	4.945	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
23	11760.0	7.243	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
24	4130.0	0.089	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
25	6450.0	0.780	1.95	1.95	1.000E-04	0.0	5.000E-03

90	11760.0	6.378	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
91	11760.0	8.758	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
92	11760.0	9.214	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
93	4130.0	0.332	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
94	4130.0	0.799	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
95	4130.0	1.312	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
96	4130.0	1.584	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
97	4130.0	1.817	1.80	1.80	1.000E-04	0.0	5.000E-03
98	4440.0	10.891	1.70	1.70	1.000E-08	0.0	5.000E-03
99	11760.0	4.882	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
100	11760.0	7.414	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
101	11760.0	7.857	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03
102	11760.0	10.370	2.00	2.00	1.000E-07	0.0	5.000E-03

//

//

PAGE - 8

***** EARTHQUAKE ACCELERATION LIST FOR THIS ANALYSIS *****

WAVE NAME =

MAX. ACCEL. = 100.00 GAL (4.810 SEC) ACCEL. UNIT = GAL

TIME (SEC)	ACCEL.	TIME (SEC)	ACCEL.	TIME (SEC)	ACCEL.	TIME (SEC)	ACCEL.	TIME (SEC)	ACCEL.
0.0	-2.10	0.010	-2.32	0.020	-2.53	0.030	-2.74	0.040	-3.21
0.050	-3.68	0.060	-4.15	0.070	-4.43	0.080	-4.72	0.090	-2.99
0.100	-1.27	0.110	0.51	0.120	2.29	0.130	4.16	0.140	3.82
0.150	3.48	0.160	2.98	0.170	2.49	0.180	2.00	0.190	1.50
0.200	0.93	0.210	0.37	0.220	0.34	0.230	0.31	0.240	-1.32
0.250	-2.96	0.260	-5.85	0.270	-8.73	0.280	-9.63	0.290	-10.54
0.300	-11.41	0.310	-12.29	0.320	-13.28	0.330	-14.27	0.340	-15.37
0.350	-16.47	0.360	-16.33	0.370	-16.19	0.380	-15.00	0.390	-13.82
0.400	-8.96	0.410	-7.28	0.420	-5.61	0.430	-3.89	0.440	-2.17
0.450	-1.09	0.460	-0.02	0.470	1.65	0.480	3.31	0.490	4.61
0.500	5.91	0.510	5.63	0.520	5.35	0.530	4.16	0.540	2.97
0.550	1.67	0.560	0.37	0.570	-0.41	0.580	-1.20	0.590	-1.01
0.600	-0.81	0.610	0.18	0.620	1.16	0.630	1.67	0.640	2.18
0.650	1.05	0.660	0.29	0.670	-0.47	0.680	-0.27	0.690	-0.07
0.700	1.39	0.710	2.86	0.720	3.82	0.730	4.78	0.740	5.74
0.750	5.63	0.760	3.77	0.770	1.90	0.780	-0.53	0.790	-2.95
0.800	-5.10	0.810	-7.25	0.820	-8.41	0.830	-9.57	0.840	-9.45
0.850	-8.32	0.860	-7.19	0.870	-6.06	0.880	-4.19	0.890	-2.33
0.900	2.87	0.910	5.30	0.920	7.73	0.930	9.76	0.940	9.93
0.950	10.10	0.960	10.02	0.970	9.93	0.980	10.27	0.990	10.61
1.000	9.79	1.010	8.97	1.020	7.47	1.030	5.98	1.040	2.07
1.050	0.67	1.060	-0.75	1.070	-2.50	1.080	-2.39	1.090	-2.27
1.100	-0.64	1.110	1.00	1.120	1.93	1.130	2.87	1.140	2.89
1.150	2.93	1.160	1.71	1.170	0.50	1.180	-2.10	1.190	-3.28
1.200	-4.47	1.210	-5.66	1.220	-4.30	1.230	-1.50	1.240	1.29
1.250	5.76	1.260	6.38	1.270	7.00	1.280	7.62	1.290	8.19
1.300	8.75	1.310	8.19	1.320	6.21	1.330	4.23	1.340	2.79

23.350	5.86	23.360	5.74	23.370	5.61	23.380	5.47	23.390	5.34
23.400	5.20	23.410	5.11	23.420	5.01	23.430	4.92	23.440	5.06
23.450	5.20	23.460	5.43	23.470	5.65	23.480	5.88	23.490	6.71
23.500	7.54	23.510	8.37	23.520	9.05	23.530	9.72	23.540	10.40
23.550	11.53	23.560	12.66	23.570	13.37	23.580	14.08	23.590	15.32
23.600	16.56	23.610	17.84	23.620	19.11	23.630	20.21	23.640	21.31
23.650	21.60	23.660	21.88	23.670	21.26	23.680	20.64	23.690	18.21
23.700	16.84	23.710	15.46	23.720	14.08	23.730	12.36	23.740	10.63
23.750	9.67	23.760	8.71	23.770	8.43	23.780	8.15	23.790	8.19
23.800	8.22	23.810	8.26	23.820	8.83	23.830	9.39	23.840	9.96
23.850	10.32	23.860	10.69	23.870	10.75	23.880	10.80	23.890	11.17
23.900	11.54	23.910	12.31	23.920	13.08	23.930	13.86	23.940	15.04
23.950	16.23	23.960	16.91	23.970	17.59	23.980	18.27	23.990	18.63

//

A1

//

PAGE - 1

***** INPUT DATA LIST FOR THIS ANALYSIS ***** (LAYER TABLE)

NUMBER OF LAYER 9

LAYER NO.	SUB NO.	MAT NO.	THICK (M)	DEPTH (M)	GMAX (TON/M**2)	TMAX (TON/M**2)	SAT-WT (TON/M**3)	WET-WT (TON/M**3)	PERM. (M/SEC)	SIGMA-V0 (TON/M**2)	WATER CONDITION
1	1	1	1.50	0.75	4130.0	0.158	1.80	1.80	1.000E-04	1.35	OUT
2	1	2	2.30	2.65	4130.0	0.380	1.80	1.80	1.000E-04	4.77	OUT
3	1	3	1.10	4.35	4130.0	0.624	1.80	1.80	1.000E-04	7.83	OUT
4	1	4	0.70	5.25	4130.0	1.136	1.80	1.80	1.000E-04	9.45	OUT
5	1	5	2.60	6.90	4130.0	1.337	1.80	1.80	1.000E-04	11.12	IN
6	1	6	4.60	10.50	6450.0	3.898	1.95	1.95	1.000E-04	14.34	IN
7	1	7	4.60	15.10	6450.0	5.629	1.95	1.95	1.000E-04	18.71	IN
8	1	8	2.60	18.70	11760.0	7.585	2.00	2.00	1.000E-07	22.20	IN
9	1	9	6.00	23.00	11760.0	10.259	2.00	2.00	1.000E-07	26.50	IN

//

A1

//

PAGE - 2

2053 2 6 -9.290E-01 9.120E-01 -6.310E-01 2.156E-01 -3.838E-01 -9.023E-02 -1.123E-01 -1.104E-01

 * NORMAL TERMINATION OF PROGRAM *
 * NUMBER OF INCREMENTAL CALCULATION =2401 *

// A1
 ***** TIME RESPONSE LIST *****

// PAGE - 3

(TIME = 24.000 SEC)

LAYER NO.	DSP. (CM)	VEL. (KINE)	ACC. (GAL)	STRAIN	STRESS (KG/CM**2)	VOLUMETRIC STRAIN	P.W.P. (KG/CM**2)	PP/SGMV0
1	0.44	1.16	-9.85	5.1354E-05	0.001	2.2884E-04	0.0	0.0
2	0.43	1.15	-9.69	5.2285E-04	0.004	1.2252E-03	0.0	0.0
3	0.31	1.12	-8.83	5.6538E-04	0.007	1.5979E-03	0.0	0.0
4	0.25	1.09	-8.17	1.9487E-04	0.008	9.7877E-04	0.0	0.0
5	0.24	1.08	-7.70	6.1776E-04	0.010	2.2591E-03	0.231	0.207
6	0.08	0.97	-5.00	9.3613E-05	0.013	9.4704E-04	0.565	0.394
7	0.03	0.71	1.99	5.3905E-05	0.010	1.0077E-03	0.672	0.359
8	0.01	0.34	11.37	1.8919E-05	0.002	5.5620E-04	0.600	0.270
9	0.01	0.23	13.95	8.4060E-06	-0.010	5.6996E-04	0.539	0.203

// A1
 ***** TIME RESPONSE *****

// PAGE - 4

***** MAXIMUM LIST *****

(START TIME ... 0.0 SEC ----- END TIME ... 24.000 SEC)

LAYER NO.	DSP. (CM)	VEL. (KINE)	ACC. (GAL)	STRAIN	STRESS (KG/CM**2)	VOLUMETRIC STRAIN	P.W.P. (KG/CM**2)	PP/SGMV0
1	1.90 (14.870)	10.65 (5.110)	101.78 (14.830)	1.6343E-04 (14.890)	0.013 (14.890)	2.2884E-04 (23.850)	0.0 (0.0)	0.0
2	1.88 (14.870)	10.47 (5.110)	100.81 (14.830)	1.2420E-03 (5.080)	0.042 (14.910)	1.2252E-03 (23.850)	0.0 (0.0)	0.0
3	1.67 (4.990)	9.61 (5.110)	100.26 (5.470)	1.8949E-03 (5.070)	0.070 (14.890)	1.5979E-03 (23.840)	0.0 (0.0)	0.0
4	1.54 (14.840)	9.12 (5.110)	101.95 (5.460)	8.7105E-04 (5.030)	0.093 (14.850)	9.7877E-04 (19.730)	0.0 (0.0)	0.0
5	1.49 (14.840)	8.81 (5.100)	101.58 (5.450)	1.7052E-03 (5.040)	0.118 (14.860)	2.2591E-03 (23.830)	0.280 (16.620)	0.251
6	1.18 (5.420)	7.39 (5.090)	108.28 (5.420)	8.1071E-04 (14.830)	0.192 (4.980)	9.4704E-04 (19.640)	0.623 (16.610)	0.434
7	0.87 (5.400)	5.54 (5.080)	101.26 (5.370)	9.3082E-04 (5.420)	0.276 (4.950)	1.0077E-03 (19.600)	0.684 (19.650)	0.366
8	0.47 (4.910)	3.22 (5.060)	95.00 (5.330)	5.3093E-04 (5.390)	0.331 (4.920)	5.5620E-04 (19.580)	0.600 (22.950)	0.270
9	0.34 (4.900)	2.35 (5.060)	92.02 (4.770)	5.6548E-04 (4.900)	0.398 (4.900)	5.6996E-04 (19.560)	0.539 (19.590)	0.203

//

P1

//

PAGE - 1

***** INPUT DATA LIST FOR THIS ANALYSIS ***** (LAYER TABLE)

NUMBER OF LAYER 8

LAYER NO.	SUB NO.	MAT NO.	THICK (M)	DEPTH (M)	GMAX (TON/M**2)	TMAX (TON/M**2)	SAT-WT (TON/M**3)	WET-WT (TON/M**3)	PERM. (M/SEC)	SIGMA-V0 (TON/M**2)	WATER CONDITION
1	1	10	0.70	0.35	4130.0	0.126	1.80	1.80	1.000E-04	0.63	OUT
2	1	11	2.80	2.10	4130.0	0.399	1.80	1.80	1.000E-04	2.38	IN
3	1	12	3.10	5.05	6450.0	1.117	1.95	1.95	1.000E-04	4.97	IN
4	1	13	3.10	8.15	6450.0	1.943	1.95	1.95	1.000E-04	7.92	IN
5	1	14	3.10	11.25	6450.0	2.557	1.95	1.95	1.000E-04	10.86	IN
6	1	15	3.70	14.65	11760.0	4.989	2.00	2.00	1.000E-07	14.18	IN
7	1	16	3.60	18.30	11760.0	5.802	2.00	2.00	1.000E-07	17.83	IN
8	1	17	5.80	23.00	11760.0	8.902	2.00	2.00	1.000E-07	22.53	IN

//

P1

//

PAGE - 2

594	1	2	-4.950E-01	4.440E-01	-3.127E-01	-8.165E+00					
955	7	8	-5.845E-01	5.593E-01	-3.764E-01	2.488E-01	-2.924E-01	1.913E-01	-2.751E-01	-8.398E-02	-8.510E-02
			-9.075E+01								
977	1	5	-4.950E-01	4.440E-01	-3.460E-01	2.687E-01	-2.722E-01	-2.673E-01	-6.940E+00		
1151	1	4	-4.950E-01	4.440E-01	-3.460E-01	3.037E-01	1.780E-01	4.490E+00			
**** AT TIME = 12.780 SEC ; LAYER NO = 3 LIQUEFIED ! ****											
**** AT TIME = 14.940 SEC ; LAYER NO = 2 LIQUEFIED ! ****											
**** AT TIME = 15.240 SEC ; LAYER NO = 4 LIQUEFIED ! ****											
2173	1	10	-4.950E-01	4.440E-01	-3.460E-01	3.037E-01	-2.722E-01	2.267E-01	-1.856E-01	1.775E-01	-1.209E-01
			1.260E-01	1.254E-01	3.252E+00						

 * NORMAL TERMINATION OF PROGRAM *
 * NUMBER OF INCREMENTAL CALCULATION =2401 *

// P1
 ***** TIME RESPONSE LIST *****

PAGE - 3

(TIME = 24.000 SEC)

LAYER NO.	DSP. (CM)	VEL. (KINE)	ACC. (GAL)	STRAIN	STRESS (KG/CM**2)	VOLUMETRIC STRAIN	P.W.P. (KG/CM**2)	PP/SGMV0	
1	-0.25	-2.41	13.97	-2.0584E-06	-0.001	2.4722E-05	0.0	0.0	
2	-0.25	-2.41	13.98	-2.2391E-04	-0.002	2.1407E-03	0.238	1.000	LIQUEFIED !
3	-0.19	-1.96	12.24	-1.6500E-03	-0.007	4.2781E-03	0.497	1.000	LIQUEFIED !
4	-0.33	-1.42	11.00	1.2172E-03	-0.012	4.5219E-03	0.792	1.000	LIQUEFIED !
5	-0.05	-0.72	14.13	-7.5409E-05	-0.027	1.2881E-03	0.781	0.719	
6	-0.03	-0.60	15.78	-2.1979E-05	-0.037	4.4040E-04	0.524	0.370	
7	-0.02	-0.48	16.94	-5.1482E-07	-0.049	5.0647E-04	0.408	0.229	
8	-0.02	-0.32	17.92	-3.2177E-05	-0.065	5.1001E-04	0.454	0.202	

// P1
 ***** TIME RESPONSE *****

PAGE - 4

***** MAXIMUM LIST *****

(START TIME ... 0.0 SEC ----- END TIME ... 24.000 SEC)

LAYER NO.	DSP. (CM)	VEL. (KINE)	ACC. (GAL)	STRAIN	STRESS (KG/CM**2)	VOLUMETRIC STRAIN	P.W.P. (KG/CM**2)	PP/SGMV0	
1	3.42 (14.570)	12.01 (5.830)	97.92 (5.030)	2.9955E-05 (5.040)	0.006 (5.040)	2.4722E-05 (11.800)	0.0 (0.0)	0.0	
2	3.42 (14.570)	11.97 (5.830)	97.82 (5.020)	2.5918E-03 (14.670)	0.032 (5.080)	2.1407E-03 (21.970)	0.238 (15.070)	1.000	LIQUEFIED !
3	2.77 (14.560)	10.86 (5.820)	97.10 (5.000)	5.1960E-03 (14.650)	0.083 (5.060)	4.2781E-03 (23.240)	0.497 (13.140)	1.000	LIQUEFIED !
4	2.18 (14.500)	9.13 (5.850)	96.52 (4.970)	6.2108E-03 (19.570)	0.139 (5.030)	4.5219E-03 (24.000)	0.792 (17.510)	1.000	LIQUEFIED !
5	1.22 (4.970)	7.82 (5.850)	96.03 (4.940)	1.5818E-03 (5.010)	0.190 (5.010)	1.2881E-03 (19.700)	0.781 (24.000)	0.719	
6	0.80 (4.930)	5.02 (5.840)	98.09 (4.910)	5.3069E-04 (4.950)	0.264 (4.950)	4.4040E-04 (15.390)	0.524 (24.000)	0.370	
7	0.62 (4.920)	3.83 (5.290)	94.82 (4.890)	6.7948E-04 (4.940)	0.326 (4.940)	5.0647E-04 (15.380)	0.408 (19.550)	0.229	
8	0.38 (4.910)	2.42 (5.280)	94.69 (4.860)	6.5419E-04 (4.910)	0.404 (4.910)	5.1001E-04 (19.540)	0.454 (19.550)	0.202	

// P11 //

***** INPUT DATA LIST FOR THIS ANALYSIS ***** (LAYER TABLE)

PAGE - 1

NUMBER OF LAYER 8

LAYER NO.	SUB NO.	MAT NO.	THICK (M)	DEPTH (M)	GMAX (TON/M**2)	TMAX (TON/M**2)	SAT-WT (TON/M**3)	WET-WT (TON/M**3)	PERM. (M/SEC)	SIGMA-V0 (TON/M**2)	WATER CONDITION
1	1	85	0.70	0.35	4130.0	0.134	1.80	1.80	1.000E-04	0.63	OUT
2	1	86	1.90	1.65	4130.0	0.430	1.80	1.80	1.000E-04	2.02	IN
3	1	87	2.00	3.60	4440.0	13.587	1.70	1.70	1.000E-08	3.48	IN
4	1	88	4.50	6.85	11760.0	2.352	2.00	2.00	1.000E-07	6.43	IN
5	1	89	4.50	11.35	11760.0	4.231	2.00	2.00	1.000E-07	10.93	IN
6	1	90	4.50	15.85	11760.0	6.378	2.00	2.00	1.000E-07	15.43	IN
7	1	91	4.50	20.35	11760.0	8.758	2.00	2.00	1.000E-07	19.93	IN
8	1	92	1.00	23.10	11760.0	9.214	2.00	2.00	1.000E-07	22.68	IN

// P11

PAGE - 2

 * NORMAL TERMINATION OF PROGRAM *
 * NUMBER OF INCREMENTAL CALCULATION =2401 *

// P11
 ***** TIME RESPONSE LIST *****

PAGE - 3

(TIME = 24.000 SEC)

LAYER NO.	USP. (CM)	VEL. (KINE)	ACC. (GAL)	STRAIN	STRESS (KG/CM**2)	VOLUMETRIC STRAIN	P.W.P. (KG/CM**2)	PP/SGMV0
1	-0.05	-0.89	-2.81	-1.2255E-06	0.000	3.8021E-05	0.0	0.0
2	-0.05	-0.88	-2.76	-4.0612E-05	0.001	2.9768E-04	0.008	0.041
3	-0.04	-0.67	-2.10	4.6419E-06	0.002	2.6077E-04	0.085	0.245
4	-0.04	-0.63	-0.58	-6.0253E-06	0.003	3.5735E-04	0.208	0.323
5	-0.04	-0.75	2.14	-1.8884E-05	0.002	4.8641E-04	0.321	0.294
6	-0.03	-0.54	6.54	-2.7819E-05	-0.003	5.6298E-04	0.428	0.278
7	-0.02	-0.35	11.90	-2.8592E-05	-0.013	6.0049E-04	0.513	0.257
8	-0.00	-0.07	17.47	-3.4062E-05	-0.023	6.4752E-04	0.567	0.250

// P11
 ***** TIME RESPONSE *****

PAGE - 4

***** MAXIMUM LIST *****

(START TIME ... 0.0 SEC ----- END TIME ... 24.000 SEC)

LAYER NO.	USP. (CM)	VEL. (KINE)	ACC. (GAL)	STRAIN	STRESS (KG/CM**2)	VOLUMETRIC STRAIN	P.W.P. (KG/CM**2)	PP/SGMV0
1	1.06 (4.940)	8.63 (5.070)	111.91 (4.970)	3.6543E-05 (4.980)	0.007 (4.980)	3.8021E-05 (15.150)	0.0 (0.0)	0.0
2	1.05 (4.940)	8.51 (5.070)	111.73 (4.970)	3.6454E-04 (5.000)	0.032 (5.000)	2.9768E-04 (14.650)	0.035 (7.080)	0.172
3	1.00 (4.940)	6.26 (5.070)	110.33 (4.950)	1.8231E-04 (4.960)	0.072 (4.960)	2.6077E-04 (15.110)	0.099 (10.280)	0.285
4	0.98 (4.930)	5.03 (5.085)	108.73 (4.940)	3.4036E-04 (4.970)	0.137 (4.970)	3.5735E-04 (15.420)	0.208 (18.070)	0.323
5	0.82 (4.930)	5.92 (5.080)	104.91 (4.920)	4.8747E-04 (4.950)	0.230 (4.950)	4.8641E-04 (18.060)	0.321 (18.070)	0.294
6	0.62 (4.920)	5.14 (5.070)	100.41 (4.890)	5.8440E-04 (4.930)	0.316 (4.930)	5.6298E-04 (18.050)	0.428 (18.060)	0.278
7	0.36 (4.900)	2.94 (5.060)	98.53 (4.870)	6.4412E-04 (4.900)	0.393 (4.900)	6.0049E-04 (18.040)	0.513 (18.060)	0.257
8	0.07 (4.890)	0.55 (5.060)	100.47 (4.840)	7.2174E-04 (4.890)	0.429 (4.890)	6.4752E-04 (18.040)	0.567 (18.050)	0.250

// A2 //

PAGE - 1

***** INPUT DATA LIST FOR THIS ANALYSIS ***** (LAYER TABLE)

NUMBER OF LAYER 10

LAYER NO.	SUB NO.	MAT NO.	THICK (M)	DEPTH (M)	GMAX (TON/M**2)	TMAX (TON/M**2)	SAT-WT (TON/M**3)	WET-WT (TON/M**3)	PERM. (M/SEC)	SIGMA-V0 (TON/M**2)	WATER CONDITION
1	1	93	1.50	0.75	4130.0	0.332	1.80	1.80	1.000E-04	1.35	OUT
2	1	94	2.30	2.65	4130.0	0.799	1.80	1.80	1.000E-04	4.77	OUT
3	1	95	1.10	4.35	4130.0	1.312	1.80	1.80	1.000E-04	7.83	OUT
4	1	96	0.70	5.25	4130.0	1.584	1.80	1.80	1.000E-04	9.45	OUT
5	1	97	1.90	6.55	4130.0	1.817	1.80	1.80	1.000E-04	10.84	IN
6	1	98	2.00	8.50	4440.0	10.891	1.70	1.70	1.000E-08	12.30	IN
7	1	99	3.50	11.25	11760.0	4.882	2.00	2.00	1.000E-07	14.75	IN
8	1	100	3.50	14.75	11760.0	7.414	2.00	2.00	1.000E-07	18.25	IN
9	1	101	3.50	18.25	11760.0	7.857	2.00	2.00	1.000E-07	21.75	IN
10	1	102	6.00	23.00	11760.0	10.370	2.00	2.00	1.000E-07	26.50	IN

// A2 //

PAGE - 2

* NORMAL TERMINATION OF PROGRAM *
* NUMBER OF INCREMENTAL CALCULATION =2401 *

(TIME = 24.000 SEC)

LAYER NO.	DSP. (CM)	VEL. (KINE)	ACC. (GAL)	STRAIN	STRESS (KG/CM**2)	VOLUMETRIC STRAIN	P.W.P. (KG/CM**2)	PP/SGMV0
1	0.02	-1.46	-4.10	2.9551E-06	0.001	9.1826E-05	0.0	0.0
2	0.02	-1.44	-4.06	-9.1974E-06	0.003	3.8386E-04	0.0	0.0
3	0.02	-1.37	-3.69	-2.6241E-05	0.004	5.6361E-04	0.0	0.0
4	0.02	-1.32	-3.24	-3.4406E-05	0.005	6.4738E-04	0.0	0.0
5	0.03	-1.28	-2.85	-4.1728E-05	0.006	8.7532E-04	0.011	0.010
6	0.03	-1.15	-1.36	1.8529E-05	0.007	6.3555E-04	0.206	0.168
7	0.03	-0.98	0.79	1.6042E-05	0.007	4.3157E-04	0.376	0.255
8	0.02	-0.82	3.43	1.6845E-05	0.005	4.6989E-04	0.410	0.225
9	0.02	-0.64	6.90	2.5639E-05	0.001	5.8881E-04	0.516	0.237
10	0.01	-0.42	11.00	1.6215E-05	-0.010	6.4389E-04	0.597	0.225

***** MAXIMUM LIST *****

(START TIME ... 0.0 SEC ----- END TIME ... 24.000 SEC)

LAYER NO.	DSP. (CM)	VEL. (KINE)	ACC. (GAL)	STRAIN	STRESS (KG/CM**2)	VOLUMETRIC STRAIN	P.W.P. (KG/CM**2)	PP/SGMV0
1	1.49 (4.950)	12.07 (5.090)	124.21 (4.990)	8.3480E-05 (5.000)	0.017 (5.000)	9.1826E-05 (16.420)	0.0 (0.0)	0.0
2	1.48 (4.950)	11.96 (5.090)	123.72 (4.980)	4.8815E-04 (5.010)	0.059 (5.010)	3.8386E-04 (15.420)	0.0 (0.0)	0.0
3	1.38 (4.950)	11.21 (5.090)	120.60 (4.970)	7.4058E-04 (5.000)	0.095 (5.000)	5.6361E-04 (20.340)	0.0 (0.0)	0.0
4	1.31 (4.950)	10.63 (5.090)	118.20 (4.960)	8.5791E-04 (5.000)	0.114 (5.000)	6.4738E-04 (20.350)	0.0 (0.0)	0.0
5	1.25 (4.940)	10.18 (5.090)	116.39 (4.960)	1.3404E-03 (5.000)	0.138 (5.000)	8.7532E-04 (15.390)	0.129 (5.580)	0.119
6	1.04 (4.930)	8.56 (5.080)	112.06 (4.940)	5.0976E-04 (4.960)	0.182 (4.960)	6.3555E-04 (18.390)	0.260 (7.660)	0.212
7	0.94 (4.930)	7.40 (5.080)	108.98 (4.930)	4.2390E-04 (4.960)	0.237 (4.960)	4.3157E-04 (18.420)	0.376 (18.430)	0.255
8	0.80 (4.920)	6.08 (5.080)	104.59 (4.910)	4.6874E-04 (4.940)	0.309 (4.940)	4.6989E-04 (18.410)	0.410 (18.430)	0.225
9	0.64 (4.920)	4.64 (5.070)	99.32 (4.890)	6.3094E-04 (4.930)	0.373 (4.930)	5.8881E-04 (18.410)	0.516 (18.420)	0.237
10	0.42 (4.910)	3.03 (5.060)	94.32 (4.870)	6.9975E-04 (4.910)	0.451 (4.910)	6.4389E-04 (18.410)	0.597 (18.420)	0.225

2. 構造物の応答解析 (手順4) 入力データおよびリスト出力例

NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80
1	//DM0EA055 JOB (DM0EA05,,1024K),CLASS=S								
2	//ADHIT DD*								
3	//RUN2 EXEC PGM=DYSS20								
4	//STEPLIB DD DSN=ADYSS,LOAD,DISP=SHR								
5	//FT19F001 DD DSN=ADESRF19,UNIT=OPMT,DISP=(OLD,PASS)								
6	//FT20F001 DD DSN=44F20,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(5,2)),								
7	DISP=(NEW,PASS),								
8	OCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)								
9	//FT21F001 DD DSN=44F21,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(10,5)),								
10	OCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)								
11	//FT22F001 DD DSN=44F22,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(5,2)),								
12	DISP=(NEW,PASS),								
13	OCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)								
14	//FT23F001 DD DSN=44F23,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(1500,200)),								
15	DISP=(NEW,PASS),								
16	OCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)								
17	//FT24F001 DD DSN=44F24,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(1500,200)),								
18	DISP=(NEW,PASS),								
19	OCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)								
20	//FT27F001 DD DSN=44F27,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),								
21	OCB=(LRECL=80,BLKSIZE=3120,RECFM=FB)								
22	//FT06F001 DD SYSOUT=A								
23	//FT05F001 DD *								
24	CONT	1	4	2	0.0	0.06			
25	ANAL		2	1	0.01	24.0	6.0		
26	MATE	5							
27		1	2.63	0.0	2.1E7	8.1E6	0.0	0.0	0.014
28		2	4.78	0.0	2.1E7	8.1E6	0.0	0.0	0.232
29		3	4.76	0.0	2.1E7	8.1E6	0.0	0.0	0.149
30		4	31.20	0.0	2.4E6	1.04E6	0.0	0.0	4.394
31		5	54.00	0.0	2.4E6	1.04E6	0.0	0.0	22.781
32	BANE	68							
33		1	6440.0						
34		2	5310.0						
35		3	5990.0						
36		4	13600.0						
37		5	90600.0						
38		6	116580.0						
39		7	267670.0						
40		8	13970.0						
41		9	23760.0						
42		10	45580.0						
43		11	55690.0						
44		12	152630.0						
45		13	202140.0						
46		14	23260.0						
47		15	54530.0						
48		16	49160.0						
49		17	141910.0						
50		18	262060.0						
51		19	9520.0						
52		20	39670.0						
53		21	24650.0						
54		22	123940.0						
55		23	232540.0						
56		24	14810.0						
57		25	26610.0						
58		26	44170.0						
59		27	123860.0						
60		28	196190.0						
61		29	7680.0						
62		30	11520.0						
63		31	47440.0						
64		32	41260.0						
65		33	140510.0						
66		34	193030.0						
67		35	13920.0						
68		36	39780.0						
69		37	137020.0						
70		38	146270.0						
71		39	21070.0						
72		40	43060.0						
73		41	69000.0						
74		42	12620.0						
75		43	34730.0						
76		44	50510.0						
77		45	67130.0						
78		46	134750.0						

	1	12	20	30	40	50	60	70	80
40	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
79		47	8300.0						
80		48	44600.0						
81		49	47540.0						
82		50	83350.0						
83		51	107790.0						
84		52	148350.0						
85		53	190050.0						
86		54	237450.0						
87		55	111860.0						
88		56	15980.0						
89		57	29830.0						
90		58	19200.0						
91		59	191560.0						
92		60	268370.0						
93		61	99810.0						
94		62	16350.0						
95		63	13280.0						
96		64	9990.0						
97		65	18660.0						
98		66	11960.0						
99		67	125580.0						
100		68	290670.0						
101	CURVE	1							
102	1	0	1.0	0.976	0.922	0.861	0.759	0.657	0.530
103			0.0	0.2	0.4	0.55	0.7	0.8	0.9
104			0.325	0.0					
105			0.976	1.0					
106	HASS	70							
107		1	6.367						
108		2	4.286						
109		3	38.481						
110		4	3.851						
111		5	6.949						
112		6	13.237						
113		7	16.497						
114		8	7.712						
115		9	5.631						
116		10	7.483						
117		11	8.921						
118		12	17.842						
119		13	21.505						
120		14	8.544						
121		15	2.802						
122		16	7.216						
123		17	10.072						
124		18	20.622						
125		19	8.544						
126		20	2.488						
127		21	7.483						
128		22	8.633						
129		23	17.266						
130		24	17.676						
131		25	6.186						
132		26	8.019						
133		27	14.388						
134		28	14.730						
135		29	4.713						
136		30	1.754						
137		31	5.345						
138		32	9.496						
139		33	18.418						
140		34	15.318						
141		35	5.008						
142		36	3.746						
143		37	7.216						
144		38	14.388						
145		39	14.730						
146		40	2.946						
147		41	4.584						
148		42	6.618						
149		43	20.718						
150		44	13.846						
151		45	2.946						
152		46	5.439						
153		47	6.148						
154		48	8.633						
155		49	17.842						
156		50	13.256						
157		51	2.946						
158		52	7.482						
159		53	3.208						
160		54	21.210						
161		55	2.063						
162		56	5.909						
163		57	11.784						
164		58	23.568						
165		59	1.767						
166		60	1.506						

NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80
167		61	5.073						
168		62	26.514						
169		63	1.473						
170		64	5.079						
171		65	20.622						
172		66	19.149						
173		67	13.227						
174		68	6.614						
175		69	9.605						
176		70	4.803						
177	FLEX	2							
178		1	0.001						
179		2	0.001						
180	JOINT	147							
181		1	0.0	0.0		1		70	1111
182		2	0.0	-0.4		1	1	3	1111
183		3	6.725	0.0		1		69	1111
184		4	0.0	-3.65		2	1	4	1111
185		5	13.450	0.0		1	1	70	1111
186		6	0.0	-4.55		3	1	2	1111
187		7	13.750	0.0		1	1	68	1111
188		8	0.0	-6.20		4	1	5	1111
189		9	0.0	-9.80		5	1	6	1111
190		10	0.0	-14.40		6	1	7	1111
191		11	0.0	-22.30		7	1	7	1111
192		12	13.750	-0.40		1		8	1111
193		13	22.85	0.0		1		67	1111
194		14	13.750	-4.545		8	1	9	1111
195		15	31.990	0.0		1	2	67	1111
196		16	13.750	-6.30		9	1	10	1111
197		17	41.09	0.0		1	2	68	1111
198		18	13.750	-9.250		10	1	11	1111
199		19	41.390	0.0		1	2	68	1111
200		20	13.750	-13.90		11	1	12	1111
201		21	13.750	-20.70		12	1	13	1111
202		22	13.750	-27.20		13	1	14	1111
203		23	41.390	-0.40		1	2	8	1111
204		24	50.49	0.0		1		67	1111
205		25	41.39	-4.545		1		9	1111
206		26	59.630	0.0		1		67	1111
207		27	41.390	-6.25		1		15	1111
208		28	68.73	0.0		1		68	1111
209		29	41.390	-8.95		14	1	16	1111
210		30	69.03	0.0		1	3	68	1111
211		31	41.390	-12.05		15	1	17	1111
212		32	41.390	-15.55		16	1	17	1111
213		33	41.390	-20.80		17	1	18	1111
214		34	41.390	-27.20		18	1	19	1111
215		35	69.030	-0.40		1	3	8	1111
216		36	78.13	0.0		1		67	1111
217		37	69.03	-4.545		1		9	1111
218		38	87.270	0.0		1		67	1111
219		39	69.03	-6.10		1		20	1111
220		40	96.370	0.0		1		68	1111
221		41	69.03	-8.70		19	1	21	1111
222		42	96.670	0.0		1	4	68	1111
223		43	69.03	-11.60		20	1	22	1111
224		44	69.03	-16.10		21	1	23	1111
225		45	69.03	-22.10		22	1	24	1111
226		46	69.03	-27.20		23	1	25	1111
227		47	96.670	-0.40		1	4	8	1111
228		48	105.770	0.0		1		67	1111
229		49	96.670	-4.545		1		9	1111
230		50	114.91	0.0		1		67	1111
231		51	96.67	-6.25		1		15	1111
232		52	124.01	0.0		1		68	1111
233		53	96.67	-9.10		24	1	26	1111
234		54	124.31	0.0		1	5	68	1111
235		55	96.67	-11.850		25	1	27	1111
236		56	96.67	-16.850		26	1	27	1111
237		57	96.67	-23.10		27	1	28	1111
238		58	96.67	-27.20		28	1	29	1111
239		59	124.31	-0.40		1	5	8	1111
240		60	133.41	0.0		1		67	1111
241		61	124.31	-4.545		1		9	1111
242		62	142.55	0.0		1		67	1111
243		63	124.31	-5.75		1		30	1111
244		64	151.65	0.0		1		68	1111
245		65	124.31	-7.60		29	1	31	1111
246		66	151.95	0.0		1	6	1	1111
247		67	124.31	-9.60		30	1	31	1111
248		68	124.31	-12.250		31	1	32	1111
249		69	124.31	-17.10		32	1	33	1111
250		70	124.31	-22.90		33	1	34	1111
251		71	124.31	-27.20		34	1	35	1111
252		72	151.95	-0.40		1	6	8	1111
253		73	152.25	0.0		1		68	1111

NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80
254		74	151.95	-4.545		1		9	1111
255		75	161.35	0.0		1		67	1111
256		76	151.95	-6.70		1		36	1111
257		77	170.49	0.0		1		67	1111
258		78	151.95	-9.85	35	1	7	1	37
259		79	179.59	0.0		1		68	1111
260		80	151.95	-12.45	36	1	7	2	38
261		81	151.95	-17.45	26	1	7	4	38
262		82	151.95	-23.70	37	1	7	6	39
263		83	151.95	-27.20	38	1	7	8	40
264		84	179.59	-0.40		1		8	1111
265		85	179.89	0.0		1		68	1111
266		86	179.59	-4.545		1		9	1111
267		87	188.99	0.0		1		67	1111
268		88	179.59	-7.10		1		41	1111
269		89	198.13	0.0		1		67	1111
270		90	179.59	-10.65	35	1	8	1	37
271		91	207.23	0.0		1		68	1111
272		92	179.59	-13.15	39	1	8	2	42
273		93	179.59	-17.90	40	1	8	4	43
274		94	179.59	-23.90	41	1	8	6	44
275		95	179.59	-27.20	38	1	8	8	45
276		96	207.23	-0.40		1		8	1111
277		97	207.53	0.0		1		68	1111
278		98	207.23	-4.545		1		9	1111
279		99	216.63	0.0		1		67	1111
280		100	207.23	-7.55		1		46	1111
281		101	225.77	0.0		1		67	1111
282		102	207.23	-11.35	42	1	9	1	47
283		103	234.87	0.0		1		68	1111
284		104	207.23	-14.00	43	1	9	2	48
285		105	207.23	-18.60	44	1	9	3	49
286		106	207.23	-24.00	45	1	9	5	50
287		107	207.23	-27.20	46	1	9	7	51
288		108	234.87	-0.40		1		8	1111
289		109	235.17	0.0		1		68	1111
290		110	234.87	-4.545		1		9	1111
291		111	244.27	0.0		1		67	1111
292		112	234.87	-8.50		1		52	1111
293		113	253.41	0.0		1		67	1111
294		114	234.87	-12.70	47	1	10	1	53
295		115	262.51	0.0		1		68	1111
296		116	234.87	-14.80	48	1	10	2	48
297		117	234.87	-17.80	49	1	10	3	48
298		118	234.87	-22.90	50	1	10	4	54
299		119	234.87	-27.20	51	1	10	6	55
300		120	262.51	-0.40		1		8	1111
301		121	262.81	0.0		1		68	1111
302		122	262.51	-4.545		1		9	1111
303		123	271.91	0.0		1		67	1111
304		124	262.51	-7.75		1		56	1111
305		125	281.05	0.0		1		67	1111
306		126	262.51	-12.60	52	1	11	1	57
307		127	290.15	0.0		1		68	1111
308		128	262.51	-16.60	53	1	11	2	57
309		129	262.51	-22.60	54	1	11	3	58
310		130	262.51	-27.20	55	1	11	5	59
311		131	290.15	-0.40		1		1	1111
312		132	290.45	0.0		1		70	1111
313		133	290.15	-4.545	56	1	12	1	2
314		134	297.175	0.0		1		69	1111
315		135	290.15	-5.75	57	1	12	2	60
316		136	303.90	0.0		1		70	1111
317		137	290.15	-7.70	58	1	12	3	61
318		138	290.15	-13.20	59	1	12	4	62
319		139	290.15	-22.20	60	1	12	6	62
320		140	290.15	-27.20	61	1	12	8	63
321		141	303.90	-0.40	62	1	13	1	3
322		142	303.90	-3.65	63	1	13	3	4
323		143	303.90	-4.55	64	1	13	4	2
324		144	303.90	-5.85	65	1	13	5	64
325		145	303.90	-7.80	66	1	13	6	61
326		146	303.90	-12.30	67	1	13	7	65
327		147	303.90	-22.30	68	1	13	10	66
328	ELEM	146							
329		1	1	2	5				
330		2	2	4	1				
331		3	4	6	1				
332		4	6	8	1				
333		5	8	9	1				
334		6	9	10	1				
335		7	10	11	1				
336		8	1	3	3				
337		9	3	5	3				
338		10	5	7	3				
339		11	7	12	4				
340		12	12	14	1				

10	1	10	20	30	40	50	60	70	80
341		13	14	16	1				
342		14	16	18	1				
343		15	18	20	1				
344		16	20	21	1				
345		17	21	22	1				
346		18	7	13	2				
347		19	13	15	2				
348		20	15	17	2				
349		21	17	19	2	1			
350		22	19	23	4				
351		23	23	25	1				
352		24	25	27	1				
353		25	27	29	1				
354		26	29	31	1				
355		27	31	32	1				
356		28	32	33	1				
357		29	33	34	1				
358		30	19	24	2				
359		31	24	26	2				
360		32	26	28	2				
361		33	28	30	2	1			
362		34	30	35	4				
363		35	35	37	1				
364		36	37	39	1				
365		37	39	41	1				
366		38	41	43	1				
367		39	43	44	1				
368		40	44	45	1				
369		41	45	46	1				
370		42	30	36	2				
371		43	36	38	2				
372		44	38	40	2				
373		45	40	42	2	1			
374		46	42	47	4				
375		47	47	49	1				
376		48	49	51	1				
377		49	51	53	1				
378		50	53	55	1				
379		51	55	56	1				
380		52	56	57	1				
381		53	57	58	1				
382		54	42	48	2				
383		55	48	50	2				
384		56	50	52	2				
385		57	52	54	2	1			
386		58	54	59	4				
387		59	59	61	1				
388		60	61	63	1				
389		61	63	65	1				
390		62	65	67	1				
391		63	67	68	1				
392		64	68	69	1				
393		65	69	70	1				
394		66	70	71	1				
395		67	54	60	2				
396		68	60	62	2				
397		69	62	64	2				
398		70	64	66	2	1			
399		71	66	72	4				
400		72	72	74	1				
401		73	74	76	1				
402		74	76	78	1				
403		75	78	80	1				
404		76	80	81	1				
405		77	81	82	1				
406		78	82	83	1				
407		79	66	73	2	1			
408		80	73	75	2				
409		81	75	77	2				
410		82	77	79	2				
411		83	79	84	4				
412		84	84	86	1				
413		85	86	88	1				
414		85	88	90	1				
415		87	90	92	1				
416		88	92	93	1				
417		89	93	94	1				
418		90	94	95	1				
419		91	79	85	2	1			
420		92	85	87	2				
421		93	87	89	2				
422		94	89	91	2				
423		95	91	96	4				
424		96	96	98	1				
425		97	98	100	1				
426		98	100	102	1				
427		99	102	104	1				

NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80
428		100	104	105	1				
429		101	105	106	1				
430		102	106	107	1				
431		103	91	97	2	1			
432		104	97	99	2				
433		105	99	101	2				
434		106	101	103	2				
435		107	103	108	4				
436		108	108	110	1				
437		109	110	112	1				
438		110	112	114	1				
439		111	114	116	1				
440		112	116	117	1				
441		113	117	118	1				
442		114	118	119	1				
443		115	103	109	2	1			
444		116	109	111	2				
445		117	111	113	2				
446		118	113	115	2				
447		119	115	120	4				
448		120	120	122	1				
449		121	122	124	1				
450		122	124	126	1				
451		123	126	128	1				
452		124	128	129	1				
453		125	129	130	1				
454		126	115	121	2				
455		127	121	123	2				
456		128	123	125	2				
457		129	125	127	2				
458		130	127	131	4				
459		131	131	133	1				
460		132	133	135	1				
461		133	135	137	1				
462		134	137	138	1				
463		135	138	139	1				
464		136	139	140	1				
465		137	127	132	3	2			
466		138	132	134	3				
467		139	134	136	3				
468		140	136	141	5				
469		141	141	142	1				
470		142	142	143	1				
471		143	143	144	1				
472		144	144	145	1				
473		145	145	146	1				
474		146	146	147	1				
475	PRINT		0.0	0.0	0.0	0.0			
476			0.0	0.0	0.0	0.0			
477	//RUN3 EXEC	PGM=DYSS30							
478	//STEPLIB	DD DSN=@DYSS,LOAD,DISP=SHR							
479	//FT20F001	DD DSN=@F20,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)							
480	//FT23F001	DD DSN=@F23,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)							
481	//FT24F001	DD DSN=@F24,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)							
482	//FT25F001	DD DSN=@F25,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(50,10)),							
483	//	DCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)							
484	//FT06F001	DD SYSOUT=A							
485	//FT05F001	DD *							
486	//RUN4 EXEC	PGM=DYSS40							
487	//STEPLIB	DD DSN=@DYSS,LOAD,DISP=SHR							
488	//FT03F001	DD DSN=@PLOTFL,UNIT=OPMT,DISP=(NEW,CATLG),							
489	//	SPACE=(TRK,(500,100)),							
490	//	DCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)							
491	//FT19F001	DD DSN=@DESRF19,UNIT=OPMT,DISP=(OLD,PASS)							
492	//FT22F001	DD DSN=@F22,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)							
493	//FT23F001	DD DSN=@F23,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)							
494	//FT24F001	DD DSN=@F24,UNIT=WORK,DISP=(OLD,PASS)							
495	//FT06F001	DD SYSOUT=A							
496	//FT05F001	DD *							
497	//								

```
*****
**
**
**      DYNAMIC SOIL-STRUCTURE INTER ACTION      **
**      PROGRAM CONSIDERING LIQUEFACTION           **
**
**      // D Y S S I P L //                       **
**
**
*****
*****
```

// CONTROL //

LOAD TYPE 1 (= 1 ; -MUP)
(= 2 ; -MUP+(C-CRK)MUG)

NEW-MARK-BETA CONSTANT 1/4

DAMPING TYPE 2 (= 1 ; (C) = ALPHA)
(= 2 ; (C) = ALPHA*(H)+BETA*(K))

ALPHA 0.0

BETA 0.06000

TIME STEP (SAME STIFFNESS) 2

STIFFNESS TYPE 1 (= 0 ; GT/G0 ... DESRA-1)
(= 1 ; KT/K0 - U/SIGMA)

TIME RESPONSE VALUE OF SECTIONAL FORCE

START TIME	.....	0.010
END TIME	.....	24.000
PITCH	.....	6.000

// SHUOWA OHHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)

//

PAGE- 2

// MATERIAL TABLE //

NUMBER OF MATERIALS 5

NO.	A (M**2)	DEN.(T/M**3)	E (T/M**2)	G (T/M**2)	IX (M**4)	IY (M**4)	IZ (M**4)
1	2.63000D+00	0.0	2.10000D+07	8.10000D+06	0.0	0.0	1.40000D-02
2	4.78000D+00	0.0	2.10000D+07	8.10000D+06	0.0	0.0	2.32000D-01
3	4.76000D+00	0.0	2.10000D+07	8.10000D+06	0.0	0.0	1.49000D-01
4	3.12000D+01	0.0	2.40000D+06	1.04000D+06	0.0	0.0	4.39400D+00
5	5.40000D+01	0.0	2.40000D+06	1.04000D+06	0.0	0.0	2.27810D+01

NUMBER OF GROUNDS FLEX 68

NO.	KX (T/M)	KY (T/M)	KZ (T/M)	KRX (T*M/RAD)	KRY (T*M/RAD)	KRZ (T*M/RAD)
1	6.44000D+03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5.31000D+03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	5.99000D+03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.36000D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	9.06000D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.16580D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2.67670D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1.39700D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2.37600D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	4.55800D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	5.56900D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.52630D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2.02140D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2.32600D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	5.45300D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	4.91600D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1.41910D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2.62060D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	9.52000D+03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	3.96700D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	2.48500D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	1.23940D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	2.32540D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	1.48100D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	2.66100D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	4.41700D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	1.23860D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	1.96190D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	7.68000D+03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	1.15200D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	4.74400D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	4.12600D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	1.40510D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	1.93030D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	1.39200D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	3.97800D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	1.37020D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	1.46270D+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	2.10700D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	4.30600D+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

// SHODWA CHHASHI (KALNO: ZAKI 100 GAL)

//

PAGE- 3

NO.	KX (T/M)	KY (T/M)	KZ (T/M)	KRX (T*M/RAD)	KRY (T*M/RAD)	KRZ (T*M/RAD)	
41	6.900000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
42	1.262000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
43	3.473000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
44	5.051000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
45	6.713000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
46	1.347500+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
47	8.360000+03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
48	4.460000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
49	4.954000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50	8.335000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
51	1.077900+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
52	1.483500+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
53	1.900500+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
54	2.374500+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
55	1.116600+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
56	1.598000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
57	2.983000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
58	1.920000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
59	1.915800+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
60	2.683700+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
61	9.951000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
62	1.605000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
63	1.328000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
64	9.990000+03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
65	1.866000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
66	1.196000+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
67	1.255800+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
68	2.906700+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
999	1.000000+15	1.000000+15	1.000000+15	1.000000+15	1.000000+15	1.000000+15	BASE ROCK

NUMBER OF CURVES (KT/K0 - U/SIGMA) 1

NO.	POINT	UPPER ... KT/K0	LOWER ... U/SIGMA					
1	9	1.00000+00	9.76000-01	9.22000-01	8.61000-01	7.59000-01	6.57000-01	5.30000-01
		0.0	2.00000-01	4.00000-01	5.50000-01	7.00000-01	8.00000-01	9.00000-01
		3.25000-01	0.0					
		9.76000-01	1.00000+00					

NUMBER OF ADDITIONAL MASS 70

NO.	MEY(T*S*S/M)	MEZ(T*S*S/M)	JX(T*M*S*S)	JY(T*M*S*S)	JZ(T*M*S*S)
1	6.367000+00	0.0	0.0	0.0	0.0
2	4.286000+00	0.0	0.0	0.0	0.0
3	3.848100+01	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.851000+00	0.0	0.0	0.0	0.0
5	6.949000+00	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.323700+01	0.0	0.0	0.0	0.0
7	1.649700+01	0.0	0.0	0.0	0.0
8	7.712000+00	0.0	0.0	0.0	0.0
9	5.631000+00	0.0	0.0	0.0	0.0
10	7.463000+00	0.0	0.0	0.0	0.0

NO.	HEX(TMSWS/M)	HEY(TMSWS/M)	HEZ(TMSWS/M)	JX(TMSWS)	JY(TMSWS)	JZ(TMSWS)
11	8.921000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.784200+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2.150500+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	8.544000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	2.802000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	7.216000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1.007200+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2.062200+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	8.544000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2.488000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	7.483000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	8.633000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	1.726600+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	1.767600+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	6.186000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	8.019000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	1.438800+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	1.473000+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	4.713000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	1.754000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	5.345000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	9.496000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	1.841800+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	1.531800+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	5.008000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	3.746000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	7.216000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	1.438800+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	1.473000+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	2.946000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41	4.584000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	6.618000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43	2.071800+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44	1.384600+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45	2.946000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
46	5.469000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
47	6.148000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
48	8.633000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
49	1.784200+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	1.325600+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51	2.946000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
52	7.482000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53	3.208000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54	2.121000+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	2.063000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	5.909000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	1.178400+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	2.356600+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59	1.767000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	1.506000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
61	5.073000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
62	2.651400+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
63	1.473000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	5.079000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65	2.062200+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
66	1.914900+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67	1.322700+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

// SHOOWA OHHASHI (KANNONZAKI 100 GAL) //

PAGE- 5

NO.	MEX(T*MS/M)	MEY(T*MS/M)	MEZ(T*MS/M)	JX(T*MS*MS)	JY(T*MS*MS)	JZ(T*MS*MS)
68	6.614000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
69	9.605000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	4.803000+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NUMBER OF JOINT FLEX 2

NO.	KX (T/M)	KY (T/M)	KZ (T/M)	KRX (T*M/RAD)	KRY (T*M/RAD)	KRZ (T*M/RAD)
1	1.000000-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.000000-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

// JOINT //

NUMBER OF JOINTS 147

NO.	X (M)	Y (M)	Z (M)	G-FLEX	CURVE	SECTION	G-NO.	ADD.M	FREEDOM
1	0.0	0.0	0.0	0	1	0	0	70	0 1 1 1 1 0
2	0.0	-4.000000-01	0.0	1	1	1	1	3	0 1 1 1 1 0
3	6.725000+00	0.0	0.0	0	1	0	0	69	0 1 1 1 1 0
4	0.0	-3.650000+00	0.0	2	1	1	3	4	0 1 1 1 1 0
5	1.345000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	70	0 1 1 1 1 0
6	0.0	-4.550000+00	0.0	3	1	1	4	2	0 1 1 1 1 0
7	1.375000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
8	0.0	-6.200000+00	0.0	4	1	1	5	5	0 1 1 1 1 0
9	0.0	-9.800000+00	0.0	5	1	1	6	6	0 1 1 1 1 0
10	0.0	-1.440000+01	0.0	6	1	1	7	6	0 1 1 1 1 0
11	0.0	-2.230000+01	0.0	7	1	1	9	7	0 1 1 1 1 0
12	1.375000+01	-4.000000-01	0.0	0	1	0	0	8	0 1 1 1 1 0
13	2.285000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
14	1.375000+01	-4.545000+00	0.0	8	1	2	1	9	0 1 1 1 1 0
15	3.199000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
16	1.375000+01	-6.300000+00	0.0	9	1	2	2	10	0 1 1 1 1 0
17	4.109000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
18	1.375000+01	-9.250000+00	0.0	10	1	2	3	11	0 1 1 1 1 0
19	4.139000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
20	1.375000+01	-1.390000+01	0.0	11	1	2	4	12	0 1 1 1 1 0
21	1.375000+01	-2.070000+01	0.0	12	1	2	6	13	0 1 1 1 1 0
22	1.375000+01	-2.720000+01	0.0	13	1	2	8	14	0 1 1 1 1 0
23	4.139000+01	-4.000000-01	0.0	0	1	0	0	8	0 1 1 1 1 0
24	5.049000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
25	4.139000+01	-4.545000+00	0.0	0	1	0	0	9	0 1 1 1 1 0
26	5.963000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
27	4.139000+01	-6.250000+00	0.0	0	1	0	0	15	0 1 1 1 1 0
28	6.873000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
29	4.139000+01	-8.950000+00	0.0	14	1	3	1	16	0 1 1 1 1 0
30	6.903000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
31	4.139000+01	-1.205000+01	0.0	15	1	3	2	17	0 1 1 1 1 0
32	4.139000+01	-1.555000+01	0.0	16	1	3	3	17	0 1 1 1 1 0
33	4.139000+01	-2.080000+01	0.0	17	1	3	4	18	0 1 1 1 1 0
34	4.139000+01	-2.720000+01	0.0	18	1	3	6	19	0 1 1 1 1 0
35	6.903000+01	-4.000000-01	0.0	0	1	0	0	8	0 1 1 1 1 0
36	7.813000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
37	6.903000+01	-4.545000+00	0.0	0	1	0	0	9	0 1 1 1 1 0
38	8.727000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0

NO.	X (M)	Y (M)	Z (M)	G-FLEX	CURVE	SECTION	G-NO.	ADD.M	FREEDOM
39	6.903000+01	-6.100000+00	0.0	0	1	0	0	20	0 1 1 1 1 0
40	9.637000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
41	6.903000+01	-8.700000+00	0.0	19	1	4	1	21	0 1 1 1 1 0
42	9.667000+01	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
43	6.903000+01	-1.160000+01	0.0	20	1	4	2	22	0 1 1 1 1 0
44	6.903000+01	-1.610000+01	0.0	21	1	4	3	23	0 1 1 1 1 0
45	6.903000+01	-2.210000+01	0.0	22	1	4	5	24	0 1 1 1 1 0
46	6.903000+01	-2.720000+01	0.0	23	1	4	7	25	0 1 1 1 1 0
47	9.667000+01	-4.000000+01	0.0	0	1	0	0	8	0 1 1 1 1 0
48	1.057700+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
49	9.667000+01	-4.545000+00	0.0	0	1	0	0	9	0 1 1 1 1 0
50	1.149100+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
51	9.667000+01	-6.250000+00	0.0	0	1	0	0	15	0 1 1 1 1 0
52	1.240100+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
53	9.667000+01	-9.100000+00	0.0	24	1	5	1	26	0 1 1 1 1 0
54	1.243100+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
55	9.667000+01	-1.185000+01	0.0	25	1	5	2	27	0 1 1 1 1 0
56	9.667000+01	-1.685000+01	0.0	26	1	5	4	27	0 1 1 1 1 0
57	9.667000+01	-2.310000+01	0.0	27	1	5	6	28	0 1 1 1 1 0
58	9.667000+01	-2.720000+01	0.0	28	1	5	8	29	0 1 1 1 1 0
59	1.243100+02	-4.000000+01	0.0	0	1	0	0	8	0 1 1 1 1 0
60	1.334100+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
61	1.243100+02	-4.545000+00	0.0	0	1	0	0	9	0 1 1 1 1 0
62	1.425500+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
63	1.243100+02	-5.750000+00	0.0	0	1	0	0	30	0 1 1 1 1 0
64	1.516500+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
65	1.243100+02	-7.600000+00	0.0	29	1	6	1	31	0 1 1 1 1 0
66	1.519500+02	0.0	0.0	0	1	0	0	0	0 1 1 1 1 0
67	1.243100+02	-9.600000+00	0.0	30	1	6	2	31	0 1 1 1 1 0
68	1.243100+02	-1.225000+01	0.0	31	1	6	3	32	0 1 1 1 1 0
69	1.243100+02	-1.710000+01	0.0	32	1	6	4	33	0 1 1 1 1 0
70	1.243100+02	-2.290000+01	0.0	33	1	6	6	34	0 1 1 1 1 0
71	1.243100+02	-2.720000+01	0.0	34	1	6	8	35	0 1 1 1 1 0
72	1.519500+02	-4.000000+01	0.0	0	1	0	0	8	0 1 1 1 1 0
73	1.522500+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
74	1.519500+02	-4.545000+00	0.0	0	1	0	0	9	0 1 1 1 1 0
75	1.613500+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
76	1.519500+02	-6.700000+00	0.0	0	1	0	0	36	0 1 1 1 1 0
77	1.704900+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
78	1.519500+02	-9.850000+00	0.0	35	1	7	1	37	0 1 1 1 1 0
79	1.795900+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
80	1.519500+02	-1.245000+01	0.0	36	1	7	2	38	0 1 1 1 1 0
81	1.519500+02	-1.745000+01	0.0	26	1	7	4	38	0 1 1 1 1 0
82	1.519500+02	-2.370000+01	0.0	37	1	7	6	39	0 1 1 1 1 0
83	1.519500+02	-2.720000+01	0.0	38	1	7	8	40	0 1 1 1 1 0
84	1.795900+02	-4.000000+01	0.0	0	1	0	0	8	0 1 1 1 1 0
85	1.798900+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
86	1.795900+02	-4.545000+00	0.0	0	1	0	0	9	0 1 1 1 1 0
87	1.889900+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
88	1.795900+02	-7.100000+00	0.0	0	1	0	0	41	0 1 1 1 1 0
89	1.981300+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
90	1.795900+02	-1.065000+01	0.0	35	1	8	1	37	0 1 1 1 1 0
91	2.072300+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
92	1.795900+02	-1.315000+01	0.0	39	1	8	2	42	0 1 1 1 1 0
93	1.795900+02	-1.790000+01	0.0	40	1	8	4	43	0 1 1 1 1 0
94	1.795900+02	-2.390000+01	0.0	41	1	8	6	44	0 1 1 1 1 0
95	1.795900+02	-2.720000+01	0.0	38	1	8	8	45	0 1 1 1 1 0

// SHIOGA OHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)

//

PAGE- 7

NO.	X (M)	Y (M)	Z (M)	G-FLEX	CURVE	SECTION	G-NO.	ADD.M	FREEDOM
96	2.072300+02	-4.000000+01	0.0	0	1	0	0	8	0 1 1 1 1 0
97	2.075300+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
98	2.072300+02	-4.545000+00	0.0	0	1	0	0	9	0 1 1 1 1 0
99	2.166300+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
100	2.072300+02	-7.550000+00	0.0	0	1	0	0	46	0 1 1 1 1 0
101	2.257700+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
102	2.072300+02	-1.135000+01	0.0	42	1	9	1	47	0 1 1 1 1 0
103	2.348700+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
104	2.072300+02	-1.460000+01	0.0	43	1	9	2	48	0 1 1 1 1 0
105	2.072300+02	-1.860000+01	0.0	44	1	9	3	49	0 1 1 1 1 0
106	2.072300+02	-2.400000+01	0.0	45	1	9	5	50	0 1 1 1 1 0
107	2.072300+02	-2.720000+01	0.0	46	1	9	7	51	0 1 1 1 1 0
108	2.348700+02	-4.000000+01	0.0	0	1	0	0	8	0 1 1 1 1 0
109	2.351700+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
110	2.348700+02	-4.545000+00	0.0	0	1	0	0	9	0 1 1 1 1 0
111	2.442700+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
112	2.348700+02	-8.500000+00	0.0	0	1	0	0	52	0 1 1 1 1 0
113	2.534100+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
114	2.348700+02	-1.270000+01	0.0	47	1	10	1	53	0 1 1 1 1 0
115	2.625100+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
116	2.348700+02	-1.480000+01	0.0	48	1	10	2	48	0 1 1 1 1 0
117	2.348700+02	-1.780000+01	0.0	49	1	10	3	48	0 1 1 1 1 0
118	2.348700+02	-2.290000+01	0.0	50	1	10	4	54	0 1 1 1 1 0
119	2.348700+02	-2.720000+01	0.0	51	1	10	6	55	0 1 1 1 1 0
120	2.625100+02	-4.000000+01	0.0	0	1	0	0	8	0 1 1 1 1 0
121	2.625100+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
122	2.625100+02	-4.545000+00	0.0	0	1	0	0	9	0 1 1 1 1 0
123	2.719100+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
124	2.625100+02	-7.750000+00	0.0	0	1	0	0	56	0 1 1 1 1 0
125	2.810500+02	0.0	0.0	0	1	0	0	67	0 1 1 1 1 0
126	2.625100+02	-1.260000+01	0.0	52	1	11	1	57	0 1 1 1 1 0
127	2.901500+02	0.0	0.0	0	1	0	0	68	0 1 1 1 1 0
128	2.625100+02	-1.660000+01	0.0	53	1	11	2	57	0 1 1 1 1 0
129	2.625100+02	-2.260000+01	0.0	54	1	11	3	58	0 1 1 1 1 0
130	2.625100+02	-2.720000+01	0.0	55	1	11	5	59	0 1 1 1 1 0
131	2.901500+02	-4.000000+01	0.0	0	1	0	0	1	0 1 1 1 1 0
132	2.904500+02	0.0	0.0	0	1	0	0	70	0 1 1 1 1 0
133	2.901500+02	-4.545000+00	0.0	56	1	12	1	2	0 1 1 1 1 0
134	2.971750+02	0.0	0.0	0	1	0	0	69	0 1 1 1 1 0
135	2.901500+02	-5.750000+00	0.0	57	1	12	2	60	0 1 1 1 1 0
136	3.039000+02	0.0	0.0	0	1	0	0	70	0 1 1 1 1 0
137	2.901500+02	-7.700000+00	0.0	58	1	12	3	61	0 1 1 1 1 0
138	2.901500+02	-1.320000+01	0.0	59	1	12	4	62	0 1 1 1 1 0
139	2.901500+02	-2.220000+01	0.0	60	1	12	6	62	0 1 1 1 1 0
140	2.901500+02	-2.720000+01	0.0	61	1	12	8	63	0 1 1 1 1 0
141	3.039000+02	-4.000000+01	0.0	62	1	13	1	3	0 1 1 1 1 0
142	3.039000+02	-3.650000+00	0.0	63	1	13	3	4	0 1 1 1 1 0
143	3.039000+02	-4.550000+00	0.0	64	1	13	4	2	0 1 1 1 1 0
144	3.039000+02	-5.850000+00	0.0	65	1	13	5	64	0 1 1 1 1 0
145	3.039000+02	-7.800000+00	0.0	66	1	13	6	61	0 1 1 1 1 0
146	3.039000+02	-1.230000+01	0.0	67	1	13	7	65	0 1 1 1 1 0
147	3.039000+02	-2.230000+01	0.0	68	1	13	10	66	0 1 1 1 1 0

// MEMBER //

NUMBER OF MEMBERS 146

NO.	LEFT	RIGHT	Z-DIR.	MAT.	L-FLEX	R-FLEX
1	1	2	0	5	0	0
2	2	4	0	1	0	0
3	4	6	0	1	0	0
4	6	8	0	1	0	0
5	8	9	0	1	0	0
6	9	10	0	1	0	0
7	10	11	0	1	0	0
8	1	3	0	3	0	0
9	3	5	0	3	0	0
10	5	7	0	3	0	2
11	7	12	0	4	0	0
12	12	14	0	1	0	0
13	14	16	0	1	0	0
14	16	16	0	1	0	0
15	16	20	0	1	0	0
16	20	21	0	1	0	0
17	21	22	0	1	0	0
18	7	13	0	2	0	0
19	13	15	0	2	0	0
20	15	17	0	2	0	0
21	17	19	0	2	0	1
22	19	23	0	4	0	0
23	23	25	0	1	0	0
24	25	27	0	1	0	0
25	27	29	0	1	0	0
26	29	31	0	1	0	0
27	31	32	0	1	0	0
28	32	33	0	1	0	0
29	33	34	0	1	0	0
30	19	24	0	2	0	0
31	24	26	0	2	0	0
32	26	28	0	2	0	0
33	28	30	0	2	0	1
34	30	35	0	4	0	0
35	35	37	0	1	0	0
36	37	39	0	1	0	0
37	39	41	0	1	0	0
38	41	43	0	1	0	0
39	43	44	0	1	0	0
40	44	45	0	1	0	0
41	45	46	0	1	0	0
42	36	36	0	2	0	0
43	36	38	0	2	0	0
44	36	40	0	2	0	0
45	40	42	0	2	0	1
46	42	47	0	4	0	0
47	47	48	0	1	0	0
48	48	51	0	1	0	0
49	51	53	0	1	0	0
50	53	55	0	1	0	0
51	55	56	0	1	0	0

NO.	LEFT	RIGHT	Z-DIR.	MAT.	L-FLEX	R-FLEX
52	56	57	0	1	0	0
53	57	58	0	1	0	0
54	42	46	0	2	0	0
55	48	50	0	2	0	0
56	50	52	0	2	0	0
57	52	54	0	2	0	1
58	54	59	0	4	0	0
59	59	61	0	1	0	0
60	61	63	0	1	0	0
61	63	65	0	1	0	0
62	65	67	0	1	0	0
63	67	68	0	1	0	0
64	68	69	0	1	0	0
65	69	70	0	1	0	0
66	70	71	0	1	0	0
67	54	60	0	2	0	0
68	60	62	0	2	0	0
69	62	64	0	2	0	0
70	64	66	0	2	0	1
71	66	72	0	4	0	0
72	72	74	0	1	0	0
73	74	76	0	1	0	0
74	76	78	0	1	0	0
75	78	80	0	1	0	0
76	80	81	0	1	0	0
77	81	82	0	1	0	0
78	82	83	0	1	0	0
79	86	73	0	2	1	0
80	73	75	0	2	0	0
81	75	77	0	2	0	0
82	77	79	0	2	0	0
83	79	84	0	4	0	0
84	84	86	0	1	0	0
85	86	88	0	1	0	0
86	88	90	0	1	0	0
87	90	92	0	1	0	0
88	92	93	0	1	0	0
89	93	94	0	1	0	0
90	94	95	0	1	0	0
91	79	85	0	2	1	0
92	85	87	0	2	0	0
93	87	89	0	2	0	0
94	89	91	0	2	0	0
95	91	96	0	4	0	0
96	96	98	0	1	0	0
97	98	109	0	1	0	0
98	100	102	0	1	0	0
99	102	104	0	1	0	0
100	104	105	0	1	0	0
101	105	106	0	1	0	0
102	106	107	0	1	0	0
103	91	97	0	2	1	0
104	97	99	0	2	0	0
105	99	101	0	2	0	0
106	101	103	0	2	0	0
107	103	109	0	4	0	0
108	106	110	0	1	0	0

109	110	112	0	1	0	0
110	112	114	0	1	0	0
111	114	116	0	1	0	0
112	116	117	0	1	0	0
113	117	118	0	1	0	0
114	118	119	0	1	0	0
115	103	109	0	2	1	0
116	109	111	0	2	0	0
117	111	113	0	2	0	0
118	113	115	0	2	0	0
119	115	120	0	4	0	0
120	120	122	0	1	0	0
121	122	124	0	1	0	0
122	124	126	0	1	0	0
123	126	128	0	1	0	0
124	128	129	0	1	0	0
125	129	130	0	1	0	0
126	115	121	0	2	1	0
127	121	123	0	2	0	0
128	123	125	0	2	0	0
129	125	127	0	2	0	0
130	127	131	0	4	0	0
131	131	133	0	1	0	0
132	133	135	0	1	0	0
133	135	137	0	1	0	0
134	137	138	0	1	0	0
135	138	139	0	1	0	0
136	139	140	0	1	0	0
137	127	132	0	3	2	0
138	132	134	0	3	0	0
139	134	136	0	3	0	0
140	136	141	0	5	0	0
141	141	142	0	1	0	0
142	142	143	0	1	0	0
143	143	144	0	1	0	0
144	144	145	0	1	0	0
145	145	146	0	1	0	0
146	146	147	0	1	0	0

// OUTPUT //

TIME RESPONSE VALUE OF STRUCTURE

START TIME	.....	0.0
END TIME	.....	0.0
PITCH	.....	0.0

TIME RESPONSE VALUE OF SECTIONAL FORCE

START TIME	.....	0.0
END TIME	.....	0.0
PITCH	.....	0.0

***** TIME RESPONSE O.V.A. OF NODES LIST *****

..(MAXIMUM)..

NGOE -NO.	D- X(M) D-RX(R)	V- X(M/S) V-RX(R/S)	A- X(M/S2) A-RX(R/S2)	D- Y(M) D-RY(R)	V- Y(M/S) V-RY(R/S)	A- Y(M/S2) A-RY(R/S2)	D- Z(M) D-RZ(R)	V- Z(M/S) V-RZ(R/S)	A- Z(M/S2) A-RZ(R/S2)
1	2.231190-02 (14.87)	1.391400-01 (5.18)	-1.193410+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
2	2.226500-02 (14.87)	1.387440-01 (5.18)	-1.191610+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
3	2.231300-02 (14.87)	1.391510-01 (5.18)	-1.193460+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
4	1.946360-02 (14.86)	1.164090-01 (5.16)	-1.085950+00 (14.83)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
5	2.231330-02 (14.87)	1.391550-01 (5.18)	-1.193470+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
6	1.819810-02 (14.86)	1.079350-01 (5.13)	1.068550+00 (4.99)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
7	-4.077000-02 (14.57)	-1.578180-01 (5.86)	1.171260+00 (5.08)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
8	1.579650-02 (14.85)	9.519750-02 (5.11)	1.050500+00 (4.98)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
9	1.197910-02 (5.42)	7.505360-02 (5.09)	-1.074180+00 (5.41)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
10	8.812550-03 (5.40)	5.603000-02 (5.08)	-1.012480+00 (5.38)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
11	-3.447410-03 (4.90)	2.390630-02 (5.06)	9.254240-01 (4.77)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
12	-4.076640-02 (14.57)	-1.577910-01 (5.86)	1.171090+00 (5.08)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
13	-4.077170-02 (14.57)	-1.578400-01 (5.86)	1.171340+00 (5.08)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
14	-3.666380-02 (14.57)	-1.359070-01 (5.84)	1.054260+00 (5.05)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
15	-4.077270-02 (14.57)	-1.578530-01 (5.86)	1.171390+00 (5.08)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
16	-3.332450-02 (14.56)	-1.244480-01 (5.83)	1.016090+00 (5.02)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
17	-4.077300-02 (14.57)	-1.578570-01 (5.86)	1.171410+00 (5.08)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)

137	-1.044850-02 (4.94)	8.628820-02 (5.07)	1.135080+00 (4.96)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
138	-9.718090-03 (4.93)	8.119550-02 (5.08)	1.090950+00 (4.94)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
139	-6.211150-03 (4.92)	5.180340-02 (5.07)	9.988170-01 (4.89)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
140	-8.181820-04 (4.89)	6.299320-03 (5.06)	1.002010+00 (4.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
141	-1.689470-02 (4.96)	1.434230-01 (5.10)	1.318650+00 (4.98)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
142	-1.504600-02 (4.95)	1.255820-01 (5.09)	1.255840+00 (4.96)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
143	-1.427950-02 (4.95)	1.186150-01 (5.09)	1.230790+00 (4.96)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
144	-1.318610-02 (4.95)	1.088240-01 (5.09)	1.199860+00 (4.95)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
145	-1.178320-02 (4.94)	9.602930-02 (5.09)	1.162580+00 (4.94)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
146	-9.494400-03 (4.93)	7.473320-02 (5.08)	1.088480+00 (4.93)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
147	-4.256910-03 (4.91)	3.076430-02 (5.06)	9.459410-01 (4.87)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)

***** TIME RESPONSE DISPLACEMENT *****

(MAXIMUM)

NODE-NO.	D-X (M) (TIME)	D-Y (M) (TIME)	D-Z (M) (TIME)	R-X (RAD) (TIME)	R-Y (RAD) (TIME)	R-Z (RAD) (TIME)
1	-4.03496D-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.83343D-05 (6.01)
2	-4.01954D-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.87773D-05 (6.01)
3	-4.03555D-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-9.09013D-06 (6.01)
4	-3.19225D-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.64305D-04 (6.01)
5	-4.03575D-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-1.97378D-06 (6.01)
6	-2.95484D-03 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.51609D-04 (6.01)
7	-2.49792D-02 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	4.52916D-06 (6.01)
8	-2.73018D-03 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	2.80346D-04 (6.01)
9	-2.52524D-03 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.89449D-04 (6.01)
10	-1.86833D-03 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.72562D-04 (18.01)
11	-5.57322D-04 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.62644D-04 (18.01)
12	-2.49773D-02 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.01968D-05 (6.01)
13	-2.49803D-02 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-1.32227D-06 (6.01)
14	-2.28431D-02 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	8.63838D-04 (6.01)
15	-2.49809D-02 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.03061D-06 (18.01)
16	-2.11686D-02 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.07222D-03 (18.01)
17	-2.49811D-02 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-3.12495D-06 (18.01)

137	-3.301220-03 (6.01)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	3.039770-04 (6.01)
138	-2.845160-03 (6.01)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	2.433480-05 (6.01)
139	-1.456760-03 (6.01)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	2.441370-04 (6.01)
140	-1.438370-04 (6.01)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	2.718100-04 (6.01)
141	-3.916280-03 (6.01)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	3.829170-05 (6.01)
142	-3.089640-03 (6.01)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	3.697820-04 (6.01)
143	-2.756910-03 (6.01)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	3.654130-04 (6.01)
144	-2.303930-03 (6.01)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	3.267590-04 (6.01)
145	-1.770010-03 (18.01)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	2.431130-04 (6.01)
146	-1.306260-03 (18.01)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	1.133700-04 (6.01)
147	-4.976910-04 (18.01)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	8.246940-05 (18.01)

***** LIVE RESPONSE FORCES AND MOMENTS AT ENDS OF MEMBERS *****

(MAXIMUM)

MEMBER	F-X(TON) (TIME)	F-Y(TON) (TIME)	F-Z(TON) (TIME)	M-X(TON*MM) (TIME)	M-Y(TON*MM) (TIME)	M-Z(TON*MM) (TIME)
1	0.0	-1.17559D+01	0.0	0.0	0.0	-6.28857D+01
- 2	0.0 (0.0)	(18.01) 1.17559D+01 (18.01)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	(6.01) 5.82192D+01 (6.01)
2	0.0	-1.77055D+01	0.0	0.0	0.0	-5.82192D+01
- 4	0.0 (0.0)	(6.01) 1.77055D+01 (6.01)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	(6.01) -1.14373D+01 (12.01)
4	0.0	-1.07191D+01	0.0	0.0	0.0	1.14373D+01
- 6	0.0 (0.0)	(6.01) 1.07191D+01 (6.01)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	(12.01) -1.30153D+01 (18.01)
6	0.0	-4.51761D+00	0.0	0.0	0.0	1.30153D+01
- 8	0.0 (0.0)	(6.01) 4.51761D+00 (6.01)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	(18.01) -1.64249D+01 (6.01)
8	0.0	8.66066D+00	0.0	0.0	0.0	1.64249D+01
- 9	0.0 (0.0)	(12.01) -8.66066D+00 (12.01)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	(6.01) 2.49950D+01 (12.01)
9	0.0	-6.27182D+00	0.0	0.0	0.0	-2.49950D+01
- 10	0.0 (0.0)	(12.01) 6.27182D+00 (12.01)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	(12.01) -8.41350D+00 (6.01)
10	0.0	1.06500D+00	0.0	0.0	0.0	8.41350D+00
- 11	0.0 (0.0)	(6.01) -1.06500D+00 (6.01)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	(6.01) -1.82077D+14 (12.01)
1	8.81685D+00	1.21398D+01	0.0	0.0	0.0	6.28857D+01
- 3	(18.01) -8.81685D+00 (18.01)	(6.01) -1.21398D+01 (6.01)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	(6.01) 1.87545D+01 (6.01)
3	2.93920D+00	-4.59283D+00	0.0	0.0	0.0	-1.87545D+01
- 5	(18.01) -2.93920D+00 (18.01)	(6.01) 4.59283D+00 (6.01)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	(6.01) -1.21323D+01 (6.01)
5	2.13242D+05	5.33053D+02	0.0	0.0	0.0	1.21323D+01
- 7	(18.01) -2.13230D+05 (18.01)	(6.01) -5.33053D+02 (6.01)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	0.0 (0.0) (0.0)	(6.01) 1.47784D+02 (6.01)

141	0.0	-1.680590+01	0.0	0.0	0.0	-5.729660+01
	(0.0)	(6.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(6.01)
-142	0.0	1.680590+01	0.0	0.0	0.0	2.677580+00
	(0.0)	(6.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(6.01)
142	0.0	-9.121440+00	0.0	0.0	0.0	-2.677580+00
	(0.0)	(6.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(6.01)
-143	0.0	9.121440+00	0.0	0.0	0.0	-7.229590+00
	(0.0)	(6.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(18.01)
143	0.0	-4.938450+00	0.0	0.0	0.0	7.229590+00
	(0.0)	(6.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(18.01)
-144	0.0	4.938450+00	0.0	0.0	0.0	-1.195170+01
	(0.0)	(6.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(6.01)
144	0.0	-6.765100+01	0.0	0.0	0.0	1.195170+01
	(0.0)	(6.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(6.01)
-145	0.0	6.765100+01	0.0	0.0	0.0	-1.327090+01
	(0.0)	(6.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(6.01)
145	0.0	2.404270+00	0.0	0.0	0.0	1.327090+01
	(0.0)	(18.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(6.01)
-146	0.0	-2.404270+00	0.0	0.0	0.0	-3.682170+00
	(0.0)	(18.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(6.01)
146	0.0	3.682170+01	0.0	0.0	0.0	3.682170+00
	(0.0)	(6.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(6.01)
-147	0.0	-3.682170+01	0.0	0.0	0.0	1.798560-14
	(0.0)	(6.01)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(18.01)

// SHOUWA OHASHI (KANUNZAKI 100 GAL)

//

PAGE- 25

***** DISPLACEMENT OF JOINTS *****

(MAXIMUM)

MEMBER	JNT	U-X(M)	U-Y(M)	U-Z(M)	R-X(RAD)	R-Y(RAD)	R-Z(RAD)
10	R	-2.132300-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	RR	-2.826410-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	RR	7.873790-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45	RR	4.848870-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	RR	2.209610-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	RR	-1.103610-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
79	L	-9.180400-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
91	L	3.981760-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
103	L	-2.379860-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
115	L	7.441620-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
126	L	-2.032360-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
137	L	-3.621380-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3. 構造物の応答値のリスト出力 (手順6) 指定時刻での応答値の出力例

NO	1	10	20	30	40	50	60	70	80
	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	//DH0EA05A JOB DH0EA05,CLASS=A								
2	/XADM1T DDC*								
3	//RUN5 EXEC PGM=DYSS50								
4	//STEPL18 DD DSN=ADYSS,LOAD,DISP=SHR								
5	//FT03F001 DD DSN=APLOTFL,UNIT=OPMT,DISP=(OLD,PASS)								
6	//FT04F001 DD DSN=AF04,UNIT=WORK,SPACE=(TRK,(100,50)),								
7	// OCB=(LRECL=12000,BLKSIZE=12004,RECFM=VBS)								
8	//FT06F001 DD SYSOUT=A								
9	//FT05F001 DD *								
10	TIME 11								
11	3.0		1						
12	5.0		1						
13	7.0		1						
14	9.0		1						
15	11.0		1						
16	13.0		1						
17	16.0		1						
18	17.0		1						
19	18.0		1						
20	19.0		1						
21	23.0		1						
22	KE								
23	//								

 ** PRINT OUT FILE (03) **

NUMBER OF TIMES (OUTPUT LIST) * 11

TIME	D.V.A.	DISP	FORCE	RELA DISP
3.00	1	0	0	0
5.00	1	0	0	0
7.00	1	0	0	0
9.00	1	0	0	0
11.00	1	0	0	0
13.00	1	0	0	0
16.00	1	0	0	0
17.00	1	0	0	0
18.00	1	0	0	0
19.00	1	0	0	0
23.00	1	0	0	0

***** TIME RESPONSE D.v.A. OF NODES LIST *****

..(TIME= 3.00)..

NODE -NO.	D- X(M) D-RX(R)	V- X(M/S) V-RX(R/S)	A- X(M/S2) A-RX(R/S2)	D- Y(M) D-RY(R)	V- Y(M/S) V-RY(R/S)	A- Y(M/S2) A-RY(R/S2)	D- Z(M) D-RZ(R)	V- Z(M/S) V-RZ(R/S)	A- Z(M/S2) A-RZ(R/S2)
1	-2.67859E-04	2.33849E-02	-6.18795E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	-2.63592E-04	2.32861E-02	-6.25792E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-2.67998E-04	2.33882E-02	-6.18435E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-3.37436E-05	1.78462E-02	-9.37849E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	-2.68045E-04	2.33893E-02	-6.18315E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	5.56888E-05	1.56462E-02	-1.02281E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	9.08166E-04	4.05245E-02	-1.25862E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1.95790E-04	1.19634E-02	-1.07413E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3.19896E-04	6.99915E-03	-6.94190E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2.00465E-04	5.39447E-03	1.01671E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
140	1.51693E-04	-7.29772E-04	-2.79588E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
141	2.86742E-03	2.03867E-02	-5.85421E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
142	2.54271E-03	1.38478E-02	-4.98907E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
143	2.40323E-03	1.14791E-02	-4.61090E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
144	2.20158E-03	8.58835E-03	-4.05895E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
145	1.92518E-03	5.74074E-03	-3.30335E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
146	1.43424E-03	3.73337E-03	-2.07763E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
147	5.50736E-04	2.20639E-03	-6.26880E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

***** TIME RESPONSE D.V.A. OF NODES LIST *****

..(MAXIMUM)..

NODE -NO.	D- X(M) D-RX(R)	V- X(M/S) V-RX(R/S)	A- X(M/S2) A-RX(R/S2)	D- Y(M) D-RY(R)	V- Y(M/S) V-RY(R/S)	A- Y(M/S2) A-RY(R/S2)	D- Z(M) D-RZ(R)	V- Z(M/S) V-RZ(R/S)	A- Z(M/S2) A-RZ(R/S2)
1	2.23119E-02 (14.87)	1.39140E-01 (-5.18)	-1.19341E+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
2	2.22650E-02 (14.87)	1.38744E-01 (5.18)	-1.19161E+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
3	2.23130E-02 (14.87)	1.39151E-01 (5.18)	-1.19345E+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
4	1.94636E-02 (14.86)	1.16409E-01 (5.16)	-1.08595E+00 (14.83)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
5	2.23133E-02 (14.87)	1.39155E-01 (5.18)	-1.19347E+00 (14.84)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
144	-1.31861E-02 (4.95)	1.08823E-01 (5.09)	1.19986E+00 (4.95)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
145	-1.17832E-02 (4.94)	9.60292E-02 (5.09)	1.16258E+00 (4.94)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
146	-9.49440E-03 (4.93)	7.47332E-02 (5.08)	1.08848E+00 (4.93)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
147	-4.25691E-03 (4.91)	3.07643E-02 (5.06)	9.45941E-01 (4.87)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)

// SHODWA OHHASHI (KANNONZAKI 100 GAL)

//

PAGE- 76

***** TIME RESPONSE DISPLACEMENT *****

(MAXIMUM)

NODE-NO.	D-X (M) (TIME)	D-Y (M) (TIME)	D-Z (M) (TIME)	R-X (RAD) (TIME)	R-Y (RAD) (TIME)	R-Z (RAD) (TIME)
1	-4.03496E-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.83343E-05 (6.01)
2	-4.01954E-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.87773E-05 (6.01)
3	-4.03555E-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-9.09013E-06 (6.01)
4	-3.19225E-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	3.64305E-04 (6.01)
5	-4.03574E-03 (6.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-1.97378E-06 (6.01)
145	-1.77001E-03 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	2.43113E-04 (6.01)
146	-1.30626E-03 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.13370E-04 (6.01)
147	-4.97691E-04 (18.01)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	8.24694E-05 (18.01)

地盤の液状化を考慮した構造物
の地震応用解析法 - DYSSIPL -

土研資料第1813号
昭和57年3月(1982)

振動研究室 荒川 直士, 常田 賢一, 木全 俊雄, 近藤 益央,
高松 重則 (部外研究員: 56.10~57.3)

数値解析プログラム, 液状化, 構造物の地震応答解析,
DYSSIPL

要 旨

本報告は地盤の液状化を考慮した構造物の地震応答解析のた
めに開発した数値解析プログラム“DYSSIPL”の概要, 操作方
法を中心として紹介し, 合わせて同解析プログラムを用いた解
析例をも紹介するものである。

郵便はがき

40円切手
をはって
下さい

305-□□

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所
振動研究室 行

No. 177

No. 177

配布先氏名

配布先住所

○

土木研究所資料第 1813 号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印