

ISSN 0386-5878

土木研究所資料第3444号

# 土木研究所資料

曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法による  
鉄筋コンクリート橋脚の耐震補強

平成8年5月

建設省土木研究所  
耐震技術研究センター耐震研究室

Copyright ©1996 by P.W.R.I.

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

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

# 曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法による 鉄筋コンクリート橋脚の耐震補強

A SEISMIC RETROFITTING METHOD TO ENHANCE  
FLEXURAL STRENGTH AND DUCTILITY OF  
REINFORCED CONCRETE BRIDGE PIERS

前・企画部地下開発研究官		川島一彦*
耐震技術研究センター耐震研究室	室長	大塚久哲
構造橋梁部基礎研究室	室長	中野正則
耐震技術研究センター耐震研究室	研究員	星隈順一
		長屋和宏

## 要旨

鉄筋コンクリート橋脚の曲げ耐力と変形性能を同時に向上させる耐震補強法として、曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法を提案し、大型模型を用いた動的載荷実験を行い、本補強工法により鉄筋コンクリート橋脚の曲げ耐力や変形性能が向上することを確認するとともに、鋼板巻き立てに関する構造細目が補強効果に及ぼす影響や載荷履歴の影響についても検討を行った。さらに、本工法で耐震補強された鉄筋コンクリート橋脚の曲げ耐力及び変形性能の評価法に関する提案を行い、本手法が設計用として実用的であることを実験結果との比較により明らかにした。

キーワード：耐震補強，鋼板巻立て工法，鉄筋コンクリート橋脚，正負交番載荷実験，  
曲げ耐力，変形性能

\*現・東京工業大学工学部 教授

# 目 次

1. はじめに .....	1
2. 曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法 .....	2
3. 曲げ耐力制御式鋼板巻き立て補強された鉄筋コンクリート橋脚模型の動的載荷実験 .....	4
(1) 実験供試体 .....	4
(2) 載荷方法 .....	6
(3) 実験ケース .....	7
4. 曲げ耐力制御式鋼板巻き立てによる補強効果 .....	9
(1) 履歴曲線と損傷の進展状況 .....	9
(2) 耐力及び変形性能 .....	11
(3) エネルギー吸収性能 .....	13
(4) ひずみ性状 .....	14
5. 間隙長の影響 .....	16
(1) 履歴曲線と損傷の進展状況 .....	16
(2) 耐力及び変形性能 .....	16
(3) エネルギー吸収性能 .....	18
6. 充填材の影響 .....	19
(1) 履歴曲線と損傷の進展状況 .....	19
(2) 耐力及び変形性能 .....	19
(3) エネルギー吸収性能 .....	19
7. 載荷履歴の影響 .....	22
(1) 履歴曲線と損傷の進展状況 .....	22
(2) 耐力及び変形性能 .....	23
(3) エネルギー吸収性能 .....	25
8. 曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法の設計法 .....	26
(1) 解析手法 .....	26
(2) 実験供試体に対する補強効果の解析 .....	28
9. 結 論 .....	30
参考文献 .....	31

## 1. はじめに

平成7年1月17日早朝に阪神地域を襲った兵庫県南部地震では、道路橋を始めとする公共土木施設に従来の地震被害とは比較にならないほどの大きな被害が生じた。道路橋の被害については、鉄筋コンクリート橋脚の軸方向鉄筋段落し部の規定が改定される以前の昭和39年及び昭和46年の古い耐震基準が適用されて設計された橋脚において、著しい被害を生じたものがあったことが指摘されている<sup>1)</sup>。被害原因としては、今回の地震における地震動が従来経験したことのない大きな影響を構造物に与えるような特性を有していた点であり、著しい被害を受けた橋では、いずれも設計で想定していた以上の地震力を受けたものと推定されている<sup>1)</sup>。

今回のような地震に対して橋が耐えられるようにするためには、橋全体としての耐力と変形性能を向上させてねばり強い構造とすることが求められている<sup>2)</sup>。このような耐震設計の考え方は、既設橋梁の耐震補強においても同様であり、橋脚躯体の曲げ耐力とじん性の両者の向上が期待できる補強工法を適用する必要がある。ただし、橋脚躯体の曲げ耐力を向上させると、その分だけ基礎構造物へ伝達される地震力も大きくなるため、基礎の耐力に余裕がなければ、基礎も含めた大規模な補強が必要となる。一方、橋脚の曲げ耐力が不足しているままでじん性ばかりを向上させると、大地震時には大きな塑性変形が橋脚に生じ、有害な残留変形が生じることもある<sup>3)</sup>。したがって、基礎が支持できる範囲内で所要の曲げ耐力の向上を図り、じん性の向上とバランスさせた補強設計を行うことが重要である。

鉄筋コンクリート橋脚に対する鋼板巻き立て耐震補強法に関しては、川島ら<sup>4)</sup>、宮本ら<sup>5)</sup>、尾坂ら<sup>6)</sup>、Chaiら<sup>7)</sup>、<sup>8)</sup>によって実験的な検討が行われており、設計計算法に関する貴重な知見も得られている。しかしながら、これまでの検討は、我が国では軸方向鉄筋段落し部に対する補強、米国では軸方向鉄筋の重ね継手部の補強という観点からまとめられたものが多く、上述したような耐力向上を制御しつつじん性の向上を図ることを目的として実施された研究は、現在までに行われていない。

本研究では、まず、鉄筋コンクリート橋脚の曲げ耐力とじん性の両者をバランスよく向上できる補強工法として、新たに「曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法」を提案し、その構造システムの特徴について示す。そして、本補強工法による耐力や変形性能の向上効果、載荷履歴の影響等を大型模型を用いた動的載荷実験により明らかにする。さらに、本工法で耐震補強された鉄筋コンクリート橋脚の耐力及び変形性能の評価手法を提案し、実験結果との比較を行う。

## 2. 曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法

曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法とは、図-1に示すように、鉄筋コンクリート橋脚躯体を鋼板で巻き立て、エポキシ樹脂や無収縮モルタル等により一体化させるとともに、アンカー筋を通じて鋼板をフーチングに定着させた構造である。本補強工法では、軸方向鉄筋段落し部を補強するとともに、橋脚の曲げ耐力とじん性の両者の向上を図ることに主眼を置いており、アンカー筋による鋼板のフーチングへの定着、鋼板下端とフーチング上面の間に設ける間隙、鋼板下端に取り付ける型鋼等、本構造に固有な特徴を幾つか有している。以下に、それらについて示すことにしよう。

まず、アンカー筋は、所要の橋脚の耐力向上を図るとともに、基礎に伝達される地震力をコントロールする役目を担っている。すなわち、アンカー筋の本数及び径を調整することで補強後の橋脚の曲げ耐力を制御することができる。ただし、アンカー筋の強度に比例して、橋脚からフーチングに伝えられる地震力が増加する他、アンカー筋の強度を上げすぎると、アンカー筋に先行して鋼板の座屈が生じることになる。鋼板が座屈して外側にはらみ出すような変形が生じると、コンクリートの拘束効果が早い段階で失われ、鋼板が帯鉄筋としての機能を果たせなくなってしまう。したがって、本補強工法においては、橋脚からフーチングに伝えられる地震力を制御するため、アンカー筋の全強度を鋼板の全強度よりも小さくし、アンカー筋に曲げ耐力の制御機能を持たせるとともに、鋼板に座屈変形が生じないように設計することがポイントである。

また、橋脚基部では、鋼板下端とフーチング上面の間に間隙を設けている。これは、大きな地震力を受けた場合に、この間隙部の断面に損傷を許容し、ねばりのある曲げ破壊となるようにするためである。したがって、鋼板によりコンクリートの拘束効果を間隙部にも確実に伝達するためには、この間隙長は可能な限り小さい方が望ましい。また、この間隙を設けないと、橋脚基部に大きな曲率変形が生じた場合には、鋼板がフーチングに衝突し、鋼板に予期せぬ圧縮力が作用して座屈することも考えられる。以上のような点に配慮し、本補強工法では、鋼板下端とフーチング上面の間に設ける間隙長を5～15cmとした。

さらに、矩形断面の場合には、鋼板下端部において断面を取り囲むように型鋼を取り付ける。矩形断面橋脚の場合、橋脚基部に大きな曲率変形が生じると、鋼板下端部がはらみ出すように変形し、鋼板によるコンクリートの拘束効果が失われやすい。そこで、鋼板下端を型鋼で補剛することにより、大変形時にでも鋼板が帯鉄筋としての機能を発揮できるようにした。

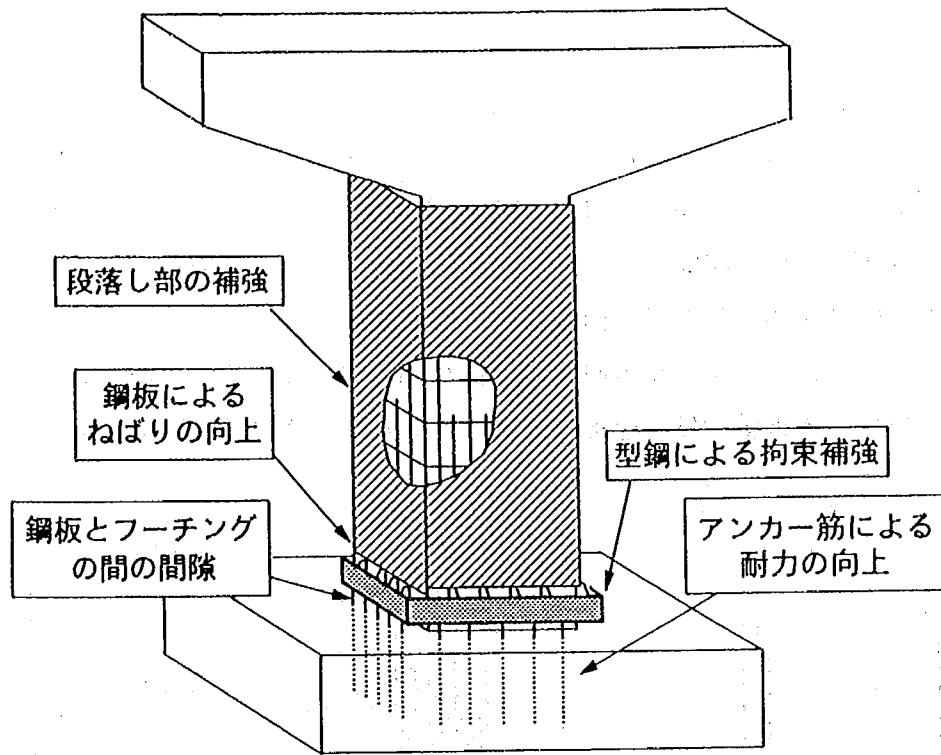


図-1 曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法の概念図

### 3. 曲げ耐力制御式鋼板巻き立て補強された鉄筋コンクリート橋脚 模型の動的載荷実験

#### (1) 実験供試体

実験供試体は、図-2に示すように、断面が60cm×60cmの正方形で、基部から載荷点までの高さは3.01m、せん断支間比は5.0である。これは、本実験で想定した実大の橋脚に対して、寸法でおよそ1/6に縮小した供試体となる。軸方向鉄筋としてはSD295,D10を2段に配筋した構造であり、軸方向鉄筋比は1.58%（引張鉄筋比は0.55%）である。また、帯鉄筋としてSD295,D6が20cm間隔で二重に配筋されている。

なお、本実験供試体では、軸方向鉄筋の段落しを行っていない。これまでの研究<sup>4)</sup>によれば、鋼板巻き立て補強により軸方向鉄筋段落し部での損傷を防止できることが明らかになっていることから、本実験では、段落し部に対する補強効果の検討は対象外とした。

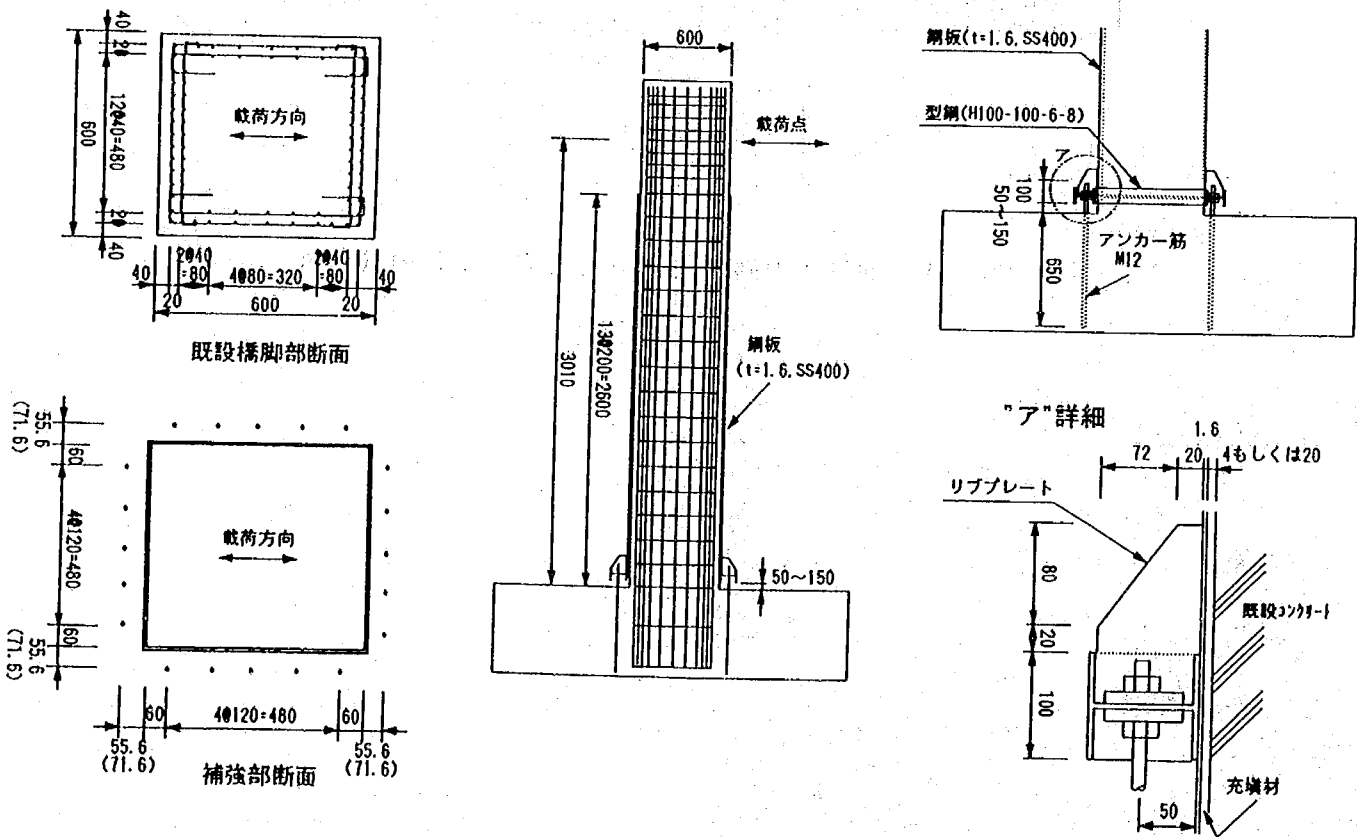


図-2 実験供試体の諸元



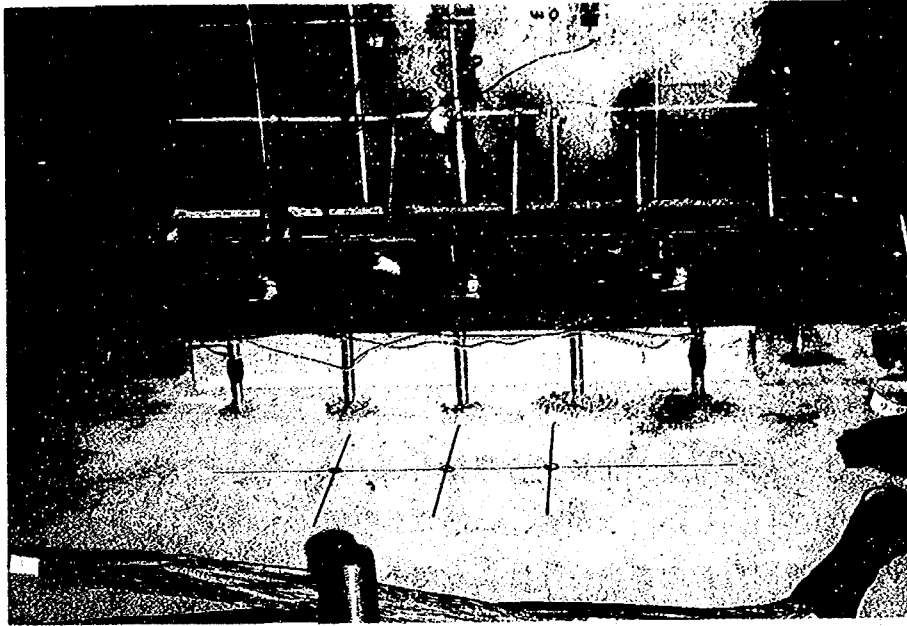


写真-1 補強供試体の基部

補強供試体に鋼板を取り付ける際には、厚さ 1.6mm の鋼板 (SS400) 2 枚をコの字型に曲げ加工し、これらを溶接によりジャケット状に組立てた後、供試体の上部から落とし込んだ。ただし、写真-1 に示すように、鋼板下端とフーチング上面の間には 5 ~ 15cm の間隙を設けている。さらに、鋼板下端部の補強には、H型鋼 (100-100-6-8, SS400) を用いた。既設コンクリートと鋼板の間には、充填材としてエポキシ樹脂もしくは無収縮モルタルを注入して一体化を図った。充填材は、エポキシ樹脂の場合は 4mm、無収縮モルタルの場合は 20mm の厚さで充填した。

アンカー筋は、曲げ耐力の増加割合が 30% 程度となるように本数と径を決定した。前述の通り、本補強工法では、橋脚の耐力が基礎の保有している耐力を超過しないように耐力の増加割合を設定しなければならないが、本実験では一律に 30% 程度の増加を図ることにした。そして、後述する計算法に従って試算した結果、アンカー筋は鋼板の全強度の約 60% 相当の量を配置すれば耐力が 30% 程度増加することがわかった。そこで、アンカー筋として、SD345, D13 もしくは D16 の鉄筋を M12 のネジボルト (有効断面積:  $0.843\text{cm}^2$ ) に加工したものを 12cm 間隔で合計 20 本配置することにした。また、アンカー筋は、コンクリート断面の外縁から 55.6mm (エポキシ樹脂注入) もしくは 71.6mm (無収縮モルタル注入) 外側の位置に樹脂アンカーを用いて定着し、それぞれのアンカー筋は、ダブルナットにより H型鋼のウェブに固定させた。なお、アンカー筋はフーチング下端筋付近まで定着するものとし、その定着長は 65cm とした。ただし、フーチングへの定着部ではアンカー筋のネジボルト加工は施していない。

## (2) 載荷方法

載荷状況を写真-2に示す。実験供試体を横にした状態で、死荷重反力に相当する軸力を与えながら、反力壁に取り付けた動的加振機により水平荷重を加えた。なお、本実験では、軸力は55t(539kN)とした。これは、 $15.3\text{kg/cm}^2$  (1.5MPa)の圧縮応力度に相当する。

無補強供試体では基部の軸方向鉄筋が、補強供試体ではアンカー筋がそれぞれ降伏する時の載荷点の水平変位を $1\delta_y$  (降伏変位)とし、その整数倍の変位を正負交番に変位制御で載荷した。載荷変位は正弦波とし、載荷速度は3cm/sec、各載荷ステップでの載荷繰返し回数は3回を基本とした。なお、ここでは、実験による終局変位を水平耐力が降伏耐力にまで低減した時の変位として定義した。

鉄筋コンクリート橋脚に対する正負交番載荷実験では、このような一定振幅変位漸増方式が採用されることが多い。しかしながら、鉄筋コンクリート橋脚に作用する地震力は、入力地震動の特性の他、橋脚自身の振動特性によっても大きく異なり、一定振幅漸増方式のような単調な載荷履歴とはならない。したがって、鉄筋コンクリート橋脚の地震時変形性能を実験により評価する際には、載荷履歴の影響にも注意しておく必要がある<sup>9)・10)</sup>。そこで、載荷履歴の影響を検討するために、載荷繰返し回数1回の場合と応答変位波入力の場合についても実験を行った。

応答変位波は、本実験供試体の構造条件に対して非線形動的解析を行い、その結果得られた橋脚天端における応答変位を基に作成した。ここで、鉄筋コンクリート構造の非線形履歴モデルには武田モデル<sup>11)</sup>を用い、橋脚躯体の構造減衰定数は2%、基礎の変形ばねは考慮しないものとした。また、実験供試体の降伏剛性を仮定した場合の固有周期は0.37秒である。本解析では、平成7年兵庫県南部地震により神戸海洋気象台で得られたNS成分の加速

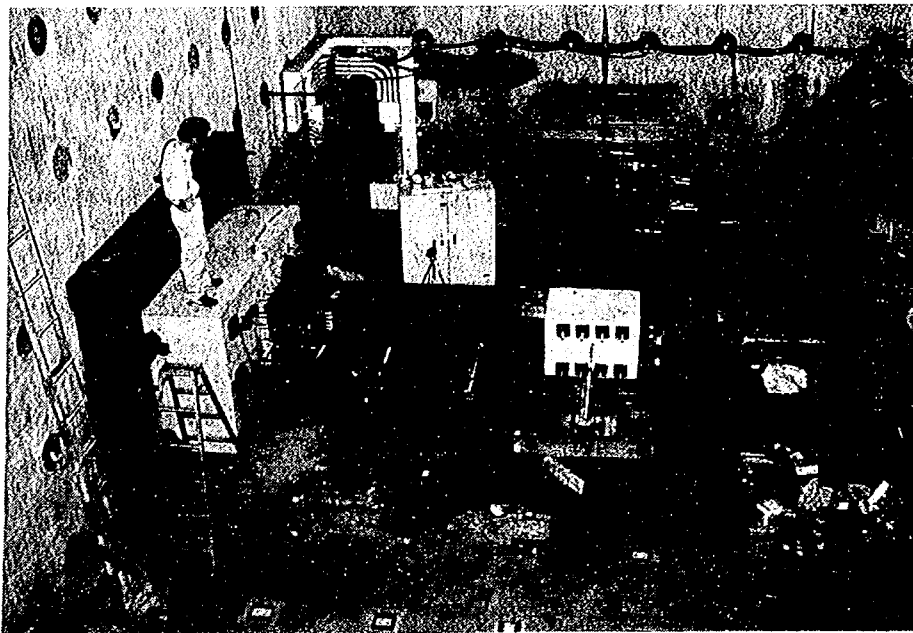


写真-2 実験装置と供試体の配置

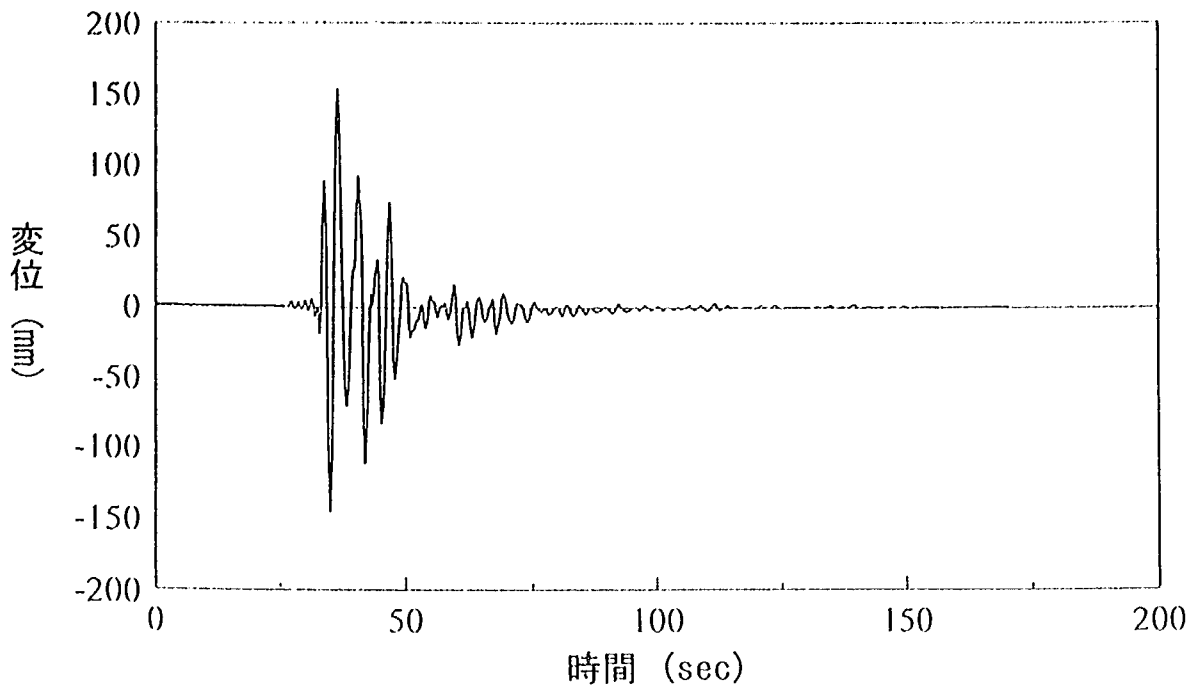


図-3 応答変位波載荷に用いた時刻歴変位波形

度記録（最大加速度 818gal）を入力として用いた。ただし、実験供試体の寸法は実橋脚の 1/6 であることから、相似則により、加速度を実際の 6 倍とし、時間軸を 1/6 に縮めた波形を入力とした。本解析の結果、橋脚天端での最大応答変位は 37.9mm と算出された。しかしながら、この変形は降伏変位の 3 倍程度に過ぎず、変形性能に及ぼす載荷履歴の影響を検討するには、さらに大きな非線形応答を生じさせる必要がある。そこで、橋脚天端における最大応答変位が 160mm 程度になるように、入力地震動の加速度を増幅させて再度解析を行った。この解析結果を基にして、加振機に入力する時刻歴変位波形を図-3 のように決定した。ここに、最大応答変位は 160mm、最大速度は 43kine である。

### (3) 実験ケース

本実験では、鋼板下端とフーチング上面の間に設ける間隙長、充填材の種類、載荷履歴の各影響について検討することを目的として、表-1 に示す 7 体の供試体を製作した。まず、P-1 供試体は無補強の供試体である。P-2 供試体は、本実験シリーズの中の基準補強供試体であり、間隙長は 10cm とし、エポキシ樹脂を充填し、繰返し回数 3 回で正負交番載荷した。P-3 及び P-4 供試体は、間隙長をそれぞれ 5cm 及び 15cm に変化させた供試体であり、P-5 供試体は、充填材として無収縮モルタルを用いたものである。P-6 及び P-7 供試体は、P-2 供試体と同一の供試体であるが、繰返し回数 1 回の正負交番載荷及び応答変位波入力とした。なお、各供試体のコンクリートの一軸圧縮強度、軸方向鉄筋、帯鉄筋、アンカー筋の降伏強度は、表-2 に示すとおりである。

表-1 実験パラメータ

供試体	間隙長 (cm)	充填材	載荷方法
P-1 (無補強)	—	—	3回繰返し載荷
P-2 (基準供試体)	10	エポキシ樹脂	3回繰返し載荷
P-3	5	エポキシ樹脂	3回繰返し載荷
P-4	15	エポキシ樹脂	3回繰返し載荷
P-5	10	無収縮モルタル	3回繰返し載荷
P-6	10	エポキシ樹脂	1回繰返し載荷
P-7	10	エポキシ樹脂	応答変位載荷

表-2 供試体に用いた材料の実勢強度

供試体	コンクリート強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	降伏強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )		
		軸方向鉄筋	帯鉄筋	アンカー筋
P-1	384	4007	3447	3916
P-2	377			
P-3	333			
P-4	369			
P-5	297	3890	3343	3783
P-6	299			
P-7	312			

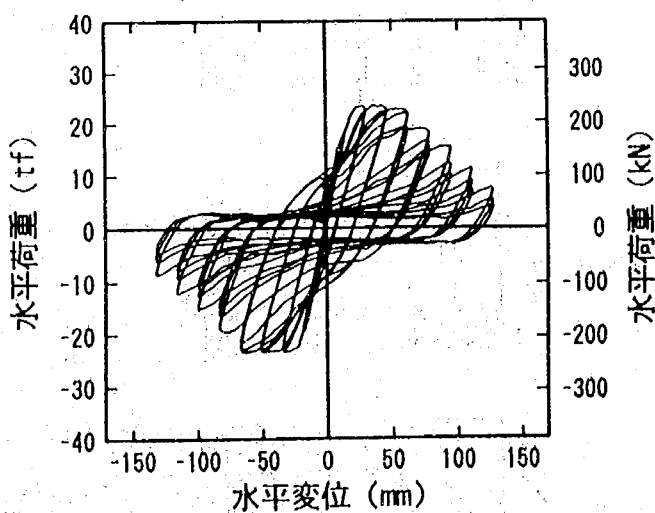
## 4. 曲げ耐力制御式鋼板巻き立てによる補強効果

### (1) 履歴曲線と損傷の進展状況

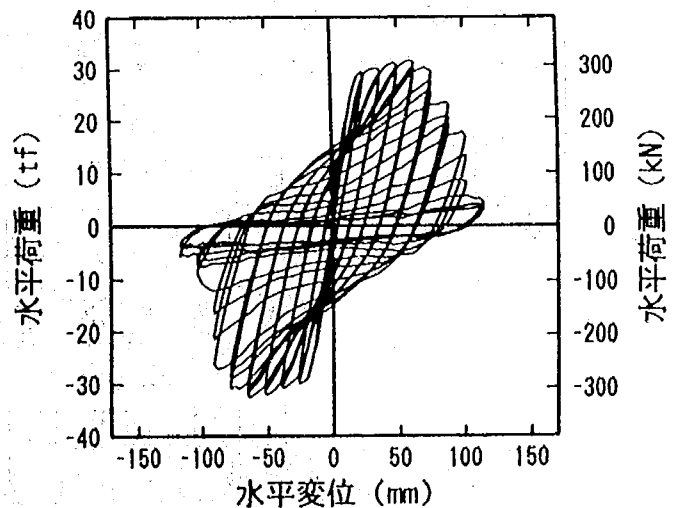
P-1 供試体と P-2 供試体に対する実験結果から、曲げ耐力制御式鋼板巻き立てによる補強効果の検討を行うことにする。図-4は、両供試体の載荷点位置における水平荷重-水平変位の履歴曲線を示したものであり、損傷の進展状況は図-5に示す通りである。

無補強の P-1 供試体では、断面基部の軸方向鉄筋のひずみの値を基に、降伏変位を 16.0mm と決定した。最大耐力は 22.9tf であり、かぶりコンクリートが剥落し始める  $4\delta_y$  載荷まではこの最大耐力が保持されている。  $5\delta_y$  載荷になると、コアコンクリートの損傷が開始しており、これにより履歴曲線が不安定な形状へと移行している。さらに載荷を続けると、コアコンクリートの損傷が進み、水平耐力が徐々に低下していった。

一方、補強基準供試体の P-2 供試体では、アンカー筋の降伏ひずみを基に、降伏変位を 12.7mm とした。 P-1 供試体と比較すると降伏変位は小さいが、これは、鋼板巻き立てにより断面の剛性が高くなったためである。最大耐力は 31.8tf であり、  $6\delta_y$  載荷まではその最大耐力を維持している。アンカー筋の座屈は  $4\delta_y$  載荷において始まり、  $6\delta_y$  の 2 波目の載荷で、載荷方向に垂直な面に配置されたアンカー筋が 7 本破断した。これに伴って、基部に設けた 10cm の間隙部のコンクリート外縁が圧壊し始め、水平耐力が低下した。  $7\delta_y$  の載荷になると、合計 10 本のアンカー筋が破断するとともに既設橋脚部の軸方向鉄筋も 2 本破断し、降伏耐力以下まで水平耐力が低下した。

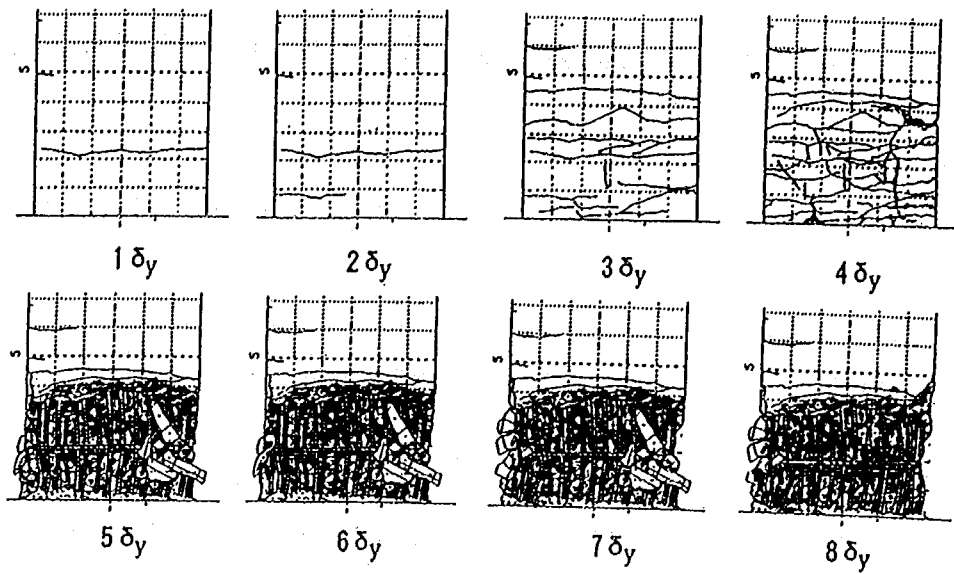
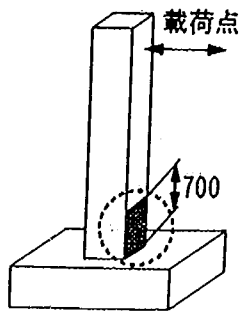


(a) P-1 供試体

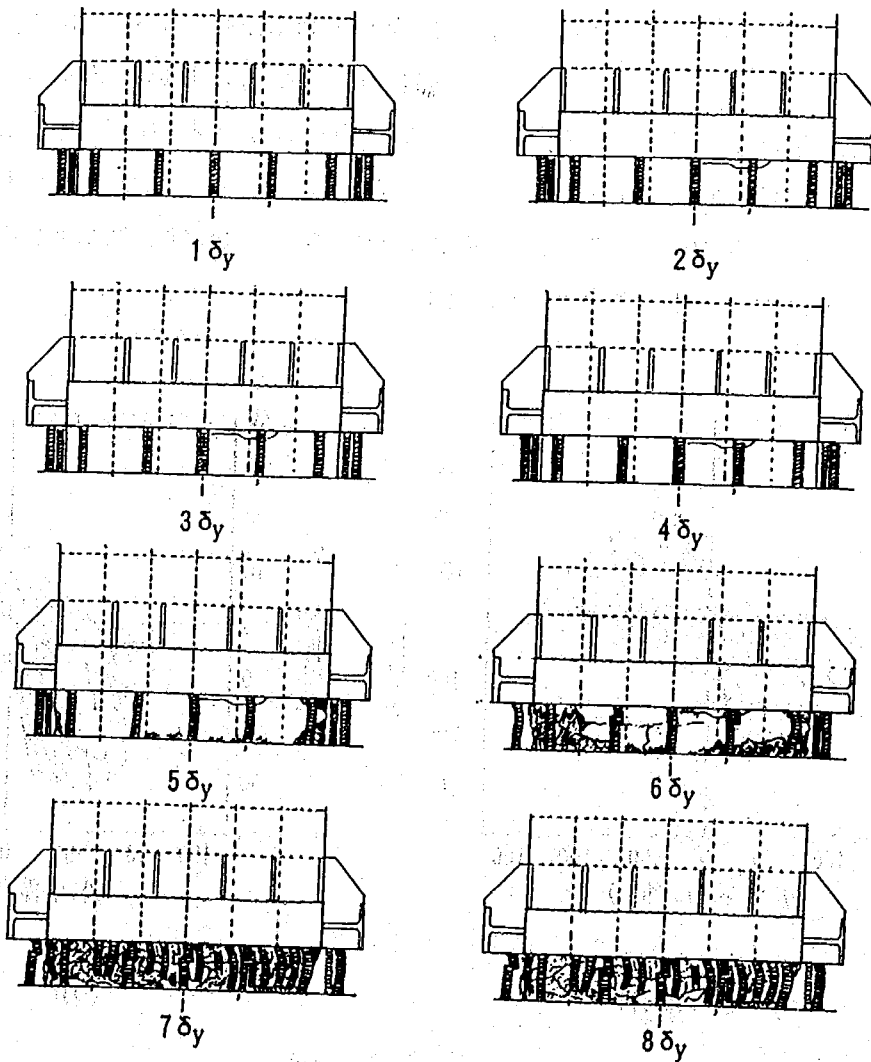
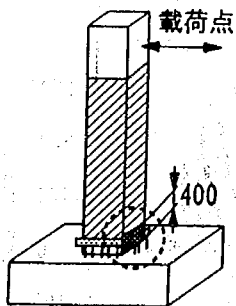


(b) P-2 供試体

図-4 水平荷重-水平変位の履歴曲線



(a)P-1 供試体



(b)P-2 供試体

図-5 損傷の進展状況の比較

## (2) 耐力及び変形性能

図-6は、水平荷重-水平変位の履歴曲線の包絡線を比較して示したものである。また、両供試体の耐力及び変形性能を比較すると表-3の通りである。これより、曲げ耐力制御式鋼板巻き立て補強により、本実験条件下では、最大耐力が1.39倍、じん性率が1.40倍に向上したことがわかる。

図-7は、等価剛性と水平変位の関係を示したものである。ここに示す等価剛性とは、各载荷ステップの1回目の载荷ループにおいて、変位が最大となる点と最小となる点を直線で結んだ線分の勾配として定義している。これより、P-2供試体では、1 $\delta_y$ 载荷における等価剛性がP-1供試体の約1.5倍となっている。これは、P-2供試体ではアンカー筋による剛性の増加と同時に、鋼板を橋脚全長にわたって巻き立てているために、鋼板が軸方向鉄筋としても機能し、その結果、断面剛性が無補強の場合よりも大きくなったためと考えられる。また、剛性低下率と水平変位の関係を比較した結果が図-8である。剛性低下率 $R_i$ とは、繰返し漸増载荷に伴う等価剛性の低下度を評価する指標であり<sup>9)</sup>、各载荷ステップにおける等価剛性 $K_i$ により、次式で定義する。

$$R_i = (K_i - K_1) / K_1 \quad (1)$$

ここで、

$R_i$  : 剛性低下率

$K_i$  :  $i\delta_y$  载荷における等価剛性

$K_1$  :  $1\delta_y$  载荷における等価剛性

これより、剛性低下率は全ての载荷ステップにおいてP-2供試体の方が小さくなっており、本補強により水平変位の増加に伴う剛性の低下を抑制できることがわかる。

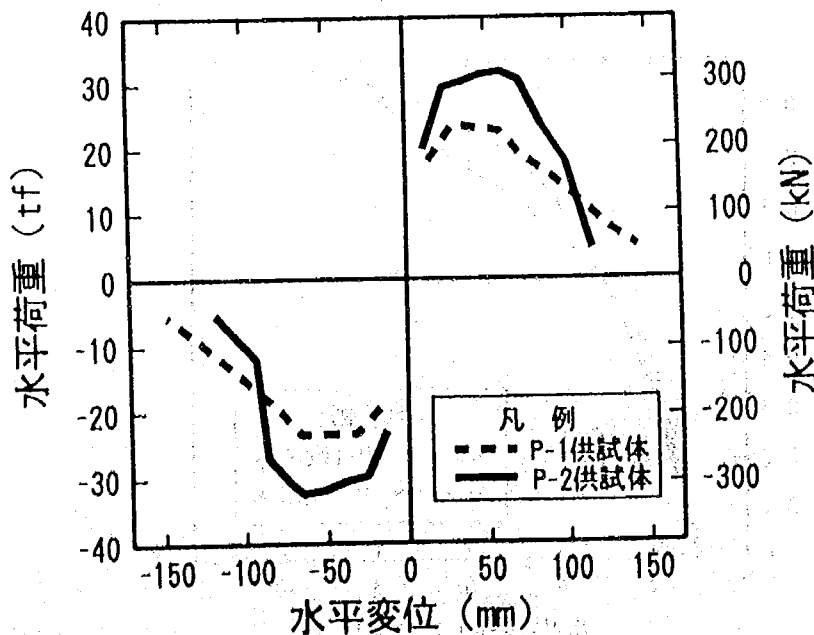


図-6 P-1及びP-2供試体の履歴曲線の包絡線

表-3 耐力及び変形性能の比較

供試体		P-1	P-2
耐力	降伏耐力 $P_y$ (tf)	18.8	21.3
	最大耐力 $P_M$ (tf)	22.9	31.8
	$P_M/P_y$	1.22	1.49
変形性能	降伏変位 $\delta_y$ (mm)	16.0	12.7
	終局変位 $\delta_u$ (mm)	87.0	96.5
	じん性率 $\delta_u/\delta_y$	5.4	7.6

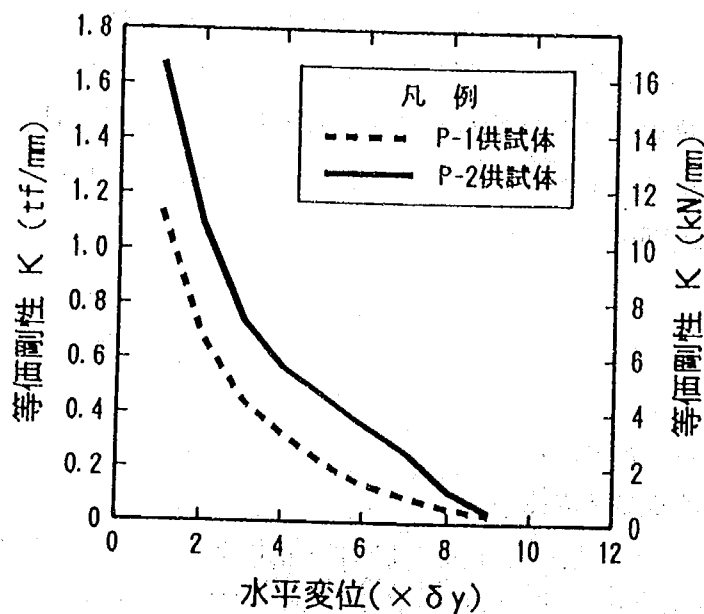


図-7 等価剛性の比較

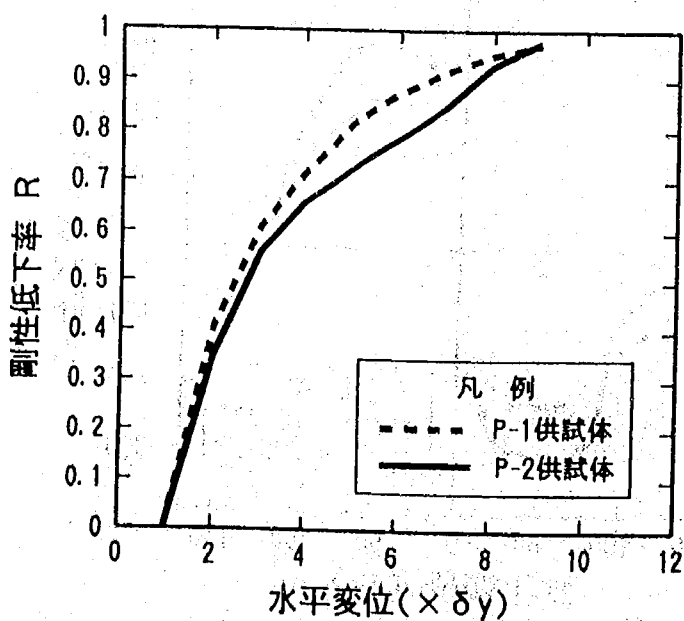


図-8 剛性低下率の比較



### (3) エネルギー吸収性能

図-9は、P-1供試体とP-2供試体の累積吸収エネルギーを比較して示したものである。ここで、各载荷ステップの吸収エネルギーは、その履歴ループを積分することにより算出した。これより、無補強のP-1供試体では、コアコンクリートに損傷が生じ始めた $5\delta_y$ 付近から、1つの载荷ステップで吸収するエネルギー量が低減してきている。一方、P-2供試体では、 $5\delta_y$ 以降もエネルギー吸収が安定しており、本補強工法により、耐震性能が向上していることがわかる。

また、図-10は、等価減衰定数に及ぼす補強効果の影響を示したものである。ここでは、各载荷ステップの1回目の载荷履歴曲線を基に計算した等価減衰定数を示している。等価減衰定数は、水平変位が $5\delta_y$ よりも小さい範囲ではP-1供試体の方が大きい。水平変位がそれ以上になるとP-1供試体では等価減衰定数が低下する。一方、P-2供試体では、一貫して等価減衰定数が上昇しており、本補強により、安定した減衰性能が得られることを示している。

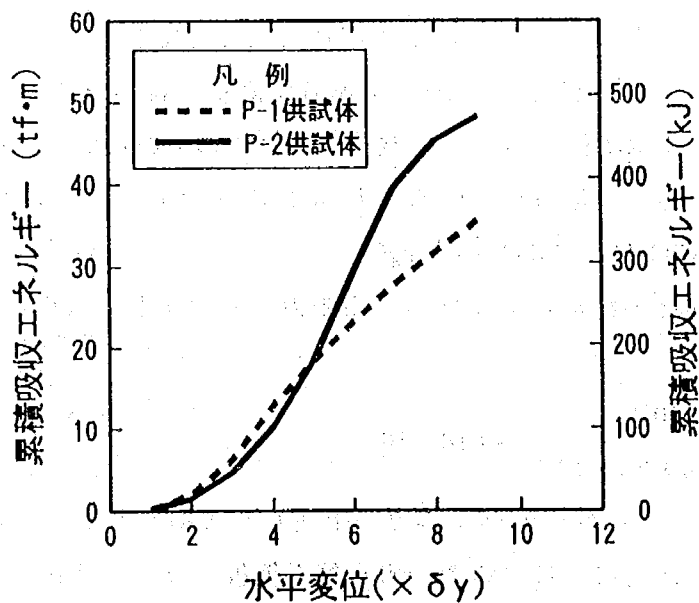


図-9 累積吸収エネルギーの比較

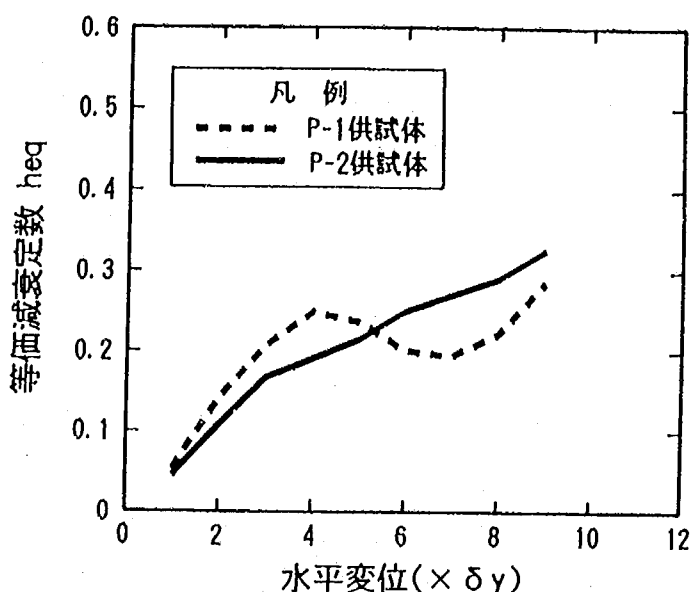


図-10 等価減衰定数の比較

#### (4) ひずみ性状

図-11は、基部から高さ20cmの断面において、各载荷ステップにおける軸方向鉄筋と鋼板の軸方向の引張側最大ひずみを、P-2供試体に対して比較したものである。1  $\delta y$  载荷時には、鋼板の軸方向ひずみは  $838 \times 10^{-6}$  であり、降伏には至っていない。この時には引張側の5本のアンカー筋は降伏するように载荷しているのであるから、アンカー筋の降伏強度と断面積から推定すると、作用している軸力  $N_a$  は次式のように算出される。

$$N_a = 3916 \times (0.843 \times 5) = 1.65 \times 10^4 \text{ kgf} \quad (2)$$

この軸力が引張側面の鋼板に伝達される引張力とみなすと、鋼板に生じるひずみ  $\epsilon_j$  は次のように算出される。

$$\epsilon_j = \frac{1.65 \times 10^4}{(0.16 \times 60) \times 2.1 \times 10^6} = 818 \times 10^{-6} \quad (3)$$

式(3)により算出される鋼板のひずみは、上述した実測値とよく一致していることがわかる。したがって、弾性载荷に対するアンカー筋と鋼板のひずみ性状から判断すると、鋼板はアンカー筋の強度相当の軸方向鉄筋として有効に機能していると言える。また、1  $\delta y$  以上の载荷変位を与えても、鋼板にははらみ出しが目視できるような塑性変形は生じてなく、拘束効果も有効に期待することができる。鋼板の軸方向ひずみが最大となるのは6  $\delta y$  载荷時であり、これはアンカー筋の破断が生じ、安定していた最大耐力が低下し始める直前の変位に相当している。

一方、図-12は、基部から高さ40cmの断面に配筋された帯鉄筋のひずみを、P-1供試体とP-2供試体で比較したものである。これより、いずれの载荷ステップにおいても、帯鉄筋に生じるひずみはP-2供試体の方が小さく、鋼板がコンクリートの横変形を拘束する帯鉄筋としても有効に機能していることがわかる。

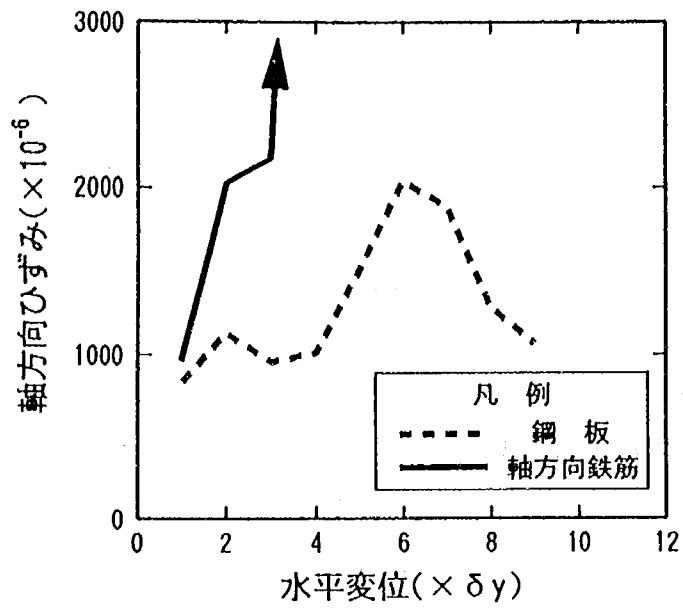


図-11 軸方向鉄筋と鋼板のひずみ

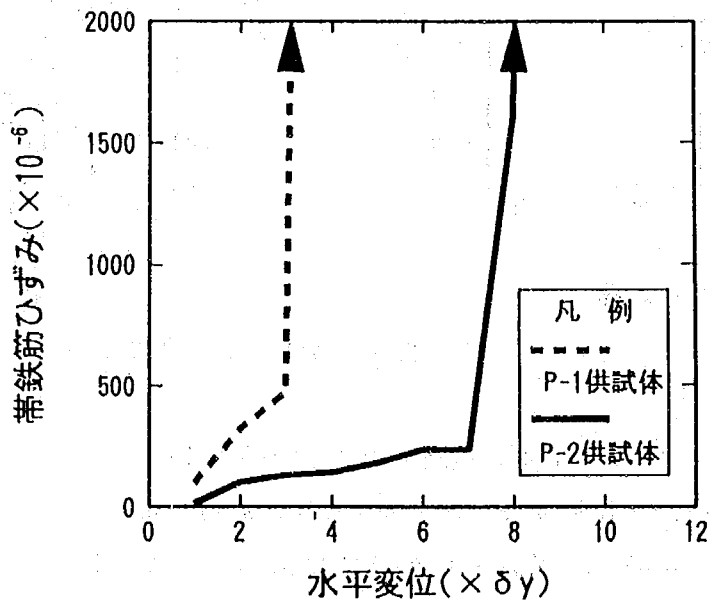


図-12 帯鉄筋のひずみ

## 5. 間隙長の影響

### (1) 履歴曲線と損傷の進展状況

P-2～P-4 供試体に対する実験結果を用いて、鋼板下端とフーチング上面の間に設ける間隙長が耐震性能に及ぼす影響について検討を行う。図-13は、P-3及びP-4 供試体の載荷点位置における水平荷重-水平変位の履歴曲線を示したものである。間隙長を5cmとしたP-3 供試体の損傷の進展状況は、前述の間隙長を10cmとしたP-2 供試体と同様であった。間隙長を15cmと大きくしたP-4 供試体では、 $3\delta_y$  載荷でアンカー筋に軽微な座屈が生じた。 $5\delta_y$  載荷で間隙部のかぶりコンクリートの剥落が始まり、 $6\delta_y$  載荷でアンカー筋が9本破断した。P-2及びP-3 供試体と比較すると、P-4 供試体では間隙部のコンクリートの損傷が早期に生じており、間隙長が15cmの場合には間隙部のコンクリートに伝達される拘束効果が弱まってくるのがわかる。

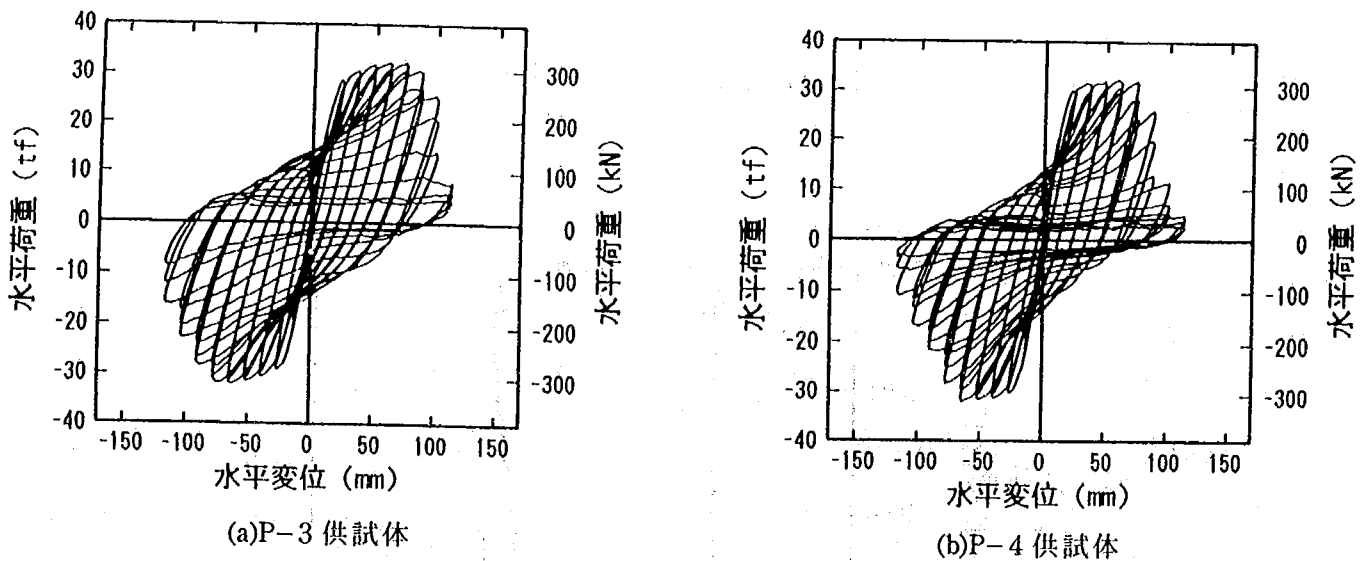


図-13 水平荷重-水平変位の履歴曲線

### (2) 耐力及び変形性能

図-14は、P-2～P-4 供試体の載荷履歴曲線の包絡線を比較して示したものである。また、耐力及び変形性能を比較すると表-4の通りである。最大耐力についてはいずれの場合も32tf(314kN)程度であり、顕著な差は生じていない。一方、じん性率は、間隙長を5cmとした場合には8.7、10cm及び15cmとした場合はいずれも7.6であり、間隙長を小さくした方がじん性率が大きい傾向がある。したがって、本実験結果から判断すると、間隙長は小さい方が望ましいと言える。

図-15は、等価剛性とじん性率の関係を示したものである。これより、いずれの供試体も、各載荷ステップにおける等価剛性の値は概ね等しいことがわかる。したがって、断面基部に設ける間隙長が5～15cmの範囲内では、等価剛性に有意な変化は生じない。

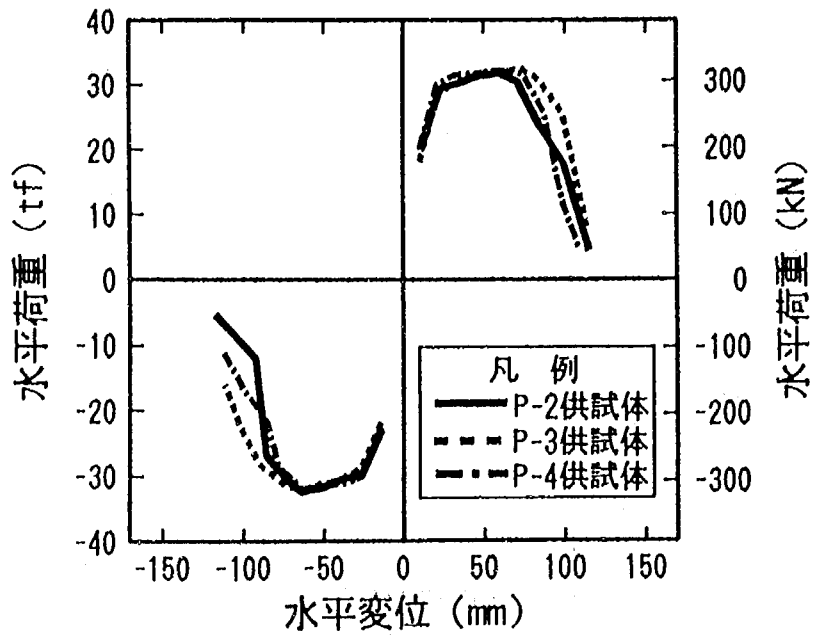


図-14 P-2～P-4 供試体の履歴曲線の包絡線

表-4 耐力及び変形性能の比較

供試体		P-2	P-3	P-4
耐力	降伏耐力 $P_y$ (tf)	21.3	20.2	21.5
	最大耐力 $P_M$ (tf)	31.8	31.7	31.9
	$P_M/P_y$	1.49	1.57	1.48
変形性能	降伏変位 $\delta_y$ (mm)	12.7	12.7	12.7
	終局変位 $\delta_u$ (mm)	96.5	110.9	96.0
	じん性率 $\delta_u/\delta_y$	7.6	8.7	7.6

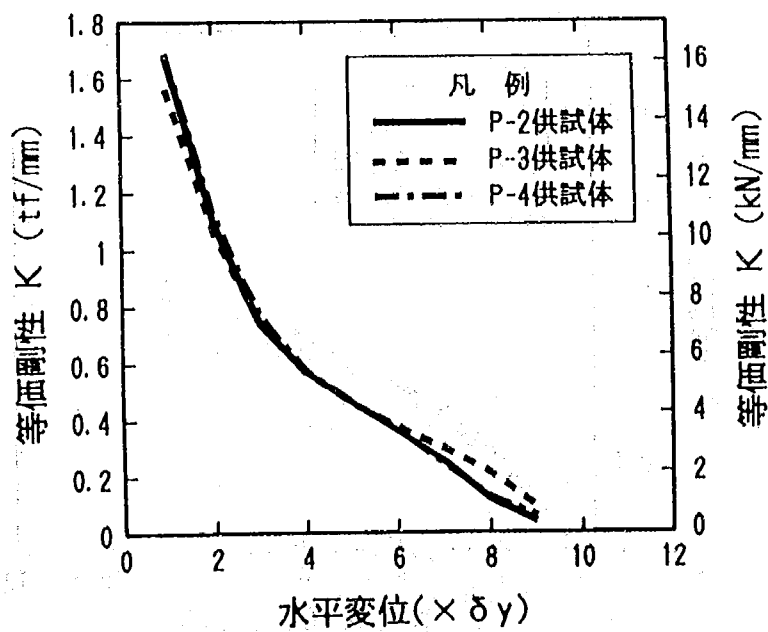


図-15 等価剛性の比較

### (3) エネルギー吸収性能

図-16は、間隙長がエネルギー吸収性能に及ぼす影響を示したものである。これより、 $6\delta_y$ 程度の荷重までは、間隙長が吸収エネルギーに及ぼす影響は小さいが、 $7\delta_y$ 以上の荷重では、間隙長が小さい供試体の方が吸収エネルギーが大きいことがわかる。また、各荷重ステップの1回目の荷重に対する等価減衰定数で比較すると図-17に示す通りである。間隙長を15cmとしたP-4供試体では、 $7\delta_y$ 以降の減衰性能が他の供試体よりも小さくなっている。また、本実験では、間隙長を10cmとしたP-2供試体が最も大きな減衰性能を有していることがわかる。

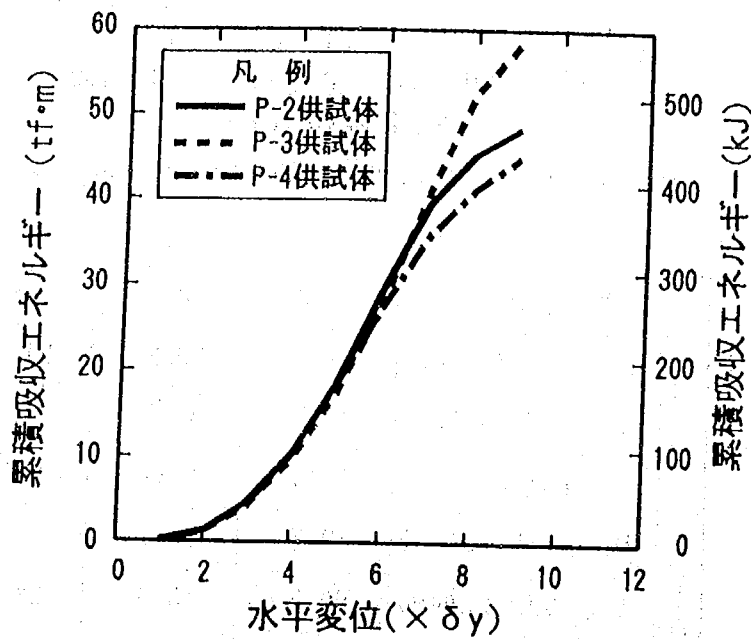


図-16 累積吸収エネルギーの比較

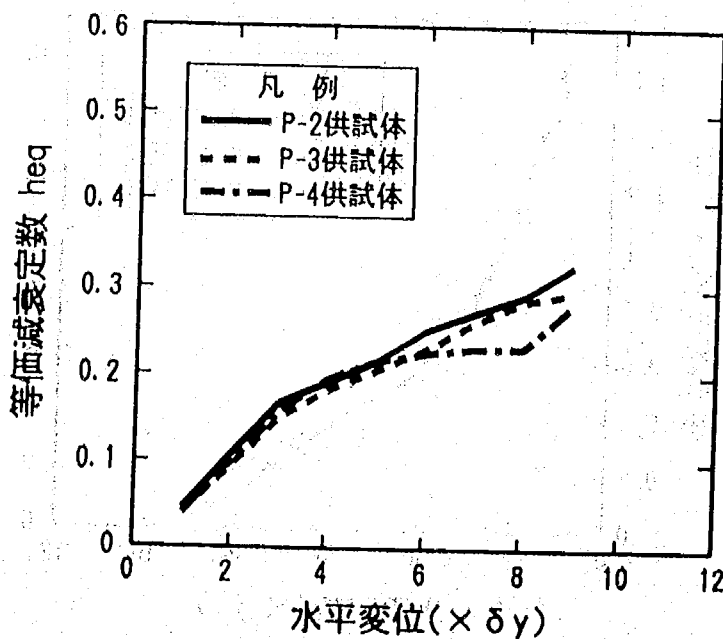


図-17 等価減衰定数の比較

## 6. 充填材の影響

### (1) 履歴曲線と損傷の進展状況

P-2 及び P-5 供試体の実験結果を基に、鋼板と既設コンクリート間に注入する充填材の種類が補強効果に及ぼす影響を検討する。図-18は、P-5 供試体の載荷点位置における水平荷重-水平変位の履歴曲線を示したものである。無収縮モルタルを充填した P-5 供試体では、 $3\delta_y$  の載荷でアンカー筋の座屈が始まり、 $5\delta_y$  載荷で合計 8 本のアンカー筋が破断するとともに、間隙部のコンクリートが剥離した。そして、 $7\delta_y$  載荷で既設コンクリート部の軸方向鉄筋の破断が生じた。また、各載荷ステップの終了時には、鋼板を軽く叩くことにより無収縮モルタルとの付着性状を調べた。その結果、 $4\delta_y$  載荷で、載荷方向に垂直な面において鋼板と無収縮モルタルの剥離が高さ方向に全長にわたって生じた。

### (2) 耐力及び変形性能

図-19は、充填材としてエポキシ樹脂を用いた場合と無収縮モルタルを用いた場合の荷重-変位履歴曲線の包絡線を比較して示したものであり、耐力及び変形性能は表-5の通りである。これらより、最大水平耐力についてはいずれも  $32tf(314kN)$  程度であり、充填材の影響は認められない。じん性率に関しては、エポキシ樹脂充填の場合には 7.6 であるのに対して、無収縮モルタル充填の場合には 7.0 であった。これは、無収縮モルタルでは鋼板との付着力が小さいために、大きな塑性変形を受けるとエポキシ樹脂よりも早く剥離が生じ、補強効果が低下することによるものと考えられる。したがって、充填材としてはエポキシ樹脂を用いた方が補強効果は高いと言える。

また、充填材の種類が等価剛性に及ぼす影響を示した結果が図-20である。これより、等価剛性については、充填材の種類に関係なく概ね等しい値を示しており、等価剛性に及ぼす影響は小さい。

### (3) エネルギー吸収性能

図-21は、充填材の種類がエネルギーの吸収性能に及ぼす影響を示したものである。 $6\delta_y$  の載荷までは、充填材の違いによる影響はないが、それ以降の変形領域では、エポキシ樹脂を用いた方がエネルギー吸収性能は優れている。また、図-22は、充填材の違いが等価減衰定数に及ぼす影響を示したものである。これより、P-5 供試体では、 $7\delta_y$  において減衰特性が不安定となっているが、それ以外は顕著な差は生じていない。

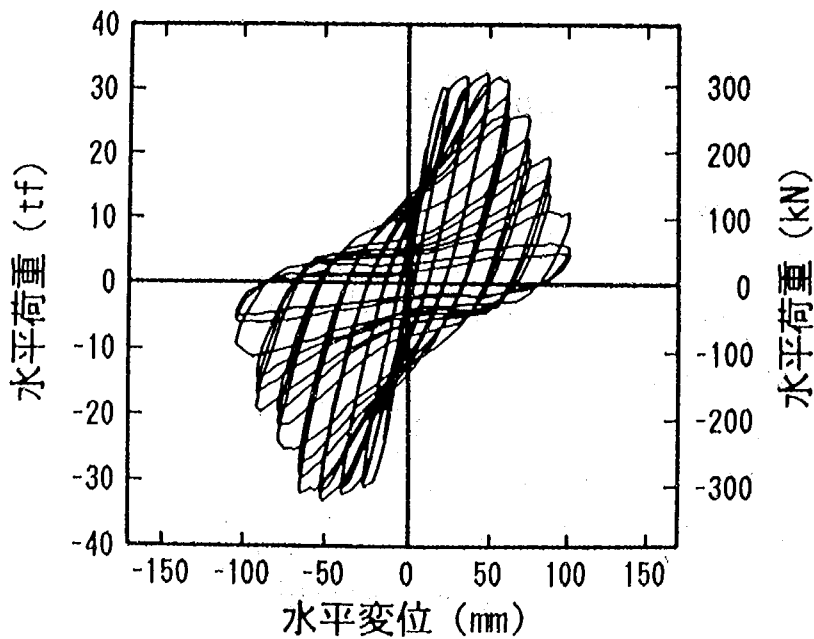


図-18 水平荷重-水平変位の履歴曲線

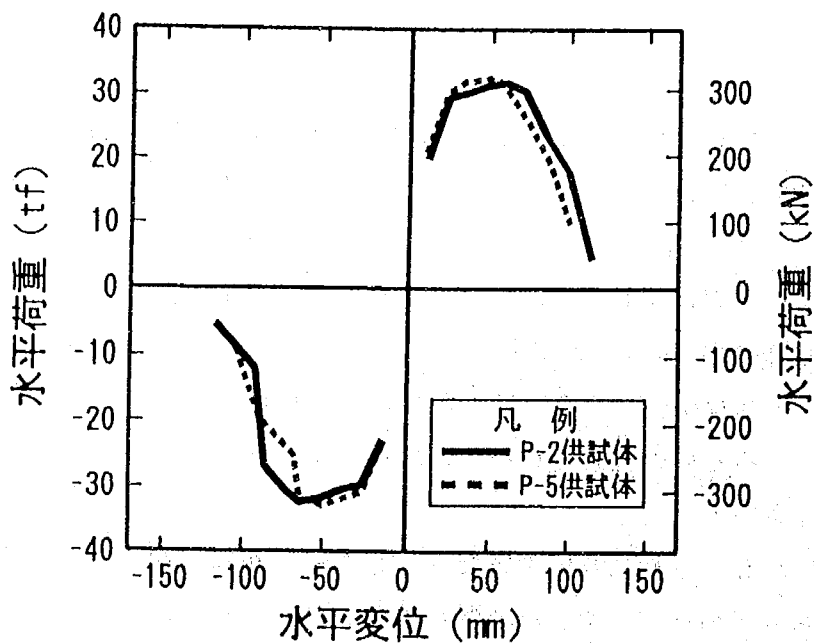


図-19 P-2及びP-5供試体の履歴曲線の包絡線

表-5 耐力及び変形性能の比較

供試体		P-2	P-5
耐力	降伏耐力 $P_y$ (tf)	21.3	22.4
	最大耐力 $P_M$ (tf)	31.8	32.1
	$P_M/P_y$	1.49	1.43
変形性能	降伏変位 $\delta_y$ (mm)	12.7	12.7
	終局変位 $\delta_u$ (mm)	96.5	88.7
	じん性率 $\delta_u/\delta_y$	7.6	7.0



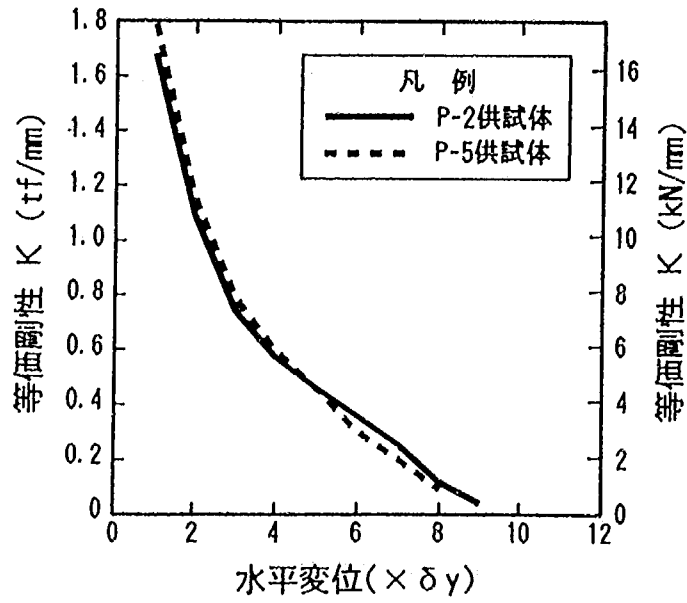


図-20 等価剛性の比較

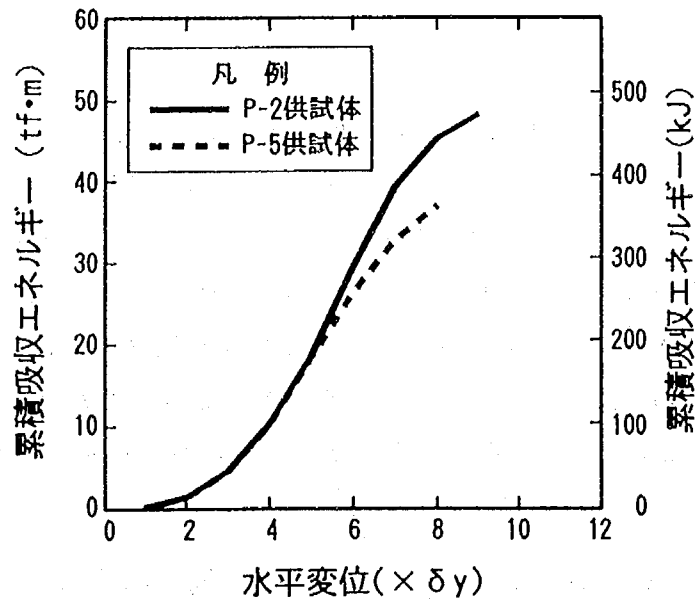


図-21 累積吸収エネルギーの比較

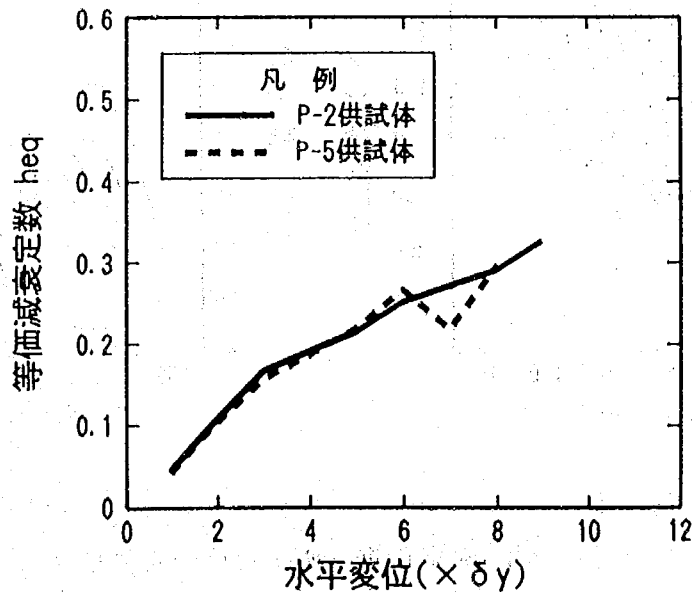


図-22 等価減衰定数の比較

## 7. 載荷履歴の影響

### (1) 履歴曲線と損傷の進展状況

図-23は、繰返し回数を1回としたP-6供試体と、応答変位波入力を行ったP-7供試体の載荷点位置における水平荷重-水平変位の履歴曲線を示したものである。P-6供試体では、 $4\delta_y$  載荷でアンカー筋の座屈が生じ、 $6\delta_y$  載荷で間隙部のかぶりコンクリートが剥落し始め、 $7\delta_y$  載荷でアンカー筋が3本破断した。 $8\delta_y$  載荷になると合計10本のアンカー筋が破断し、水平耐力が低下し始めた。軸方向鉄筋の破断が生じ始めたのは $10\delta_y$  載荷時であった。ここで、アンカー筋の破断が生じる変位置に着目すると、繰返し回数3回のP-2供試体では $6\delta_y$  載荷時であり、P-6供試体の方が大きいことがわかる。アンカー筋の破断状況から判断すると、大きな振幅の繰返しひずみに伴う低サイクル疲労により破断が生じていることから、アンカー筋の破断に関しては、載荷繰返し回数の影響を受けているものと考えられる。

応答変位波入力を行ったP-7供試体では、載荷終了後には、アンカー筋が7本破断し、間隙部のコンクリート外縁が完全に圧壊する程度の損傷が生じた。軸方向鉄筋は座屈していたが、破断には至っていない。他の供試体よりもはるかに大きな $12.6\delta_y$  という最大水平変位を与えたにも関わらず、アンカー筋の破断本数も他より少なく、軸方向鉄筋も破断していない。これは、最大応答の変形を受ける前までの載荷履歴の違いに起因すると考えられる。P-7供試体では、最大応答の変形が生じる前までに加えられた載荷履歴は、負側へ $2\delta_y$  程度の変形が1回、正側へ $7\delta_y$  程度の変形が1回であり、いずれの変形でも繰返し回数とし

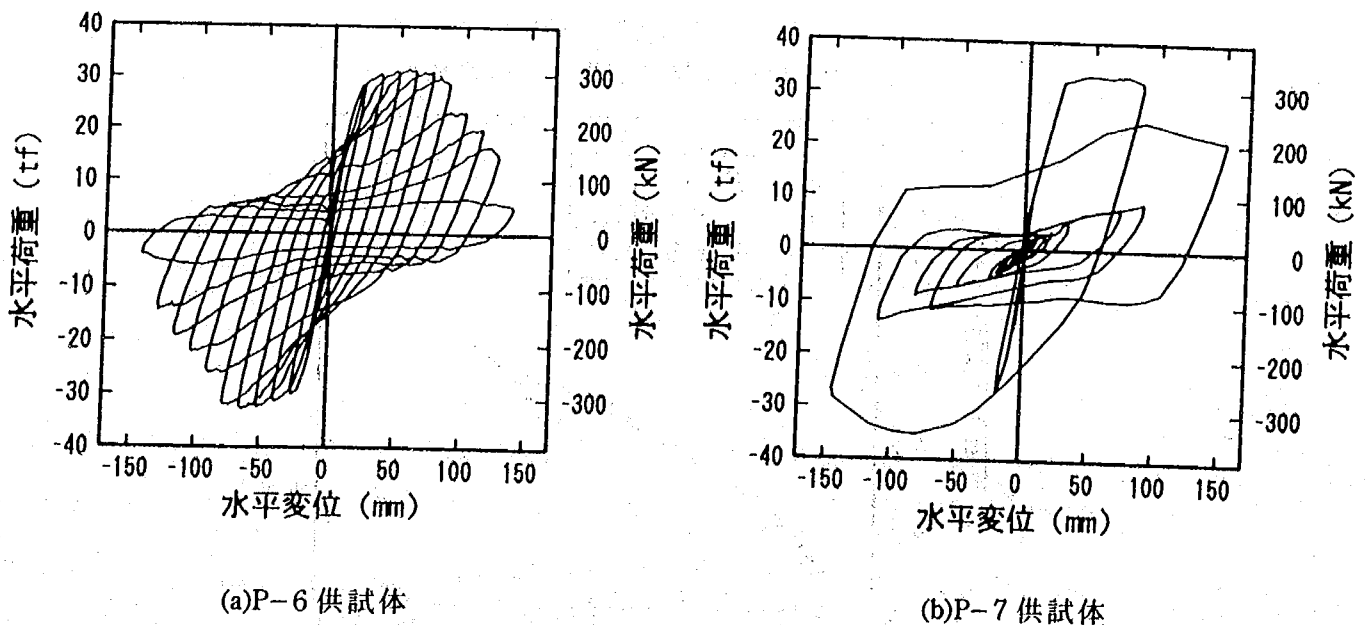


図-23 水平荷重-水平変位の履歴曲線

て見ると1回だけである。載荷履歴は、入力地震動の特性によるものであるが、一定振幅漸増方式で載荷された他の供試体と比較すると、載荷履歴の違いは非常に顕著であり、今後さらに検討が必要とされる。

## (2) 耐力及び変形性能

図-24は、P-2、P-6、P-7 供試体の水平荷重-水平変位履歴曲線の包絡線を比較して示したものである。また、耐力及び変形性能は表-6に示す通りである。これより、P-2 供試体とP-6 供試体を比較すると、最大耐力については顕著な差はないが、じん性率で比較すると、P-2 供試体では7.6であるのに対し、P-6 供試体では9.2と大きくなっている。また、最大耐力を維持し得る変位置について見ると、P-2 供試体では $6\delta_y$ であるのに対し、P-6 供試体では $7\delta_y$ である。こうした結果から判断すると、一定振幅漸増方式で載荷する場合には、繰返し回数が少ないほど変形性能は向上すると言える。

図-25は、載荷繰返し回数が等価剛性に及ぼす影響を示したものである。これより、 $6\delta_y$ までは載荷繰返し回数が等価剛性に及ぼす影響はないが、それよりも大きな変形域では、載荷繰返し回数が1回の方が等価剛性が大きい。

一方、応答変位波入力としたP-7 供試体では、最大耐力が35.5tf(348kN)であり、他の補強供試体よりも10%程度大きくなった。また、160mmの最大応答変位を受けても、その時の耐力は、正側で21.1tf(207kN)、負側で28.5tf(279kN)であり、降伏耐力相当もしくはそれ以上の抵抗力を示している。一定振幅漸増方式による載荷と比較すると、最大耐力後の耐力低下の勾配も小さい。

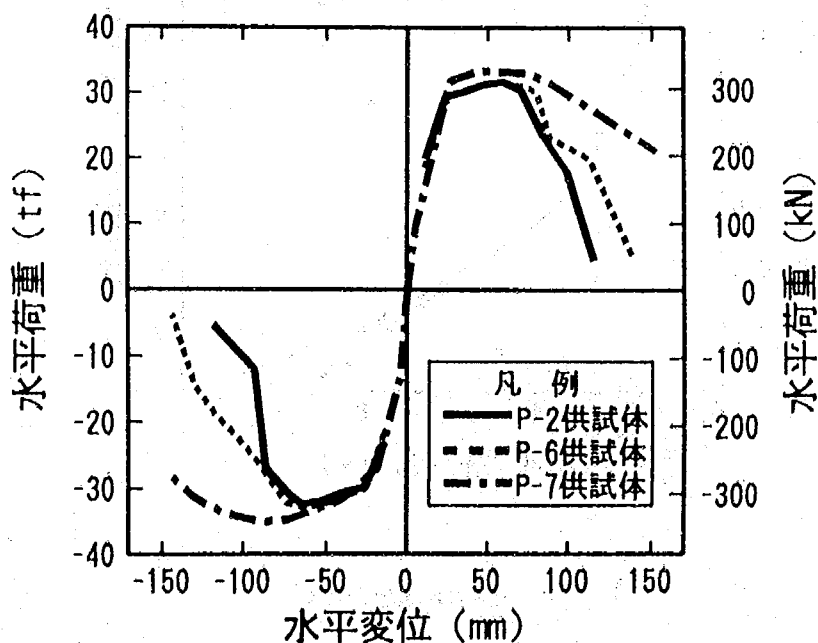


図-24 P-2,P-6,P-7 供試体の履歴曲線の包絡線

表-6 耐力及び変形性能の比較

供試体		P-2	P-6	P-7
耐力	降伏耐力 $P_y$ (tf)	21.3	20.2	21.3 <sup>*)</sup>
	最大耐力 $P_M$ (tf)	31.8	31.9	35.5
	$P_M/P_y$	1.49	1.58	1.67
変形性能	降伏変位 $\delta_y$ (mm)	12.7	12.7	12.7
	終局変位 $\delta_u$ (mm)	96.5	116.4	160.0
	じん性率 $\delta_u/\delta_y$	7.6	9.2	12.6

\*) P-7供試体の降伏耐力 $P_y$ は計測しているためP-2供試体値と同一した

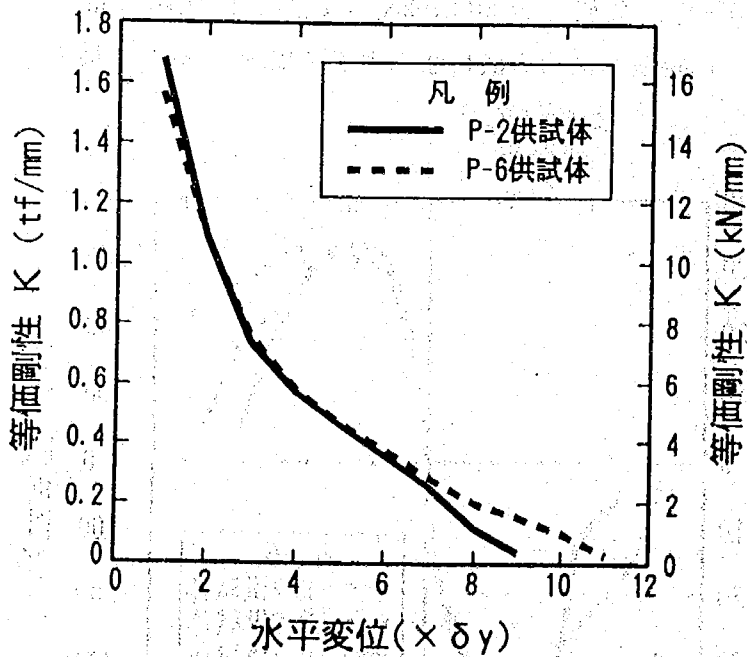


図-25 等価剛性の比較

### (3) エネルギー吸収性能

図-26は、エネルギー吸収性能に及ぼす荷役繰返し回数の影響を示したものである。ただし、荷役繰返し回数が異なるため、P-2 供試体と P-6 供試体の累積吸収エネルギーの違いを直接比較することはできない。そこで、図-26では、各荷役ステップの1回目の荷役における吸収エネルギーを比較した。これより、 $6\delta_y$ までは吸収エネルギーに顕著な違いはなく、また、いずれの場合も、吸収エネルギーが最大となるのは $7\delta_y$ 荷役時である。ただし、それ以降の変形領域では、繰返し回数が少ない方が吸収エネルギーが高いことがわかる。また、図-27は、等価減衰定数に及ぼす繰返し回数の影響を示したものである。ここで、等価減衰定数も、1回目の荷役ループに対する値を示している。 $7\delta_y$ 荷役までは、繰返し回数が1回の場合も3回の場合も等価減衰定数は概ね等しい。ただし、P-6 供試体では、 $8\delta_y$ 以上の荷役において等価減衰定数には変位振幅によって変化している。

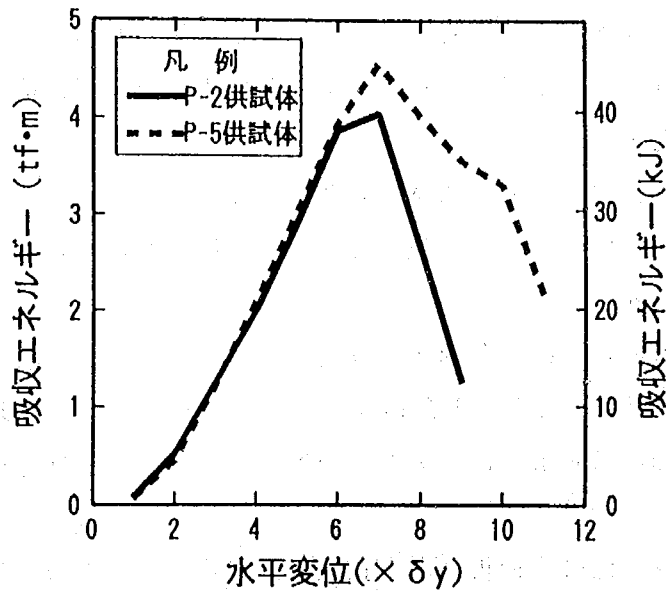


図-26 累積吸収エネルギーの比較

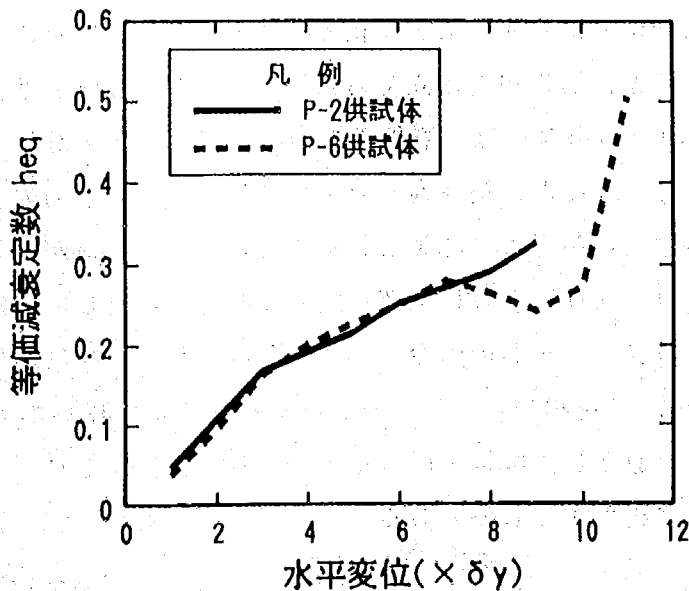


図-27 等価減衰定数の比較

## 8. 曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法の設計法

### (1) 解析手法

曲げ耐力制御式鋼板巻き立て補強された鉄筋コンクリート橋脚に対して、地震時保有水平耐力の照査を行うためには、補強後の水平荷重－水平変位の関係を適切に評価する必要がある。鉄筋コンクリート橋脚の耐震設計では、断面の曲げモーメント－曲率関係に基づいた手法<sup>1,2)</sup>により、水平荷重－水平変位の関係を求めることが多いことから、本文では、この手法を基本とした補強効果の解析モデルを提案することにする。

前述の実験結果より、曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法では、橋脚の耐力が向上しており、アンカー筋と鋼板が軸方向鉄筋として機能していること、また、鋼板にはアンカー筋の強度相当の力しか作用しないこと、さらには、鋼板はコンクリートを拘束するための帯鉄筋としても機能していることが明らかになった。こうした実験結果を踏まえ、曲げ耐力制御式鋼板巻き立て補強された鉄筋コンクリート橋脚に対する耐力及び変形性能の解析において、次のような仮定を行うこととする。

- ①鋼板巻き立て部では、アンカー筋の強度に相当するだけの鋼板が軸方向鉄筋として機能する。鋼板のうち軸方向鉄筋として機能する鉄筋は、図-28に示すように、コンクリート外縁位置にあるとみなす。
- ②鋼板巻き立て部では、鋼板の全断面が帯鉄筋として機能する。この効果は、帯鉄筋と合わせてコンクリートの応力－ひずみ曲線に考慮する。
- ③間隙部では、図-28に示すように、アンカー筋はコンクリート外縁位置に配置されているものとする。
- ④間隙部のコンクリートには、鋼板による拘束力が伝達されるものとし、鋼板巻き立て部と同様に拘束効果を考慮する。

ここで、アンカー筋の位置に対するモデル化の考え方として、実際にフーチングに定着されている位置とする方法と、鋼板が巻き立てられているコンクリート外縁位置とする方法の2通りが考えられる。前者の場合には、鋼板下端の間隙部の断面に対しては、構造条件と解析モデルが一致することになるが、鋼板巻き立て部では、アンカー筋の有効高さが実際よりも大きくなるため、曲げ剛性が過大に評価されることになる。したがって、設計用モデルとしては、アンカー筋はコンクリート外縁位置に配置されているとして仮定することにした。

なお、本解析では、コンクリートの応力－ひずみ曲線として、帯鉄筋による拘束効果を考慮できる星隈らのモデル<sup>1,3)</sup>を用いた。ただし、終局ひずみは、圧縮応力が最大値の80%にまで低下した時のひずみ値として解析を行った<sup>2)</sup>。これは、コンクリートが圧縮力により剥落し始める時のひずみに相当するものである。

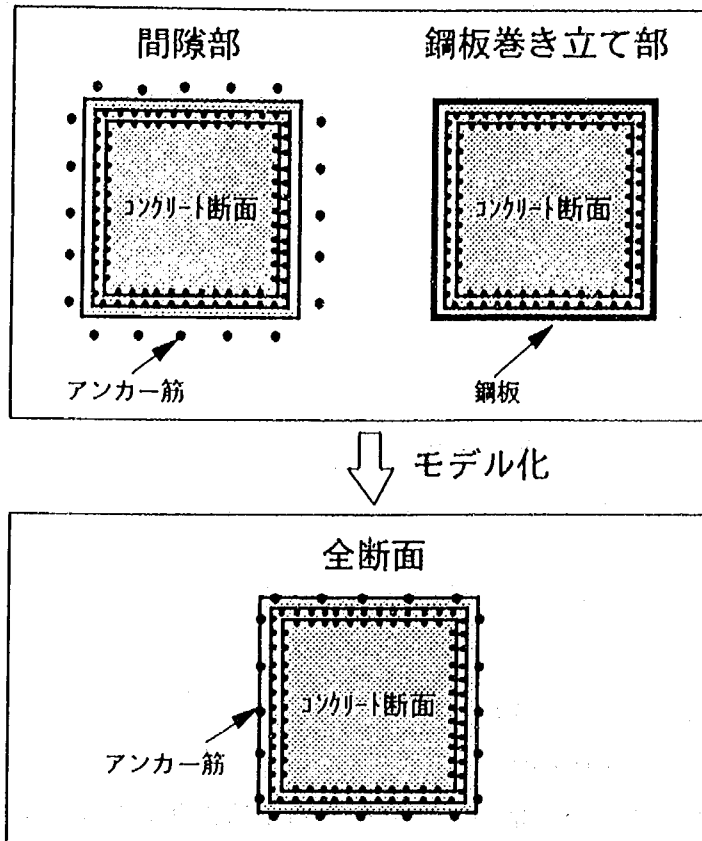


図 - 28 解析モデル

## (2) 実験供試体に対する補強効果の解析

本解析手法の妥当性を検討するために、基準補強供試体 (P-2 供試体) に対する耐力及び変形性能の解析を行い、実験結果との比較を行うことにする。ここで、解析に用いた材料強度については、表-2に示した実勢強度を用いた。

鉄筋コンクリート橋脚の横拘束筋の体積比  $\rho_s$  は、鋼板を帯鉄筋に換算して次式により算出される。

$$\rho_s = \frac{4A_h}{s \cdot d_h} + \frac{4t}{d_j} \cdot \frac{f_{yj}}{f_{yh}} \quad (4)$$

ここに、

$A_h$  : 帯鉄筋 1 本当たりの断面積 ( $\text{cm}^2$ )

$s$  : 帯鉄筋の間隔 (cm)

$d_h$  : 帯鉄筋の有効長<sup>2)</sup> (cm)

$d_j$  : 鋼板の有効長 (cm)

$t$  : 鋼板の厚さ (cm)

$f_{yh}$  : 帯鉄筋の降伏強度 ( $\text{kgf/cm}^2$ )

$f_{yj}$  : 鋼板の降伏強度 ( $\text{kgf/cm}^2$ )

式(4)の第1項は、既設橋脚部の帯鉄筋の横拘束筋の体積比であり、第2項は、鋼板を帯鉄筋に換算した場合の横拘束筋の体積比を与えるものである。ここで、鋼板の有効長  $d_j$  は、本工法のように鋼板をジャケット状に巻き立てた構造の場合には、コンクリート断面の辺長をとればよい。したがって、本実験供試体の場合には鋼板の有効長  $d_j$  は 60cm である。これより、無補強の P-1 供試体では、横拘束筋の体積比  $\rho_s$  は 0.00253 と算出される。また、補強された P-2 供試体では、横拘束筋の体積比  $\rho_s$  は 0.0115 となる。これらを用いて、コンクリートの応力度-ひずみ曲線を算出すると、図-29に示す通りである。

このコンクリートの応力度-ひずみ曲線を用いて、断面の曲げモーメント-曲率関係を解析し、載荷点位置における水平力と水平変位の関係を算出した。図-30は、載荷履歴曲線の包絡線と解析結果を比較して示したものである。本解析では、最大耐力が P-1 供試体で 24.1tf、P-2 供試体で 31.1tf と求められており、いずれも実験結果とよく一致している。したがって、本解析手法により、補強後の耐力増加を精度よく推定できるものと考えられる。

一方、本解析で算出されるじん性率は、P-1 供試体が 3.0、P-2 供試体が 5.3 である。実験結果では、いずれもこれらの解析値を上回るじん性が確保されている。これは、載荷実験においては耐力が降伏耐力にまで低下した時の水平変位を終局変位と定義したのに対し、解析ではコンクリート最外縁が終局ひずみに達する時として定義されており、この定義の違いによるものと考えられる。本解析手法によれば、P-2 供試体の終局変位は 82.5mm であり、



実験による損傷度と比較すると、この程度の水平変位を生じさせた時には、アンカー筋が座屈変形して破断に至る直前程度の損傷が生じており、コンクリートの剥落が始まり、安定していた最大耐力が低下し始める状態にある。このような損傷は、本解析で定義している終局状態と一致している。一方、P-2 供試体において、耐力が降伏耐力にまで低減する程度の変形が生じたときには、アンカー筋は既に破断しており、軸方向鉄筋の破断も始まるような損傷に至っている。このような考察を踏まえると、本手法に基づいて終局変位を計算すれば、残存耐力や復旧の難易等の観点から見て、設計用としては合理的な値を与えているものと考えられる。

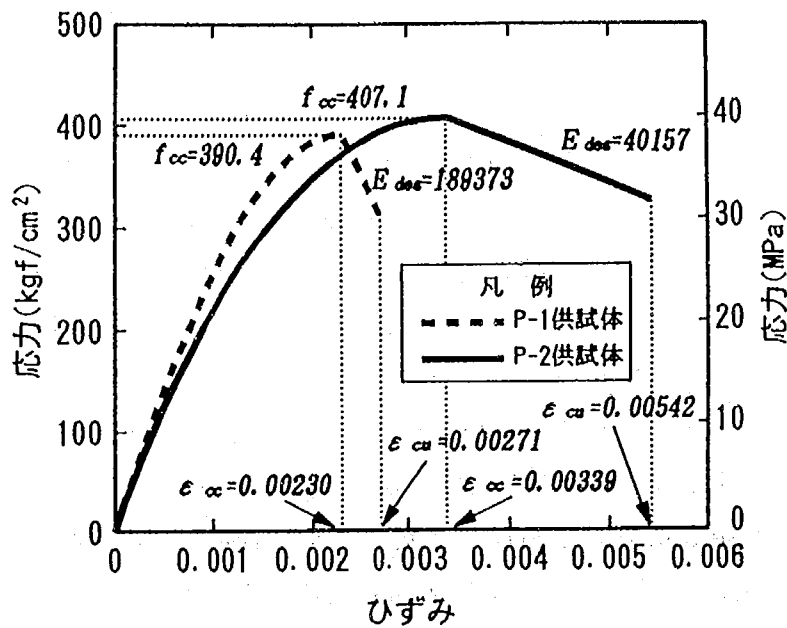
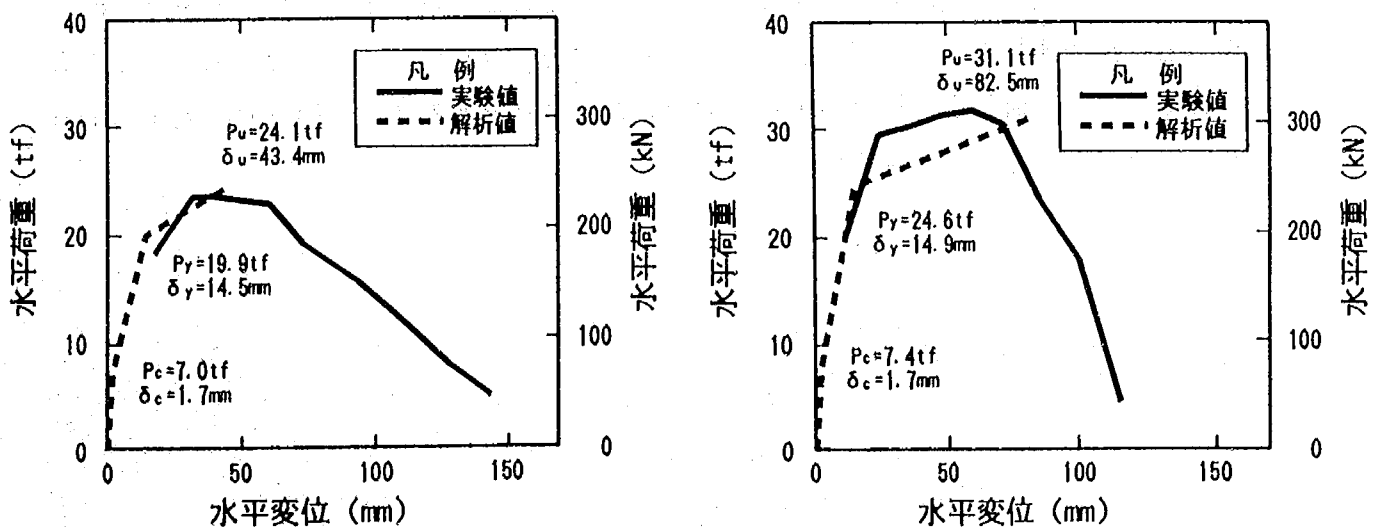


図-29 コンクリートの応力度-ひずみ曲線



(a)P-1 供試体

(b)P-2 供試体

図-30 解析により求めた水平荷重-水平変位と実験値との比較

## 9. 結論

鉄筋コンクリート橋脚の耐力の増加割合をコントロールしつつじん性を向上できる補強工法として、曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法を提案した。そして、大型模型を用いた正負交番水平載荷実験を行い、本補強工法による耐力や変形性能の向上効果や載荷履歴の影響、補強効果の解析手法について検討を行った。本検討の結果をまとめると、以下の通りである。

- 1) 曲げ耐力制御式鋼板巻き立て工法により、橋脚の耐力の増加割合をコントロールしつつじん性を向上できることを実験により明らかにした。また、エネルギー吸収性能や減衰性能も向上した。
- 2) 鋼板や帯鉄筋のひずみ性状より、巻き立てた鋼板は、アンカー筋の強度相当の軸方向鉄筋ならびに帯鉄筋として有効に機能していることを確認した。
- 3) 鋼板下端とフーチング上面に設ける間隙長が 5cm、10cm、15cm の場合を比較すると、最大耐力はいずれも等しいが、じん性率は間隙長が小さい方が大きくなる。
- 4) 鋼板とコンクリートの間に注入する充填材としては、無収縮モルタルよりもエポキシ樹脂を用いた方がじん性率が高い。ただし、最大耐力に及ぼす影響は小さい。
- 5) 曲げ耐力制御式鋼板巻き立て補強された橋脚に対する載荷実験では、アンカー筋に大きな振幅の繰返しひずみが生じるため、変形性能に対しては載荷繰返し回数の影響が有意である。一定振幅漸増方式で載荷する場合には、繰返し回数が少ないほど変形性能は向上する。
- 6) 3 回繰返しの一定振幅漸増方式で載荷した場合のじん性率が 7.6 である供試体に対して、非線形動的解析結果に基づく応答変位波入力による載荷を行うと、じん性率が 12.6 まで向上した。また、最大耐力も約 10% 増加した。
- 7) 曲げ耐力制御式鋼板巻き立て法に対する補強効果の解析手法を提案した。本解析手法に従って算出される耐力は実験結果とよく一致することを確認した。また、繰返し回数 3 回の実験結果と比較すると、本解析により求められる終局変位時には、アンカー筋が座屈変形して破断に至る直前程度の損傷が生じており、コンクリートの剥落が始まり、安定していた最大耐力が低下し始める状態にある。

## 参考文献

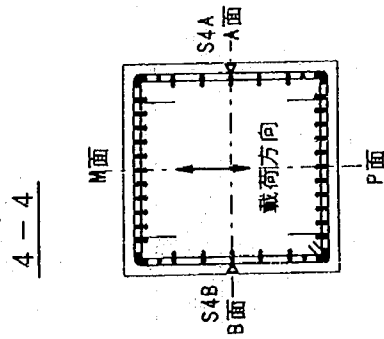
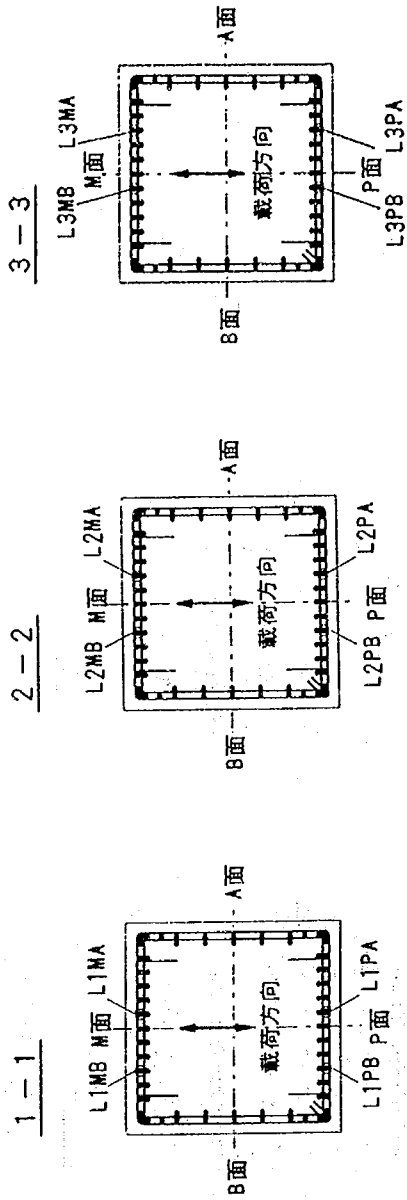
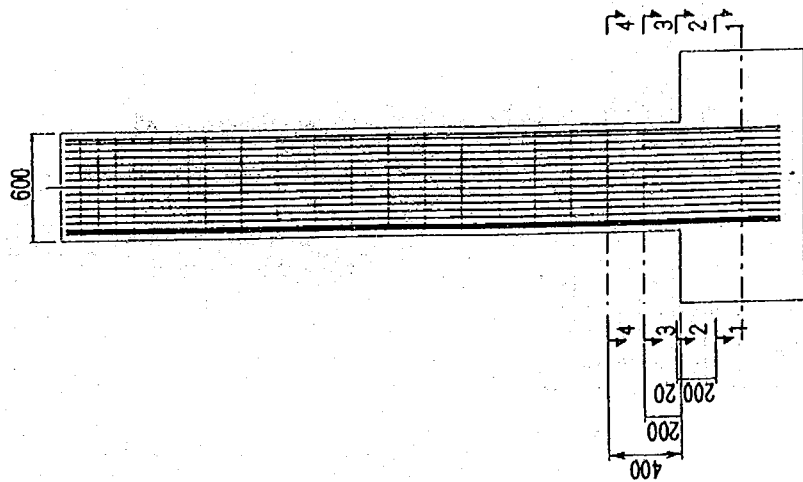
- 1) 兵庫県南部地震道路橋震災対策委員会：兵庫県南部地震における道路橋の被災に関する調査〈中間報告書〉、1995年3月30日
- 2) 建設省道路局：兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様、1995年2月
- 3) 川島一彦、Gregory A. MacRae、星隈順一、長屋和宏  
：残留変位応答スペクトルの提案とその適用、土木学会論文集、No.501 / I -29、pp.183-192、1994年10月
- 4) 川島一彦、運上茂樹、飯田寛之：鉄筋コンクリート橋脚主鉄筋段落し部の耐震性判定法及び耐震補強法に関する研究、土木研究所報告、第189号、1993年9月
- 5) 宮本征夫、石橋忠良、斎藤俊彦：既設橋梁の鋼板巻き耐震補強方法に関する実験、構造物設計資料、No.89、日本国有鉄道構造物設計事務所、pp.49-53、1987年3月
- 6) 尾坂芳夫、鈴木基行、石田博樹、加藤勝美：RCはりのせん断破壊と補修法に関する研究、土木学会論文集、No.360号 / V -3、pp.119-128、1985年8月
- 7) Chai, Y. H., Priestley, M. J. N., and Seible, F.: Seismic retrofit of circular bridge columns for enhanced flexural performance, *ACI Structural Journal*, 88(5), pp.572-584, 1991.
- 8) Chai, Y. H., Priestley, M. J. N., and Seible, F.: Analytical model for steel-jacketed RC circular bridge columns, *Journal of the Structural Division*, ASCE, Vol.120, No.ST8, pp.2358-2376, Aug. 1994.
- 9) 川島一彦、長谷川金二他：鉄筋コンクリート橋脚の地震時保有水平耐力の照査法の開発に関する研究、土木研究所報告、第190号、1993年9月
- 10) 川島一彦、小山達彦：Effect of number of loading cycles on dynamic characteristics of reinforced concrete bridge pier columns, 土木学会論文集、Vol.5、No.1、pp.183-191、1988年8月
- 11) Takeda, T., Sozen, Mete A., and Nielsen, N. N.: Reinforced concrete response to simulated earthquake, *Journal of the Structural Division*, ASCE, Vol.96, No.ST12, pp.2557-2573, Dec. 1970.
- 12) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説V耐震設計編、1990年2月
- 13) 星隈順一、川島一彦、長屋和宏：鉄筋コンクリート橋脚の地震時保有水平耐力の照査に用いるコンクリートの応力-ひずみ関係、土木学会論文集、No.520 / V -8、pp.1-11、1995年8月

# 付 録 資 料

1. 供試体の損傷状況
2. 測定データ集

ひずみゲージ一覧表 (P-1供試体)

断面	軸方向筋				帯筋		アンカーボルト						補強H鋼						鋼板			
	P面		M面		A面	B面	P面		M面		P面		M面		A面		B面		P面		M面	
	A側	B側	A側	B側			A側	B側	A側	B側	A側	B側	A側	B側	中央	中央	A側	B側	A側	B側	A側	B側
1-1	L1PA	L1PB	L1MA	L1MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2-2	L2PA	L2PB	L2MA	L2MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-3	L3PA	L3PB	L3MA	L3MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4-4	-	-	-	-	S4A	S4B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



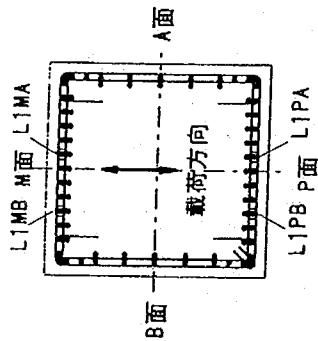
ひずみゲージ位置 (P-1供試体)

ひずみゲージ一覧表 (P-2供試体～P-4供試体)

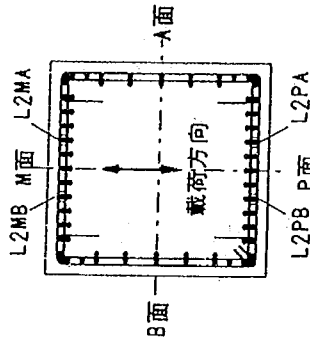
断面	軸方向筋				帯筋				アンカーボルト				補強H鋼				鋼板							
	P面		M面		A面	B面	P面	M面	A側	B側	M面	P面	A側	B側	A面	B面	A側	B側	M面	P面	A側	B側	M面	P面
	A側	B側	A側	B側			中央	中央			中央	中央			中央	中央								
1-1	L1PA	L1PB	L1MA	L1MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2-2	L2PA	L2PB	L2MA	L2MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-3	L3PA	L3PB	L3MA	L3MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4-4	L4PA	L4PB	L4MA	L4MB	S4A	S4B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-5	-	-	-	-	-	-	A5PA	A5PB	A5MA	A5MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6-6	-	-	-	-	-	-	H6PA	H6PN	H6PB	H6PN	H6MB	H6MB	H6MN	H6MN	H6AN	H6BN	-	-	-	-	-	-	-	-

H鋼のゲージは周方向  
鋼板のゲージは軸方向

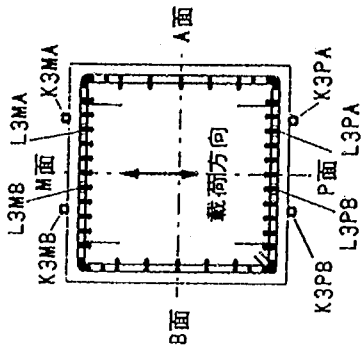
1-1



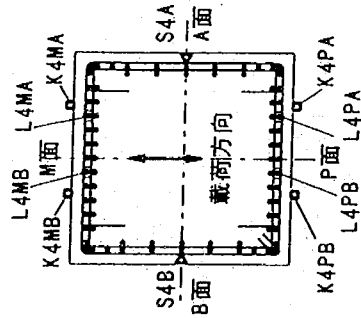
2-2



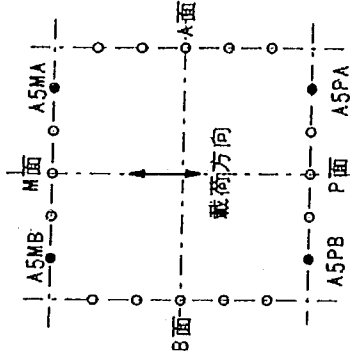
3-3



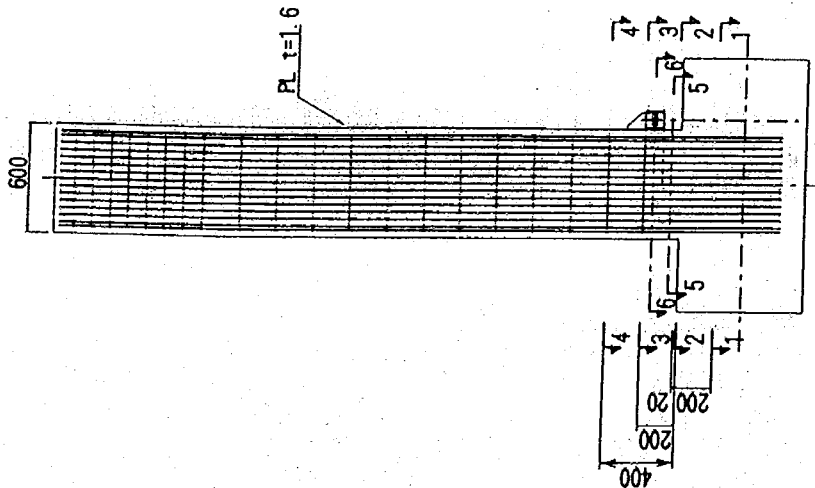
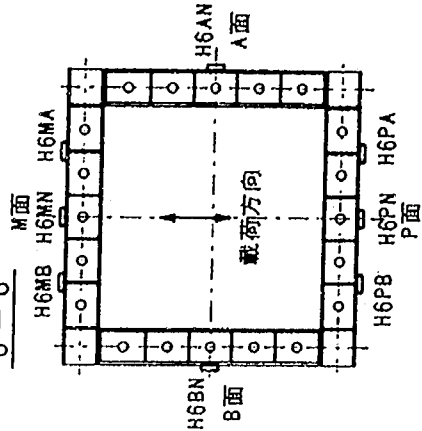
4-4



5-5



6-6



ひずみゲージ位置 (P-2供試体～P-4供試体)

ひずみゲージ一覧表 (P-5供試体～P-7供試体)

断面	軸方向筋				帯筋		アンカーボルト				補強H鋼				鋼板				
	P面		M面		A面	B面	P面		M面		A面	B面	P面		M面		A面	B面	
	A側	B側	A側	B側			A側	B側	A側	B側	中央	中央	A側	B側	A側	B側	中央	中央	
1-1	L1PA	L1PB	L1MA	L1MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2-2	L2PA	L2PB	L2MA	L2MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-3	L3PA	L3PB	L3MA	L3MB	S3A	S3B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4-4	L4PA	L4PB	L4MA	L4MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-5	-	-	-	-	A5PA	A5PB	A5MA	A5MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6-6	-	-	-	-	H6PA	H6PB	H6MN	H6BN	H6PA	H6PN	H6PB	H6MN	H6MB	H6BN	H6AN	H6BN	-	-	-

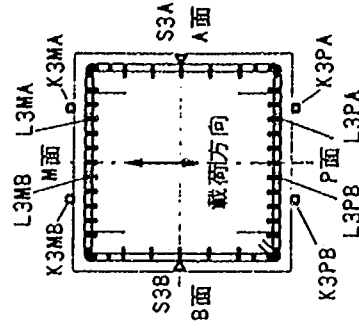
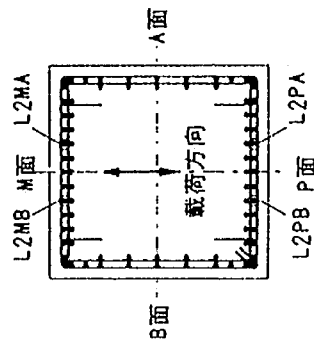
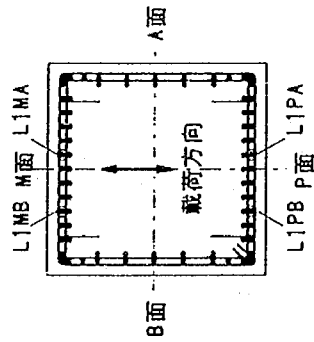
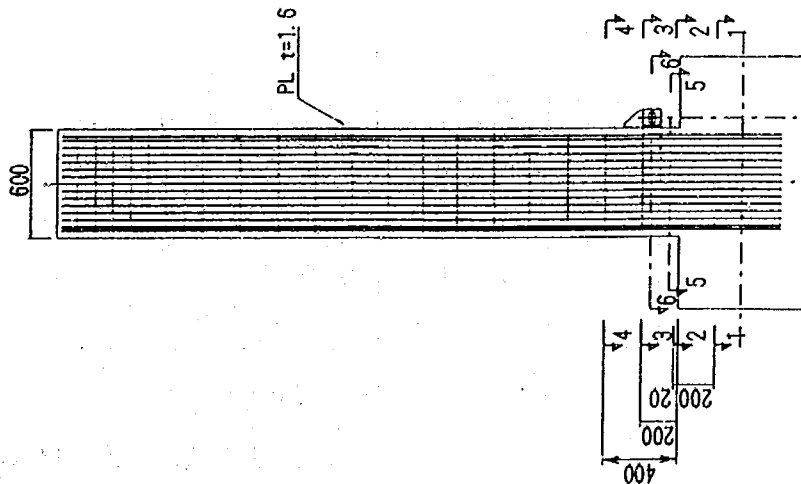
H鋼のゲージは周方向

鋼板のゲージは軸方向

1-1

2-2

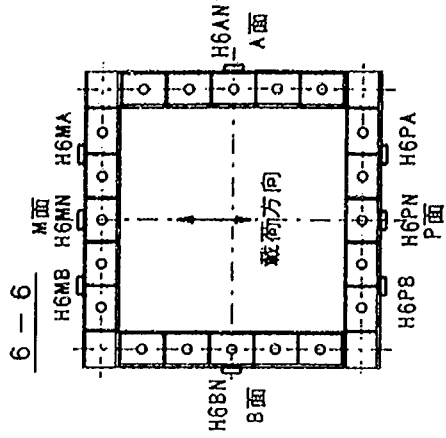
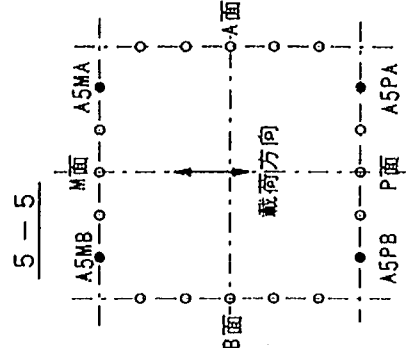
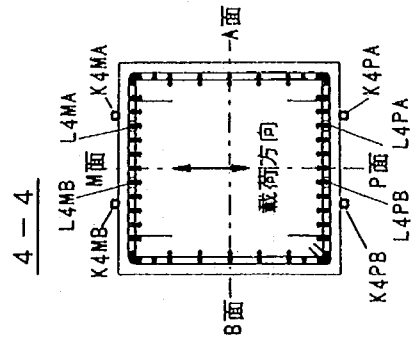
3-3



4-4

5-5

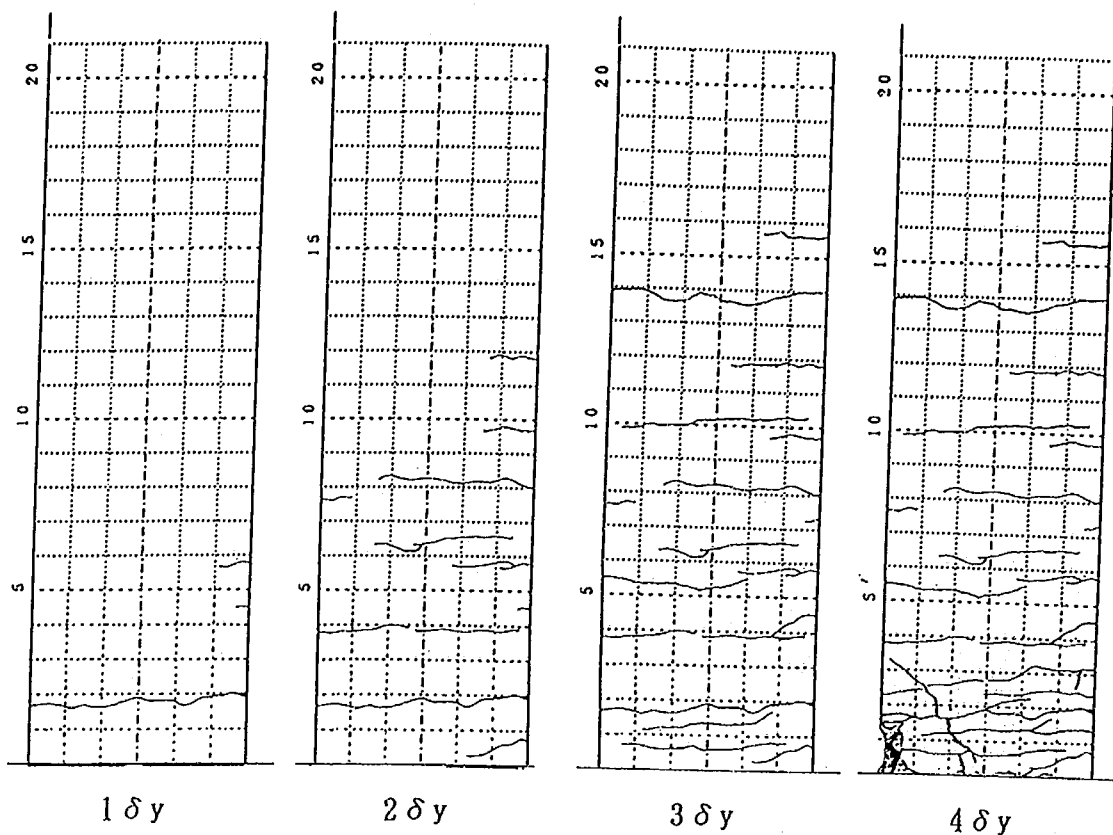
6-6



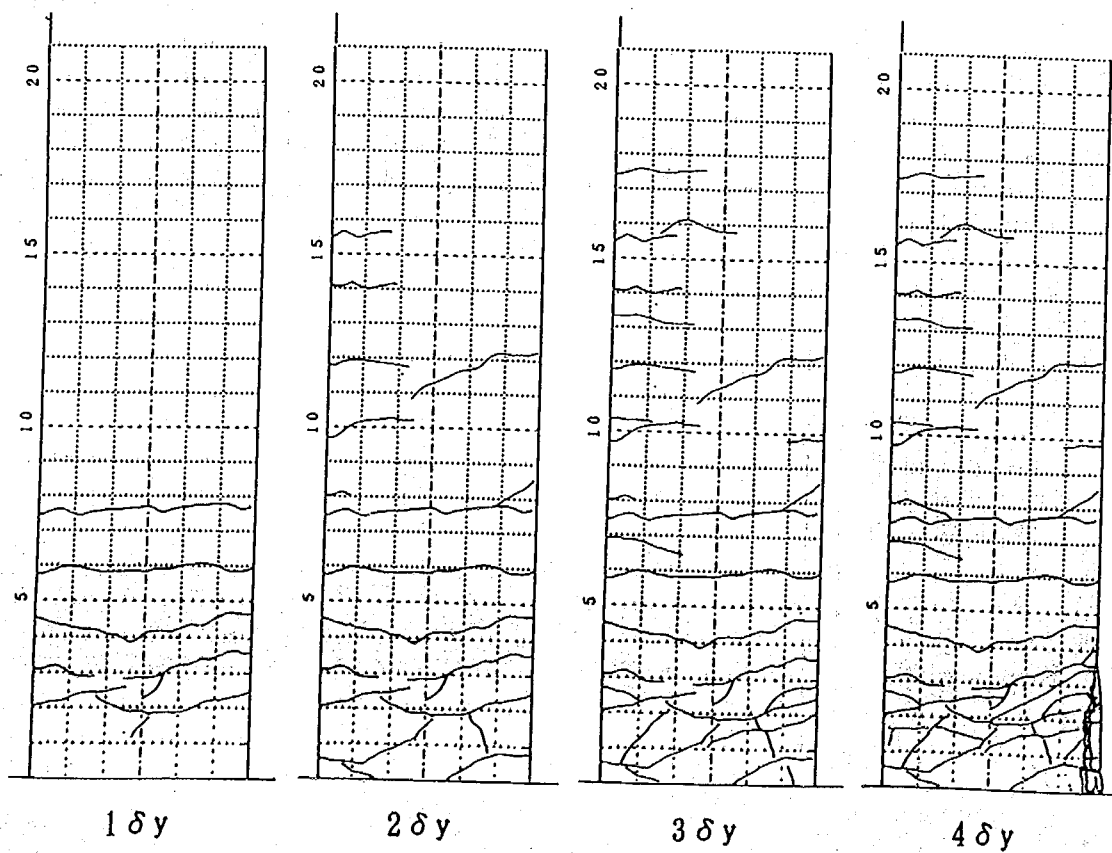
ひずみゲージ位置 (P-5供試体～P-7供試体)

破壊性状図 (P-1供試体)

P 面



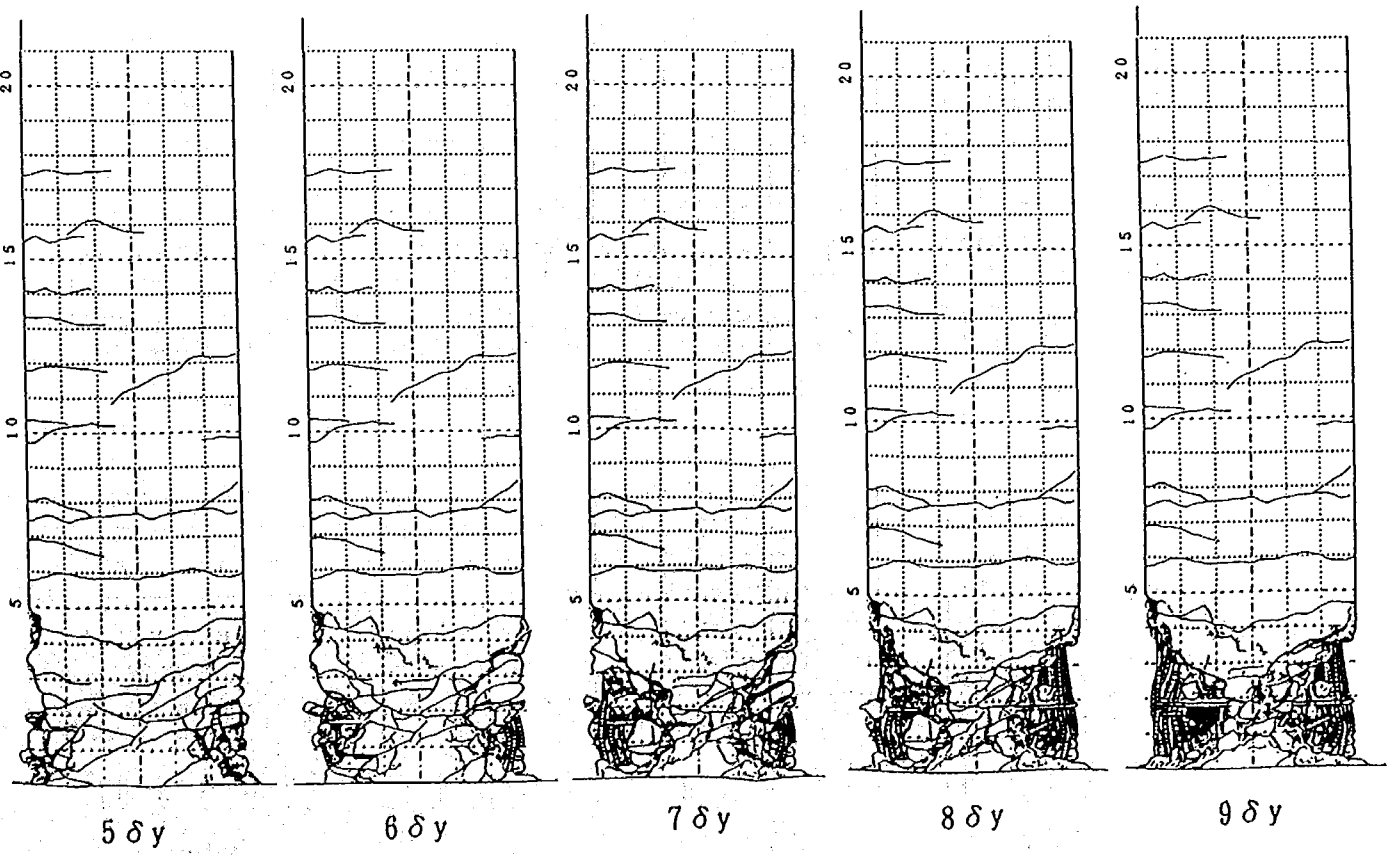
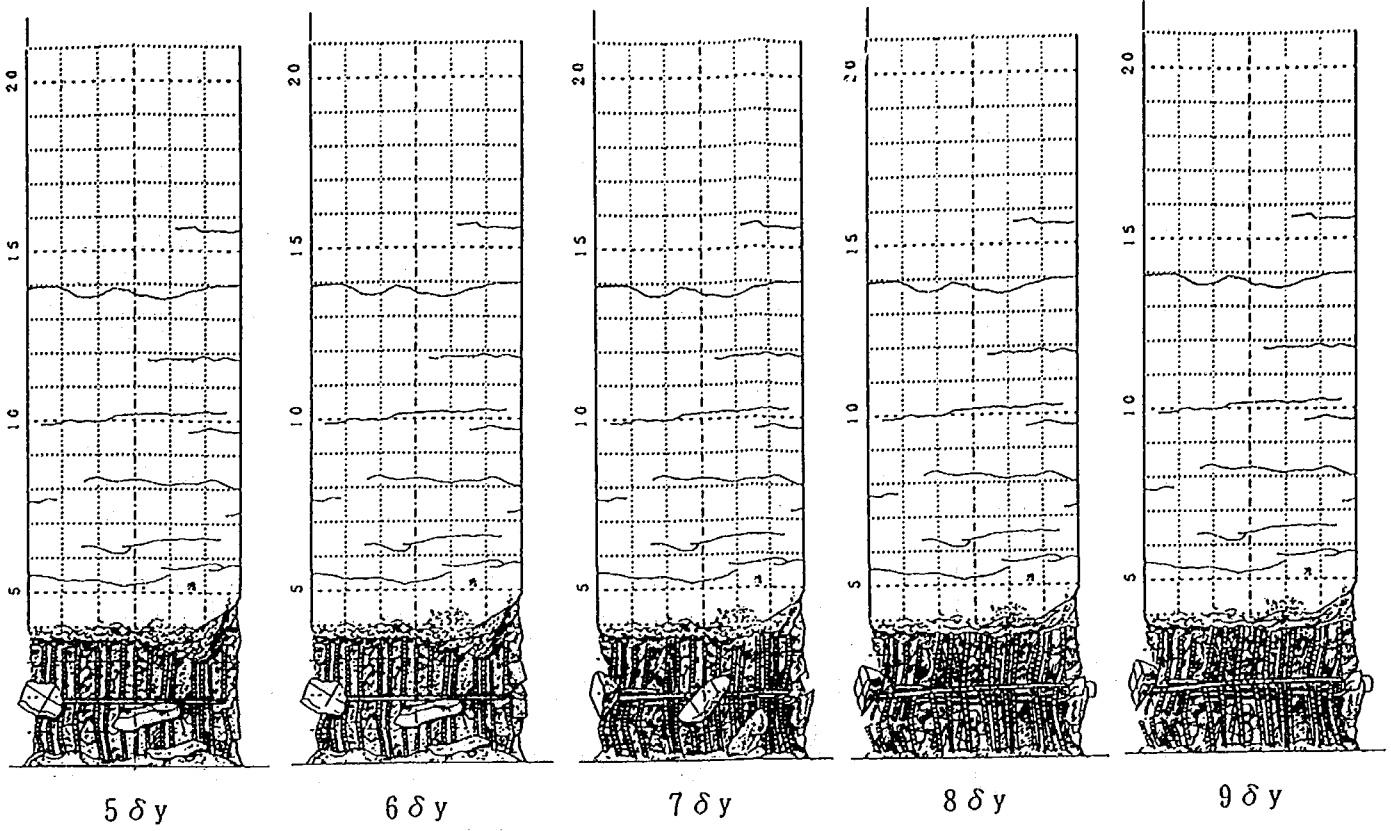
A 面



破壊性状図 (P-1供試体)

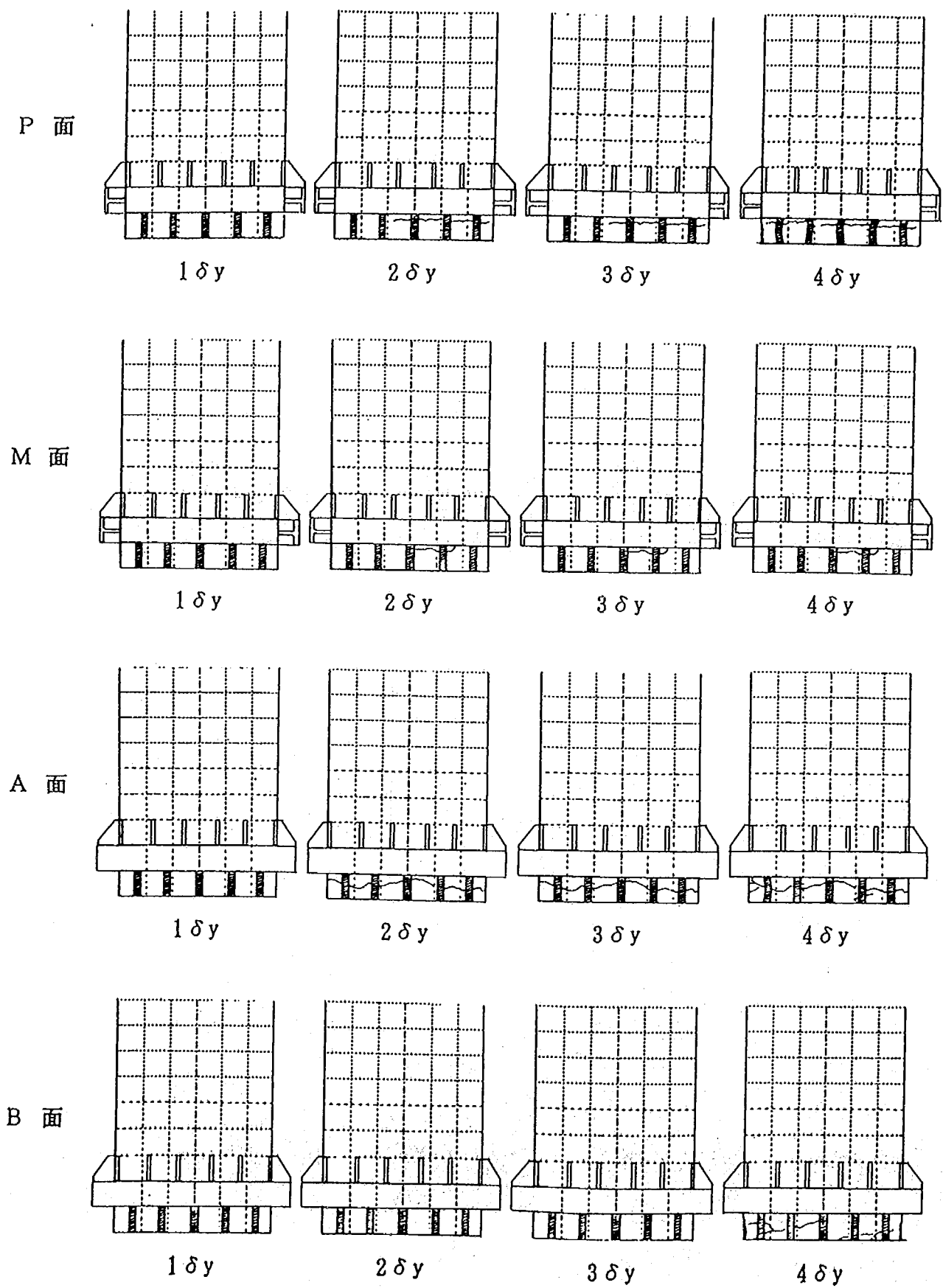


破壊性状図 (P-1供試体)



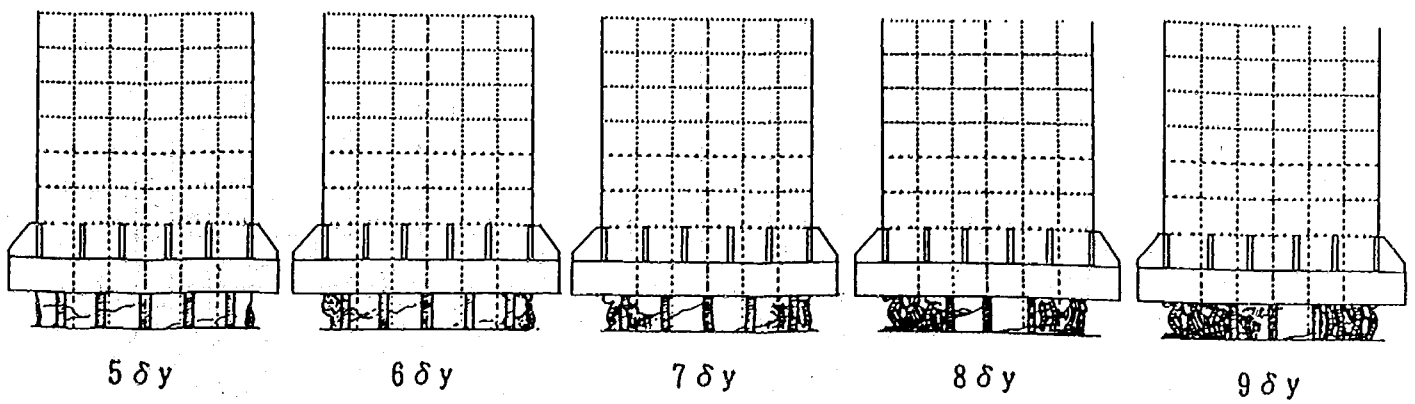
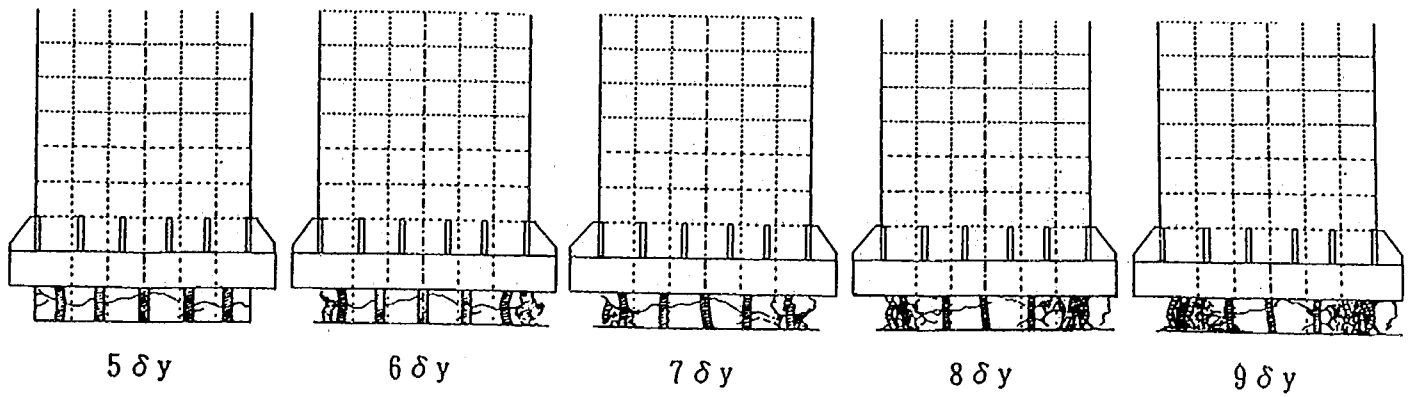
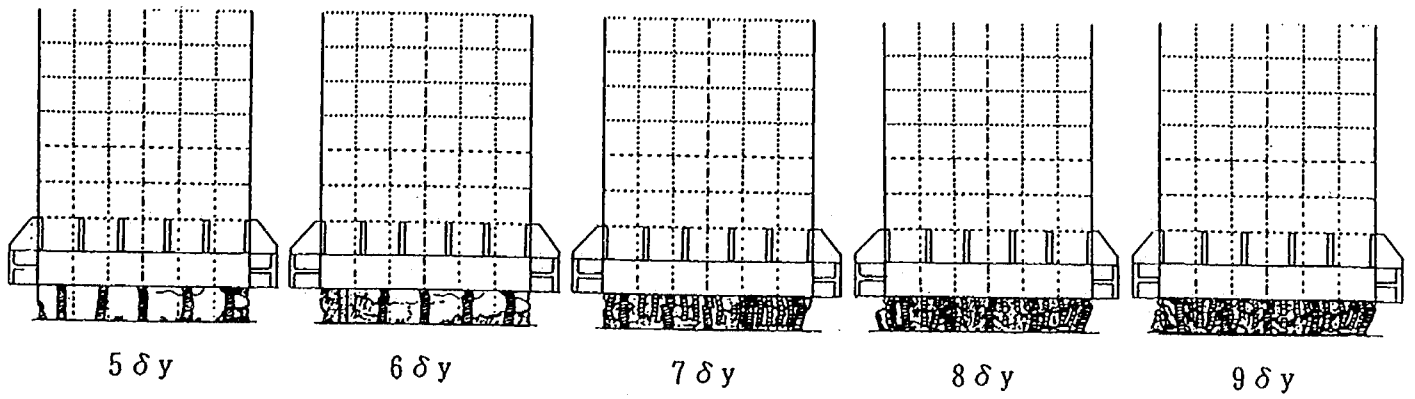
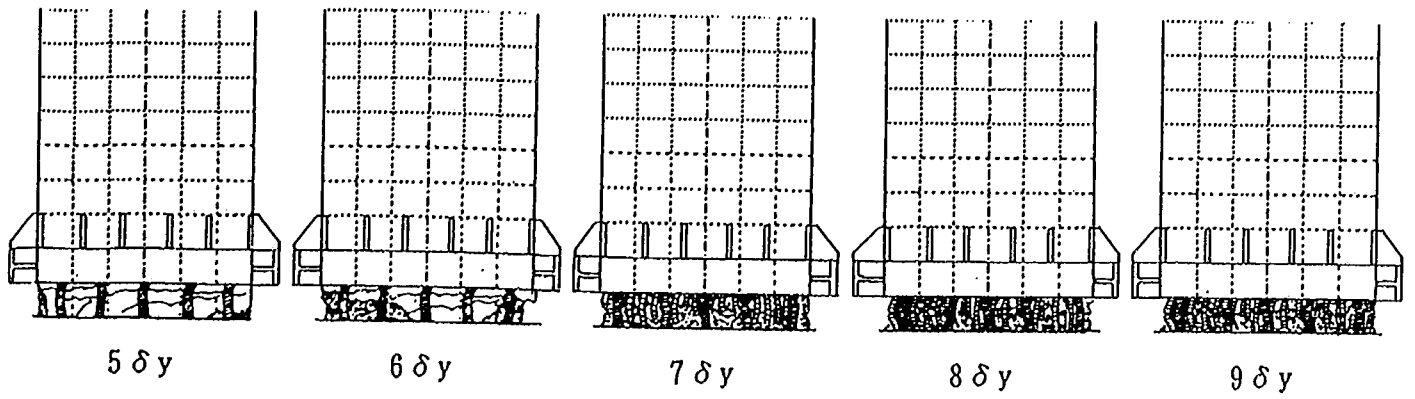
破壊性状図 (P-1供試体)

破壞性狀圖 (P-2供試體)



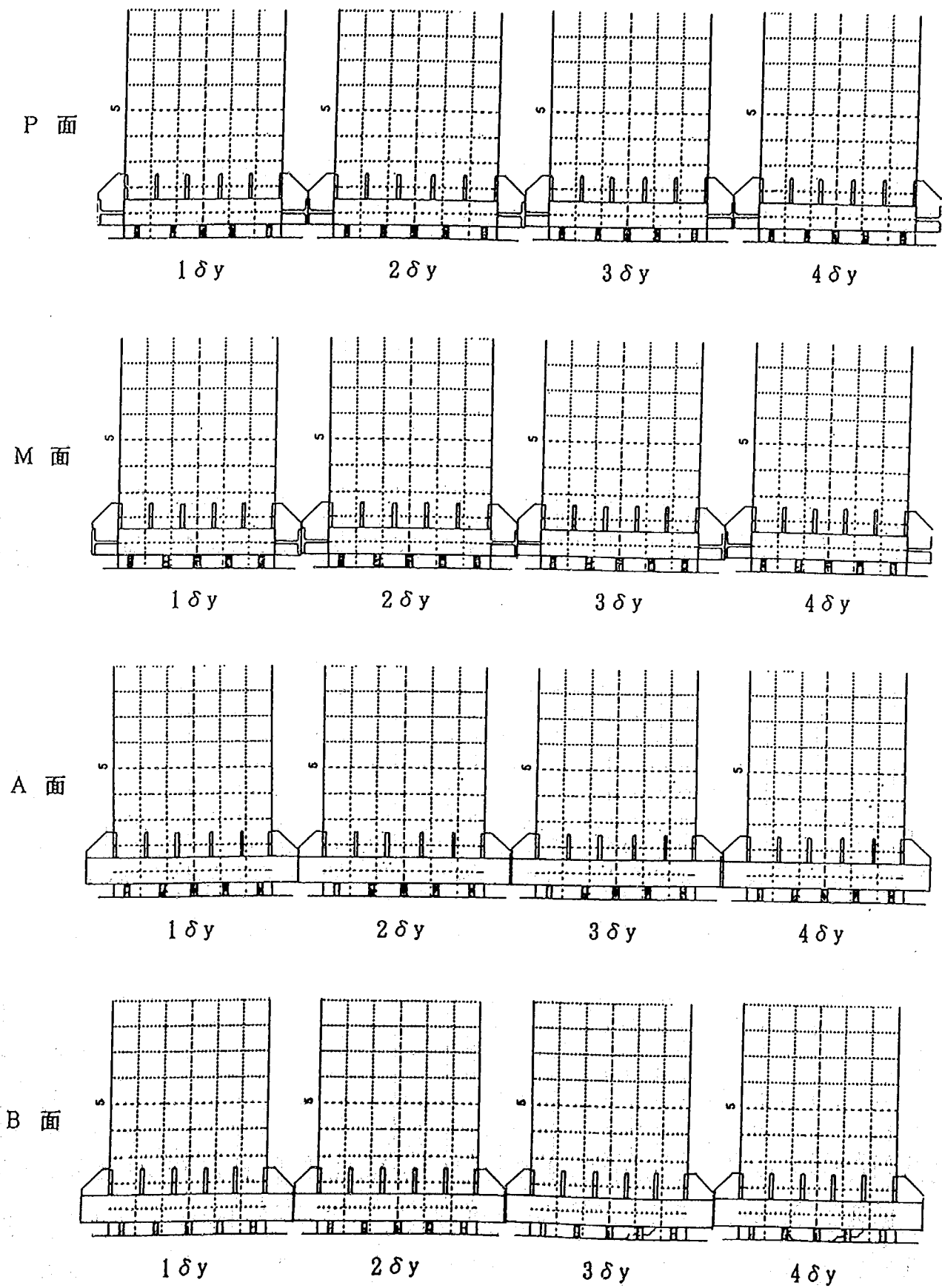
破壞性狀圖 (P-2供試體)

破壊性状図 (P-2供試体)



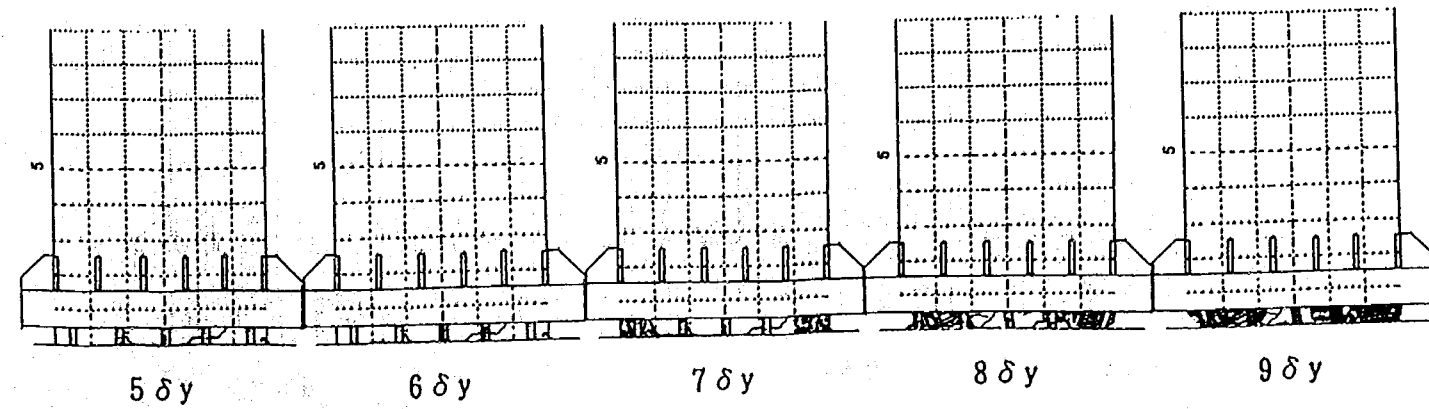
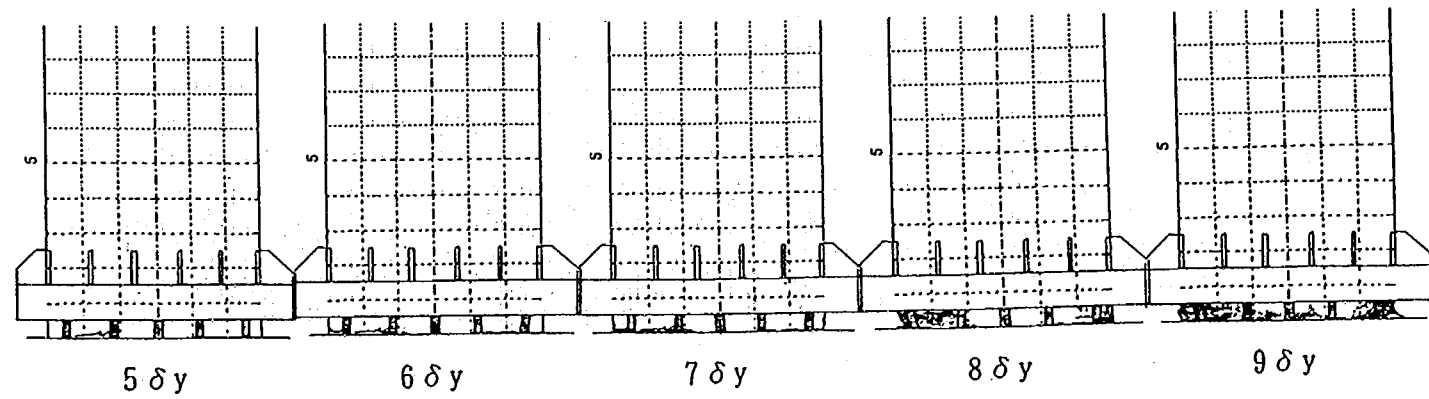
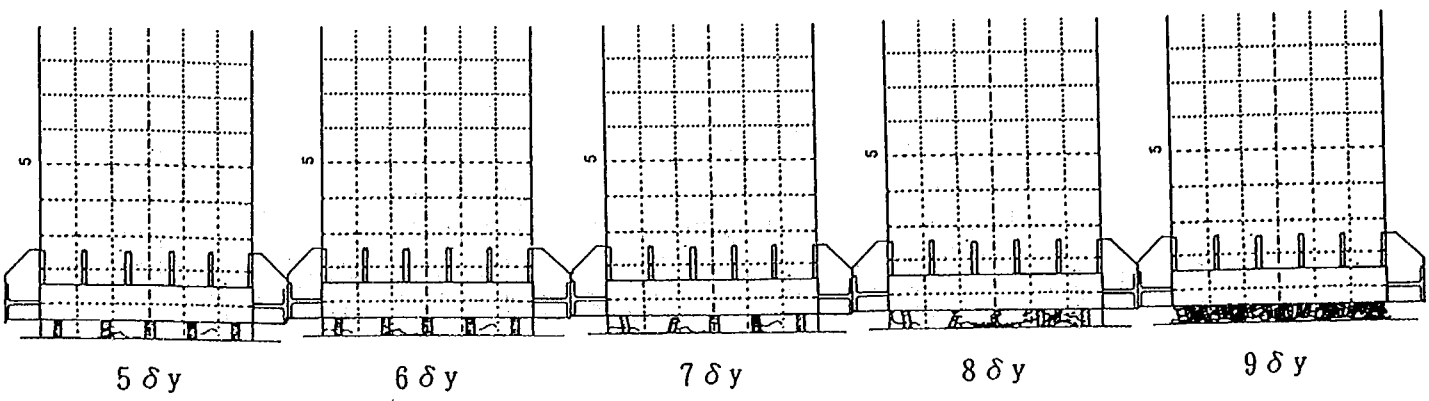
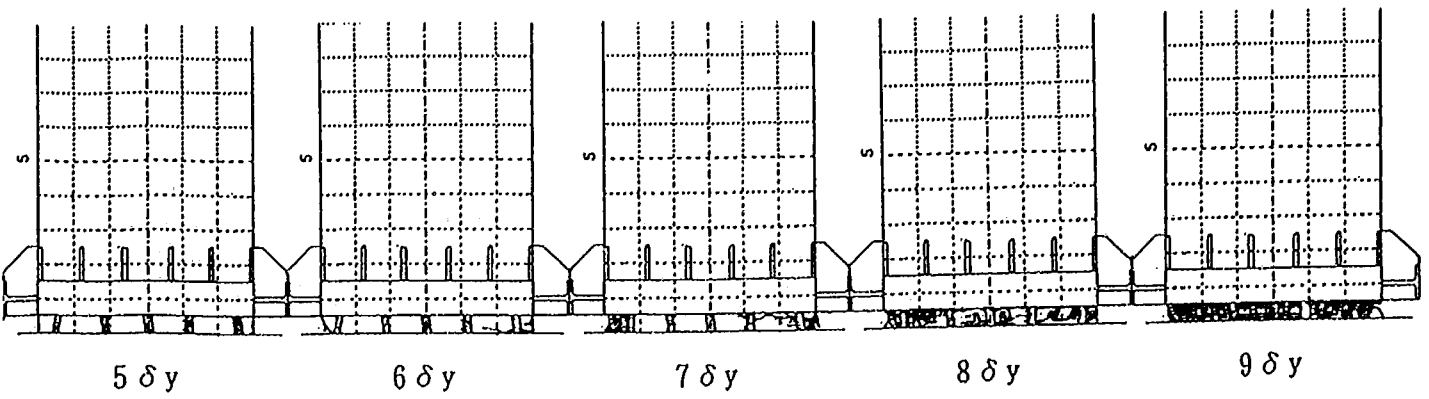
破壊性状図 (P-2供試体)

破壞性狀圖 (P-3供試體)



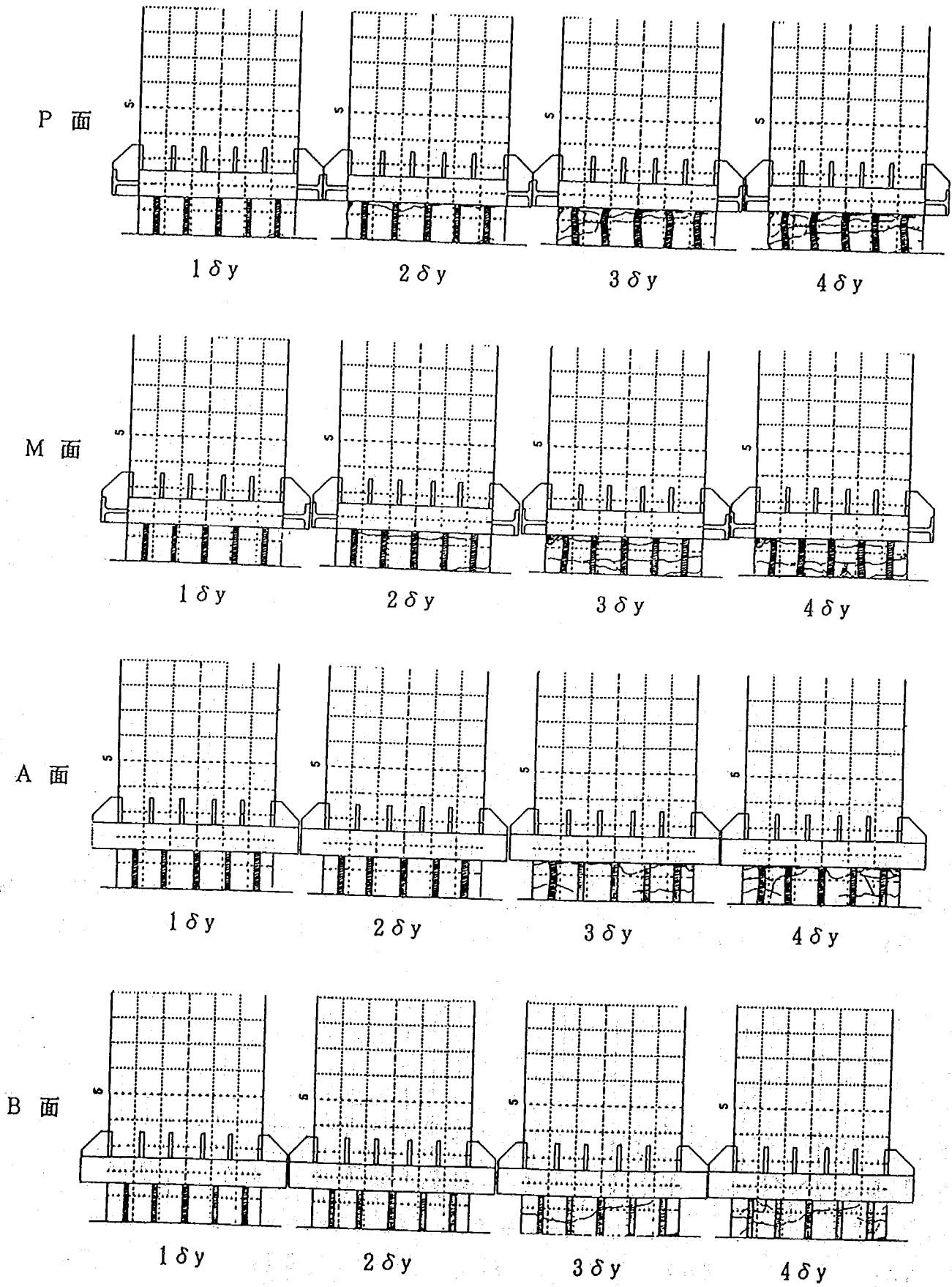
破壞性狀圖 (P-3供試體)

破壊性状図 (P-3供試体)



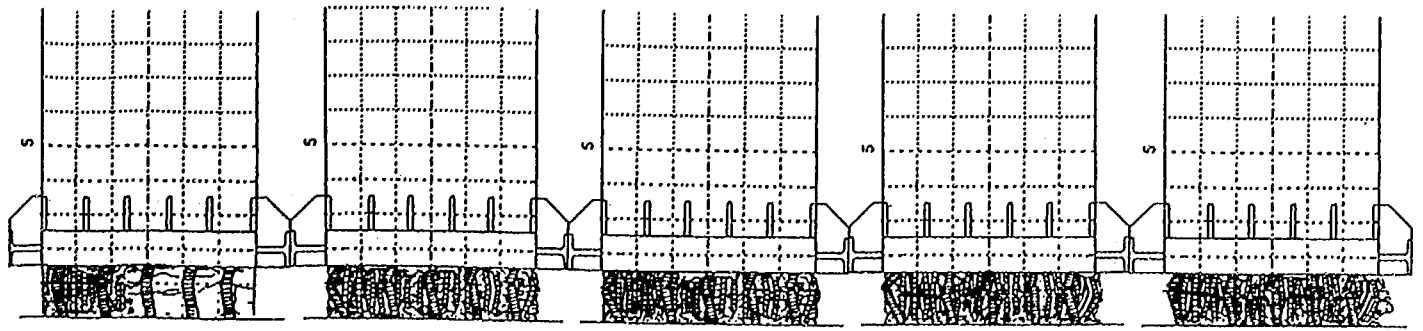
破壊性状図 (P-3供試体)

破壞性狀圖 (P-4供試體)



破壞性狀圖 (P-4供試體)

破壊性状図 (P-4供試体)



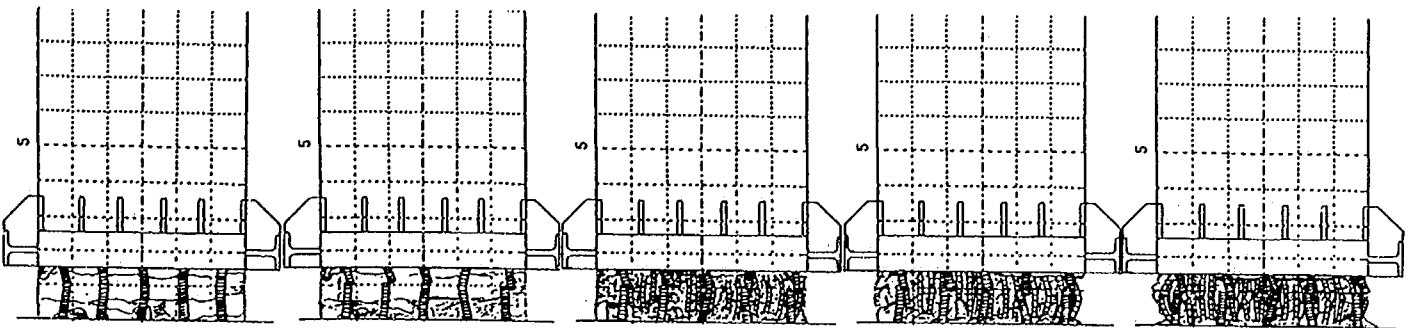
5 $\delta y$

6 $\delta y$

7 $\delta y$

8 $\delta y$

9 $\delta y$



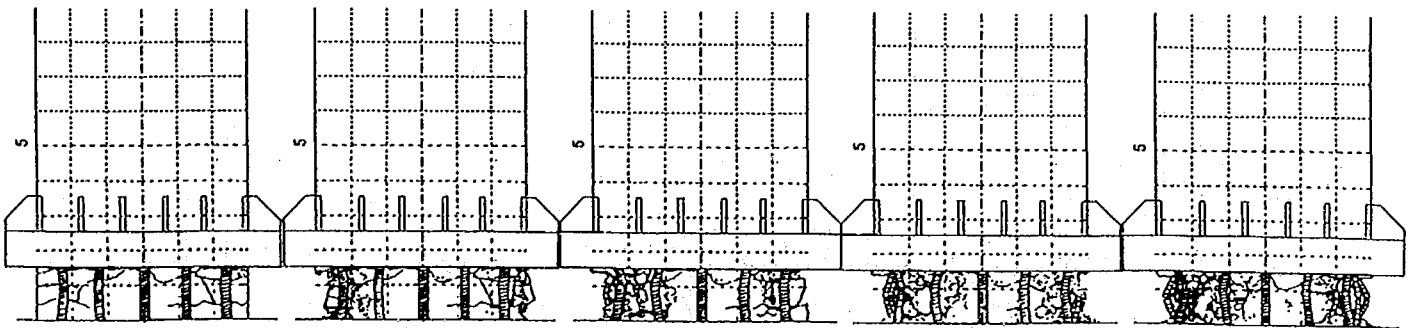
5 $\delta y$

6 $\delta y$

7 $\delta y$

8 $\delta y$

9 $\delta y$



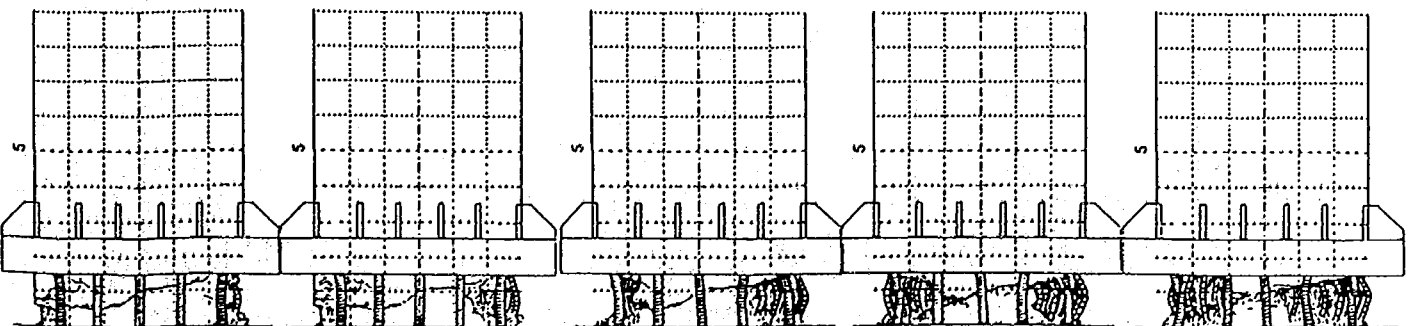
5 $\delta y$

6 $\delta y$

7 $\delta y$

8 $\delta y$

9 $\delta y$



5 $\delta y$

6 $\delta y$

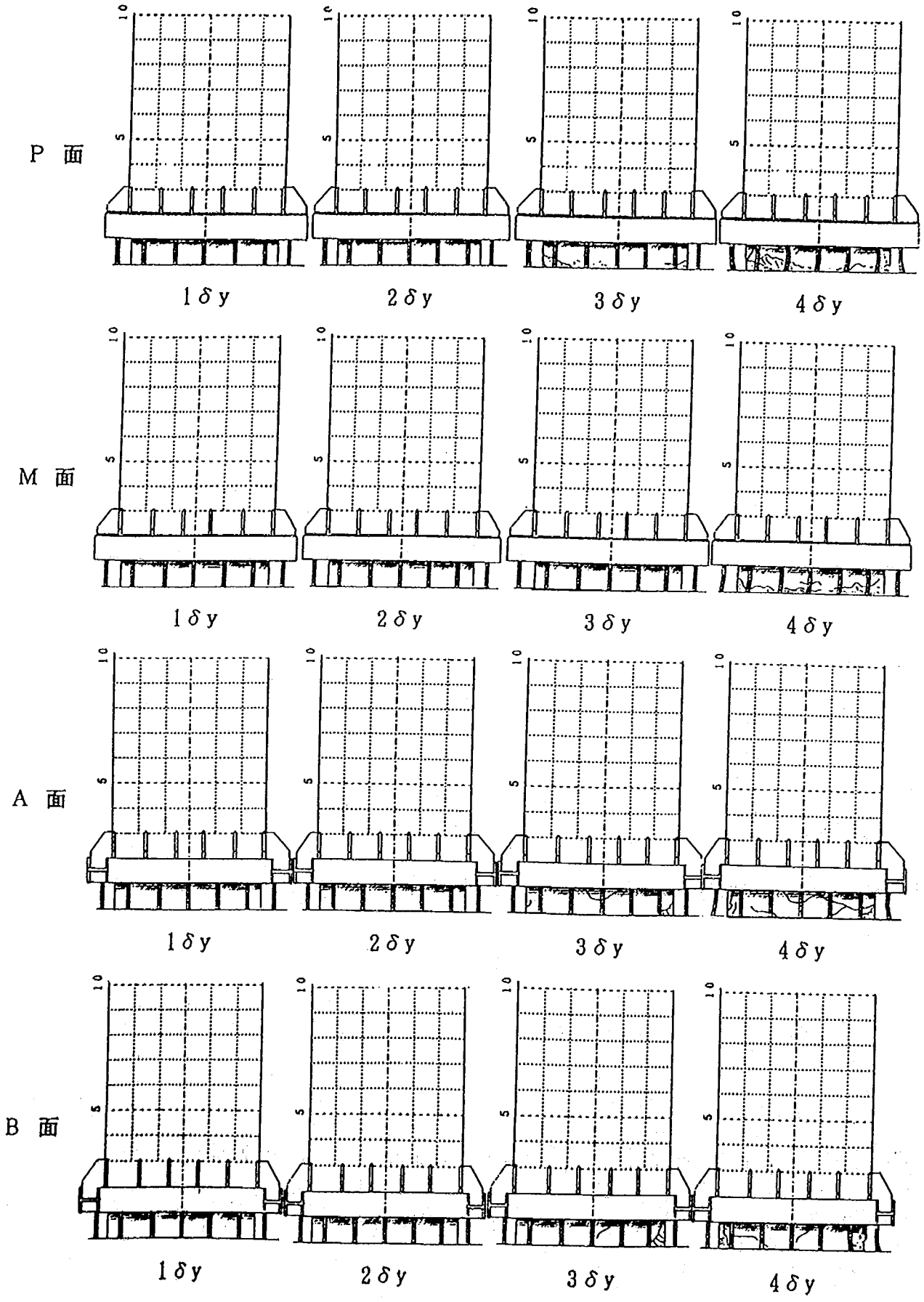
7 $\delta y$

8 $\delta y$

9 $\delta y$

破壊性状図 (P-4供試体)

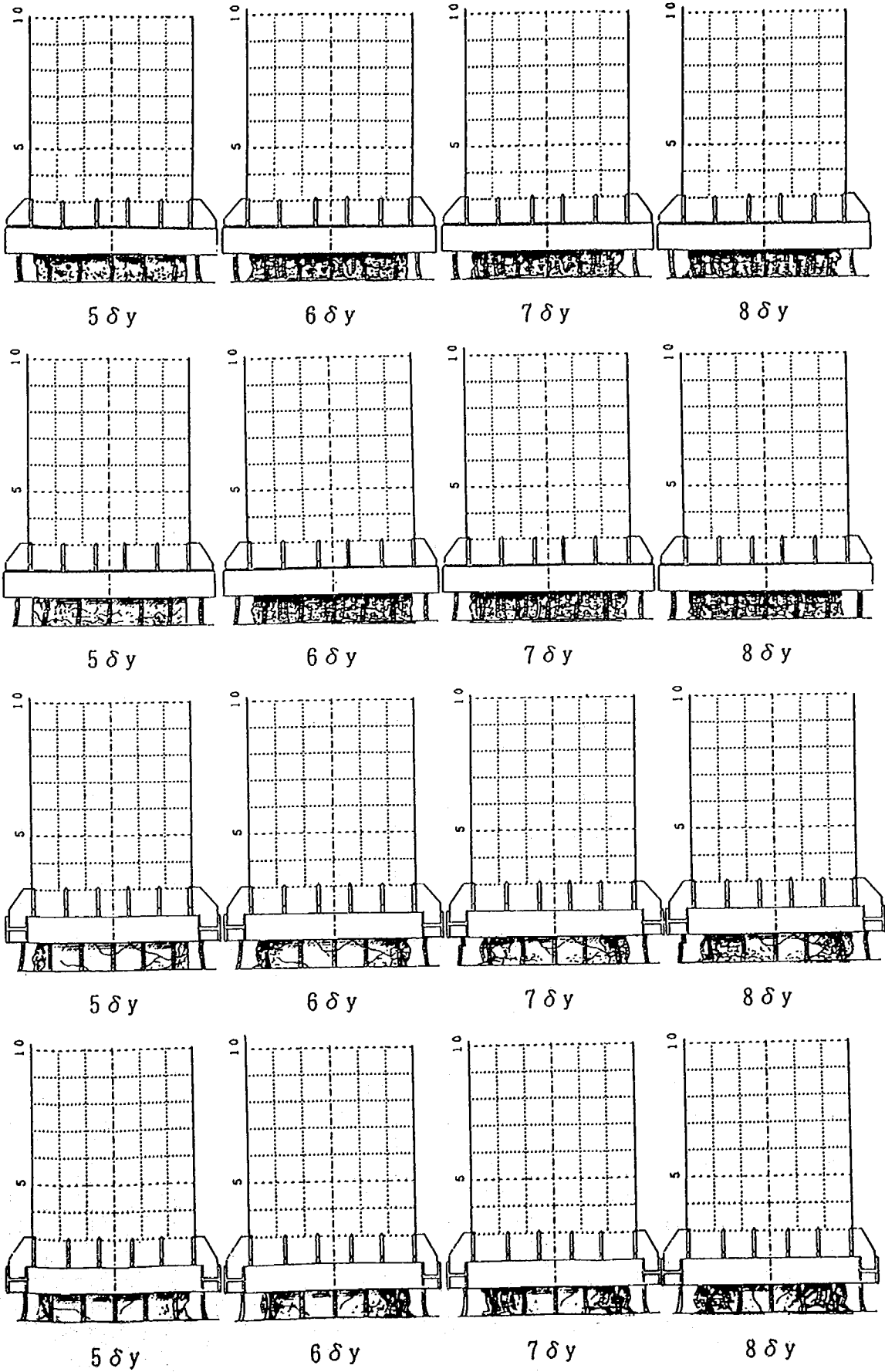
破壞性狀圖 (P-5供試體)



破壞性狀圖 (P-5供試體)

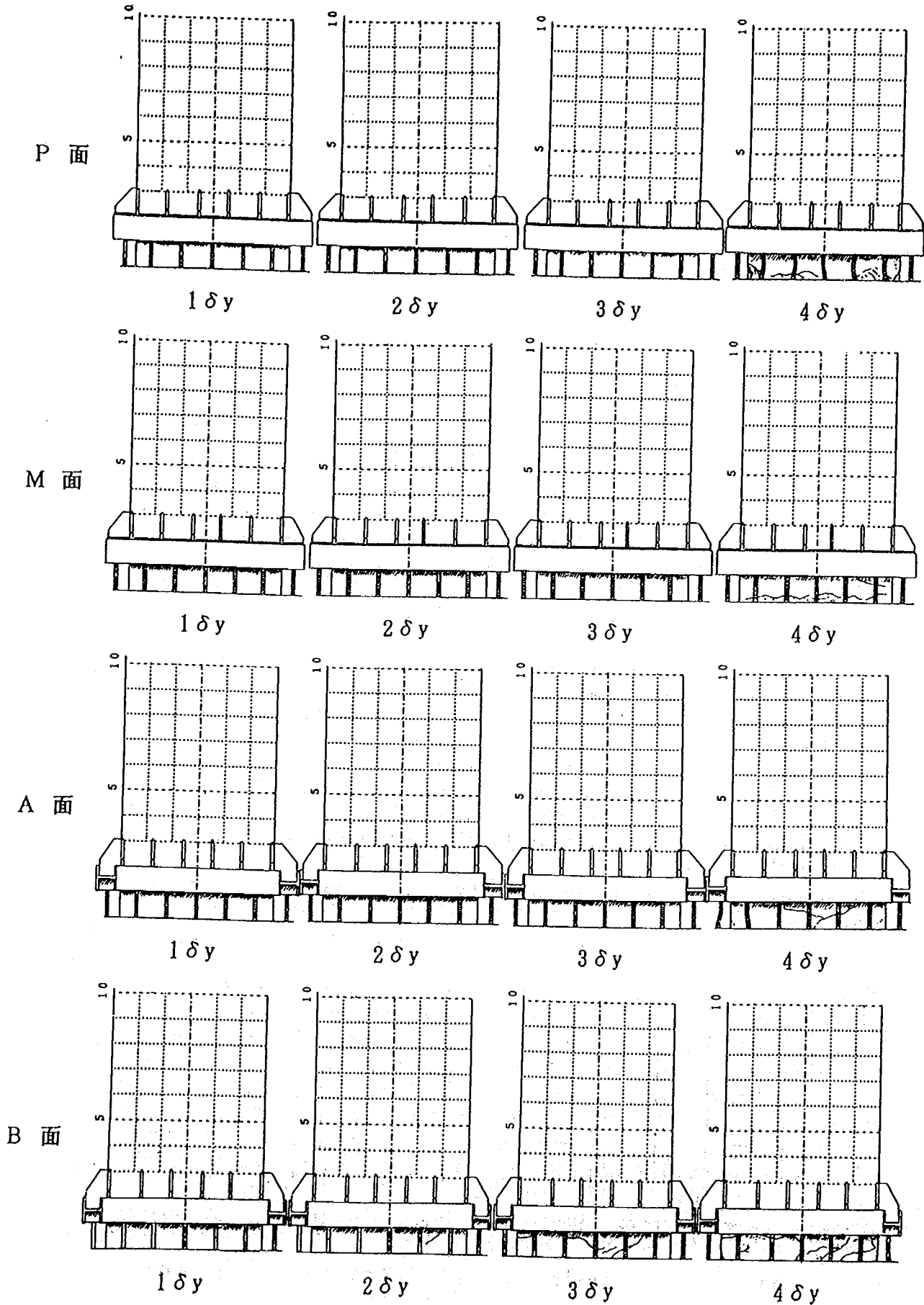


破壞性状圖 (P-5供試體)



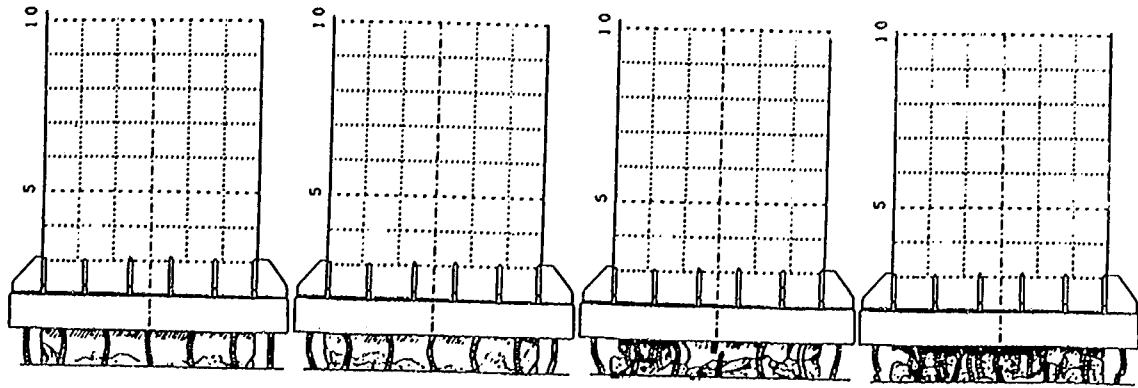
破壞性状圖 (P-5供試體)

破壞性狀圖 (P-6供試體)



破壞性狀圖 (P-6供試體)

破壞性狀圖 (P-6供試體)

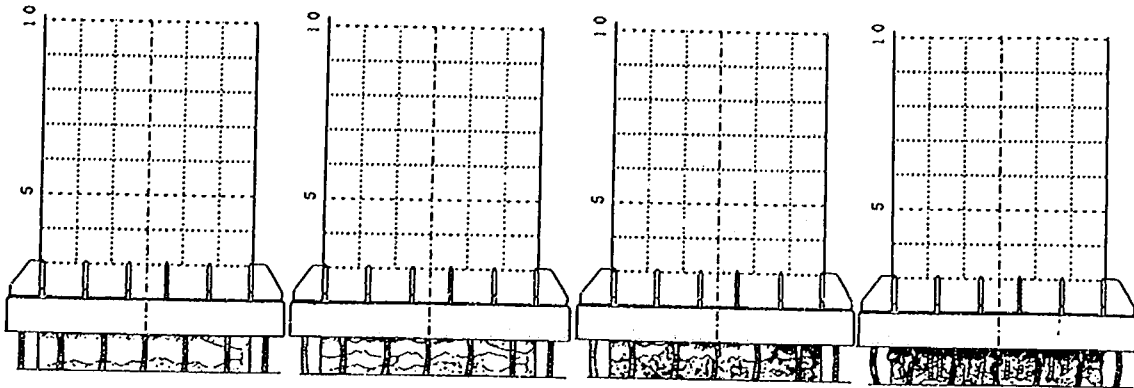


$5\delta y$

$6\delta y$

$7\delta y$

$8\delta y$

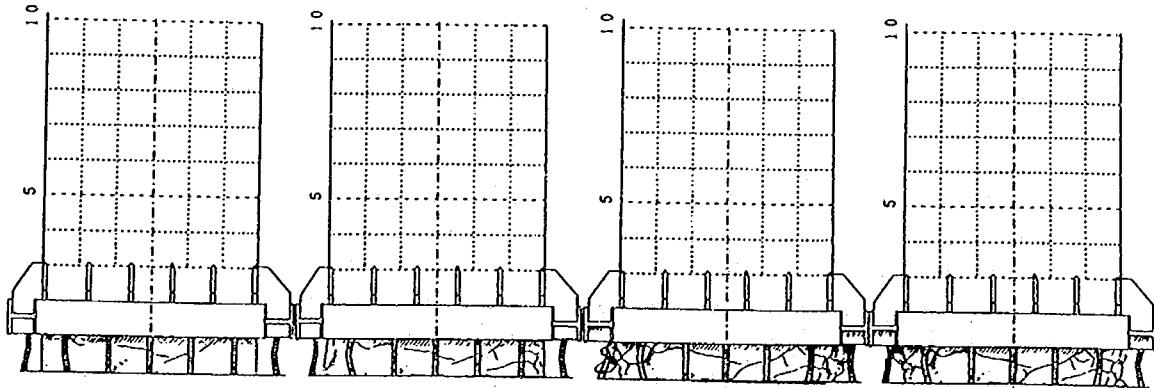


$5\delta y$

$6\delta y$

$7\delta y$

$8\delta y$

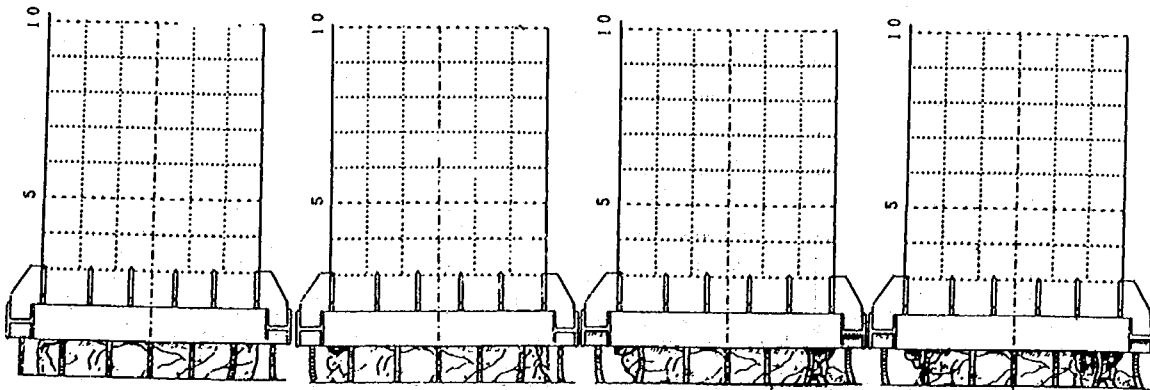


$5\delta y$

$6\delta y$

$7\delta y$

$8\delta y$



$5\delta y$

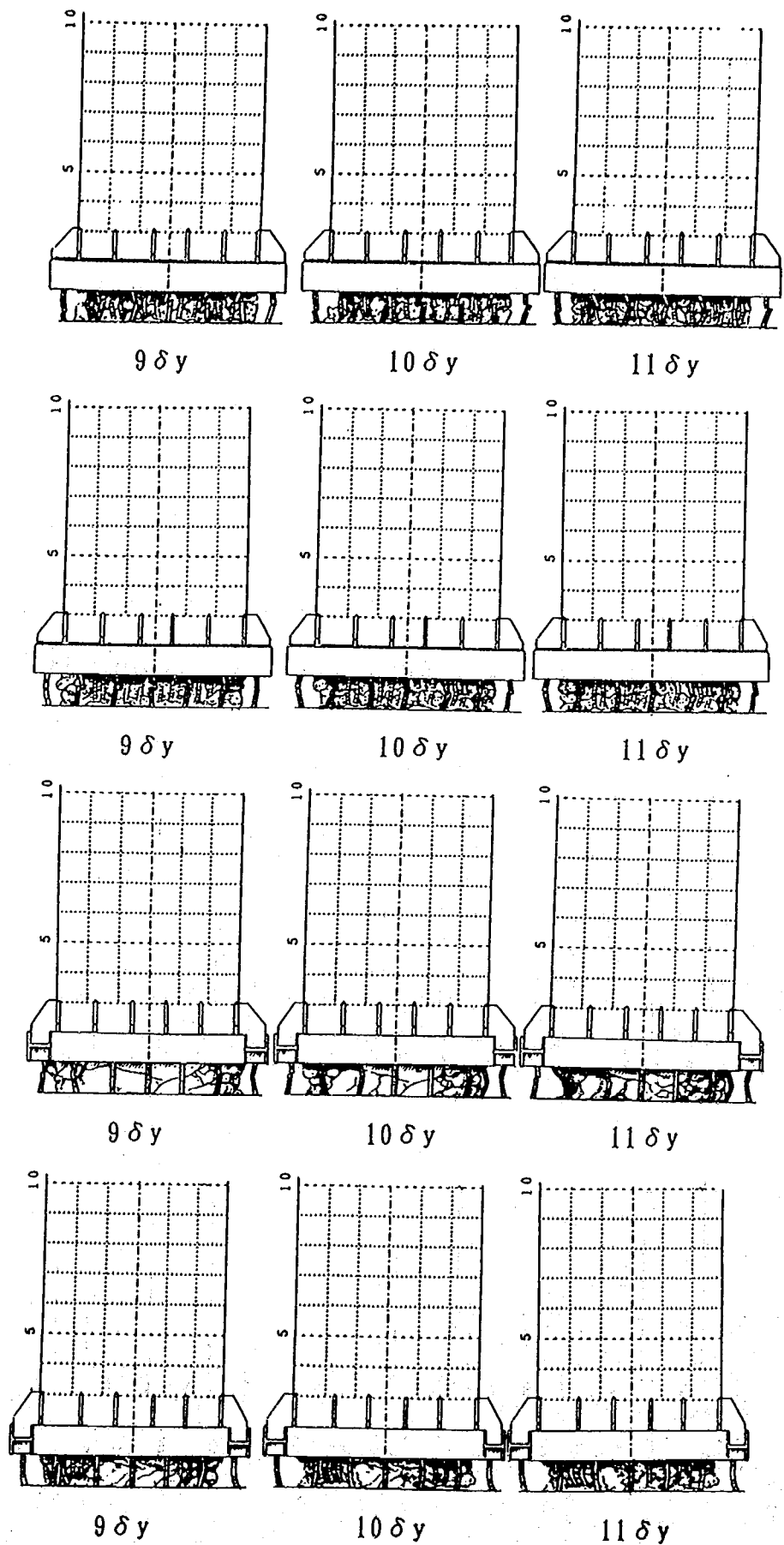
$6\delta y$

$7\delta y$

$8\delta y$

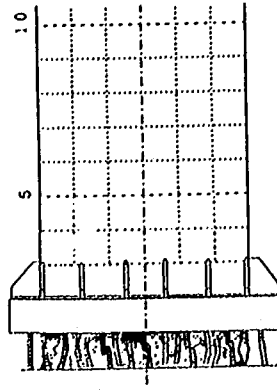
破壞性狀圖 (P-6供試體)

破壊性状図 (P-6供試体)

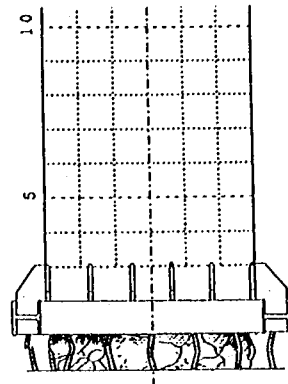


破壊性状図 (P-6供試体)

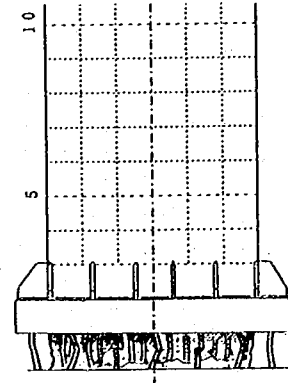
P面



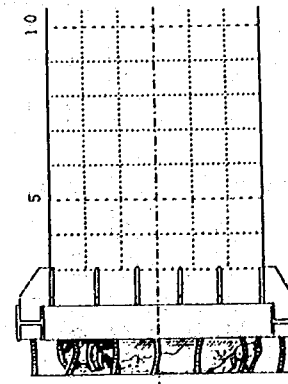
A面



M面



B面



破壞性狀圖 (P-7供試體)

( $\delta y=16.0\text{mm}$ )	最大変位 (荷重) (mm) (tf)	最小変位 (荷重) (mm) (tf)	最大荷重 (変位) (mm) (tf)	最小荷重 (変位) (tf) (mm)	吸収エネルギー (tf·m)	累積吸収 エネルギー (tf·m)	減衰指数	等価剛性 (tf/mm)	
1δy	1波目	15.43 ( 17.79 )	-17.50 (-19.67)	18.26 ( 15.28 )	-19.73 ( -17.20 )	0.103	0.103	0.053	1.138
	2波目	15.45 ( 17.44 )	-17.56 (-19.21)	17.72 ( 15.33 )	-19.27 ( -17.45 )	0.061	0.164	0.032	1.110
	3波目	15.38 ( 17.17 )	-17.58 (-18.95)	17.44 ( 15.33 )	-19.04 ( -17.46 )	0.052	0.216	0.028	1.096
2δy	1波目	32.57 ( 22.78 )	-34.91 (-22.85)	23.43 ( 30.11 )	-23.55 ( -30.47 )	0.688	0.904	0.142	0.676
	2波目	32.73 ( 21.70 )	-34.91 (-22.69)	22.30 ( 32.60 )	-23.24 ( -34.39 )	0.539	1.443	0.114	0.656
	3波目	32.75 ( 21.44 )	-34.96 (-22.58)	22.26 ( 32.60 )	-23.10 ( -34.67 )	0.484	1.927	0.103	0.650
3δy	1波目	49.87 ( 22.55 )	-52.69 (-22.87)	23.47 ( 38.59 )	-23.75 ( -49.07 )	1.513	3.440	0.207	0.443
	2波目	49.97 ( 21.81 )	-52.67 (-22.85)	22.41 ( 48.10 )	-23.34 ( -52.44 )	1.393	4.833	0.194	0.435
	3波目	50.02 ( 21.81 )	-52.64 (-23.05)	22.22 ( 49.90 )	-23.25 ( -52.49 )	1.326	6.159	0.183	0.437
4δy	1波目	68.12 ( 22.15 )	-70.38 (-22.76)	23.02 ( 57.88 )	-23.51 ( -64.96 )	2.433	8.592	0.249	0.324
	2波目	68.08 ( 21.56 )	-70.35 (-22.54)	22.04 ( 67.68 )	-23.16 ( -69.95 )	2.304	10.896	0.240	0.319
	3波目	68.16 ( 18.84 )	-70.36 (-21.42)	19.36 ( 66.31 )	-21.92 ( -69.91 )	1.916	12.812	0.219	0.291
5δy	1波目	85.69 ( 18.30 )	-88.18 (-18.72)	19.16 ( 70.18 )	-19.71 ( -82.54 )	2.396	15.208	0.237	0.213
	2波目	85.84 ( 16.26 )	-88.25 (-16.56)	16.97 ( 85.63 )	-17.06 ( -88.00 )	1.710	16.918	0.191	0.189
	3波目	85.92 ( 14.53 )	-88.40 (-14.87)	15.37 ( 85.74 )	-15.30 ( -88.20 )	1.471	18.389	0.183	0.169
6δy	1波目	103.48 ( 15.18 )	-106.35 (-14.83)	15.70 ( 97.80 )	-15.48 ( -105.91 )	1.988	20.377	0.201	0.143
	2波目	103.92 ( 12.26 )	-106.51 (-12.59)	12.73 ( 103.56 )	-13.11 ( -106.02 )	1.517	21.894	0.185	0.118
	3波目	104.17 ( 10.09 )	-106.59 (-11.05)	10.72 ( 103.78 )	-11.60 ( -106.14 )	1.312	23.206	0.188	0.100
7δy	1波目	120.90 ( 11.32 )	-124.19 (-11.80)	11.67 ( 120.49 )	-12.45 ( -123.62 )	1.731	24.937	0.195	0.094
	2波目	121.14 ( 9.09 )	-124.30 (-9.37)	9.37 ( 120.75 )	-9.88 ( -123.83 )	1.432	26.369	0.201	0.075
	3波目	121.50 ( 7.42 )	-124.35 (-7.78)	7.74 ( 121.27 )	-8.25 ( -124.09 )	1.257	27.626	0.214	0.062
8δy	1波目	139.14 ( 7.59 )	-142.81 (-8.22)	7.95 ( 138.70 )	-8.96 ( -142.02 )	1.558	29.184	0.223	0.056
	2波目	139.24 ( 5.54 )	-143.12 (-5.99)	5.87 ( 138.49 )	-6.57 ( -142.69 )	1.306	30.490	0.256	0.041
	3波目	139.27 ( 4.11 )	-143.03 (-4.74)	4.53 ( 138.90 )	-5.27 ( -142.53 )	1.178	31.668	0.301	0.031
9δy	1波目	156.67 ( 4.77 )	-161.20 (-5.44)	5.33 ( 156.22 )	-5.85 ( -160.19 )	1.458	33.126	0.286	0.032
	2波目	156.84 ( 3.04 )	-161.33 (-3.39)	4.03 ( -116.98 )	-4.21 ( 104.74 )	1.277	34.403	0.398	0.020
	3波目	156.92 ( 1.41 )	-161.44 (-2.01)	4.08 ( -108.64 )	-4.16 ( 106.49 )	1.171	35.574	0.684	0.011
10δy	1波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
	2波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
	3波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

P-2供試体の実験結果

( $\delta y=12.7\text{mm}$ )	最大変位 (荷重) (mm) (tf)	最小変位 (荷重) (mm) (tf)	最大荷重 (変位) (mm) (tf)	最小荷重 (変位) (tf) (mm)	吸収エネルギー (tf·m)	累積吸収 エネルギー	減衰常数	等価剛性 (tf/mm)
1 $\delta y$	1波目 10.94 ( 19.45 )	-14.32 (-22.95)	19.85 ( 10.86 )	-23.32 ( -14.27 )	0.076	0.076	0.045	1.679
	2波目 11.00 ( 19.26 )	-14.36 (-22.66)	19.46 ( 10.97 )	-22.81 ( -14.32 )	0.047	0.123	0.028	1.653
	3波目 11.00 ( 18.85 )	-14.29 (-22.55)	19.32 ( 10.99 )	-22.55 ( -14.29 )	0.039	0.162	0.024	1.637
2 $\delta y$	1波目 24.87 ( 28.53 )	-28.01 (-29.25)	29.36 ( 24.20 )	-30.10 ( -25.96 )	0.516	0.678	0.108	1.093
	2波目 24.92 ( 27.48 )	-27.91 (-28.97)	28.19 ( 24.80 )	-29.43 ( -27.77 )	0.354	1.032	0.076	1.068
	3波目 24.95 ( 26.93 )	-27.98 (-28.79)	27.97 ( 24.85 )	-29.08 ( -27.83 )	0.306	1.338	0.066	1.053
3 $\delta y$	1波目 38.66 ( 29.36 )	-41.91 (-30.00)	30.28 ( 35.24 )	-30.93 ( -40.53 )	1.254	2.592	0.167	0.737
	2波目 38.67 ( 28.20 )	-41.88 (-29.69)	28.86 ( 38.33 )	-30.31 ( -41.68 )	1.079	3.671	0.147	0.719
	3波目 38.72 ( 27.98 )	-42.01 (-29.86)	28.78 ( 38.40 )	-30.25 ( -41.78 )	0.994	4.665	0.136	0.717
4 $\delta y$	1波目 52.44 ( 30.48 )	-55.89 (-31.35)	31.21 ( 51.74 )	-32.29 ( -55.63 )	2.006	6.671	0.191	0.571
	2波目 52.46 ( 29.53 )	-55.92 (-30.87)	30.12 ( 51.82 )	-31.68 ( -55.70 )	1.833	8.504	0.178	0.557
	3波目 52.51 ( 29.24 )	-55.97 (-30.30)	29.58 ( 52.18 )	-31.18 ( -55.66 )	1.778	10.282	0.175	0.549
5 $\delta y$	1波目 66.57 ( 30.99 )	-69.91 (-31.75)	31.76 ( 66.15 )	-32.85 ( -68.13 )	2.890	13.172	0.215	0.460
	2波目 66.63 ( 29.90 )	-69.94 (-31.02)	30.46 ( 66.28 )	-31.89 ( -69.58 )	2.723	15.895	0.208	0.446
	3波目 66.62 ( 29.37 )	-70.12 (-30.15)	29.83 ( 66.24 )	-31.12 ( -69.61 )	2.663	18.558	0.208	0.435
6 $\delta y$	1波目 80.50 ( 29.25 )	-84.18 (-30.28)	30.38 ( 76.38 )	-31.45 ( -78.48 )	3.864	22.422	0.251	0.361
	2波目 80.58 ( 27.28 )	-84.07 (-28.53)	27.73 ( 80.29 )	-29.24 ( -83.64 )	3.662	26.084	0.254	0.339
	3波目 80.68 ( 25.31 )	-84.13 (-27.08)	25.85 ( 80.34 )	-27.73 ( -83.68 )	3.453	29.537	0.255	0.318
7 $\delta y$	1波目 94.56 ( 22.96 )	-98.44 (-26.26)	23.59 ( 91.62 )	-27.42 ( -94.06 )	4.043	33.580	0.271	0.255
	2波目 94.74 ( 20.65 )	-98.50 (-21.17)	21.39 ( 94.45 )	-21.70 ( -98.03 )	3.227	36.807	0.254	0.216
	3波目 94.79 ( 19.17 )	-98.75 (-16.27)	19.59 ( 94.42 )	-16.82 ( -98.32 )	2.636	39.443	0.245	0.183
8 $\delta y$	1波目 108.72 ( 17.41 )	-112.96 (-8.75)	17.78 ( 105.91 )	-12.48 ( -96.03 )	2.646	42.089	0.291	0.118
	2波目 108.92 ( 13.07 )	-112.99 (-7.29)	13.41 ( 108.51 )	-7.82 ( -112.52 )	1.756	43.845	0.248	0.092
	3波目 109.20 ( 8.04 )	-113.17 (-6.33)	9.03 ( 104.51 )	-6.65 ( -112.97 )	1.361	45.206	0.271	0.065
9 $\delta y$	1波目 123.34 ( 4.46 )	-127.49 (-5.30)	5.71 ( 106.15 )	-5.65 ( -115.93 )	1.251	46.457	0.326	0.039
	2波目 123.39 ( 3.99 )	-127.56 (-3.69)	4.39 ( 123.00 )	-4.21 ( -124.72 )	0.934	47.391	0.308	0.031
	3波目 123.39 ( 3.22 )	-127.57 (-3.46)	3.54 ( 123.00 )	-3.87 ( -127.10 )	0.859	48.250	0.326	0.027
10 $\delta y$	1波目 ( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
	2波目 ( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
	3波目 ( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

( $\delta y=12.7\text{mm}$ )	最大変位 (荷重) (mm) (tf)	最小変位 (荷重) (mm) (tf)	最大荷重 (変位) (mm) (tf)	最小荷重 (変位) (tf) (mm)	吸収工率 <sup>*</sup> (tf·m)	累積吸収 工率 <sup>*</sup>	減衰帯数	等価剛性 (tf/mm)	
1 $\delta y$	1波目	11.52 ( 18.22 )	-14.36 (-22.27)	18.58 ( 11.47 )	-22.27 ( -14.36 )	0.066	0.066	0.040	1.564
	2波目	11.62 ( 17.99 )	-14.32 (-21.64)	18.26 ( 11.60 )	-21.64 ( -14.32 )	0.043	0.109	0.027	1.527
	3波目	11.62 ( 17.85 )	-14.36 (-21.44)	18.06 ( 11.60 )	-21.44 ( -14.36 )	0.035	0.144	0.022	1.513
2 $\delta y$	1波目	25.33 ( 28.30 )	-28.17 (-28.47)	28.68 ( 25.24 )	-29.24 ( -27.93 )	0.446	0.590	0.094	1.061
	2波目	25.41 ( 26.81 )	-28.06 (-28.15)	27.47 ( 25.33 )	-28.51 ( -27.86 )	0.306	0.896	0.066	1.028
	3波目	25.36 ( 26.51 )	-28.04 (-27.94)	27.17 ( 25.29 )	-28.22 ( -27.83 )	0.262	1.158	0.057	1.020
3 $\delta y$	1波目	39.06 ( 29.85 )	-41.99 (-30.17)	30.62 ( 37.89 )	-30.83 ( -40.77 )	1.148	2.306	0.150	0.740
	2波目	39.08 ( 28.75 )	-41.99 (-29.71)	29.35 ( 38.83 )	-30.22 ( -41.80 )	0.974	3.280	0.131	0.721
	3波目	39.03 ( 28.56 )	-42.02 (-29.48)	29.05 ( 38.75 )	-29.91 ( -41.81 )	0.898	4.178	0.122	0.716
4 $\delta y$	1波目	52.99 ( 31.02 )	-56.15 (-31.01)	31.92 ( 50.18 )	-31.69 ( -54.72 )	1.926	6.104	0.181	0.568
	2波目	53.01 ( 30.13 )	-56.12 (-30.44)	30.63 ( 51.90 )	-31.27 ( -55.81 )	1.725	7.829	0.166	0.555
	3波目	52.99 ( 29.79 )	-56.35 (-30.72)	30.31 ( 52.72 )	-30.87 ( -55.89 )	1.655	9.484	0.161	0.549
5 $\delta y$	1波目	67.12 ( 31.74 )	-70.20 (-31.28)	32.34 ( 65.63 )	-32.35 ( -68.34 )	2.779	12.263	0.205	0.459
	2波目	67.15 ( 30.69 )	-70.18 (-30.65)	31.12 ( 66.83 )	-31.57 ( -69.84 )	2.582	14.845	0.195	0.447
	3波目	67.14 ( 30.41 )	-70.21 (-30.32)	30.62 ( 66.85 )	-31.19 ( -69.84 )	2.479	17.324	0.189	0.442
6 $\delta y$	1波目	81.04 ( 31.47 )	-84.36 (-30.71)	32.31 ( 78.40 )	-32.12 ( -80.49 )	3.698	21.022	0.229	0.376
	2波目	80.94 ( 30.33 )	-84.34 (-29.94)	30.84 ( 80.58 )	-30.79 ( -83.89 )	3.495	24.517	0.223	0.365
	3波目	80.99 ( 29.75 )	-84.42 (-28.15)	30.24 ( 80.62 )	-29.10 ( -81.84 )	3.422	27.939	0.228	0.350
7 $\delta y$	1波目	94.84 ( 30.24 )	-98.55 (-27.84)	30.82 ( 94.48 )	-28.56 ( -98.08 )	4.581	32.520	0.260	0.300
	2波目	94.89 ( 26.85 )	-98.65 (-26.43)	27.48 ( 86.33 )	-26.90 ( -97.98 )	4.364	36.884	0.270	0.275
	3波目	94.94 ( 25.23 )	-98.75 (-23.65)	25.71 ( 94.04 )	-24.17 ( -98.31 )	4.081	40.965	0.275	0.252
8 $\delta y$	1波目	108.74 ( 24.76 )	-112.94 (-22.64)	25.56 ( 106.07 )	-23.11 ( -112.48 )	4.706	45.671	0.285	0.214
	2波目	108.72 ( 20.96 )	-113.07 (-20.34)	21.59 ( 105.91 )	-20.66 ( -111.12 )	3.907	49.578	0.272	0.186
	3波目	108.98 ( 13.56 )	-113.23 (-17.36)	14.62 ( 91.49 )	-17.69 ( -112.74 )	3.034	52.612	0.281	0.139
9 $\delta y$	1波目	123.13 ( 7.57 )	-127.43 (-15.32)	9.47 ( 99.30 )	-16.44 ( -120.61 )	2.667	55.279	0.296	0.091
	2波目	123.13 ( 5.71 )	-127.64 (-12.16)	6.31 ( 122.79 )	-12.62 ( -127.18 )	1.811	57.090	0.257	0.071
	3波目	123.18 ( 4.34 )	-127.75 (-8.53)	4.85 ( 122.82 )	-8.94 ( -127.28 )	1.402	58.492	0.277	0.051
10 $\delta y$	1波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
	2波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
	3波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )



P-4供試体の実験結果

(δy=12.7mm)	最大変位 (荷重)		最小変位 (荷重)		最大荷重 (変位)		最小荷重 (変位)		吸収ワット <sup>*</sup> (tf·m)	累積吸収 ワット <sup>*</sup>	減衰常数	等価剛性 (tf/mm)
	(mm)	(tf)	(mm)	(tf)	(mm)	(tf)	(mm)	(tf)				
1δy	1波目	11.57 (20.34)	-13.93 (-22.71)	20.34 (11.57)	-22.77 (-13.93)	0.069	0.069	0.069	0.040	1.688		
	2波目	11.59 (19.98)	-13.92 (-22.30)	19.98 (11.59)	-22.30 (-13.92)	0.047	0.116	0.047	0.028	1.658		
	3波目	11.57 (19.59)	-13.93 (-21.84)	19.59 (11.57)	-22.16 (-13.92)	0.041	0.157	0.041	0.025	1.624		
2δy	1波目	25.21 (29.27)	-27.10 (-29.36)	30.00 (23.14)	-30.34 (-26.69)	0.472	0.629	0.472	0.098	1.121		
	2波目	25.05 (28.75)	-26.99 (-29.41)	29.16 (24.98)	-29.72 (-26.76)	0.315	0.944	0.315	0.066	1.118		
	3波目	25.21 (28.65)	-26.97 (-29.18)	28.96 (25.13)	-29.47 (-26.84)	0.270	1.214	0.270	0.057	1.108		
3δy	1波目	38.66 (30.79)	-41.26 (-30.61)	31.62 (38.33)	-31.39 (-40.15)	1.208	2.422	1.208	0.157	0.768		
	2波目	38.64 (29.24)	-41.19 (-29.74)	30.03 (38.54)	-30.63 (-41.03)	1.064	3.486	1.064	0.144	0.739		
	3波目	38.70 (28.94)	-41.24 (-29.85)	29.70 (38.61)	-30.42 (-41.06)	0.989	4.475	0.989	0.134	0.735		
4δy	1波目	52.90 (31.04)	-54.96 (-31.07)	31.78 (50.03)	-31.89 (-53.56)	2.064	6.539	2.064	0.195	0.576		
	2波目	52.99 (30.29)	-55.00 (-30.43)	30.59 (52.38)	-31.23 (-54.74)	1.86	8.399	1.86	0.181	0.562		
	3波目	53.01 (29.75)	-54.95 (-30.02)	30.11 (52.67)	-30.72 (-54.65)	1.791	10.190	1.791	0.177	0.554		
5δy	1波目	66.86 (31.85)	-68.95 (-31.14)	32.24 (62.24)	-32.17 (-67.15)	2.907	13.097	2.907	0.216	0.464		
	2波目	66.93 (30.50)	-68.95 (-29.48)	31.01 (66.55)	-30.36 (-68.59)	2.73	15.827	2.73	0.213	0.441		
	3波目	66.96 (29.69)	-69.03 (-27.75)	30.12 (66.55)	-28.65 (-68.70)	2.56	18.387	2.56	0.209	0.422		
6δy	1波目	80.71 (31.45)	-82.94 (-27.73)	31.93 (80.34)	-28.49 (-82.52)	3.428	21.815	3.428	0.225	0.362		
	2波目	80.91 (28.08)	-83.14 (-24.79)	28.42 (80.53)	-25.53 (-82.68)	3.018	24.833	3.018	0.222	0.322		
	3波目	80.92 (24.13)	-83.20 (-22.29)	24.58 (80.78)	-23.00 (-82.76)	2.66	27.493	2.66	0.222	0.283		
7δy	1波目	94.81 (25.51)	-97.15 (-21.56)	25.87 (94.40)	-22.25 (-96.63)	3.273	30.766	3.273	0.231	0.245		
	2波目	95.04 (19.67)	-97.17 (-19.91)	20.04 (94.63)	-20.42 (-96.73)	2.857	33.623	2.857	0.239	0.206		
	3波目	95.30 (12.92)	-97.28 (-17.79)	13.34 (94.91)	-18.37 (-96.79)	2.065	35.688	2.065	0.222	0.159		
8δy	1波目	109.28 (11.25)	-111.38 (-16.52)	11.47 (106.64)	-17.21 (-108.12)	2.224	37.912	2.224	0.231	0.126		
	2波目	109.51 (7.12)	-111.44 (-13.23)	7.50 (109.08)	-14.10 (-111.02)	1.715	39.627	1.715	0.243	0.092		
	3波目	109.64 (5.36)	-111.52 (-11.58)	5.65 (109.24)	-11.78 (-111.41)	1.428	41.055	1.428	0.243	0.077		
9δy	1波目	123.62 (4.50)	-125.54 (-9.99)	5.00 (114.83)	-11.11 (-123.21)	1.601	42.656	1.601	0.282	0.058		
	2波目	123.75 (3.51)	-125.80 (-5.32)	3.69 (122.71)	-6.16 (-117.12)	1.189	43.845	1.189	0.344	0.035		
	3波目	123.76 (2.85)	-125.86 (-2.86)	3.01 (120.04)	-3.80 (-112.63)	0.926	44.771	0.926	0.414	0.023		
10δy	1波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	2波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	3波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	

( $\delta y=12.7mm$ )	最大変位 (荷重) (mm) (tf)	最小変位 (荷重) (mm) (tf)	最大荷重 (変位) (mm) (tf)	最小荷重 (変位) (tf) (mm)	吸収エネルギー (tf·m)	累積吸収 エネルギー (tf·m)	減衰常数	等価剛性 (tf/mm)	
1 $\delta y$	1波目	11.21 (20.84)	-13.85 (-23.97)	21.08 (11.17)	-24.02 (-13.83)	0.076	0.076	0.043	1.788
	2波目	11.38 (20.27)	-13.85 (-23.24)	20.79 (11.34)	-23.54 (-13.82)	0.050	0.126	0.029	1.725
	3波目	11.39 (20.54)	-13.88 (-23.28)	20.54 (11.39)	-23.37 (-13.87)	0.044	0.170	0.026	1.734
2 $\delta y$	1波目	24.61 (29.72)	-27.31 (-30.43)	30.38 (24.46)	-31.26 (-26.35)	0.509	0.679	0.104	1.159
	2波目	24.67 (28.63)	-27.29 (-30.27)	29.53 (24.58)	-30.69 (-27.13)	0.328	1.007	0.068	1.133
	3波目	24.71 (28.50)	-27.31 (-29.85)	29.21 (24.56)	-30.26 (-27.10)	0.276	1.283	0.058	1.122
3 $\delta y$	1波目	38.64 (31.04)	-40.69 (-31.41)	31.90 (37.04)	-32.20 (-38.69)	1.210	2.493	0.156	0.787
	2波目	38.66 (29.70)	-40.72 (-30.92)	30.60 (38.33)	-31.63 (-40.20)	1.053	3.546	0.139	0.764
	3波目	38.72 (29.46)	-40.72 (-30.71)	30.08 (38.56)	-31.29 (-40.49)	0.968	4.514	0.129	0.757
4 $\delta y$	1波目	52.88 (31.81)	-54.44 (-32.18)	32.46 (52.26)	-33.14 (-54.13)	2.005	6.519	0.186	0.596
	2波目	52.99 (30.60)	-54.48 (-31.41)	31.27 (52.31)	-32.30 (-54.18)	1.822	8.341	0.174	0.577
	3波目	52.91 (30.16)	-54.52 (-30.87)	30.65 (52.59)	-31.64 (-54.25)	1.749	10.090	0.170	0.568
5 $\delta y$	1波目	66.68 (30.68)	-68.41 (-31.18)	31.93 (59.85)	-32.14 (-66.54)	2.879	12.969	0.219	0.458
	2波目	66.83 (28.47)	-68.65 (-28.59)	29.02 (65.95)	-29.88 (-66.75)	2.733	15.702	0.225	0.421
	3波目	66.81 (25.56)	-68.55 (-26.97)	26.21 (63.51)	-27.80 (-68.23)	2.583	18.285	0.231	0.388
6 $\delta y$	1波目	80.63 (25.37)	-82.60 (-24.13)	26.22 (75.37)	-25.53 (-77.25)	3.370	21.655	0.266	0.303
	2波目	80.79 (21.93)	-82.67 (-21.56)	22.60 (80.44)	-22.20 (-82.23)	2.567	24.222	0.230	0.266
	3波目	80.84 (18.79)	-82.83 (-19.23)	19.43 (79.96)	-19.89 (-82.36)	2.079	26.301	0.213	0.232
7 $\delta y$	1波目	94.74 (19.26)	-96.78 (-19.25)	19.96 (94.34)	-19.85 (-96.31)	2.514	28.815	0.217	0.201
	2波目	94.73 (16.53)	-96.96 (-16.82)	17.16 (94.45)	-17.23 (-96.48)	2.143	30.958	0.214	0.174
	3波目	94.84 (13.71)	-97.05 (-14.14)	14.53 (94.58)	-14.79 (-96.63)	1.912	32.870	0.228	0.145
8 $\delta y$	1波目	108.77 (10.61)	-111.12 (-9.56)	11.46 (94.63)	-11.55 (-98.80)	2.062	34.932	0.296	0.092
	2波目	108.90 (5.20)	-111.33 (-5.98)	6.45 (96.88)	-6.45 (-103.24)	1.231	36.163	0.319	0.051
	3波目	108.97 (4.66)	-111.36 (-4.92)	4.90 (108.12)	-5.42 (-110.87)	0.926	37.089	0.279	0.043
9 $\delta y$	1波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
	2波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
	3波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
10 $\delta y$	1波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
	2波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
	3波目	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

P-6供試体の実験結果

( $\delta_y=12.7\text{mm}$ )	最大変位 (荷重) (mm) (tf)	最小変位 (荷重) (mm) (tf)	最大荷重 (変位) (mm) (tf)	最小荷重 (変位) (tf) (mm)	吸収エネルギー (tf·m)	累積吸収 エネルギー (tf·m)	減衰常数	等価剛性 (tf/mm)
1 $\delta_y$ 1波	11.62 ( 18.59 )	-14.26 (-21.88)	18.89 ( 11.60 )	-22.09 ( -14.06 )	0.061	0.061	0.037	1.564
2 $\delta_y$ 1波	24.80 ( 27.80 )	-27.44 (-29.36)	28.54 ( 23.44 )	-30.16 ( -26.63 )	0.443	0.504	0.094	1.094
3 $\delta_y$ 1波	38.33 ( 29.71 )	-41.23 (-30.58)	30.55 ( 36.98 )	-31.37 ( -40.14 )	1.221	1.725	0.162	0.758
4 $\delta_y$ 1波	52.34 ( 30.57 )	-55.09 (-31.79)	31.20 ( 50.44 )	-32.62 ( -54.80 )	2.101	3.826	0.200	0.580
5 $\delta_y$ 1波	66.49 ( 30.84 )	-68.82 (-31.90)	31.67 ( 60.79 )	-32.99 ( -65.41 )	3.010	6.836	0.226	0.464
6 $\delta_y$ 1波	80.24 ( 30.47 )	-82.76 (-31.41)	31.11 ( 74.97 )	-32.28 ( -80.73 )	3.928	10.764	0.248	0.380
7 $\delta_y$ 1波	94.03 ( 28.89 )	-96.89 (-25.42)	30.11 ( 88.00 )	-26.35 ( -85.01 )	4.552	15.316	0.280	0.284
8 $\delta_y$ 1波	107.91 ( 22.99 )	-110.97 (-21.20)	23.52 (105.34)	-22.13 ( -109.47 )	4.014	19.330	0.264	0.202
9 $\delta_y$ 1波	121.61 ( 19.38 )	-124.93 (-18.54)	20.09 (120.44)	-19.43 ( -124.45 )	3.553	22.883	0.242	0.154
10 $\delta_y$ 1波	135.27 ( 14.65 )	-139.55 (-13.33)	16.71 (124.04)	-14.57 ( -138.72 )	3.298	26.181	0.273	0.102
11 $\delta_y$ 1波	149.37 ( 5.19 )	-154.33 (-3.72)	7.26 (104.36)	-6.18 ( -107.80 )	2.147	28.328	0.505	0.029

フーチングと柱基部の相対変位結果 (P-1供試体)

載荷	荷重 (tf)	柱基部鉛直変位												平均値		回転角		相対変位	
		D6 (mm)		D7 (mm)		D8 (mm)		D9 (mm)		D6,7 (mm)		D8,9 (mm)		$\theta$ (rad)		dL (mm)			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-		
0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
予備載荷		13.66	-15.87	0.31	-0.26	0.25	-0.27	0.44	-0.20	0.44	-0.20	0.28	-0.27	0.44	-0.20	0.000696	-0.001022	0.00	0.00
1 $\delta y$	1波目	18.26	-19.73	0.58	-0.37	0.47	-0.38	0.74	-0.33	0.73	-0.33	0.53	-0.38	0.74	-0.33	0.001239	-0.001609	0.00	0.00
	2波目	17.72	-19.27	0.58	-0.38	0.49	-0.39	0.74	-0.33	0.73	-0.33	0.54	-0.39	0.74	-0.33	0.001254	-0.001623	0.00	0.00
	3波目	17.44	-19.04	0.57	-0.38	0.49	-0.39	0.74	-0.33	0.74	-0.33	0.53	-0.39	0.74	-0.33	0.001246	-0.001630	0.00	0.00
2 $\delta y$	1波目	23.43	-23.55	1.60	-0.73	1.54	-0.87	2.45	-0.78	2.38	-0.75	1.57	-0.80	2.42	-0.77	0.003384	-0.004659	0.00	0.00
	2波目	22.30	-23.24	1.92	-0.72	1.86	-0.87	2.53	-0.72	2.41	-0.72	1.89	-0.80	2.47	-0.72	0.003783	-0.004732	0.00	0.00
	3波目	22.26	-23.10	1.93	-0.71	1.86	-0.88	2.52	-0.72	2.38	-0.72	1.90	-0.80	2.45	-0.72	0.003790	-0.004703	0.00	0.00
3 $\delta y$	1波目	23.47	-23.75	3.50	-1.12	3.39	-1.34	4.67	-1.23	4.64	-1.17	3.45	-1.23	4.66	-1.20	0.006732	-0.008529	0.00	0.00
	2波目	22.41	-23.34	3.96	-1.10	3.64	-1.31	4.68	-1.20	4.85	-1.11	3.80	-1.21	4.77	-1.16	0.007181	-0.008652	0.00	0.00
	3波目	22.22	-23.25	3.94	-1.09	3.57	-1.30	4.61	-1.19	4.89	-1.08	3.76	-1.20	4.75	-1.14	0.007087	-0.008616	0.00	0.00
4 $\delta y$	1波目	23.02	-23.51	4.75	-1.52	4.72	-1.68	5.41	-1.74	5.28	-1.56	4.74	-1.60	5.35	-1.65	0.009254	-0.010065	0.00	0.00
	2波目	22.04	-23.16	4.53	-1.60	4.65	-1.64	5.19	-1.77	5.39	-1.51	4.59	-1.62	5.29	-1.64	0.009029	-0.010014	0.00	0.00
	3波目	19.36	-21.92	4.26	-1.99	4.42	-1.62	4.88	-6.84	4.21	-3.94	4.34	-1.81	4.55	-5.39	0.014101	-0.009203	0.00	0.00
5 $\delta y$	1波目	19.16	-19.71																
	2波目	16.97	-17.06																
	3波目	15.37	-15.30																
6 $\delta y$	1波目	15.70	-15.48																
	2波目	12.73	-13.11																
	3波目	10.72	-11.60																
7 $\delta y$	1波目	11.67	-12.45																
	2波目	9.37	-9.88																
	3波目	7.74	-8.25																
8 $\delta y$	1波目	7.95	-8.96																
	2波目	5.87	-6.57																
	3波目	4.53	-5.27																
9 $\delta y$	1波目	5.33	-5.85																
	2波目	4.03	-4.21																
	3波目	4.08	-4.16																

フーチングと柱基部の相対変位結果 (P-2供試体)

載荷	荷重 (tf)	柱基部鉛直変位												平均値		回転角		相対変位			
		D6 (mm)		D7 (mm)		D8 (mm)		D9 (mm)		D6,7 (mm)		D8,9 (mm)		$\theta$ (rad)		dL (mm)					
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-				
0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
予備載荷		16.94	-20.82	0.53	-0.47	0.50	-0.53	0.81	-0.33	0.79	-0.36	0.79	-0.36	0.52	-0.50	0.80	-0.35	0.000966	-0.001461	2.82	-4.27
	1波目	19.85	-23.32	1.08	-0.63	0.79	-0.67	1.07	-0.46	1.03	-0.51	1.03	-0.51	0.94	-0.65	1.05	-0.49	0.001596	-0.001910	4.66	-5.58
	2波目	19.46	-22.81	0.68	-0.63	0.69	-0.67	1.08	-0.45	1.04	-0.50	1.04	-0.50	0.69	-0.65	1.06	-0.48	0.001303	-0.001921	3.81	-5.61
1 $\delta y$	3波目	19.32	-22.55	0.69	-0.63	0.69	-0.67	1.09	-0.45	1.04	-0.50	1.04	-0.50	0.69	-0.65	1.07	-0.48	0.001309	-0.001927	3.82	-5.63
	1波目	29.36	-30.10	2.33	-1.30	2.26	-1.41	3.08	-1.10	2.94	-1.21	2.94	-1.21	2.30	-1.36	3.01	-1.16	0.003876	-0.004904	11.32	-14.32
	2波目	28.19	-29.43	2.50	-1.28	2.39	-1.40	3.07	-1.03	2.94	-1.19	2.94	-1.19	2.45	-1.34	3.01	-1.11	0.003994	-0.004882	11.66	-14.26
2 $\delta y$	3波目	27.97	-29.08	2.54	-1.27	2.40	-1.41	3.07	-1.03	2.93	-1.19	2.93	-1.19	2.47	-1.34	3.00	-1.11	0.004022	-0.004876	11.75	-14.24
	1波目	30.28	-30.93	5.38	-2.14	5.19	-2.28	6.06	-1.89	5.89	-2.09	5.89	-2.09	5.29	-2.21	5.98	-1.99	0.008174	-0.009197	23.87	-26.85
	2波目	28.86	-30.31	5.56	-2.11	5.36	-2.26	6.09	-1.85	5.90	-2.02	5.90	-2.02	5.46	-2.19	6.00	-1.94	0.008309	-0.009191	24.26	-26.84
3 $\delta y$	3波目	28.78	-30.25	5.57	-2.07	5.36	-2.25	6.08	-1.83	5.87	-2.00	5.87	-2.00	5.47	-2.16	5.98	-1.92	0.008292	-0.009140	24.21	-26.69
	1波目	31.21	-32.29	8.37	-2.99	8.11	-3.15	8.96	-2.69	8.78	-2.91	8.78	-2.91	8.24	-3.07	8.87	-2.80	0.012404	-0.013416	36.22	-39.17
	2波目	30.12	-31.68	8.55	-2.97	8.26	-3.15	9.01	-2.68	8.83	-2.86	8.83	-2.86	8.41	-3.06	8.92	-2.77	0.012556	-0.013461	36.66	-39.31
4 $\delta y$	3波目	29.58	-31.18	8.63	-2.96	8.32	-3.16	9.06	-2.67	8.86	-2.85	8.86	-2.85	8.48	-3.06	8.96	-2.76	0.012624	-0.013506	36.86	-39.44
	1波目	31.76	-32.85	11.43	-3.90	11.11	-4.08	11.88	-3.58	11.74	-3.81	11.74	-3.81	11.27	-3.99	11.81	-3.70	0.016815	-0.017753	49.10	-51.84
	2波目	30.46	-31.89	11.67	-3.89	11.32	-4.09	12.00	-3.58	11.85	-3.77	11.85	-3.77	11.50	-3.99	11.93	-3.68	0.017045	-0.017882	49.77	-52.22
5 $\delta y$	3波目	29.83	-31.12	11.82	-3.93	11.45	-4.13	12.19	-3.57	12.58	-3.76	12.58	-3.76	11.64	-4.03	12.39	-3.67	0.017191	-0.018444	50.20	-53.86
	1波目	30.38	-31.45	15.22	-5.04	14.94	-5.06	16.36	-4.53	15.64	-4.79	15.64	-4.79	15.08	-5.05	16.00	-4.66	0.022180	-0.023652	64.76	-69.06
	2波目	27.73	-29.24	15.87	-5.11	15.70	-5.09	16.17	-4.48	16.02	-4.67	16.02	-4.67	15.79	-5.10	16.10	-4.58	0.022876	-0.023815	66.80	-69.54
6 $\delta y$	3波目	25.85	-27.73	15.91	-5.17	15.77	-5.10	16.49	-4.97	16.45	-4.87	16.45	-4.87	15.84	-5.14	16.47	-4.92	0.023326	-0.024275	68.11	-70.88
	1波目	23.59	-27.42	18.99	-6.63	18.55	-6.57	19.75	-7.03	19.81	-7.19	19.81	-7.19	18.77	-6.60	19.78	-7.11	0.029079	-0.029640	84.91	-86.55
	2波目	21.39	-21.70	18.84	-7.38	18.30	-7.36	19.81	-7.74	20.02	-7.86	20.02	-7.86	18.57	-7.37	19.92	-7.80	0.029629	-0.030657	86.52	-89.52
7 $\delta y$	3波目	19.59	-16.82	18.73	-8.17	18.23	-8.21	19.95	-8.29	20.04	-8.41	20.04	-8.41	18.48	-8.19	20.00	-8.35	0.030146	-0.031669	88.03	-92.47
	1波目	17.78	-12.48	21.73	-10.17	21.16	-10.06	23.65	-10.28	23.96	-10.41	23.96	-10.41	21.45	-10.12	23.81	-10.35	0.035719	-0.038112	104.30	-111.29
	2波目	13.41	-7.82	21.77	-10.43	21.27	-10.42	23.75	-10.96	24.14	-11.20	24.14	-11.20	21.52	-10.43	23.95	-11.08	0.036629	-0.038618	106.96	-112.76
8 $\delta y$	3波目	9.03	-6.65	22.08	-10.78	21.67	-10.87	23.63	-11.49	24.03	-11.81	24.03	-11.81	21.88	-10.83	23.83	-11.65	0.037669	-0.038998	109.99	-113.70
	1波目	5.71	-5.65	25.35	-12.77	24.88	-12.80	26.42	-13.27	26.96	-13.22	26.96	-13.22	25.12	-12.79	26.69	-13.25	0.043101	-0.044354	125.86	-129.51
	2波目	4.39	-4.21	25.31	-13.18	24.79	-13.22	26.34	-13.46	26.91	-13.22	26.91	-13.22	25.05	-13.20	26.63	-13.34	0.043135	-0.044747	125.95	-130.66
9 $\delta y$	3波目	3.54	-3.87	25.32	-13.26	24.74	-13.30	26.34	-13.62	26.92	-13.22	26.92	-13.22	25.03	-13.28	26.63	-13.42	0.043202	-0.044843	126.15	-130.94

フーチングと柱基部の相対変位結果 (P-3供試体)

載荷	荷重 (tf)	柱基部鉛直変位						平均値			回転角		相対変位			
		D6 (mm)	D7 (mm)	D8 (mm)	D9 (mm)	D6,7 (mm)	D8,9 (mm)	$\theta$ (rad)	$dL$ (mm)	$\theta$ (rad)	$dL$ (mm)					
0		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
予備載荷	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.00	0.00	
1波目	15.42	-19.66	0.42	-0.37	0.67	-0.46	0.70	-0.59	0.70	-0.42	0.79	-0.32	0.000869	-0.001369	2.52	-3.97
2波目	18.58	-22.27	0.67	-0.46	0.70	-0.59	0.71	-0.59	0.94	-0.53	1.05	-0.43	0.001267	-0.001784	3.67	-5.17
3波目	18.26	-21.64	0.70	-0.46	0.71	-0.59	0.71	-0.59	0.95	-0.53	1.06	-0.44	0.001295	-0.001795	3.76	-5.21
1波目	18.06	-21.44	0.70	-0.46	0.72	-0.60	0.72	-0.60	0.96	-0.53	1.07	-0.44	0.001307	-0.001813	3.79	-5.26
2波目	28.68	-29.24	1.86	-1.02	1.90	-1.33	3.02	-1.03	2.68	-1.18	2.85	-1.07	0.003347	-0.004574	9.71	-13.26
3波目	27.47	-28.51	2.03	-1.01	2.02	-1.35	3.04	-0.98	2.70	-1.18	2.87	-1.03	0.003472	-0.004602	10.07	-13.35
1波目	27.17	-28.22	2.06	-1.01	2.03	-1.35	3.04	-0.98	2.69	-1.18	2.87	-1.03	0.003494	-0.004597	10.13	-13.33
2波目	30.62	-30.83	4.36	-1.63	4.47	-2.13	5.91	-1.79	5.41	-1.88	5.66	-1.85	0.007114	-0.008568	20.63	-24.85
3波目	29.35	-30.22	4.56	-1.58	4.65	-2.10	5.96	-1.75	5.43	-1.84	5.70	-1.81	0.007284	-0.008563	21.12	-24.83
1波目	29.05	-29.91	4.59	-1.56	4.66	-2.10	5.95	-1.73	5.42	-1.83	5.69	-1.79	0.007290	-0.008540	21.14	-24.77
2波目	31.92	-31.69	6.90	-2.28	7.13	-2.90	8.84	-2.57	8.25	-2.59	8.55	-2.64	0.010966	-0.012653	31.80	-36.69
3波目	30.63	-31.27	7.04	-2.23	7.27	-2.87	8.83	-2.51	8.27	-2.55	8.55	-2.57	0.011051	-0.012614	32.05	-36.58
1波目	30.31	-30.87	7.07	-2.21	7.32	-2.85	8.82	-2.50	8.28	-2.53	8.55	-2.55	0.011074	-0.012591	32.11	-36.51
2波目	32.34	-32.35	9.33	-2.94	9.86	-3.66	11.45	-3.39	10.94	-3.30	11.20	-3.44	0.014807	-0.016472	42.94	-47.77
3波目	31.12	-31.57	9.45	-2.88	9.96	-3.62	11.44	-3.35	10.96	-3.25	11.20	-3.38	0.014864	-0.016420	43.10	-47.62
1波目	30.62	-31.19	9.51	-2.85	9.99	-3.60	11.46	-3.32	11.00	-3.23	11.23	-3.34	0.014875	-0.016426	43.14	-47.64
2波目	32.31	-32.12	11.58	-3.62	12.28	-4.41	14.18	-4.22	14.32	-4.02	14.25	-4.25	0.018381	-0.020756	53.30	-60.19
3波目	30.84	-30.79	11.72	-3.57	12.38	-4.38	14.30	-4.13	14.53	-3.98	14.42	-4.20	0.018460	-0.020898	53.53	-60.60
1波目	30.24	-29.10	11.77	-3.55	12.43	-4.38	15.24	-4.09	14.91	-4.22	15.08	-4.16	0.018472	-0.021636	53.57	-62.75
2波目	30.82	-28.56	14.09	-4.41	15.68	-5.49	19.04	-5.18	18.55	-4.95	18.80	-5.19	0.022813	-0.026983	66.16	-78.25
3波目	27.48	-26.90	15.48	-4.82	16.86	-5.90	19.15	-5.15	18.65	-5.07	18.90	-5.11	0.024182	-0.027568	70.13	-79.95
1波目	25.71	-24.17	16.14	-5.41	17.47	-6.62	19.11	-5.09	18.80	-5.02	18.96	-5.05	0.024830	-0.028375	72.01	-82.29
2波目	25.56	-23.11	18.99	-7.35	20.69	-8.84	21.46	-6.31	21.22	-6.23	21.34	-6.27	0.029670	-0.033449	86.04	-97.00
3波目	21.59	-20.66	19.70	-8.28	21.44	-9.97	21.17	-6.36	21.12	-6.33	21.15	-6.35	0.030585	-0.034398	88.70	-99.75
1波目	14.62	-17.69	20.93	-9.34	22.58	-11.01	20.92	-6.50	21.28	-6.50	21.10	-6.50	0.032108	-0.035540	93.11	-103.07
2波目	9.47	-16.44	24.21	-10.42	26.21	-13.41	23.31	-8.92	23.98	-8.89	23.65	-8.91	0.038767	-0.040409	112.42	-117.19
3波目	6.31	-12.62	24.26	-10.43	26.23	-14.01	23.50	-9.79	24.28	-9.54	23.89	-9.67	0.039670	-0.041034	115.04	-119.00
1波目	4.85	-8.94	24.28	-10.43	26.11	-14.31	23.93	-10.41	24.66	-10.02	24.30	-10.22	0.040239	-0.041665	116.69	-120.83

フーチングと柱基部の相対変位結果 (P-4供試体)

載荷	荷重 (tf)	柱基部鉛直変位						平均値			回転角		相対変位			
		D6 (mm)		D7 (mm)		D8 (mm)		D9 (mm)		D6,7 (mm)		D8,9 (mm)		$\theta$ (rad)	dL (mm)	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00	0.00	
予備載荷	17.03	0.63	-0.50	0.67	-0.62	0.97	-0.39	0.84	0.84	0.65	-0.56	0.91	-0.40	0.001181	-0.001655	3.38
	20.34	0.91	-0.63	0.94	-0.76	1.25	-0.47	1.09	1.09	0.93	-0.70	1.17	-0.50	0.001610	-0.002107	4.61
	19.98	0.91	-0.62	0.94	-0.76	1.25	-0.47	1.09	1.09	0.93	-0.69	1.17	-0.50	0.001610	-0.002102	4.61
1 $\delta y$	19.59	0.88	-0.62	0.89	-0.76	1.26	-0.47	1.10	1.10	0.89	-0.69	1.18	-0.51	0.001571	-0.002113	4.49
	30.00	2.35	-1.27	2.41	-1.59	3.12	-1.11	2.90	2.90	2.38	-1.43	3.01	-1.16	0.004000	-0.005017	11.44
	29.16	2.45	-1.25	2.48	-1.58	3.09	-1.00	2.88	2.88	2.47	-1.42	2.99	-1.08	0.004000	-0.004972	11.44
2 $\delta y$	28.96	2.47	-1.25	2.49	-1.58	3.09	-0.97	2.87	2.87	2.48	-1.42	2.98	-1.06	0.004000	-0.004966	11.44
	31.62	5.14	-2.07	5.31	-2.60	6.12	-1.80	5.77	5.77	5.23	-2.34	5.95	-1.90	0.008051	-0.009356	23.03
	30.03	5.38	-2.03	5.54	-2.59	6.19	-1.76	5.78	5.78	5.46	-2.31	5.99	-1.87	0.008277	-0.009373	23.67
3 $\delta y$	29.70	5.41	-2.03	5.61	-2.60	6.22	-1.74	5.79	5.79	5.51	-2.32	6.01	-1.84	0.008299	-0.009401	23.74
	31.78	8.34	-2.92	8.71	-3.63	9.26	-2.65	8.83	8.83	8.53	-3.28	9.05	-2.75	0.012740	-0.013921	36.44
	30.59	8.56	-2.91	8.96	-3.64	9.38	-2.61	8.92	8.92	8.76	-3.28	9.15	-2.72	0.012966	-0.014040	37.08
4 $\delta y$	30.11	8.67	-2.91	9.09	-3.65	9.46	-2.61	8.99	8.99	8.88	-3.28	9.23	-2.72	0.013107	-0.014130	37.49
	32.24	11.43	-3.91	12.03	-4.78	12.37	-3.51	11.83	11.83	11.73	-4.35	12.10	-3.68	0.017407	-0.018582	49.78
	31.01	11.68	-4.08	12.32	-5.11	12.49	-3.49	11.88	11.88	12.00	-4.60	12.19	-3.67	0.017701	-0.018960	50.62
5 $\delta y$	30.12	11.87	-4.37	12.55	-5.44	12.50	-3.49	11.88	11.88	12.21	-4.91	12.19	-3.67	0.017944	-0.019316	51.32
	31.93	14.55	-6.09	15.49	-7.19	15.30	-4.40	14.45	14.45	15.02	-6.64	14.88	-4.59	0.022158	-0.024311	63.37
	28.42	15.26	-6.68	16.71	-7.71	15.28	-4.39	14.78	14.78	15.99	-7.20	15.03	-4.58	0.023237	-0.025113	66.46
6 $\delta y$	24.58	16.38	-7.14	17.52	-8.06	15.63	-4.47	15.03	15.03	16.95	-7.60	15.33	-4.62	0.024373	-0.025910	69.71
	25.87	19.32	-9.06	20.69	-9.90	18.39	-5.53	17.97	17.97	20.01	-9.48	18.18	-5.65	0.028983	-0.031254	82.89
	20.04	19.60	-9.66	21.24	-10.31	18.27	-6.19	17.92	17.92	20.42	-9.99	18.10	-6.31	0.030198	-0.031729	86.37
7 $\delta y$	13.34	19.30	-10.10	21.19	-10.55	18.38	-7.58	18.11	18.11	20.25	-10.33	18.25	-7.65	0.031514	-0.032282	90.13
	11.47	21.99	-12.20	24.20	-12.57	21.06	-9.04	20.92	20.92	23.10	-12.39	20.99	-8.61	0.035819	-0.037712	102.44
	7.50	22.34	-12.77	24.53	-12.80	21.22	-9.04	21.26	21.26	23.44	-12.79	21.24	-8.61	0.036203	-0.038446	103.54
8 $\delta y$	5.65	22.21	-13.26	24.51	-13.02	21.32	-9.04	21.47	21.47	23.36	-13.14	21.40	-8.61	0.036124	-0.039023	103.32
	5.00	24.78	-15.36	27.37	-15.01	23.96	-9.04	24.14	24.14	26.08	-15.19	24.05	-8.61	0.039192	-0.044333	112.09
	3.69	24.42	-15.83	27.29	-15.30	24.45	-9.04	24.73	24.73	25.86	-15.57	24.59	-8.61	0.038938	-0.045373	111.36
9 $\delta y$	3.01	24.01	-16.18	27.10	-15.38	24.69	-9.05	25.15	25.15	25.56	-15.78	24.92	-8.62	0.038610	-0.045989	110.43

フーチングと柱基部の相対変位結果 (P-5供試体)

載荷	荷重 (tf)	柱基部鉛直変位						平均値				回転角		相対変位					
		D6 (mm)		D7 (mm)		D8 (mm)		D9 (mm)		D6.7 (mm)		D8.9 (mm)		$\theta$ (rad)		dL (mm)			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-		
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
予備載荷	18.12	-21.31	0.79	-0.64	0.74	-0.63	1.05	-0.47	1.04	-0.47	1.06	-0.64	1.05	-0.47	0.001342	-0.001826	3.91	-5.31	
1 $\delta y$	1波目	21.08	-24.02	1.10	-0.78	1.02	-0.76	1.31	-0.62	1.32	-0.61	1.06	-0.77	1.32	-0.62	0.001821	-0.002286	5.30	-6.59
	2波目	20.79	-23.54	1.10	-0.78	1.03	-0.77	1.31	-0.62	1.32	-0.60	1.07	-0.78	1.32	-0.61	0.001821	-0.002272	5.30	-6.61
	3波目	20.54	-23.37	1.10	-0.79	1.04	-0.77	1.32	-0.62	1.32	-0.60	1.07	-0.78	1.32	-0.61	0.001826	-0.002283	5.31	-6.64
2 $\delta y$	1波目	30.38	-31.26	2.83	-1.55	2.62	-1.66	3.43	-1.35	3.33	-1.36	2.73	-1.61	3.38	-1.36	0.004435	-0.005418	12.91	-15.77
	2波目	29.53	-30.69	2.93	-1.56	2.70	-1.68	3.40	-1.27	3.26	-1.30	2.82	-1.62	3.33	-1.29	0.004457	-0.005380	12.97	-15.66
	3波目	29.21	-30.26	2.91	-1.57	2.68	-1.70	3.38	-1.26	3.25	-1.32	2.80	-1.64	3.32	-1.29	0.004440	-0.005380	12.92	-15.66
3 $\delta y$	1波目	31.90	-32.20	5.74	-2.52	5.36	-2.64	6.33	-2.20	6.17	-2.34	5.55	-2.58	6.25	-2.27	0.008500	-0.009598	24.74	-27.93
	2波目	30.60	-31.63	5.86	-2.49	5.48	-2.65	6.41	-1.96	6.20	-2.21	5.67	-2.57	6.31	-2.09	0.008429	-0.009647	24.53	-28.07
	3波目	30.08	-30.29	5.83	-2.52	5.45	-2.70	6.41	-1.87	6.20	-2.17	5.64	-2.61	6.31	-2.02	0.008326	-0.009690	24.23	-28.20
4 $\delta y$	1波目	32.46	-33.14	8.73	-3.50	8.21	-3.65	9.21	-2.86	9.11	-3.21	8.47	-3.58	9.16	-3.04	0.012505	-0.013842	36.39	-40.28
	2波目	31.27	-32.30	8.83	-3.50	8.31	-3.72	9.29	-2.61	9.18	-3.06	8.57	-3.61	9.24	-2.84	0.012397	-0.013962	36.07	-40.63
	3波目	30.65	-31.64	8.88	-3.50	8.34	-3.74	9.33	-2.63	9.22	-3.07	8.61	-3.62	9.28	-2.85	0.012457	-0.014016	36.25	-40.79
5 $\delta y$	1波目	31.93	-32.14	11.61	-4.65	11.36	-4.91	12.14	-3.76	12.61	-4.20	11.49	-4.78	12.38	-3.98	0.016810	-0.018647	48.92	-54.26
	2波目	29.02	-29.88	12.23	-4.80	11.62	-5.06	12.61	-3.94	12.92	-4.45	11.93	-4.93	12.77	-4.20	0.017522	-0.019234	50.99	-55.97
	3波目	26.21	-27.80	12.51	-5.12	11.92	-5.35	12.63	-4.39	12.82	-4.71	12.22	-5.24	12.73	-4.55	0.018223	-0.019522	53.03	-56.81
6 $\delta y$	1波目	26.22	-25.53	15.46	-7.35	14.76	-7.32	15.16	-5.96	15.62	-6.25	15.11	-7.34	15.39	-6.11	0.023060	-0.024701	67.10	-71.88
	2波目	22.60	-22.20	15.20	-7.93	14.58	-7.86	15.25	-6.79	15.57	-6.95	14.89	-7.90	15.41	-6.87	0.023652	-0.025332	68.83	-73.71
	3波目	19.43	-19.89	15.42	-8.50	14.86	-8.31	15.27	-7.40	15.58	-7.37	15.14	-8.41	15.43	-7.39	0.024484	-0.025902	71.25	-75.38
7 $\delta y$	1波目	19.96	-19.85	18.03	-10.56	17.36	-10.13	17.73	-9.27	18.46	-9.17	17.70	-10.35	18.10	-9.22	0.029255	-0.030913	85.13	-89.96
	2波目	17.16	-17.23	18.05	-11.07	17.37	-10.53	17.70	-9.75	18.57	-9.67	17.71	-10.80	18.14	-9.71	0.029804	-0.031451	86.73	-91.52
	3波目	14.53	-14.79	18.17	-11.43	17.43	-10.85	17.75	-10.17	18.65	-10.14	17.80	-11.14	18.20	-10.16	0.030383	-0.031891	88.41	-92.80
8 $\delta y$	1波目	11.46	-11.55	21.47	-13.45	20.47	-12.85	21.00	-12.01	21.81	-12.11	20.97	-13.15	21.41	-12.06	0.035902	-0.037560	104.48	-109.30
	2波目	6.45	-6.45	21.79	-14.17	20.86	-13.13	21.13	-12.54	22.17	-12.53	21.33	-13.65	21.65	-12.54	0.036804	-0.038370	107.10	-111.66
	3波目	4.90	-5.42	21.66	-14.17	20.71	-13.40	21.01	-12.95	22.10	-12.93	21.19	-13.79	21.56	-12.94	0.037092	-0.038413	107.94	-111.78



フーチングと柱基部の相対変位結果 (P-6供試体)

載荷	荷重 (tf)		柱基部鉛直変位										平均値		回転角		相対変位	
	+	-	D6 (mm)	D7 (mm)	D8 (mm)	D9 (mm)	D6,7 (mm)	D8,9 (mm)	$\theta$	$\theta$	dL (mm)							
			+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
予備載荷	15.70	-19.44	0.58	-0.52	0.82	-0.35	0.78	-0.39	0.59	-0.54	0.80	-0.37	0.001103	-0.001534	3.21	-4.47		
1 $\delta y$	18.89	-22.09	0.81	-0.65	1.01	-0.45	0.95	-0.52	0.83	-0.66	0.98	-0.49	0.001506	-0.001885	4.38	-5.49		
2 $\delta y$	28.54	-30.16	2.01	-1.34	2.76	-1.01	2.65	-1.20	2.00	-1.39	2.71	-1.11	0.003563	-0.004707	10.37	-13.70		
3 $\delta y$	30.55	-31.37	4.77	-2.15	5.86	-1.76	5.68	-2.05	4.82	-2.23	5.77	-1.91	0.007730	-0.009190	22.49	-26.74		
4 $\delta y$	31.20	-32.62	7.74	-2.99	8.83	-2.57	8.66	-2.79	7.87	-3.10	8.75	-2.68	0.012126	-0.013615	35.29	-39.62		
5 $\delta y$	31.67	-32.99	10.65	-3.93	11.66	-3.44	11.64	-2.79	10.99	-4.03	11.65	-3.12	0.016213	-0.018017	47.18	-52.43		
6 $\delta y$	31.11	-32.28	13.58	-5.08	14.34	-4.43	14.53	-2.80	14.14	-5.16	14.44	-3.62	0.020402	-0.022523	59.37	-65.54		
7 $\delta y$	30.11	-26.35	16.67	-7.98	17.33	-5.67	17.85	-2.79	17.39	-7.94	17.59	-4.23	0.024851	-0.029339	72.32	-85.38		
8 $\delta y$	23.52	-22.13	19.99	-10.47	20.67	-8.26	21.21	-2.80	20.75	-10.28	20.94	-5.53	0.030201	-0.035885	87.89	-104.43		
9 $\delta y$	20.09	-19.43	22.60	-12.98	23.34	-9.17	23.87	-2.79	23.55	-12.72	23.61	-5.98	0.033937	-0.041753	98.76	-121.50		
10 $\delta y$	16.71	-14.57	25.59	-15.69	26.29	-9.18	26.91	-2.79	26.62	-15.40	26.60	-5.99	0.037477	-0.048270	109.06	-140.47		
11 $\delta y$	7.26	-6.18	27.88	-18.96	29.92	-9.18	30.66	-2.79	27.77	-18.59	30.29	-5.99	0.038793	-0.056178	112.89	-163.48		

柱とフーチングの相対変位結果表 (P-1供試体)

載荷	荷重 (tf)	載荷点変位		フーチング鉛直変位		回転角		相対変位(DI)	
		D1 (mm)	D2 (mm)	D10 (mm)	D11 (mm)	$\theta$	(rad)	$\delta 1$	(mm)
0		+	-	+	-	+	-	+	-
予備載荷	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00	0.00
	13.66	8.54	-11.64	0.36	-0.48	0.000289	-0.000359	7.67	-10.56
1 $\delta y$	18.26	15.43	-17.50	0.51	-0.62	0.000406	-0.000458	14.21	-16.12
	17.72	15.45	-17.56	0.49	-0.62	0.000397	-0.000454	14.25	-16.19
	17.44	15.38	-17.58	0.48	-0.62	0.000393	-0.000449	14.20	-16.23
2 $\delta y$	23.43	32.57	-34.91	0.71	-0.78	0.000562	-0.000570	30.88	-33.19
	22.30	32.73	-34.91	0.66	-0.78	0.000536	-0.000562	31.12	-33.22
	22.26	32.75	-34.96	0.66	-0.79	0.000536	-0.000566	31.14	-33.26
3 $\delta y$	23.47	49.87	-52.69	0.71	-0.82	0.000570	-0.000587	48.15	-50.92
	22.41	49.97	-52.67	0.67	-0.82	0.000549	-0.000587	48.32	-50.90
	22.22	50.02	-52.64	0.67	-0.82	0.000549	-0.000583	48.37	-50.88
4 $\delta y$	23.02	68.12	-70.38	0.70	-0.84	0.000575	-0.000596	66.39	-68.59
	22.04	68.08	-70.35	0.68	-0.83	0.000562	-0.000587	66.39	-68.58
	19.36	68.16	-70.36	0.56	-0.82	0.000488	-0.000570	66.69	-68.64
5 $\delta y$	19.16	85.69	-88.18	0.53	-0.79	0.000475	-0.000531	84.26	-86.58
	16.97	85.84	-88.25	0.46	-0.69	0.000428	-0.000462	84.55	-86.86
	15.37	85.92	-88.40	0.40	-0.62	0.000389	-0.000410	84.75	-87.16
6 $\delta y$	15.70	103.48	-106.35	0.46	-0.62	0.000419	-0.000419	102.22	-105.09
	12.73	103.92	-106.51	0.34	-0.55	0.000341	-0.000363	102.89	-105.42
	10.72	104.17	-106.59	0.27	-0.50	0.000294	-0.000324	103.29	-105.61
7 $\delta y$	11.67	120.90	-124.19	0.32	-0.54	0.000328	-0.000354	119.91	-123.12
	9.37	121.14	-124.30	0.23	-0.47	0.000263	-0.000298	120.35	-123.40
	7.74	121.50	-124.35	0.17	-0.43	0.000225	-0.000263	120.82	-123.56
8 $\delta y$	7.95	139.14	-142.81	0.20	-0.46	0.000242	-0.000285	138.41	-141.95
	5.87	139.24	-143.12	0.13	-0.40	0.000190	-0.000233	138.67	-142.42
	4.53	139.27	-143.03	0.09	-0.35	0.000160	-0.000194	138.79	-142.44
9 $\delta y$	5.33	156.67	-161.20	0.12	-0.39	0.000181	-0.000229	156.12	-160.51
	4.03	156.84	-161.33	0.07	-0.33	0.000143	-0.000181	156.41	-160.78
	4.08	156.92	-161.44	0.03	-0.29	0.000112	-0.000147	156.58	-161.00

柱とブーミングの相対変位結果表 (P-2供試体)

載荷	荷重 (tf)		載荷点変位 (mm)		ブーミング鉛直変位 (mm)		回転角 (rad)		相対変位 (D1) (mm)	
	+	-	+	-	D10	D11	$\theta$		$\delta 1$	
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00	0.00
予備載荷	16.94	-20.82	7.86	-11.62	0.48	-0.69	0.000396	-0.000583	6.67	-9.87
	19.85	-23.32	10.94	-14.32	0.59	-0.78	0.000474	-0.000665	9.51	-12.32
	19.46	-22.81	11.00	-14.36	0.55	-0.77	0.000452	-0.000648	9.64	-12.41
1 $\delta y$	19.32	-22.55	11.00	-14.29	0.54	-0.76	0.000448	-0.000639	9.65	-12.37
	29.36	-30.10	24.87	-28.01	0.98	-0.99	0.000743	-0.000865	22.63	-25.41
	28.19	-29.43	24.92	-27.91	0.91	-0.98	0.000704	-0.000848	22.80	-25.36
2 $\delta y$	27.97	-29.08	24.95	-27.98	0.89	-0.98	0.000696	-0.000843	22.86	-25.44
	30.28	-30.93	38.66	-41.91	1.02	-1.03	0.000778	-0.000900	36.32	-39.20
	28.86	-30.31	38.67	-41.88	0.96	-1.02	0.000743	-0.000883	36.43	-39.22
3 $\delta y$	28.78	-30.25	38.72	-42.01	0.95	-1.02	0.000739	-0.000878	36.50	-39.37
	31.21	-32.29	52.44	-55.89	1.08	-1.07	0.000822	-0.000939	49.97	-53.06
	30.12	-31.68	52.46	-55.92	1.02	-1.02	0.000787	-0.000900	50.09	-53.21
4 $\delta y$	29.58	-31.18	52.51	-55.97	0.99	-0.99	0.000774	-0.000883	50.18	-53.31
	31.76	-32.85	66.57	-69.91	1.09	-1.10	0.000839	-0.000961	64.04	-67.02
	30.46	-31.89	66.63	-69.94	1.02	-1.02	0.000800	-0.000913	64.22	-67.19
5 $\delta y$	29.83	-31.12	66.62	-70.12	0.99	-0.99	0.000783	-0.000883	64.26	-67.46
	30.38	-31.45	80.50	-84.07	1.04	-1.09	0.000813	-0.000935	78.05	-81.26
	27.73	-29.24	80.58	-84.07	0.91	-1.04	0.000739	-0.000874	78.36	-81.44
6 $\delta y$	25.85	-27.73	80.68	-84.13	0.84	-1.01	0.000696	-0.000835	78.59	-81.62
	23.59	-27.42	94.56	-98.44	0.73	-1.02	0.000630	-0.000835	92.66	-95.93
	21.39	-21.70	94.74	-98.50	0.63	-0.88	0.000565	-0.000687	93.04	-96.43
7 $\delta y$	19.59	-16.82	94.79	-98.75	0.57	-0.76	0.000526	-0.000557	93.21	-97.07
	17.78	-12.48	108.72	-112.96	0.54	-0.65	0.000491	-0.000439	107.24	-111.64
	13.41	-7.82	108.92	-112.99	0.36	-0.50	0.000370	-0.000313	107.81	-112.05
8 $\delta y$	9.03	-6.65	109.20	-113.17	0.18	-0.46	0.000239	-0.000287	108.48	-112.31
	5.71	-5.65	123.34	-127.49	0.05	-0.43	0.000143	-0.000265	122.91	-126.69
	4.39	-4.21	123.39	-127.56	-0.01	-0.38	0.000243	-0.000165	122.66	-127.06
9 $\delta y$	3.54	-3.87	123.39	-127.57	-0.03	-0.36	0.000222	-0.000061	122.72	-127.39

柱とフーチングの相対変位結果表 (P-3供試体)

載荷	荷重 (tf)	載荷点変位			フーチング鉛直変位			回転角		相対変位(DI)			
		D1 (mm)		D10 (mm)	D11 (mm)		$\theta$	(rad)	$\delta I$ (mm)				
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-		
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	0.00	0.00	
予備載荷	15.42	-19.66	8.30	-11.65	0.65	-0.64	0.65	-0.47	0.000487	-0.000561	6.83	-9.96	
1 $\delta y$	1波目	18.58	-22.27	11.52	-14.36	0.80	-0.73	0.74	-0.56	0.000591	-0.000639	9.74	-12.44
	2波目	18.26	-21.64	11.62	-14.32	0.78	-0.72	0.71	-0.56	0.000583	-0.000622	9.87	-12.45
	3波目	18.06	-21.44	11.62	-14.36	0.77	-0.72	0.70	-0.56	0.000578	-0.000617	9.88	-12.50
2 $\delta y$	1波目	28.68	-29.24	25.33	-28.17	1.36	-0.99	0.98	-0.86	0.000965	-0.000857	22.42	-25.59
	2波目	27.47	-28.51	25.41	-28.06	1.26	-0.99	0.95	-0.85	0.000917	-0.000843	22.65	-25.52
	3波目	27.17	-28.22	25.36	-28.04	1.24	-0.99	0.94	-0.85	0.000909	-0.000839	22.62	-25.51
3 $\delta y$	1波目	30.62	-30.83	39.06	-41.99	1.44	-1.10	1.05	-0.94	0.001035	-0.000935	35.95	-39.18
	2波目	29.35	-30.22	39.08	-41.99	1.36	-1.10	1.01	-0.92	0.000991	-0.000917	36.10	-39.23
	3波目	29.05	-29.91	39.03	-42.02	1.33	-1.06	0.99	-0.92	0.000978	-0.000891	36.09	-39.34
4 $\delta y$	1波目	31.92	-31.69	52.99	-56.15	1.49	-1.15	1.05	-0.99	0.001078	-0.000957	49.74	-53.27
	2波目	30.63	-31.27	53.01	-56.12	1.42	-1.16	1.03	-0.97	0.001039	-0.000952	49.88	-53.25
	3波目	30.31	-30.87	52.99	-56.35	1.39	-1.15	1.01	-0.97	0.001026	-0.000939	49.90	-53.52
5 $\delta y$	1波目	32.34	-32.35	67.12	-70.20	1.50	-1.24	1.07	-1.02	0.001096	-0.001004	63.82	-67.18
	2波目	31.12	-31.57	67.15	-70.18	1.44	-1.23	1.03	-1.00	0.001061	-0.000983	63.96	-67.22
	3波目	30.62	-31.19	67.14	-70.21	1.41	-1.22	1.01	-1.00	0.001048	-0.000970	63.99	-67.29
6 $\delta y$	1波目	32.31	-32.12	81.04	-84.36	1.47	-1.30	1.06	-1.04	0.001091	-0.001026	77.76	-81.27
	2波目	30.84	-30.79	80.94	-84.34	1.40	-1.26	1.00	-1.01	0.001048	-0.000983	77.79	-81.38
	3波目	30.24	-29.10	80.99	-84.42	1.37	-1.24	0.92	-1.00	0.001030	-0.000939	77.89	-81.59
7 $\delta y$	1波目	30.82	-28.56	94.84	-98.55	1.40	-1.23	0.90	-1.02	0.001052	-0.000926	91.67	-95.76
	2波目	27.48	-26.90	94.89	-98.65	1.21	-1.20	0.84	-0.95	0.000939	-0.000887	92.06	-95.98
	3波目	25.71	-24.17	94.94	-98.75	1.11	-1.13	0.74	-0.91	0.000878	-0.000813	92.30	-96.30
8 $\delta y$	1波目	25.56	-23.11	108.74	-112.94	1.11	-1.10	0.73	-0.92	0.000883	-0.000796	106.08	-110.55
	2波目	21.59	-20.66	108.72	-113.07	0.91	-1.03	0.64	-0.83	0.000757	-0.000726	106.44	-110.88
	3波目	14.62	-17.69	108.98	-113.23	0.53	-0.92	0.52	-0.64	0.000509	-0.000626	107.45	-111.35
9 $\delta y$	1波目	9.47	-16.44	123.13	-127.43	0.26	-0.88	0.48	-0.50	0.000330	-0.000591	122.14	-125.65
	2波目	6.31	-12.62	123.13	-127.64	0.11	-0.74	0.34	-0.41	0.000226	-0.000470	122.45	-126.23
	3波目	4.85	-8.94	123.18	-127.75	0.03	-0.60	0.21	-0.36	0.000170	-0.000352	122.67	-126.69

柱とフーチングの相対変位結果表 (P-4供試体)

載荷	荷重 (tf)	載荷点変位		フーチング鉛直変位		回転角		相対変位(D1)	
		D1 (mm)	D10 (mm)	D11 (mm)	$\theta$ (rad)	$\delta 1$ (mm)	$\delta 1$ (mm)		
0		+	+	+	-	+	-	+	-
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00
予備載荷	17.03	8.54	-11.33	0.55	-0.66	0.62	-0.52	7.14	-9.65
1 $\delta y$	20.34	11.57	-13.93	0.69	-0.75	0.72	-0.63	9.84	-12.01
2 $\delta y$	19.98	11.59	-13.92	0.67	-0.74	0.70	-0.62	9.90	-12.04
3 $\delta y$	19.59	11.57	-13.93	0.66	-0.73	0.69	-0.62	9.89	-12.07
1 $\delta y$	30.00	25.21	-27.10	1.20	-0.97	1.00	-0.94	22.41	-24.52
2 $\delta y$	29.16	25.05	-26.99	1.14	-0.97	0.98	-0.92	22.35	-24.44
3 $\delta y$	28.96	25.21	-26.97	1.12	-0.96	0.96	-0.92	22.54	-24.46
1 $\delta y$	31.62	38.66	-41.26	1.28	-1.03	1.04	-1.01	35.66	-38.55
2 $\delta y$	30.03	38.64	-41.19	1.19	-1.02	1.01	-0.98	35.80	-38.53
3 $\delta y$	29.70	38.70	-41.24	1.17	-1.02	1.00	-0.98	35.89	-38.60
1 $\delta y$	31.78	52.90	-54.96	1.28	-1.06	1.06	-1.04	49.86	-52.19
2 $\delta y$	30.59	52.99	-55.00	1.23	-1.05	1.03	-1.02	50.05	-52.28
3 $\delta y$	30.11	53.01	-54.95	1.19	-1.04	1.01	-1.01	50.13	-52.27
1 $\delta y$	32.24	66.86	-68.95	1.30	-1.10	1.08	-1.07	63.76	-66.10
2 $\delta y$	31.01	66.93	-68.95	1.23	-1.08	1.00	-1.04	63.96	-66.23
3 $\delta y$	30.12	66.96	-69.03	1.19	-1.05	0.93	-1.02	64.07	-66.44
1 $\delta y$	31.93	80.71	-82.94	1.29	-1.04	0.93	-1.08	77.61	-80.36
2 $\delta y$	28.42	80.91	-83.14	1.12	-0.98	0.80	-1.00	78.14	-80.81
3 $\delta y$	24.58	80.92	-83.20	0.92	-0.92	0.71	-0.91	78.53	-81.07
1 $\delta y$	25.87	94.81	-97.15	1.00	-0.90	0.69	-0.95	92.26	-95.07
2 $\delta y$	20.04	95.04	-97.17	0.72	-0.85	0.65	-0.77	93.09	-95.21
3 $\delta y$	13.34	95.30	-97.28	0.36	-0.79	0.58	-0.56	94.10	-95.49
1 $\delta y$	11.47	109.28	-111.38	0.30	-0.78	0.55	-0.52	108.21	-109.64
2 $\delta y$	7.50	109.51	-111.44	0.10	-0.67	0.44	-0.38	108.88	-109.99
3 $\delta y$	5.65	109.64	-111.52	0.03	-0.61	0.36	-0.32	109.18	-110.25
1 $\delta y$	5.00	123.62	-125.54	0.02	-0.60	0.34	-0.29	123.21	-124.31
2 $\delta y$	3.69	123.75	-125.80	-0.03	-0.46	0.17	-0.25	123.46	-124.98
3 $\delta y$	3.01	123.76	-125.86	-0.06	-0.37	0.09	-0.22	123.55	-125.26

柱とフーチングの相対変位結果表 (P-5供試体)

載荷	荷重 (tf)	載荷点変位		フーチング鉛直変位		回転角		相対変位(DI)	
		D1	D1	D10	D11	$\theta$	$\theta$	$\delta 1$	$\delta 1$
		+	-	+	-	+	-	+	-
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
予備載荷	18.12	8.38	-11.13	0.69	-0.94	0.63	-0.59	0.000557	0.000683
1 $\delta y$	1波目	21.08	-24.02	11.21	-13.85	0.82	-1.06	0.000657	-0.000770
	2波目	20.79	-23.54	11.38	-13.85	0.79	-1.05	0.000643	-0.000757
	3波目	20.54	-23.37	11.39	-13.88	0.77	-1.04	0.000635	-0.000748
2 $\delta y$	1波目	30.38	-31.26	24.61	-27.31	1.34	-1.37	0.001048	-0.001013
	2波目	29.53	-30.69	24.67	-27.29	1.26	-1.36	0.001004	-0.000996
	3波目	29.21	-30.26	24.71	-27.31	1.24	-1.35	0.001000	-0.000983
3 $\delta y$	1波目	31.90	-32.20	38.64	-40.69	1.42	-1.43	0.001122	-0.001057
	2波目	30.60	-31.63	38.66	-40.72	1.34	-1.42	0.001074	-0.001043
	3波目	30.08	-31.29	38.72	-40.72	1.32	-1.41	0.001065	-0.001030
4 $\delta y$	1波目	32.46	-33.14	52.88	-54.44	1.48	-1.48	0.001178	-0.001091
	2波目	31.27	-32.30	52.99	-54.48	1.40	-1.46	0.001130	-0.001065
	3波目	30.65	-31.64	52.91	-54.52	1.36	-1.44	0.001109	-0.001048
5 $\delta y$	1波目	31.93	-32.14	66.68	-68.41	1.45	-1.47	0.001170	-0.001070
	2波目	29.02	-29.88	66.83	-68.65	1.29	-1.41	0.001070	-0.001000
	3波目	26.21	-27.80	66.81	-68.55	1.15	-1.34	0.000978	-0.000939
6 $\delta y$	1波目	26.22	-25.53	80.63	-82.60	1.15	-1.29	0.000983	-0.000878
	2波目	22.60	-22.20	80.79	-82.67	0.96	-1.17	0.000852	-0.000778
	3波目	19.43	-19.89	80.84	-82.83	0.81	-1.07	0.000743	-0.000704
7 $\delta y$	1波目	19.96	-19.85	94.74	-96.78	0.84	-1.07	0.000770	-0.000704
	2波目	17.16	-17.23	94.73	-96.96	0.68	-0.96	0.000657	-0.000617
	3波目	14.53	-14.79	94.84	-97.05	0.55	-0.87	0.000561	-0.000543
8 $\delta y$	1波目	11.46	-11.55	108.77	-111.12	0.41	-0.74	0.000457	-0.000443
	2波目	6.45	-6.45	108.90	-111.33	0.17	-0.54	0.000278	-0.000291
	3波目	4.90	-5.42	108.97	-111.36	0.11	-0.48	0.000226	-0.000252

柱とフーチングの相対変位結果表 (P-6供試体)

載荷	荷重 (tf)		載荷点変位 (mm)		フーチング鉛直変位 (mm)		回転角 (rad)		相対変位(D1)	
	+	-	D1	-	D10	-	D11	-	$\delta 1$	-
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000	0.00	0.00
予備載荷	15.70	-19.44	8.56	-11.34	0.59	-0.64	0.69	-0.65	0.000539	-0.000578
1 $\delta y$	18.89	-22.09	11.62	-14.26	0.71	-0.73	0.80	-0.79	0.000652	-0.000665
2 $\delta y$	28.54	-30.16	24.80	-27.44	1.33	-0.85	1.09	-1.52	0.001239	-0.000843
3 $\delta y$	30.55	-31.37	38.33	-41.23	1.39	-1.03	1.15	-1.57	0.001287	-0.000948
4 $\delta y$	31.20	-32.62	52.34	-55.09	1.43	-1.08	1.20	-1.62	0.001326	-0.000991
5 $\delta y$	31.67	-32.99	66.49	-68.82	1.45	-1.11	1.22	-1.64	0.001343	-0.001013
6 $\delta y$	31.11	-32.28	80.24	-82.76	1.41	-1.12	1.17	-1.67	0.001339	-0.000996
7 $\delta y$	30.11	-26.35	94.03	-96.89	1.36	-1.01	0.89	-1.65	0.001309	-0.000826
8 $\delta y$	23.52	-22.13	107.91	-110.97	1.02	-0.92	0.76	-1.41	0.001057	-0.000730
9 $\delta y$	20.09	-19.43	121.61	-124.93	0.86	-0.87	0.65	-1.27	0.000926	-0.000661
10 $\delta y$	16.71	-14.57	135.27	-139.55	0.69	-0.72	0.41	-1.13	0.000791	-0.000491
11 $\delta y$	7.26	-6.08	149.37	-154.33	0.14	-0.47	0.03	-0.69	0.000361	-0.000217

柱水平変位測定結果表 (P-1供試体)

載荷	変位計 (mm)											
	D 1		D 2		D 3		D 4		D 5			
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
予備載荷												
	1波目	8.54	-11.64	5.29	-7.24	2.75	-3.93	1.20	-1.74	0.33	-0.58	
	2波目	15.43	-17.50	9.44	-10.97	4.78	-5.66	2.01	-2.45	0.55	-0.68	
1 δ y	3波目	15.45	-17.56	9.46	-10.99	4.78	-5.69	2.01	-2.45	0.55	-0.68	
	1波目	15.38	-17.58	9.44	-10.99	4.77	-5.68	2.01	-2.44	0.55	-0.68	
	2波目	32.57	-34.91	20.20	-22.11	10.40	-12.13	4.63	-5.29	0.97	-0.71	
2 δ y	3波目	32.73	-34.91	20.32	-22.08	10.54	-12.14	4.83	-5.39	1.10	-0.66	
	1波目	32.75	-34.96	20.35	-22.09	10.54	-12.14	4.83	-5.40	1.06	-0.66	
	2波目	49.87	-52.69	31.53	-33.87	17.20	-19.00	7.98	-8.72	1.52	-1.24	
3 δ y	3波目	49.97	-52.67	31.62	-33.91	17.29	-19.09	8.07	-8.82	1.60	-1.18	
	1波目	50.02	-52.64	31.68	-33.92	17.30	-19.10	8.17	-8.82	1.62	-1.14	
	2波目	68.12	-70.38	43.53	-45.64	24.26	-25.94	11.50	-12.15			
4 δ y	3波目	68.08	-70.35	43.62	-45.68	24.32	-25.97	11.50	-12.26			
	1波目	68.16	-70.36	43.74	-45.78	24.27	-26.12	11.30	-12.31			
	2波目	85.69	-88.18	55.18	-57.39	30.78	-32.57	14.12	-14.88			
5 δ y	3波目	85.84	-88.25	55.18	-57.52	30.59	-32.72	13.78	-14.88			
	1波目	85.92	-88.40	55.27	-57.67	30.59	-32.76	13.72	-14.83			
	2波目	103.48	-106.35	66.67	-69.17	37.04	-39.23	16.45	-17.40			
6 δ y	3波目	103.92	-106.51	66.82	-69.29	37.13	-39.30	16.35	-17.30			
	1波目	104.17	-106.59	66.99	-69.35	37.21	-39.30	16.24	-17.20			
	2波目	120.90	-124.19	78.32	-80.64	43.59	-45.65	19.08	-19.82			
7 δ y	3波目	121.14	-124.30	78.58	-80.85	43.71	-45.76	19.08	-19.82			
	1波目	121.50	-124.35	78.64	-80.97	43.80	-45.86	19.08	-19.82			
	2波目	139.14	-142.81	90.14	-92.87	50.28	-52.53	21.92	-22.65			
8 δ y	3波目	139.24	-143.12	90.31	-93.14	50.37	-52.73	21.91	-22.75			
	1波目	139.27	-143.03	90.34	-93.24	50.40	-52.82	21.91	-22.75			
	2波目	156.67	-161.20	101.68	-104.99	56.67	-59.51	24.64	-25.64			
9 δ y	3波目	156.84	-161.33	101.78	-105.24	56.67	-59.80	24.43	-25.88			
	1波目	156.92	-161.44	101.83	-105.46	56.67	-60.09	24.33	-26.09			
	2波目											



柱水平変位測定結果表 (P-2供試体)

載荷	変位計 (mm)											
	D 1		D 2		D 3		D 4		D 5			
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
予備載荷	7.86	-11.62	3.72	-5.57	2.69	-4.13	1.31	-2.03	0.47	-0.81		
1 δ y	10.94	-14.32	5.14	-6.82	3.69	-5.03	1.77	-2.43	0.63	-0.95		
2 δ y	11.00	-14.36	5.15	-6.84	3.59	-5.03	1.77	-2.43	0.57	-0.95		
3 δ y	11.00	-14.29	5.15	-6.84	3.59	-5.03	1.77	-2.43	0.56	-0.90		
1 波目	24.87	-28.01	11.65	-13.37	8.28	-9.82	3.98	-4.79	1.31	-1.24		
2 波目	24.92	-27.91	11.68	-13.35	8.38	-9.82	4.02	-4.79	1.40	-1.23		
3 波目	24.95	-27.98	11.71	-13.37	8.37	-9.82	4.02	-4.79	1.36	-1.23		
1 波目	38.66	-41.91	18.46	-20.31	13.76	-15.30	6.81	-7.87	2.07	-1.88		
2 波目	38.67	-41.88	18.51	-20.35	13.76	-15.36	6.91	-7.87	2.07	-1.98		
3 波目	38.72	-42.01	18.53	-20.35	13.76	-15.41	6.95	-7.87	2.07	-1.98		
1 波目	52.44	-55.89	25.32	-27.31	19.05	-20.85	9.04	-10.51	2.70	-2.64		
2 波目	52.46	-55.92	25.37	-27.36	19.15	-20.90	9.17	-10.56	2.73	-2.75		
3 波目	52.51	-55.97	25.42	-27.37	19.16	-20.94	9.22	-10.61	2.78	-2.80		
1 波目	66.57	-69.91	32.47	-34.33	24.66	-26.46	11.91	-13.36	3.43	-3.54		
2 波目	66.63	-69.94	32.58	-34.39	24.76	-26.60	12.10	-13.46	3.48	-3.59		
3 波目	66.62	-70.12	32.62	-34.48	24.95	-26.69	12.17	-13.55	3.52	-3.72		
1 波目	80.50	-84.07	39.67	-41.52	30.44	-32.29	14.90	-16.42	4.24	-4.41		
2 波目	80.58	-84.07	39.82	-41.63	30.64	-32.49	15.23	-16.63	4.47	-4.53		
3 波目	80.68	-84.13	39.94	-41.75	30.94	-32.69	15.37	-16.79	4.53	-4.70		
1 波目	94.56	-98.44	47.08	-48.80	36.53	-38.40	18.18	-19.62	5.08	-5.18		
2 波目	94.74	-98.50	47.22	-49.02	36.63	-38.70	18.26	-16.72	4.99	-5.02		
3 波目	94.79	-98.75	47.25	-49.24	36.63	-38.91	18.18	-19.72	4.75	-4.82		
1 波目	108.72	-112.96	54.38	-56.46	42.23	-44.67	20.88	-22.54	5.13	-5.18		
2 波目	108.92	-112.99	54.55	-56.46	42.33	-44.64	20.78	-22.43	4.70	-4.98		
3 波目	109.20	-113.17	54.80	-56.49	42.53	-44.63	20.87	-22.29	4.42	-4.71		
1 波目	123.34	-127.49	62.05	-63.51	48.25	-50.07	23.57	-24.81	4.75	-4.90		
2 波目	123.39	-127.56	62.07	-63.57	48.26	-50.06	23.51	-24.72	3.91	-5.18		
3 波目	123.39	-127.57	62.10	-63.57	48.26	-49.96	23.51	-24.65	3.72	-5.08		

柱水平変位測定結果表 (P-3供試体)

載荷	変位計(mm)														
	D 1			D 2			D 3			D 4			D 5		
	max	min		max	min		max	min		max	min		max	min	
予備載荷	8.30	-11.65		3.82	-5.44		2.76	-4.00		1.44	-1.96		0.51	-0.72	
1 δ y	11.52	-14.36	1波目	5.27	-6.71	1波目	3.76	-4.86	1波目	1.84	-2.43	1波目	0.63	-0.81	
	11.62	-14.32	2波目	5.30	-6.69	2波目	3.80	-4.85	2波目	1.84	-2.39	2波目	0.68	-0.76	
	11.62	-14.36	3波目	5.31	-6.70	3波目	3.80	-4.85	3波目	1.83	-2.39	3波目	0.69	-0.76	
2 δ y	25.33	-28.17	1波目	11.63	-13.22	1波目	8.30	-9.59	1波目	4.04	-4.66	1波目	1.26	-0.94	
	25.41	-28.06	2波目	11.69	-13.20	2波目	8.39	-9.62	2波目	4.12	-4.66	2波目	1.35	-0.91	
	25.36	-28.04	3波目	11.67	-13.20	3波目	8.39	-9.59	3波目	4.13	-4.66	3波目	1.35	-0.92	
3 δ y	39.06	-41.99	1波目	18.30	-20.07	1波目	13.53	-14.98	1波目	6.62	-7.36	1波目	1.92	-1.42	
	39.08	-41.99	2波目	18.36	-20.13	2波目	13.73	-14.98	2波目	6.74	-7.40	2波目	1.97	-1.46	
	39.03	-42.02	3波目	18.36	-20.15	3波目	13.73	-14.98	3波目	6.75	-7.41	3波目	2.01	-1.47	
4 δ y	52.99	-56.15	1波目	25.18	-27.15	1波目	18.95	-20.49	1波目	9.35	-10.17	1波目	2.48	-1.94	
	53.01	-56.12	2波目	25.26	-27.17	2波目	19.04	-20.59	2波目	9.44	-10.26	2波目	2.48	-2.03	
	52.99	-56.35	3波目	25.33	-27.21	3波目	19.14	-20.60	3波目	9.50	-10.36	3波目	2.57	-2.08	
5 δ y	67.12	-70.20	1波目	32.28	-34.22	1波目	24.51	-26.02	1波目	12.14	-13.06	1波目	2.95	-2.51	
	67.15	-70.18	2波目	32.39	-34.18	2波目	24.67	-26.12	2波目	12.29	-13.12	2波目	3.05	-2.60	
	67.14	-70.21	3波目	32.45	-34.23	3波目	24.76	-26.23	3波目	12.38	-13.26	3波目	3.14	-2.72	
6 δ y	81.04	-84.36	1波目	39.39	-41.19	1波目	30.18	-31.66	1波目	14.99	-15.97	1波目	3.56	-3.21	
	80.94	-84.34	2波目	39.50	-41.27	2波目	30.37	-31.84	2波目	15.19	-16.12	2波目	3.70	-3.30	
	80.99	-84.42	3波目	39.55	-41.41	3波目	30.47	-32.06	3波目	15.32	-16.28	3波目	3.80	-3.44	
7 δ y	94.84	-98.55	1波目	46.55	-48.45	1波目	35.90	-37.69	1波目	18.14	-19.18	1波目	4.27	-3.81	
	94.89	-98.65	2波目	46.85	-48.58	2波目	36.39	-37.91	2波目	18.58	-19.35	2波目	3.23	-4.75	
	94.94	-98.75	3波目	47.01	-48.75	3波目	36.70	-38.19	3波目	18.91	-19.54	3波目	2.75	-5.04	
8 δ y	108.74	-112.94	1波目	54.14	-55.77	1波目	42.33	-43.75	1波目	21.81	-22.24	1波目	3.05	-5.33	
	108.72	-113.07	2波目	54.43	-55.81	2波目	42.82	-43.86	2波目	22.34	-22.18	2波目	3.69	-5.14	
	108.98	-113.23	3波目	54.90	-55.91	3波目	43.55	-43.86	3波目	22.86	-22.01	3波目	3.69	-4.85	
9 δ y	123.13	-127.43	1波目	62.28	-62.82	1波目	49.47	-49.23	1波目	25.72	-24.49	1波目			
	123.13	-127.64	2波目	62.33	-63.01	2波目	49.46	-49.44	2波目	25.71	-24.50	2波目			
	123.18	-127.75	3波目	62.41	-63.15	3波目	49.55	-49.64	3波目	25.71	-24.59	3波目			

柱水平変位測定結果表 (P-4供試体)

載荷	変位計 (mm)											
	D 1		D 2		D 3		D 4		D 5			
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
予備載荷	8.54	-11.33	5.22	-7.13	2.88	-3.93	1.40	-1.95	0.65	-0.93		
1 δ y	11.57	-13.93	6.92	-8.95	3.88	-4.83	1.82	-2.32	0.81	-1.02		
2波目	11.59	-13.92	6.90	-8.97	3.89	-4.83	1.82	-2.28	0.76	-0.96		
3波目	11.57	-13.93	6.86	-8.98	3.89	-4.83	1.81	-2.28	0.76	-0.96		
2 δ y	25.21	-27.10	15.26	-17.43	8.38	-9.43	3.89	-4.40	1.69	-1.42		
1波目	25.05	-26.99	15.27	-17.42	8.38	-9.43	3.89	-4.40	1.79	-1.38		
2波目	25.21	-26.97	15.30	-17.40	8.42	-9.41	3.90	-4.40	1.79	-1.33		
3波目	38.66	-41.26	24.01	-26.50	13.57	-14.62	6.29	-6.93	2.54	-2.09		
1 δ y	38.64	-41.19	24.15	-26.54	13.67	-14.71	6.39	-6.99	2.55	-2.14		
2波目	38.70	-41.24	24.17	-26.55	13.66	-14.72	6.39	-6.99	2.55	-2.18		
3波目	52.90	-54.96	33.37	-35.77	19.06	-20.10	8.93	-9.58	3.40	-2.88		
4 δ y	52.99	-55.00	33.50	-35.78	19.17	-20.11	9.03	-9.62	3.44	-2.95		
1波目	53.01	-54.95	33.54	-35.82	19.26	-20.18	9.12	-9.67	3.47	-2.99		
2波目	66.86	-68.95	42.64	-45.03	24.47	-25.50	11.62	-12.22	4.29	-3.69		
3波目	66.93	-68.95	42.76	-45.09	24.67	-25.60	11.71	-12.26	4.34	-3.69		
5 δ y	66.96	-69.03	42.86	-45.18	24.77	-25.70	11.82	-12.26	4.42	-3.66		
1波目	80.71	-82.94	51.95	-54.41	30.05	-31.12	14.36	-14.82	5.23	-4.26		
2波目	80.91	-83.14	52.28	-54.57	30.35	-31.22	14.65	-14.82	5.46	-4.26		
3波目	80.92	-83.20	52.58	-54.70	30.75	-31.32	14.92	-14.82	5.55	-4.12		
6 δ y	94.81	-97.15	61.73	-63.83	36.04	-36.62	17.57	-17.23	6.42	-4.44		
1波目	95.04	-97.17	62.11	-63.84	36.44	-36.52	17.76	-16.98	6.32	-4.12		
2波目	95.30	-97.28	62.41	-63.82	36.65	-36.42	17.71	-16.70	6.03	-3.66		
3波目	109.28	-111.38	71.81	-72.88	42.05	-41.53	20.25	-18.82	6.59	-3.78		
7 δ y	109.51	-111.44	72.12	-72.80	42.35	-41.32	20.31	-18.40	6.37	-3.26		
1波目	109.64	-111.52	72.25	-72.74	42.37	-41.13	20.39	-17.98	6.23	-2.77		
2波目	123.62	-125.54	81.59	-81.62	47.87	-46.06	22.93	-19.96	6.89	-2.83		
3波目	123.75	-125.80	81.82	-81.71	48.06	-45.96	23.17	-19.60	7.06	-2.27		
8 δ y	123.76	-125.86	81.97	-81.67	48.26	-45.75	23.32	-19.24	7.16	-1.79		

柱水平変位測定結果表 (P-5供試体)

載荷		変位計(mm)														
		D 1			D 2			D 3			D 4			D 5		
		max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	
予備	載荷	8.38	-11.13	5.27	-7.28	2.99	-4.23	1.59	-2.20	0.76	-0.67					
1	1波目	11.21	-13.85	7.07	-9.01	3.99	-5.12	2.12	-2.59	0.94	-0.68					
	2波目	11.38	-13.85	7.12	-9.00	4.04	-5.13	2.12	-2.59	0.86	-0.67					
	3波目	11.39	-13.88	7.10	-9.01	4.04	-5.12	2.11	-2.59	0.86	-0.67					
2	1波目	24.61	-27.31	15.48	-17.49	8.62	-9.74	4.36	-3.97	1.69	-1.16					
	2波目	24.67	-27.29	15.60	-17.49	8.76	-9.75	4.70	-3.32	1.70	-1.18					
	3波目	24.71	-27.31	15.65	-17.42	8.75	-9.75	5.42	-2.70	1.70	-1.16					
3	1波目	38.64	-40.69	24.74	-26.20	14.01	-14.79	8.57	-5.29	2.18	-1.90					
	2波目	38.66	-40.72	24.91	-26.21	14.16	-14.89	8.62	-5.29	2.23	-1.99					
	3波目	38.72	-40.72	25.02	-26.21	14.27	-14.90	8.77	-5.20	2.27	-2.08					
4	1波目	52.88	-54.44	34.31	-35.35	19.66	-20.28	11.52	-7.99	2.94	-2.83					
	2波目	52.99	-54.48	34.50	-35.44	19.95	-20.38	11.79	-8.10	3.18	-2.93					
	3波目	52.91	-54.52	34.52	-35.55	20.05	-20.48	11.91	-8.29	3.28	-3.09					
5	1波目	66.68	-68.41	43.70	-44.91	25.45	-26.07	15.06	-11.12	4.03	-3.87					
	2波目	66.83	-68.65	44.03	-45.06	25.94	-26.37	15.45	-11.47	4.27	-4.06					
	3波目	66.81	-68.55	44.52	-44.79	26.24	-26.43	16.17	-11.53	4.45	-3.97					
6	1波目	80.63	-82.60	53.97	-54.10	36.12	-30.66	18.95	-14.38	4.88	-4.25					
	2波目	80.79	-82.67	54.31	-54.15	36.21	-30.66	19.52	-14.28	4.98	-4.11					
	3波目	80.84	-82.83	54.54	-54.19	36.11	-30.64	19.61	-24.04	4.84	-3.87					
7	1波目	94.74	-96.78	63.92	-63.31	41.50	-36.03	22.21	-16.71	5.20	-4.26					
	2波目	94.73	-96.96	64.18	-63.35	41.29	-36.14	22.30	-16.65	5.10	-4.26					
	3波目	94.84	-97.05	65.21	-62.60	41.19	-36.29	22.36	-16.62	4.87	-4.17					
8	1波目	108.77	-111.12	75.31	-72.00	46.31	-41.90	25.11	-19.37	5.25	-4.54					
	2波目	108.90	-111.33	75.40	-72.28	46.09	-42.11	25.31	-19.32	4.97	-4.54					
	3波目	108.97	-111.36	75.34	-72.33	45.99	-42.11	25.20	-19.23	4.68	-4.54					

柱水平変位測定結果表 (P-6供試体)

載荷	変位計(mm)														
	D 1		D 2		D 3		D 4		D 5						
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min					
予備載荷	8.56	-11.34	5.27	-7.18	2.94	-3.93	1.46	-1.99	0.60	-0.72					
1 δ y	11.62	-14.26	7.13	-8.87	3.90	-4.83	1.94	-2.37	0.79	-0.81					
2 δ y	24.80	-27.44	15.64	-17.37	8.58	-9.46	4.13	-4.54	1.62	-1.20					
3 δ y	38.33	-41.23	24.48	-26.65	13.67	-14.87	6.67	-7.40	2.37	-1.85					
4 δ y	52.34	-55.09	33.79	-36.02	19.28	-20.46	9.55	-10.33	3.12	-2.69					
5 δ y	66.49	-68.82	43.31	-45.41	24.95	-26.14	12.54	-13.43	3.97	-3.70					
6 δ y	80.24	-82.76	52.71	-54.93	30.69	-32.00	15.68	-16.65	4.98	-4.75					
7 δ y	94.03	-96.89	62.17	-64.71	36.60	-37.91	18.84	-19.72	6.01	-5.19					
8 δ y	107.91	-110.97	71.88	-74.11	42.49	-43.36	21.95	-22.31	6.76	-5.21					
9 δ y	121.61	-124.93	81.21	-83.41	48.10	-48.72	24.69	-24.84	6.95	-5.59					
10 δ y	135.27	-139.55	90.66	-93.29	53.95	-54.37	27.58	-27.45	7.13	-5.95					
11 δ y	149.37	-154.33	100.42	-103.49	60.00	-60.46	30.65	-30.36	7.12	-6.38					

柱軸方向鉄筋及び帯鉄筋ひずみ測定結果 (P-1供試体)

(単位:  $\mu$ )

載荷	軸方向鉄筋 (P面)						軸方向鉄筋 (M面)						軸方向鉄筋平均値						帯鉄筋	
	L1P		L2P		L3P		L1M		L2M		L3M		L1P	L2P	L3P	L1M	L2M	L3M	S4A	S4B
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B								
予備載荷	110	213	1169	1161	1155	1202	395	371	1403	1418	1357	1449	162	1165	1179	383	1411	1403	24	33
1波目	527	636	1833	1857	1794	1898	952	913	1965	1981	1981	2033	582	1845	1846	933	1973	2007	105	89
2波目	567	669	1808	1831	1768	1870	1004	964	1937	1951	1950	2004	618	1820	1819	984	1944	1977	140	94
3波目	576	683	1785	1808	1745	1844	1027	992	1921	1934	1935	1991	630	1797	1795	1010	1928	1963	155	100
1波目	1216	1305	11519	2420	4609	13333	1491	1386	13333	2459	13333	13333	1261	6970	8971	1439	7896	13333	243	269
2波目	1336	1418	13333	13333	6587	13333	1519	1439	13333	13333	13333	11387	1377	13333	9960	1479	13333	12360	291	304
3波目	1391	1468	13333	13333	5385	13333	1549	1471	13333	13333	13333	10143	1430	13333	9359	1510	11738	307	324	
1波目	1495	1562			13333		1614	1535					1529			6667			380	385
2波目	1493	1567			5352		1652	1576					1530			2676			416	428
3波目	1510	1586			3331		1667	1592					1548			1666			439	474
1波目	1558	1634					1737	1650					1596						514	1039
2波目	1562	1636					1758	1670					1599			1714			617	1342
3波目	1558	1619					1686	1620					1589			1653			706	13333
1波目	1611	1670					1724	1642					1641						13333	
2波目	1400	1541					1519	1450					1471						13333	
3波目	1264	1383					1383	1335					1324						13333	
1波目	1441	1581					1619	1557					1511							
2波目	1219	1309					1423	1360					1264							
3波目	1036	1164					1318	1248					1100							
1波目	1260	1408					1544	1488					1334							
2波目	1047	1164					1273	1231					1106							
3波目	891	1016					1155	1005					954							
1波目	979	1203					1313	1209					1091							
2波目	815	1000					1081	1005					908							
3波目	688	858					942	881					773							
1波目	903	1061					1174	1099					982							
2波目	711	859					956	897					785							
3波目	568	725					800	750					647							

柱軸方向鉄筋及び帯鉄筋ひずみ測定結果 (P-2供試体)

(単位:  $\mu$ )

載荷	軸方向鉄筋 (P面)						軸方向鉄筋 (M面)						軸方向鉄筋平均値						帯鉄筋	
	L1P		L2P		L3P		L1M		L2M		L3M		L1P	L2P	L3P	L1M	L2M	L3M	S4A	S4B
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		(A+B)/2		(A+B)/2				
予備載荷	276	229	1238	1190	414	368	413	384	1509	1497	950	929	253	1214	391	399	1503	940	0	3
1波目	521	521	1562	1475	976	938	712	668	1800	1798	1240	1238	521	1519	957	690	1799	1239	-4	11
2波目	555	566	1525	1449	991	967	763	706	1758	1778	1242	1247	561	1487	979	735	1768	1245	-2	14
3波目	571	581	1510	1439	998	972	790	729	1742	1767	1241	1249	576	1475	985	760	1755	1245	0	15
1波目	1511	1409	2701	13333	2083	1990	1455	1403	2606	2533	1986	1955	1460	8017	2037	1429	2570	1971	7	90
2波目	1560	1455	3064	12436	2084	1923	1495	1450	9541	2454	1946	1954	1508	7750	2004	1473	5998	1950	14	97
3波目	1580	1474	6681	12464	2087	1920	1519	1475	13060	2768	1947	1960	1527	9573	2004	1497	7914	1954	19	101
1波目	1695	1600	13333		2243	2074	1639	1605	13310	13333	2084	2073	1648	13333	2159	1622	13322	2079	26	131
2波目	1720	1630	13333		2238	2064	1648	1631	5731	5295	2109	2091	1675	13333	2151	1640	5513	2100	34	123
3波目	1745	1658	13333		2249	2083	1666	1658	5599	5201	2143	2124	1702	13333	2166	1662	5400	2134	38	129
1波目	1882	1795			2473	2369	1786	1820			2343	2320	1839		2421	1803		2332	45	143
2波目	1910	1819			2558	4538	1806	1830			2377	2373	1865		3548	1818		2375	47	138
3波目	1922	1833			5155	9259	1808	1825			2395	2375	1878		7207	1817		2385	53	142
1波目	1996	1922			13333	13333	1921	1919			2554	13333	1959		13333	1920		7944	83	164
2波目	1999	1926			13333	13333	1934	1921			2445	13333	1963		13333	1928		7889	120	181
3波目	2005	1938			13333	13333	1927	1913			2440	13333	1972		13333	1920		7887	151	182
1波目	2076	2037					1991	1996			8025		2057			1994		8025	185	191
2波目	2052	2029					1978	1907			8918		2041			1943		8918	208	225
3波目	2026	2004					1944	1849			13333		2015			1897		13333	234	238
1波目	2030	2002					1943	1857					2016			1900			244	237
2波目	2013	1974					1720	1507					1994			1614			13333	238
3波目	2008	1935					1318	1161					1972			1240			13333	221
1波目	1947	1857					639	560					1902			600				176
2波目	1673	1562					298	202					1618			250				168
3波目	1219	1300					267	183					1260			225				1613
1波目	606	656					299	173					631			236				13333
2波目	225	439					291	165					332			228				13333
3波目	173	396					269	141					285			205				13333





柱軸方向鉄筋及び帯鉄筋ひずみ測定結果 (P-3供試体)

(単位:  $\mu$ )

載荷	軸方向鉄筋 (P面)						軸方向鉄筋 (M面)						軸方向鉄筋平均値						帯鉄筋	
	L1P		L2P		L3P		L1M		L2M		L3M		L1P	L2P	L3P	L1M	L2M	L3M	S4A	S4B
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	(A+B)/2	(A+B)/2	(A+B)/2	(A+B)/2	(A+B)/2			
予備載荷	227	319	982	1054	553	553	566	618	1449	1385	819	924	273	1018	553	592	1417	872	29	0
1波目	515	635	1386	1378	875	897	780	865	1733	1740	1120	1249	575	1382	886	823	1737	1185	37	2
2波目	540	677	1396	1384	898	920	798	888	1707	1740	1132	1260	609	1390	909	843	1724	1196	42	-2
3波目	553	694	1393	1379	905	925	815	907	1699	1743	1143	1270	624	1386	915	861	1721	1207	45	2
1波目	1463	1486	2480	3381	2212	2100	1691	1621	13333	2406	1978	1951	1475	2931	2156	1656	7870	1965	59	56
2波目	1534	1519	2432	5477	2179	2069	1769	1689	13333	2380	2000	1976	1527	3955	2124	1729	7857	1988	93	76
3波目	1566	1543	2424	7102	2162	2052	1796	1720	13333	2384	1998	1973	1555	4763	2107	1758	7859	1986	101	85
1波目	1783	1706	13333	13333	2401	2244	1971	1903	13333	2285	2186	2186	1745	13333	2323	1937	13333	2236	107	115
2波目	1847	1745	13333	13333	2424	2232	2000	1923	13333	2323	2209	2209	1796	13333	2328	1962	13333	2266	134	129
3波目	1882	1755	13333	13333	2440	2240	2015	1936	11166	2327	2200	2200	1819	13333	2340	1976	13333	2264	146	138
1波目	2007	1865			13333	2472	2135	2052			2462	2292	1936		13333	2094		2377	155	165
2波目	2024	1892			13333	4555	2170	2094			2514	2349	1958		13333	2132		2432	186	187
3波目	2039	1900			13333	8579	2181	2109			2550	2367	1970		13333	2145		2459	201	198
1波目	2126	2002			13333		2264	2218			13333	13333	2064			2241		13333	216	233
2波目	2152	2030			13333		2279	2182			13333	13333	2091			2231		13333	242	254
3波目	2156	2040			13333		2243	2157			13333	13333	2098			2200		13333	253	260
1波目	2237	2120					2323	2257					2179			2290			268	291
2波目	2249	2102					2309	2226					2176			2268			307	282
3波目	2250	2166					2306	2208					2208			2257			13333	291
1波目	2284	2212					2319	2220					2248			2270				13333
2波目	2195	2090					2306	2212					2143			2259				13333
3波目	2214	2150					2265	2161					2182			2213				13333
1波目	2214	2909					2314	2249					2562			2282				
2波目	2061	2039					2270	2193					2050			2232				
3波目	1169	1290					2253	2189					1230			2221				
1波目	258	1379					2257	2201					819			2229				
2波目	161	1546					1837	1843					854			1840				
3波目	149	1619					1361	942					884			1152				



柱軸方向鉄筋及び帯鉄筋ひずみ測定結果 (P-4供試体)

(単位:  $\mu$ )

載荷	軸方向鉄筋 (P面)						軸方向鉄筋 (M面)						軸方向鉄筋平均値						帯鉄筋	
	L1P		L2P		L3P		L1M		L2M		L3M		L1P	L2P	L3P	L1M	L2M	L3M	S4A	S4B
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		(A+B)/2			(A+B)/2			
予備載荷	346	295	1234	1073	595	889	403	416	1240	1355	1190	1299	321	1154	742	410	1298	1245	5	7
1 $\delta y$	553	454	1545	1401	994	1265	632	612	1566	1699	1578	1597	504	1473	1130	622	1633	1588	7	-2
2 $\delta y$	576	474	1512	1392	1034	1270	666	636	1545	1692	1568	1580	525	1452	1152	651	1619	1574	9	-11
3 $\delta y$	588	485	1513	1396	1057	1280	683	653	1541	1688	1565	1575	537	1455	1169	668	1615	1570	11	-9
1 $\delta y$	1523	1334	2443	2430	2335	7771	1376	1280	2651	2515	2813	2583	1429	2437	5053	1328	2583	2698	99	25
2 $\delta y$	1547	1385	2354	2288	2183	8445	1448	1368	2619	2455	2686	2362	1466	2321	5314	1408	2537	2524	101	37
3 $\delta y$	1567	1407	2347	2275	2179	8585	1487	1418	2604	2439	2688	2349	1487	2311	5382	1453	2522	2519	108	51
1 $\delta y$	1714	1575	5219	2416	2443	13333	1701	1618	13333	7543	10806	2477	1645	3818	7888	1660	10438	6642	176	100
2 $\delta y$	1750	1618	12762	13333	2450	13333	1717	1648	6190	2821	13333	2472	1684	13048	7892	1683	4506	7903	177	105
3 $\delta y$	1769	1643	12957	13333	2470	13333	1738	1670	4492	2823	13333	2454	1706	13145	7902	1704	3658	7894	186	112
1 $\delta y$	1862	1737	13333		2509		1825	1767		3632	13333	7322	1800	13333	2509	1796	1816	10328	231	137
2 $\delta y$	1893	1769	13333		13333		1820	1780		3570	13333	10866	1831	13333	13333	1800	1785	12100	236	146
3 $\delta y$	1899	1775	9526		11261		1817	1777		2767	13333	5714	1837	9526	11261	1797	1384	9524	247	152
1 $\delta y$	2017	1888					1942	1886		2237		2867	1953			1914	1119	1434	13333	1642
2 $\delta y$	2027	1882					1939	1882		1816		2508	1955			1911	908	1254	13333	1674
3 $\delta y$	2017	1874					1921	1861		1134		2401	1946			1891	592	1201	13333	1669
1 $\delta y$	2110	1977					2000	1908		2729		2425	2044			1954	1365	1213	13333	
2 $\delta y$	1974	1910					1954	1873		4568		1823	1942			1914	2284	912	13333	
3 $\delta y$	1740	1667					1896	1810		5085		1479	1704			1853	2543	740	13333	
1 $\delta y$	1878	1762					1903	1825		5306		1830	1820			1864	5306	915		
2 $\delta y$	1580	1526					1874	1796		7939		1597	1553			1835	7939	799		
3 $\delta y$	1134	1143					1750	1698		13333		1516	1139			1724	13333	758		
1 $\delta y$	702	763					1767	1697				2859	733			1732		2859		
2 $\delta y$	288	350					1532	1471				13333	319			1502		13333		
3 $\delta y$	214	187					1334	1294				13333	201			1314		13333		
1 $\delta y$	202	181					1213	1283					192			1248				
2 $\delta y$	227	192					484	453					210			469				
3 $\delta y$	202	164					262	228					183			245				



柱軸方向鉄筋及び帯鉄筋ひずみ測定結果 (P-5供試体)

(単位:  $\mu$ )

載荷	軸方向鉄筋 (P面)						軸方向鉄筋 (M面)						軸方向鉄筋平均値						帯鉄筋	
	L1P		L2P		L3P		L1M		L2M		L3M		L1P	L2P	L3P	L1M	L2M	L3M	S3A	S3B
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		(A+B)/2			(A+B)/2			
予備載荷	1169	1179	485	563	190	194	1454	1459	762	727	249	247	1174	524	192	1457	745	248	40	20
1波目	1459	1473	769	860	243	253	1695	1707	1049	1016	282	268	1466	815	248	1701	1033	275	70	25
2波目	1427	1434	790	876	227	238	1657	1669	1084	1056	288	269	1431	833	233	1663	1070	279	42	9
3波目	1414	1418	804	885	226	235	1641	1655	1102	1076	291	273	1416	845	231	1648	1089	282	41	10
1波目	3660	3333	1843	1826	1248	1270	13333	13333	1722	1748	1178	1347	13333	1835	1259	13333	1735	1263	38	12
2波目	3333	3333	1811	1803	1261	1286	13333	13333	1728	1772	1180	1342	13333	1807	1274	13333	1750	1261	63	19
3波目	3333	3333	1816	1812	1262	1287	13333	13333	1725	1781	1181	1339	13333	1814	1275	13333	1753	1260	81	20
1波目			1951	1962	1465	1493			1890	1928	1300	1477		1957	1479		1909	1389	126	51
2波目			1992	1996	1399	1427			1941	1975	1292	1463		1994	1413		1958	1378	167	95
3波目			1992	2002	1390	1418			1986	1995	1300	1469		1997	1404		1991	1385	196	125
1波目			2091	2109	1579	1606			2149	2123	1429	1615		2100	1593		2136	1522	256	226
2波目			2140	2136	1560	1586			2173	2161	1414	1596		2138	1573		2167	1505	299	330
3波目			2127	2139	1530	1554			2173	2162	1401	1581		2133	1542		2168	1491	324	369
1波目			2205	2222	1633	1652			2935	2221	1446	1628		2214	1643		2578	1537	382	438
2波目			7695	2373	1502	1519			5859	2216	1352	1522		5034	1511		4038	1437	414	509
3波目			12786	12524	1393	1371			8648	2205	1270	1418		12655	1382		5427	1344	476	593
1波目			13333	13333	1409	1411			13333	2294	1164	1306		13333	1410		7814	1235	492	749
2波目			13333	13333	1225	1222			13333	7916	999	1166		13333	1224		10625	1083	470	789
3波目			13333	13333	1047	1178			13333	7152	879	1038		13333	1113		10243	959	454	741
1波目					1069	1082				8488	902	1066			1076		4244	984	504	821
2波目					924	1074				7756	765	910			999		3878	838	469	737
3波目					754	994				7284	642	765			874		3642	704	445	667
1波目					600	597				7142	476	589			599		3571	533	395	615
2波目					301	313				5782	238	321			307		2891	280	309	410
3波目					275	256				5797	215	295			266		2899	255	321	308



柱軸方向鉄筋及び帯鉄筋ひずみ測定結果 (P-6供試体)

(単位:  $\mu$ )

載荷	軸方向鉄筋 (P面)						軸方向鉄筋 (M面)						軸方向鉄筋平均値						帯鉄筋			
	L2P		L3P		L1M		L2M		L3M		A		B		LIP	L2P	L3P	L1M	L2M	L3M	S3A	S3B
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	(A+B)/2	(A+B)/2	(A+B)/2	(A+B)/2	(A+B)/2	(A+B)/2	(A+B)/2	(A+B)/2
予備載荷	1125	994	519	514	234	278	1348	1439	965	868	474	492	1060	517	256	1394	917	483	11	5		
1 $\delta$ y 1波目	1418	1315	916	918	536	4041	1628	1713	1289	1166	660	675	1367	917	2289	1671	1228	668	15	22		
2 $\delta$ y 1波目	13333	13333	1863	1956	1105	4141	13333	13333	2061	1913	1176	1191	13333	1910	2623	13333	1987	1184	37	20		
3 $\delta$ y 1波目			1975	2088	1252	4305			2142	1964	1275	1307		2032	2779		2053	1291	59	53		
4 $\delta$ y 1波目			2104	2223	1336	4404			2306	2133	1376	1410		2164	2870		2220	1393	118	118		
5 $\delta$ y 1波目			5431	2311	1397	4443			2421	2279	1432	1466		3871	2920		2350	1449	177	166		
6 $\delta$ y 1波目			12869	13333	1419	4231			3813	13333	1445	1484		13101	2825		8573	1465	273	257		
7 $\delta$ y 1波目			13333		1401	4390			13333		1209	1246		13333	2896		13333	1228	387	293		
8 $\delta$ y 1波目					1157	4220					1003	1089		2689			1046	426	431			
9 $\delta$ y 1波目					993	3771					961	1020		2382			991	432	449			
10 $\delta$ y 1波目					828	4858					750	805		2843			778	377	314			
11 $\delta$ y 1波目					378	3045					366	422		1712			394	247	293			

鋼板、ボルト及びH鋼ひずみ測定結果 (P-6供試体)

(単位:  $\mu$ )

載荷	鋼板 (P面)						鋼板 (M面)						鋼板平均値						H鋼 (P面)						H鋼 (M面)						H鋼(上下面)																					
	K3P		K4P		K3M		K4M		K3P		K3M		K3P		K3M		(A+B)/2		A5P		A5M		A5P		A5M		H6PA		H6PN		H6PB		H6MA		H6MN		H6MB		H6AN	H6BN												
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	(A+B)/2	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B															
予備載荷	645	479	288	841	874	465	874	465	562	858	1211	1101	1276	1829	1156	1553	63	51	57	51	30	38	4	2																												
1 $\delta$ y 1波目	906	666	587	1025	1024	608	608	786	1025	1650	1466	1545	2144	1558	1845	81	60	71	82	104	99	7	4																													
2 $\delta$ y 1波目	1127	988	1280	1267	1698	1124	1058	1483	13333	2308	13333	13333	13333	7821	13333	290	228	252	257	319	292	15	8																													
3 $\delta$ y 1波目	610	766	1431	1064	2550	1227	688	1807		13333				13333		314	273	311	380	391	361	104	52																													
4 $\delta$ y 1波目	680	1012	1516	1086	7677	1321	846	4382								373	324	335	400	448	416	181	120																													
5 $\delta$ y 1波目	815	1117	1587	1090	9193	1366	966	5142								457	370	367	476	500	492	226	157																													
6 $\delta$ y 1波目	895	1252	1601	1129	12040	1407	1074	6585								551	426	537	621	588	628	279	177																													
7 $\delta$ y 1波目	903	1271	1564	1125	9835	1170	1087	5480								693	523	642	664	531	601	299	168																													
8 $\delta$ y 1波目	515	898	1265	849	9784	1021	707	5317								710	526	649	777	614	684	292	173																													
9 $\delta$ y 1波目	356	811	1122	641	9584	906	584	5113								673	474	645	776	645	732	264	200																													
10 $\delta$ y 1波目	251	697	968	517	9486	697	474	5002								582	404	618	686	597	687	278	201																													
11 $\delta$ y 1波目	-103	317	471	10	9245	316	107	4628								505	308	422	603	502	588	276	168																													