

土木研究所資料

RC橋脚の動的耐力に関する実験的研究

(その4) 2方向同時載荷・円形中空断面・軸力の影響、
及びラーメン橋脚の動的耐力

平成5年7月

建設省土木研究所
地震防災部耐震研究室

Copyright © (1992) by P.W.R.I

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

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

RC橋脚の動的耐力に関する実験的研究

(その4) 2方向同時載荷・円形中空断面・軸力の影響、
及びラーメン橋脚の動的耐力

土木研究所地震防災部

耐震研究室 室 長 川 島 一 彦
研 究 員 長 島 博 之¹⁾
研 究 員 飯 田 寛 之²⁾
主任研究員 運 上 茂 樹
向 秀 毅

1) 現千葉県

2) 現関東地方建設局横浜国道工事事務所

要 旨

1978年宮城県沖地震、1982年浦河沖地震等、近年の道路橋のRC橋脚躯体にコンクリートの剥離、鉄筋のはらみ出し等の大きな被害が生じている。これは、橋脚に作用する地震力が、現行の道路橋の耐震設計で考慮されている0.2～0.3の設計水平震度で与えられる力よりもさらに大きな値となるためと考えられる。したがって、大地震時においても落橋等の致命的な崩壊を防止するためには、鉄筋コンクリート橋脚の耐力及び変形性能を適切に評価することが重要である。本資料は、2方向同時載荷、円形中空断面及び軸力がRC橋脚の動的耐力及び動的変形性能に及ぼす影響を検討するとともに、RCラーメン橋脚の動的耐力及び動的変形性能について検討するために行った一連の実験結果をまとめたものである。

キーワード：道路橋，RC橋脚，耐震設計，動的耐力，動的変形性能，2方向同時載荷，
円形中空断面，軸力，RCラーメン橋脚

目 次

1. 概要	1
2. 実験に用いた供試体及び载荷実験方法	2
2. 1 2方向同時载荷の影響	2
2. 2 円形中空断面の影響	3
2. 3 軸力の影響	3
2. 4 ラーメン橋脚の動的特性	4
2. 5 その他	5
3. 動的载荷実験結果	25
付属資料 荷重、変位、履歴減衰定数及び吸収エネルギー	107

1. 概要

我が国は、世界第1級の地震国であり、道路の震災対策上、道路橋の耐震性を確保することは重要な課題である。道路橋の設計では、上部構造の形式・寸法が耐震上の配慮から定められることは希であるが、下部構造の寸法・諸元は、耐震設計により定められることが多い。しかしながら、1978年宮城県沖地震、1982年浦河沖地震等、近年の地震による道路橋の被害を見ると、鉄筋コンクリート橋脚躯体に大きな損傷が相次いで生じている。これは、大規模な地震が当該道路橋の近くで発生した場合には、橋に作用する地震力が現行の道路橋の耐震設計で考慮されている0.2～0.3の設計水平震度で与えられる地震力よりもさらに大きな値になるためと考えられる。

しかしながら、大地震時には橋脚は損傷を生じ非線形域に入るが、橋脚に十分なねばりがあればかぶりコンクリートの剥離や主鉄筋の面外方向への座屈等、ある程度の損傷は生じても落橋等の大被害を免れることができる。これが平成2年2月の道路橋示方書V耐震設計編に規定された「鉄筋コンクリート橋脚の地震時保有水平耐力の照査」の規定の基本的考え方である。したがって、大規模な地震が発生した場合にも落橋等の致命的な被害を防止するためには、鉄筋コンクリート橋脚の動的耐力及び動的変形性能を適切に評価することが重要である。

耐震研究室では、昭和56年度以降、部材耐震強度実験施設を用いて鉄筋コンクリート橋脚の動的特性に関する各種の実験的検討を進めてきた。本資料は、昭和59年～平成元年度までに行った検討の中で、以下の項目に関して検討するために実施した合計14体の模型橋脚に対する一連の実験結果をまとめたものである。

- (1) 2方向同時载荷の影響(昭和61年度、P-45～P-47)
- (2) 円形中空断面の影響(昭和61年度、P-48～P-50)
- (3) 軸力の影響(昭和62年度、P-56～P-58)
- (4) ラーメン橋脚の動的特性(平成元年度、FP-1～FP-3)
- (5) その他(昭和59年度、P-35～P-36)

2. 実験に用いた供試体及び載荷実験方法

実験に用いた供試体は、表-2.1に示すP-35～P-36, P-45～P-50, P-56～P-58, FP-1～FP-3の合計14体である。表-2.2は、供試体と調査項目の関係を示したものである。図-2.1は、各供試体の寸法図及び配筋図を示したものである。

以下に各調査項目毎に供試体の諸元及び載荷実験方法を示す。

2.1 2方向同時載荷の影響

(1) 実験供試体

実験に用いた供試体は、P-45～P-47の3体である。これらの供試体は、表-2.1(2)及び図-2.1(3)に示すような同一断面を有し、いずれも断面寸法が80cm×40cm、有効高さ(橋脚基部から荷重載荷点までの高さ)2.4mの矩形状であり、せん断支間比は、6.8である。

主鉄筋は、荷重載荷面(長辺)及びこれに相対する位置にD13(SD30)を各11本1段配筋(主鉄筋比、1.0%)している。ただし、側方筋は配置していない。帯鉄筋としては、SR24、 ϕ 9mmを20cm間隔で配置した。帯鉄筋比は、0.08%である。

コンクリートとしては、早強ポルトランドセメントを用いた。骨材の最大寸法は25mmである。載荷実験当日の一軸圧縮強度は、399～420kgf/cm²である。

(2) 載荷実験方法

供試体をフーチング位置で、反力床にアンカーボルトで固定し、図-2.2に示すように載荷方向が互いに直交するように反力壁に設置した2台の動的加振機を供試体頭部に取り付けて、同時に水平2方向の荷重を加えた。一般に、RC橋脚には上部構造死荷重により5～20kgf/cm²程度の軸力が作用しているが、本実験では、実験装置の制約から軸力は加えていない。

載荷の方向は、図-2.3に示すようにRC橋脚断面の2つの主軸方向とした。以下、躯体断面の長辺に直角な方向を第1載荷方向、躯体断面の長辺に平行な方向を第2載荷方向と呼び、両方向に同時に載荷する。第1載荷方向及び第2載荷方向のそれぞれに、当該方向にだけ橋脚頭部に水平力を作用させる、橋脚基部の最外縁の引張側軸方向鉄筋が降伏するときに橋脚天端に生じる変位を計算すると、それぞれ、12mm及び5mmとなる。ここでは、これらをそれぞれの方向の降伏変位と呼び、両方向に荷重を変位制御で作用させる場合の基準変位 δ_1 及び δ_2 とした。

3体の供試体ともに、図-2.4に示すように、第1載荷方向には、まず基準変位 δ_1 で10回の正負交番載荷を行い、次に振幅をこの2倍に増加させて10回の正負交番載荷を行うというように、基準変位 δ_1 の正数倍の変位振幅で表-2.3(2)に示すように順次載荷変位振幅を増加させた。第2載荷方向については、第1載荷方向と同様に、各ステップごとに10回の正負交番載荷を行ったが、載荷変位振幅は、図-2.4に示すように供試体P-45及びP-46では、基準変位 δ_2 の正数倍の変位($1\delta_2, 2\delta_2, 3\delta_2, \dots$)で、また、

供試体 P-47 では、基準変位 δ_z の偶数倍の変位 ($2\delta_z, 4\delta_z, 6\delta_z, \dots$) で、それぞれ、変位振幅を増加させた。第 1 载荷方向と第 2 载荷方向の入力は、図-2.4 に示したように位相を 90 度ずらした。したがって、厳密にいうと、载荷回数は、供試体 P-45 については、第 1 载荷方向に 10.5 回、第 2 载荷方向には 10 回となる。一方、供試体 P-46 及び P-47 については、この逆となる。供試体 P-45 と P-46 の違いは、载荷回数であり、このようにすると、2 方向载荷時の供試体頭部における载荷変位は、供試体 P-45 については反時計回りに、供試体 P-46 については時計回りに作用することになる。

2.2 円形中空断面の影響

(1) 実験供試体

実験に用いた供試体は、P-48 ~ P-50 の 3 体である。これらの供試体は、表-2.1(3) 及び図-2.1(4) に示すような同一断面を有し、いずれも外径 80cm、内径 51.8cm の中空円形断面を有し、コンクリートの肉厚 (14.2cm) と外径の比は 0.176 である。橋脚基部から荷重载荷点までの高さ (有効高さ) は、2.475m である。せん断支間比は、3.3 である。

主鉄筋としては、SD30 を用い、その径は供試体 P-48 では D10mm、供試体 P-49 では D13mm、供試体 P-50 では 16mm である。主鉄筋比は、供試体 P-48, P-49, P-50 について、それぞれ、1.09%, 2.27% 及び 3.44% となる。帯鉄筋としては、いずれの供試体も SR24、 ϕ 9mm を 20cm 間隔で配置した。帯鉄筋比は、0.23% である。

コンクリートとしては、早強ポルトランドセメントを用いた。骨材最大寸法は 25mm である。载荷実験当日の一軸圧縮強度は、349 ~ 354kgf/cm² である。

(2) 载荷実験方法

供試体をフーチング位置で、反力床にアンカーボルトで固定した状態で、図-2.4 に示すように動的加振機を供試体頭部に取り付けて、図-2.6 に示すように正負交番で水平力を加えた。橋脚基部の最外縁の主鉄筋に生じるひずみを計測し、ここで主鉄筋が降伏する時に橋脚天端に生じる水平変位を降伏変位 δ_r とし、降伏変位 δ_r の整数倍 $n \cdot \delta_r$ ($n=1, 2, 3, \dots$) の変位振幅で、表-2.3(3) に示すように、それぞれ、各 10 回の正負交番载荷を行った。一般に、RC 橋脚には上部構造死荷重により 5 ~ 20kgf/cm² 程度の軸力が作用しているが、本実験では、実験装置の制約から軸力は加えていない。

2.3 軸力の影響

(1) 実験供試体

実験に用いた供試体は、P-56 ~ P-58 の 3 体である。これらの供試体は、表-2.1(4) 及び図-2.1(5) に示すような同一断面を有し、いずれも 50cm × 50cm の正方形断面を有し、橋脚基部から荷重载荷点までの高さ (有効高さ) は、2.5m である。せん断支間比は、5.4 である。

いずれの供試体も同一の配筋であり、主鉄筋としては、SD30、D13 を用いた。主鉄筋比は、2.03% である。帯鉄筋としては、いずれの供試体も SR24、 ϕ 9mm を 25cm 間隔で配置した。帯鉄筋比は、0.10%

である。

コンクリートとしては、早強ポルトランドセメントを用いた。骨材最大寸法は 25mm である。載荷実験当日の一軸圧縮強度は、 $400 \sim 433 \text{ kgf/cm}^2$ である。

(2) 載荷実験方法

供試体を水平にし、フーチング位置で反力壁にアンカーボルトで固定した状態で、図-2.7に示すように動的加振機及び軸力載荷装置を供試体頭部に取り付けて、図-2.6に示すように正負交番で水平力を加えた。橋脚基部の最外縁の主鉄筋に生じるひずみを計測し、ここで主鉄筋が降伏する時に橋脚天端に生じる水平変位を降伏変位 δ_r として、降伏変位 δ_r の整数倍 $n \cdot \delta_r$ ($n=1, 2, 3, \dots$) の変位振幅で、表-2.3(4)に示すように、それぞれ、各 10 回の正負交番載荷を行った。3 体の供試体の違いは、軸力であり、軸力としては、供試体 P-56 ~ P-58 に対して、それぞれ、5, 10, 20 kgf/cm^2 とし、12.5, 25, 50tf の軸力を作用させた。

2.4 ラーメン橋脚の動的特性

(1) 実験供試体

実験に用いた供試体は、FP-1 ~ FP-3 の 3 体である。これらの供試体は、表-2.1(5)及び図-2.1(6)及び(7)に示すような同一断面を有する供試体 2 体(FP-1 ~ FP-2)と、柱と横梁部にハンチを設けた 1 体(FP-3)である。FP-1 と FP-2 は、橋脚の断面が $35 \text{ cm} \times 65 \text{ cm}$ で、梁は $37.5 \text{ cm} \times 65 \text{ cm}$ の長方形断面である。2 本の柱の中心から中心までの間隔は、1.25m である。柱の高さは、基部(フーチング上面)から横梁の下端までが 1.7m、梁の下端までが 2.075m である。荷重の載荷位置は、柱基部から 2.765m の位置である。

FP-1 及び FP-2 に対する主鉄筋としては、柱には D10 を 14 本(主鉄筋比で 0.44%)、梁には上段に D13 を 8 本、下段及び中段に D10 を 8 本、計 16 本(主鉄筋比で 0.65%)を配置した。主鉄筋の規格は、いずれも SD30 である。帯鉄筋としては、SR24、 $\phi 9 \text{ mm}$ を用い、柱基部から 35cm の範囲及び梁と柱の結合部には、それぞれ 10cm 間隔(帯鉄筋比で 0.2%)に、また、柱の中間位置には 12.5cm 間隔(帯鉄筋比で 0.16%)に配置した。また、梁には斜め引張鉄筋及び形状保持筋として、SD30、D10 のスターラップを 10cm 間隔(鉄筋比 0.22%)で配置した。FP-3 に対する寸法、配筋等は、FP-1 及び FP-2 と同一であるが、FP-2 については、柱の軸線方向に 7.5cm、梁の軸線方向に 15cm のハンチを設け、ハンチ筋として D10 を 4 本配置した。

コンクリートとしては、早強ポルトランドセメントを用いた。骨材最大寸法は 20mm である。載荷実験当日の一軸圧縮強度は、 $295 \sim 318 \text{ kgf/cm}^2$ である。

(2) 載荷実験方法

実験では、図-2.8に示すように供試体をフーチング位置で反力壁に固定し、反力壁に設置した動的加振機により、動的に正負交番載荷した。荷重の載荷方向は、橋軸直角方向である。橋脚頭部には、上部構造の死荷重反力に相当する 25tf の軸力を、なるべく均等に梁に作用するように、剛性の高い治具を介して作

用させた。

水平力は、図-2.6に示す履歴で変位制御により作用させた。すなわち、柱と梁の接合部及び柱基部における引張側最外縁の軸方向鉄筋のひずみを計測し、結果的に両者のうちでより先に軸方向鉄筋が降伏した柱基部の軸方向鉄筋の降伏までは、変位制御により正負交番で静的に数回に分けて荷重を増加させた。軸方向鉄筋の降伏後は、降伏時に荷重載荷点に生じた変位 δ_r を基準とし、その整数倍 $m \cdot \delta_r$ ($m=1, 2, 3, \dots$)の変位振幅で表-2.3(5)に示すように正負交番载荷を行った。同一変位振幅における载荷繰返し回数は、供試体FP-1及びFP-3については、10回、供試体FP-2については1回とした。

载荷速度は、10cm/s一定を目指したが、供試体FP-2では、動的加振機の油圧に以上が発生したため、 $1 \sim 8 \delta_r$ 载荷までは、载荷速度を1cm/sとした。これ以後は供試体FP-1及びFP-3と同様に载荷速度は10cm/sとした。

2.5 その他

(1) 実験供試体

実験に用いた供試体は、P-35～P-36の2体である。これらの供試体は、表-2.1(1)及び図-2.1(1)に示すように、P-35については、50cm×50cmの正方形断面、P-36については、30cm×60cmの長方形断面を有する。橋脚基部から荷重載荷点までの高さ(有効高さ)は、供試体P-35及びP-36、それぞれについて、1.75 m及び2.65 mであり、せん断支間比は、3.76及び10.0である。

P-35については、主鉄筋としては、SD30、D13を用いた。主鉄筋比は、2.03%である。帯鉄筋としては、らせん鉄筋とし、SR24、 ϕ 9mmを2.5cm間隔(橋脚基部から50cmの高さの区間)で配置した。帯鉄筋比は、1.02%である。コンクリートとしては、早強ポルトランドセメントを用いた。骨材最大寸法は10mmである。载荷実験当日の一軸圧縮強度は、400kgf/cm²である。

P-36については、主鉄筋としては、SD30、D13を用いた。主鉄筋比は、1.83%である。帯鉄筋としては、SR24、 ϕ 9mmを15cm間隔で配置した。帯鉄筋比は、0.09%である。コンクリートとしては、早強ポルトランドセメントを用いた。骨材最大寸法は10mmである。载荷実験当日の一軸圧縮強度は、390kgf/cm²である。

(2) 载荷実験方法

供試体をフーチング位置で、反力床にアンカーボルトで固定した状態で、図-2.4に示すように動的加振機を供試体頭部に取り付けて、図-2.6に示すように正負交番で水平力を加えた。橋脚基部の最外縁の主鉄筋に生じるひずみを計測し、ここで主鉄筋が降伏する時に橋脚天端に生じる水平変位を降伏変位 δ_r として、降伏変位 δ_r の整数倍 $n \cdot \delta_r$ ($n=1, 2, 3, \dots$)の変位振幅で、表-2.3(1)に示すように、それぞれ、各10回の正負交番载荷を行った。一般に、RC橋脚には上部構造死荷重により5～20kgf/cm²程度の軸力が作用しているが、本実験では、実験装置の制約から軸力は加えていない。

表-2.1(1) 供試体の主要諸元及び载荷特性

Model No.		P-35	P-36
Cross Section [cm]		50×50	30×60
Covering Depth of Concrete [cm]		3.5	3.5
Effective Height [cm]		175	265
Sfear Span Ratio		3.76	10.0
Longitudinal Reinforcing Bar	Material and Diameter [mm]	SD30-D13	SD30-D13
	Cut-off [cm]	—	—
	Ratio of Reinforcement [%]	2.03	1.83
Hoop	Material and Diameter [mm]	SR24-φ9	SR24-φ9
Tie	Ratio of Reinforcement [%]	1.02(Spiral)	0.09
Concrete	Material	Portland Cement	Portland Cement
	Max Grain Size of Aggregate [mm]	10	10
	Uni-Axial Strength [kgf/cm ²]	400	390
Lateral Force	Direction of Loading	1-Direction	1-Direction
	Velocity of Loading [cm/s]	25	25
	Number of Loading for Each Specific Lateral Displacement	10	10

表-2. 1 (2) 供試体の主要諸元及び载荷特性

Model No.		P - 4 5	P - 4 6	P - 4 7
Cross Section [cm]		40×80	40×80	40×80
Covering Depth of Concrete [cm]		5.0	5.0	5.0
Effective Height [cm]		240	240	240
Sfear Span Ratio		6.86	6.86	6.86
Longitudinal Reinforcing Bar	Material and Diameter [mm]	SD30-D13	SD30-D13	SD30-D13
	Cut-off [cm]	—	—	—
	Ratio of Reinforcement [%]	0.87	0.87	0.87
Hoop Tie	Material and Diameter [mm]	SR24-φ9	SR24-φ9	SR24-φ9
	Ratio of Reinforcement [%]	0.08	0.08	0.08
Concrete	Material	Portland Cement	Portland Cement	Portland Cement
	Max Grain Size of Aggregate [mm]	25	25	25
	Uni-Axial Strength [kgf/cm ²]	415	399	420
Lateral Force	Direction of Loading	2-Direction	2-Direction	2-Direction
	Velocity of Loading [cm/s]	10	10	10
	Number of Loading for Each Specific Lateral Displacement	10	10	10

表-2.1(3) 供試体の主要諸元及び载荷特性

Model No.		P-48	P-49	P-50
Cross Section [cm]		$\phi 80(\phi 51.8)$	$\phi 80(\phi 51.8)$	$\phi 80(\phi 51.8)$
Covering Depth of Concrete [cm]		5.0	5.0	5.0
Effective Height [cm]		247.5	247.5	247.5
Sfear Span Ratio		3.2	3.2	3.2
Longitudinal Reinforcing Bar	Material and Diameter [mm]	SD30-D10	SD30-D13	SD30-D16
	Cut-off [cm]	—	—	—
	Ratio of Reinforcement [%]	1.09	2.27	3.44
Hoop Tie	Material and Diameter [mm]	SR24- $\phi 9$	SR24- $\phi 9$	SR24- $\phi 9$
	Ratio of Reinforcement [%]	0.23	0.23	0.23
Concrete	Material	Portland Cement	Portland Cement	Portland Cement
	Max Grain Size of Aggregate [mm]	25	25	25
	Uni-Axial Strength [kgf/cm ²]	354	349	352
Lateral Force	Direction of Loading	1-Direction	1-Direction	1-Direction
	Velocity of Loading [cm/s]	25	25	25
	Number of Loading for Each Specific Lateral Displacement	10	10	10

表-2.1(4) 供試体の主要諸元及び载荷特性

Model No.		P-56	P-57	P-58
Cross Section [cm]		50×50	50×50	50×50
Covering Depth of Concrete [cm]		3.5	3.5	3.5
Effective Height [cm]		250	250	250
Shear Span Ratio		5.4	5.4	5.4
Longitudinal Reinforcing Bar	Material and Diameter [mm]	SD30-D13	SD30-D13	SD30-D13
	Cut-off [cm]	—	—	—
	Ratio of Reinforcement [%]	2.03	2.03	2.03
Hoop Tie	Material and Diameter [mm]	SR24-φ9	SR24-φ9	SR24-φ9
	Ratio of Reinforcement [%]	0.10	0.10	0.10
Concrete	Material	Portland Cement	Portland Cement	Portland Cement
	Max Grain Size of Aggregate [mm]	25.0	25.0	25.0
	Uni-Axial Strength[kgf/cm ²]	433	408	400
Axial Load [tf]		12.5	25.0	50.0
Lateral Force	Direction of Loading	1-Direction	1-Direction	1-Direction
	Velocity of Loading [cm/s]	25.0	25.0	25.0
	Number of Loading for Each Specific Lateral Displacement	10	10	10

表-2.1(5) 供試体の主要諸元及び載荷特性

Model No.			F P - 1	F P - 2	F P - 3
Cross Section [cm]	Column		35×65	35×65	35×65
	Lateral Beam		37.5×65	37.5×65	37.5×65
Covering Depth of Concrete [cm]			50	50	50
Effective Height [cm]			2.765	2.765	2.765
Longitudinal Reinforcing Bar (Column)	Material and Diameter [mm]		SD30-D10	SD30-D10	SD295A-D10
	Ratio of Reinforcement [%]		0.44	0.44	0.44
Longitudinal Reinforcing Bar (Beam)	Material and Diameter [mm]		SD30-D13, D10	SD30-D13, D10	SD30-D13, D10
	Ratio of Reinforcement [%]		0.65	0.65	0.65
Hoop Tie (Column)	Material and Diameter [mm]		SR24-φ9	SR24-φ9	SR235-φ9
	Ratio of Reinforcement [%]	Bottom and Corner	0.2	0.2	0.2
		Mid-Height	0.16	0.16	0.16
Hoop Tie (Beam)	Material and Diameter [mm]		SD30-D13	SD30-D13	SD295A-D13
	Ratio of Reinforcement [%]		0.22	0.22	0.22
Concrete	Material		Portland Cement	Portland Cement	Portland Cement
	Max Grain Size of Aggregate [mm]		25	25	25
	Uni-Axial Strength [kgf/cm ²]		311	311	295
Axial Load [tf]			25	25	25
Lateral Force	Direction of Loading		1-Direction	1-Direction	1-Direction
	Velocity of Loading [cm/s]		10	0.1(1~8δy) 1(9~11δy)	10
	Number of Loading for Each Specific Lateral Displacement		10	1	10

表-2.2 供試体と調査項目の関係

供試体 番 号	2 方向同時載 荷の影響	円形中空断面 の影響	軸力の影響	ラーメン橋脚	その他
P-35					○
P-36					○
P-45	○				
P-46	○				
P-47	○				
P-48		○			
P-49		○			
P-50		○			
P-56			○		
P-57			○		
P-58			○		
FP-1				○	
FP-2				○	
FP-3				○	

表-2.3(1) 供試体の載荷変位振幅

P-35		P-36	
1 δy	7.5mm	1 δy	23.0mm
2 δy	15.0mm	2 δy	46.0mm
3 δy	22.5mm	3 δy	69.0mm
4 δy	30.0mm	4 δy	92.0mm
5 δy	37.5mm	5 δy	115.0mm
6 δy	45.0mm	5.5 δy	120.0mm
7 δy	52.5mm		
8 δy	60.0mm		
9 δy	67.5mm		
10 δy	75.0mm		

表-2.3(2) 供試体の載荷変位振幅

P-45及びP-46				P-47			
弱軸方向		強軸方向		弱軸方向		強軸方向	
1 δy	12.0mm	1 δy	5.0mm	1 δy	12.0mm	2 δy	10.0mm
2 δy	24.0mm	2 δy	10.0mm	2 δy	24.0mm	4 δy	20.0mm
3 δy	36.0mm	3 δy	15.0mm	3 δy	36.0mm	6 δy	30.0mm
4 δy	48.0mm	4 δy	20.0mm	4 δy	48.0mm	8 δy	40.0mm
5 δy	60.0mm	5 δy	25.0mm	5 δy	60.0mm	10 δy	50.0mm
6 δy	72.0mm	6 δy	30.0mm				

表-2.3(3) 供試体の載荷変位振幅

P-48		P-49		P-50	
1 δy	10.0mm	1 δy	12.0mm	1 δy	14.0mm
2 δy	20.0mm	2 δy	24.0mm	2 δy	28.0mm
3 δy	30.0mm	3 δy	36.0mm	3 δy	42.0mm
4 δy	40.0mm	4 δy	48.0mm	4 δy	56.0mm
5 δy	50.0mm	5 δy	60.0mm	5 δy	70.0mm
6 δy	60.0mm	6 δy	72.0mm	6 δy	84.0mm
				7 δy	98.0mm
				8 δy	112.0mm

表-2.3(4) 供試体の載荷変位振幅

P-56		P-57		P-58	
1 δy	14.5mm	1 δy	16.0mm	1 δy	20.0mm
2 δy	29.0mm	2 δy	32.0mm	2 δy	40.0mm
3 δy	43.5mm	3 δy	48.0mm	3 δy	60.0mm
4 δy	58.0mm	4 δy	64.0mm	4 δy	80.0mm
5 δy	72.5mm	5 δy	80.0mm	5 δy	100.0mm
6 δy	87.0mm	6 δy	96.0mm		
7 δy	101.5mm	7 δy	112.0mm		
8 δy	116.0mm				

表-2.3(5) 供試体の載荷変位振幅

FP-1		FP-2		FP-3	
1 δy	9.0mm	1 δy	9.0mm	1 δy	9.0mm
2 δy	18.0mm	2 δy	18.0mm	2 δy	18.0mm
3 δy	27.0mm	3 δy	27.0mm	3 δy	27.0mm
4 δy	36.0mm	4 δy	36.0mm	4 δy	36.0mm
5 δy	45.0mm	5 δy	45.0mm	5 δy	45.0mm
6 δy	54.0mm	6 δy	54.0mm	6 δy	54.0mm
7 δy	63.0mm	7 δy	63.0mm	7 δy	63.0mm
		8 δy	72.0mm		
		9 δy	81.0mm		
		10 δy	90.0mm		
		11 δy	99.0mm		

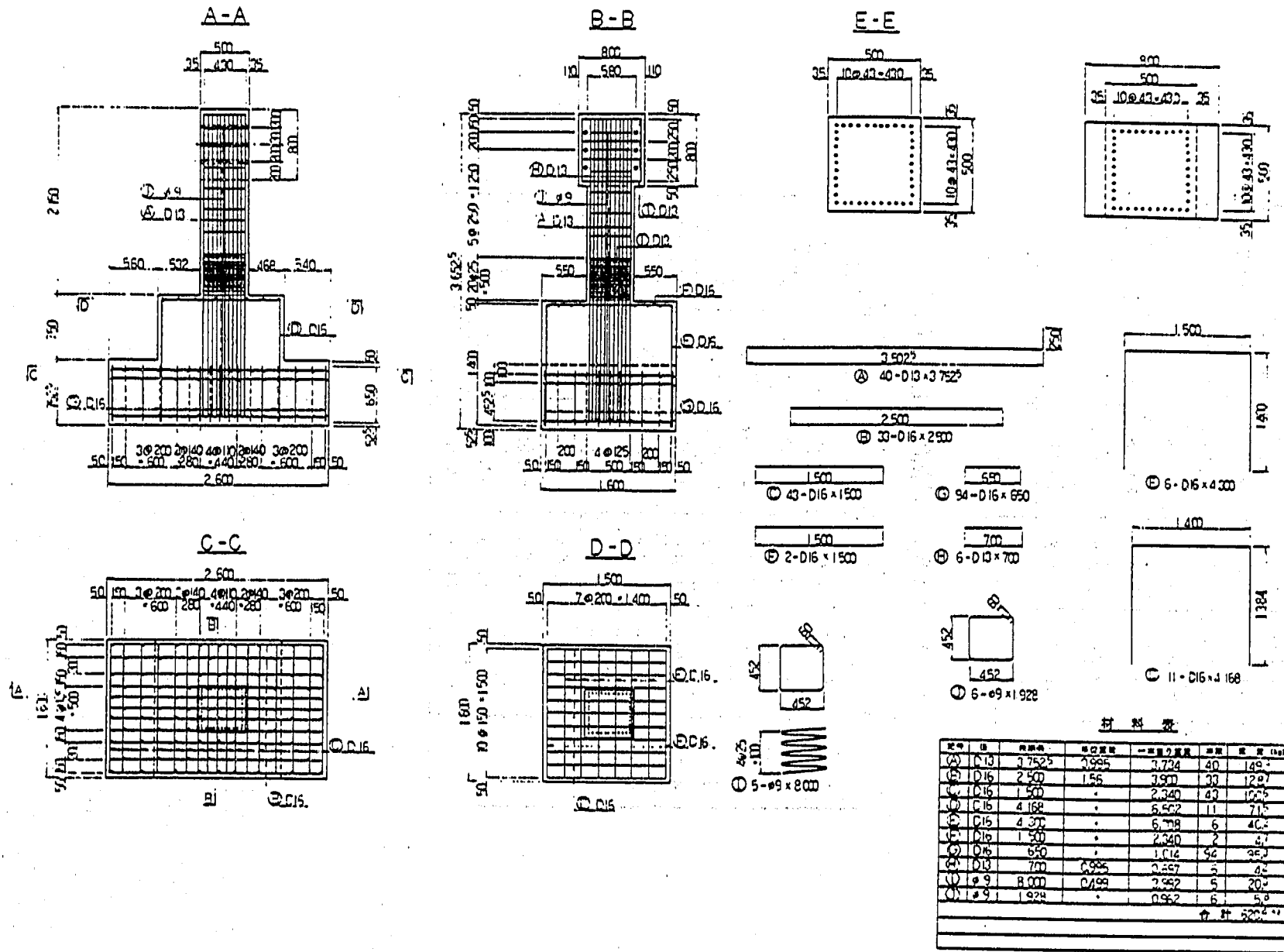
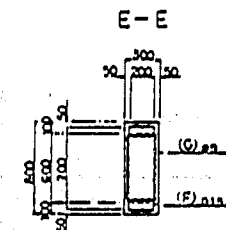
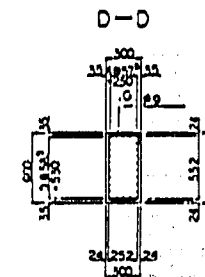
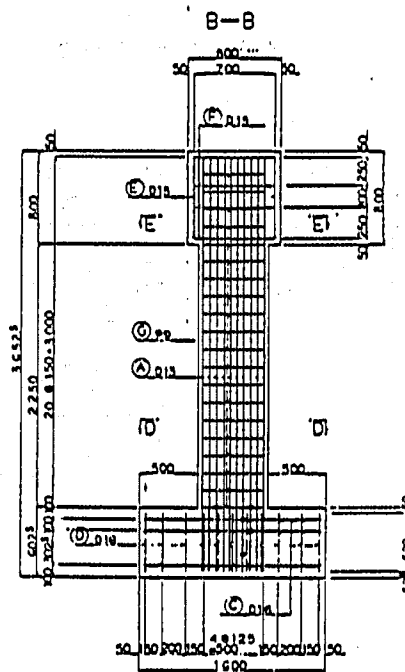


図-2.1(1) 実験に用いた供試体 (P-35)



飲酒要

品名	單位	數量	單位	數量	單位	數量
013	箱	1,802	0.223	3,281	25	98
016	箱	2,500	1.06	3,900	33	128
016	箱	1,500	1.156	2,350	43	100
016	箱	1,500	1.56	2,780	34	73
013	箱	700	0.995	0,697	6	42
013	箱	1,920	0.295	1,210	4	70
019	箱	1,728	0.495	0,662	20	17

合計 3,026.5

合計 1,011

合計 7.2

合計 422.9

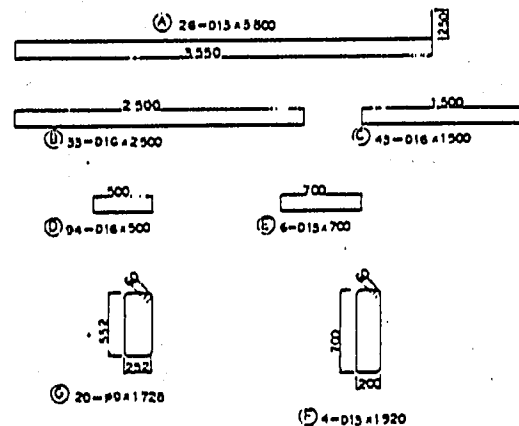
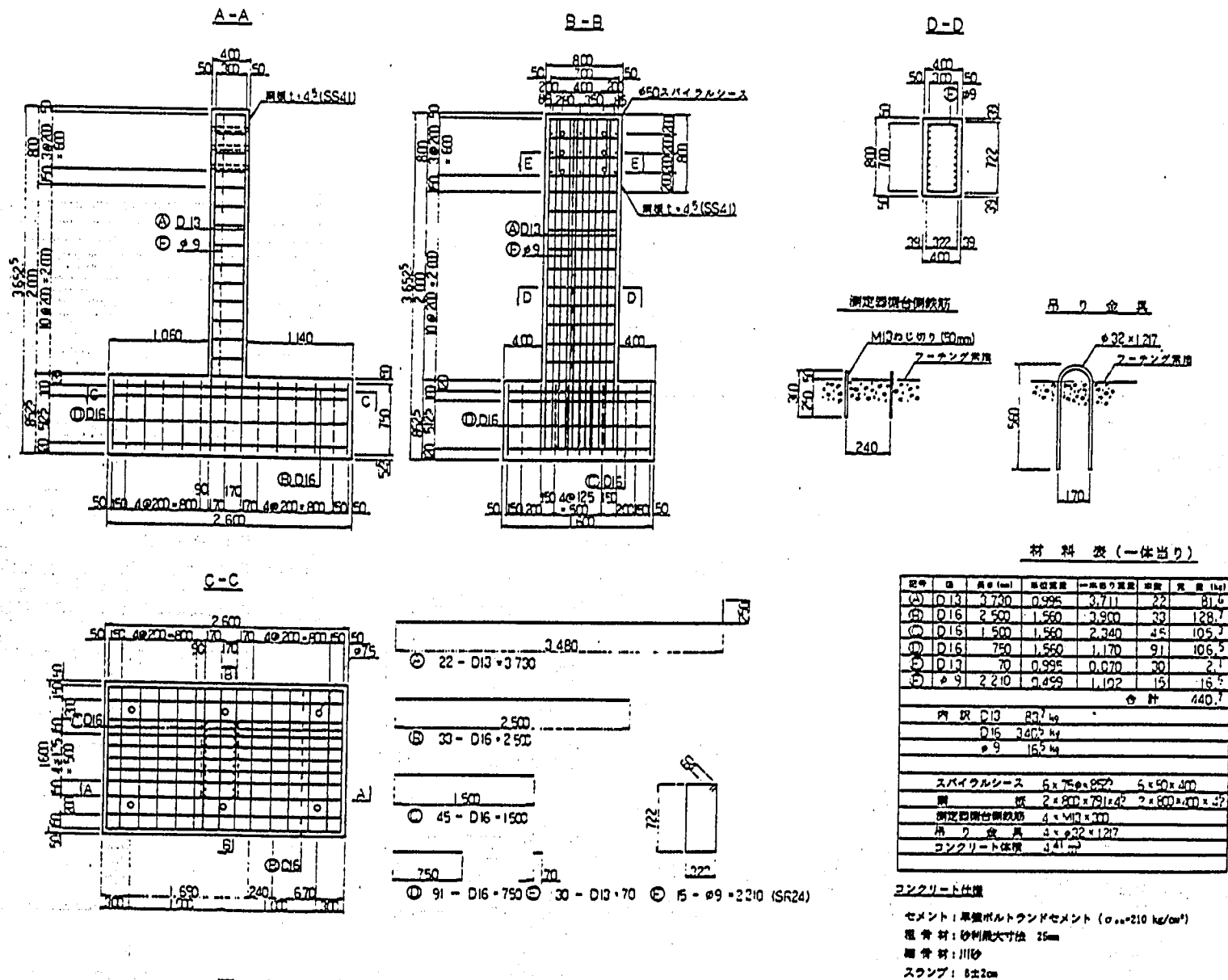


図-2. 1 (2) 実験に用いた供試体 (P-36)



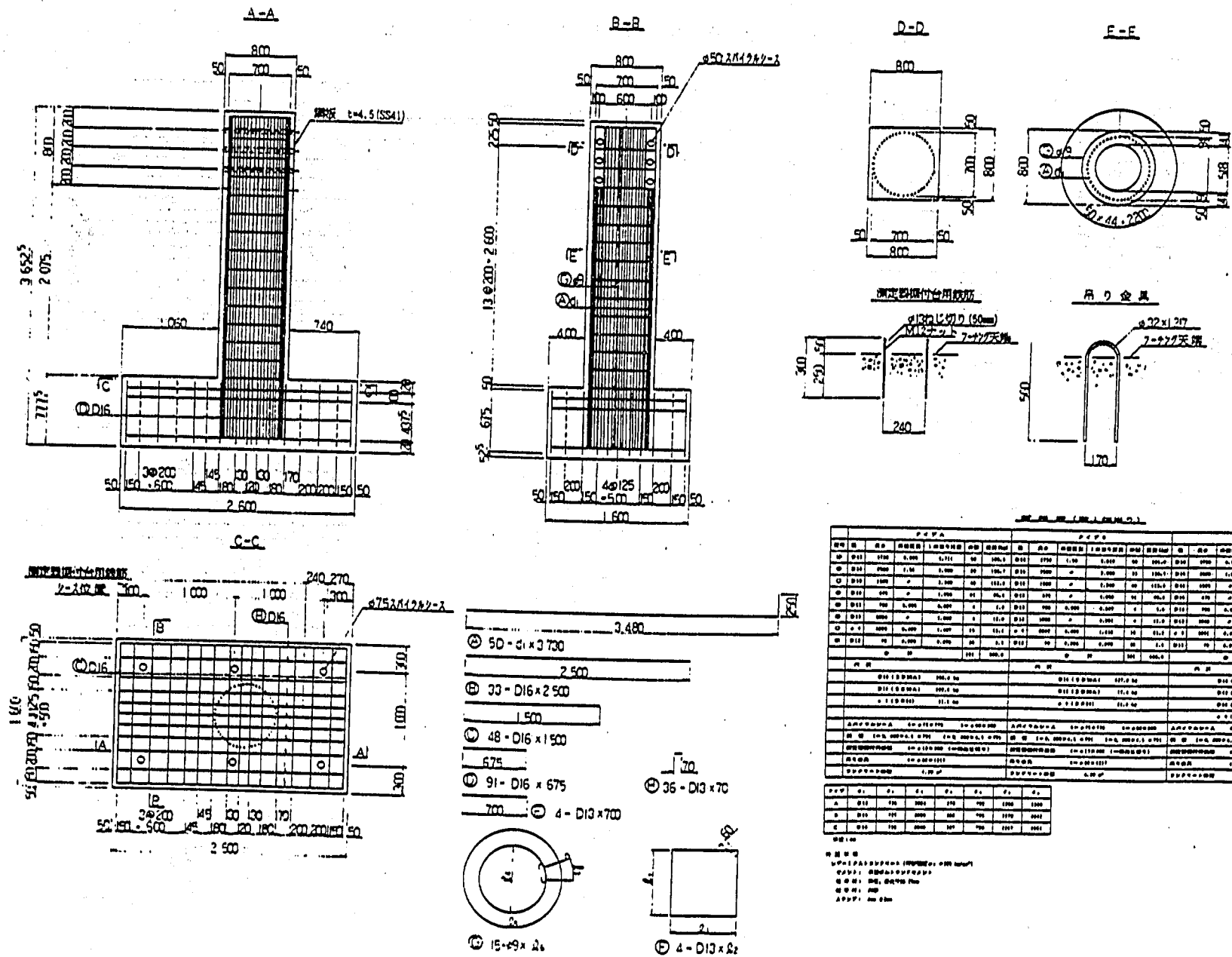


図-2. 1 (4) 実験に用いた供試体 (P-48~P-50)

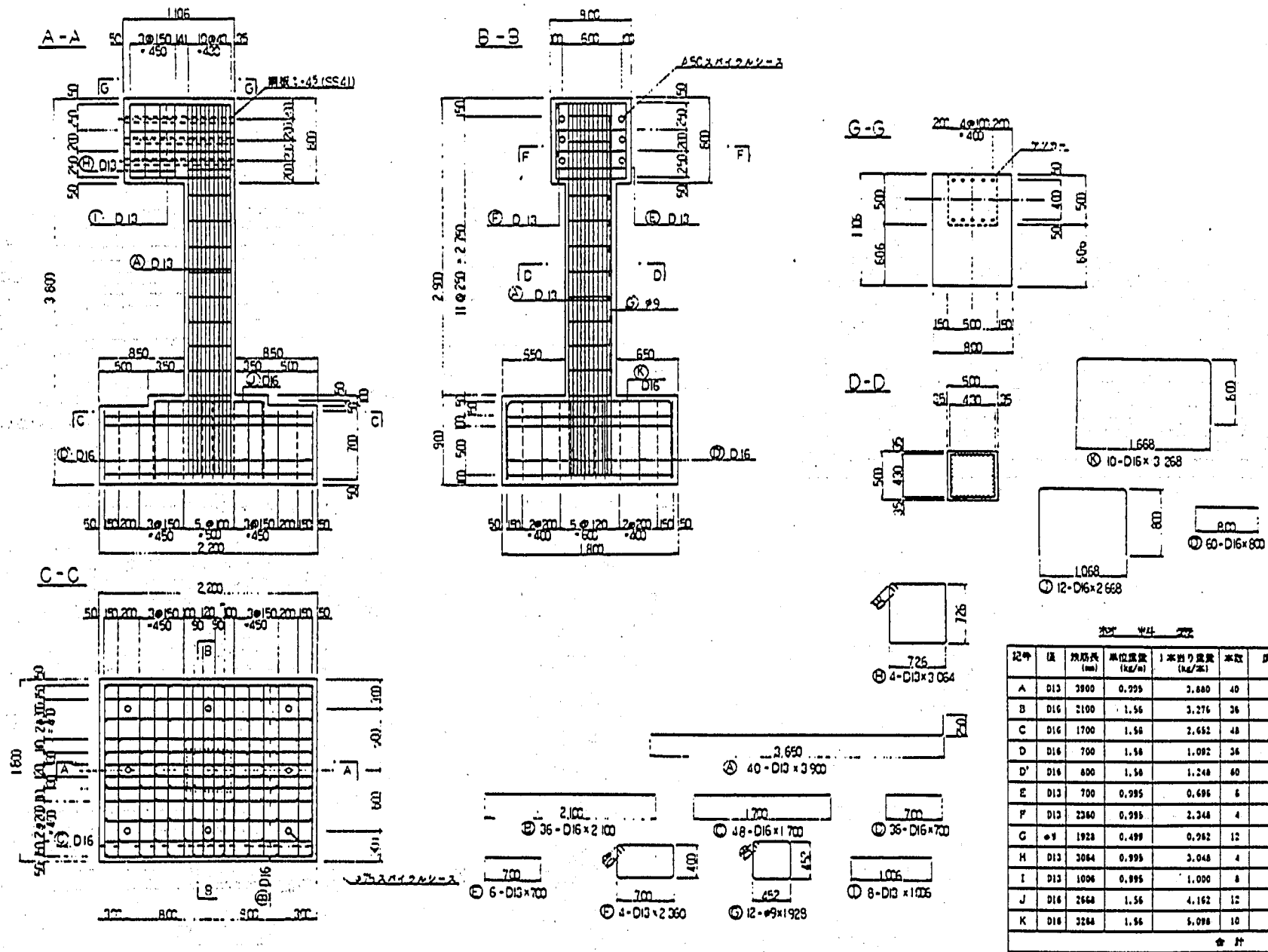


図-2. 1 (5) 実験に用いた供試体 (P-56~P-58)

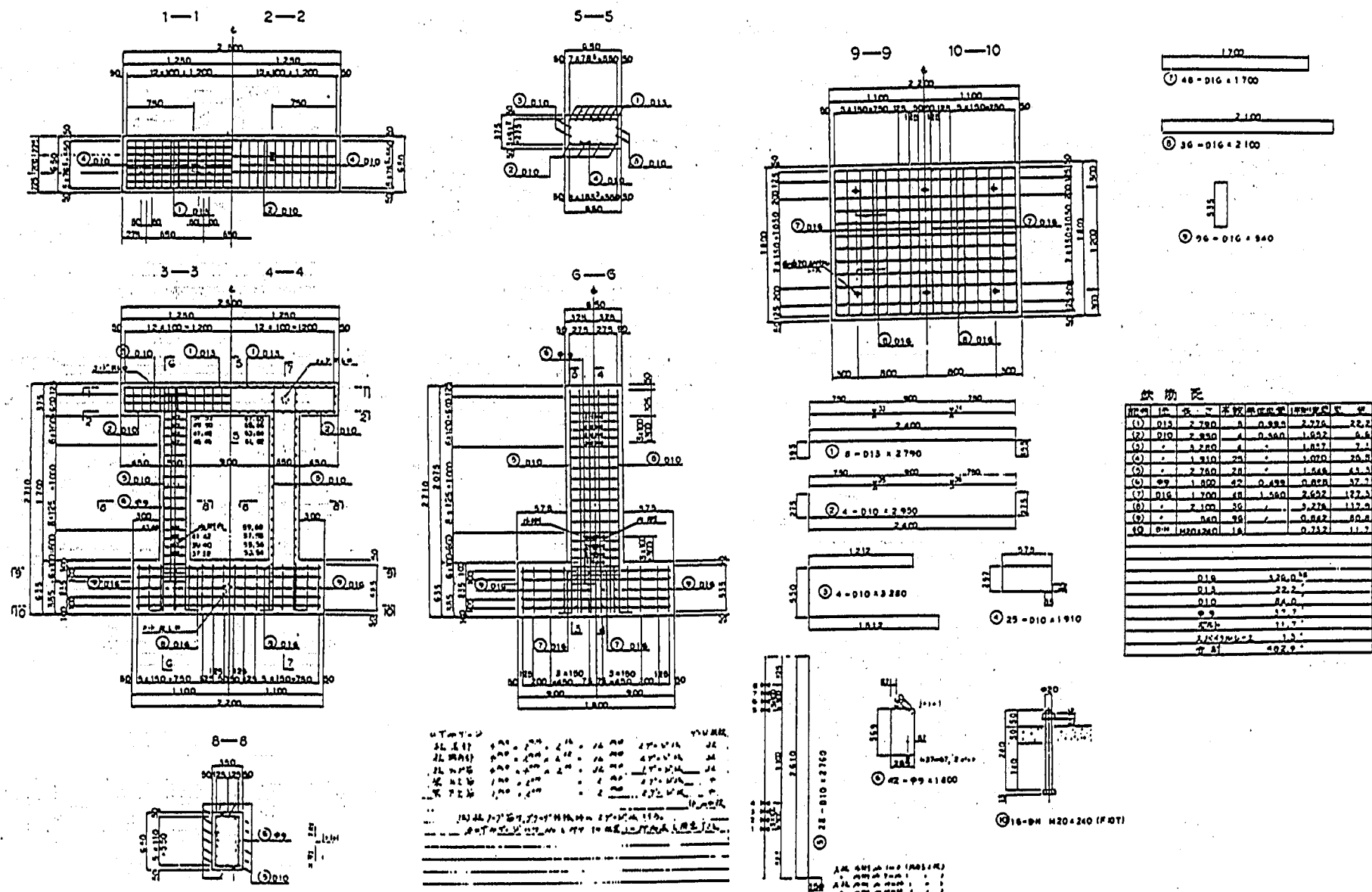


図-2. 1 (6) 実験に用いた供試体 (FP-1、FP-2)

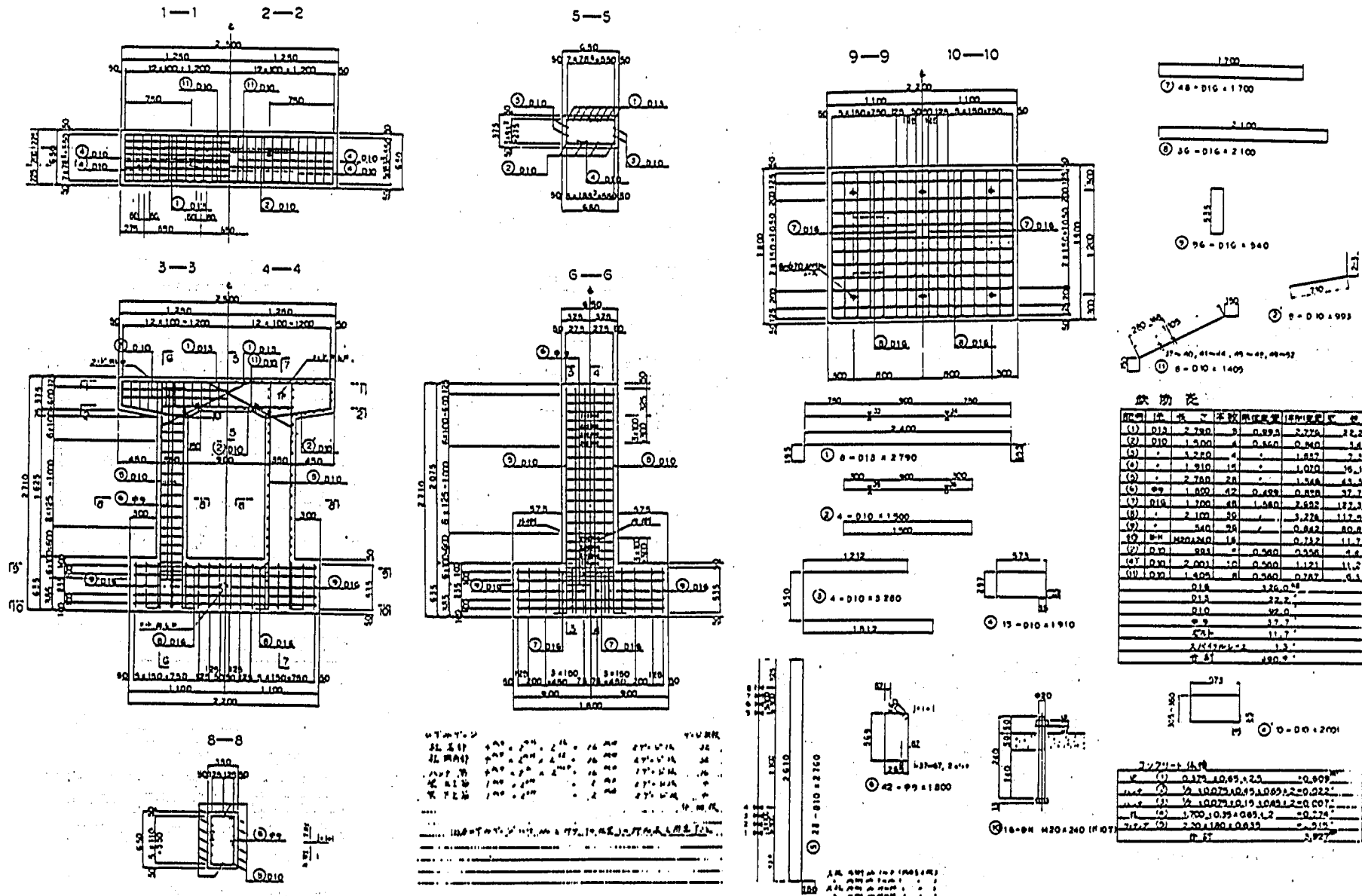


図-2. 1 (7) 実験に用いた供試体 (FP-3)

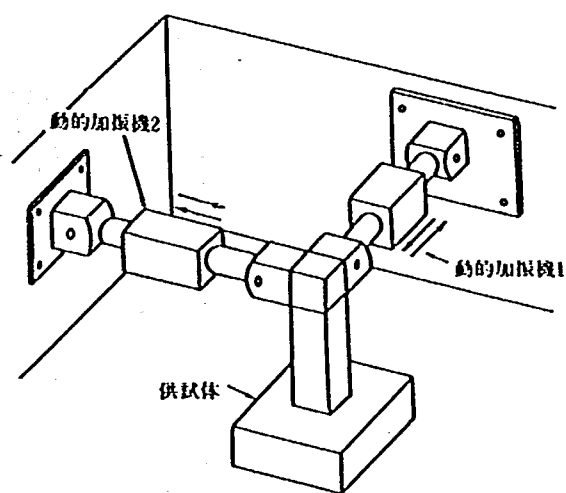
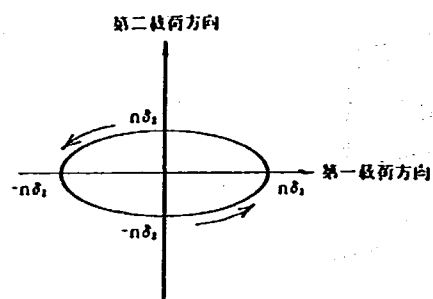
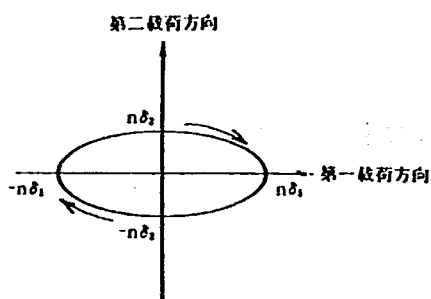


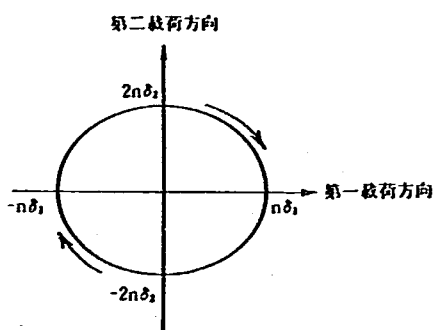
圖-2. 2 2方向同時載荷方法



(b) 2方向载荷(供試体P-49)

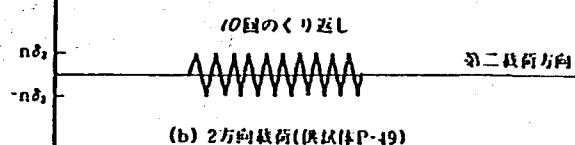
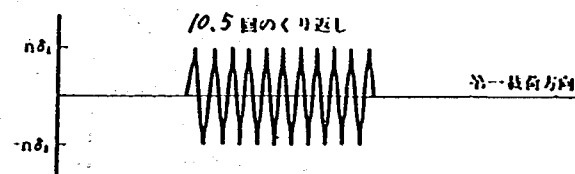


(b) 2方向载荷(供試体P-49).

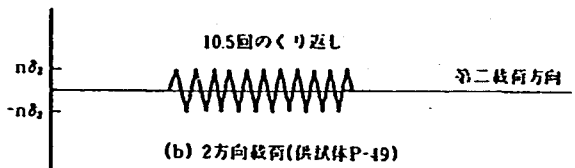
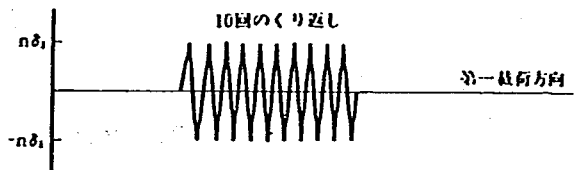


(c) 2方向载荷(供試体P-50)

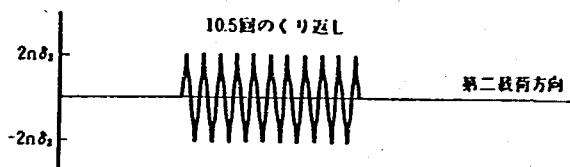
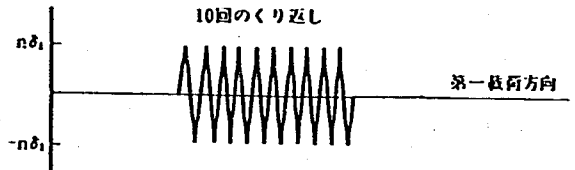
図-2.3 2方向の载荷荷重(変位制御)



(b) 2方向载荷(供試体P-49)



(b) 2方向载荷(供試体P-49)



(c) 2方向载荷(供試体P-50)

図-2.4 2方向荷重の载荷方法

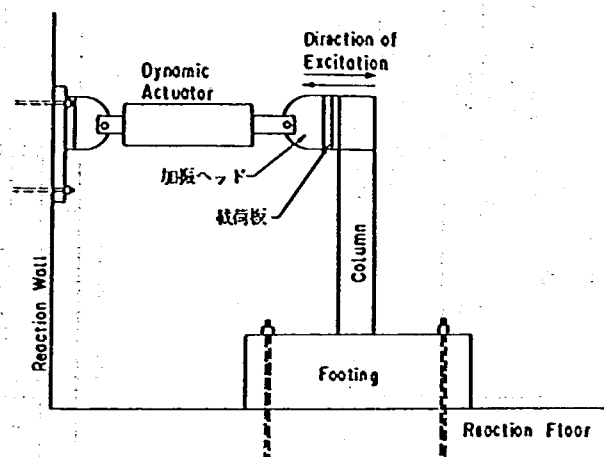


図-2.5 実験状況

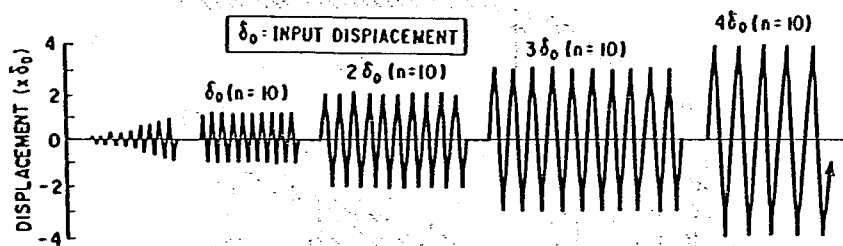


図-2.6 基本載荷履歴

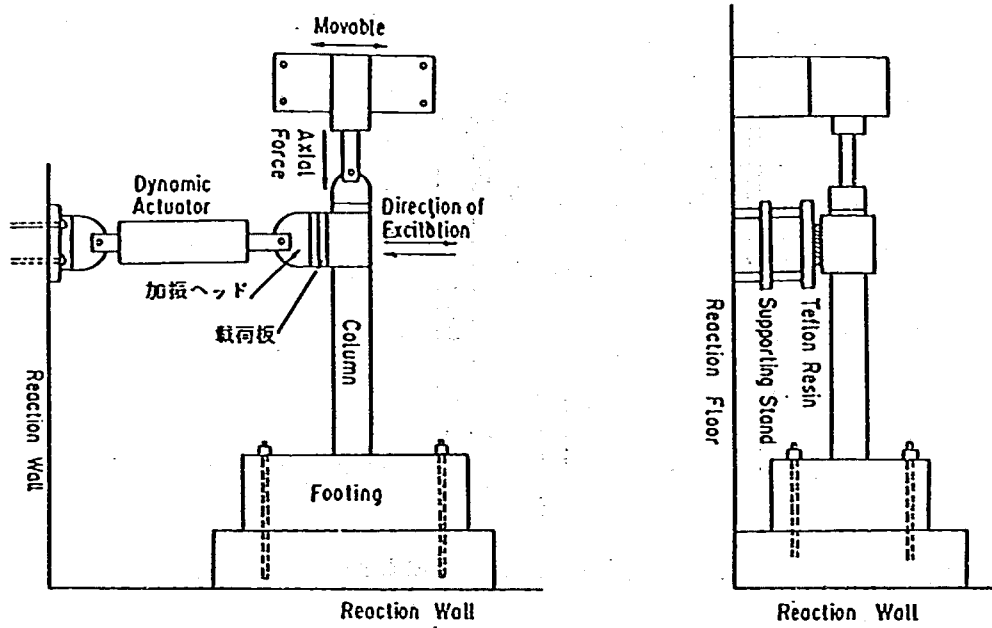


図-2. 7 実験状況

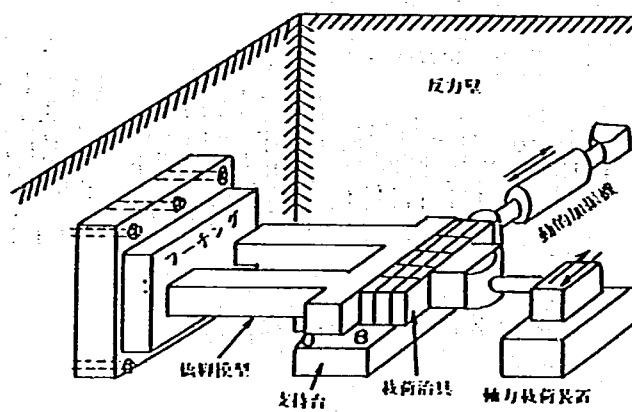


図-2. 8 供試体の取付け及び載荷方法

3. 動的載荷実験結果

図-3.1は、各供試体の載荷実験から得られた荷重～変位の履歴曲線を示したものである。ここでは、履歴曲線をもとに、橋脚模型の動的復元力及び動的変形性能を表わす指標として以下のものに着目した。

(1) 荷重～変位の履歴曲線の包絡線

荷重～変位の履歴曲線を包絡したもので、橋脚模型の基本的な動的復元力及び動的変形性能を示す。

(2) 履歴減衰定数

強制的に橋脚模型に外力を与えて変位振幅一定の定常運動する際に、1サイクル当たりに失われる損失エネルギーを等価な履歴減衰定数 h_e として表したものである。

(3) 累積吸収エネルギー

橋脚模型が繰返し載荷により吸収したエネルギーの総和である。

各載荷段階における荷重、変位、履歴減衰定数、及び吸収エネルギーの値は、付属資料に示す。

図-3.2～図-3.6は、各供試体の履歴曲線の包絡線、履歴減衰定数、及び累積吸収エネルギーを示したものである。

図-3.7～図-3.21は、各供試体ごとの各載荷段階における破壊状況をスケッチした結果を示したものである。表-3.1～表-3.5は、各供試体の破壊の進行状況を一覧として示したものである。表-3.6～表-3.10は、各供試体の動的耐力及び変形性能をまとめたものである。

表-3.1 供試体P-35~P-36の破壊状況

変位振幅	供試体P-35	供試体P-36	
1 δ ,	フーチング面から高さ80cmまでの範囲に曲げクラックが発生する。	柱全体に曲げクラックが発生する。	
2 δ ,	曲げクラックが斜めクラックに移行する。	柱基部のクラックが進展する。	
3 δ ,	斜めクラックが増加する。	柱基部(フーチング面から30cmまでの範囲)で、クラックが増加する。	
4 δ ,	柱下部を中心として斜めクラックが増加する。	3 δ で生じたクラックの幅が広がる。	
5 δ ,	柱下部のコンクリートがはらみだし、柱のつけ根のフーチングにクラックが発生する。	フーチング面から高さ50cmまでの範囲でコンクリートが剥離する。	
6 δ ,	柱下部のコンクリートがはらみだしにより、コンクリートが剥離寸前になる。	5.5 δ ,	載荷方向に直角の面のコンクリートがフーチング面から高さ40cmまでの範囲で、完全に剥離する。
7 δ ,	柱下部のコンクリートが剥離しはじめる。主鉄筋が2本破断する。		
8 δ ,	コンクリートの剥離が進み、主鉄筋が9本破断する。		
9 δ ,	主鉄筋が6本破断する。		
10 δ ,	主鉄筋が8本破断する。(隅角部を中心に計25本)		

表-3. 2 供試体P-45~P-47の破壊状況

変位振幅	供試体P-45	供試体P-46	供試体P-47
1 δ_r	柱基部から高さ1 mの範囲にひび割れが発生する。	柱基部から高さ1 mの範囲にひび割れが発生する。	柱基部から高さ1.2mの範囲でひび割れが発生する。
2 δ_r	ひび割れが増加し下端が1 mm程度浮き上がる。	ひび割れが増加する。	ひび割れが増加し柱下端の浮き上がりにより1~2 cmの幅でコンクリートが圧壊する。
3 δ_r	基部のひび割れが増加し浮き上がりが2 mm程度になる。	ひび割れが基部で増加する。	隅角部のコンクリートが幅30 cmの範囲で剥離し鉄筋が露出する。
4 δ_r	2・4面の基部のコンクリートが幅8 cm程度剥離する。	2・4面の基部でコンクリートがはらみ出し隅角部で剥離する。	2・4面の基部にコンクリートの剥離が拡がり3・4面の隅角部の鉄筋が1本破断する。
5 δ_r	2・4面の剥離の範囲が20~40 cmと拡がり鉄筋が露出する。	コンクリートの剥離が進み、鉄筋が露出する。	2・4面で剥離及び鉄筋の露出が進行し7本の鉄筋が破断する。
6 δ_r	2・4面の基部で鉄筋が7本破断する。	2・4面の基部で鉄筋が6本破断する。	
7 δ_r			
8 δ_r			
9 δ_r			
10 δ_r			

表-3.3 供試体P-48~P-50の破壊状況

変位振幅	供試体P-48	供試体P-49	供試体P-50
1 δ_r	柱の全周でひび割れが生じる。	柱の全周でひび割れが生じる。	静的試験中に動的加振機が発振し、いきなり4面から1・3面に向かって大きな斜めひび割れが生じる。
2 δ_r	ひび割れが増加するとともに載荷方向に平行な1・3面で斜めひび割れが生じる。	1・3面の斜めひび割れが進展し柱下端のコンクリートが1cm程度圧壊する。	
3 δ_r	ひび割れがさらに増加し柱下部のコンクリートが5mm程度圧壊する。	柱基部のひび割れが増加する。	
4 δ_r	4面のコンクリートが剥離して鉄筋が露出する。	2・4面の基部のコンクリートが幅40cmにわたり剥離し鉄筋が露出する。	
5 δ_r	コンクリートの剥離が全周の6割程度に拡がり鉄筋の露出の範囲も拡がる。	コンクリートの剥離が全周に拡がり中空内まで貫通する。	
6 δ_r	全周でコンクリートが剥離し3本の鉄筋が破断する。	全周のコンクリートが中空の内側部分も含め完全に剥離する。(鉄筋の破断なし)	
7 δ_r	6本の鉄筋が破断し中空内が見えるまでコンクリートが破壊する。		
8 δ_r	最下段の帯鉄筋のフックがはずれる。柱全体が2の方向に5~8cm程度ずれる。		
9 δ_r			
10 δ_r			

表-3. 4 供試体P-56~P-58の破壊状況

変位振幅	供試体P-56	供試体P-57	供試体P-58
1 δ ,	基部から1.5mの高さの範囲で 曲げひび割れが発生する。	基部から1.5mの高さの範囲で 曲げひび割れが発生する。	基部から1.5mの高さの範囲で 曲げひび割れが発生する。
2 δ ,	基部の曲げひび割れが増加し、 載荷方向に平行な2面では斜め ひび割れが生じる。	基部のひび割れが増加する。	基部のひび割れが増加し載荷方 向に平行な2面では斜めひび割 れが生じる。
3 δ ,	基部のひび割れがさらに増加す る。	柱下端のコンクリートの剥離が 1・3面で始まり鉄筋が露出す る。	柱下端のコンクリートの剥離が 1面で基部から高さ40cmの範囲 で生じる。クラックも増加する
4 δ ,	1・3面の柱下端から高さ30~ 40cmの範囲でコンクリートが剥 離し鉄筋が露出する。	1・3面は基部の鉄筋が全て露 出し、2・4面でも斜めひび割 れに沿って剥離が生じた。	柱下端のコンクリートの剥離が全周の 80%程度に拡がり、基部にもっと も近い帯鉄筋のワッがはずれる
5 δ ,	コンクリートの剥離がさらに進 み内部のコンクリートが崩れ始 める。	柱下端のほぼ全周のコンクリー トが剥離し、鉄筋の内側のコン クリートが崩れ始める。	コンクリートの剥離が拡がり鉄 筋内部のコンクリートが崩れる 。(鉄筋の破断はなし)
6 δ ,	内部のコンクリートの欠落が増 す。	鉄筋の破断がコーナーの部分か ら始まり、5本の鉄筋が破断す る。	
7 δ ,	コーナーの部分の鉄筋が合計8 本破断する。	鉄筋の破断がさらに進み10本の 鉄筋が破断する。(合計15本)	
8 δ ,	新たに5本の鉄筋が破断する。 (合計13本)		
9 δ ,			
10 δ ,			

表-3.5 供試体FP-1~FP-3の破壊状況

変位振幅	供試体FP-1	供試体FP-2	供試体FP-3
1 δ ,	柱、梁接合部および柱、フーチング接合部に主鉄筋に対して直角方向に曲げクラックが生じる。	柱基部、梁接合部に曲げクラックが生じる。梁のクラックは供試体設置時に生じたもの。	柱、梁接合部にクラックが生じる。
2 δ ,	柱、梁接合部のクラックが進展する。	各部のクラックが進展。	柱、梁接合部のクラックが進展する。柱基部にクラックが生じる。
3 δ ,	柱、梁接合部のかぶりコンクリートが剥離し始める。	各部のクラックが進展。	各部のクラックが進展する。柱基部ではクラックの剥離が始まる。
4 δ ,	柱基部のかぶりコンクリートが剥離し始める。	柱基部のかぶりコンクリートが剥離し始める。	柱基部の鉄筋が左柱で4本、右柱で5本破断し、柱、梁接合部が剥離し始める。
5 δ ,	コンクリートの剥離が柱、梁接合部と柱基部の双方について剥離が進展する。柱基部で鉄筋が5本破断する。	柱基部のコンクリートの剥離及び梁接合部のクラックが進展。	柱基部、柱、梁接合部において剥離が進展する。柱基部は残留変位を生じている。
6 δ ,	柱基部で鉄筋が4本が破断する。	柱基部のコンクリートの剥離及び梁接合部のクラックが進展。	柱基部の主鉄筋がすべて破断する。柱、梁接合部の鉄筋も左側5本、右側1本が破断する。
7 δ ,	柱とフーチング結合が剥離により小さくなり、柱が内側にずれ始め、残留変位が生じた。	梁接合部のかぶりコンクリートが剥離し始める。	
8 δ ,		各部のコンクリートの剥離が進展。	
9 δ ,		各部のコンクリートの剥離が進展。	
10 δ ,		柱基部左側で1本、右側で4本の主鉄筋が破断する。柱基部に残留変位が生じる。	
11 δ ,		残留変位が進行する。	

表-3.6 供試体P-35、P-36の動的耐力及び変形性能

供 試 体 番 号	P-35	P-36
降伏耐力 P_y (tonf)	14.1	4.8
最大耐力 P_{max} (tonf)	24.0	6.1
P_{max}/P_y	1.70	1.28
降伏変位 δ_u (cm)	0.64	2.25
終局変位 δ_y (cm)	7.77	13.15
δ_u/δ_y	12.21	5.85

表-3.7 供試体P-45~P-47の動的耐力及び変形性能

供 試 体 番 号		P-45	P-46	P-47
降伏耐力 P_y (tonf)	弱軸方向	7.8	7.5	6.3
	強軸方向	6.4	7.9	11.2
最大耐力 P_{max} (tonf)	弱軸方向	7.8	7.5	6.3
	強軸方向	6.4	9.4	13.5
P_{max}/P_y	弱軸方向	1.00	1.00	1.00
	強軸方向	1.00	1.20	1.21
降伏変位 δ_u (cm)	弱軸方向	1.23	1.23	1.25
	強軸方向	0.49	0.49	0.98
終局変位 δ_y (cm)	弱軸方向	6.25	7.51	5.03
	強軸方向	2.50	2.50	4.00
δ_u/δ_y	弱軸方向	5.09	6.08	4.04
	強軸方向	5.12	5.10	4.08

表-3.8 供試体P-48、P-49の動的耐力及び変形性能

供 試 体 番 号	P-48	P-49
降伏耐力 P_y (tonf)	10.3	21.4
最大耐力 P_{max} (tonf)	18.4	30.6
P_{max}/P_y	1.79	1.43
降伏変位 δ_u (cm)	0.92	1.11
終局変位 δ_y (cm)	8.31	7.39
δ_u/δ_y	9.00	6.63

表-3.9 供試体P-56~P-58の動的耐力及び変形性能

供 試 体 番 号	P-56	P-57	P-58
降伏耐力 P_y (tonf)	12.9	13.0	17.9
最大耐力 P_{max} (tonf)	17.8	18.6	19.8
P_{max}/P_y	1.38	1.44	1.11
降伏変位 δ_u (cm)	1.46	1.61	2.01
終局変位 δ_y (cm)	8.74	9.62	8.05
δ_u/δ_y	5.98	5.99	4.00

表-3.10 供試体FP-1~FP-3の動的耐力及び変形性能

供 試 体 番 号	FP-1	FP-2	FP-3
降伏耐力 P_y (tonf)	13.9	12.0	13.6
最大耐力 P_{max} (tonf)	22.4	19.2	22.8
P_{max}/P_y	1.61	1.59	1.68
降伏変位 δ_u (cm)	0.91	0.91	0.70
終局変位 δ_y (cm)	6.32	>9.89	6.31
δ_u/δ_y	6.95	>10.86	9.01

*実験における最大変位であり、終局荷重には達していない。

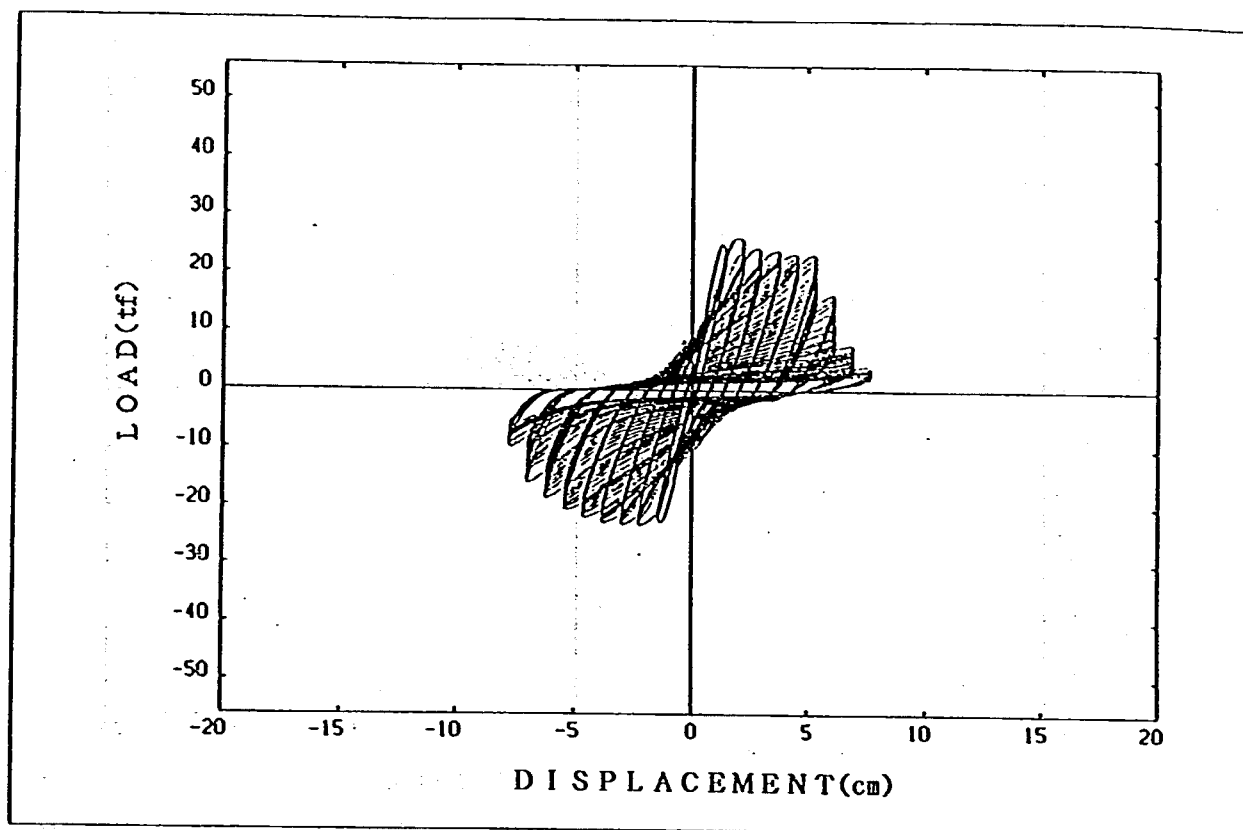


図-3.1(1) 供試体P-35の荷重～変位履歴曲線

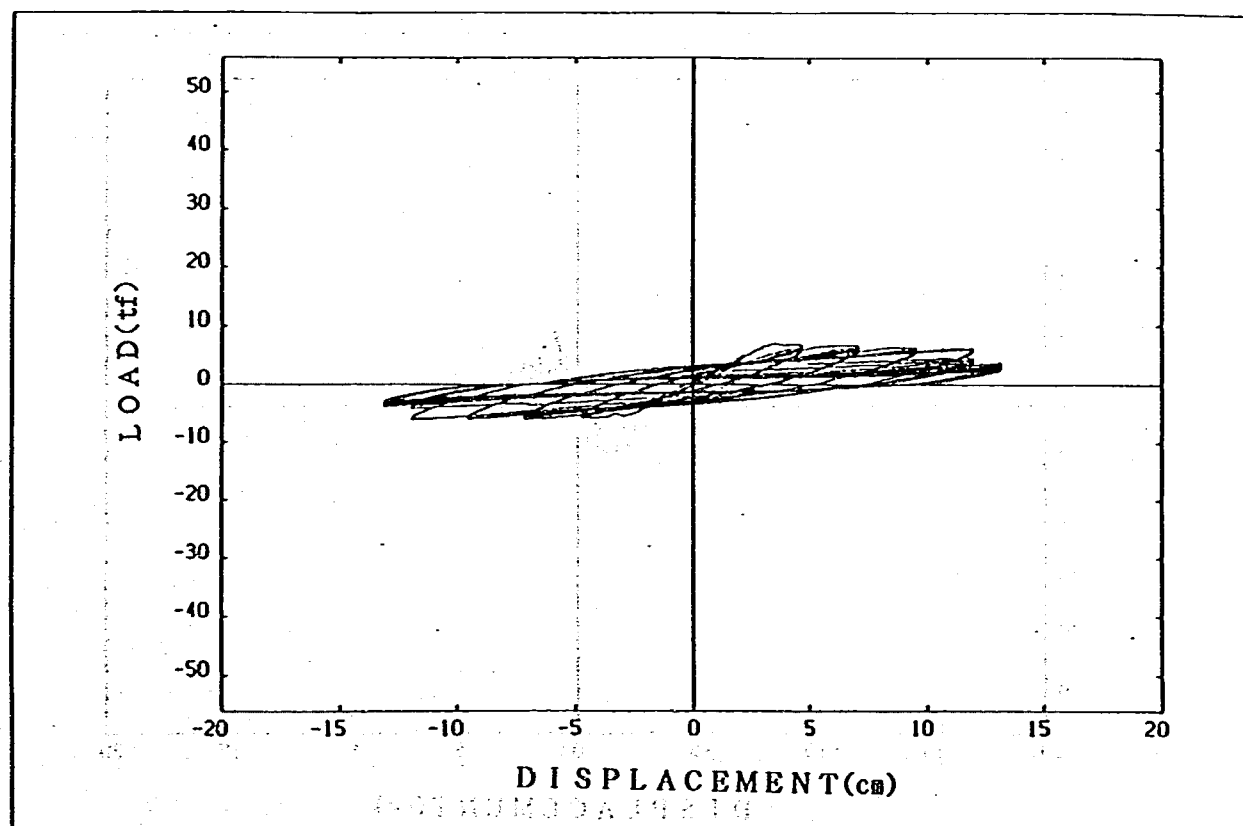


図-3.1(2) 供試体P-36の荷重～変位履歴曲線

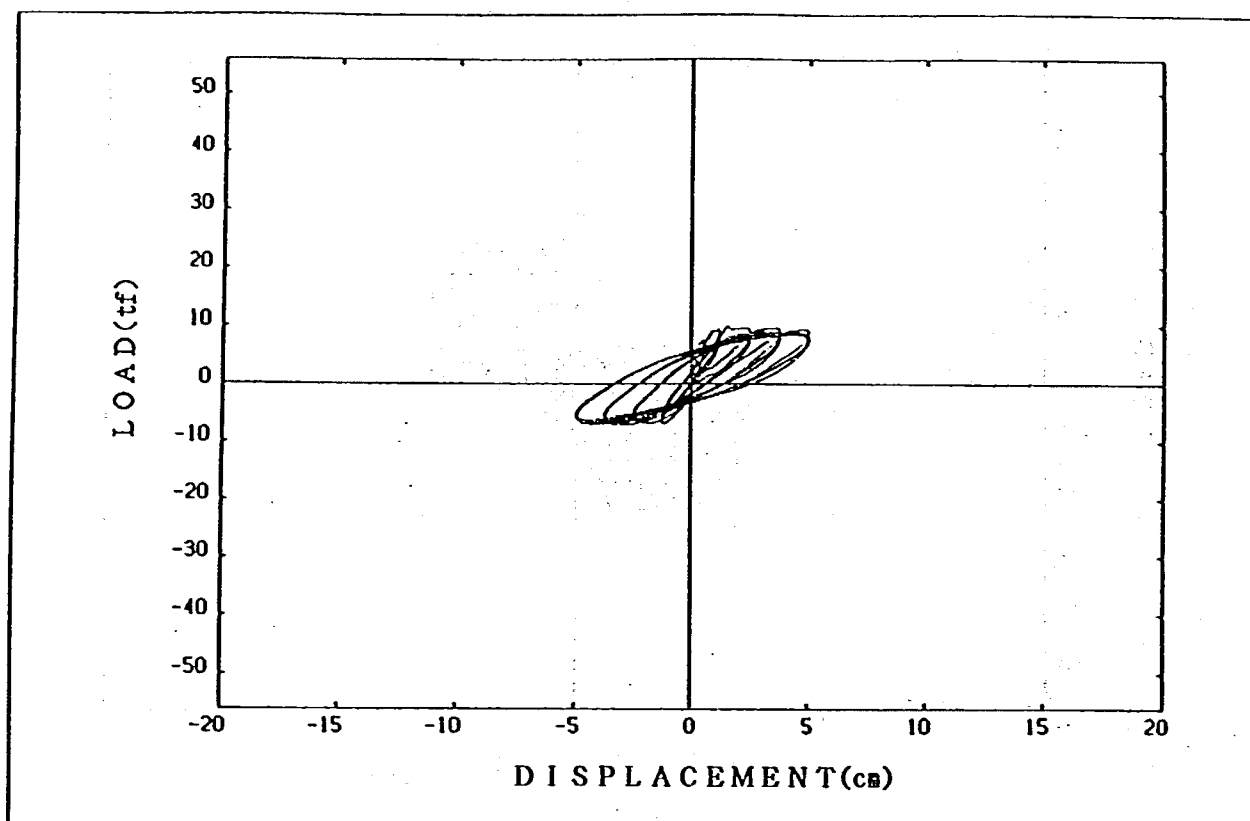


図-3.1(3) 供試体P-45の荷重～変位履歴曲線

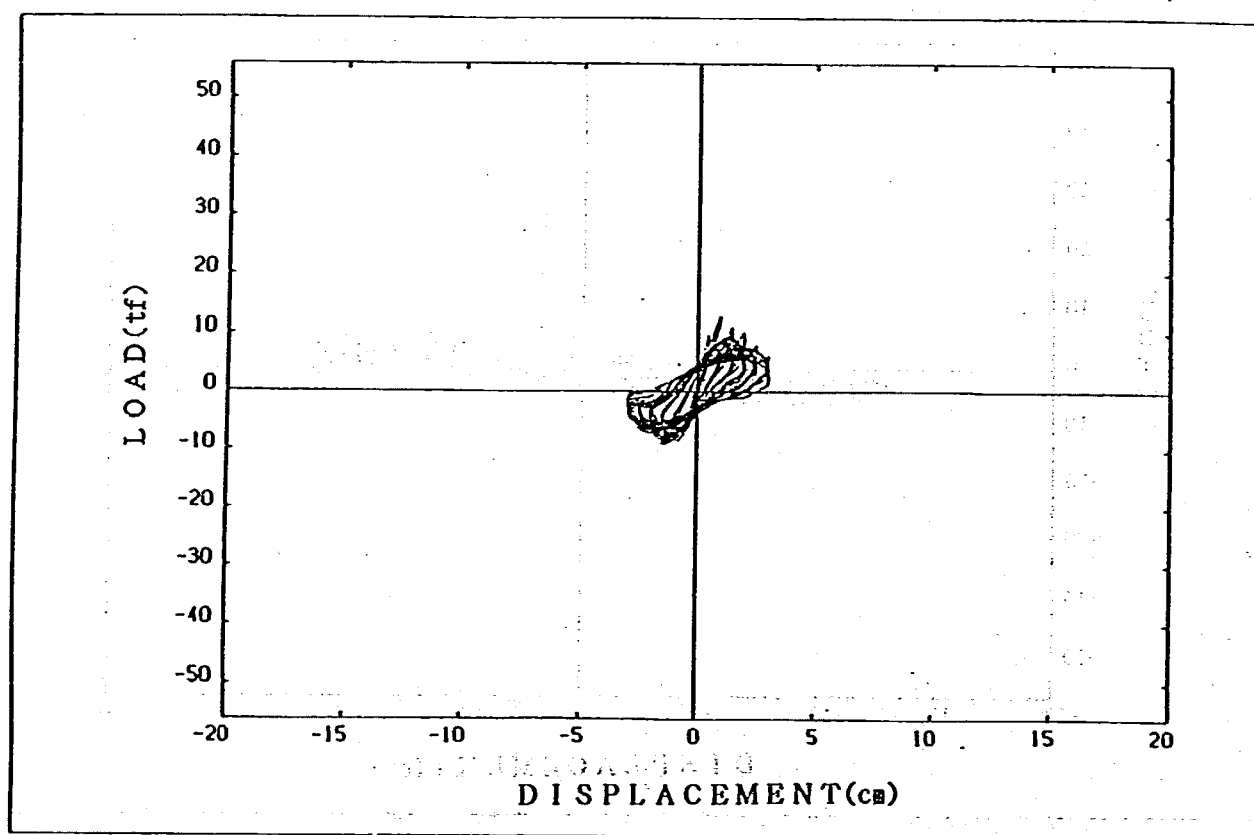


図-3.1(4) 供試体P-46の荷重～変位履歴曲線

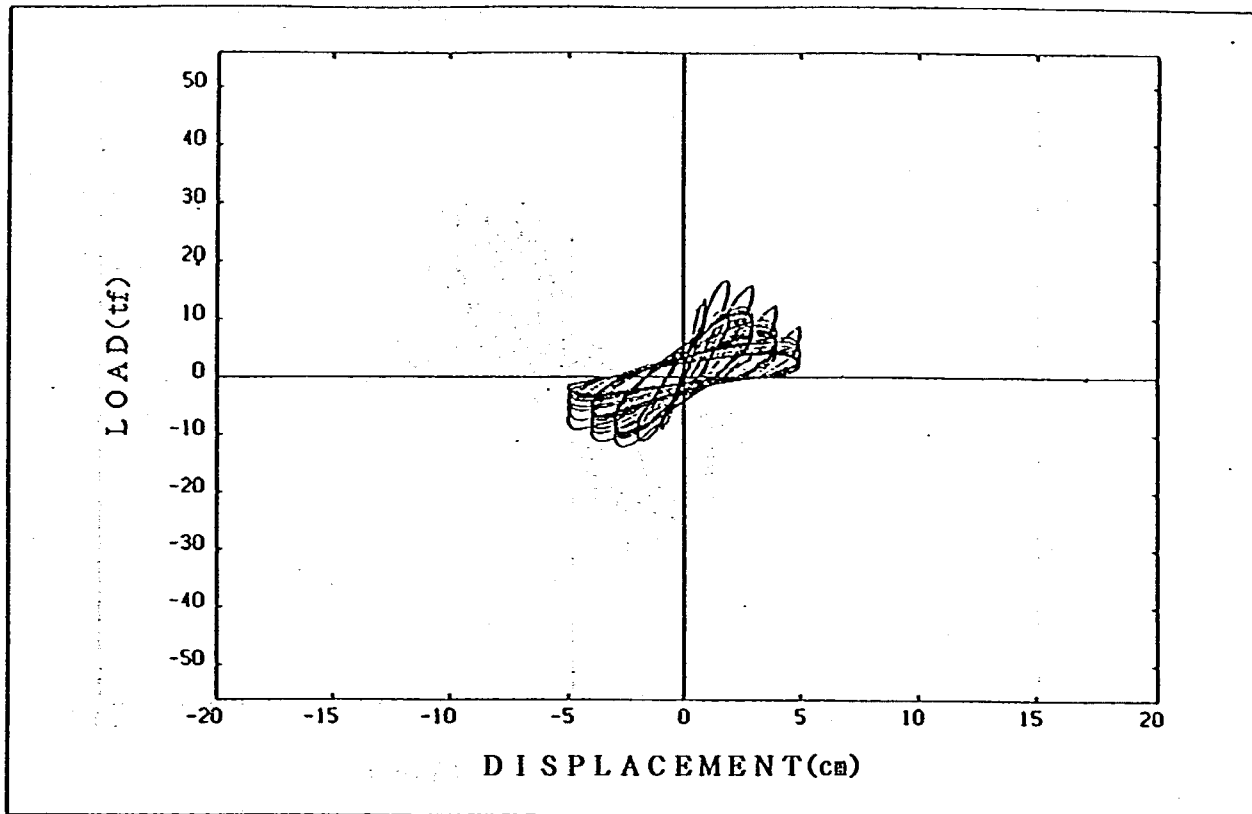


図-3.1(5) 供試体P-47の荷重～変位履歴曲線

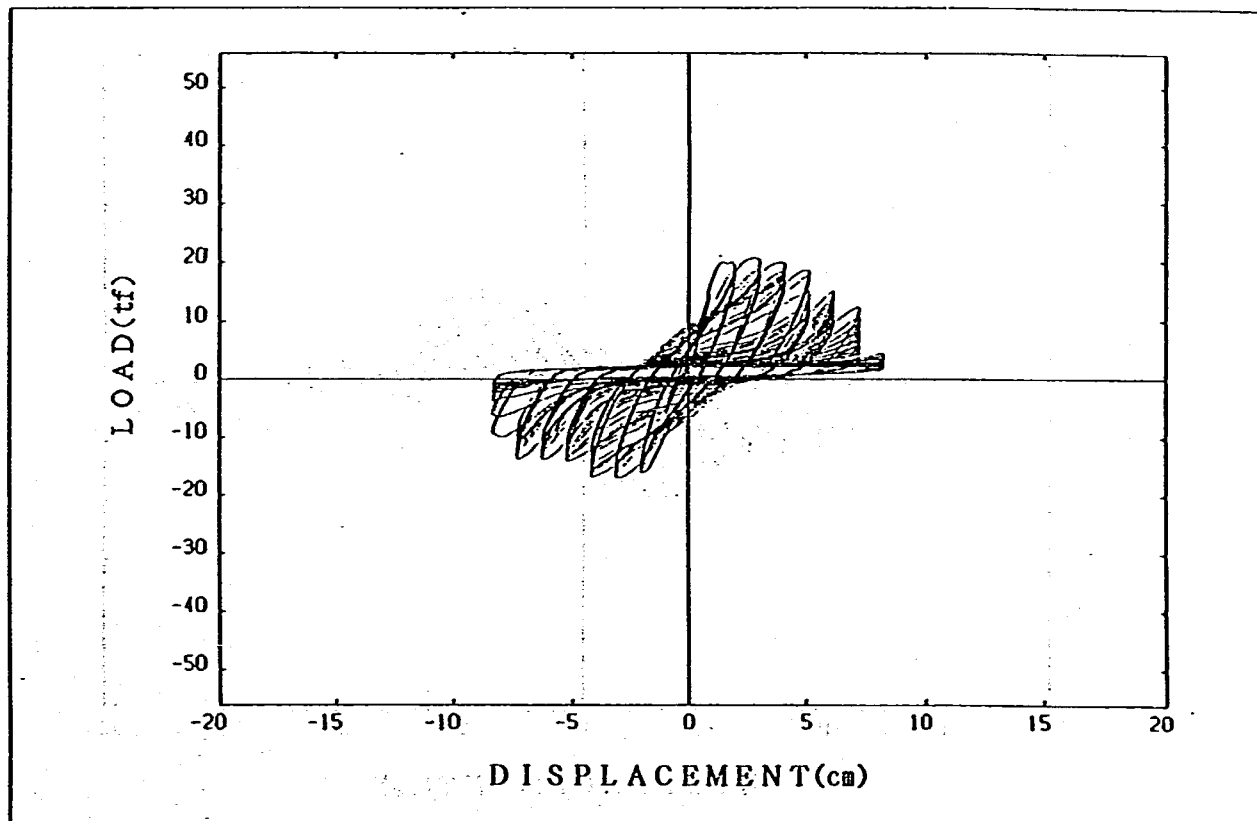


図-3.1(6) 供試体P-48の荷重～変位履歴曲線

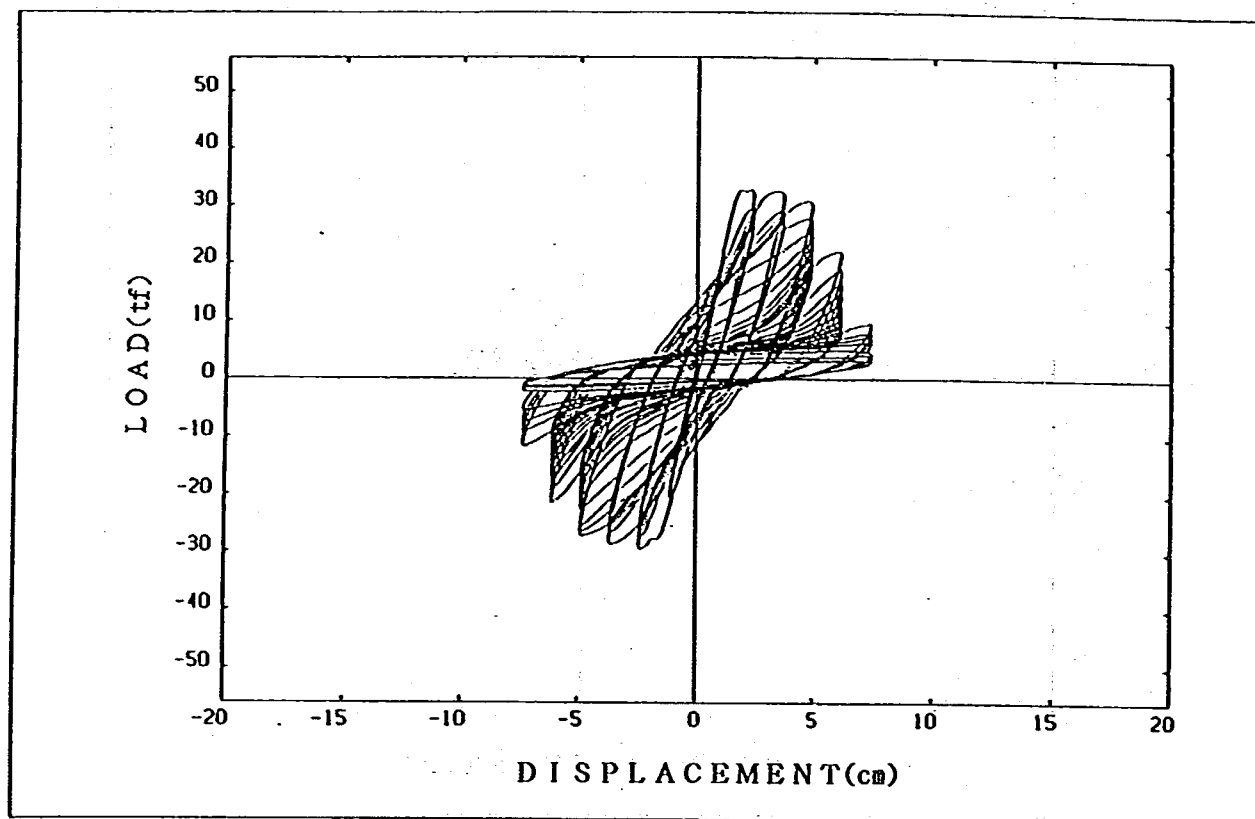


図-3.1(7) 供試体P-49の荷重～変位履歴曲線

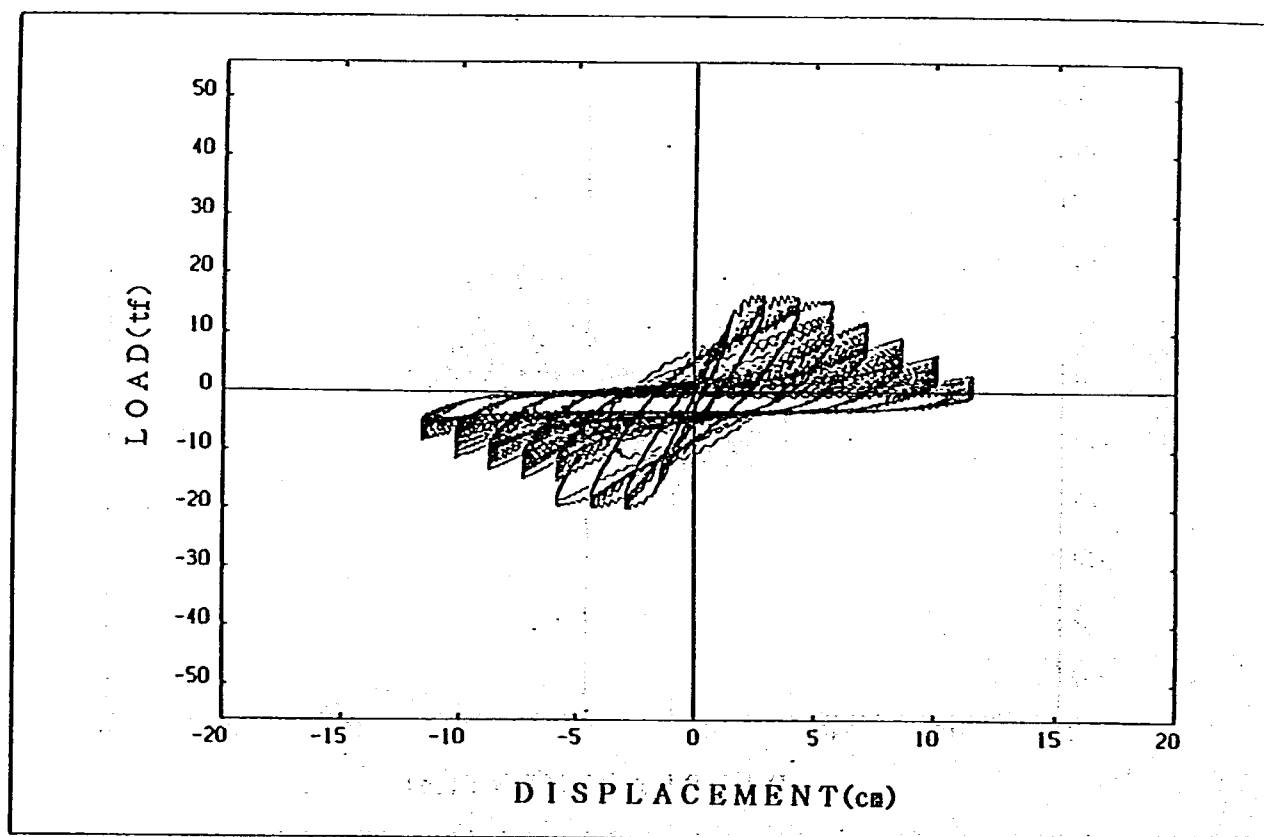


図-3.1(8) 供試体P-56の荷重～変位履歴曲線

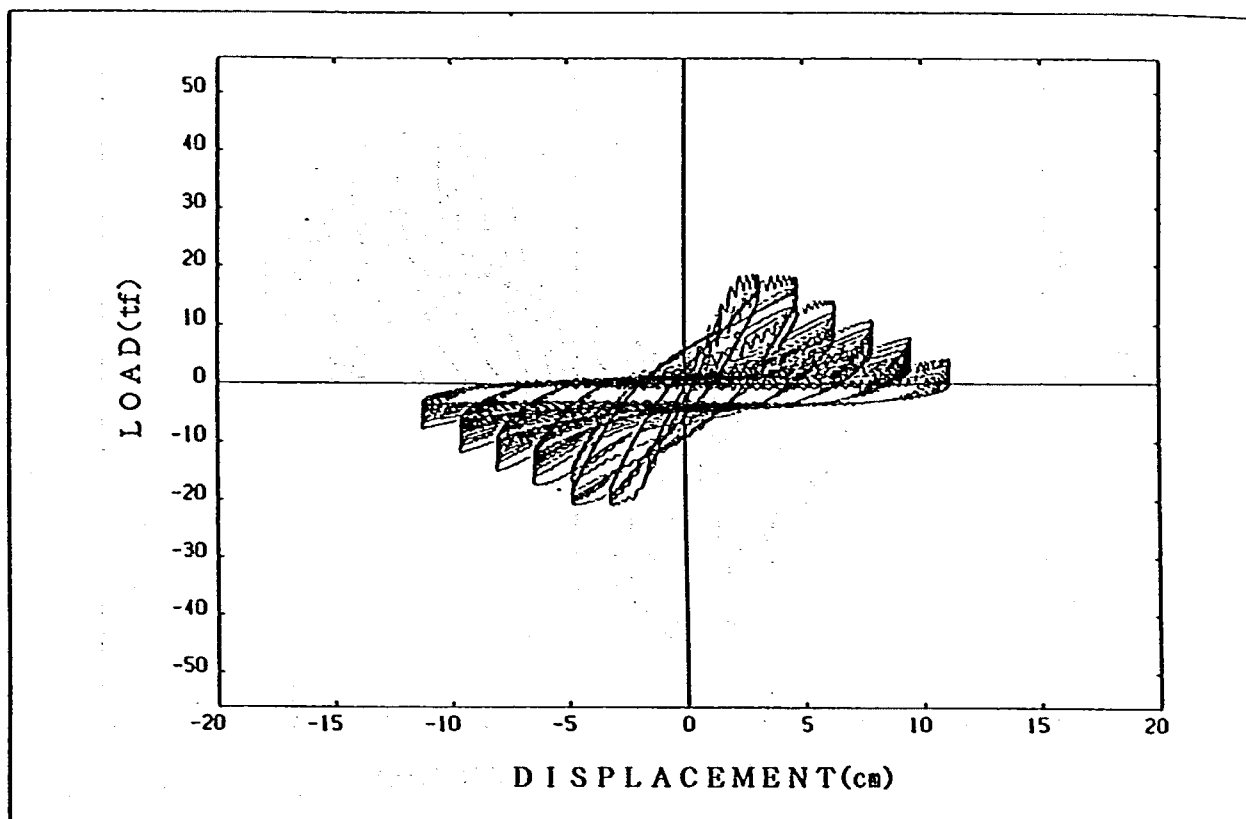


図-3.1(9) 供試体P-57の荷重～変位履歴曲線

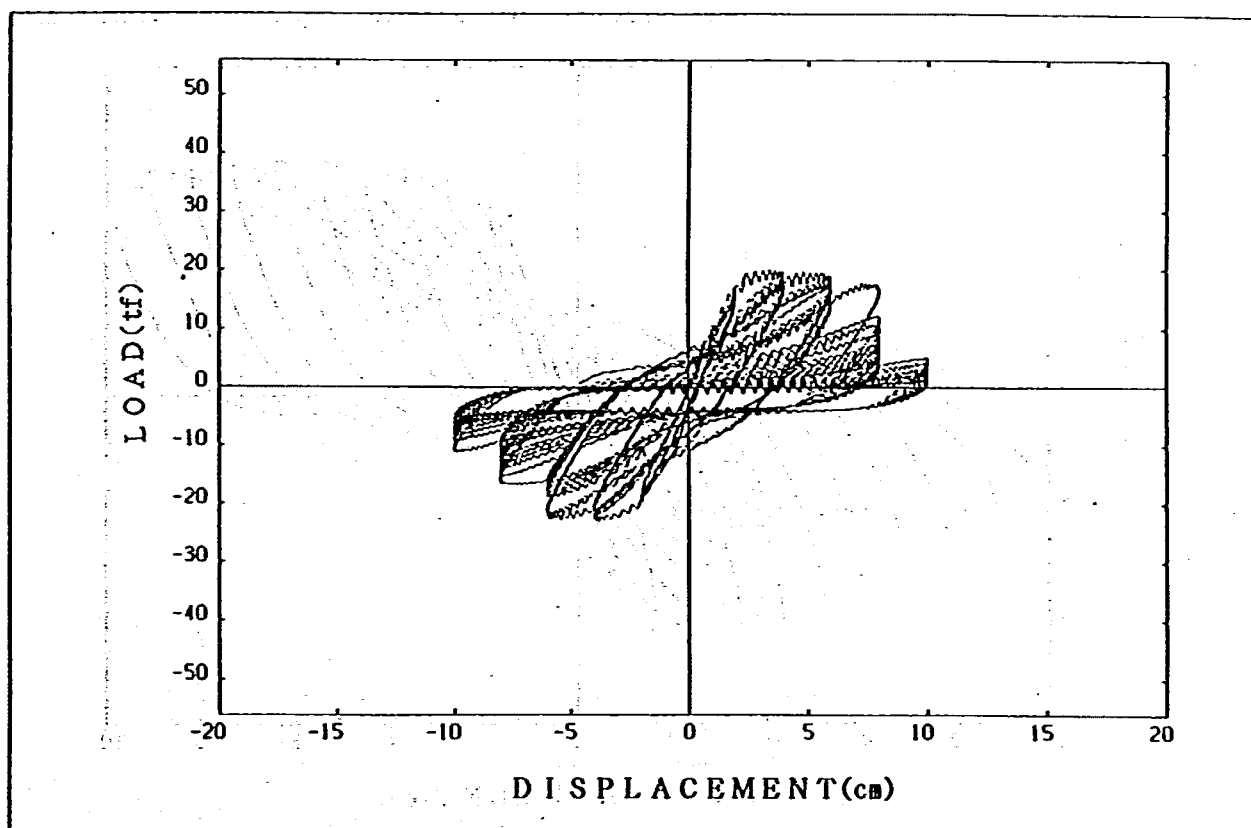


図-3.1(10) 供試体P-58の荷重～変位履歴曲線

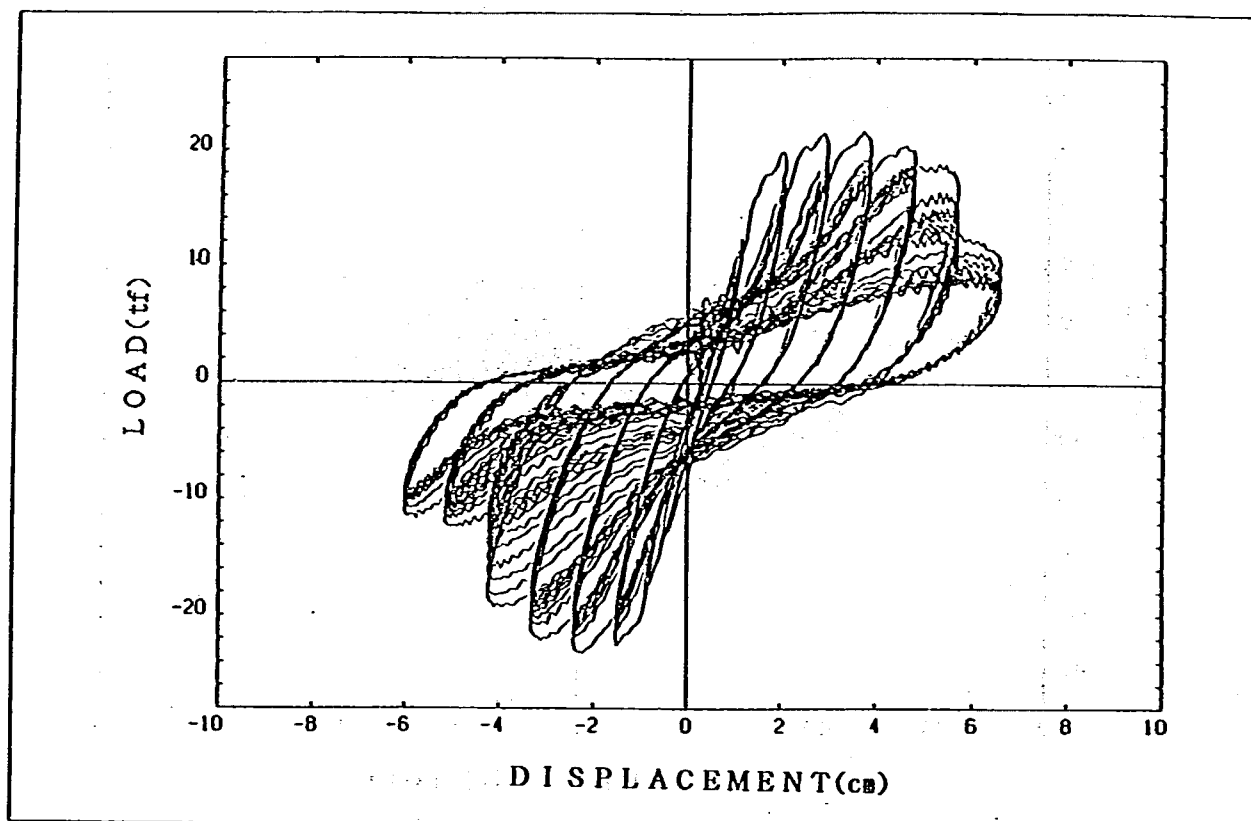


図-3.1 (11) 供試体FP-1の荷重～変位履歴曲線

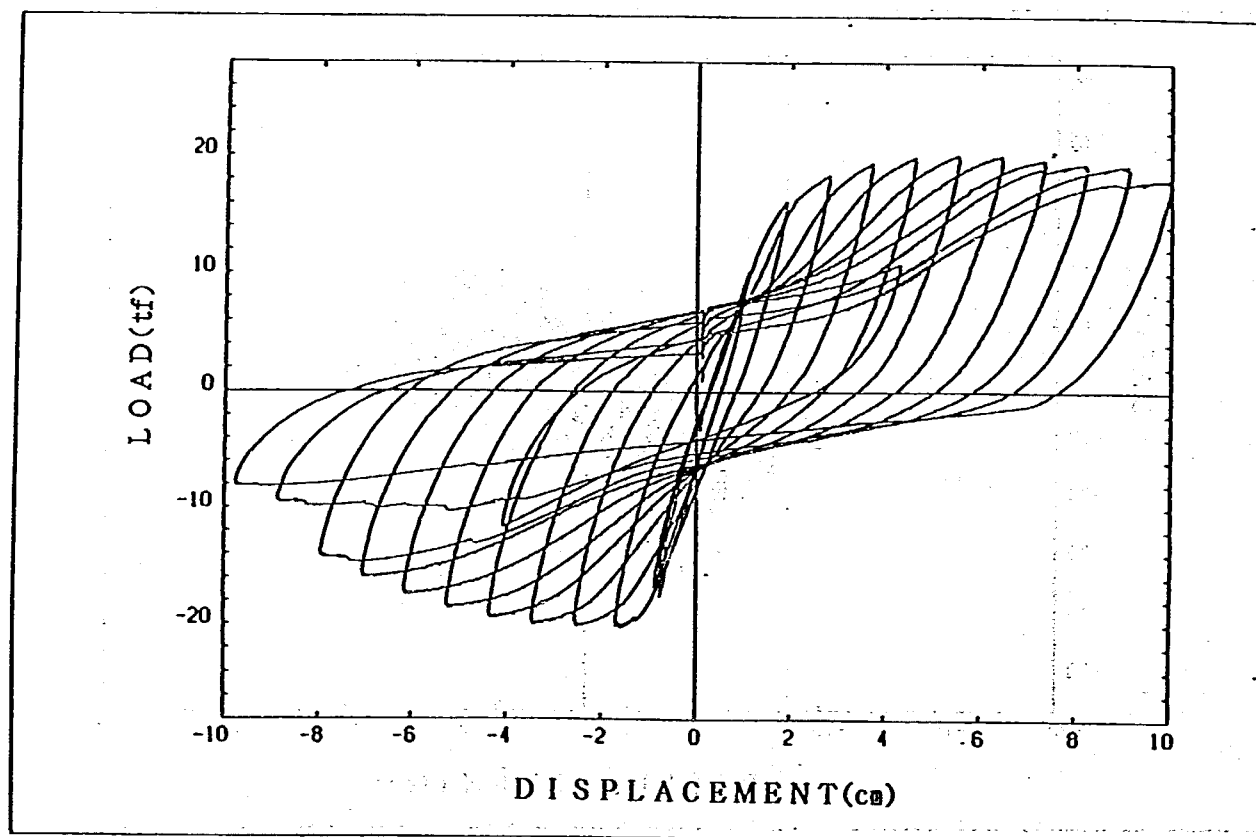


図-3.1 (12) 供試体FP-2の荷重～変位履歴曲線

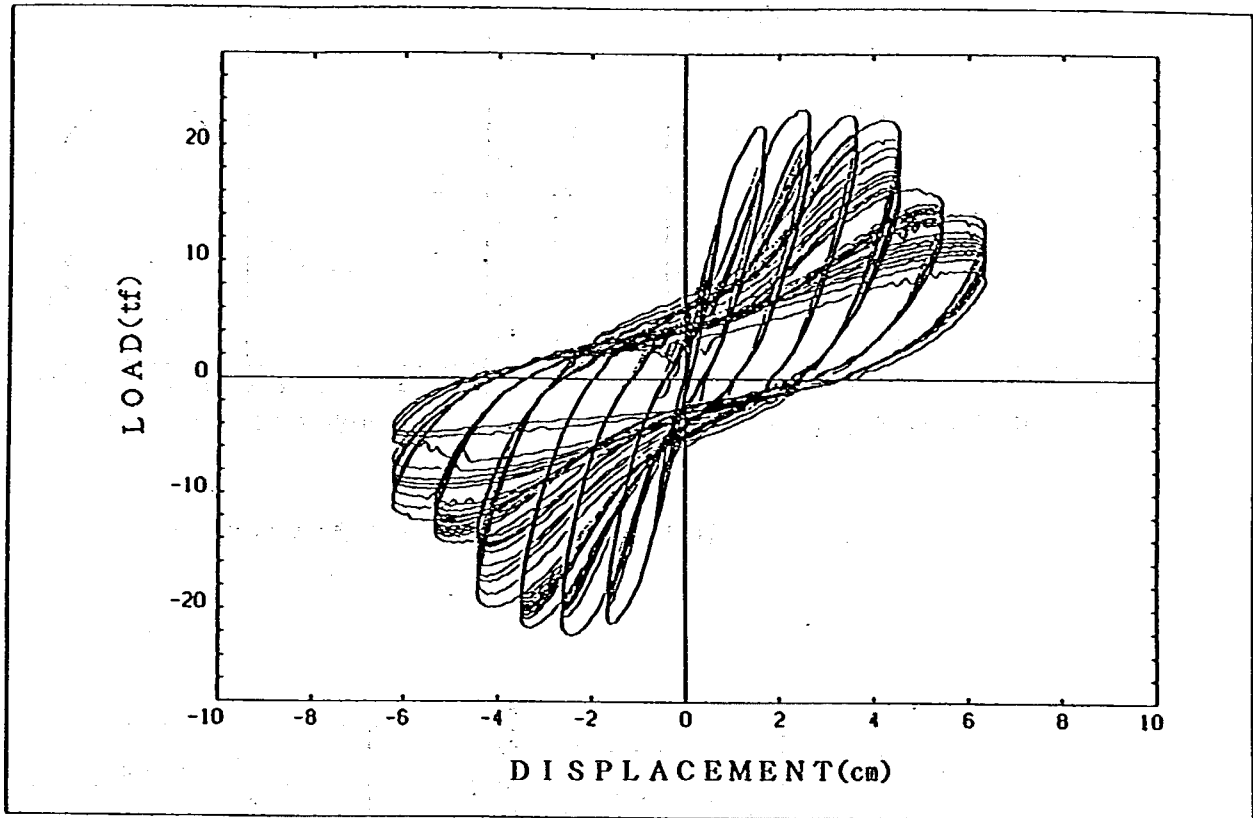


図-3. 1 (13) 供試体FP-3の荷重～変位履歴曲線

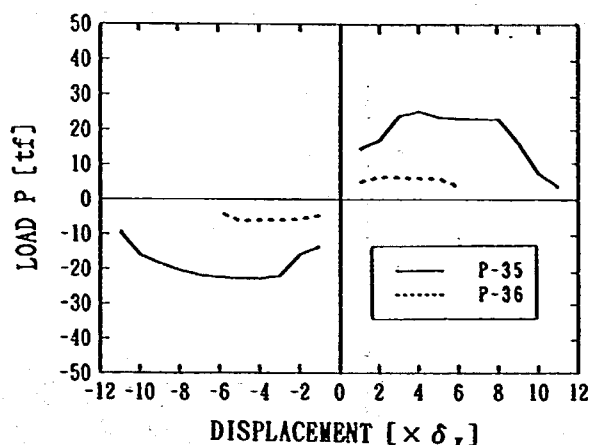
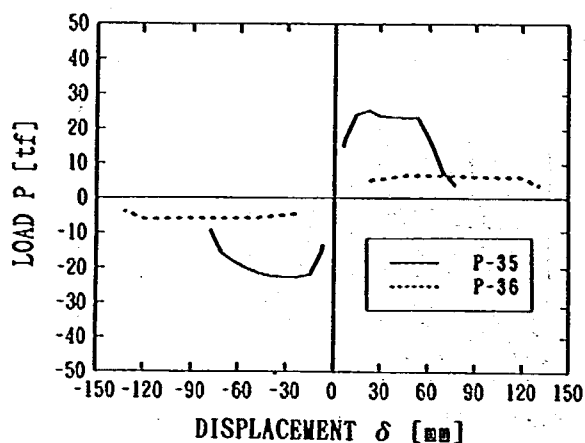


図-3. 2 (1) 供試体P-35、P-36の荷重～変位履歴曲線の包絡線

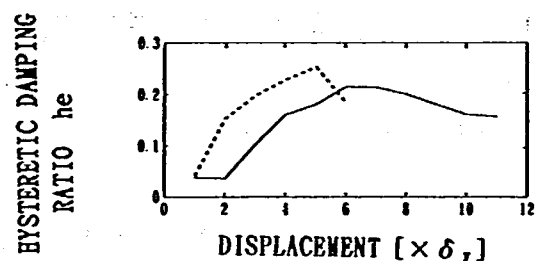
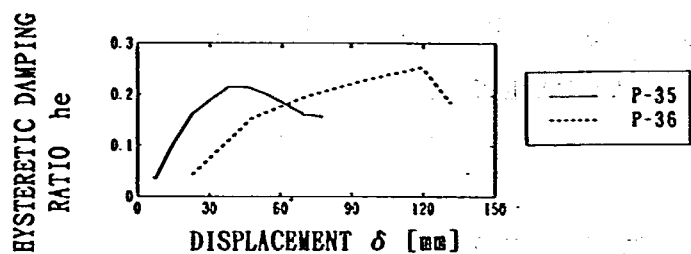


図-3. 2 (2) 供試体P-35、P-36の履歴減衰定数

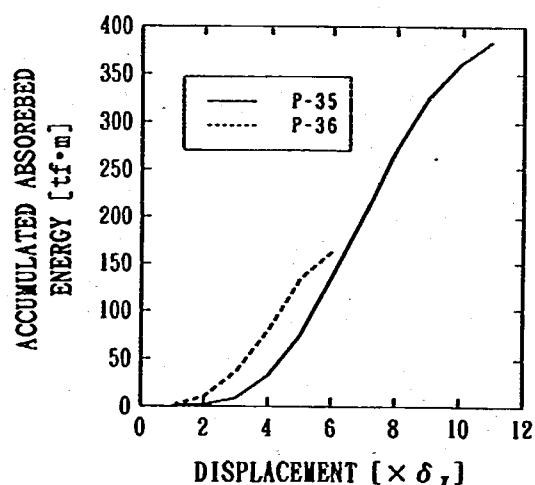
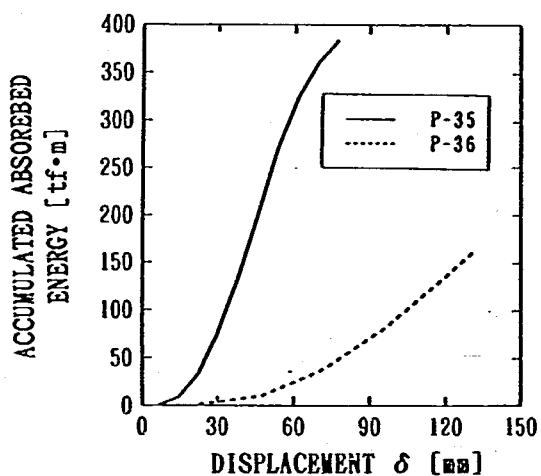


図-3. 2 (3) 供試体P-35、P-36の累積吸収エネルギー

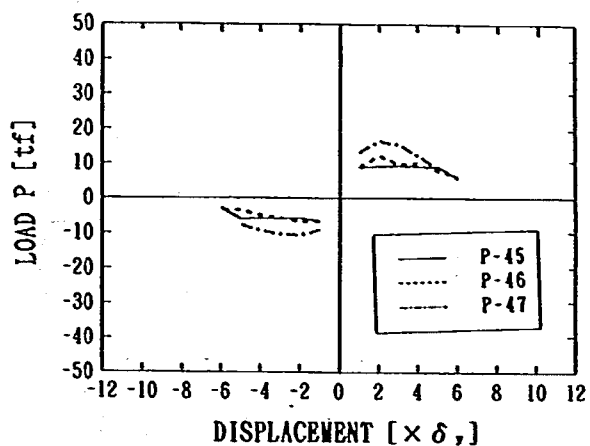
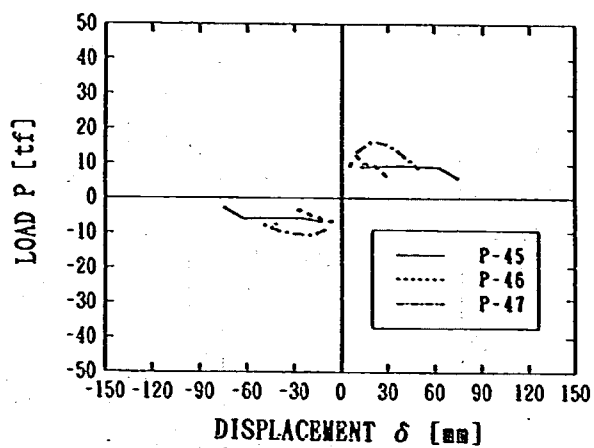


図-3. 3 (1) 供試体P-45~P-47の荷重~変位履歴曲線の包絡線

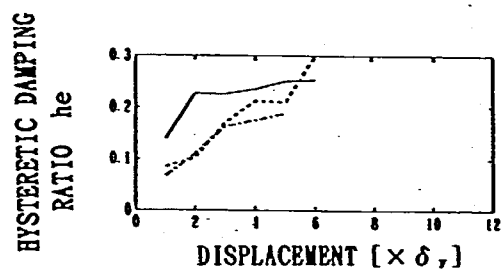
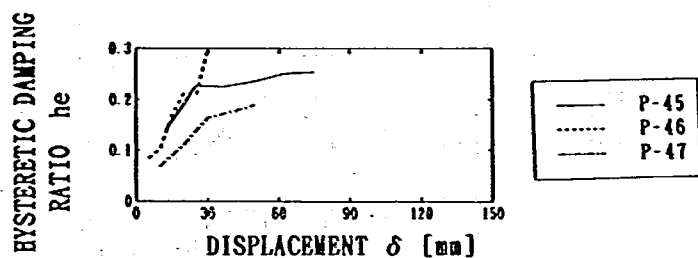


図-3. 3 (2) 供試体P-45~P-47の履歴減衰定数

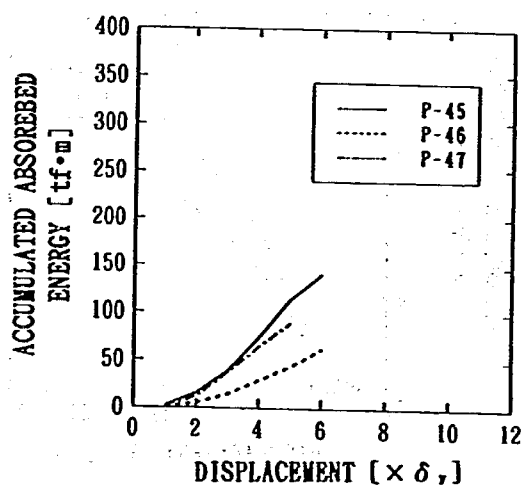
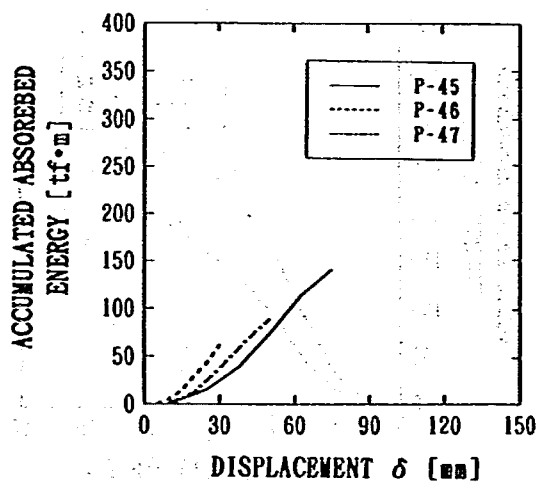


図-3. 3 (3) 供試体P-45~P-47の累積吸収エネルギー

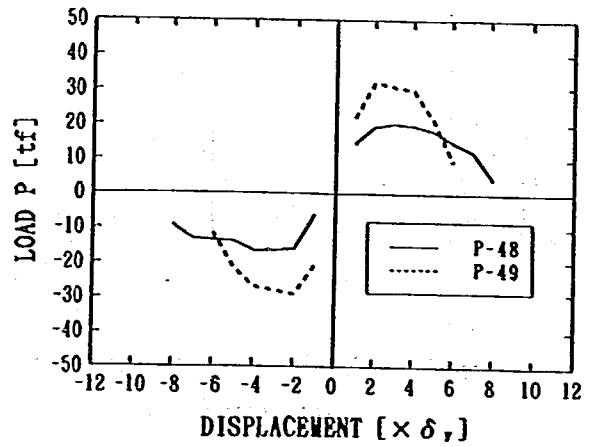
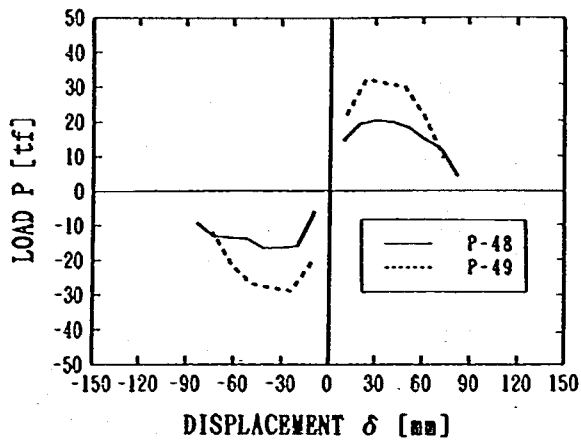


図-3.4(1) 供試体P-48、P-49の荷重～変位履歴曲線の包絡線

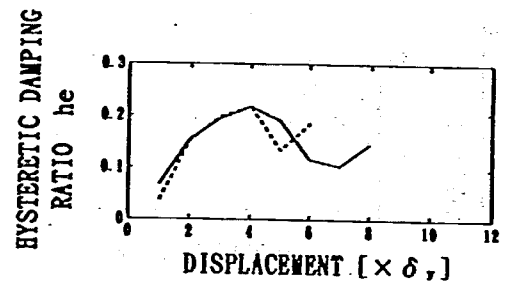
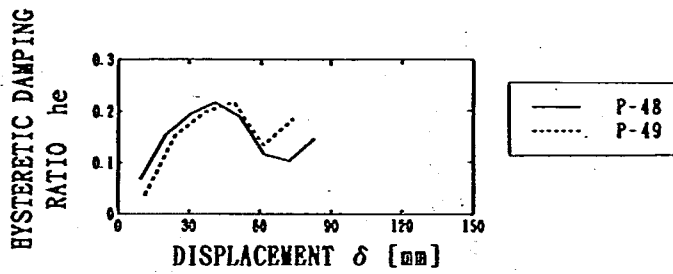


図-3.4(2) 供試体P-48、P-49の履歴減衰定数

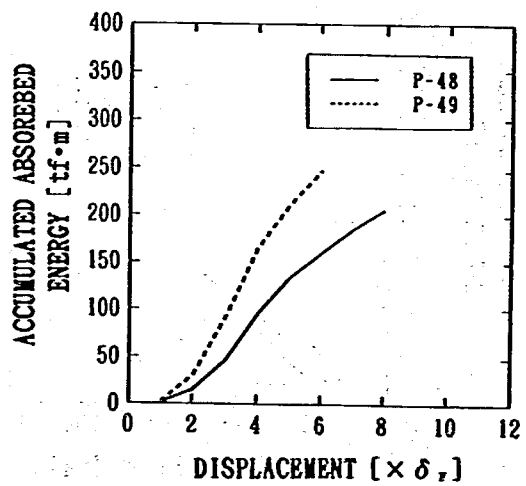
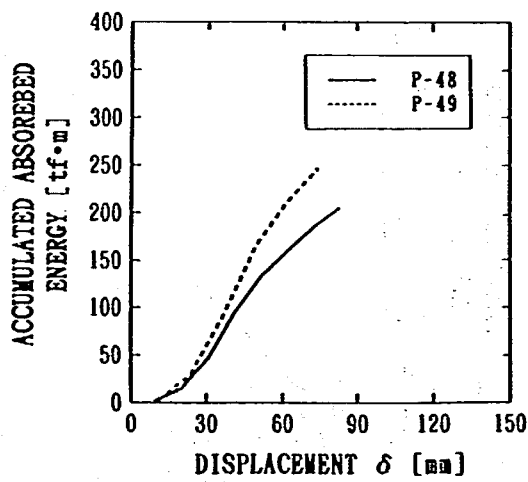


図-3.4(3) 供試体P-48、P-49の累積吸収エネルギー

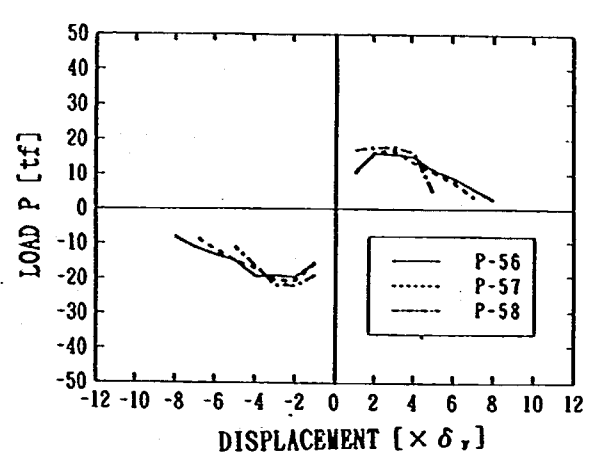
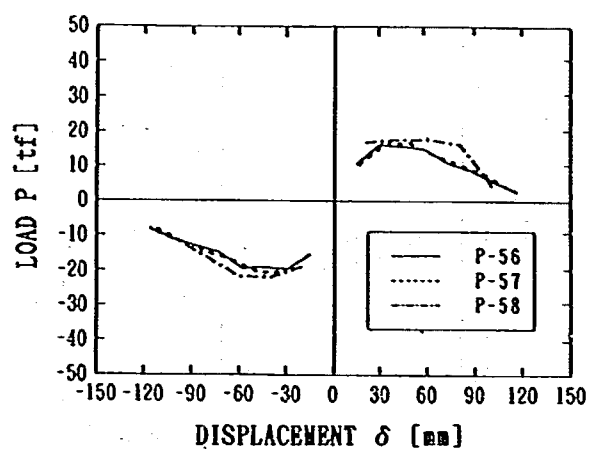


図-3.5(1) 供試体P-56~P-58の荷重～変位履歴曲線の包絡線

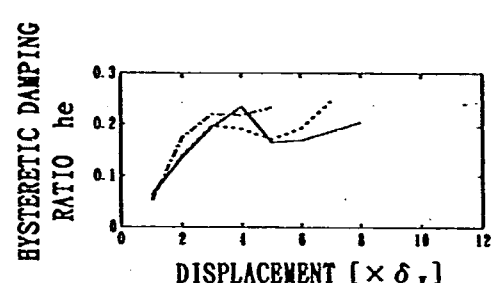
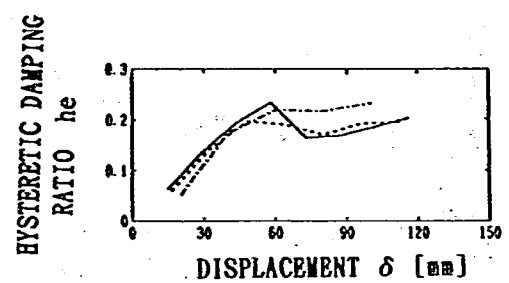


図-3.5(2) 供試体P-56~P-58の履歴減衰定数

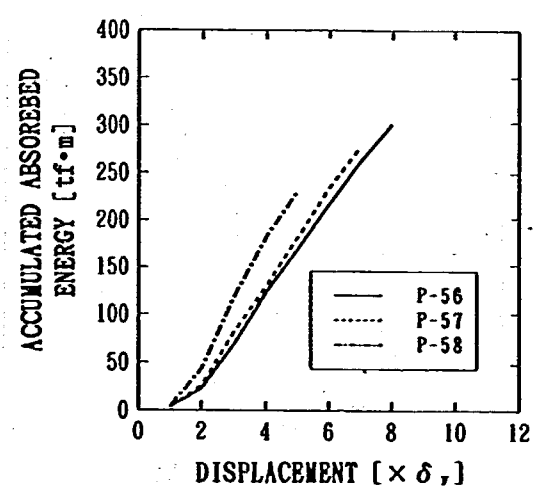
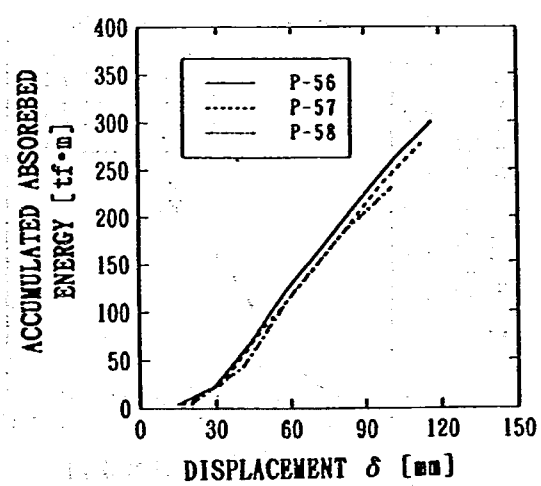


図-3.5(3) 供試体P-56~P-58の累積吸収エネルギー

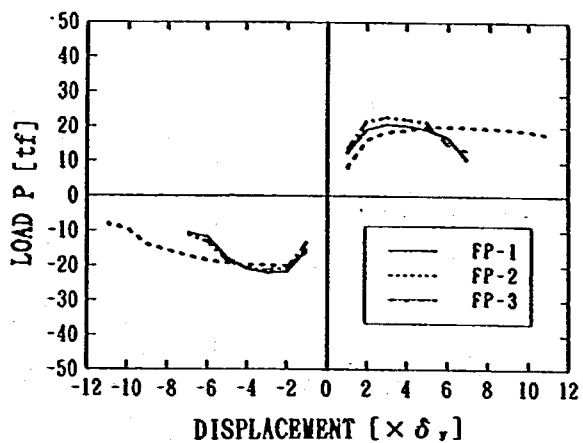
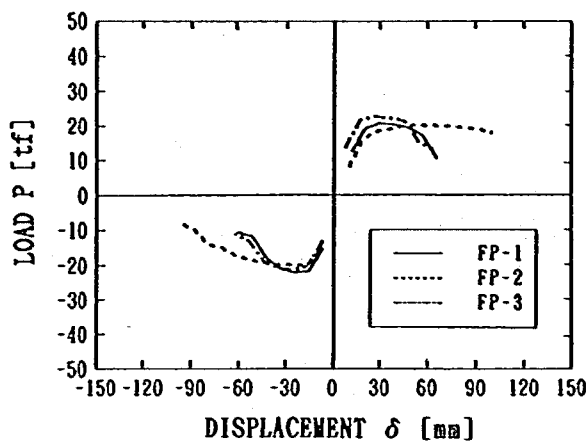


図-3.6(1) 供試体FP-1~FP-3の荷重～変位履歴曲線の包絡線

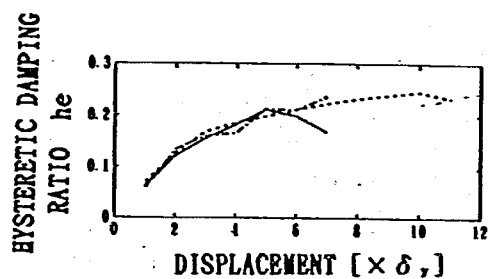
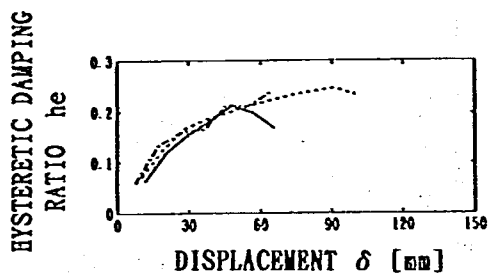


図-3.6(2) 供試体FP-1~FP-3の履歴減衰定数

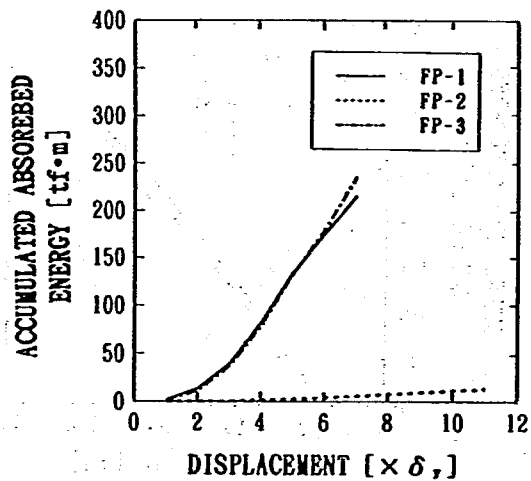
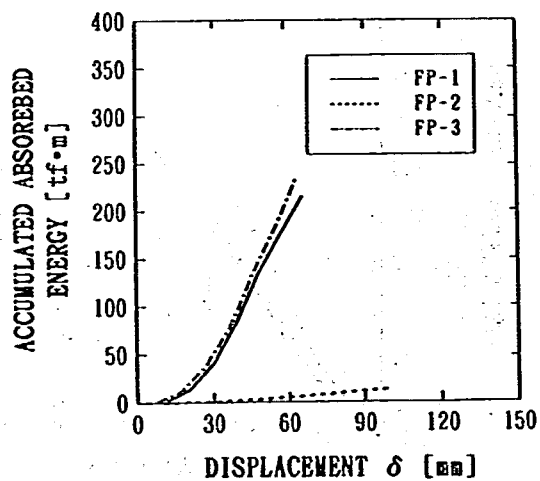


図-3.6(3) 供試体FP-1~FP-3の累積吸収エネルギー

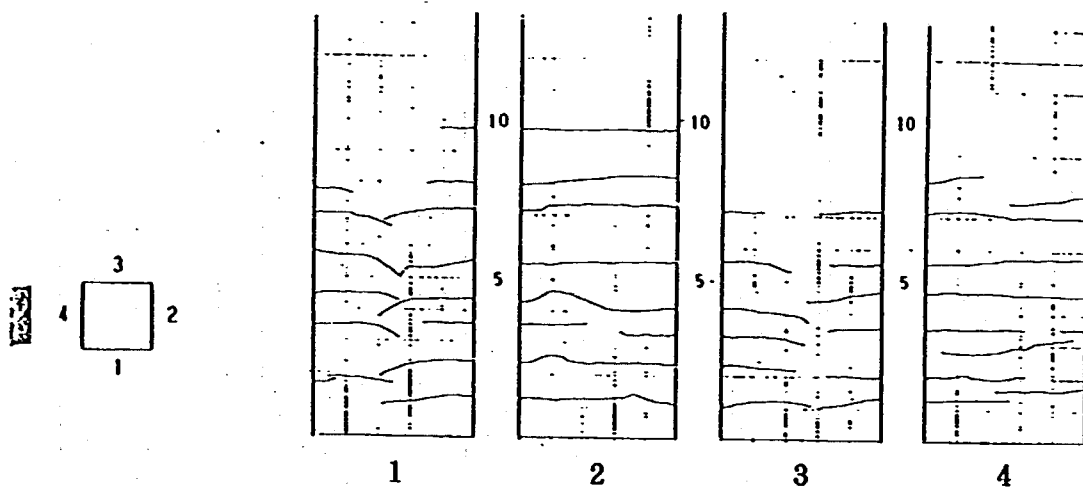


図 - 3. 7 (1) 供試体 P - 35 1 δ , 載荷終了後の破壊状況

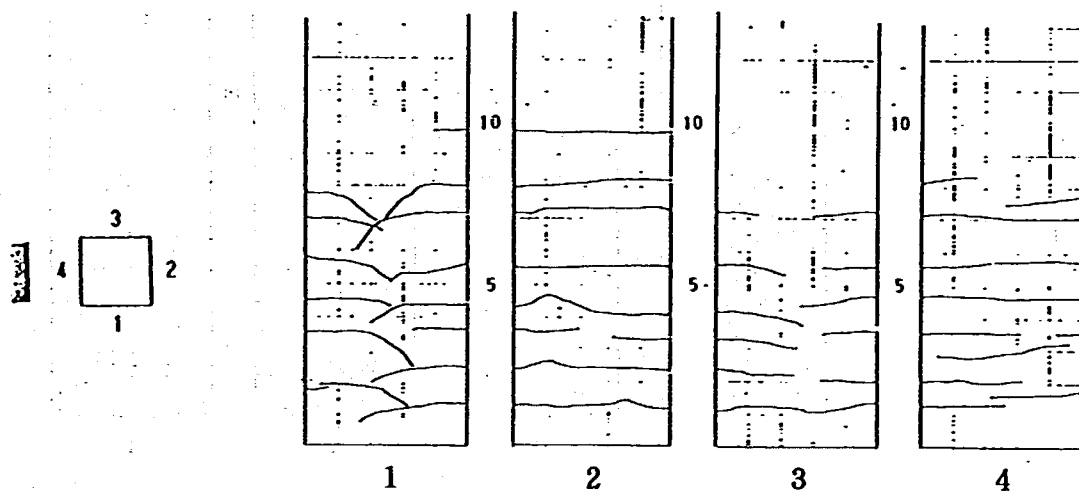


図 - 3. 7 (2) 供試体 P - 35 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

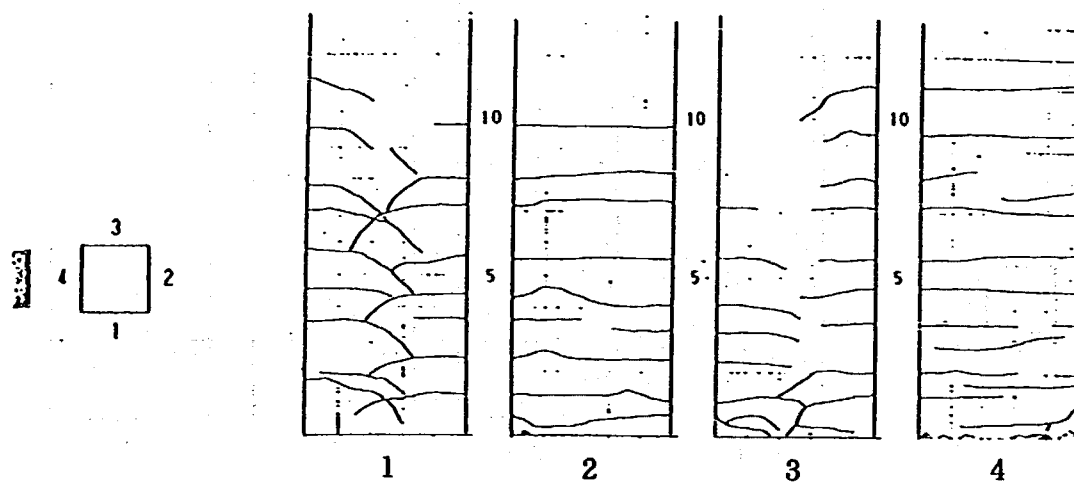


図 - 3. 7 (3) 供試体 P - 35 3 δ , 載荷終了後の破壊状況

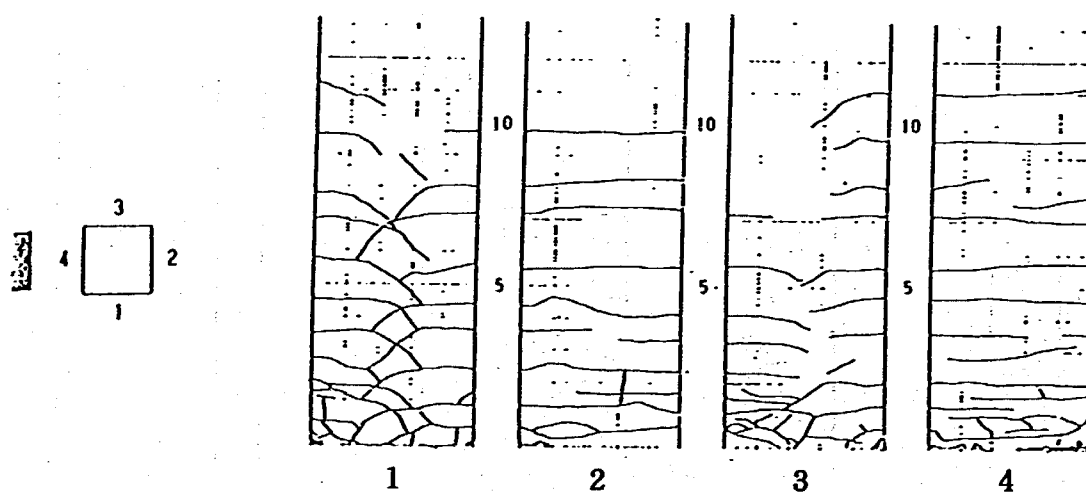


図 - 3. 7 (4) 供試体 P - 35 4 δ , 載荷終了後の破壊状況

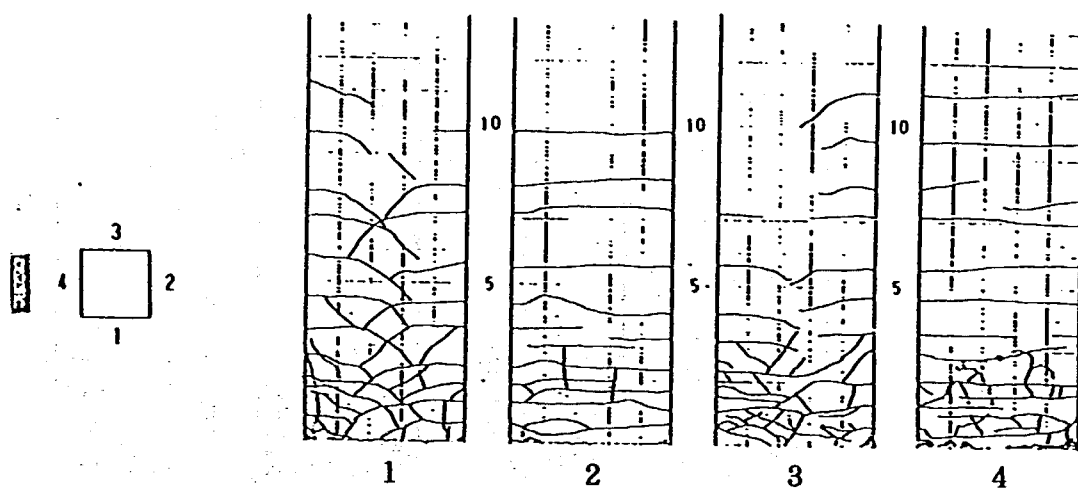


図 - 3. 7 (5) 供試体 P - 35 5 δ , 載荷終了後の破壊状況

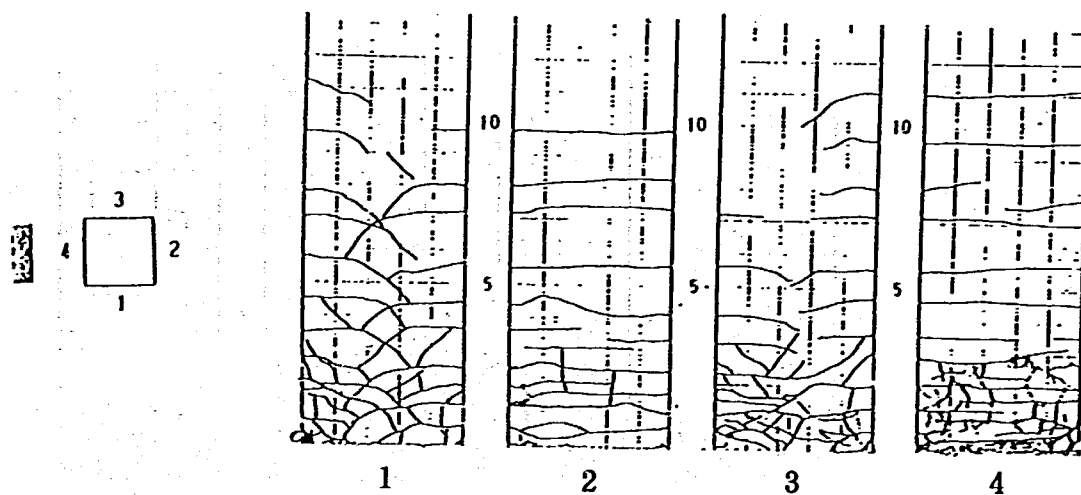


図 - 3. 7 (6) 供試体 P - 35 6 δ , 載荷終了後の破壊状況

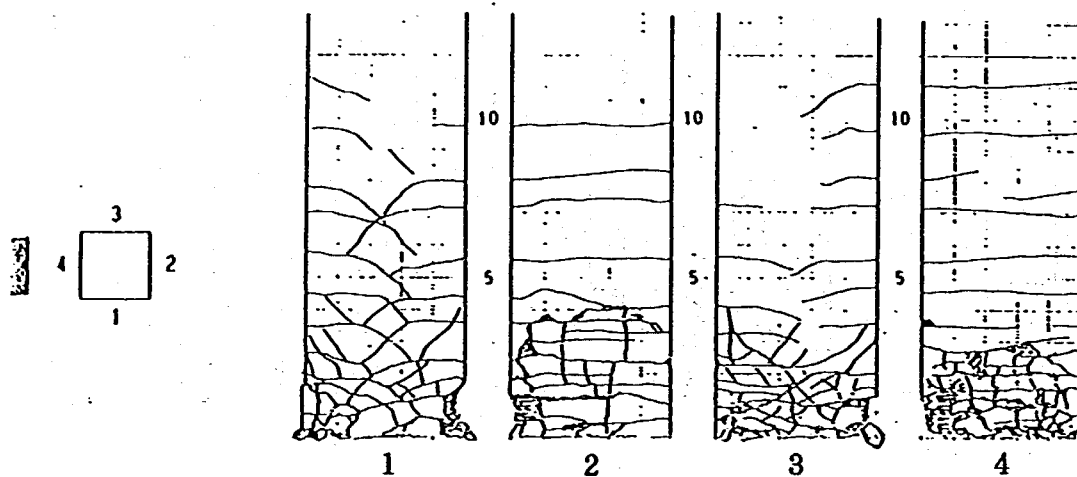


図 - 3. 7 (7) 供試体 P - 35 7 δ , 載荷終了後の破壊状況

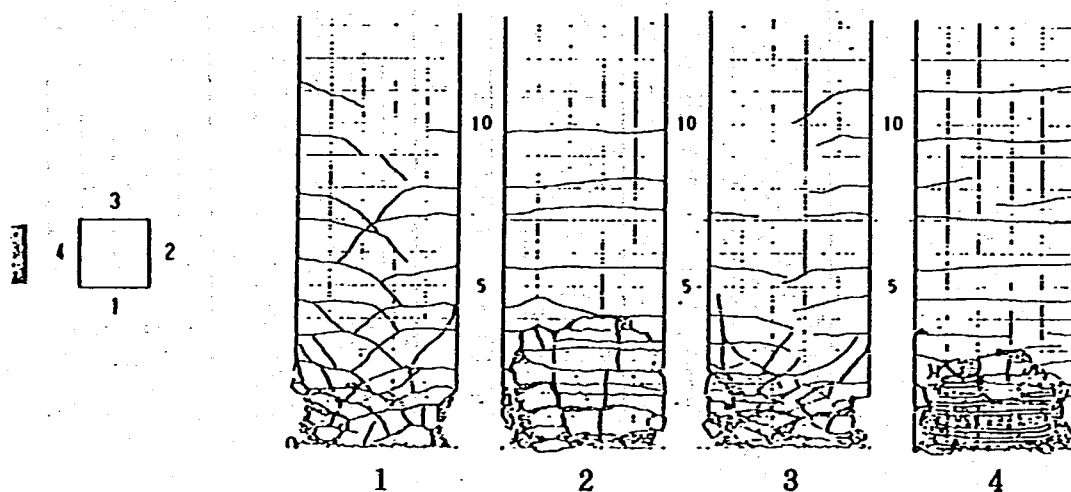


図 - 3. 7 (8) 供試体 P - 35 8 δ , 載荷終了後の破壊状況

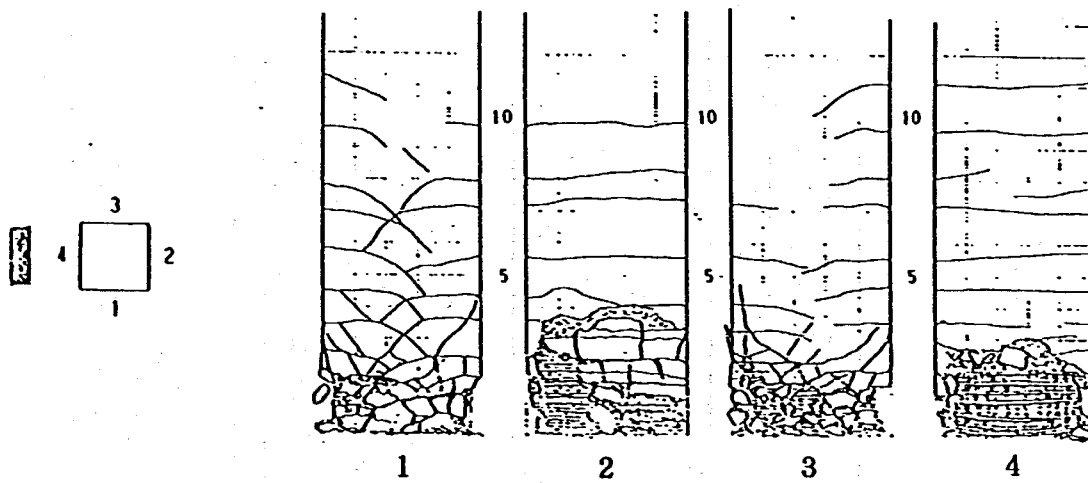


図 - 3. 7 (9) 供試体 P - 35 9 δ , 載荷終了後の破壊状況

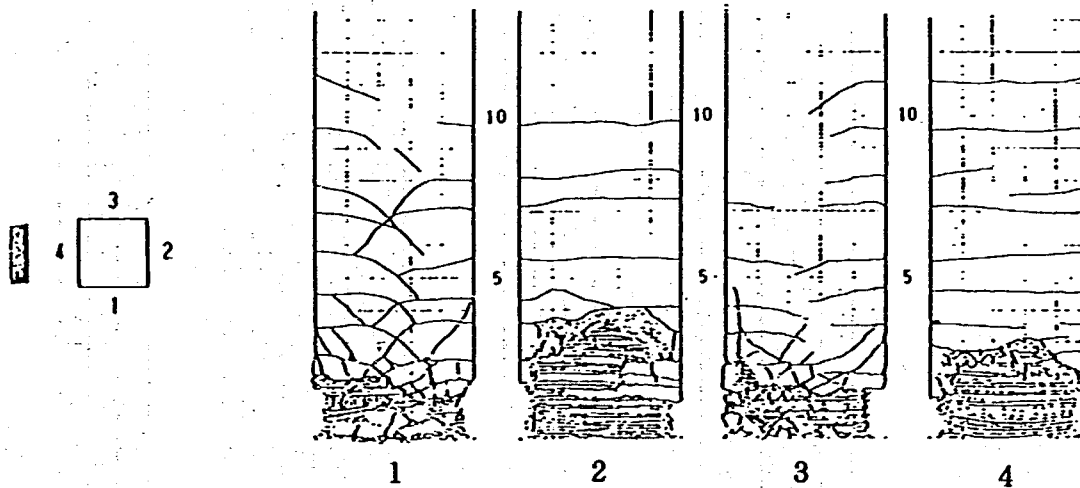


図 - 3. 7 (10) 供試体 P - 35 10 δ , 載荷終了後の破壊状況

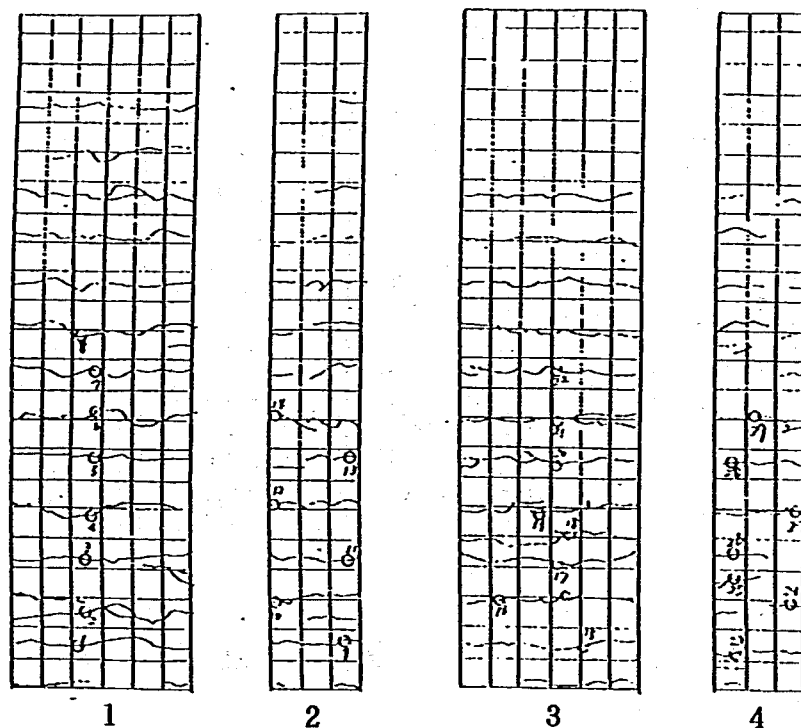
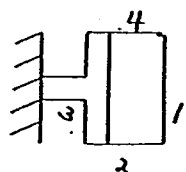


図 - 3. 8 (1) 供試体 P - 36 1 δ , 載荷終了後の破壊状況

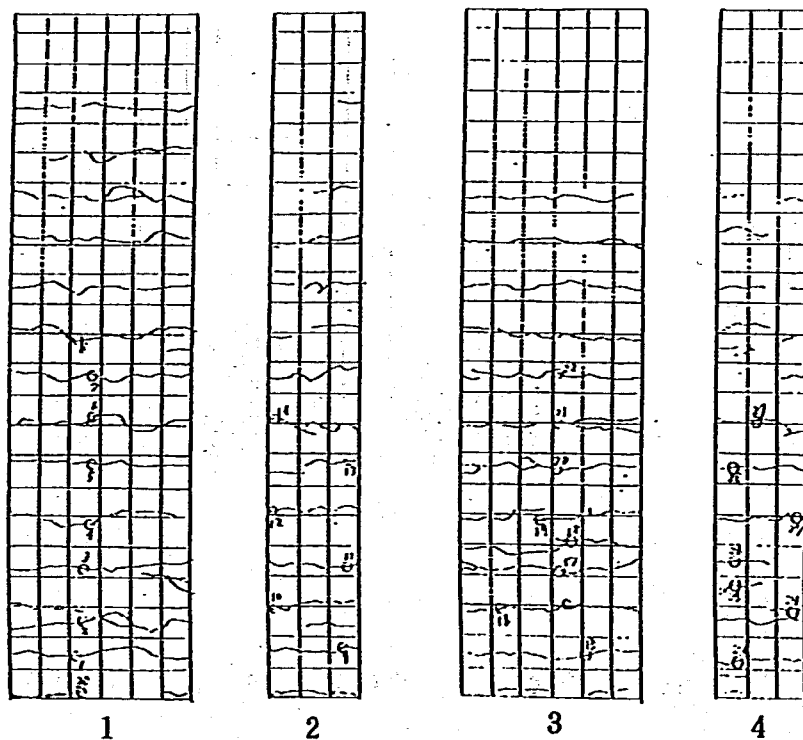
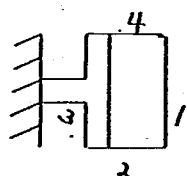


図 - 3. 8 (2) 供試体 P - 36 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

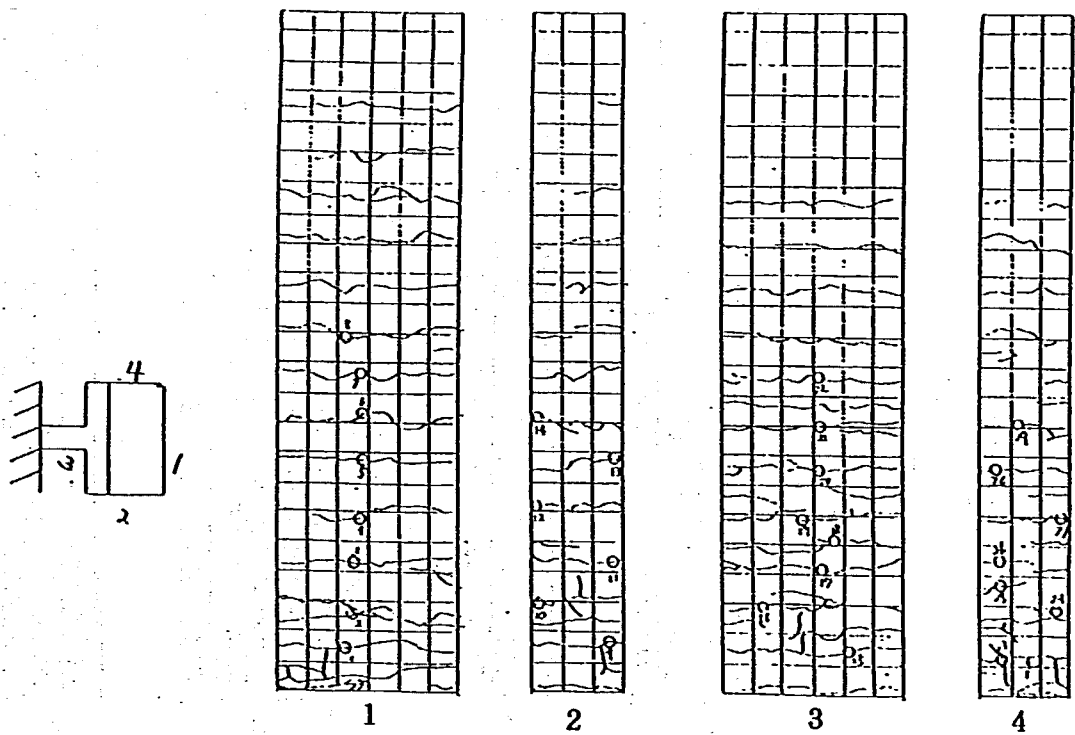


図 - 3. 8 (3) 供試体 P - 36 3 δ , 載荷終了後の破壊状況

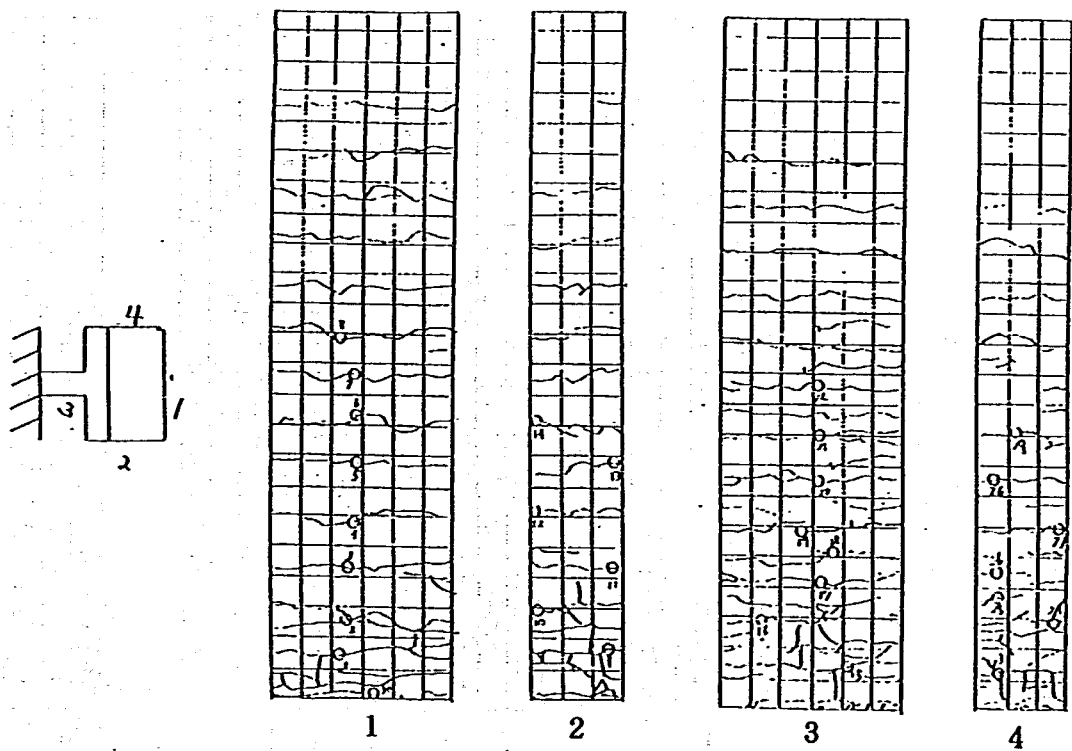


図 - 3. 8 (4) 供試体 P - 36 4 δ , 載荷終了後の破壊状況

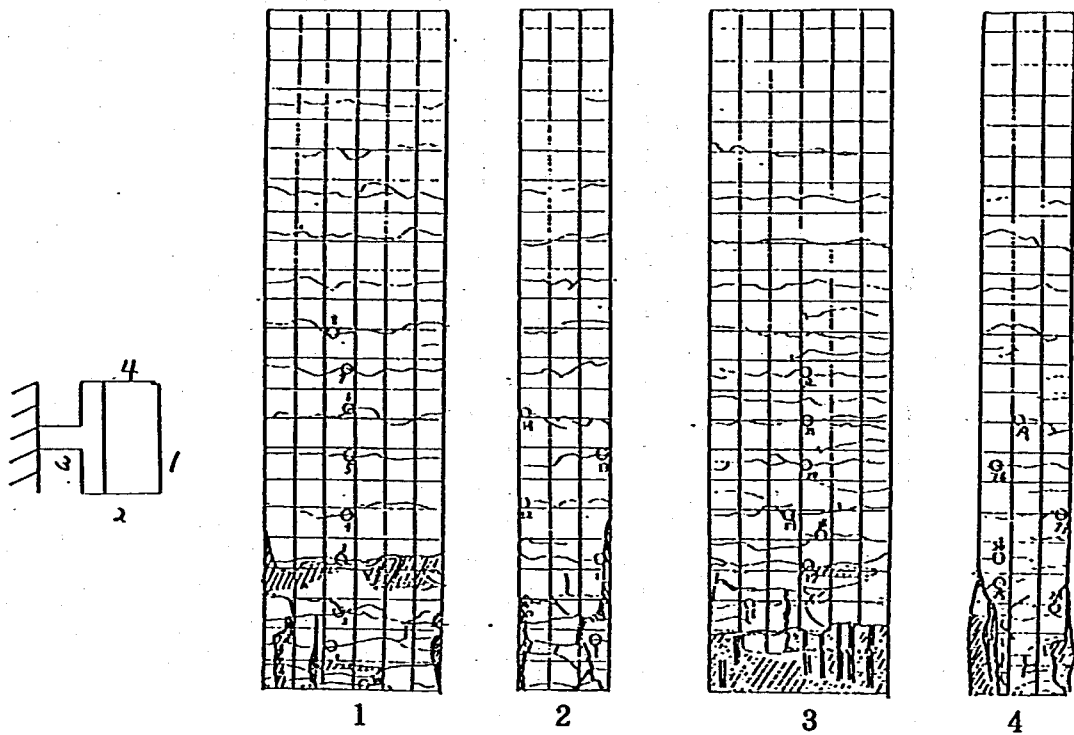


図-3. 8 (5) 供試体 P-36 5 δ , 載荷終了後の破壊状況

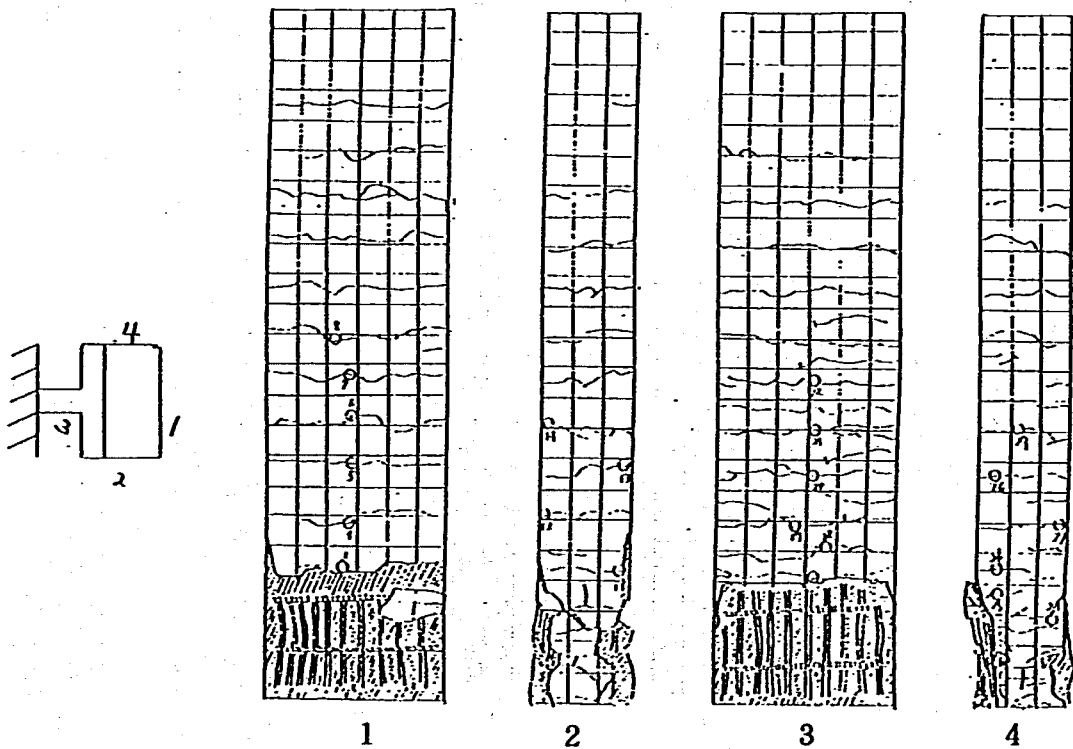


図-3. 8 (6) 供試体 P-36 5.5 δ , 載荷終了後の破壊状況

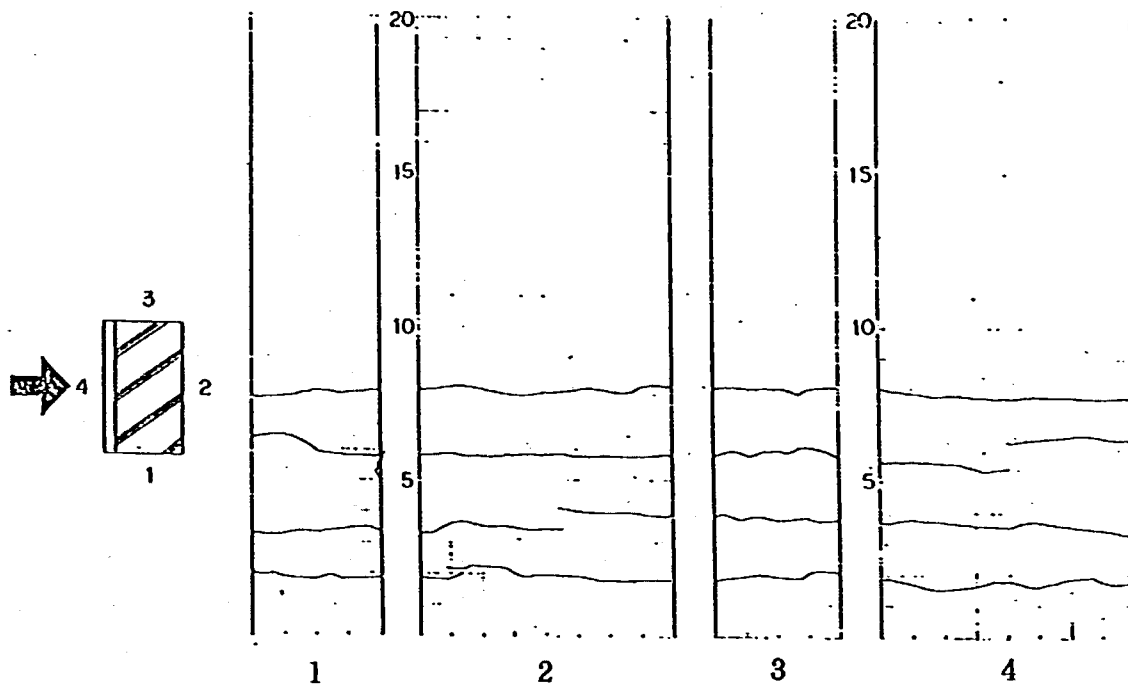


図 - 3. 9 (1) 供試体 P - 45 1 δ , 載荷終了後の破壊状況

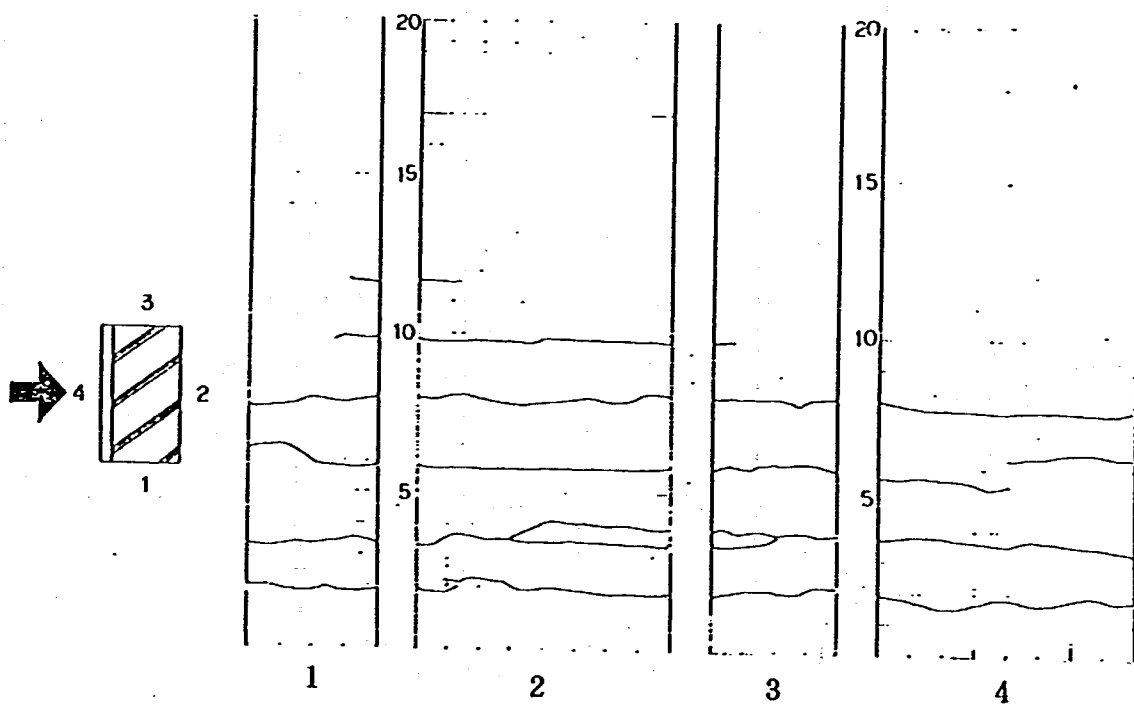


図 - 3. 9 (2) 供試体 P - 45 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

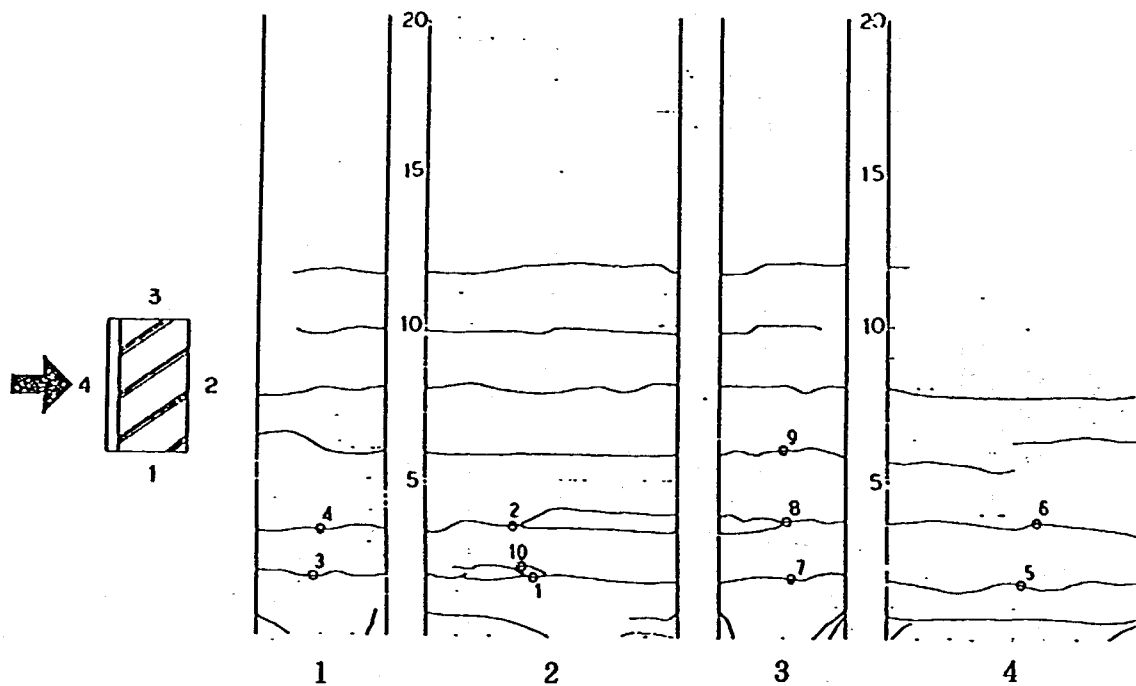


図 - 3. 9 (3) 供試体 P - 45 3 δ , 載荷終了後の破壊状況

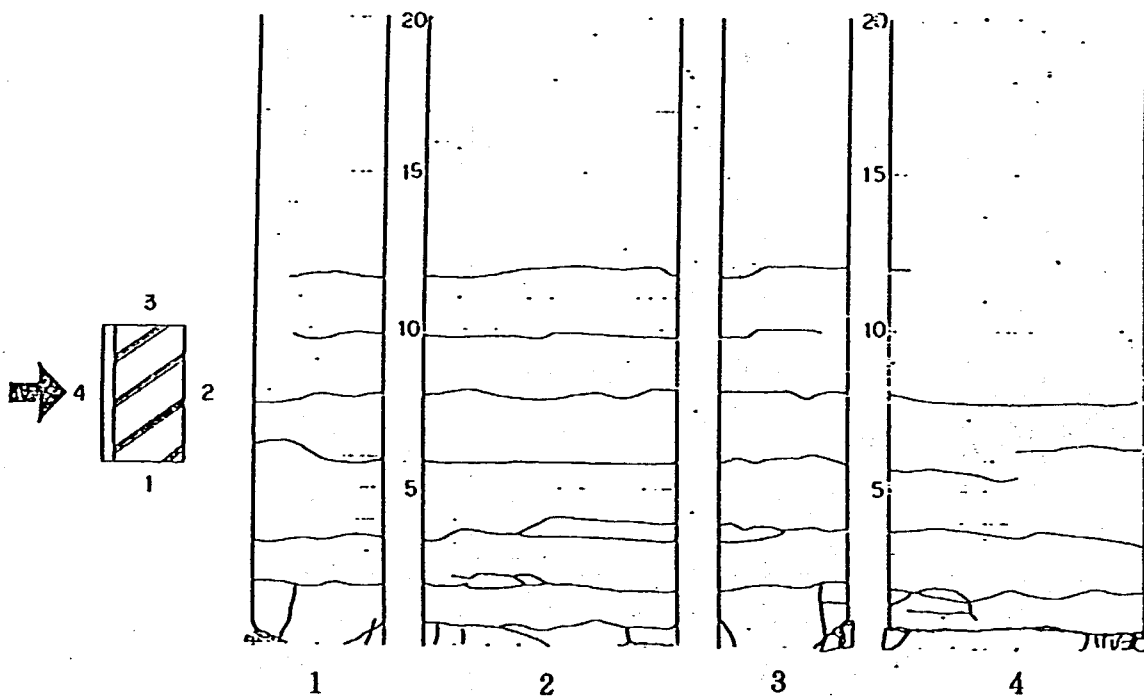


図 - 3. 9 (4) 供試体 P - 45 4 δ , 載荷終了後の破壊状況

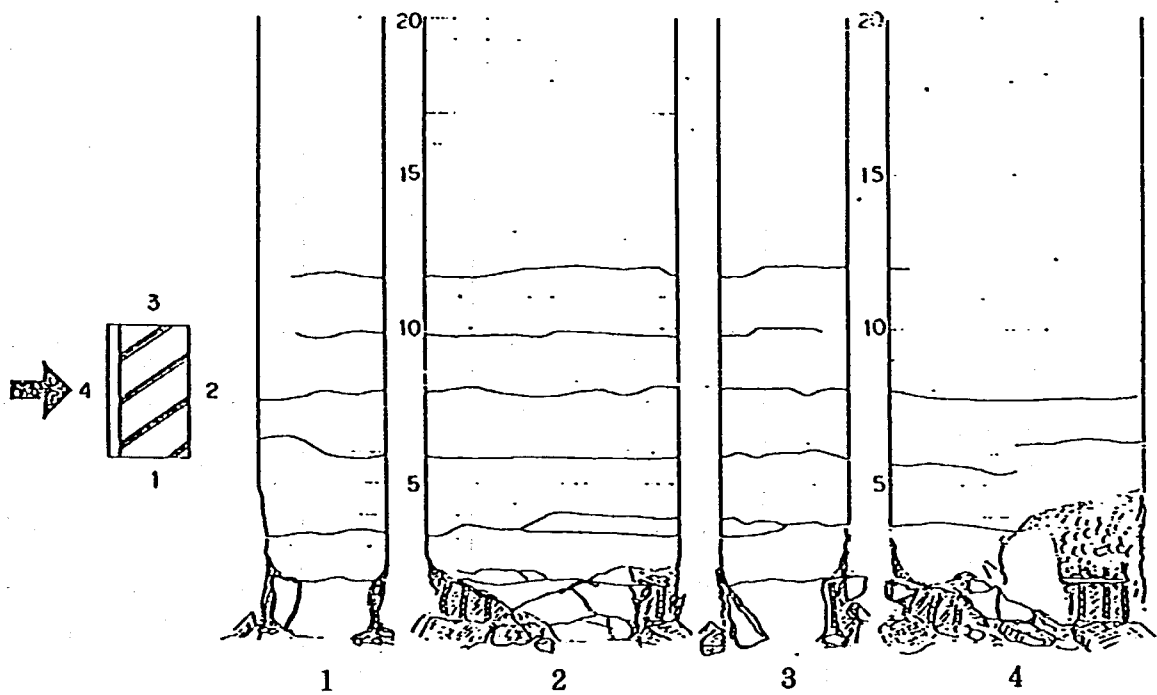


図 - 3. 9 (5) 供試体 P - 45 5 δ , 載荷終了後の破壊状況

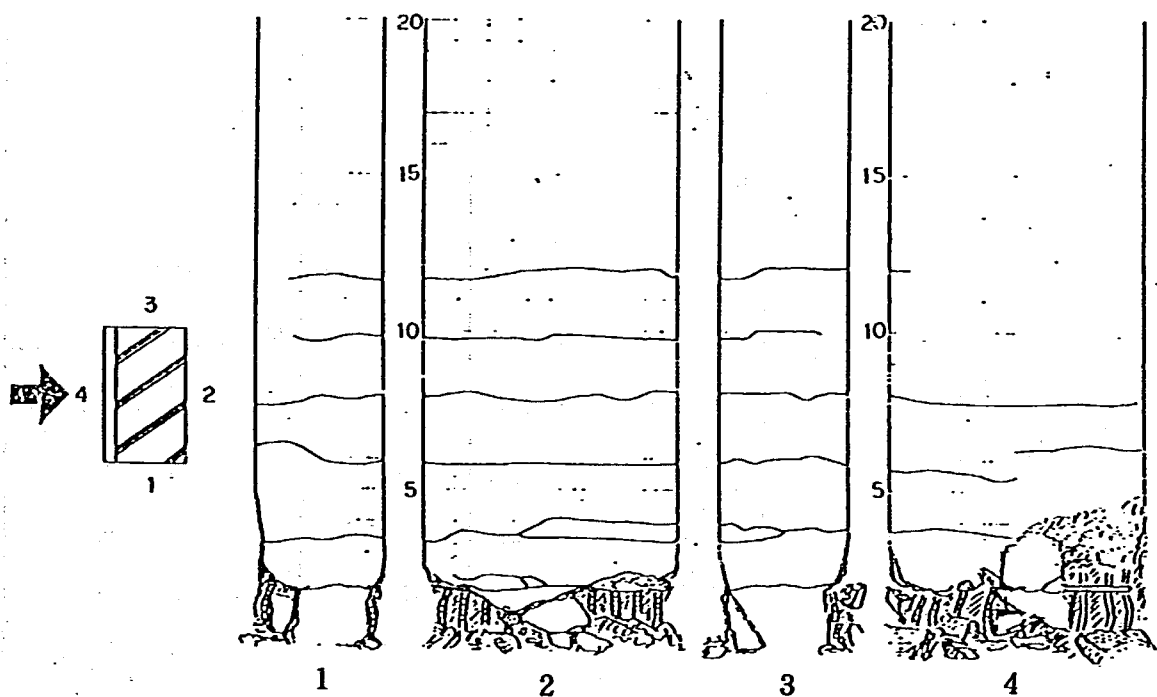


図 - 3. 9 (6) 供試体 P - 45 6 δ , 載荷終了後の破壊状況

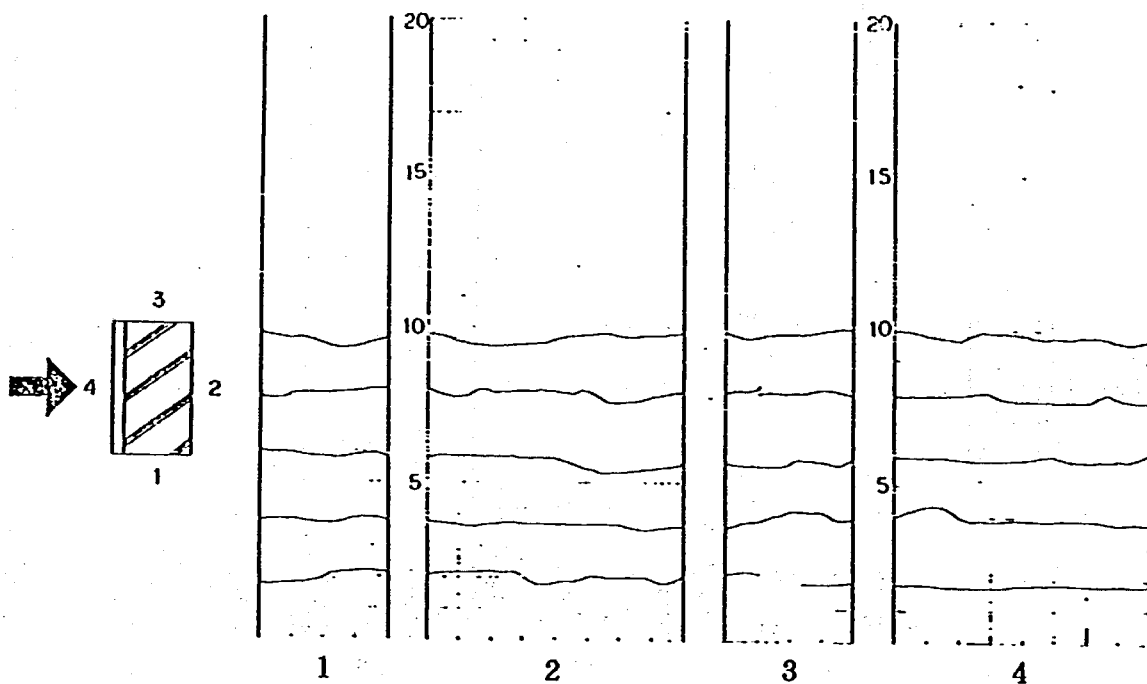


図 - 3. 10 (1) 供試体 P - 46 1 δ , 載荷終了後の破壊状況

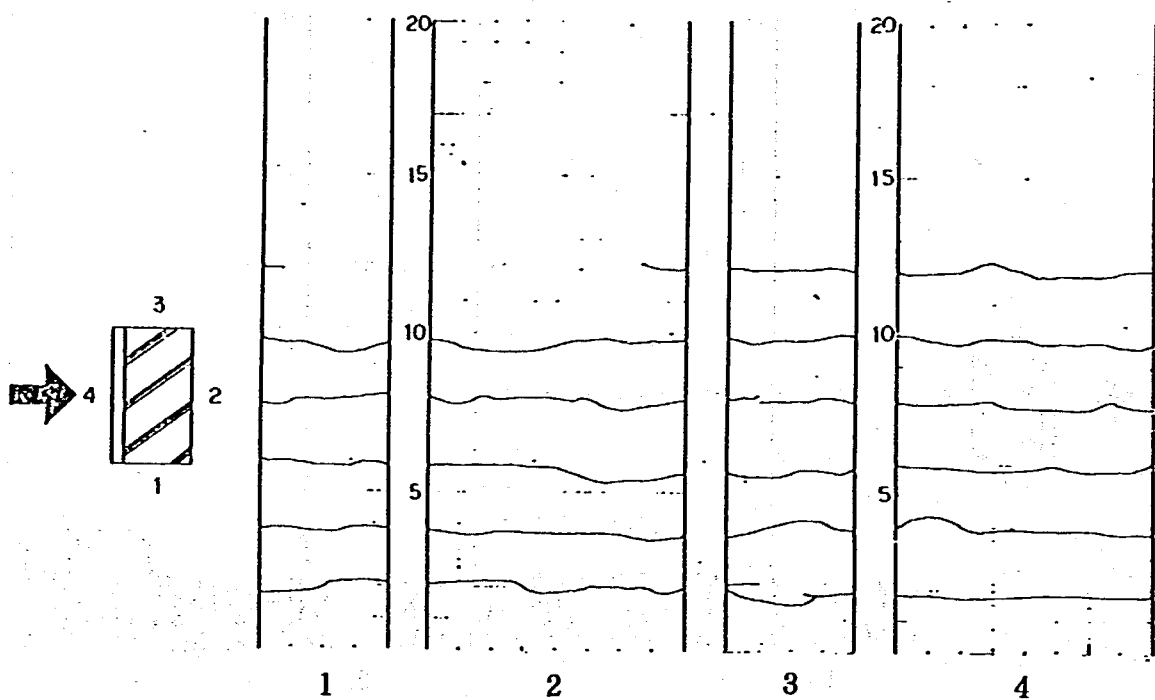


図 - 3. 10 (2) 供試体 P - 46 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

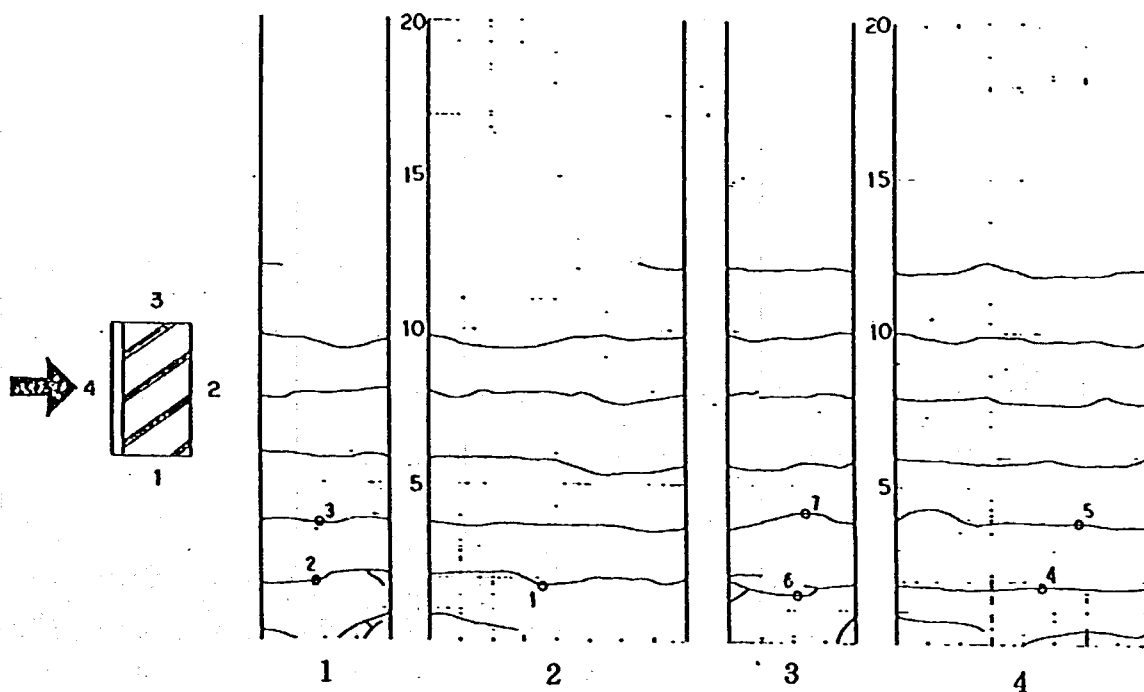


図 - 3. 10 (3) 供試体 P - 46 3 δ , 載荷終了後の破壊状況

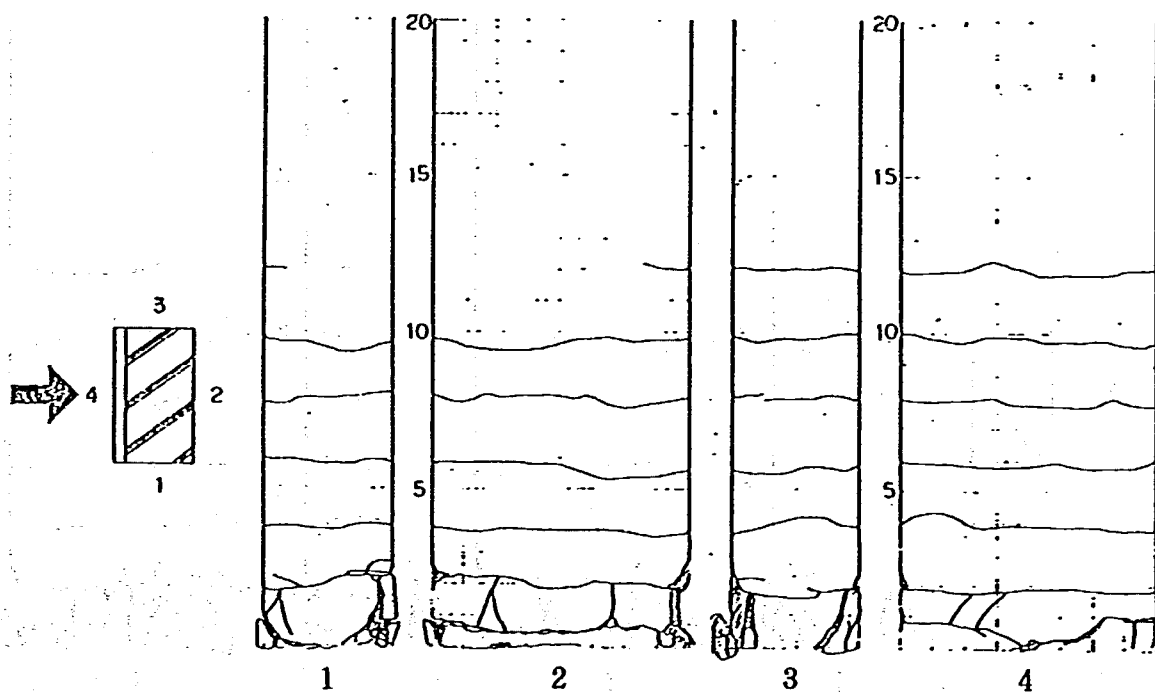


図 - 3. 10 (4) 供試体 P - 46 4 δ , 載荷終了後の破壊状況

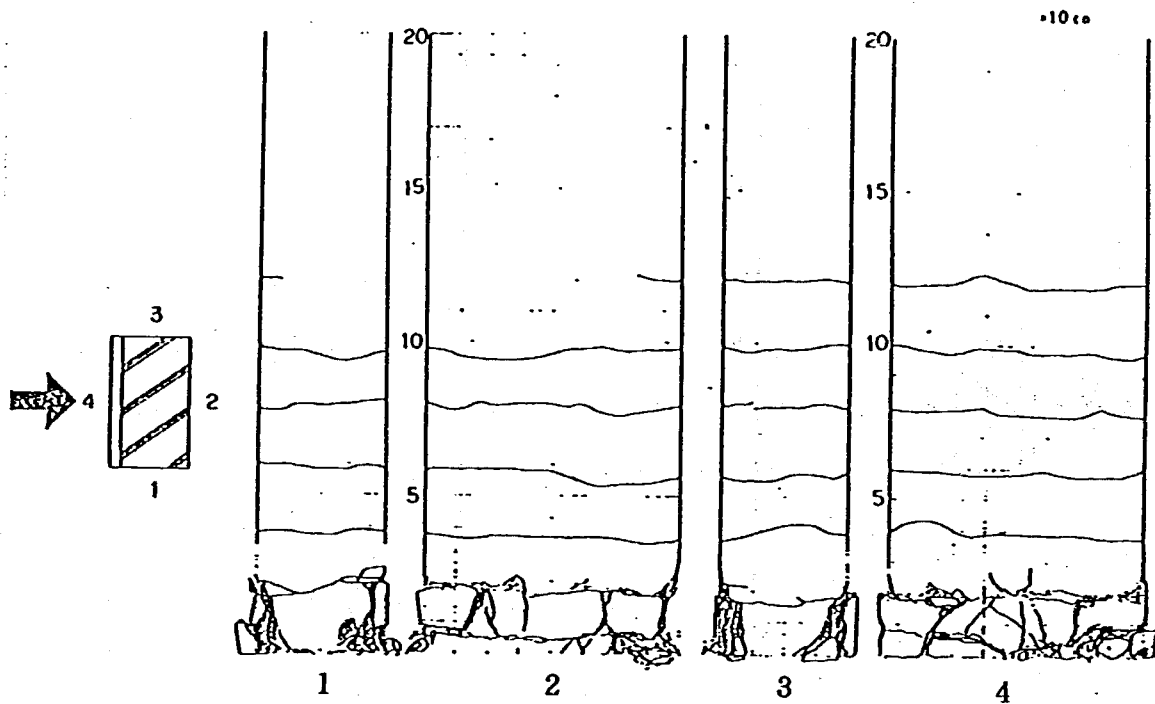


図 - 3. 10 (5) 供試体 P - 46 5 δ , 載荷終了後の破壊状況

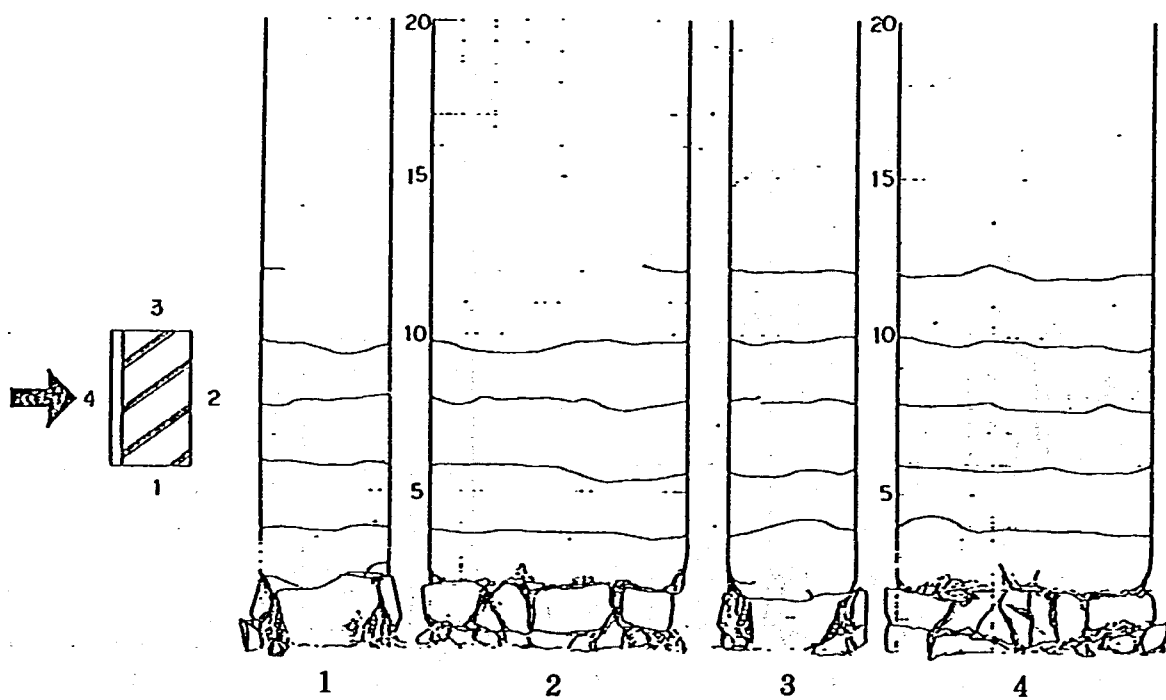


図 - 3. 10 (6) 供試体 P - 46 6 δ , 載荷終了後の破壊状況

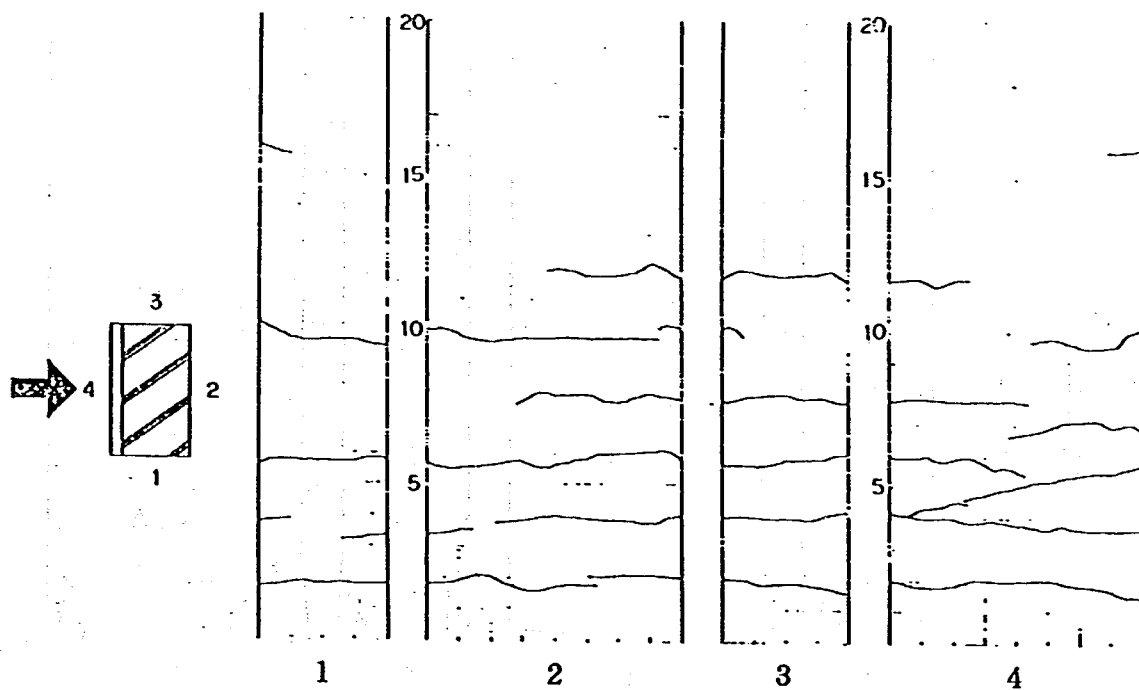


図 - 3. 11 (1) 供試体 P - 47 1 δ , 載荷終了後の破壊状況

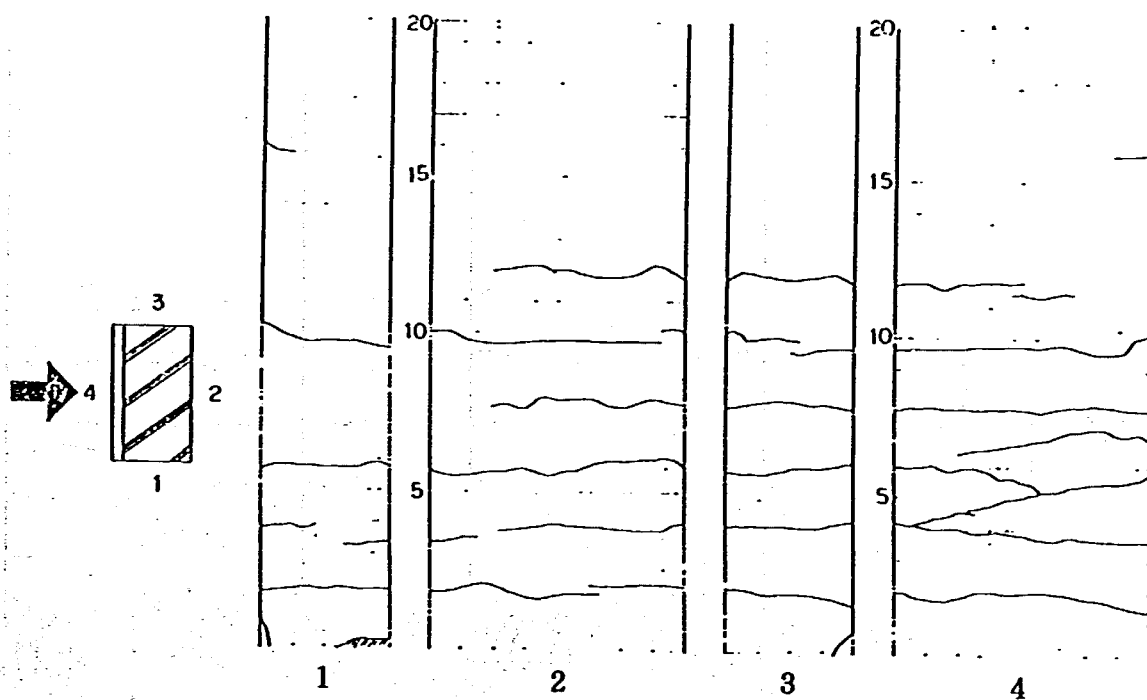


図 - 3. 11 (2) 供試体 P - 47 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

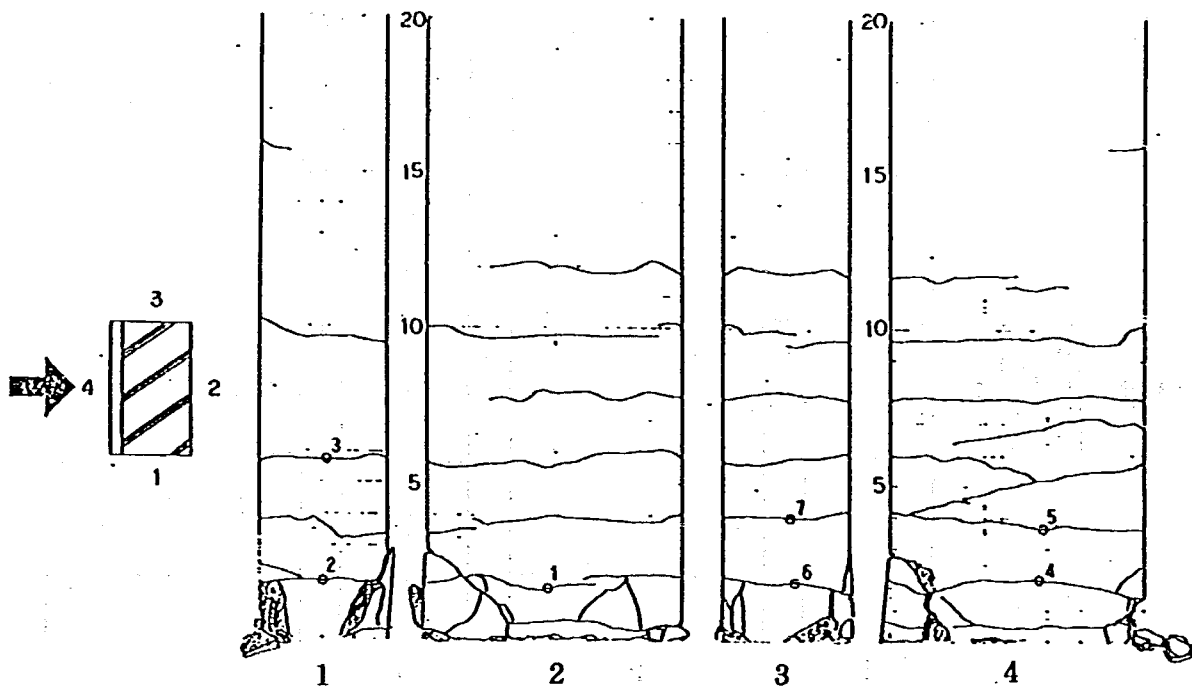


図 - 3. 11 (3) 供試体 P - 47 3 δ , 載荷終了後の破壊状況

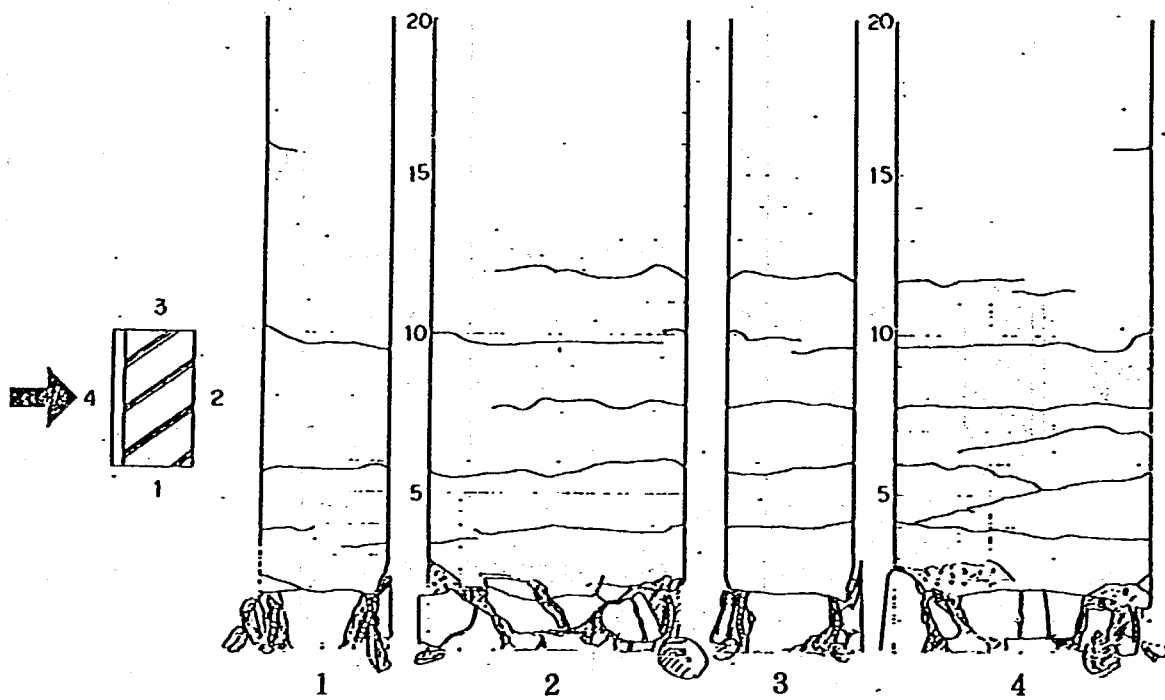


図 - 3. 11 (4) 供試体 P - 47 4 δ ; 載荷終了後の破壊状況

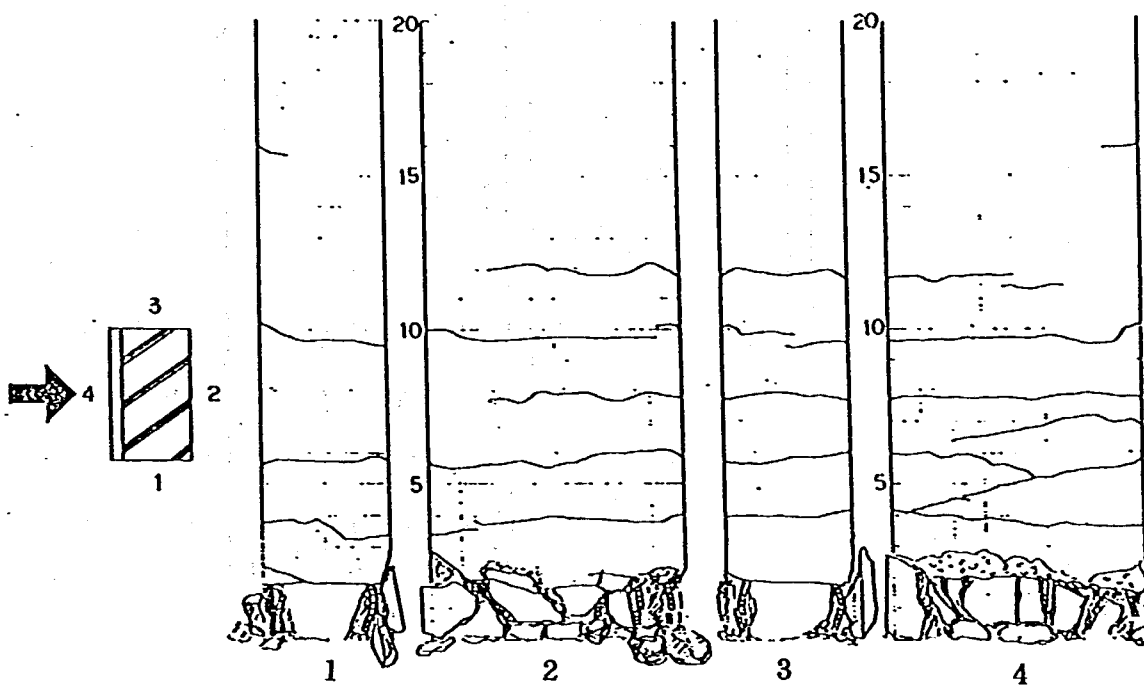


図 - 3. 11 (5) 供試体 P - 47 5 δ , 載荷終了後の破壊状況

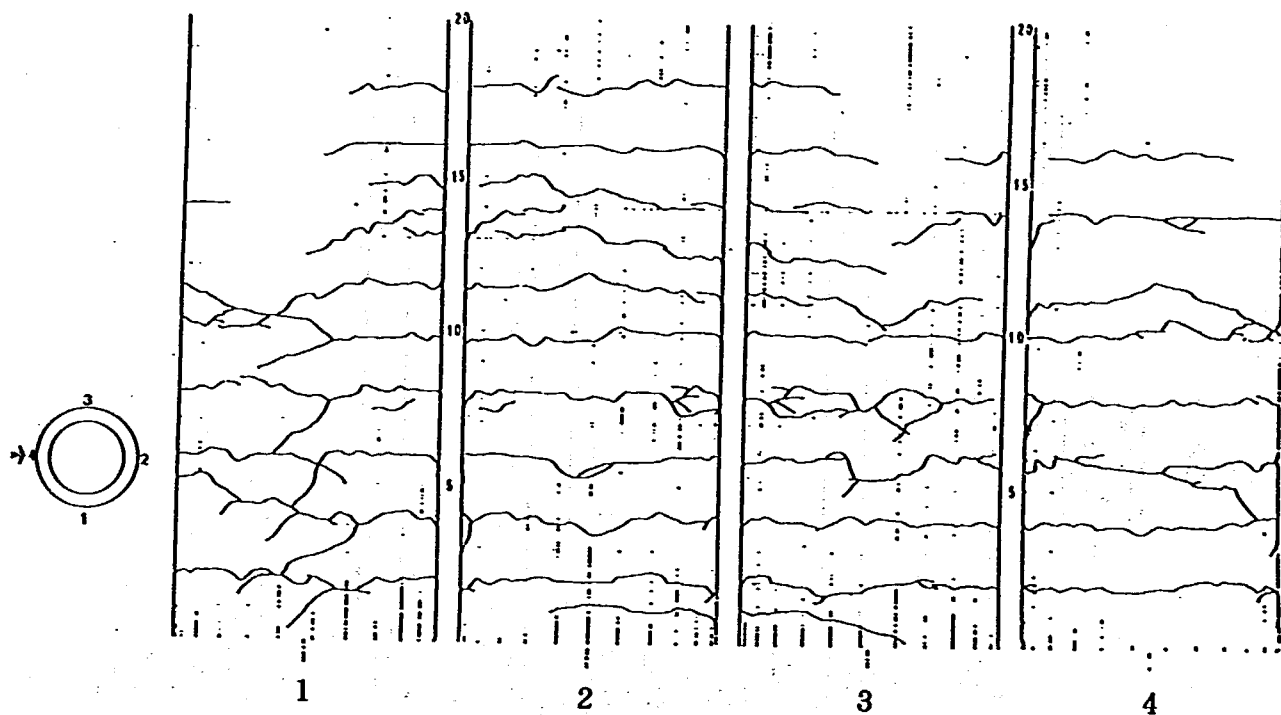


図 - 3. 12 (1) 供試体 P - 48 1 δ , 載荷終了後の破壊状況

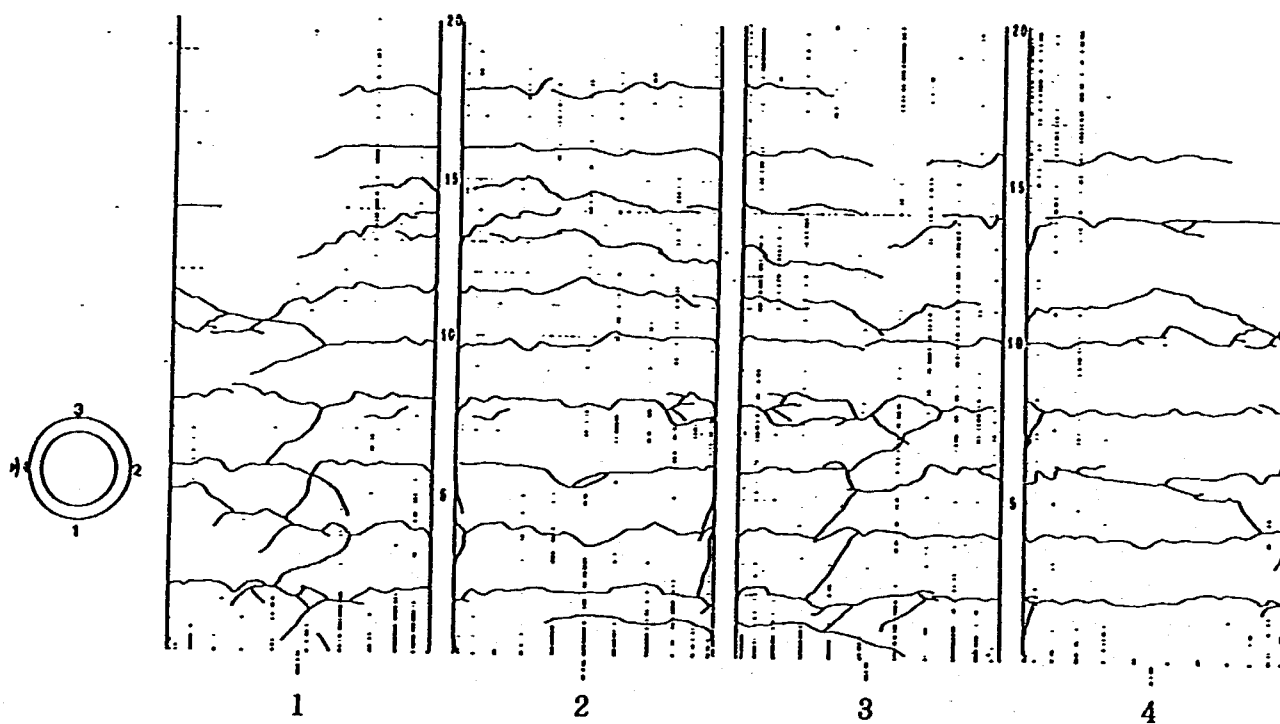


図 - 3. 12 (2) 供試体 P - 48 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

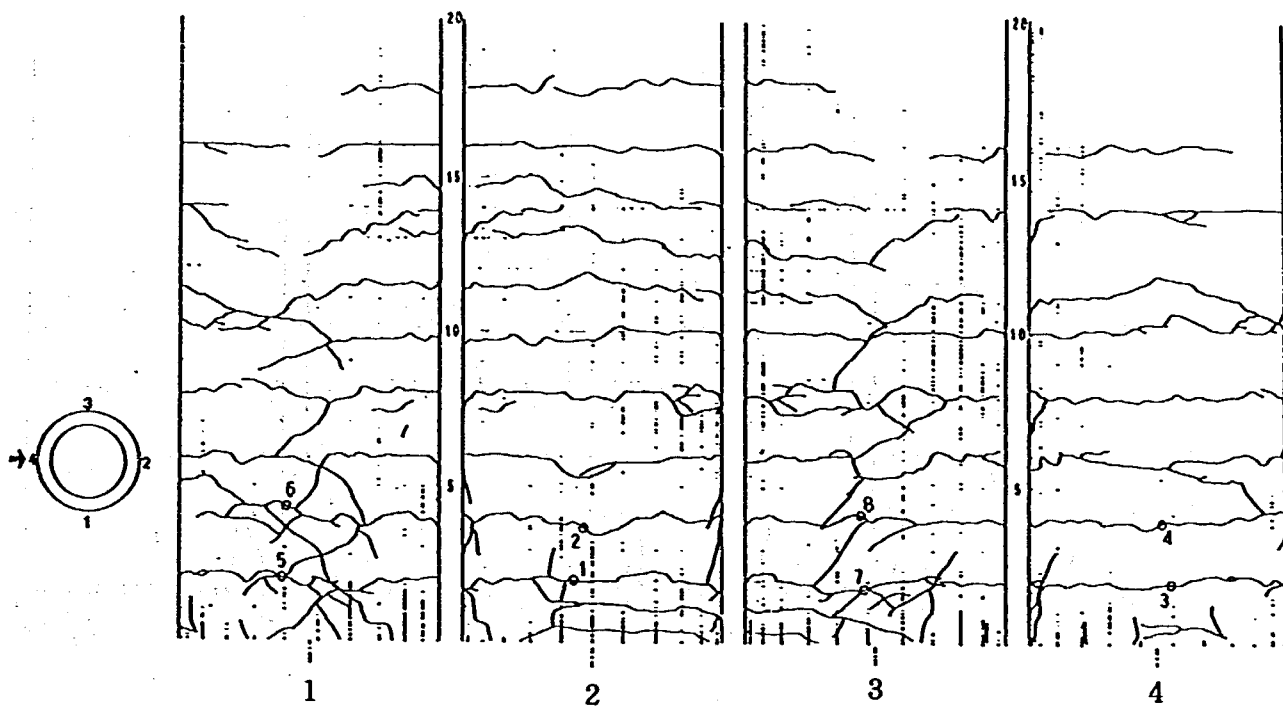


図 - 3. 12 (3) 供試体 P - 48 3 δ , 載荷終了後の破壊状況

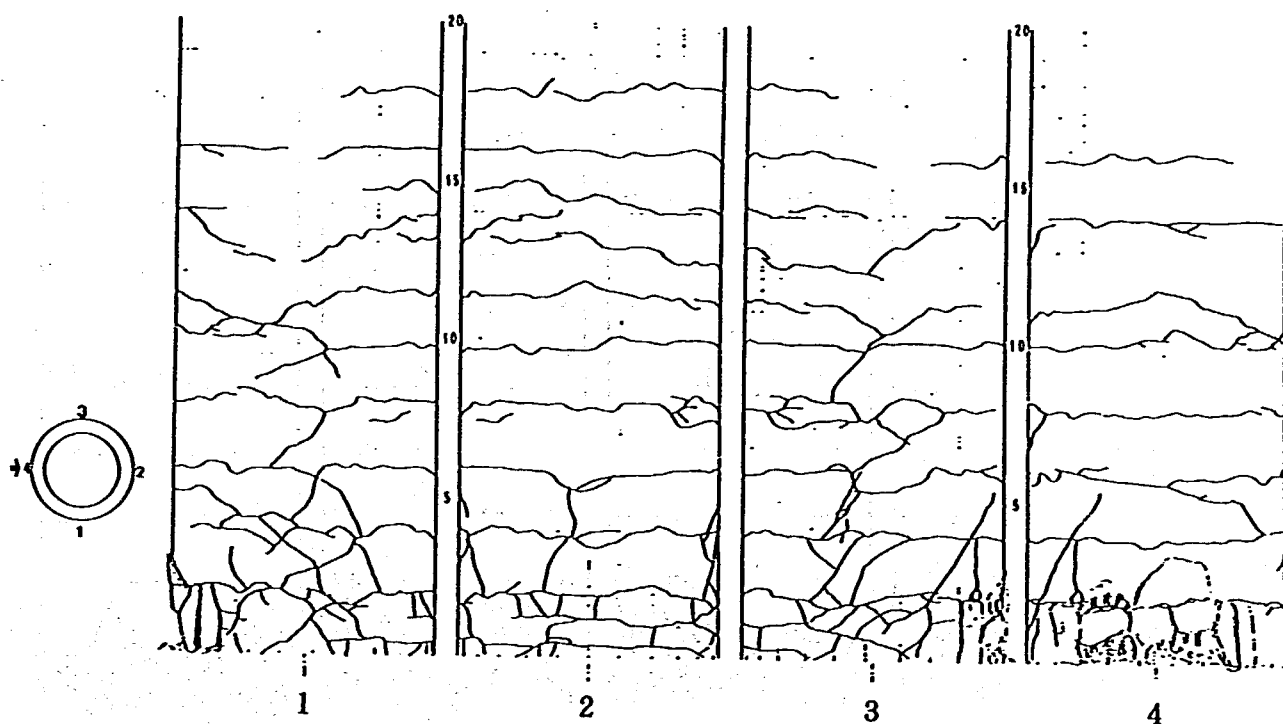


図 - 3. 12 (4) 供試体 P - 48 4 δ , 載荷終了後の破壊状況

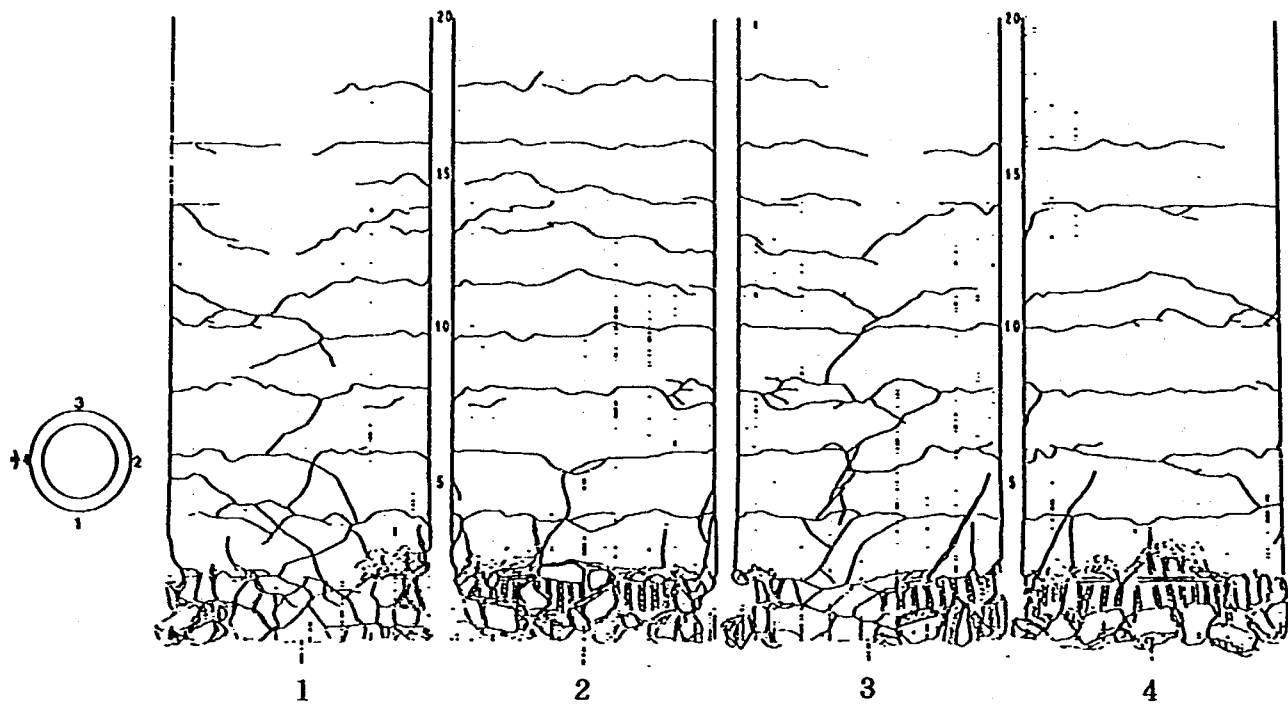


図 - 3. 12 (5) 供試体 P - 48 5 δ , 載荷終了後の破壊状況

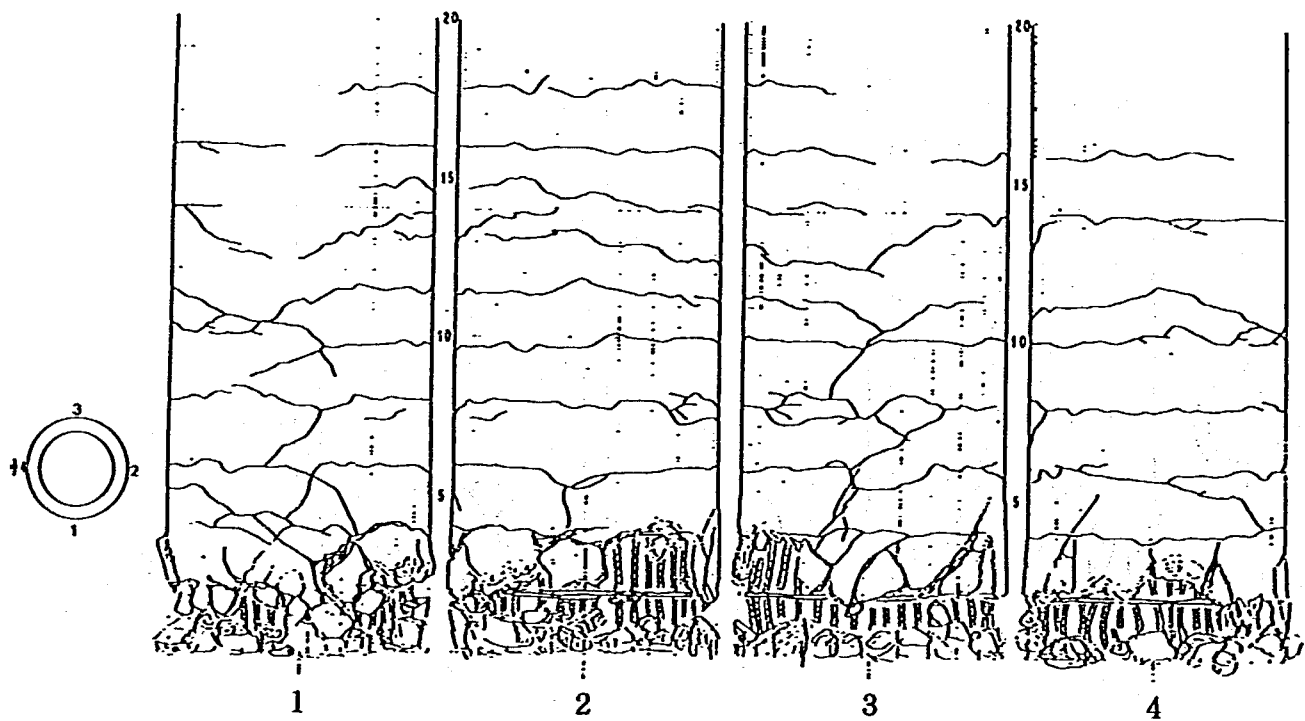


図 - 3. 12 (6) 供試体 P - 48 6 δ , 載荷終了後の破壊状況

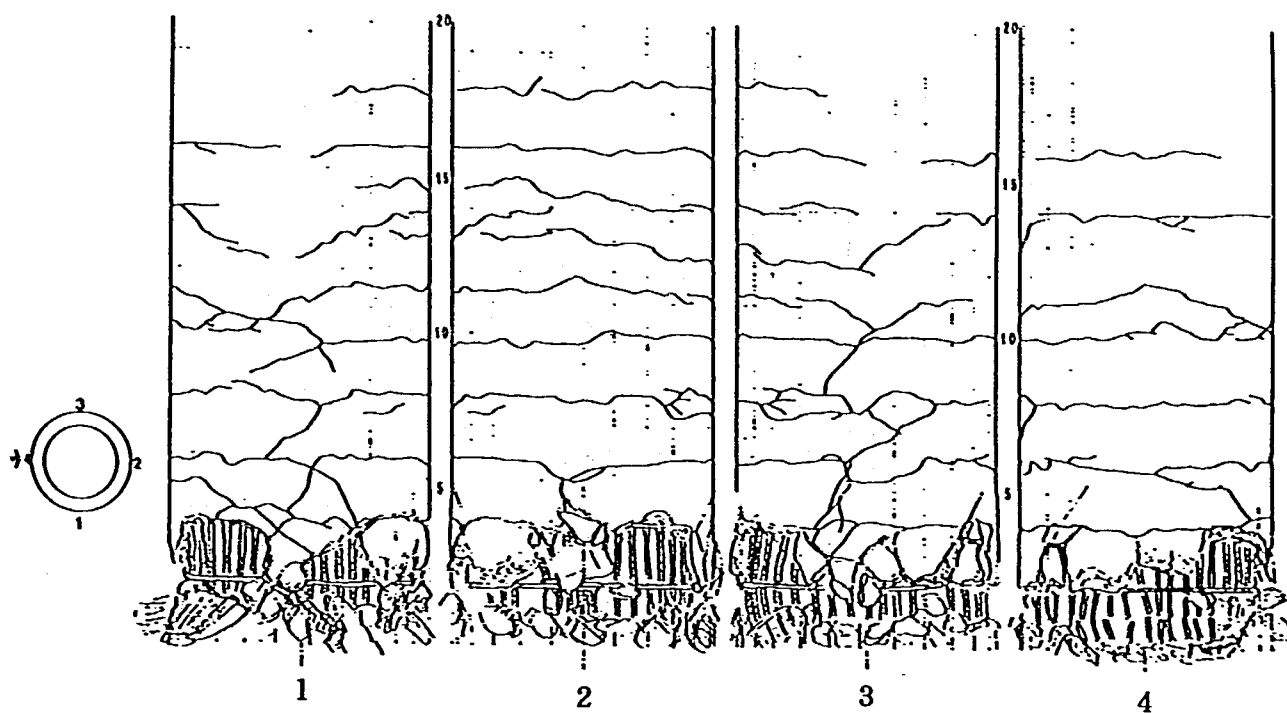


図 - 3. 12 (7) 供試体 P - 48 7 δ , 載荷終了後の破壊状況

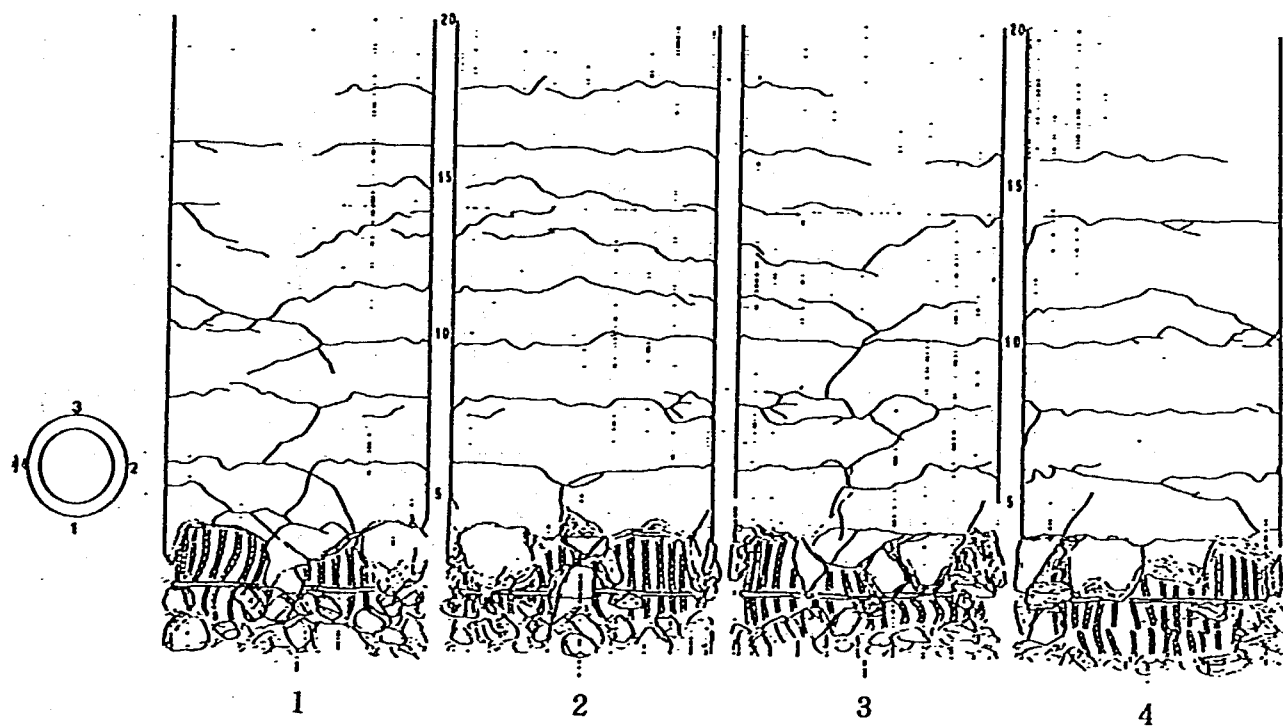


図 - 3. 12 (8) 供試体 P - 48 8 δ , 載荷終了後の破壊状況

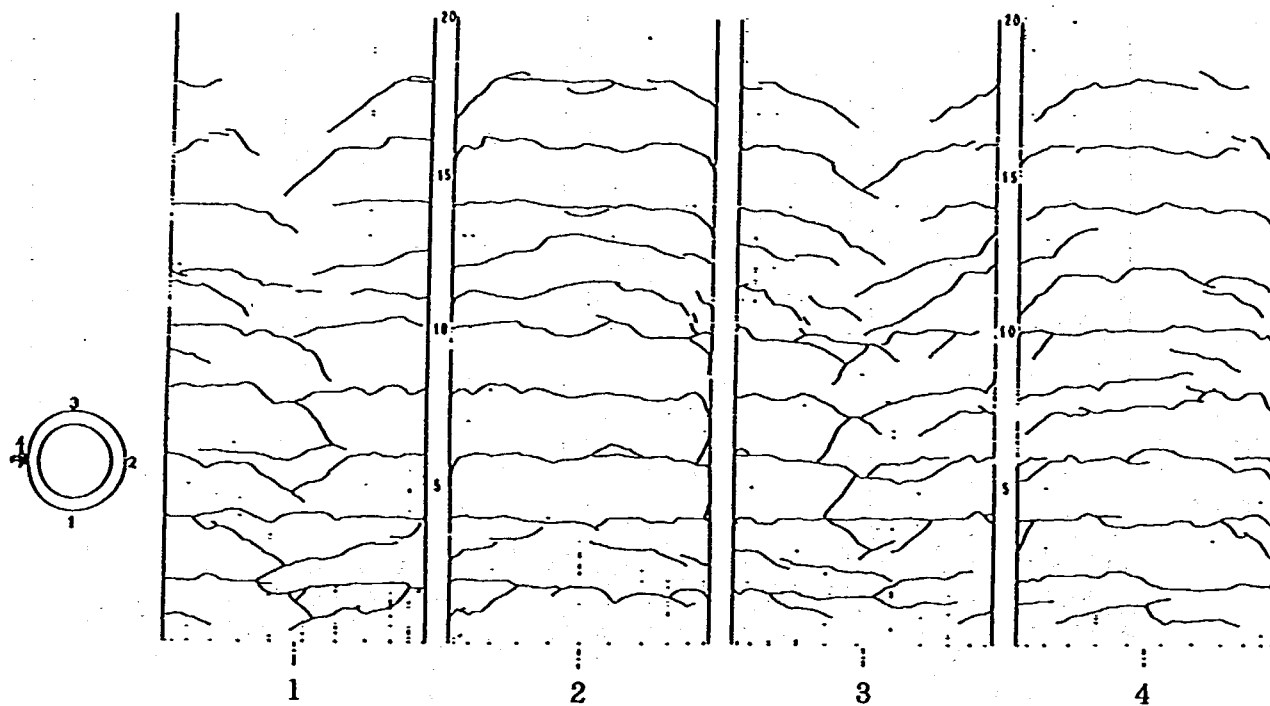


図 - 3. 13 (1) 供試体 P - 49 1 δ , 載荷終了後の破壊状況

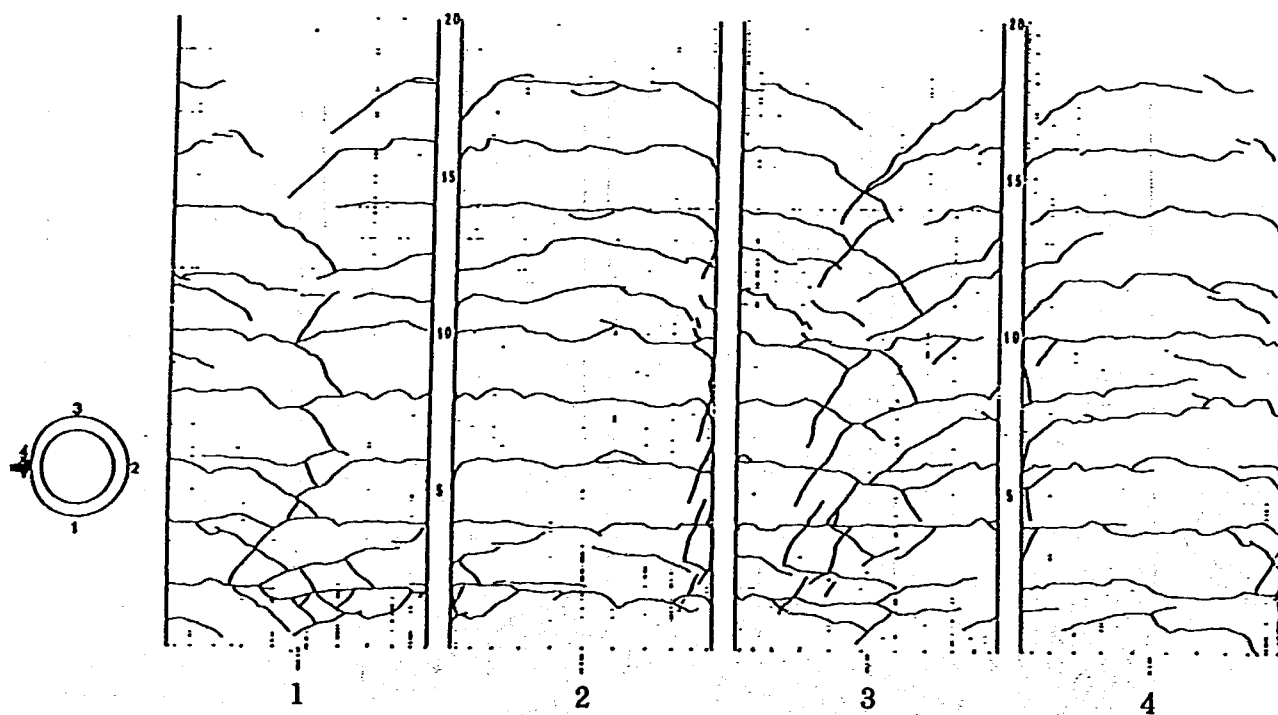


図 - 3. 13 (2) 供試体 P - 49 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

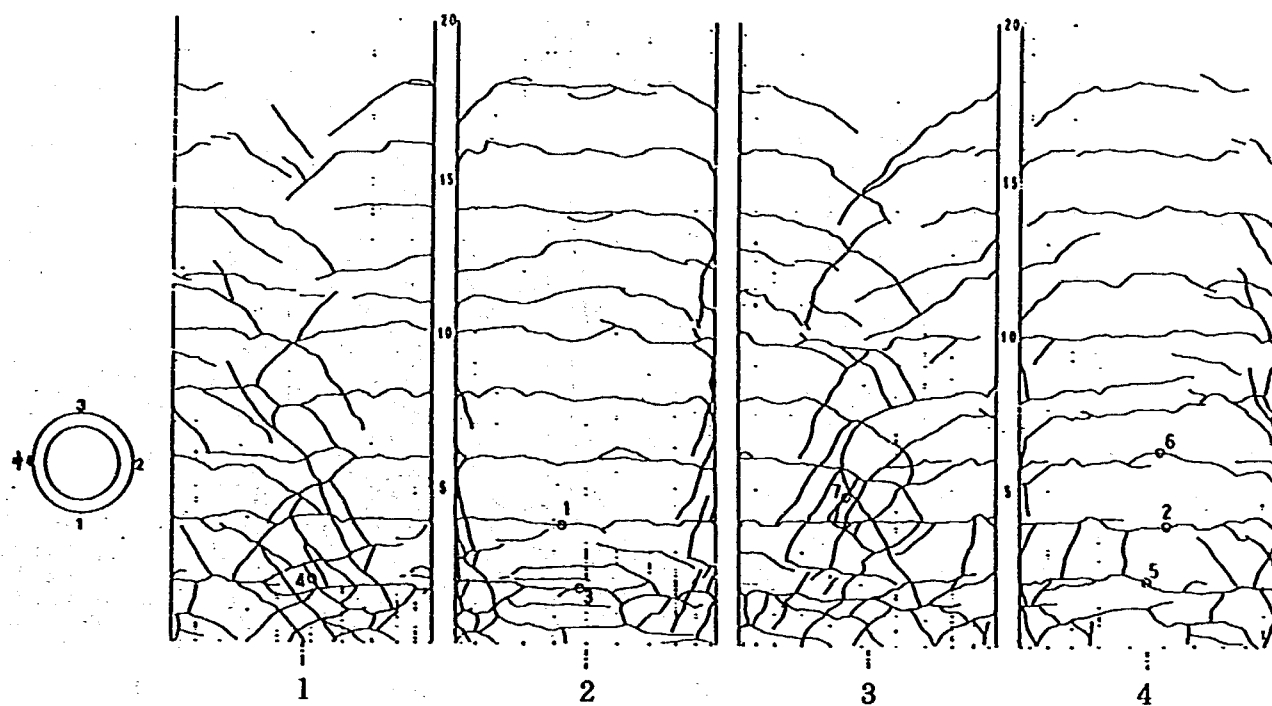


図 - 3. 13 (3) 供試体 P - 49 3 δ , 載荷終了後の破壊状況

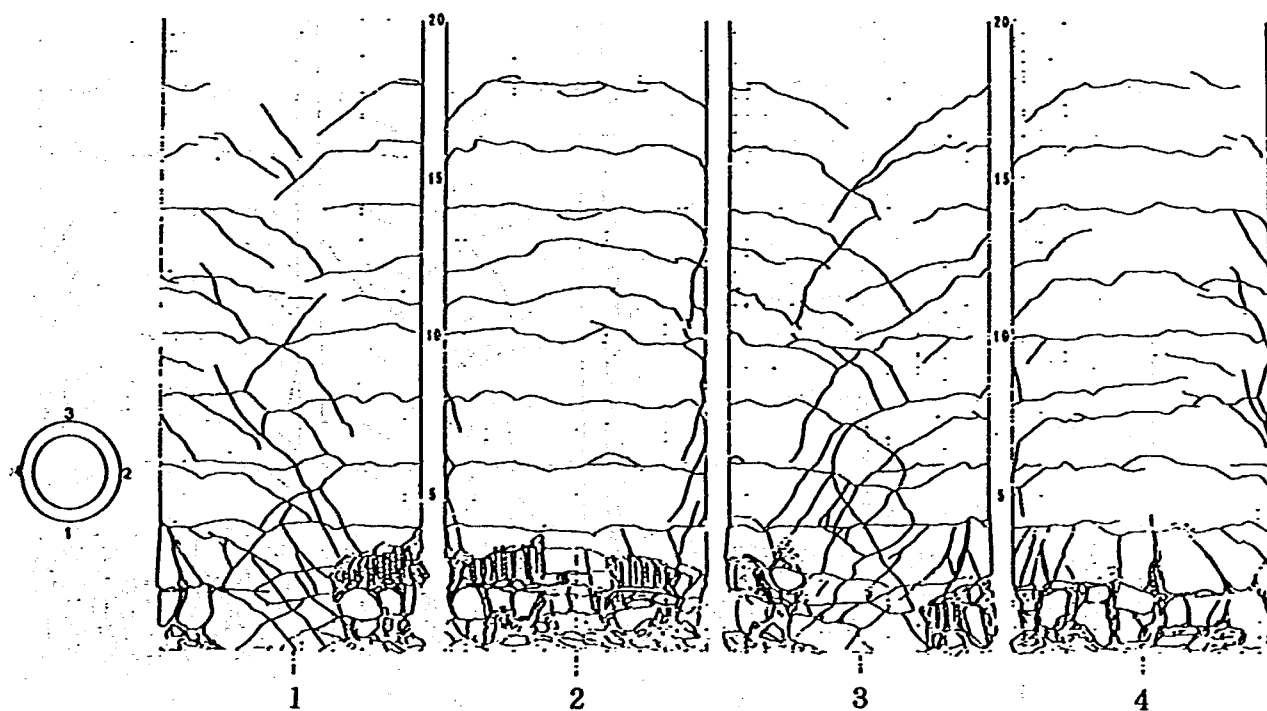


図 - 3. 13 (4) 供試体 P - 49 4 δ , 載荷終了後の破壊状況

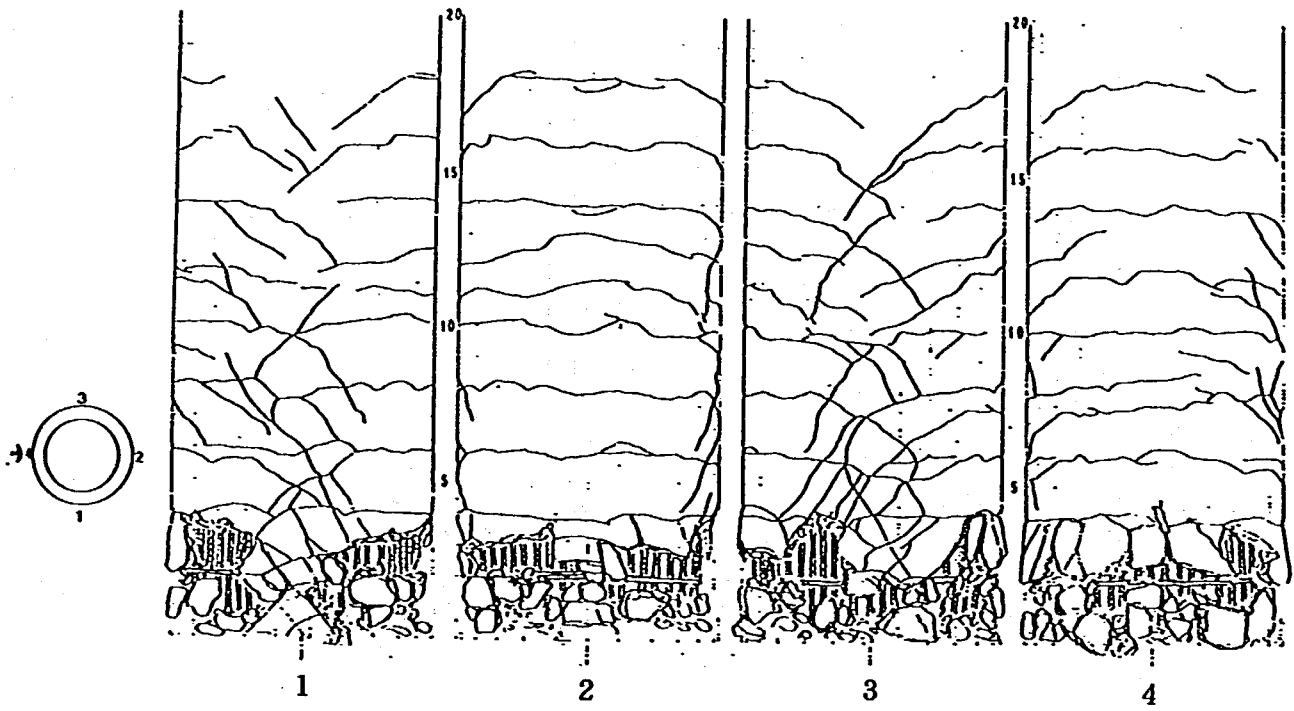


図 - 3. 13 (5) 供試体 P - 49 5 δ , 載荷終了後の破壊状況

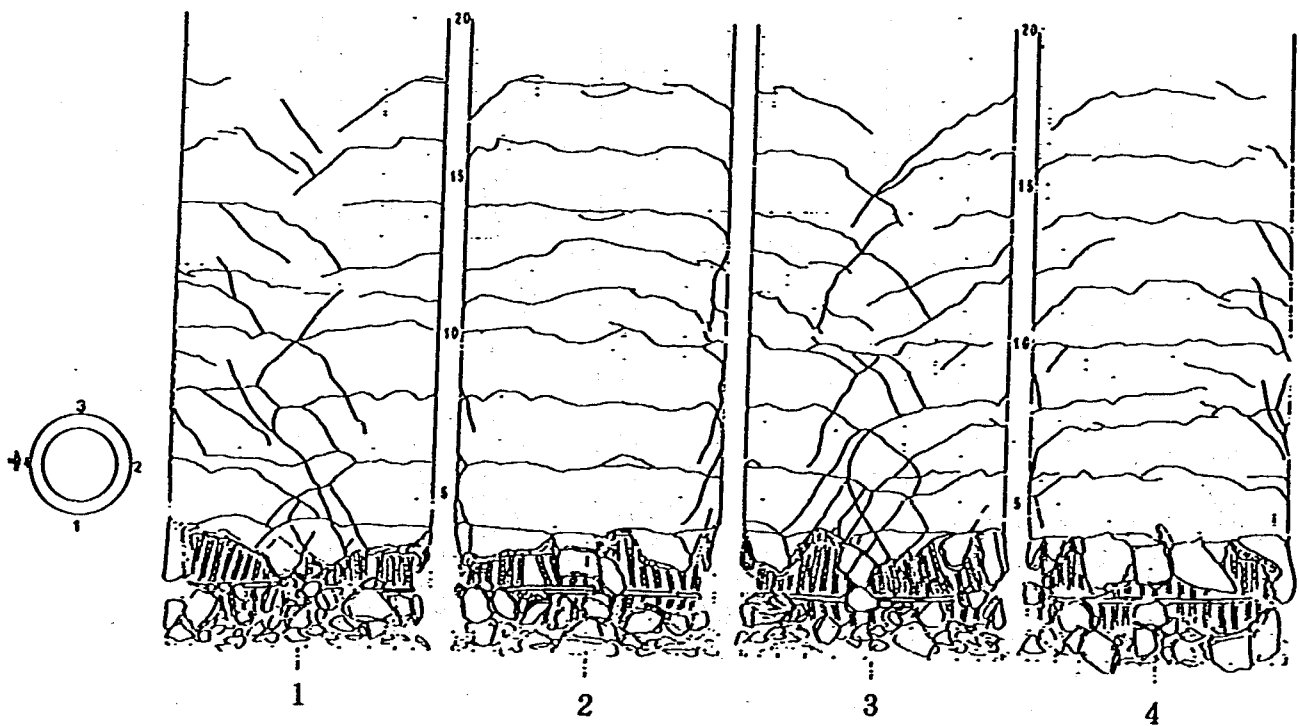


図 - 3. 13 (6) 供試体 P - 49 6 δ , 載荷終了後の破壊状況

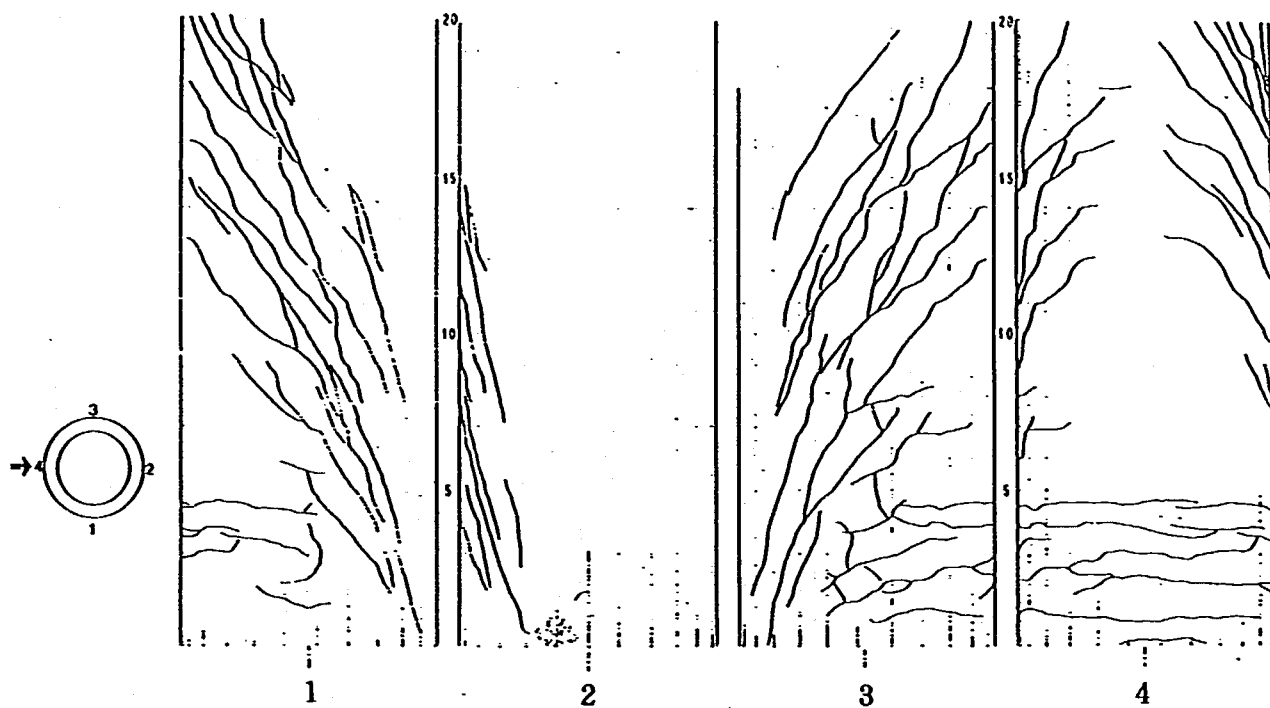


図 - 3. 14 供試体 P - 50 載荷終了後の破壊状況

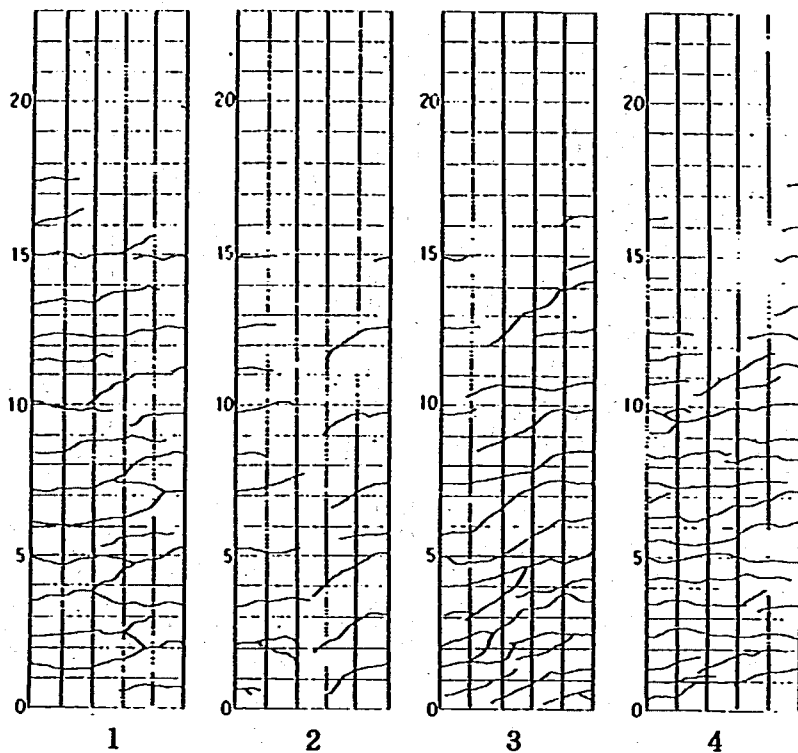
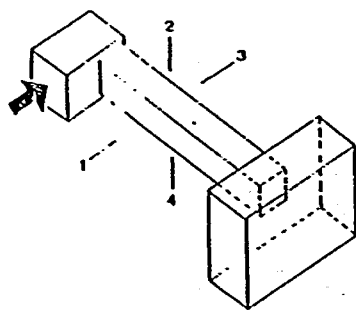


図 - 3. 15 (1) 供試体 P - 56 1 δ , 載荷終了後の破壊状況

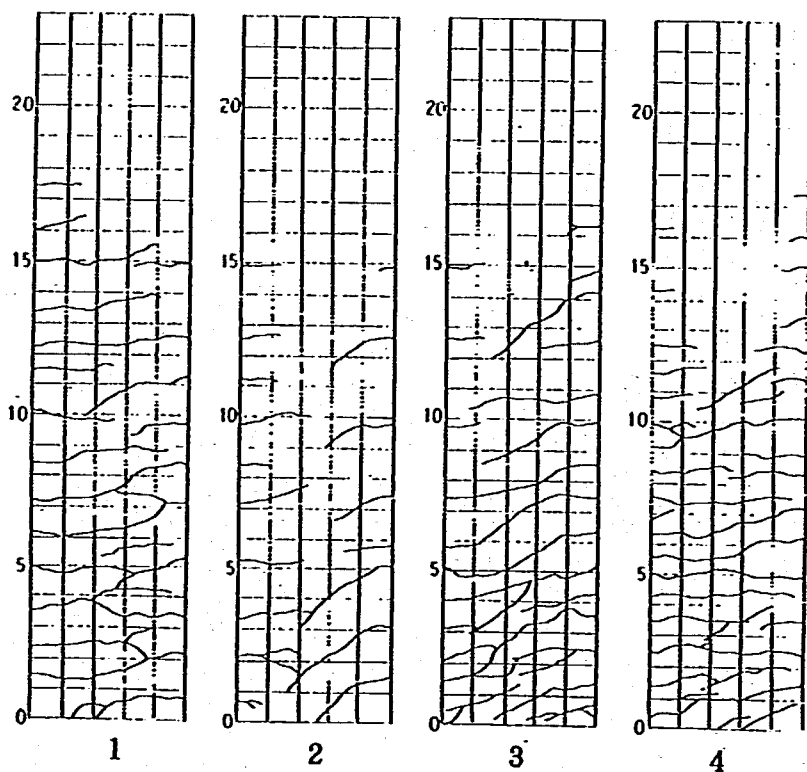
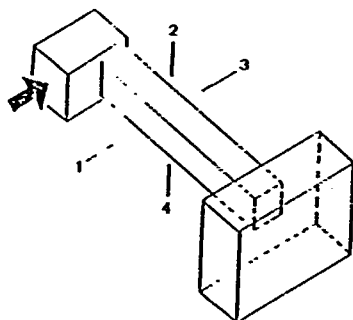


図 - 3. 15 (2) 供試体 P - 56 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

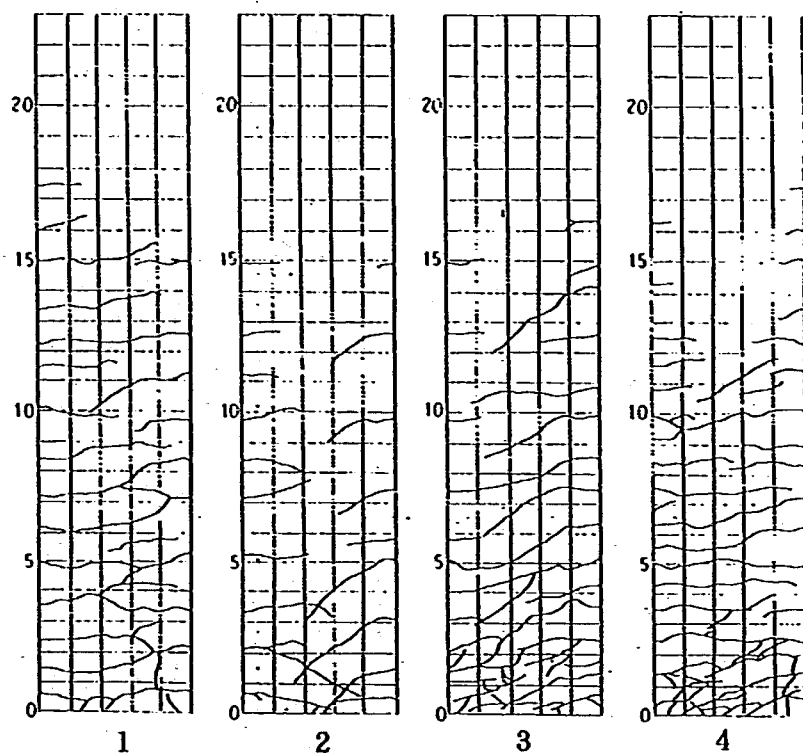
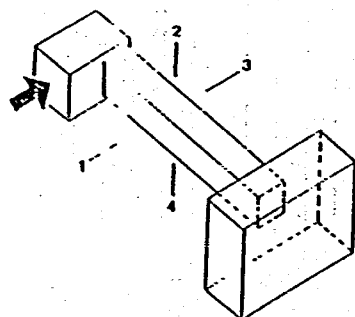


図 - 3. 15 (3) 供試体 P - 56 3 δ , 載荷終了後の破壊状況

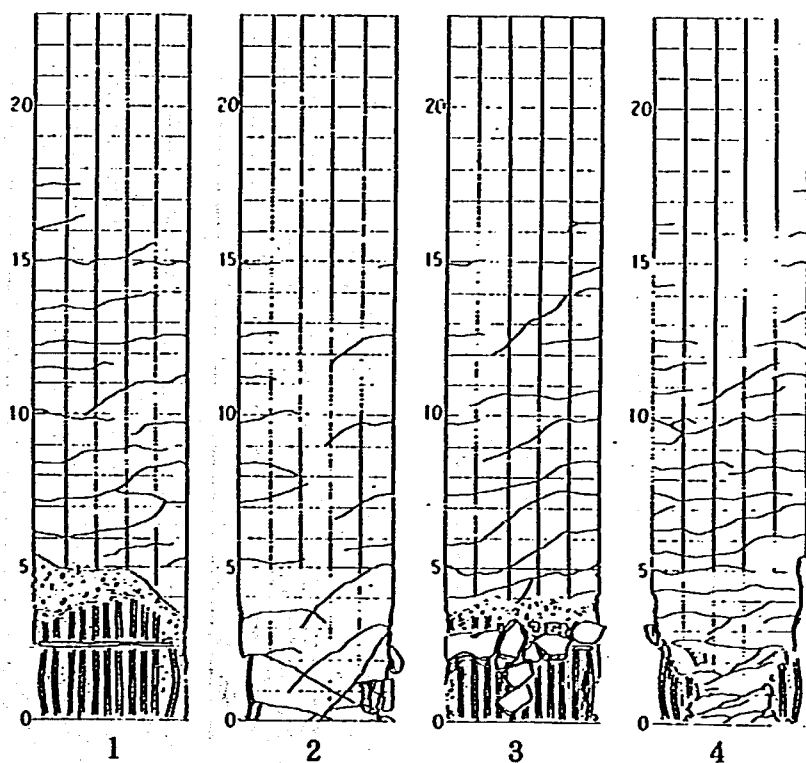
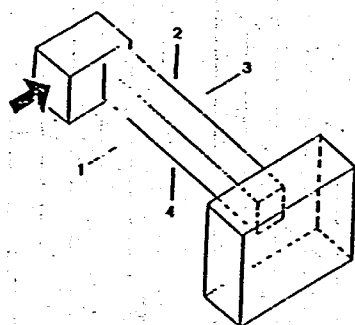


図 - 3. 15 (4) 供試体 P - 56 4 δ , 載荷終了後の破壊状況

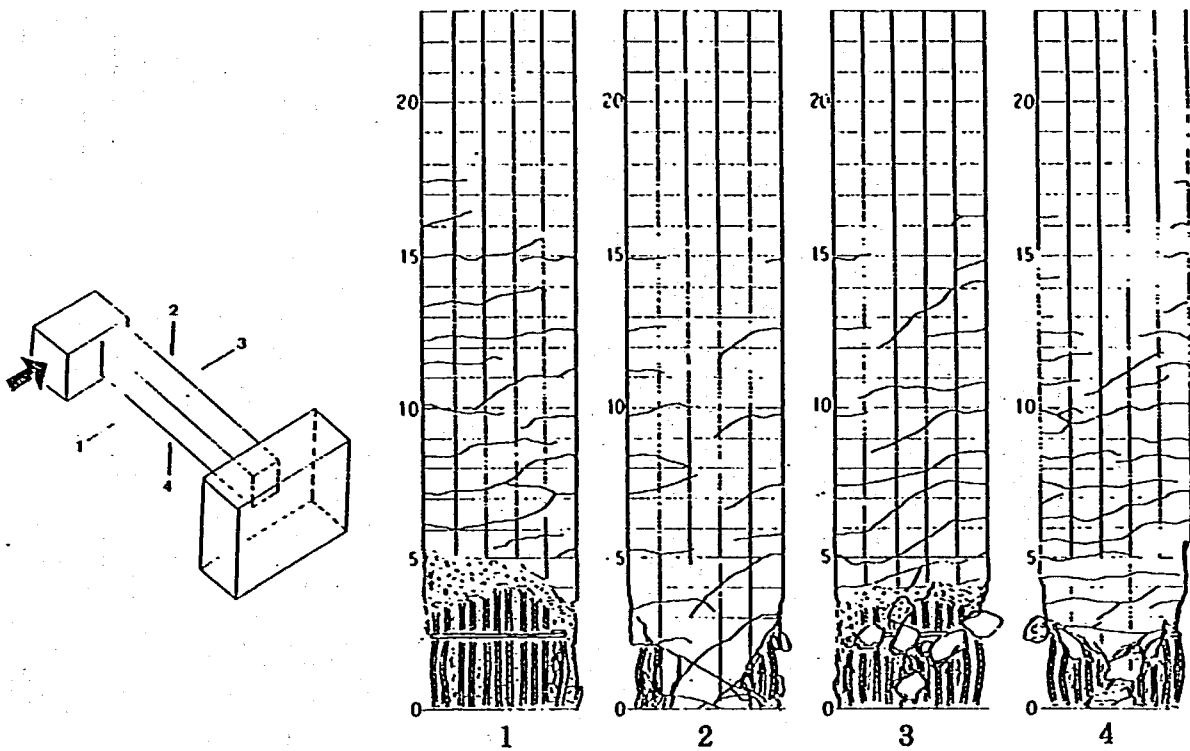


図 - 3. 15 (5) 供試体 P - 56 5 δ , 載荷終了後の破壊状況

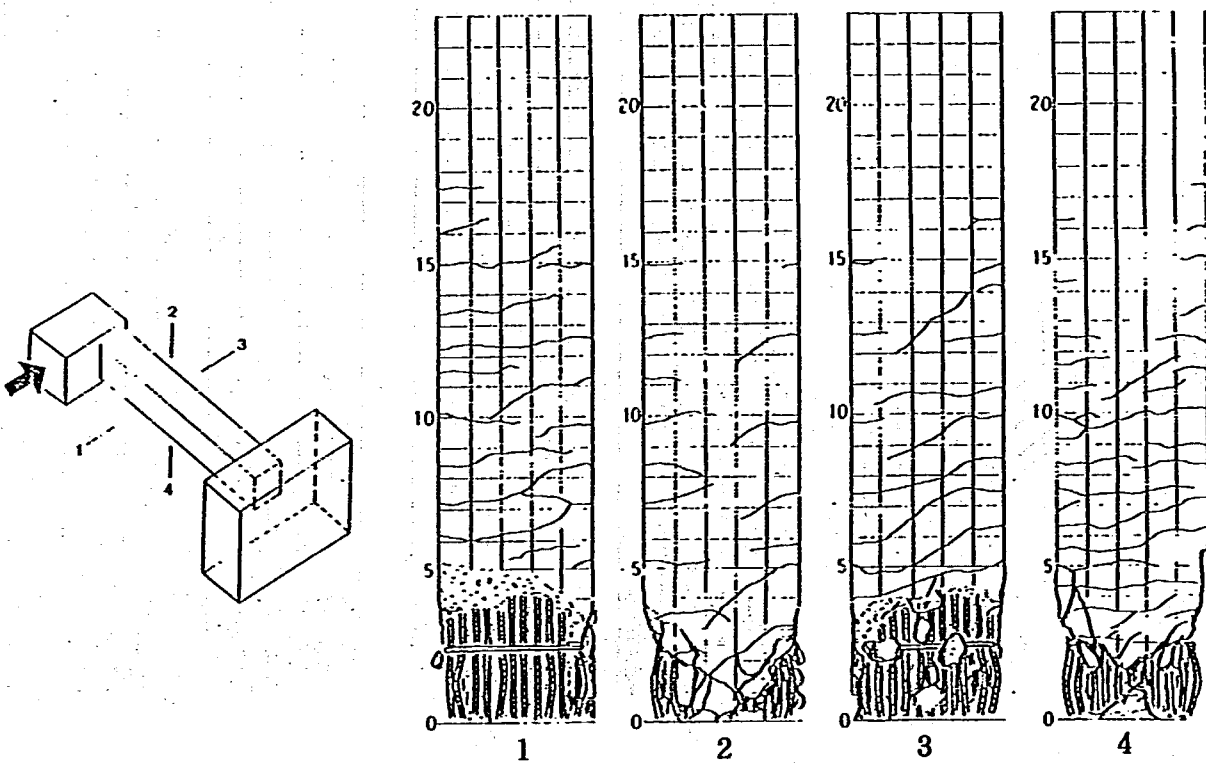


図 - 3. 15 (6) 供試体 P - 56 6 δ , 載荷終了後の破壊状況

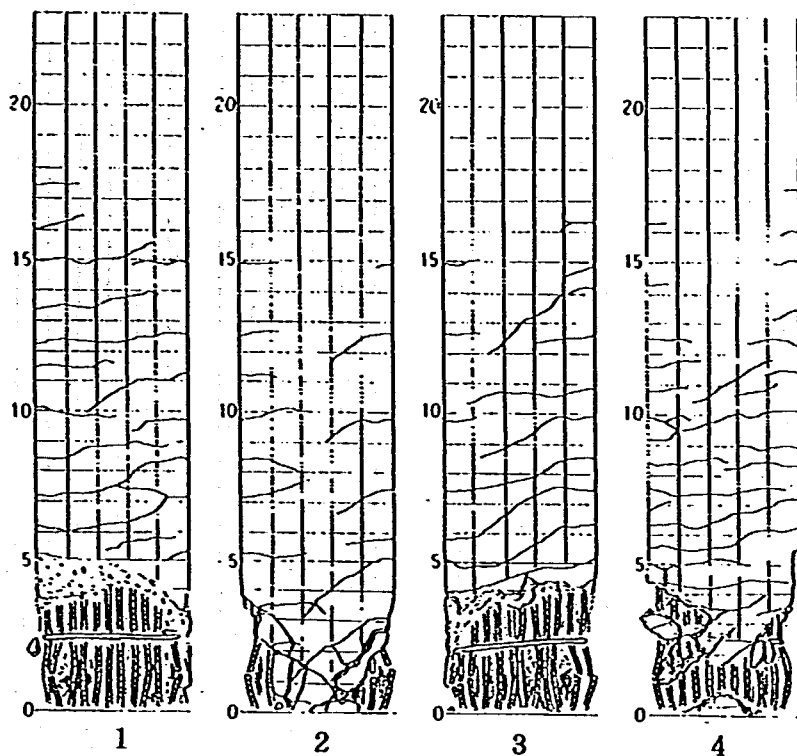
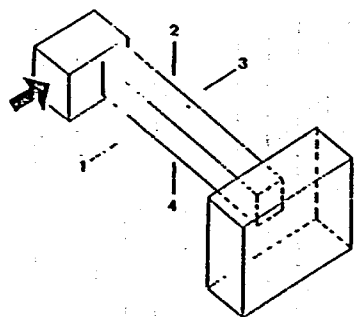


図-3. 15 (7) 供試体 P-56 7 δ , 載荷終了後の破壊状況

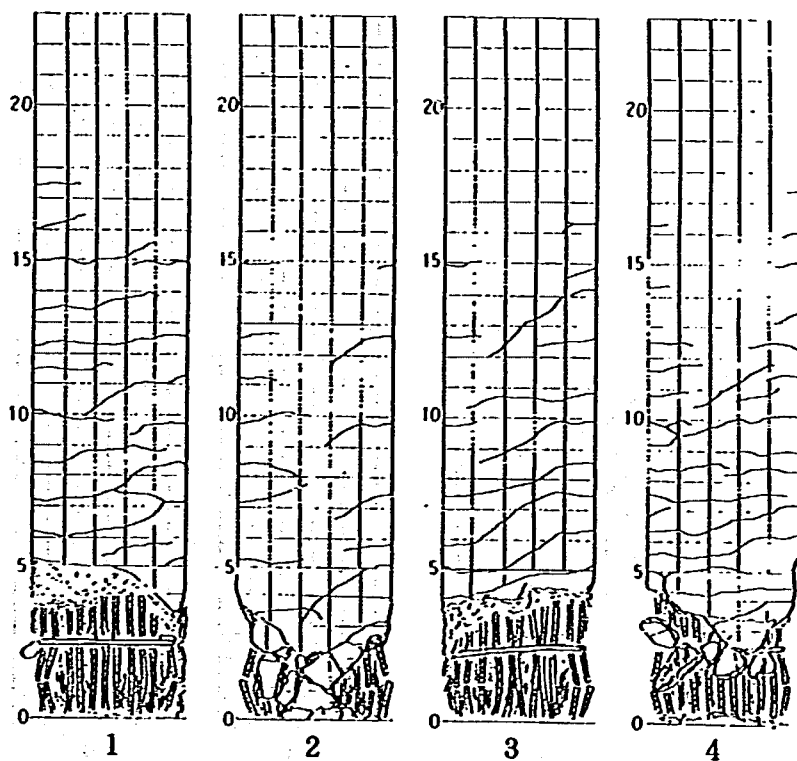
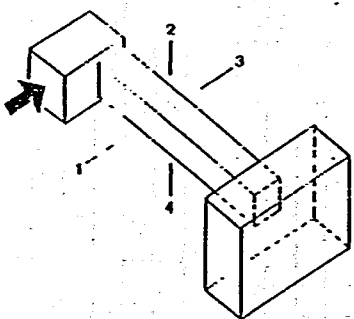


図-3. 15 (8) 供試体 P-56 8 δ , 載荷終了後の破壊状況

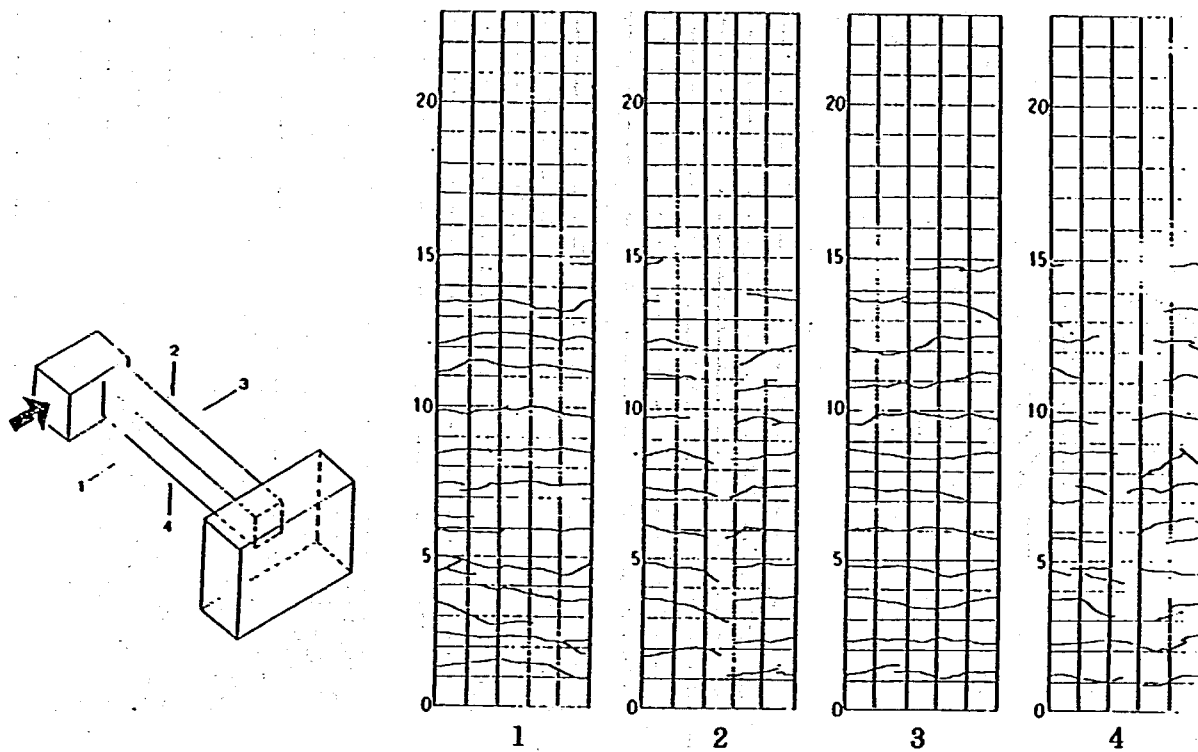


図 - 3. 16 (1) 供試体 P - 57 1δ , 載荷終了後の破壊状況

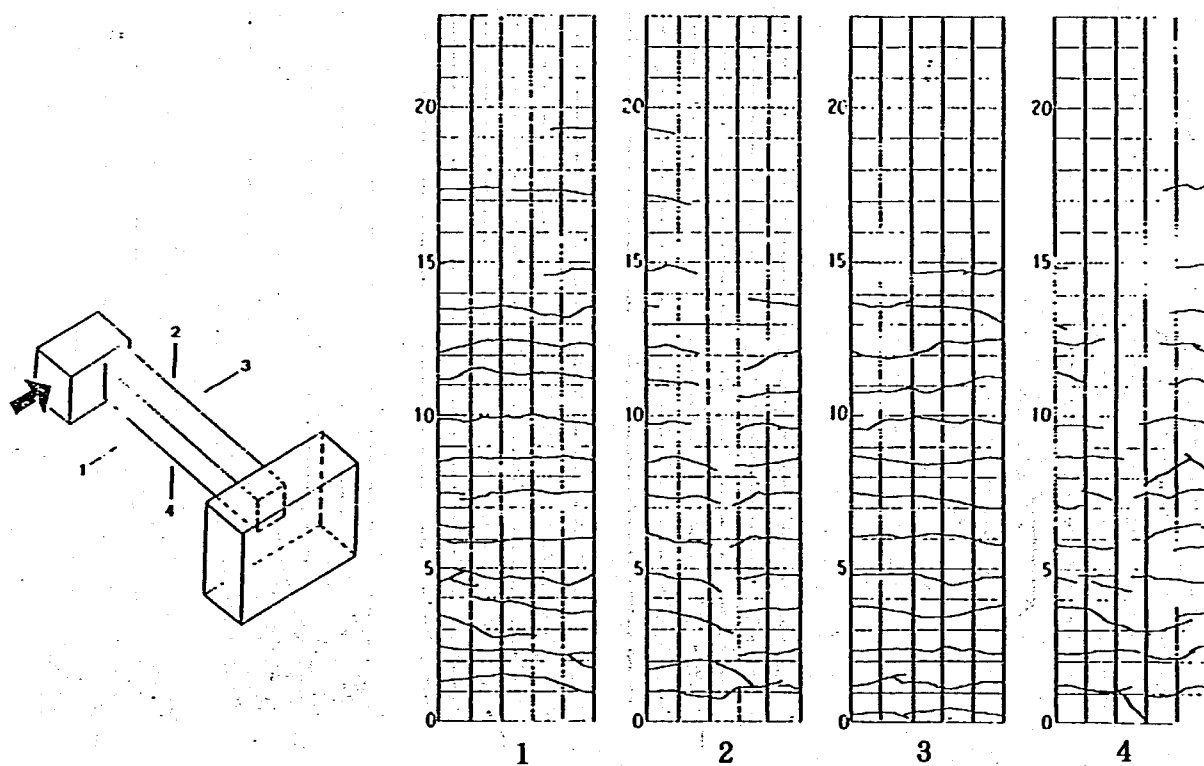


図 - 3. 16 (2) 供試体 P - 57 2δ , 載荷終了後の破壊状況

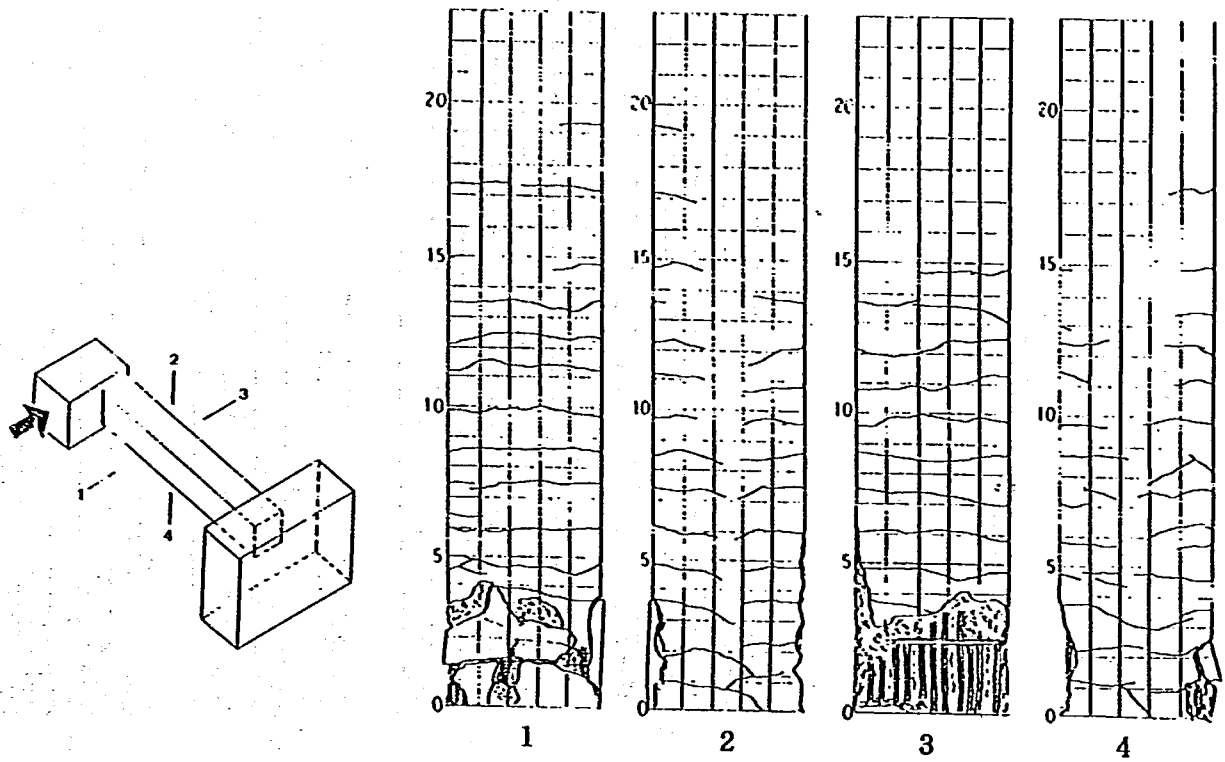


図-3. 16(3) 供試体 P-57 3 δ , 載荷終了後の破壊状況

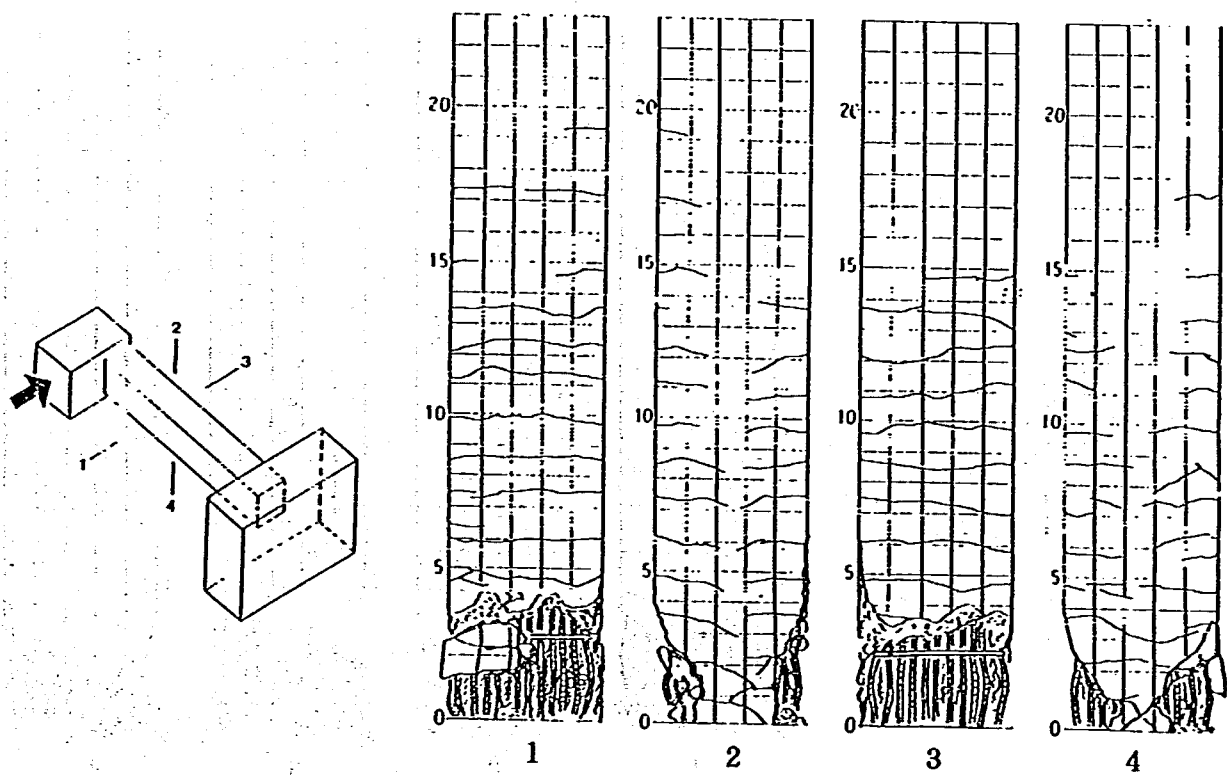


図-3. 16(4) 供試体 P-57 4 δ , 載荷終了後の破壊状況

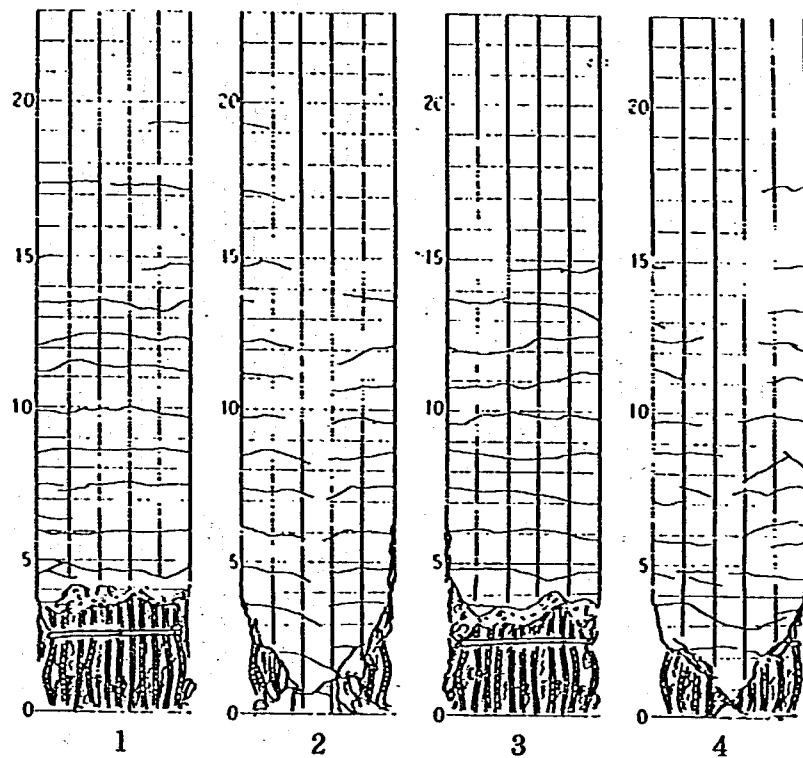
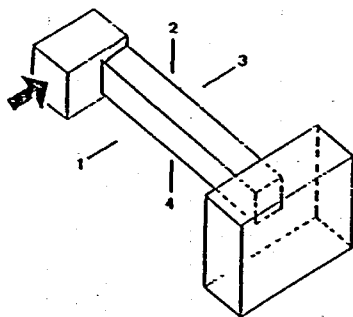


図 - 3. 16 (5) 供試体 P - 57 5 δ , 載荷終了後の破壊状況

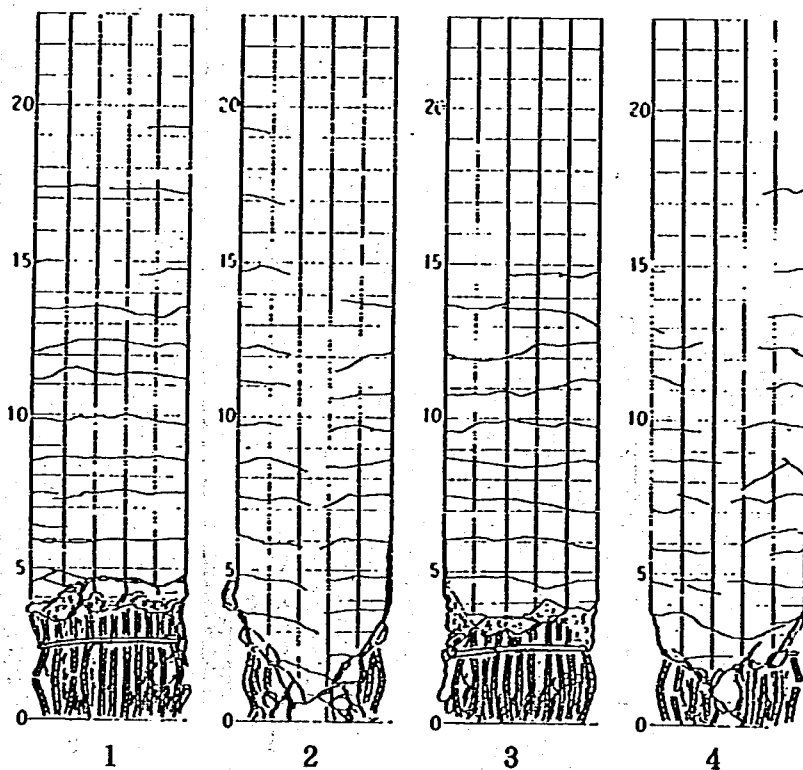
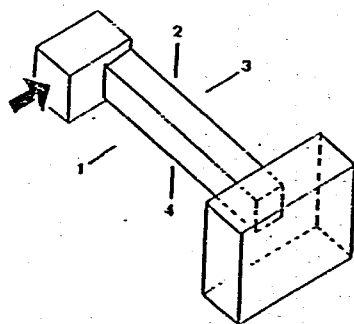


図 - 3. 16 (6) 供試体 P - 57 6 δ , 載荷終了後の破壊状況

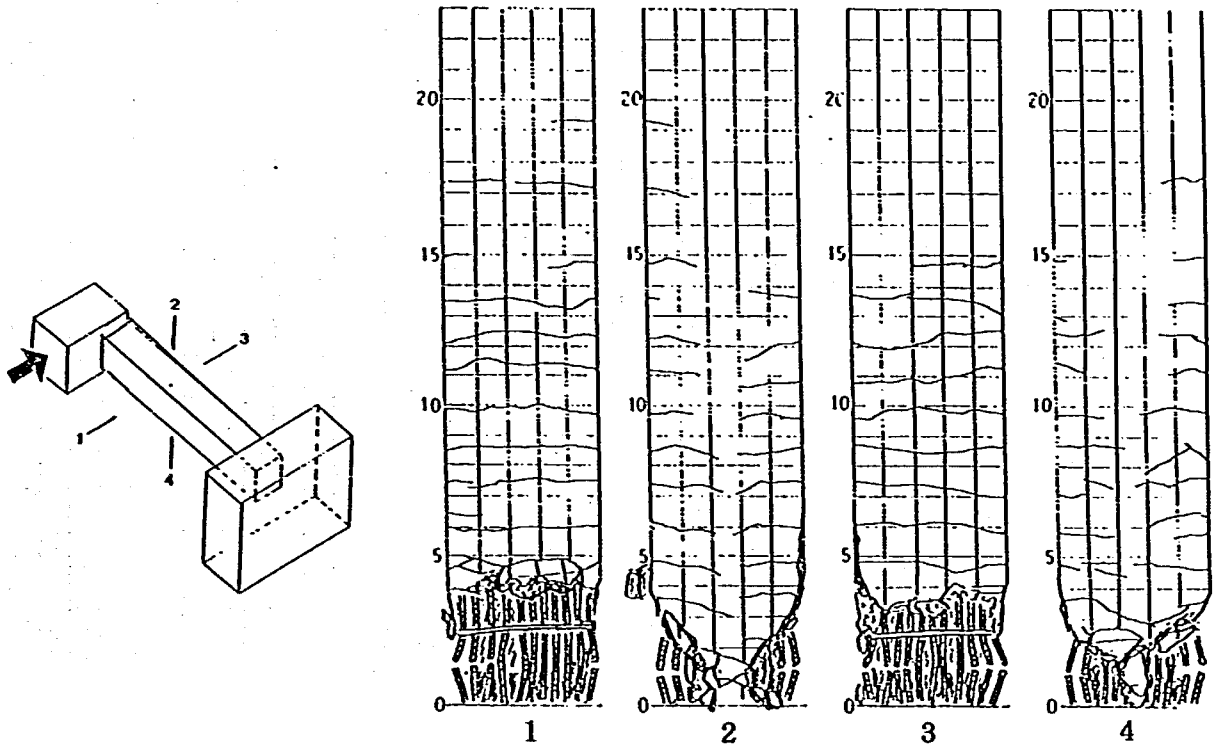


図-3. 16 (7) 供試体 P - 57 7 δ , 載荷終了後の破壊状況

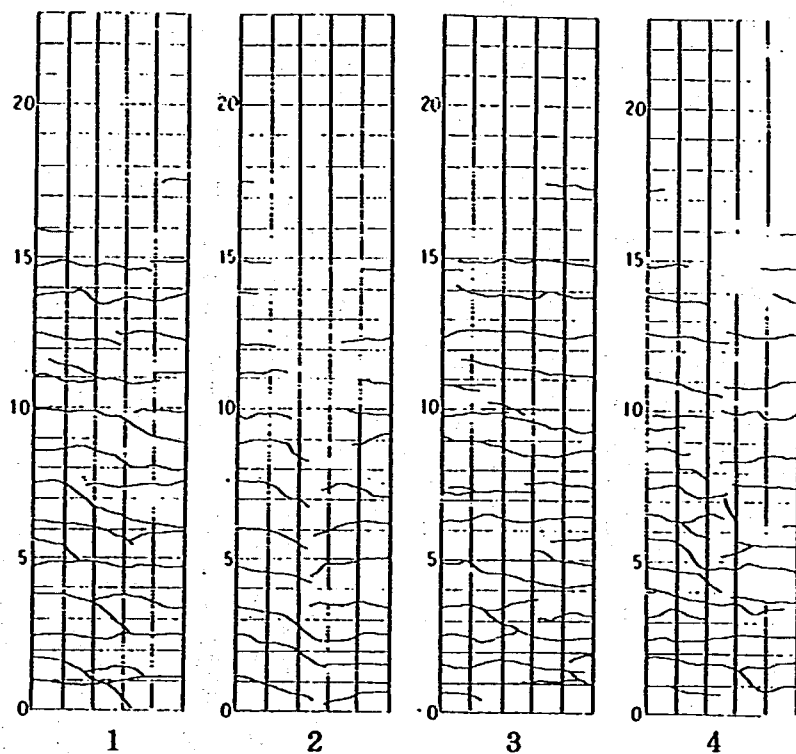
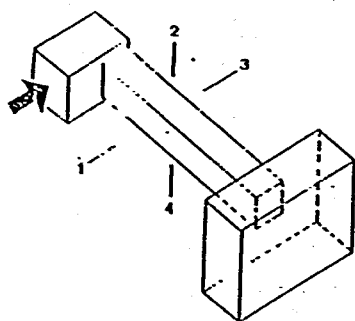


図 - 3. 17 (1) 供試体 P - 58 1 δ , 載荷終了後の破壊状況

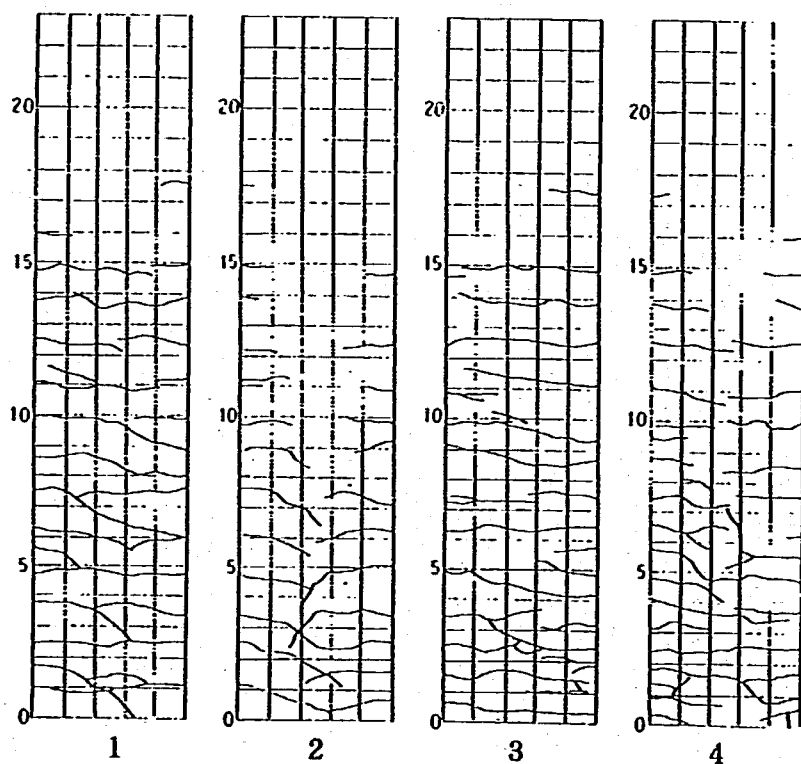
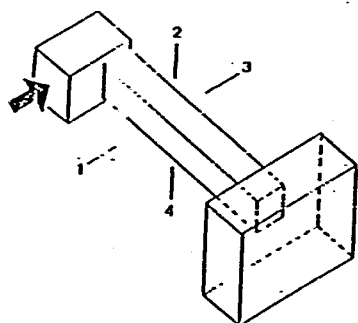


図 - 3. 17 (2) 供試体 P - 58 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

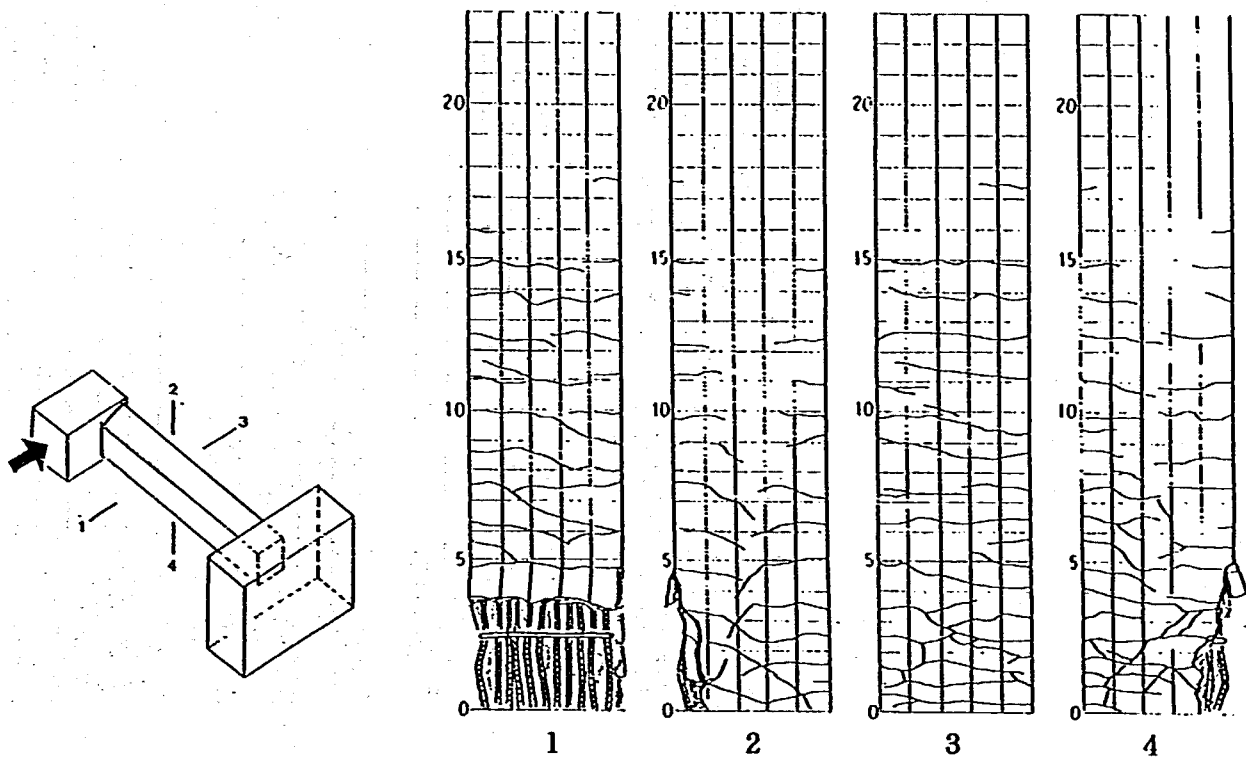


図 - 3. 17 (3) 供試体 P - 58 3 δ , 載荷終了後の破壊状況

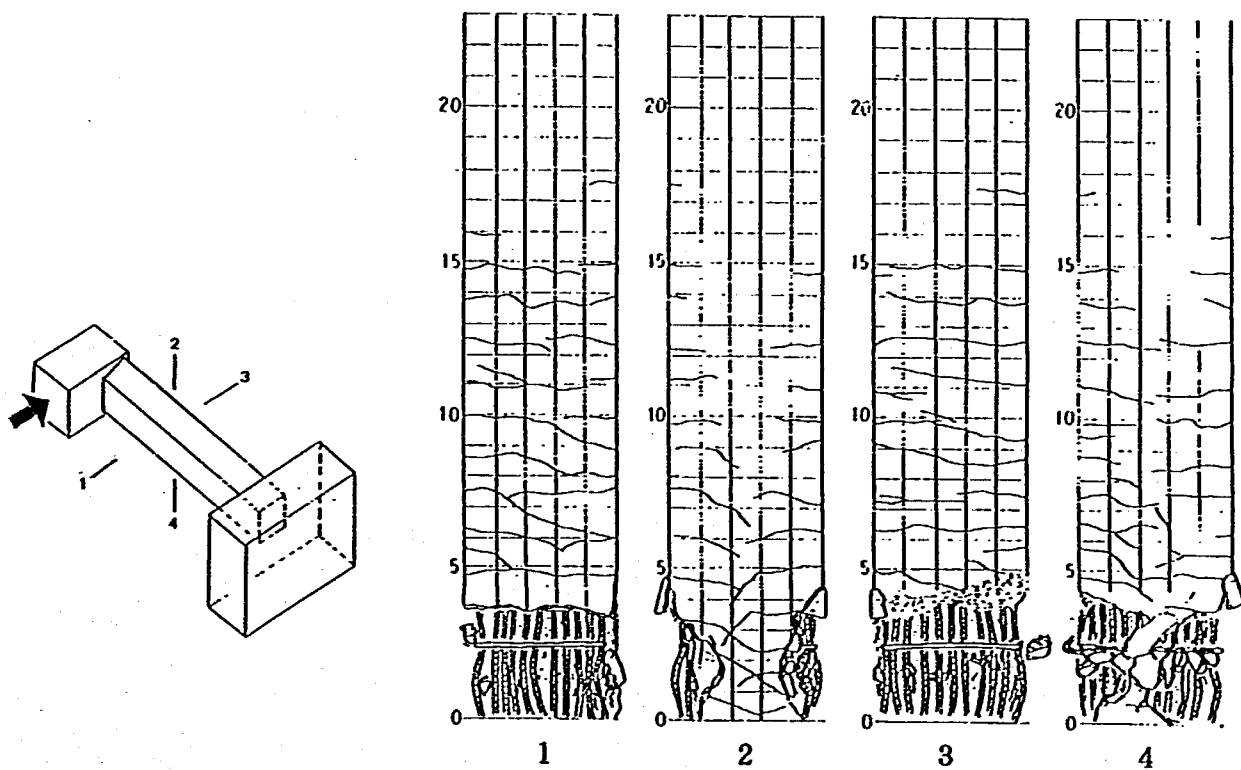


図 - 3. 17 (4) 供試体 P - 58 4 δ , 載荷終了後の破壊状況

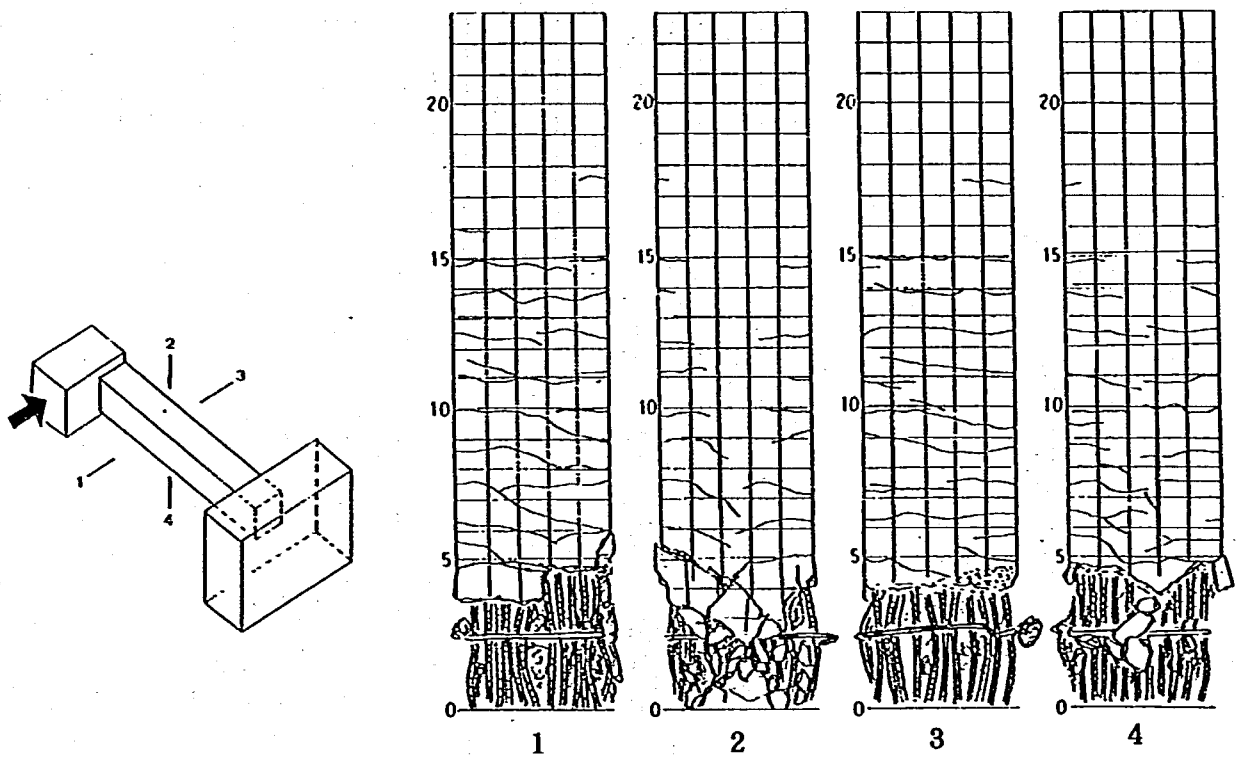


図 - 3. 17 (5) 供試体 P - 58 5 δ , 載荷終了後の破壊状況

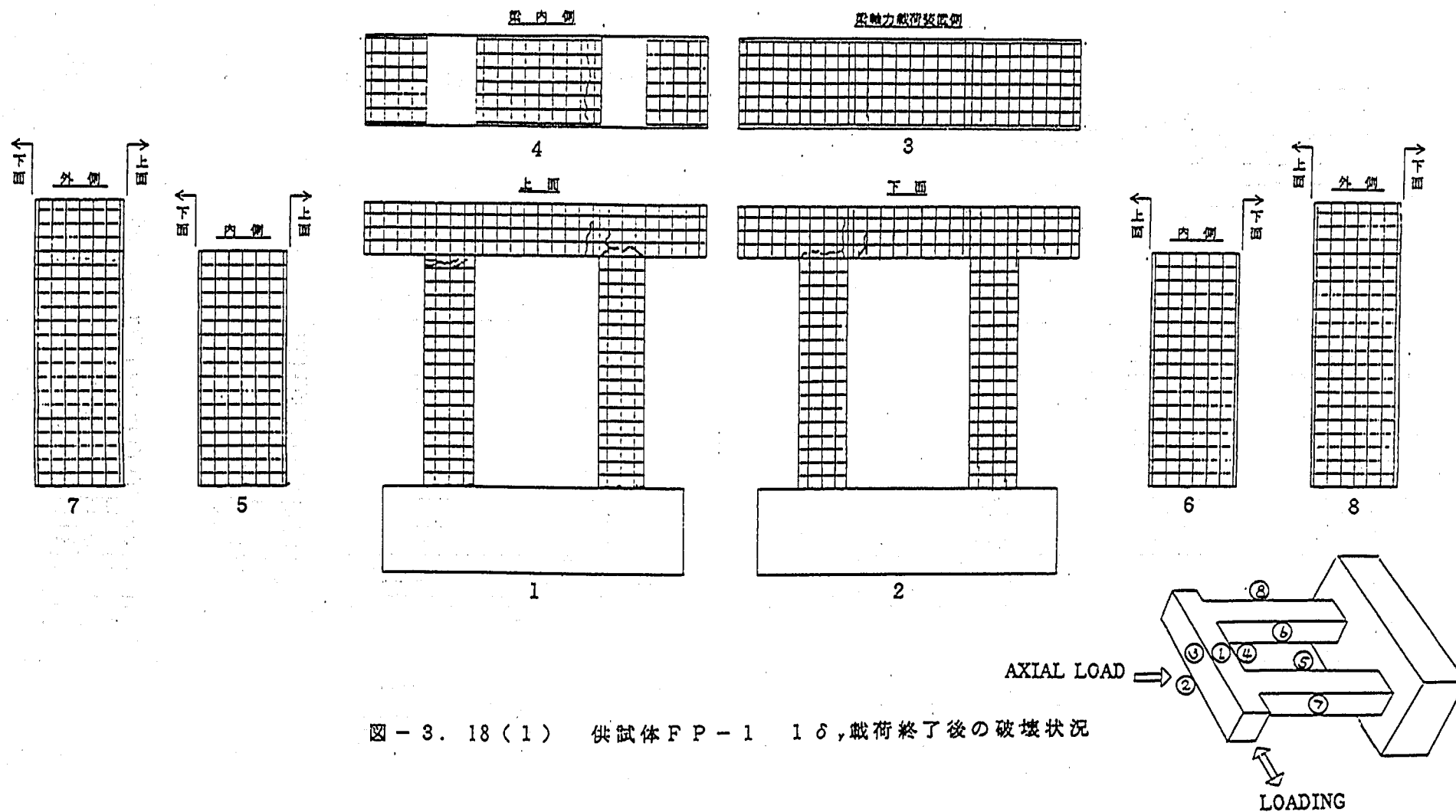


図-3. 18(1) 供試体FP-1 1δ, 載荷終了後の破壊状況

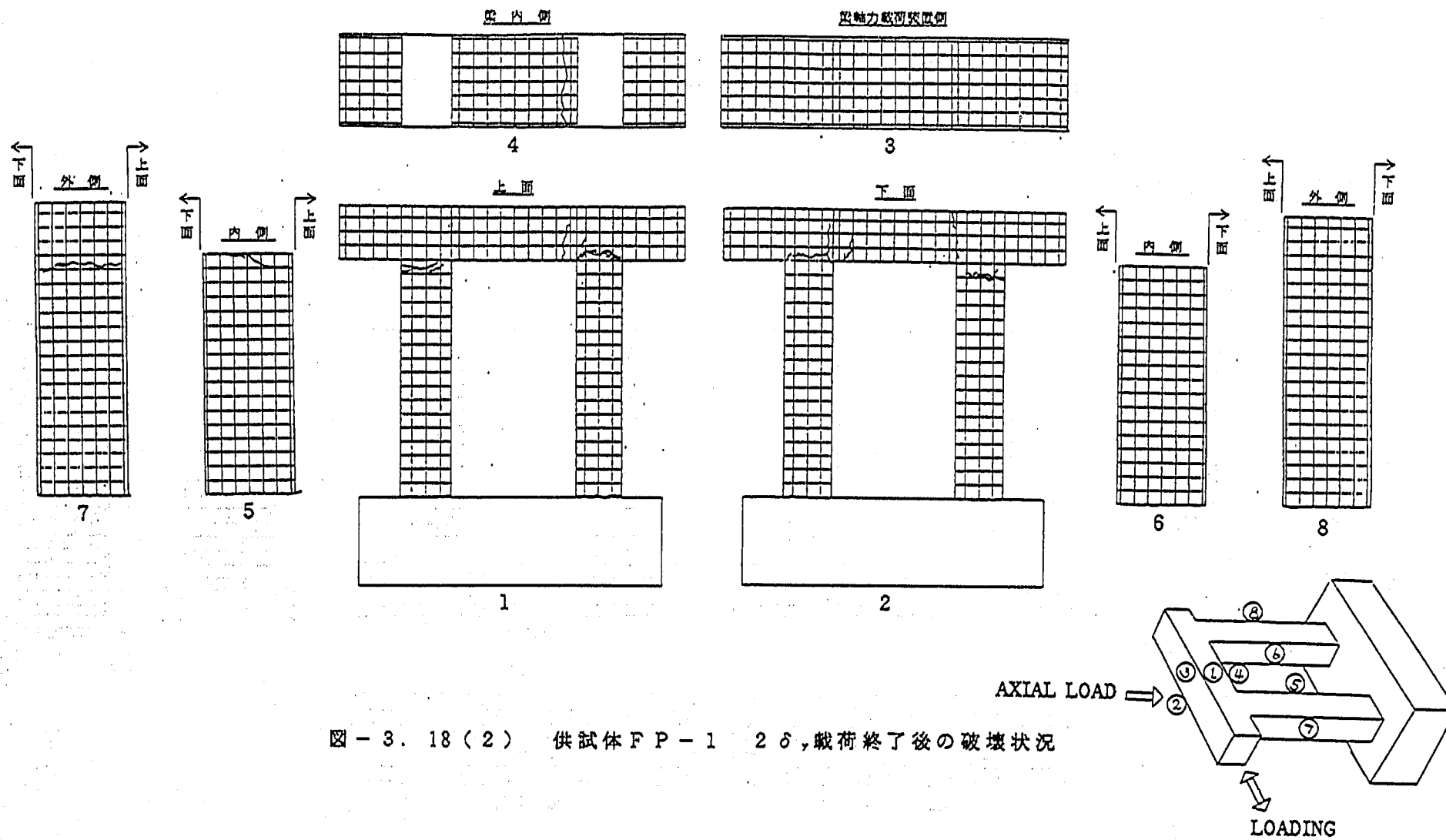


図-3.18(2) 供試体FP-1 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

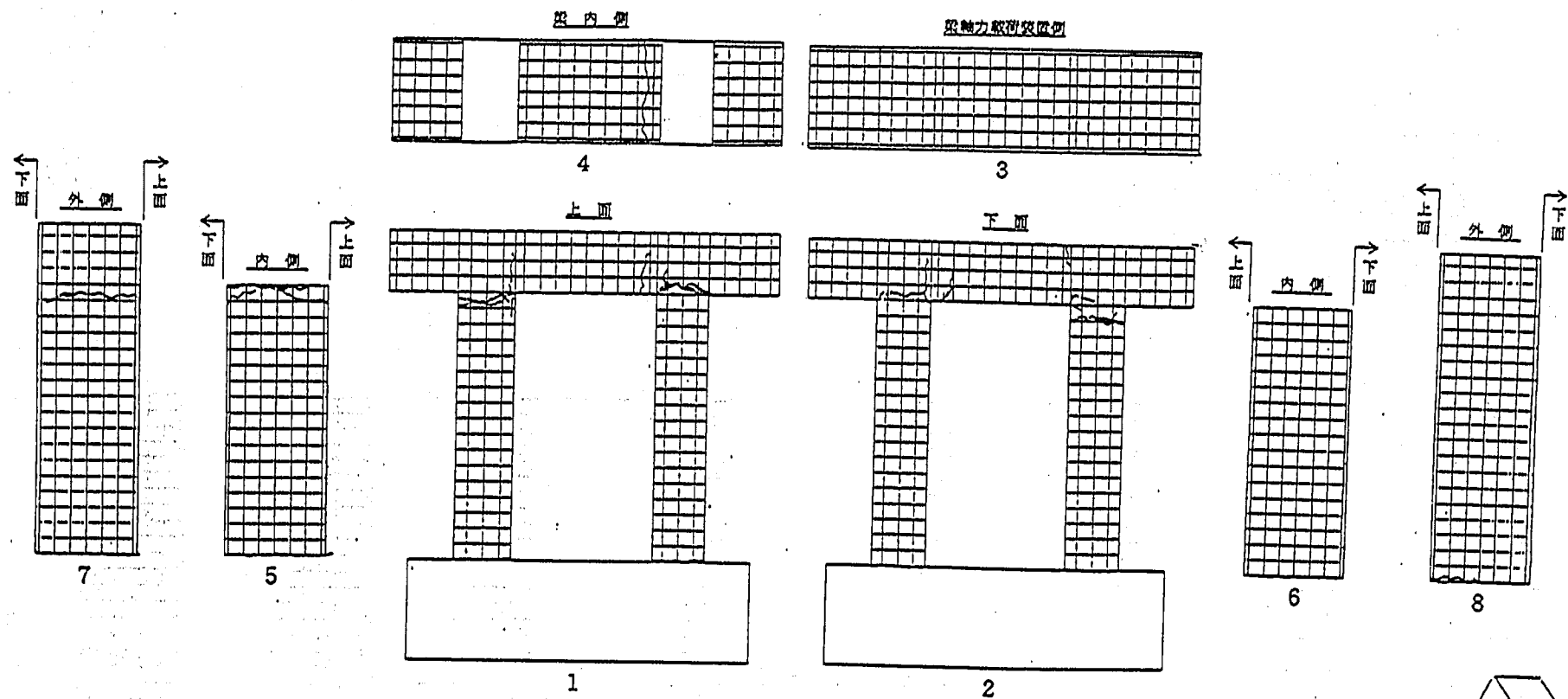
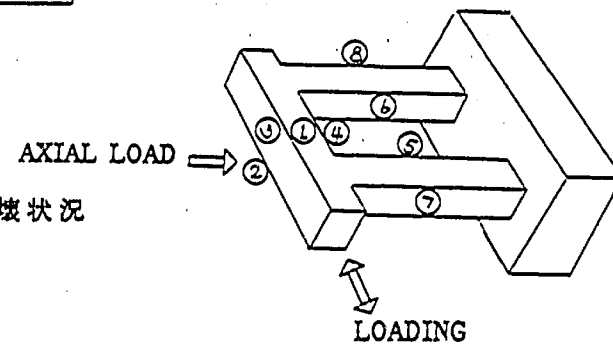


図 - 3. 18 (3) 供試体 F P - 1 3 δ , 載荷終了後の破壊状況



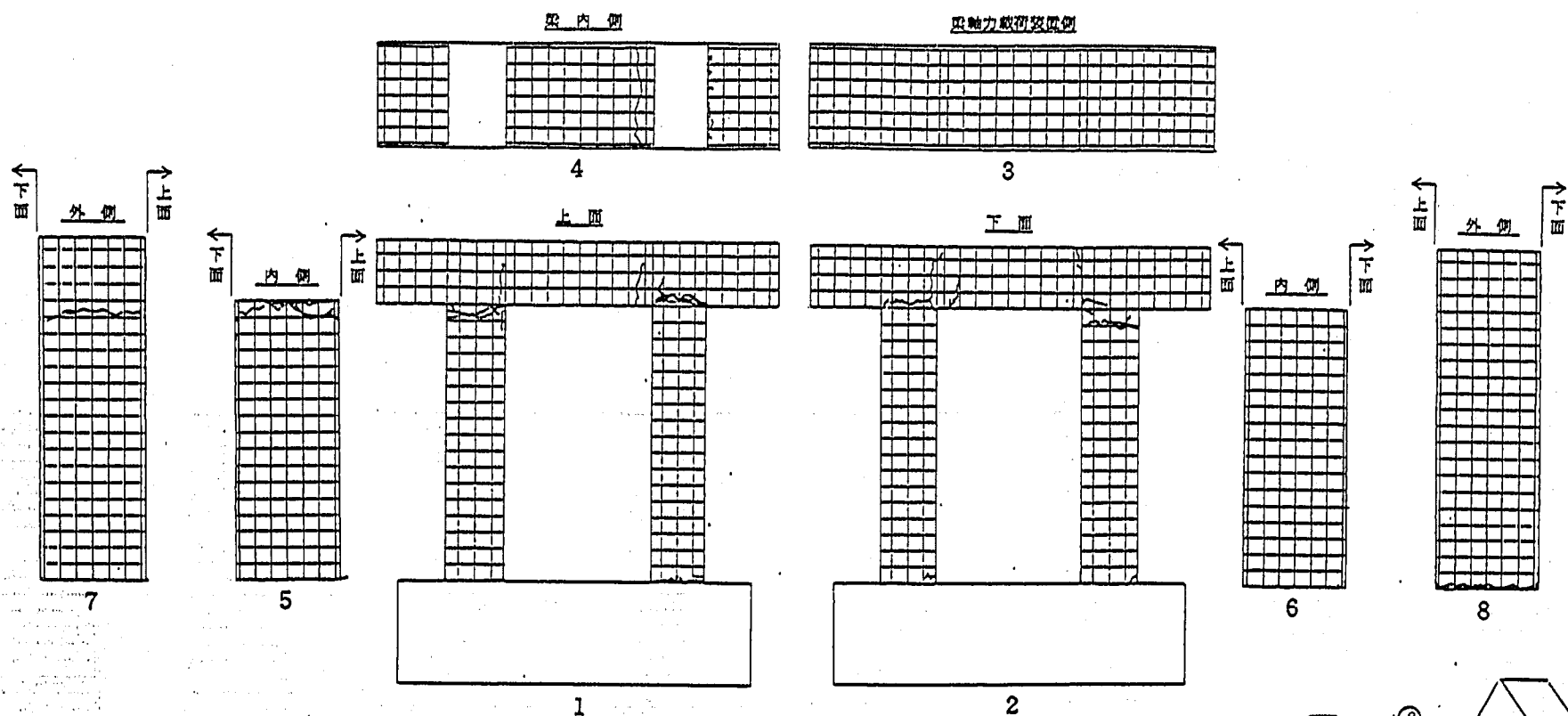
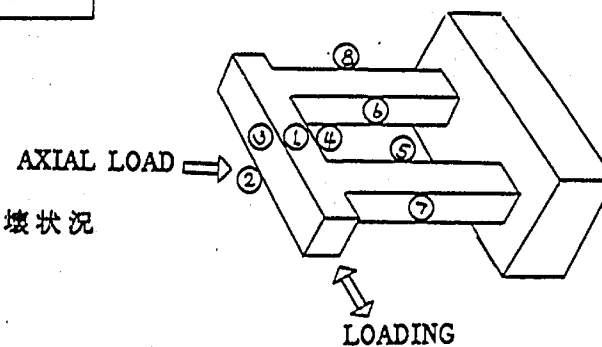


図 - 3. 18 (4) 供試体 F P - 1 4 δ , 載荷終了後の破壊状況



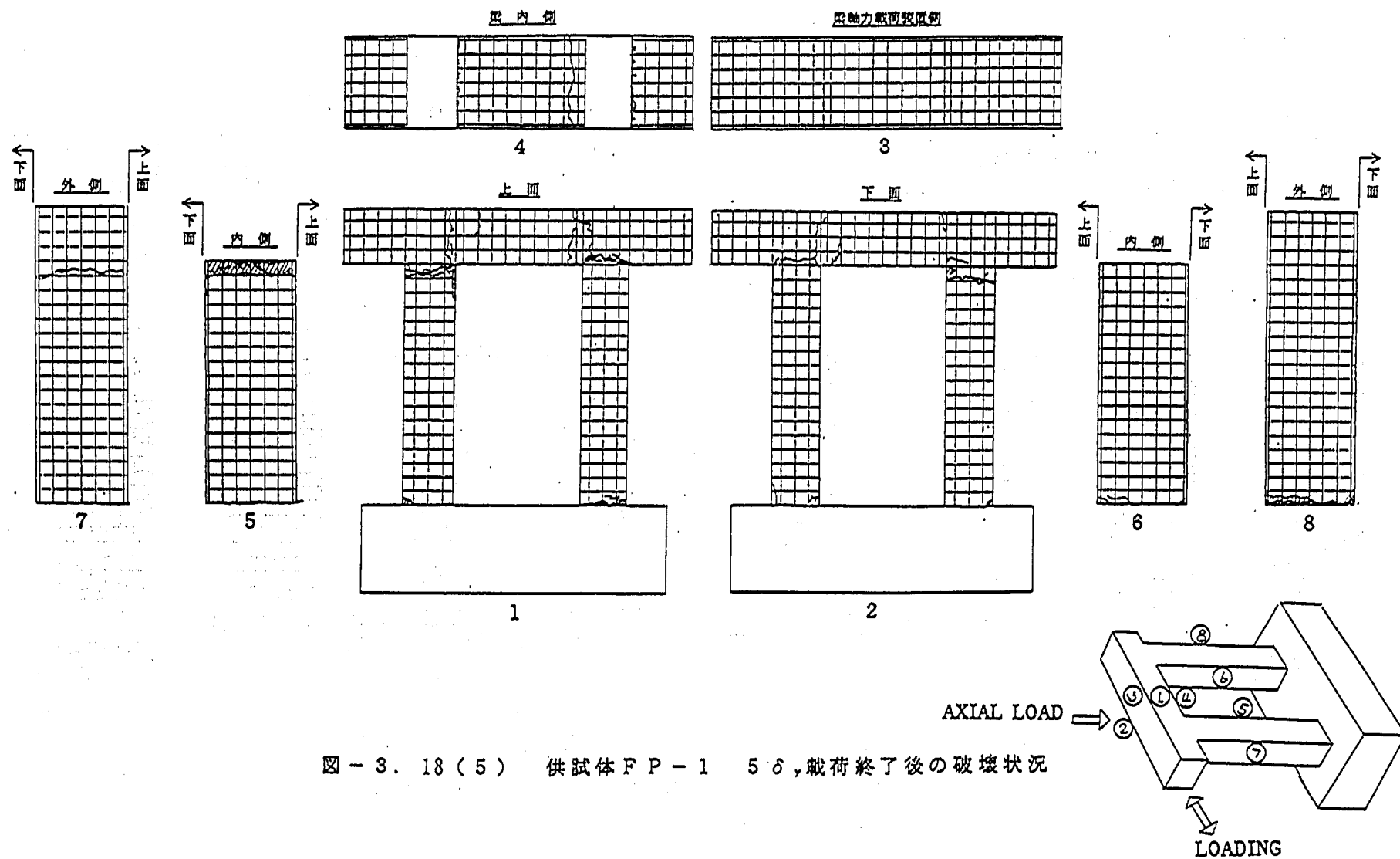


図 - 3. 18 (5) 供試体 F P - 1 5 δ , 載荷終了後の破壊状況

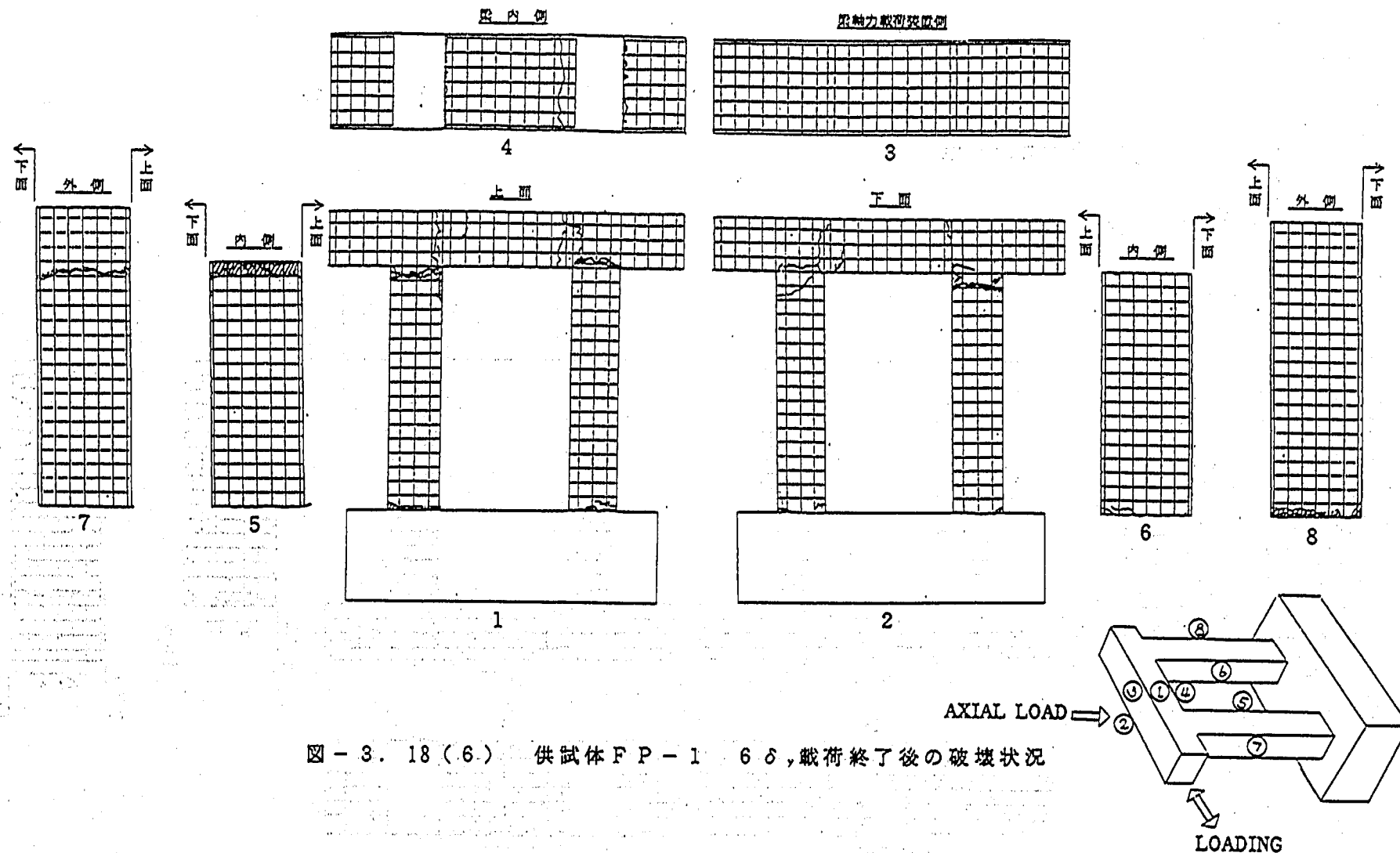


図 - 3. 18 (6) 供試体 F P - 1 6 δ , 載荷終了後の破壊状況

図-3. 18(7) 供試体FP-1 7δ, 載荷終了後の破壊状況

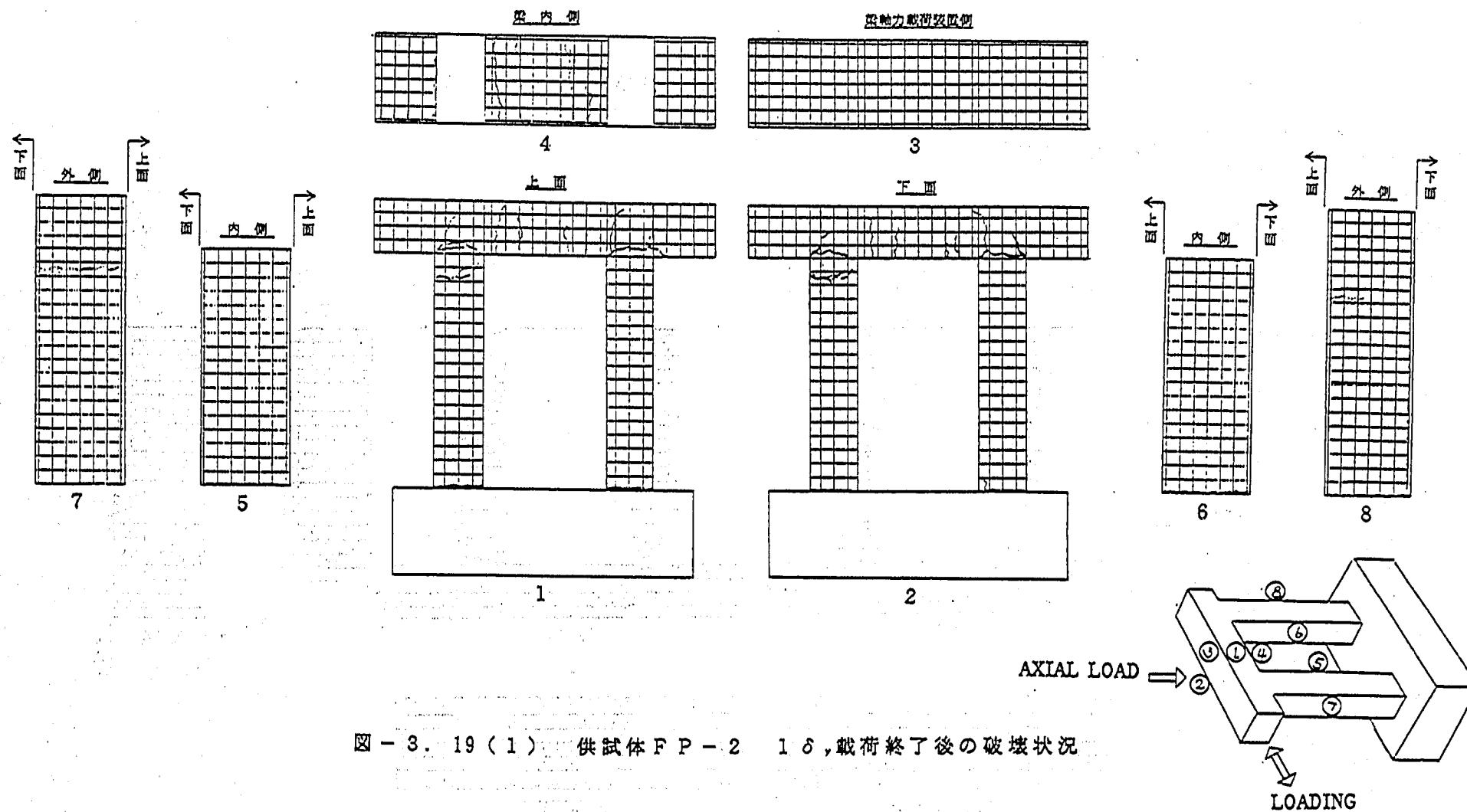


図-3. 19(1) 供試体FP-2 1δ, 載荷終了後の破壊状況

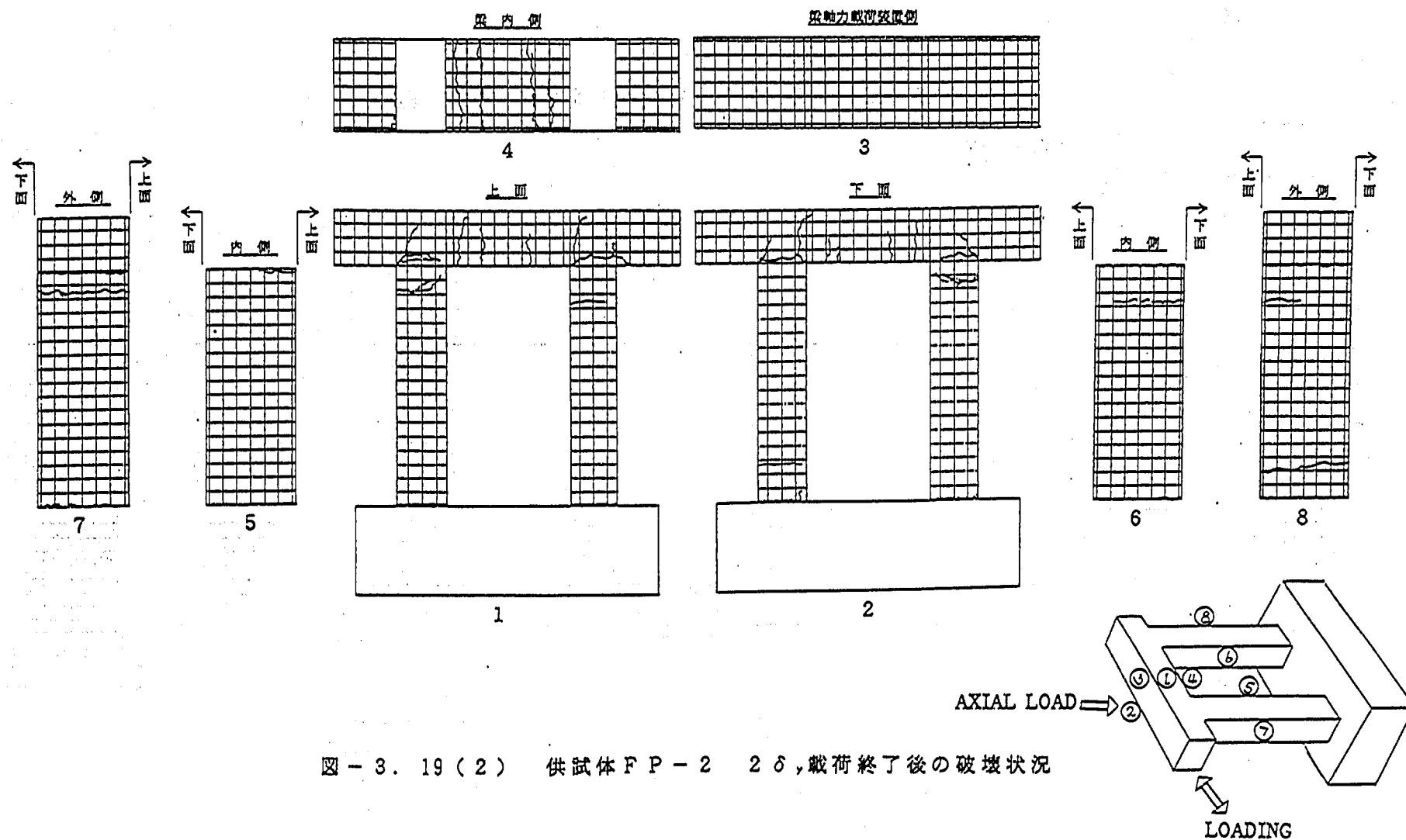


図 - 3. 19 (2) 供試体 F P - 2 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

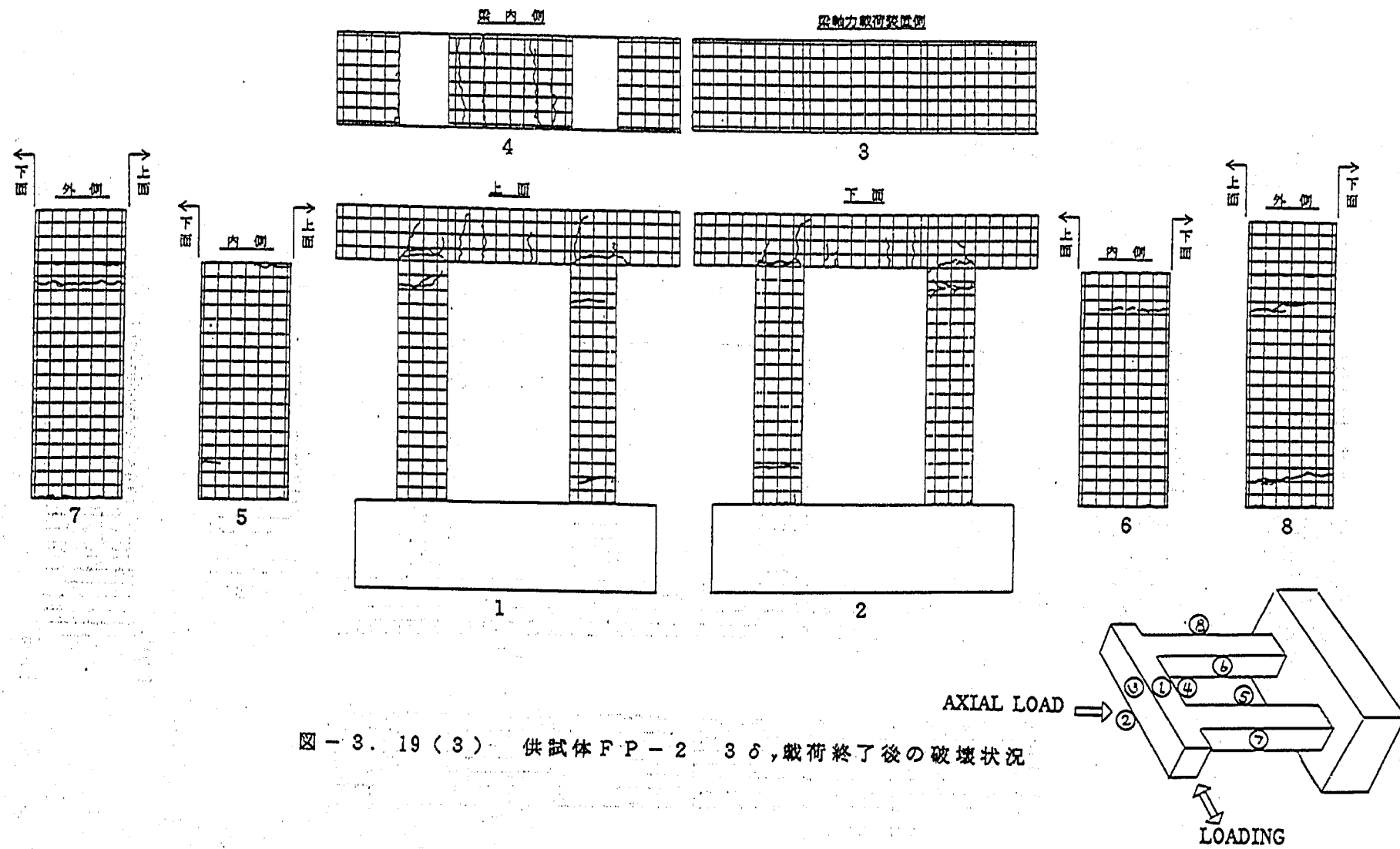


図 - 3. 19 (3) 供試体 F P - 2 3 6 , 載荷終了後の破壊状況

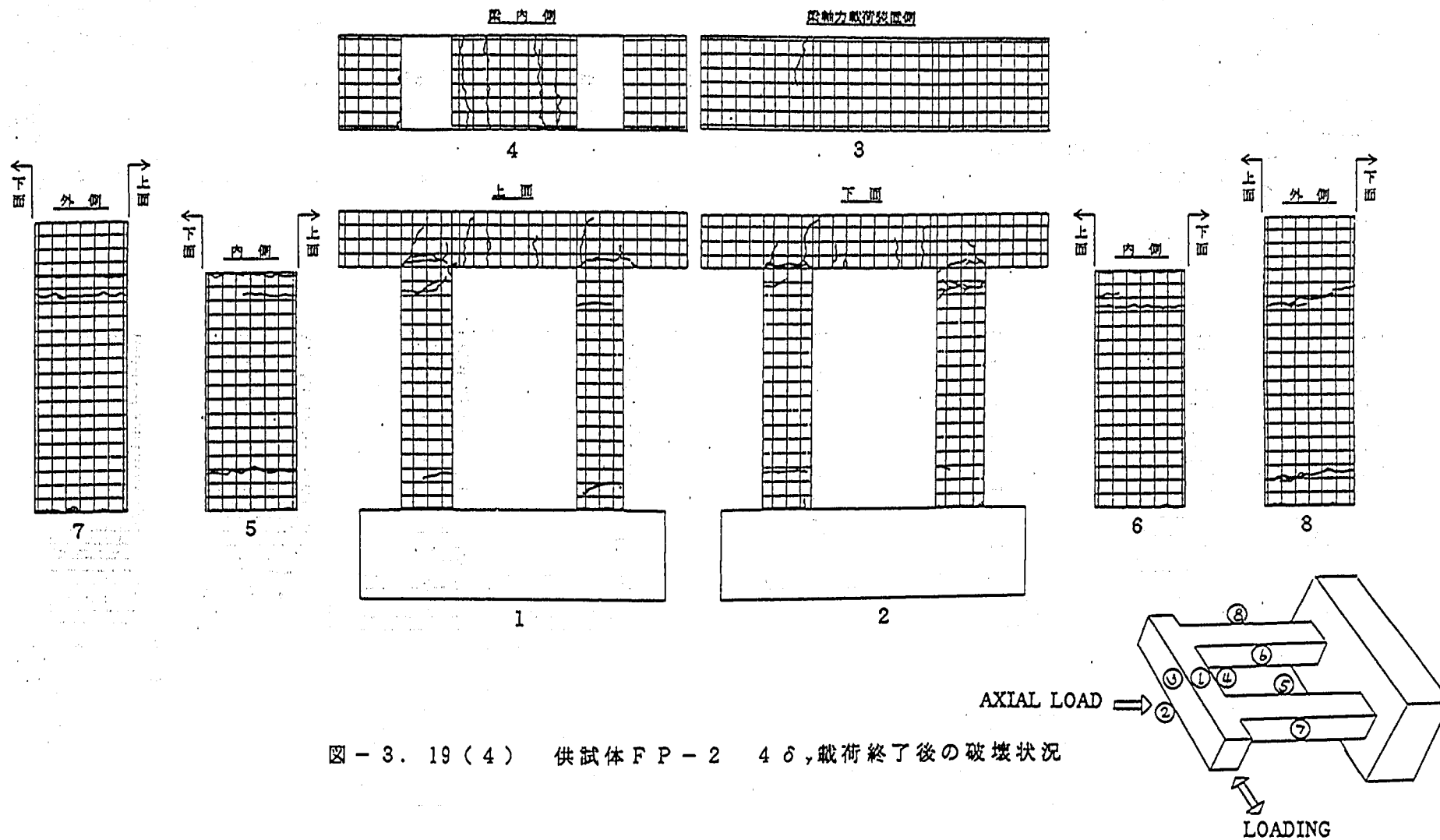


図 - 3. 19 (4) 供試体 F P - 2 4 δ , 載荷終了後の破壊状況

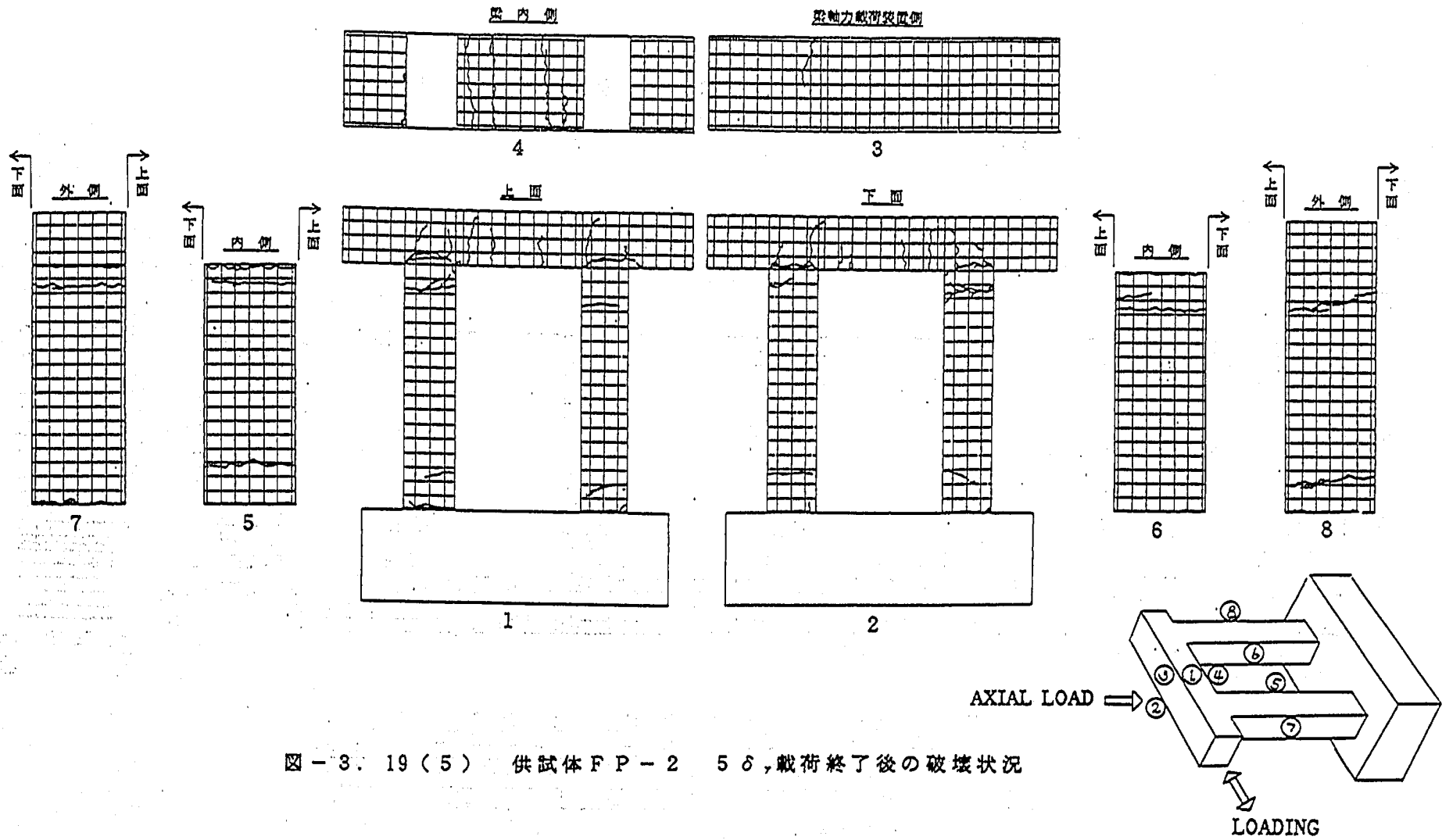


図-3. 19(5) 供試体FP-2 5δ, 載荷終了後の破壊状況

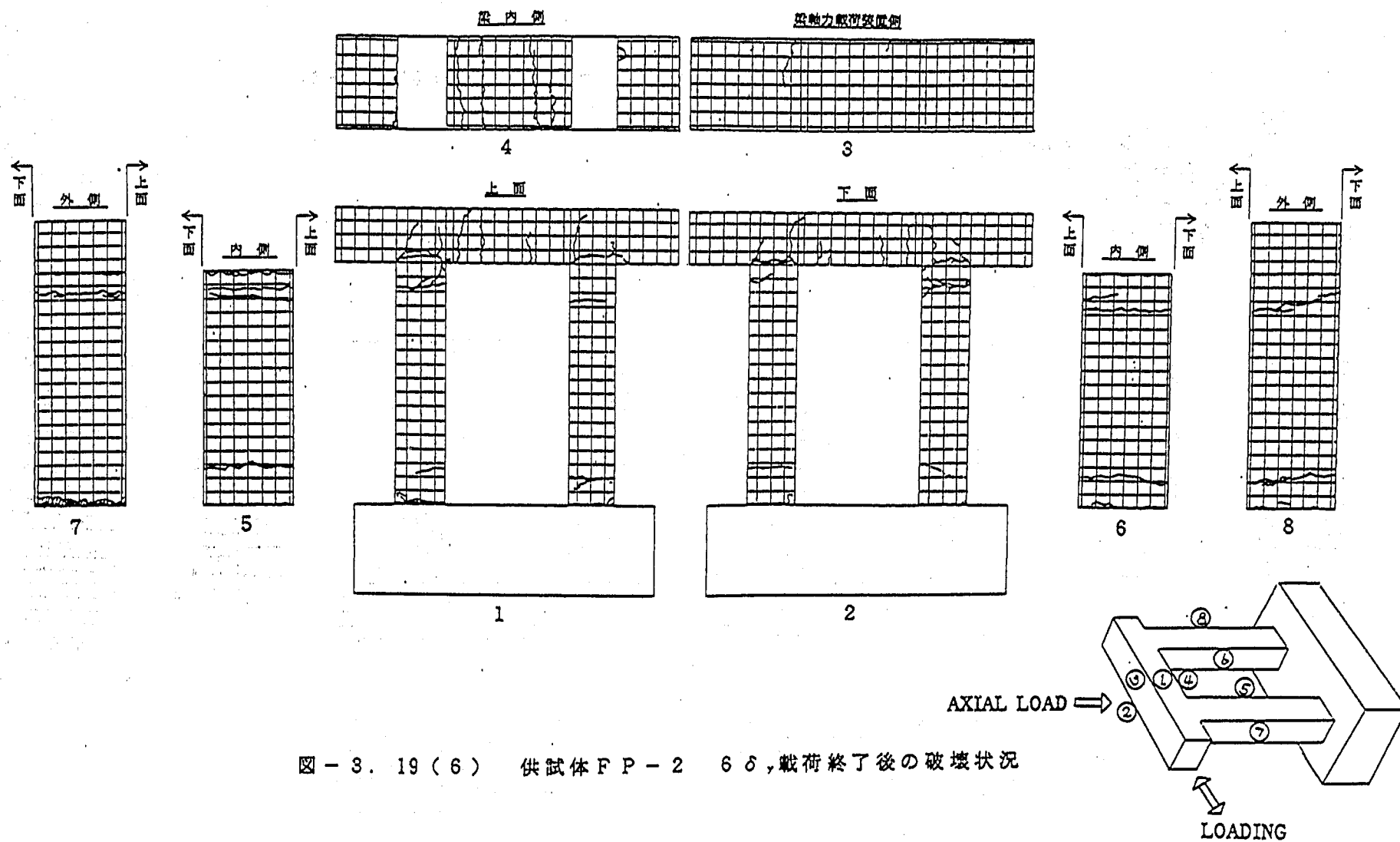


図 - 3. 19 (6) 供試体 F P - 2 6 δ , 載荷終了後の破壊状況

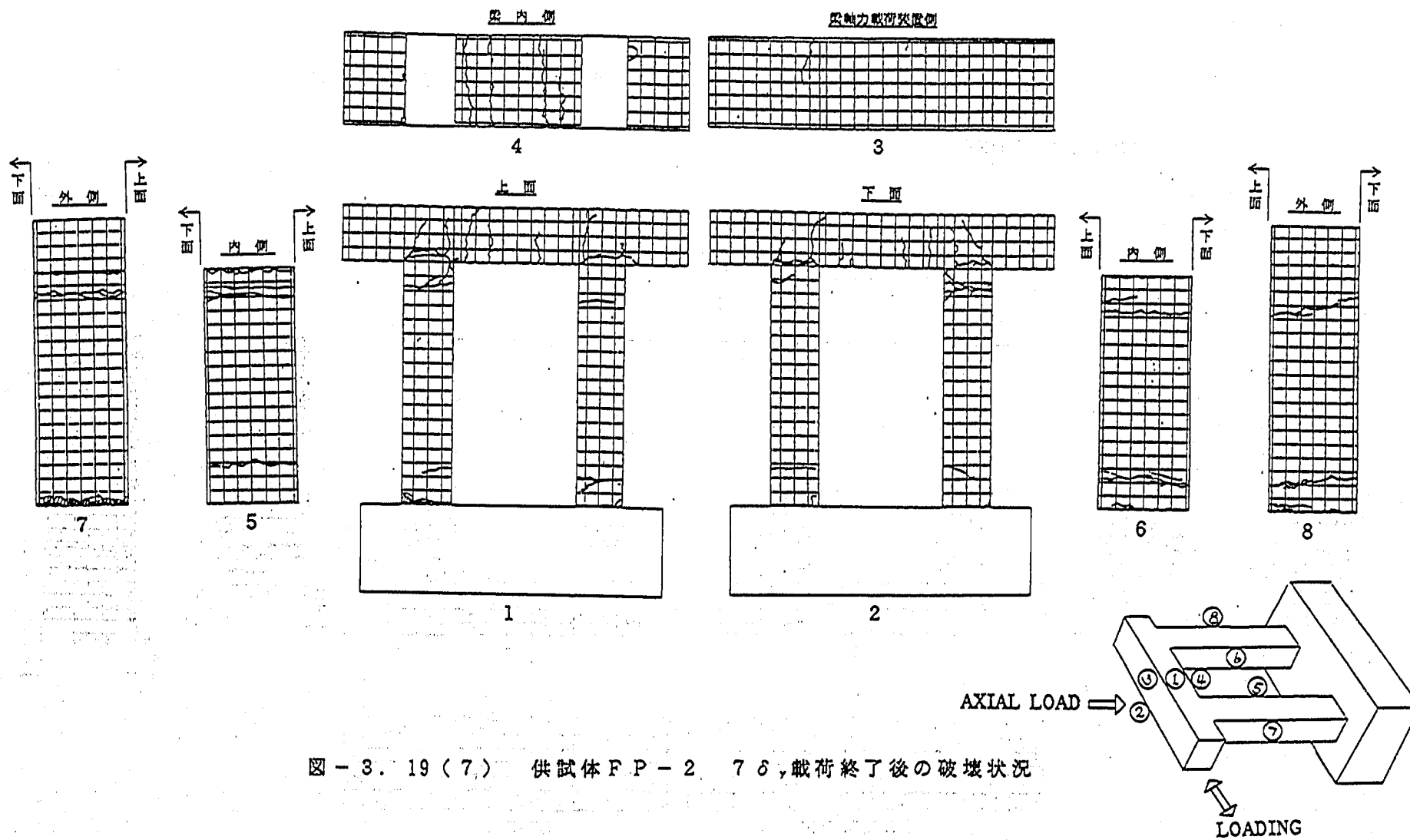


図 - 3. 19 (7) 供試体 F P - 2 7 δ , 載荷終了後の破壊状況

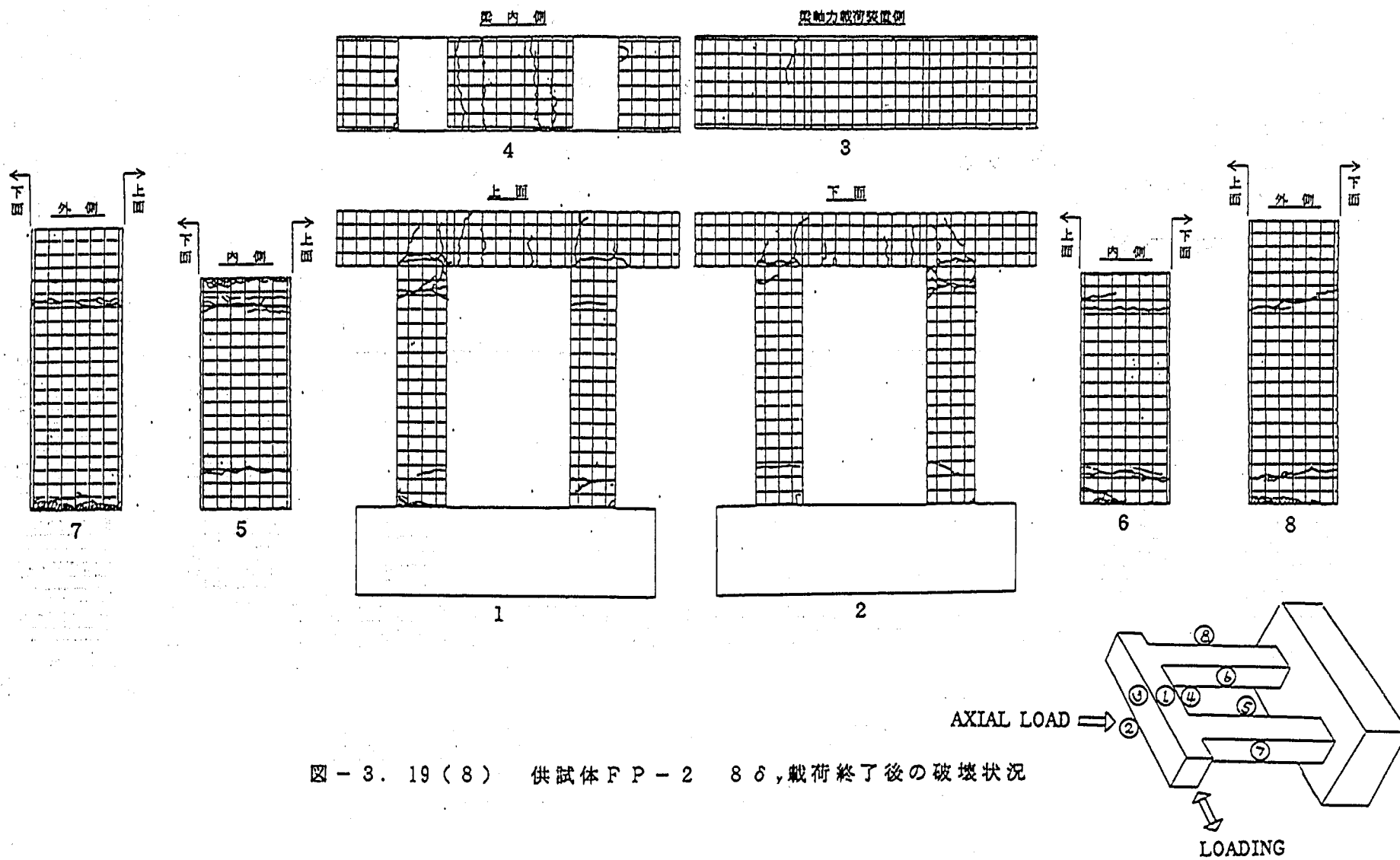


図 - 3. 19 (8) 供試体 F P - 2 8 δ , 載荷終了後の破壊状況

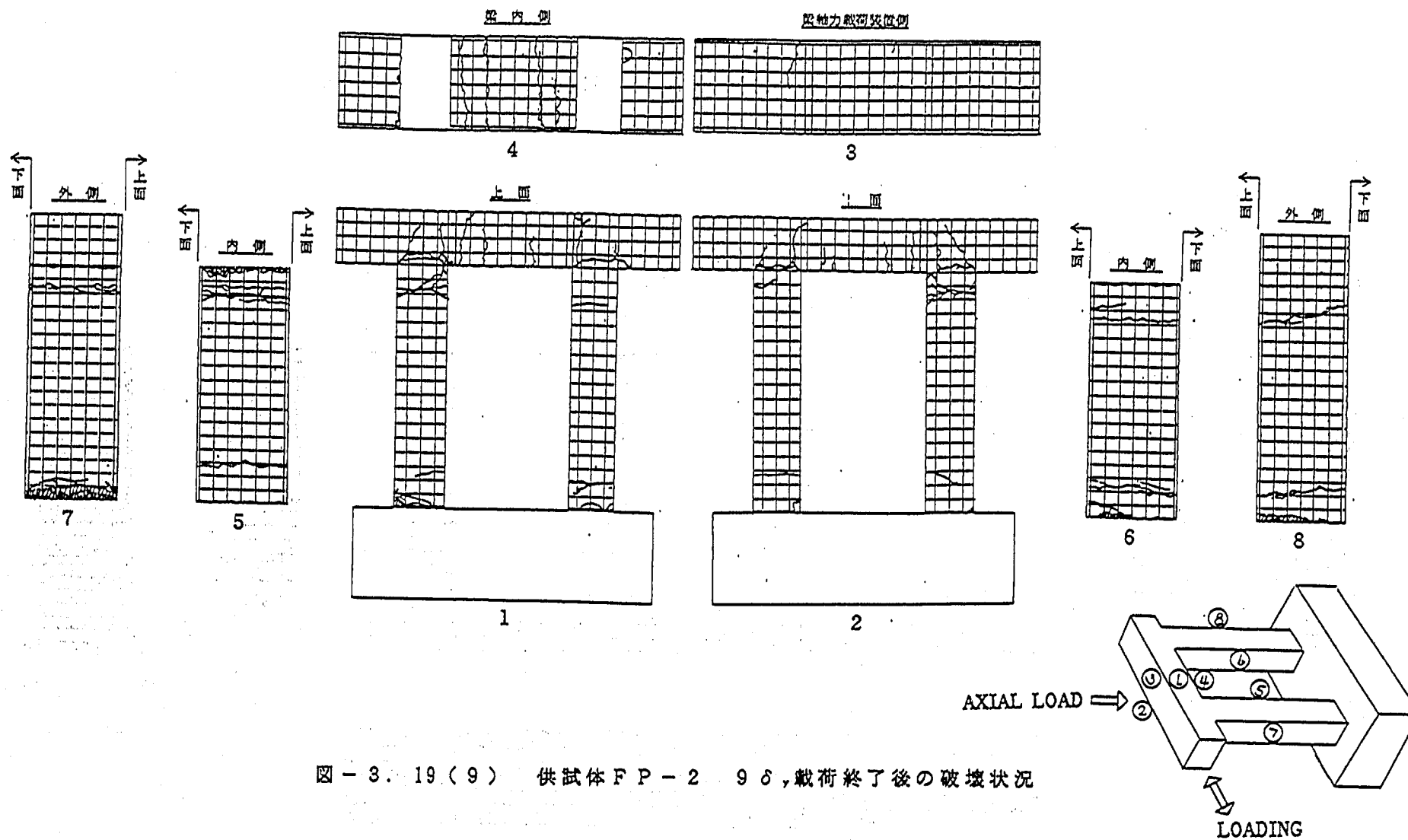


図 - 3. 19 (9) 供試体 F P - 2 9 δ , 載荷終了後の破壊状況

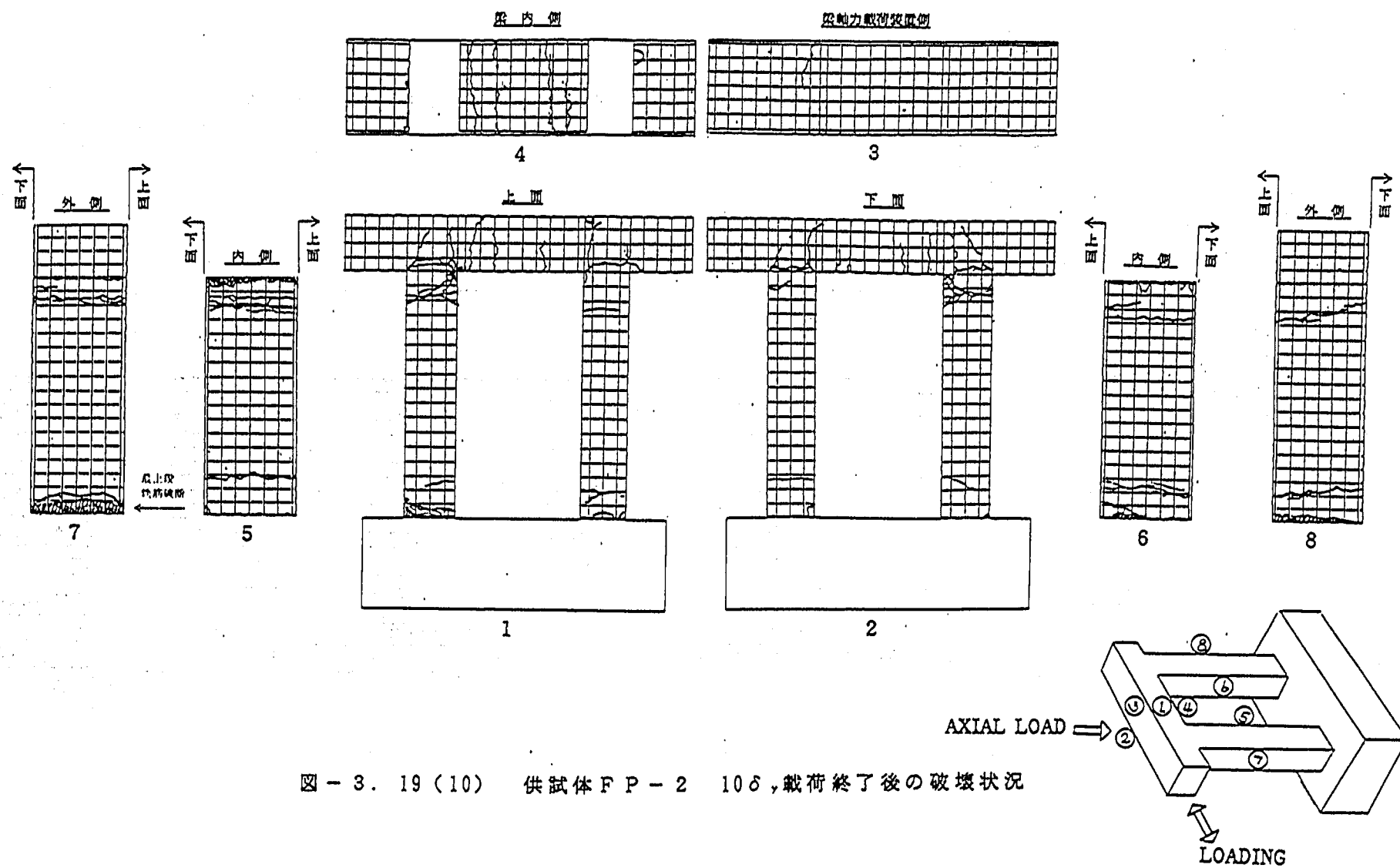


図 - 3. 19 (10) 供試体 F P - 2 10δ, 載荷終了後の破壊状況

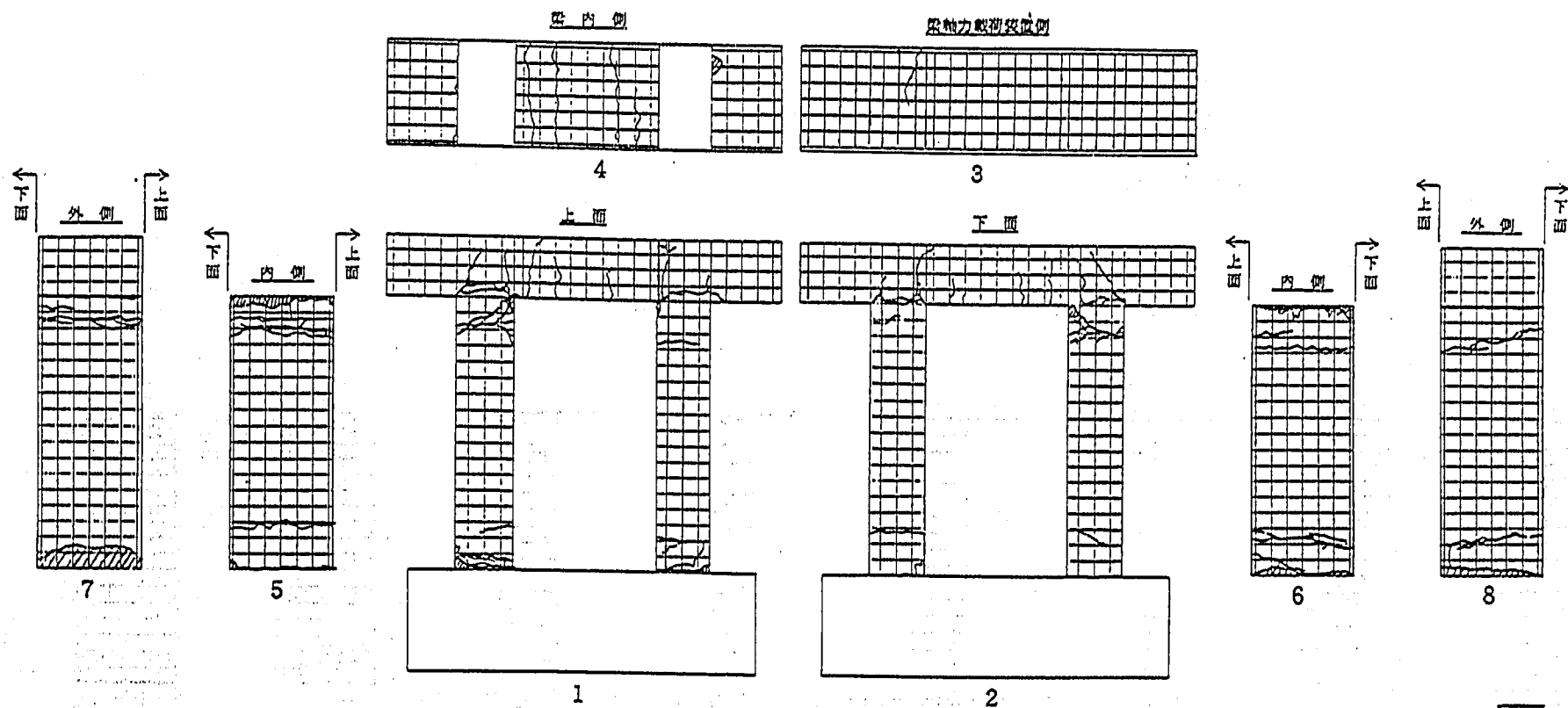
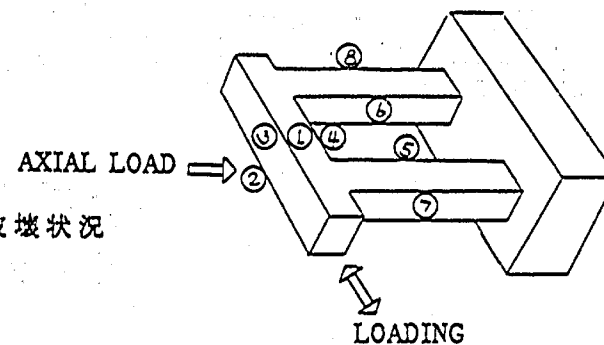


図 - 3. 19 (11) 供試体 F P - 2 11δ, 載荷終了後の破壊状況



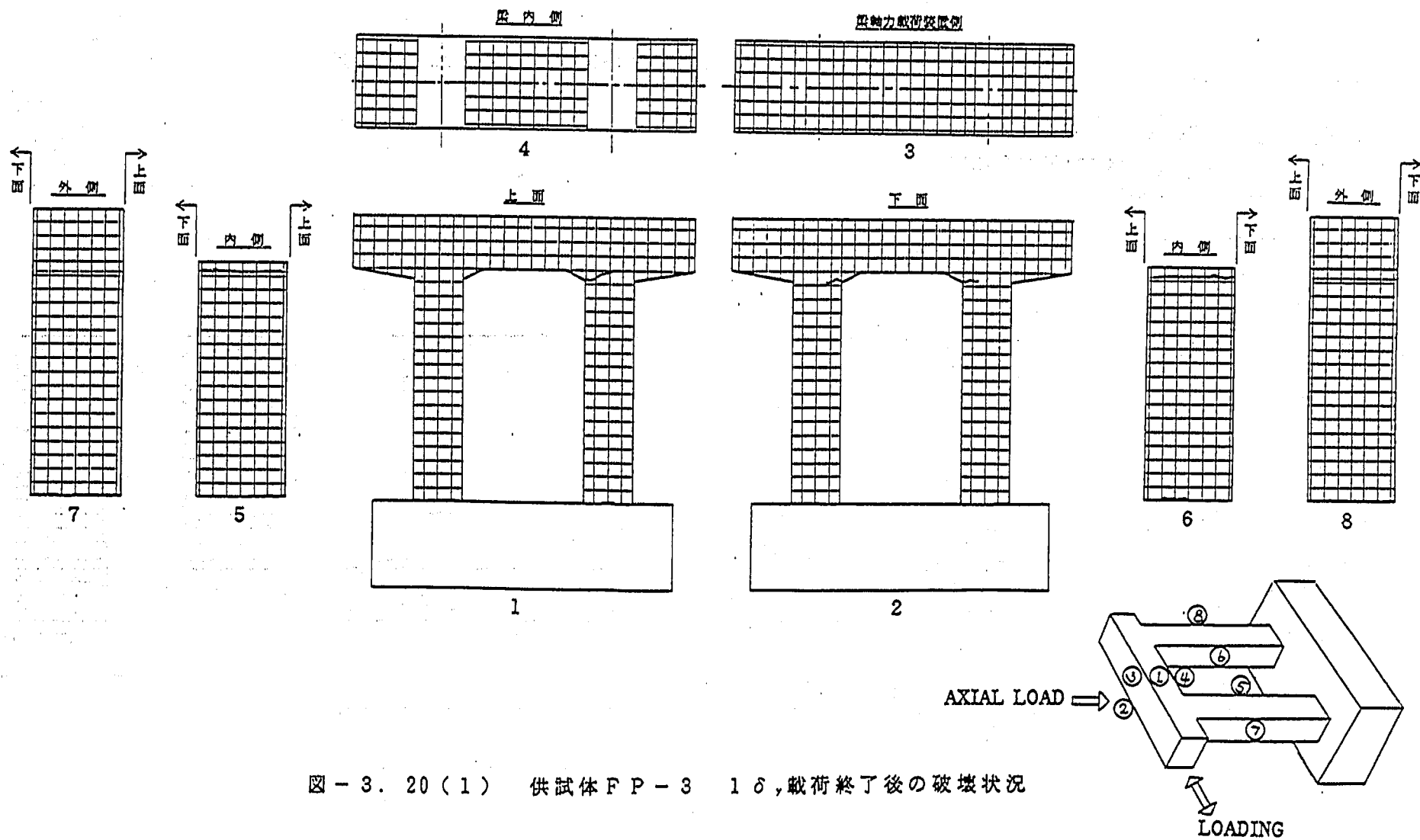


図-3. 20(1) 供試体FP-3 1δ, 載荷終了後の破壊状況

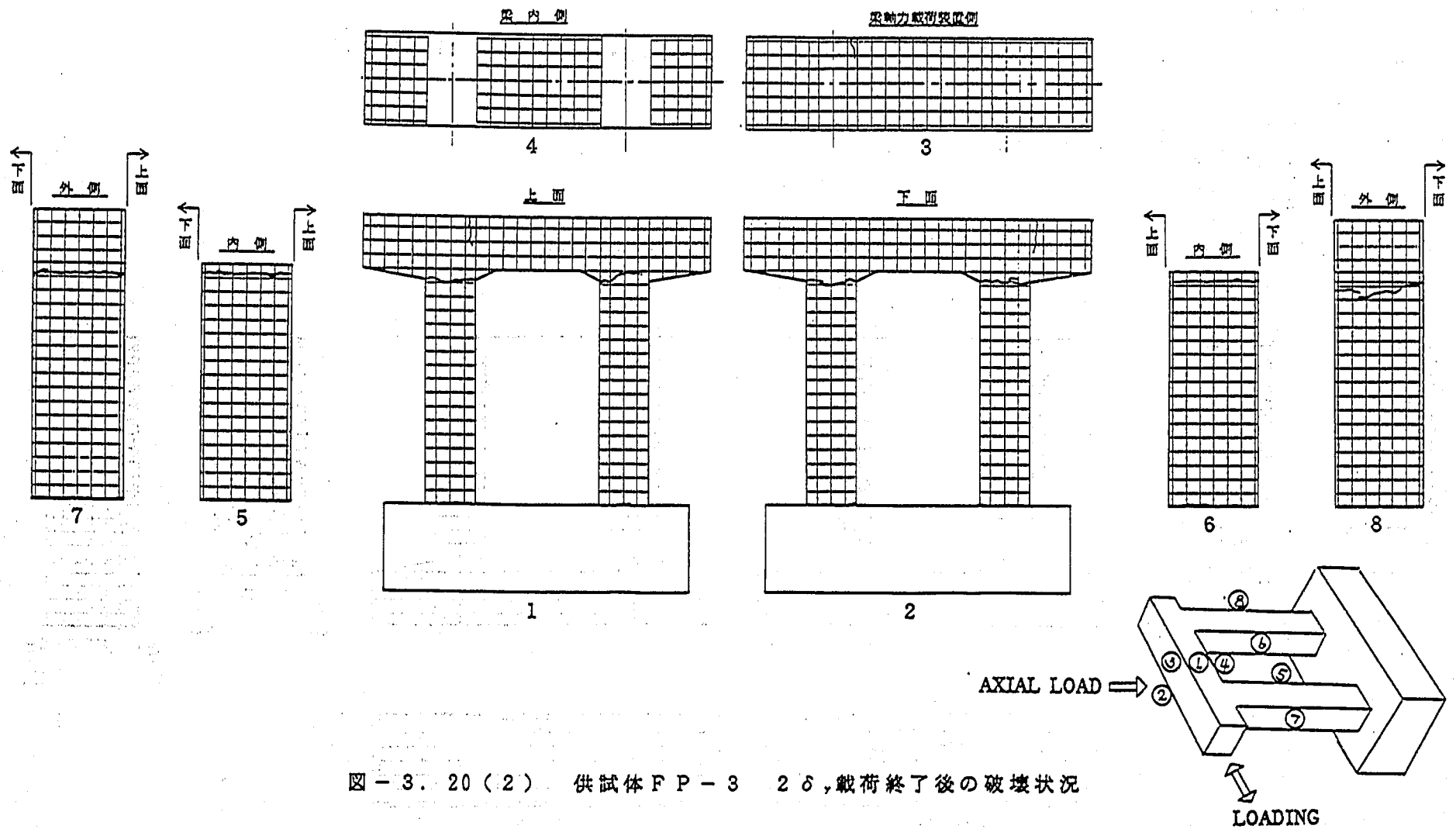


図 - 3. 20 (2) 供試体 F P - 3 2 δ , 載荷終了後の破壊状況

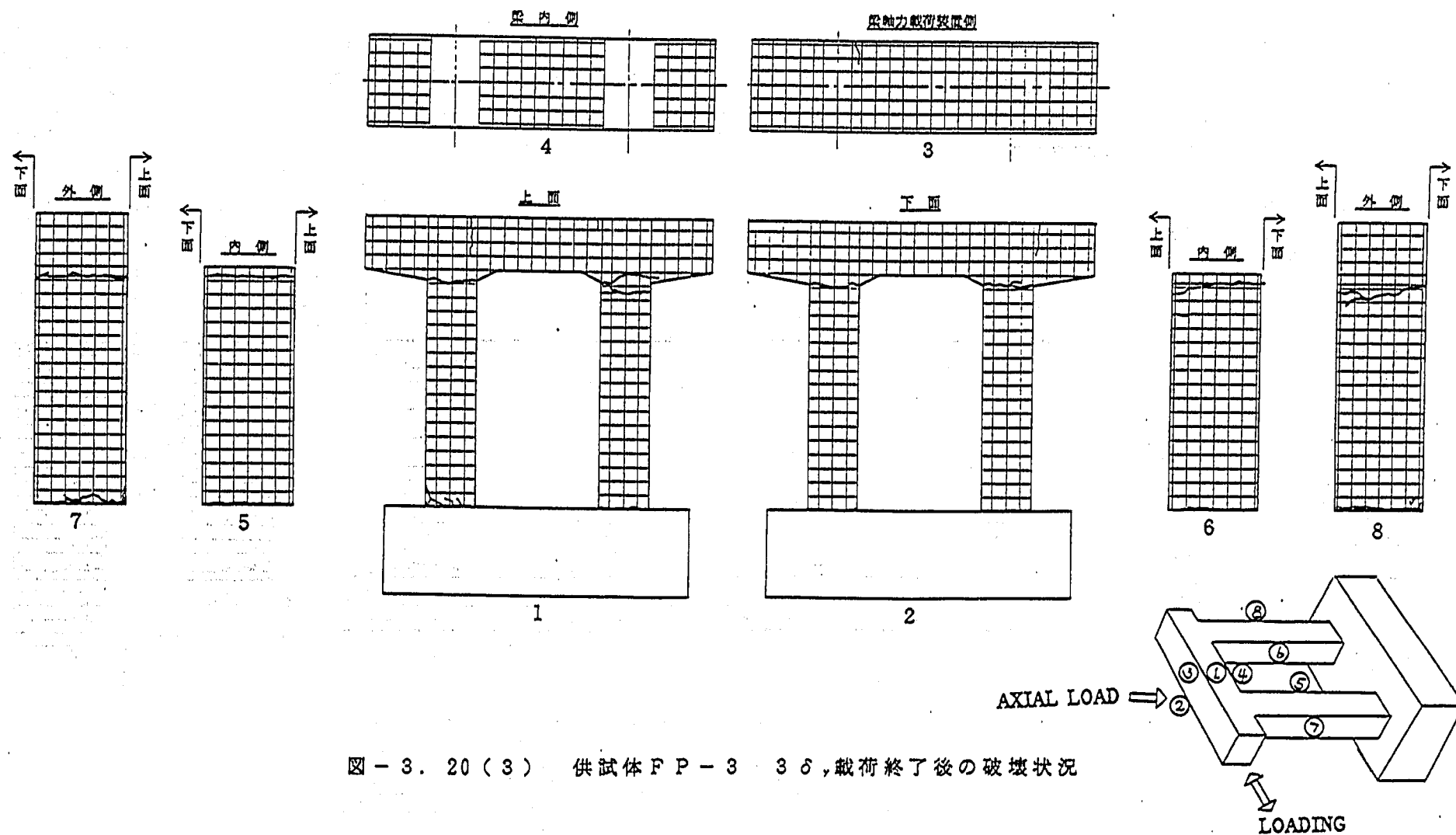


図 - 3. 20 (3) 供試体 F P - 3 3 6 , 載荷終了後の破壊状況

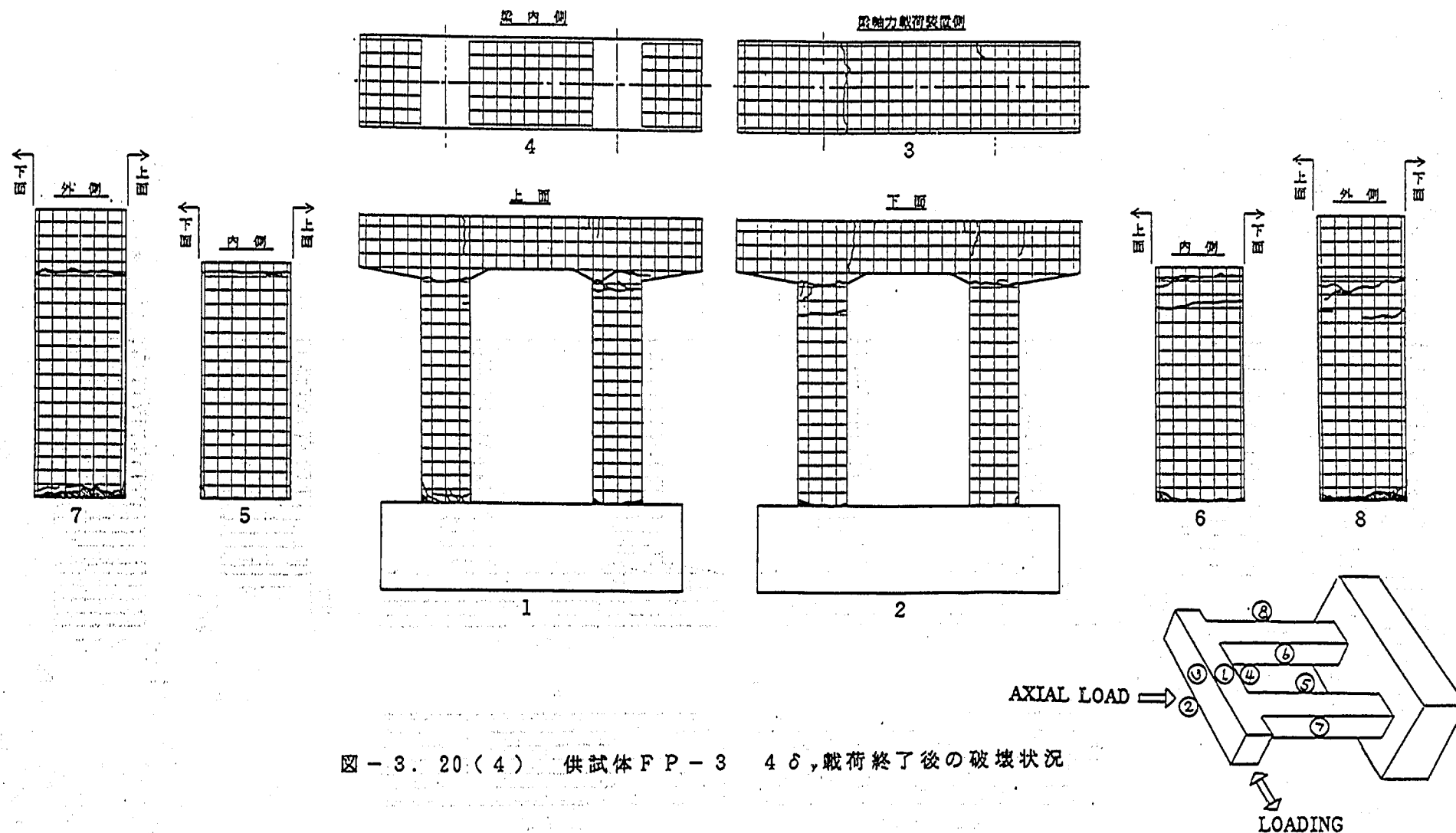


図-3. 20(4) 供試体FP-3 4δ, 載荷終了後の破壊状況

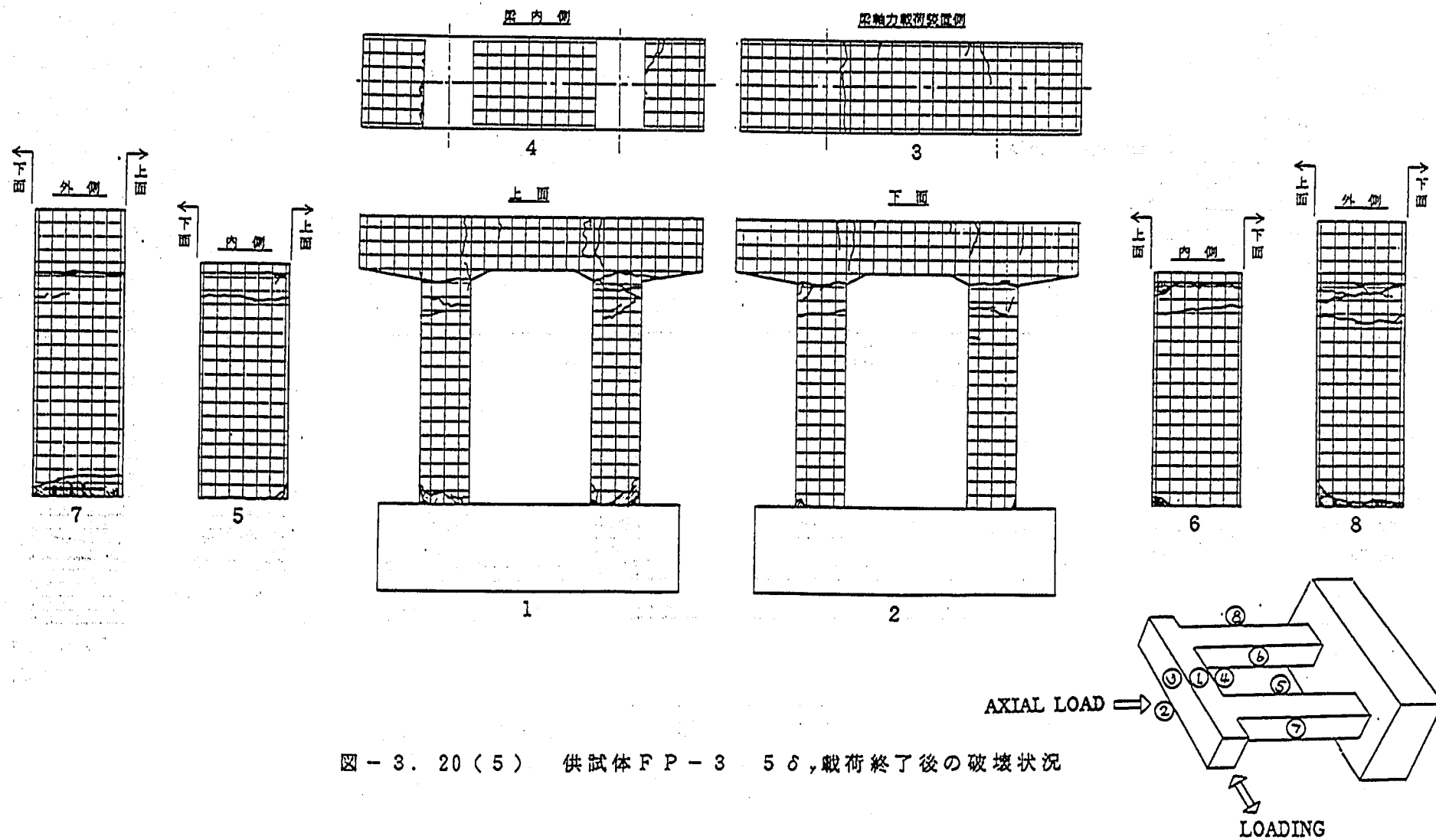
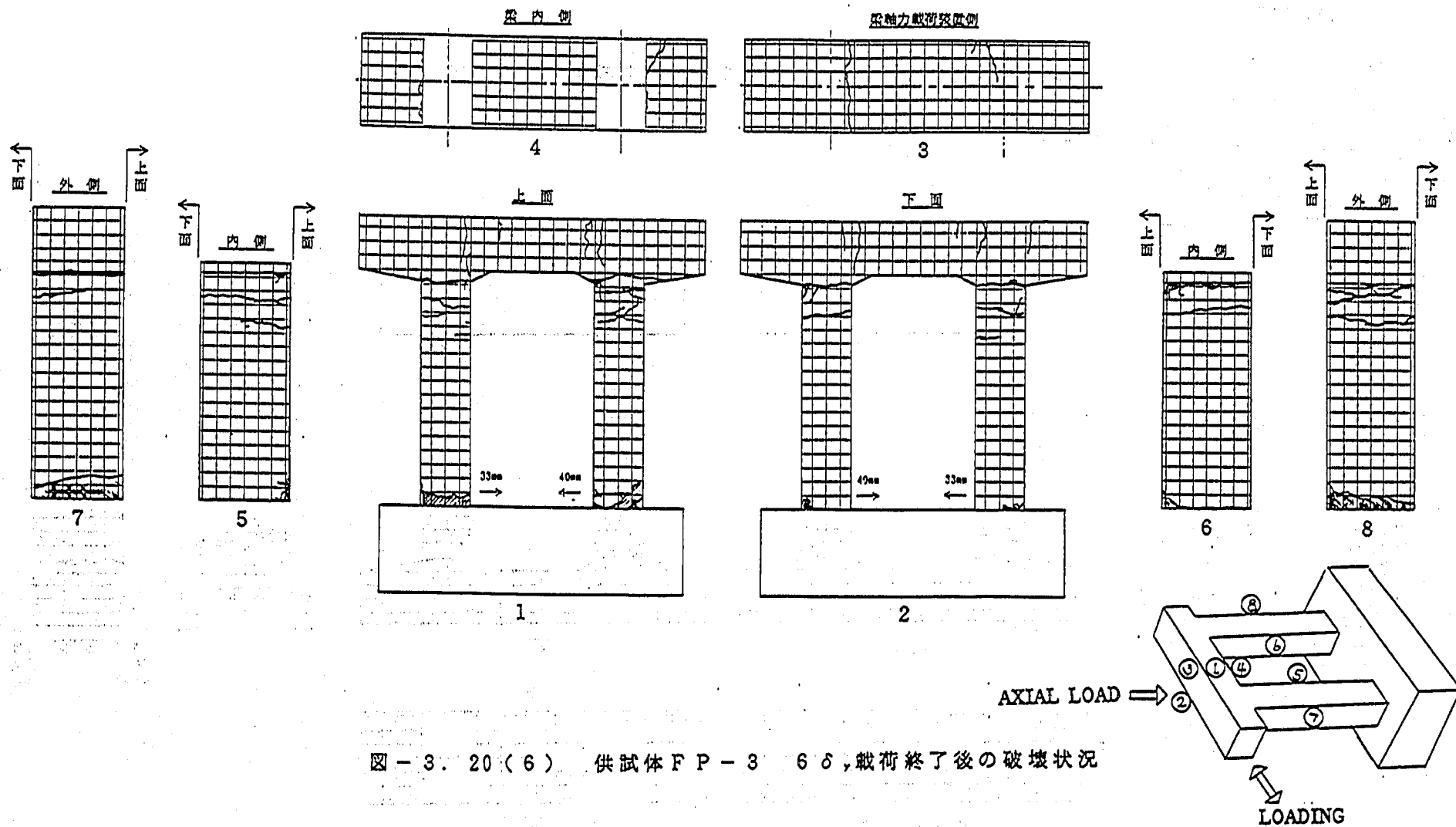


図 - 3. 20 (5) 供試体 F P - 3 5 δ , 載荷終了後の破壊状況



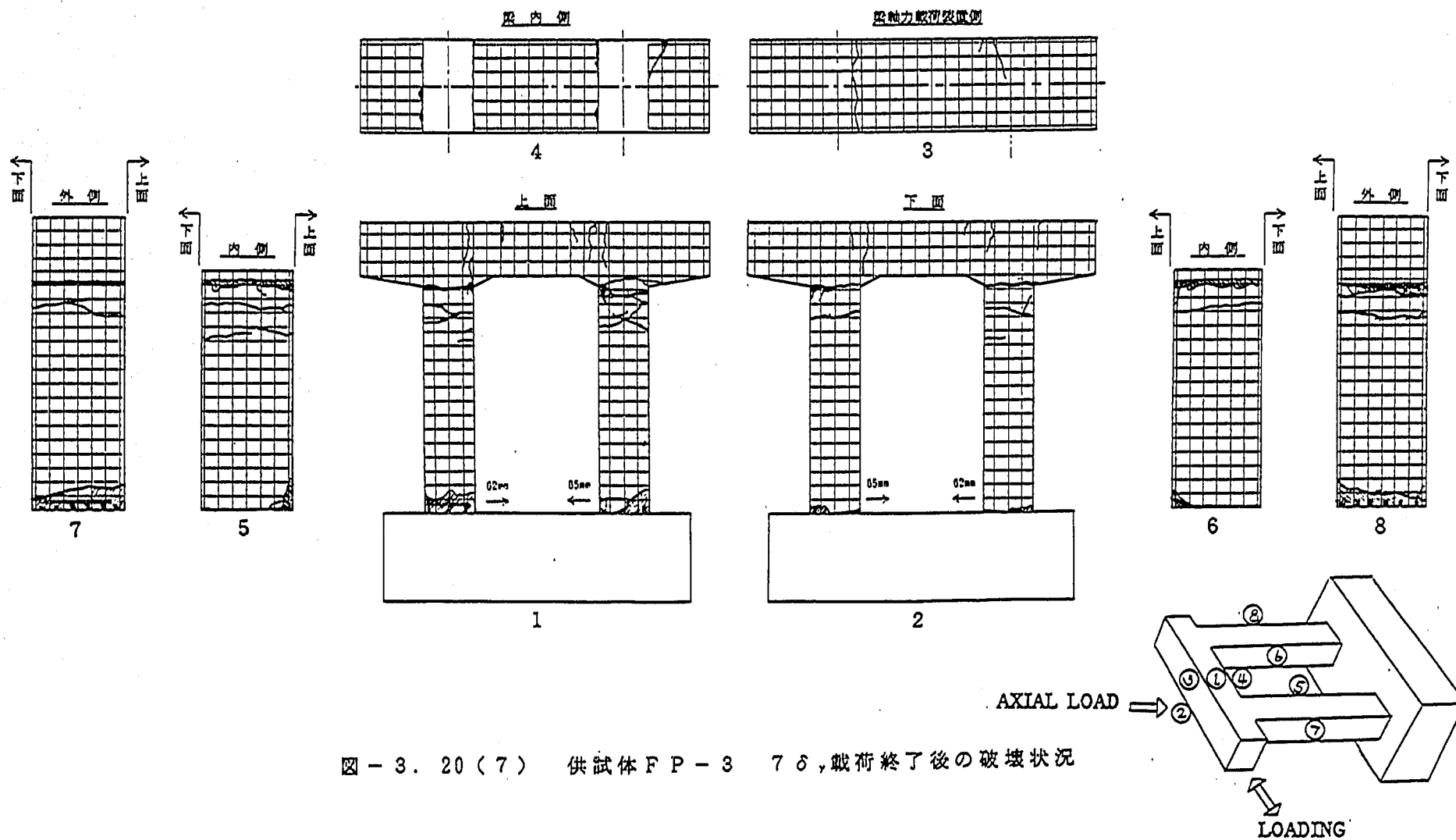


図 - 3. 20 (7) 供試体 F P - 3 7 δ , 載荷終了後の破壊状況

付属資料

荷重、変位、履歴減衰定数 及び吸収エネルギー

付表-1. 1 供試体P-35の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・m)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	6.261	-6.475	14.648	-13.505	0.022	2.211	0.038
	6.158	-6.519	14.270	-13.399	0.038	2.183	0.029
	6.158	-6.519	14.074	-13.282	0.045	2.158	0.014
	6.099	-6.475	13.839	-13.112	0.059	2.143	0.025
	6.158	-6.460	14.171	-13.007	0.072	2.154	0.024
	6.187	-6.416	14.197	-13.063	0.085	2.163	0.025
	6.231	-6.460	14.079	-13.118	0.099	2.143	0.026
	6.217	-6.475	14.001	-13.120	0.106	2.137	0.013
	6.187	-6.446	13.800	-12.989	0.119	2.121	0.023
	6.187	-6.416	14.036	-12.817	0.129	2.131	0.020
2 δ_0	7.477	-7.750	17.019	-15.786	0.028	2.154	0.036
	7.360	-7.794	16.542	-15.740	0.039	2.130	0.014
	7.345	-7.794	16.277	-15.557	0.057	2.103	0.023
	7.301	-7.750	16.459	-15.361	0.074	2.114	0.023
	7.375	-7.691	16.459	-15.148	0.092	2.098	0.024
	7.418	-7.691	16.364	-15.305	0.109	2.096	0.023
	7.448	-7.735	16.316	-15.309	0.128	2.083	0.024
	7.418	-7.735	16.051	-15.231	0.136	2.064	0.011
	7.375	-7.706	15.832	-15.158	0.152	2.055	0.022
	7.448	-7.677	16.336	-14.921	0.166	2.067	0.019
3 δ_0	14.395	-14.711	24.007	-21.976	0.215	1.580	0.102
	14.409	-14.697	22.835	-21.712	0.347	1.530	0.065
	14.424	-14.697	22.256	-21.303	0.469	1.496	0.061
	14.468	-14.668	22.478	-20.967	0.582	1.491	0.057
	14.497	-14.638	22.152	-20.918	0.681	1.478	0.050
	14.482	-14.653	21.862	-20.742	0.784	1.462	0.053
	14.497	-14.653	22.111	-20.557	0.885	1.464	0.052
	14.541	-14.609	21.934	-20.351	0.985	1.451	0.051
	14.541	-14.624	21.632	-20.464	1.073	1.443	0.046
	14.526	-14.624	21.818	-20.348	1.164	1.447	0.047
4 δ_0	22.514	-22.831	25.233	-22.686	0.549	1.057	0.161
	22.558	-22.787	23.448	-22.091	1.010	1.004	0.142
	22.616	-22.757	22.656	-21.501	1.435	0.973	0.135
	22.646	-22.757	22.661	-21.500	1.859	0.973	0.134
	22.660	-22.699	22.251	-21.372	2.252	0.962	0.127
	22.690	-22.728	22.252	-21.052	2.657	0.953	0.131
	22.675	-22.699	21.841	-20.993	3.037	0.944	0.125
	22.719	-22.699	21.988	-20.754	3.430	0.941	0.129
	22.704	-22.699	22.004	-20.732	3.801	0.941	0.122
	22.734	-22.684	21.725	-20.449	4.168	0.929	0.122
5 δ_0	29.758	-30.330	23.598	-22.668	0.822	0.770	0.188
	29.831	-30.257	22.227	-22.061	1.606	0.737	0.187
	29.831	-30.257	21.954	-21.679	2.359	0.726	0.183
	29.904	-30.257	21.863	-21.659	3.110	0.723	0.183
	29.978	-30.184	21.743	-21.495	3.825	0.719	0.175
	30.014	-30.184	21.670	-21.430	4.530	0.716	0.173
	29.978	-30.184	21.538	-21.288	5.225	0.712	0.172
	29.978	-30.147	21.504	-20.903	5.912	0.705	0.172
	29.978	-30.110	21.442	-21.098	6.592	0.708	0.169
	30.124	-30.110	21.093	-21.001	7.258	0.699	0.167
6 δ_0	37.892	-38.391	23.334	-22.437	1.181	0.600	0.215
	37.965	-38.318	22.325	-22.049	2.349	0.582	0.220
	38.038	-38.281	22.151	-21.960	3.447	0.578	0.208
	38.075	-38.281	22.067	-21.618	4.514	0.572	0.204
	38.075	-38.244	21.989	-21.598	5.556	0.571	0.199
	38.111	-38.244	21.674	-21.559	6.597	0.566	0.201
	38.111	-38.208	21.620	-21.531	7.596	0.565	0.193
	38.185	-38.208	21.603	-21.144	8.573	0.560	0.191
	38.185	-38.171	21.545	-20.691	9.529	0.553	0.189
	38.221	-38.171	21.243	-20.309	10.450	0.544	0.185

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-1. 2 供試体P-35の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・m)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
7 δ_0	45.806	-46.378	23.169	-21.730	1.393	0.487	0.214
	45.952	-46.342	22.460	-21.000	2.688	0.471	0.205
	45.952	-46.305	22.300	-20.635	3.937	0.465	0.201
	46.099	-46.232	21.962	-20.295	5.118	0.458	0.193
	46.099	-46.232	21.859	-19.917	6.277	0.452	0.191
	46.099	-46.232	21.585	-19.599	7.386	0.446	0.186
	46.099	-46.158	21.503	-19.443	8.484	0.444	0.185
	46.172	-46.158	21.222	-19.174	9.543	0.438	0.181
	46.172	-46.158	21.050	-19.081	10.596	0.435	0.181
	46.172	-46.232	20.787	-18.849	11.612	0.429	0.177
8 δ_0	53.720	-54.292	23.116	-20.337	1.480	0.402	0.201
	53.866	-54.219	22.061	-19.951	2.878	0.389	0.196
	53.940	-54.146	21.274	-19.395	4.200	0.376	0.192
	53.940	-54.146	19.637	-18.966	5.442	0.357	0.190
	54.013	-54.146	18.919	-18.444	6.584	0.345	0.180
	54.086	-54.109	18.264	-18.162	7.692	0.337	0.179
	54.086	-54.109	17.729	-17.722	8.747	0.328	0.175
	54.086	-54.146	17.018	-17.437	9.783	0.318	0.177
	54.159	-54.072	15.938	-16.937	10.765	0.304	0.176
	54.159	-54.072	15.404	-16.468	11.700	0.294	0.173
9 δ_0	61.780	-62.206	16.318	-18.430	1.226	0.280	0.181
	61.927	-62.133	15.467	-17.565	2.350	0.266	0.175
	61.927	-62.060	14.827	-16.953	3.407	0.256	0.171
	62.000	-62.060	12.923	-16.246	4.404	0.235	0.175
	62.073	-62.023	11.281	-15.828	5.313	0.218	0.172
	62.147	-61.986	10.520	-15.427	6.156	0.209	0.167
	62.110	-62.060	9.074	-14.793	6.934	0.192	0.167
	62.147	-61.986	8.813	-14.438	7.656	0.187	0.159
	62.073	-61.986	7.882	-14.093	8.335	0.177	0.159
	62.147	-61.986	7.604	-13.662	8.976	0.171	0.155
10 δ_0	69.731	-70.047	7.545	-15.897	0.831	0.168	0.161
	69.768	-69.900	6.613	-13.785	1.562	0.146	0.163
	69.841	-69.900	6.292	-13.145	2.210	0.139	0.152
	69.914	-69.900	6.025	-12.567	2.821	0.133	0.150
	69.878	-69.864	5.818	-12.110	3.410	0.128	0.150
	69.987	-69.864	5.083	-11.192	3.964	0.116	0.155
	69.987	-69.827	5.005	-10.781	4.472	0.113	0.147
	69.987	-69.827	4.354	-9.996	4.957	0.103	0.154
	70.061	-69.864	4.230	-9.655	5.401	0.099	0.146
	70.024	-69.827	4.089	-9.388	5.835	0.096	0.146
11 δ_0	77.542	-77.954	3.779	-9.320	0.502	0.084	0.157
	77.688	-77.807	3.616	-8.940	0.950	0.081	0.146
	77.688	-77.807	3.590	-7.981	1.366	0.074	0.147
	77.835	-77.807	3.432	-7.815	1.772	0.072	0.148
	77.835	-77.807	3.380	-7.701	2.162	0.071	0.144
	77.835	-77.807	3.267	-7.513	2.545	0.069	0.145
	77.835	-77.807	3.234	-7.298	2.917	0.068	0.144
	77.835	-77.661	3.133	-7.142	3.291	0.066	0.149
	77.981	-77.661	2.762	-6.981	3.648	0.063	0.150
	77.835	-77.661	2.702	-6.455	3.983	0.059	0.150

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-2 供試体P-36の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・m)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	22.503	-23.002	5.011	-4.571	0.029	0.211	0.042
	22.503	-23.002	4.879	-4.580	0.054	0.208	0.037
	22.540	-22.966	4.806	-4.530	0.076	0.205	0.033
	22.577	-22.929	4.828	-4.491	0.098	0.205	0.034
	22.650	-22.856	4.786	-4.453	0.121	0.203	0.034
	22.650	-22.929	4.762	-4.463	0.143	0.202	0.034
	22.650	-22.856	4.711	-4.443	0.163	0.201	0.031
	22.723	-22.856	4.695	-4.410	0.184	0.200	0.033
	22.650	-22.819	4.738	-4.428	0.205	0.202	0.033
	22.686	-22.856	4.721	-4.436	0.226	0.201	0.032
2 δ_0	-0.030	-0.103	0.110	0.051	0.000	0.800	0.419
	47.198	-47.661	6.581	-5.649	0.279	0.129	0.153
	47.308	-47.587	6.096	-5.509	0.493	0.122	0.124
	47.381	-47.514	6.045	-5.511	0.689	0.122	0.113
	47.418	-47.477	5.961	-5.426	0.871	0.120	0.107
	47.418	-47.477	5.976	-5.409	1.049	0.120	0.105
	47.491	-47.477	5.923	-5.378	1.223	0.119	0.104
	47.491	-47.441	5.912	-5.359	1.396	0.119	0.103
	47.491	-47.441	5.904	-5.292	1.568	0.118	0.103
	47.528	-47.404	5.876	-5.331	1.742	0.118	0.104
3 δ_0	71.306	-71.806	6.402	-5.894	0.548	0.086	0.198
	71.380	-71.732	6.118	-5.689	1.059	0.083	0.193
	71.490	-71.586	5.990	-5.706	1.541	0.082	0.183
	71.563	-71.586	5.944	-5.662	2.012	0.081	0.180
	71.600	-71.549	5.906	-5.584	2.477	0.080	0.180
	71.600	-71.513	5.855	-5.572	2.943	0.080	0.181
	71.636	-71.513	5.793	-5.560	3.400	0.079	0.179
	71.636	-71.476	5.777	-5.533	3.854	0.079	0.179
	71.673	-71.476	5.737	-5.467	4.306	0.078	0.179
	71.636	-71.439	5.707	-5.496	4.758	0.078	0.179
4 δ_0	95.422	-95.980	6.161	-5.888	0.831	0.063	0.229
	95.495	-95.907	5.952	-5.802	1.623	0.061	0.224
	95.568	-95.834	5.753	-5.780	2.399	0.060	0.224
	95.641	-95.834	5.809	-5.658	3.168	0.060	0.223
	95.715	-95.834	5.711	-5.657	3.932	0.059	0.223
	95.715	-95.834	5.667	-5.620	4.693	0.059	0.224
	95.715	-95.760	5.638	-5.607	5.465	0.059	0.228
	95.715	-95.760	5.623	-5.601	6.222	0.059	0.224
	95.861	-95.760	5.506	-5.595	6.975	0.058	0.225
	95.715	-95.687	5.564	-5.553	7.722	0.058	0.223
5 δ_0	119.237	-119.942	6.075	-6.109	1.165	0.051	0.254
	119.310	-119.869	5.833	-5.965	2.316	0.049	0.260
	119.457	-119.722	5.767	-5.830	3.458	0.048	0.262
	119.457	-119.722	5.703	-5.829	4.580	0.048	0.259
	119.530	-119.722	4.506	-5.833	5.535	0.043	0.246
	119.530	-119.722	4.226	-4.105	6.284	0.035	0.239
	119.603	-119.649	4.035	-3.725	6.869	0.032	0.200
	119.530	-119.796	3.815	-3.547	7.394	0.031	0.190
	119.750	-119.649	3.657	-3.426	7.887	0.030	0.185
	119.677	-119.649	3.432	-3.356	8.356	0.028	0.184
6 δ_0	131.181	-131.886	3.769	-3.860	0.579	0.029	0.184
	131.328	-131.813	3.551	-3.693	1.126	0.028	0.183
	131.401	-131.740	3.344	-3.586	1.655	0.026	0.184
	131.474	-131.740	3.254	-3.486	2.170	0.026	0.185
	131.474	-131.593	3.122	-3.375	2.677	0.025	0.189
	131.548	-131.593	3.006	-3.182	3.158	0.024	0.188
	131.548	-131.667	2.890	-3.130	3.625	0.023	0.188
	131.621	-131.593	2.801	-3.092	4.088	0.022	0.190
	131.548	-131.593	2.739	-2.991	4.538	0.022	0.190
	131.621	-131.593	2.631	-2.998	4.982	0.021	0.191

注) 最大、最小荷重は、変位最大、最小時の値である。

付表-3 供試体P-45の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・mm)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	12.324	-12.224	8.983	-6.661	0.084	0.637	0.139
	12.324	-12.224	8.067	-6.002	0.128	0.573	0.083
	12.324	-12.297	7.738	-5.819	0.166	0.551	0.071
	12.324	-12.297	7.591	-5.709	0.203	0.540	0.071
	12.324	-12.224	7.518	-5.599	0.236	0.534	0.066
	12.324	-12.224	7.445	-5.562	0.269	0.530	0.065
	12.324	-12.224	7.371	-5.526	0.303	0.525	0.068
	12.324	-12.224	7.371	-5.452	0.334	0.522	0.064
	12.324	-12.224	7.371	-5.452	0.365	0.522	0.063
	12.324	-12.224	7.261	-5.416	0.398	0.516	0.067
2 δ_0	25.001	-24.827	9.167	-5.782	0.266	0.300	0.227
	25.001	-24.901	8.141	-5.819	0.511	0.280	0.224
	25.001	-24.901	8.067	-5.636	0.735	0.275	0.209
	25.001	-24.901	7.994	-5.562	0.954	0.272	0.206
	25.001	-24.901	8.104	-5.562	1.168	0.274	0.200
	25.075	-24.901	7.958	-5.636	1.374	0.272	0.194
	25.001	-24.901	7.628	-5.636	1.582	0.266	0.200
	25.001	-24.901	7.774	-5.489	1.789	0.266	0.199
	25.001	-24.901	7.811	-5.416	1.990	0.265	0.194
	25.001	-24.974	7.848	-5.452	2.194	0.266	0.195
3 δ_0	37.532	-37.431	9.313	-5.819	0.402	0.202	0.226
	37.532	-37.431	8.287	-5.672	0.870	0.186	0.285
	37.825	-37.431	7.994	-5.636	1.315	0.181	0.276
	37.532	-37.431	8.067	-5.819	1.744	0.185	0.263
	37.532	-37.431	8.141	-5.526	2.165	0.182	0.262
	37.532	-37.431	7.958	-5.672	2.577	0.182	0.257
	37.532	-37.431	8.067	-5.599	2.986	0.182	0.254
	37.532	-37.505	7.884	-5.342	3.390	0.176	0.259
	37.532	-37.431	7.848	-5.562	3.792	0.179	0.254
	37.532	-37.431	7.921	-5.489	4.191	0.179	0.253
4 δ_0	49.989	-49.962	9.167	-5.782	0.553	0.150	0.236
	49.989	-49.888	8.214	-5.892	1.245	0.141	0.313
	50.063	-49.962	7.958	-5.599	1.910	0.136	0.312
	49.989	-49.888	7.994	-5.672	2.576	0.137	0.311
	50.136	-49.888	8.067	-5.562	3.226	0.136	0.303
	50.136	-49.962	7.958	-5.269	3.882	0.132	0.316
	50.136	-49.888	7.664	-5.672	4.533	0.133	0.311
	50.136	-49.888	7.628	-5.599	5.165	0.132	0.304
	50.136	-49.888	7.628	-5.562	5.801	0.132	0.307
	50.063	-49.962	7.628	-5.416	6.429	0.130	0.307
5 δ_0	62.520	-62.419	8.947	-5.855	0.728	0.118	0.251
	62.520	-62.419	7.958	-5.306	1.628	0.106	0.346
	62.593	-62.419	7.921	-4.976	2.467	0.103	0.331
	62.593	-62.419	7.628	-4.756	3.236	0.099	0.316
	62.593	-62.419	7.335	-3.950	3.923	0.090	0.310
	62.520	-62.492	6.968	-2.778	4.545	0.078	0.325
	62.593	-62.492	6.052	-2.485	5.107	0.068	0.335
	62.593	-62.492	5.283	-2.338	5.623	0.061	0.344
	62.520	-62.492	5.136	-2.118	6.106	0.058	0.340
	62.520	-62.419	4.843	-2.191	6.581	0.056	0.343
6 δ_0	74.977	-74.950	5.832	-2.814	0.517	0.058	0.254
	75.050	-74.950	4.917	-2.411	1.082	0.049	0.327
	75.050	-74.950	4.440	-2.118	1.618	0.044	0.347
	75.050	-74.950	4.404	-1.862	2.129	0.042	0.346
	75.050	-74.950	4.110	-1.972	2.616	0.041	0.340
	75.050	-74.950	3.817	-1.788	3.087	0.037	0.356
	75.050	-74.950	3.634	-1.605	3.522	0.035	0.352
	74.977	-74.950	3.378	-1.459	3.898	0.032	0.331
	74.977	-74.950	3.378	-1.349	4.234	0.032	0.302
	75.050	-74.950	3.194	-1.092	4.524	0.029	0.287

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-4 供試体P-46の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・m)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	4.997	-4.823	9.093	-6.625	0.021	1.601	0.085
	4.923	-4.823	6.858	-5.306	0.036	1.248	0.081
	4.850	-4.823	6.565	-5.123	0.049	1.208	0.072
	4.923	-4.823	6.382	-4.976	0.061	1.165	0.073
	4.997	-4.896	6.345	-4.866	0.072	1.133	0.064
	4.997	-4.823	6.199	-4.793	0.083	1.119	0.063
	4.923	-4.823	6.162	-4.683	0.094	1.113	0.065
	4.923	-4.823	6.126	-4.646	0.104	1.105	0.060
	4.923	-4.823	6.089	-4.610	0.114	1.098	0.060
	4.923	-4.823	6.089	-4.683	0.124	1.105	0.061
2 δ_0	9.980	-9.952	12.208	-6.661	0.061	0.947	0.103
	9.980	-9.952	6.455	-4.646	0.151	0.557	0.259
	9.980	-9.952	6.052	-5.049	0.236	0.557	0.245
	10.053	-9.952	6.162	-4.939	0.320	0.555	0.241
	10.126	-9.952	5.723	-4.866	0.403	0.527	0.249
	9.980	-9.952	6.016	-4.976	0.484	0.551	0.236
	9.980	-9.952	5.906	-4.756	0.566	0.535	0.246
	9.980	-9.952	6.016	-4.793	0.648	0.542	0.241
	9.980	-9.952	6.052	-4.866	0.729	0.548	0.236
	9.980	-9.952	5.979	-4.610	0.810	0.531	0.246
3 δ_0	15.036	-14.935	9.863	-5.489	0.124	0.512	0.171
	14.962	-15.008	6.199	-4.646	0.307	0.362	0.359
	15.036	-15.008	5.576	-4.610	0.488	0.339	0.376
	15.036	-15.008	5.320	-4.646	0.669	0.332	0.384
	14.962	-15.008	5.979	-4.646	0.848	0.355	0.359
	14.962	-15.008	5.723	-4.646	1.028	0.346	0.368
	15.036	-14.935	5.466	-5.049	1.206	0.351	0.361
	14.962	-15.008	5.942	-4.610	1.385	0.352	0.359
	15.036	-14.935	5.466	-4.976	1.563	0.348	0.363
	15.036	-15.008	4.807	-4.573	1.741	0.312	0.401
4 δ_0	19.945	-19.991	10.119	-4.866	0.200	0.375	0.213
	20.019	-20.064	4.990	-4.390	0.504	0.234	0.515
	20.019	-20.064	5.356	-4.170	0.806	0.238	0.503
	20.092	-20.064	4.880	-4.353	1.099	0.230	0.503
	20.092	-20.064	4.660	-4.097	1.392	0.218	0.531
	20.019	-19.991	4.843	-4.060	1.678	0.223	0.511
	20.092	-20.064	4.733	-3.877	1.950	0.214	0.501
	20.092	-20.064	4.184	-3.474	2.206	0.191	0.531
	20.019	-20.064	4.367	-3.401	2.435	0.194	0.467
	20.019	-20.064	3.671	-3.034	2.642	0.167	0.492
5 δ_0	25.075	-24.974	7.921	-3.474	0.189	0.228	0.211
	25.075	-25.047	4.623	-2.924	0.464	0.151	0.463
	25.075	-24.974	4.770	-3.327	0.754	0.162	0.456
	25.075	-25.047	4.697	-3.291	1.040	0.159	0.454
	25.075	-24.974	4.110	-3.437	1.319	0.151	0.470
	25.075	-24.974	4.037	-3.217	1.595	0.145	0.484
	25.075	-25.047	3.744	-3.034	1.858	0.135	0.494
	25.148	-24.974	3.671	-3.144	2.113	0.136	0.475
	25.075	-25.047	3.561	-2.814	2.358	0.127	0.487
	25.075	-24.974	3.488	-2.704	2.595	0.124	0.488
6 δ_0	30.058	-29.957	6.016	-3.474	0.268	0.158	0.300
	30.131	-29.957	4.037	-3.071	0.653	0.118	0.573
	30.131	-29.957	3.964	-2.924	1.027	0.115	0.577
	30.131	-29.957	3.927	-2.814	1.393	0.112	0.574
	30.058	-29.957	4.037	-2.924	1.746	0.116	0.538
	30.058	-29.957	3.891	-2.631	2.084	0.109	0.550
	30.131	-30.030	3.671	-2.338	2.414	0.100	0.582
	30.131	-29.957	3.304	-2.118	2.741	0.090	0.638
	30.131	-30.030	2.938	-1.679	3.067	0.077	0.747
	30.058	-30.030	3.011	-1.166	3.393	0.070	0.827

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-5 供試体P-47の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・m)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	9.760	-9.805	13.270	-9.043	0.046	1.140	0.068
	9.833	-9.732	10.522	-8.054	0.080	0.949	0.059
	9.833	-9.659	9.973	-7.834	0.106	0.914	0.047
	9.760	-9.732	9.789	-7.651	0.129	0.895	0.044
	9.833	-9.732	9.716	-7.431	0.151	0.876	0.043
	9.833	-9.659	9.606	-7.394	0.171	0.872	0.038
	9.833	-9.732	9.496	-7.248	0.190	0.856	0.037
	9.833	-9.659	9.460	-7.174	0.210	0.853	0.039
	9.833	-9.732	9.350	-7.174	0.228	0.845	0.036
	9.833	-9.732	9.423	-7.174	0.246	0.848	0.035
2 δ_0	19.799	-19.918	16.458	-10.509	0.187	0.679	0.111
	19.945	-19.918	10.852	-8.677	0.391	0.490	0.167
	19.945	-19.918	9.973	-8.420	0.589	0.461	0.172
	19.945	-19.918	10.083	-8.237	0.783	0.460	0.169
	19.945	-19.918	9.899	-8.200	0.970	0.454	0.165
	19.945	-19.918	9.753	-8.127	1.159	0.449	0.169
	19.945	-19.918	9.680	-8.054	1.347	0.445	0.169
	19.945	-19.918	9.606	-7.980	1.531	0.441	0.167
	19.945	-19.918	9.496	-7.907	1.717	0.437	0.171
	19.945	-19.918	9.570	-7.944	1.903	0.439	0.170
3 δ_0	29.911	-30.030	15.542	-10.215	0.399	0.430	0.164
	29.984	-30.030	10.083	-9.153	0.894	0.321	0.273
	30.058	-30.030	9.203	-8.823	1.379	0.300	0.285
	29.984	-30.030	9.203	-8.090	1.861	0.288	0.296
	29.984	-30.030	8.874	-8.237	2.344	0.285	0.299
	29.984	-30.030	8.617	-8.054	2.818	0.278	0.302
	29.984	-30.030	8.361	-7.907	3.272	0.271	0.296
	30.058	-30.030	8.031	-7.687	3.692	0.262	0.283
	30.058	-30.030	8.031	-7.761	4.081	0.263	0.261
	29.984	-30.030	7.628	-7.687	4.451	0.255	0.256
4 δ_0	39.877	-40.069	12.244	-9.226	0.476	0.269	0.176
	40.023	-39.996	7.335	-8.640	1.062	0.200	0.292
	40.023	-40.069	6.895	-7.431	1.602	0.179	0.300
	39.950	-40.069	6.529	-6.955	2.111	0.168	0.300
	40.023	-40.069	6.089	-6.295	2.593	0.155	0.309
	40.023	-40.069	5.832	-5.855	3.061	0.146	0.318
	40.023	-40.069	5.649	-5.782	3.519	0.143	0.318
	40.097	-40.069	5.246	-5.452	3.971	0.133	0.335
	40.023	-40.069	4.990	-5.379	4.406	0.129	0.334
	40.170	-40.069	4.184	-5.269	4.832	0.118	0.357
5 δ_0	49.989	-50.108	8.507	-7.541	0.476	0.160	0.189
	49.989	-50.108	4.587	-5.489	1.052	0.101	0.364
	49.989	-50.108	3.927	-4.426	1.553	0.083	0.381
	50.136	-50.108	3.341	-3.767	1.980	0.071	0.381
	49.989	-50.108	3.011	-3.034	2.347	0.060	0.386
	50.063	-50.108	2.645	-2.155	2.701	0.048	0.469
	49.989	-50.108	2.535	-2.045	3.047	0.046	0.481
	50.063	-50.108	2.059	-2.008	3.373	0.041	0.509
	49.989	-50.108	2.169	-1.935	3.704	0.041	0.513
	50.063	-50.108	1.875	-1.752	4.012	0.036	0.540

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-6. 1 供試体P-48の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・mm)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	9.247	-9.219	14.592	-5.962	0.040	1.113	0.068
	9.247	-9.219	14.446	-5.999	0.078	1.107	0.064
	9.247	-9.219	14.262	-6.072	0.103	1.101	0.041
	9.247	-9.293	14.116	-6.072	0.125	1.089	0.038
	9.247	-9.293	14.006	-6.036	0.147	1.081	0.038
	9.247	-9.219	14.006	-5.999	0.171	1.083	0.040
	9.247	-9.293	14.006	-5.999	0.192	1.079	0.037
	9.247	-9.293	14.006	-5.962	0.214	1.077	0.037
	9.247	-9.219	14.006	-5.889	0.235	1.077	0.037
	9.247	-9.219	13.969	-5.889	0.247	1.075	0.021
2 δ_0	20.019	-20.064	19.428	-16.038	0.347	0.885	0.155
	20.019	-20.064	18.366	-15.305	0.594	0.840	0.117
	20.092	-20.064	18.109	-14.976	0.818	0.824	0.107
	20.092	-20.064	17.926	-14.792	1.027	0.815	0.102
	20.092	-20.064	17.450	-14.646	1.234	0.799	0.102
	20.092	-20.064	17.450	-14.499	1.447	0.796	0.106
	20.092	-20.138	17.450	-14.426	1.645	0.792	0.098
	20.019	-20.064	17.413	-14.316	1.839	0.792	0.097
	20.092	-20.138	17.303	-14.243	2.032	0.784	0.097
	20.092	-20.064	17.010	-14.170	2.214	0.776	0.092
3 δ_0	30.571	-30.910	20.308	-16.478	0.692	0.598	0.195
	30.571	-30.910	18.696	-15.599	1.293	0.558	0.181
	30.571	-30.836	18.219	-15.305	1.855	0.546	0.174
	30.644	-30.910	17.816	-15.159	2.415	0.536	0.176
	30.644	-30.836	17.743	-14.939	2.943	0.532	0.167
	30.644	-30.910	17.413	-14.792	3.479	0.523	0.172
	30.644	-30.836	17.377	-14.719	3.988	0.522	0.164
	30.644	-30.910	17.303	-14.573	4.493	0.518	0.164
	30.644	-30.910	17.084	-14.499	5.012	0.513	0.170
	30.644	-30.836	17.120	-14.499	5.485	0.514	0.155
4 δ_0	41.049	-41.462	19.795	-16.551	1.022	0.440	0.217
	41.049	-41.462	18.329	-15.745	1.963	0.413	0.213
	41.123	-41.462	17.487	-15.452	2.885	0.399	0.216
	41.196	-41.462	17.560	-15.379	3.758	0.398	0.204
	41.123	-41.462	17.303	-15.305	4.636	0.395	0.208
	41.123	-41.462	16.790	-14.316	5.438	0.377	0.199
	41.123	-41.462	16.790	-12.924	6.186	0.360	0.194
	41.123	-41.535	16.424	-12.448	6.872	0.349	0.183
	41.123	-41.535	15.838	-12.081	7.500	0.338	0.173
	41.049	-41.462	15.618	-11.825	8.087	0.333	0.165
5 δ_0	51.455	-52.087	18.256	-13.913	1.001	0.311	0.191
	51.455	-52.014	17.670	-13.437	1.892	0.301	0.176
	51.455	-52.087	14.958	-13.070	2.651	0.271	0.166
	51.455	-52.087	13.310	-12.374	3.269	0.248	0.148
	51.528	-52.087	12.504	-11.971	3.812	0.236	0.136
	51.528	-52.087	12.174	-11.422	4.325	0.228	0.134
	51.528	-52.014	11.661	-11.129	4.794	0.220	0.126
	51.528	-52.087	11.441	-10.726	5.236	0.214	0.123
	51.528	-52.087	11.075	-10.579	5.651	0.209	0.118
	51.601	-52.014	10.708	-10.249	6.030	0.202	0.111

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-6. 2 供試体P-48の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・mm)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
6 δ ₀	61.787	-62.566	14.958	-13.547	0.652	0.229	0.117
	61.787	-62.492	13.933	-12.448	1.185	0.212	0.103
	61.934	-62.566	13.420	-11.861	1.670	0.203	0.098
	61.860	-62.492	12.870	-11.422	2.119	0.195	0.094
	61.860	-62.492	12.027	-11.019	2.548	0.185	0.095
	61.860	-62.492	11.441	-10.762	2.948	0.179	0.092
	61.860	-62.492	11.148	-10.322	3.321	0.173	0.089
	61.860	-62.492	10.635	-10.139	3.695	0.167	0.092
	61.860	-62.566	10.049	-10.213	4.065	0.163	0.094
	61.860	-62.566	9.426	-10.029	4.399	0.156	0.088
7 δ ₀	72.339	-73.044	12.101	-13.144	0.603	0.174	0.104
	72.486	-73.044	10.488	-12.521	1.097	0.158	0.094
	72.412	-73.044	9.316	-12.008	1.556	0.147	0.094
	72.486	-73.044	7.924	-11.605	1.991	0.134	0.098
	72.486	-73.044	6.715	-11.238	2.398	0.123	0.099
	72.412	-73.044	5.542	-11.055	2.782	0.114	0.101
	72.486	-73.044	4.919	-10.909	3.149	0.109	0.101
	72.486	-73.044	4.223	-10.726	3.518	0.103	0.108
	72.412	-73.044	3.600	-9.956	3.863	0.093	0.111
	72.486	-73.044	3.454	-9.370	4.191	0.088	0.112
8 δ ₀	82.744	-83.523	4.333	-9.223	0.520	0.082	0.147
	82.818	-83.376	3.784	-6.109	0.967	0.060	0.173
	82.818	-83.450	3.381	-3.727	1.351	0.043	0.207
	82.891	-83.596	2.831	-2.299	1.658	0.031	0.229
	82.818	-83.376	2.648	-1.749	1.961	0.026	0.264
	82.818	-83.450	2.318	-1.419	2.234	0.022	0.279
	82.818	-83.596	2.281	-1.163	2.512	0.021	0.309
	82.744	-83.523	2.135	-0.796	2.754	0.018	0.316
	82.818	-83.523	2.098	-0.870	3.000	0.018	0.317
	82.818	-83.596	1.915	-0.870	3.226	0.017	0.311

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-7 供試体P-49の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・mm)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	11.079	-11.198	22.103	-20.655	0.056	1.919	0.038
	11.152	-11.198	21.663	-20.435	0.108	1.884	0.035
	11.225	-11.198	21.590	-20.288	0.148	1.868	0.027
	11.152	-11.271	21.553	-20.288	0.186	1.866	0.026
	11.225	-11.344	21.444	-20.325	0.224	1.851	0.026
	11.152	-11.271	21.444	-20.288	0.263	1.861	0.026
	11.079	-11.271	21.370	-20.288	0.299	1.864	0.025
	11.152	-11.271	20.931	-20.178	0.337	1.833	0.026
	11.225	-11.271	21.041	-20.105	0.374	1.829	0.026
	11.225	-11.344	21.077	-19.995	0.403	1.820	0.020
2 δ_0	23.829	-24.021	32.252	-28.972	0.703	1.279	0.153
	23.902	-24.095	29.284	-27.396	1.257	1.181	0.130
	23.902	-24.095	28.478	-26.627	1.734	1.148	0.115
	23.902	-24.095	28.295	-26.370	2.175	1.139	0.107
	23.902	-24.095	28.039	-26.151	2.617	1.129	0.108
	23.902	-24.095	27.855	-25.967	3.025	1.121	0.100
	23.902	-24.095	27.562	-25.821	3.424	1.112	0.099
	23.902	-24.095	27.489	-25.601	3.817	1.106	0.098
	23.976	-24.095	27.416	-25.491	4.225	1.101	0.102
	23.902	-24.095	27.269	-25.381	4.587	1.097	0.091
3 δ_0	36.506	-36.698	30.970	-27.982	1.353	0.805	0.199
	36.579	-36.698	28.698	-25.931	2.561	0.746	0.192
	36.506	-36.698	28.039	-25.747	3.710	0.735	0.186
	36.506	-36.698	27.526	-25.344	4.776	0.722	0.175
	36.579	-36.698	27.123	-25.271	5.806	0.715	0.171
	36.506	-36.698	27.123	-24.905	6.834	0.711	0.172
	36.506	-36.698	27.123	-24.905	7.815	0.711	0.164
	36.506	-36.625	27.123	-24.832	8.802	0.710	0.165
	36.506	-36.625	27.013	-24.575	9.743	0.705	0.159
	36.506	-36.625	27.049	-24.538	10.664	0.705	0.155
4 δ_0	48.963	-49.082	29.980	-26.810	1.905	0.579	0.218
	48.963	-49.082	27.452	-26.004	3.645	0.545	0.211
	48.963	-49.082	25.144	-25.344	5.144	0.515	0.193
	49.037	-49.082	23.569	-22.560	6.365	0.470	0.172
	49.037	-49.082	22.433	-20.288	7.359	0.435	0.151
	49.037	-49.082	21.773	-18.896	8.184	0.414	0.132
	49.037	-49.082	21.077	-17.797	8.940	0.396	0.126
	49.037	-49.156	20.198	-16.808	9.635	0.377	0.122
	49.037	-49.082	19.428	-16.258	10.288	0.364	0.119
	49.037	-49.156	18.879	-15.745	10.894	0.353	0.114
5 δ_0	61.421	-61.466	21.627	-21.461	1.120	0.351	0.135
	61.494	-61.466	18.659	-19.299	2.076	0.309	0.130
	61.494	-61.540	16.571	-17.211	2.915	0.275	0.129
	61.494	-61.613	14.299	-15.855	3.718	0.245	0.138
	61.494	-61.613	12.540	-14.206	4.480	0.217	0.147
	61.494	-61.613	11.075	-13.034	5.178	0.196	0.150
	61.567	-61.613	9.939	-11.788	5.843	0.176	0.158
	61.494	-61.613	9.096	-10.652	6.487	0.160	0.169
	61.567	-61.613	8.803	-9.810	7.116	0.151	0.174
	61.640	-61.613	8.034	-9.223	7.696	0.140	0.174
6 δ_0	73.878	-73.924	9.389	-11.641	0.909	0.142	0.186
	73.951	-73.924	7.850	-9.297	1.721	0.116	0.204
	74.024	-73.924	7.081	-7.465	2.467	0.098	0.221
	74.098	-73.924	6.165	-5.523	3.161	0.079	0.255
	74.024	-73.924	4.187	-2.115	3.716	0.043	0.379
	74.024	-73.997	3.893	-1.566	4.114	0.037	0.314
	74.024	-73.924	3.161	-1.346	4.453	0.030	0.324
	74.098	-73.997	3.124	-1.309	4.774	0.030	0.311
	74.024	-73.997	3.234	-1.309	5.082	0.031	0.292
	74.024	-73.997	3.014	-1.163	5.370	0.028	0.297

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-8. 1 供試体P-56の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・mm)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	14.625	-14.625	10.560	-15.315	0.075	0.885	0.063
	14.500	-14.625	11.039	-14.517	0.139	0.877	0.055
	14.500	-14.625	11.394	-14.329	0.203	0.883	0.054
	14.500	-14.625	9.972	-13.779	0.264	0.815	0.056
	14.500	-14.500	11.392	-14.965	0.324	0.909	0.050
	14.500	-14.625	10.831	-14.654	0.382	0.875	0.050
	14.500	-14.625	11.090	-14.438	0.439	0.877	0.049
	14.500	-14.625	10.270	-14.875	0.495	0.863	0.049
	14.625	-14.625	10.284	-14.764	0.551	0.856	0.048
	14.500	-14.625	10.832	-14.627	0.606	0.874	0.048
2 δ_0	29.125	-29.125	16.106	-19.583	0.445	0.613	0.136
	29.125	-29.250	14.628	-18.864	0.819	0.574	0.122
	29.125	-29.250	14.431	-18.906	1.154	0.571	0.109
	29.125	-29.250	14.419	-18.759	1.468	0.568	0.103
	29.125	-29.250	13.981	-18.327	1.774	0.553	0.103
	29.125	-29.250	13.537	-18.278	2.073	0.545	0.103
	29.125	-29.250	14.503	-17.953	2.368	0.556	0.099
	29.125	-29.250	14.130	-17.964	2.659	0.550	0.099
	29.125	-29.250	14.075	-18.206	2.947	0.553	0.098
	29.125	-29.250	13.861	-17.604	3.233	0.539	0.099
3 δ_0	43.750	-43.875	15.813	-19.140	0.932	0.399	0.194
	43.750	-43.750	14.507	-18.484	1.824	0.377	0.197
	43.750	-43.875	14.408	-18.193	2.669	0.372	0.188
	43.750	-43.875	14.199	-18.212	3.491	0.370	0.184
	43.750	-43.875	13.664	-18.232	4.301	0.364	0.184
	43.750	-43.875	13.306	-17.787	5.100	0.355	0.187
	43.750	-43.875	13.641	-17.786	5.890	0.359	0.183
	43.750	-43.750	13.716	-17.824	6.678	0.360	0.182
	43.750	-43.875	13.594	-17.640	7.459	0.356	0.182
	43.750	-43.750	13.765	-17.692	8.235	0.360	0.180
4 δ_0	58.250	-58.500	14.984	-19.195	1.467	0.293	0.234
	58.250	-58.375	13.105	-18.161	2.705	0.268	0.216
	58.250	-58.375	12.420	-15.196	3.740	0.237	0.205
	58.250	-58.375	11.489	-13.970	4.569	0.218	0.178
	58.375	-58.375	11.186	-13.244	5.307	0.209	0.165
	58.250	-58.375	10.347	-13.039	5.994	0.201	0.160
	58.250	-58.375	9.332	-12.948	6.650	0.191	0.161
	58.375	-58.375	9.679	-12.173	7.287	0.187	0.159
	58.250	-58.375	8.959	-12.060	7.905	0.180	0.161
	58.250	-58.375	9.125	-11.931	8.512	0.181	0.158
5 δ_0	72.875	-72.875	11.048	-14.758	0.973	0.177	0.165
	72.750	-72.875	10.365	-13.727	1.854	0.165	0.160
	72.875	-72.875	9.576	-13.183	2.688	0.156	0.160
	72.750	-72.875	9.183	-12.587	3.492	0.149	0.162
	72.750	-72.875	8.483	-12.550	4.283	0.144	0.164
	72.750	-72.875	7.831	-12.498	5.058	0.140	0.167
	72.875	-72.875	7.872	-11.888	5.799	0.136	0.164
	72.875	-72.875	7.541	-12.014	6.520	0.134	0.161
	72.750	-72.875	7.209	-10.849	7.218	0.124	0.169
	72.750	-72.875	7.167	-10.680	7.899	0.123	0.167

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-8. 2 供試体P-56の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・m)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
6 δ_0	87.375	-87.500	8.925	-12.990	1.019	0.125	0.169
	87.375	-87.500	7.738	-12.090	1.942	0.113	0.169
	87.375	-87.500	7.122	-11.678	2.817	0.108	0.169
	87.375	-87.500	6.836	-10.748	3.660	0.101	0.175
	87.375	-87.500	6.116	-10.458	4.475	0.095	0.179
	87.375	-87.500	5.710	-10.293	5.270	0.092	0.181
	87.375	-87.500	5.628	-9.733	6.052	0.088	0.185
	87.375	-87.500	4.996	-9.818	6.802	0.085	0.184
	87.375	-87.500	5.154	-9.614	7.556	0.084	0.186
	87.375	-87.500	4.485	-9.155	8.276	0.078	0.192
7 δ_0	101.875	-102.000	5.714	-10.942	0.992	0.082	0.186
	101.875	-102.000	5.394	-10.202	1.909	0.076	0.184
	101.875	-102.000	4.284	-9.520	2.766	0.068	0.194
	101.875	-102.000	4.095	-9.156	3.569	0.065	0.189
	101.875	-102.000	3.514	-8.320	4.330	0.058	0.201
	101.875	-102.000	3.375	-7.618	5.059	0.054	0.207
	101.875	-102.000	2.727	-7.380	5.745	0.050	0.212
	101.875	-102.000	2.500	-6.982	6.387	0.047	0.211
	101.875	-102.125	2.291	-6.816	7.001	0.045	0.210
	101.875	-102.000	1.913	-6.589	7.598	0.042	0.219
8 δ_0	116.500	-116.625	2.749	-8.029	0.805	0.046	0.204
	116.500	-116.625	2.179	-7.472	1.561	0.041	0.214
	116.625	-116.625	1.661	-7.374	2.293	0.039	0.221
	116.500	-116.625	1.527	-6.832	3.003	0.036	0.232
	116.500	-116.625	1.020	-6.125	3.669	0.031	0.255
	116.625	-116.625	0.618	-6.003	4.307	0.028	0.263
	116.625	-116.625	0.275	-5.918	4.924	0.027	0.272
	116.500	-116.625	0.277	-5.492	5.517	0.025	0.281
	116.500	-116.625	-0.106	-5.419	6.080	0.023	0.290
	116.500	-116.625	-0.398	-4.944	6.630	0.020	0.330

注) 最大、最小荷重は、変位最大、最小時の値である。

付表-9. 1 供試体P-57の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・m)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	16.050	-16.100	10.430	-15.511	0.079	0.807	0.060
	16.050	-16.100	11.463	-15.196	0.149	0.829	0.052
	16.050	-16.100	11.656	-15.128	0.219	0.833	0.051
	16.050	-16.100	11.641	-15.018	0.286	0.829	0.050
	16.050	-16.100	11.642	-15.027	0.352	0.830	0.049
	16.000	-16.150	11.304	-14.668	0.419	0.808	0.050
	16.000	-16.150	11.472	-14.704	0.484	0.814	0.050
	16.000	-16.150	11.477	-14.771	0.549	0.816	0.049
	16.050	-16.100	11.151	-14.956	0.613	0.812	0.049
	16.050	-16.100	11.059	-15.074	0.677	0.813	0.049
2 δ_0	32.100	-32.200	16.352	-20.482	0.525	0.573	0.141
	32.150	-32.250	16.519	-19.651	0.961	0.562	0.119
	32.150	-32.200	16.188	-19.620	1.357	0.556	0.109
	32.100	-32.200	16.069	-19.586	1.736	0.554	0.105
	32.150	-32.200	15.916	-19.559	2.105	0.551	0.103
	32.100	-32.200	16.087	-19.481	2.469	0.553	0.101
	32.150	-32.250	15.629	-19.149	2.828	0.540	0.102
	32.150	-32.250	15.655	-19.095	3.186	0.540	0.102
	32.150	-32.200	15.503	-19.213	3.541	0.539	0.101
	32.100	-32.200	15.627	-19.225	3.894	0.542	0.100
3 δ_0	48.200	-48.250	16.874	-20.371	1.117	0.386	0.198
	48.200	-48.250	15.989	-19.958	2.174	0.373	0.194
	48.150	-48.250	15.880	-19.679	3.190	0.369	0.189
	48.200	-48.250	15.529	-19.299	4.184	0.361	0.188
	48.200	-48.250	15.353	-19.361	5.172	0.360	0.188
	48.200	-48.250	15.283	-19.211	6.155	0.358	0.188
	48.200	-48.250	14.885	-18.227	7.135	0.343	0.195
	48.200	-48.250	12.905	-16.581	8.000	0.306	0.194
	48.200	-48.250	12.539	-15.698	8.713	0.293	0.167
	48.200	-48.300	12.043	-15.186	9.358	0.282	0.156
4 δ_0	64.200	-64.350	13.371	-17.014	1.169	0.236	0.191
	64.200	-64.350	12.025	-15.814	2.141	0.217	0.173
	64.250	-64.350	11.205	-14.836	3.032	0.202	0.169
	64.250	-64.400	10.366	-13.988	3.853	0.189	0.167
	64.250	-64.350	9.721	-13.409	4.628	0.180	0.166
	64.250	-64.350	9.282	-13.283	5.370	0.175	0.163
	64.250	-64.350	8.908	-12.755	6.090	0.168	0.164
	64.250	-64.350	8.561	-12.723	6.790	0.166	0.163
	64.200	-64.350	8.176	-12.562	7.472	0.161	0.163
	64.200	-64.350	8.233	-11.905	8.142	0.157	0.165

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-9. 2 供試体P-57の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・m)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
5 δ_0	80.250	-80.350	10.537	-14.783	1.094	0.158	0.171
	80.250	-80.400	9.465	-13.495	2.088	0.143	0.172
	80.250	-80.400	8.667	-12.639	3.022	0.133	0.174
	80.250	-80.350	8.043	-12.100	3.914	0.125	0.175
	80.250	-80.400	7.309	-11.403	4.776	0.116	0.183
	80.250	-80.350	6.823	-11.184	5.615	0.112	0.185
	80.250	-80.350	6.607	-10.625	6.445	0.107	0.191
	80.250	-80.350	6.260	-10.399	7.246	0.104	0.191
	80.250	-80.400	5.930	-9.856	8.032	0.098	0.197
	80.250	-80.350	5.804	-9.692	8.802	0.096	0.197
6 δ_0	96.150	-96.300	7.773	-11.605	1.130	0.101	0.193
	96.200	-96.250	7.002	-10.838	2.177	0.093	0.194
	96.200	-96.250	6.226	-10.078	3.169	0.085	0.201
	96.200	-96.250	5.823	-9.197	4.121	0.078	0.210
	96.200	-96.250	5.086	-8.524	5.021	0.071	0.219
	96.250	-96.250	4.583	-8.062	5.878	0.066	0.224
	96.200	-96.250	4.098	-7.613	6.708	0.061	0.234
	96.150	-96.250	3.961	-7.170	7.504	0.058	0.237
	96.200	-96.250	3.423	-6.660	8.266	0.052	0.250
	96.200	-96.250	3.065	-6.442	9.001	0.049	0.256
7 δ_0	112.500	-112.750	3.461	-7.838	0.978	0.050	0.245
	112.625	-112.875	2.992	-6.915	1.874	0.044	0.255
	112.500	-112.875	2.643	-5.856	2.706	0.038	0.277
	112.500	-112.875	1.917	-5.586	3.480	0.033	0.291
	112.500	-112.750	1.404	-4.960	4.202	0.028	0.321
	112.500	-112.875	1.083	-4.639	4.875	0.025	0.332
	112.625	-112.875	0.515	-4.342	5.510	0.022	0.369
	112.625	-112.875	0.336	-3.823	6.112	0.018	0.409
	112.500	-112.750	0.347	-3.866	6.684	0.019	0.384
	112.500	-112.750	0.059	-3.571	7.245	0.016	0.436

注) 最大、最小荷重は、変位最大、最小時の値である。

付表-10 供試体P-58の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・m)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	20.000	-20.250	16.996	-18.779	0.116	0.889	0.052
	20.000	-20.250	15.128	-18.817	0.215	0.843	0.046
	20.000	-20.250	15.722	-18.513	0.308	0.851	0.043
	20.125	-20.250	14.805	-18.418	0.396	0.823	0.042
	20.000	-20.250	15.730	-18.432	0.484	0.849	0.040
	20.000	-20.250	15.963	-18.249	0.569	0.850	0.040
	20.000	-20.250	15.545	-18.324	0.655	0.841	0.040
	20.000	-20.250	15.158	-18.810	0.739	0.844	0.039
	20.000	-20.250	15.087	-18.285	0.824	0.829	0.040
	20.000	-20.250	15.418	-18.601	0.907	0.845	0.039
2 δ_0	40.250	-40.375	17.684	-21.853	0.871	0.490	0.174
	40.125	-40.250	18.043	-21.590	1.594	0.493	0.145
	40.125	-40.250	17.595	-21.217	2.262	0.483	0.136
	40.250	-40.375	16.922	-21.123	2.905	0.472	0.133
	40.125	-40.250	17.417	-21.081	3.533	0.479	0.129
	40.250	-40.375	16.189	-21.103	4.153	0.463	0.131
	40.250	-40.250	16.757	-21.214	4.769	0.472	0.128
	40.250	-40.375	16.687	-21.061	5.381	0.468	0.128
	40.250	-40.250	16.865	-20.948	5.989	0.470	0.127
	40.250	-40.375	16.559	-20.956	6.595	0.465	0.128
3 δ_0	60.375	-60.375	17.884	-21.669	1.653	0.328	0.220
	60.250	-60.375	17.915	-21.385	3.199	0.326	0.208
	60.375	-60.375	16.771	-21.364	4.695	0.316	0.207
	60.250	-60.375	16.886	-18.343	6.109	0.292	0.212
	60.375	-60.375	16.441	-18.264	7.307	0.287	0.182
	60.375	-60.375	15.311	-17.803	8.410	0.274	0.176
	60.375	-60.375	15.204	-17.520	9.472	0.271	0.171
	60.375	-60.375	14.557	-16.764	10.505	0.259	0.174
	60.375	-60.375	14.365	-16.690	11.526	0.257	0.173
	60.250	-60.375	13.586	-16.012	12.529	0.245	0.179
4 δ_0	80.500	-80.500	16.322	-16.200	1.796	0.202	0.218
	80.500	-80.500	11.966	-15.162	3.085	0.168	0.188
	80.375	-80.500	10.414	-13.896	4.232	0.151	0.187
	80.500	-80.500	8.726	-13.276	5.261	0.137	0.185
	80.375	-80.500	7.315	-12.718	6.193	0.125	0.184
	80.500	-80.500	5.940	-11.667	7.062	0.109	0.195
	80.500	-80.500	5.625	-10.762	7.867	0.102	0.194
	80.500	-80.500	4.779	-10.284	8.636	0.094	0.202
	80.500	-80.500	4.304	-9.862	9.375	0.088	0.206
	80.500	-80.500	3.606	-9.052	10.087	0.079	0.223
5 δ_0	100.500	-100.500	4.548	-10.949	1.142	0.077	0.233
	100.625	-100.500	3.935	-9.189	2.116	0.065	0.235
	100.625	-100.625	2.975	-8.164	3.000	0.055	0.251
	100.625	-100.625	2.758	-7.402	3.829	0.050	0.258
	100.625	-100.500	2.327	-6.792	4.613	0.045	0.272
	100.625	-100.625	2.386	-6.004	5.402	0.042	0.297
	100.625	-100.500	1.624	-6.270	6.147	0.039	0.299
	100.625	-100.500	1.590	-5.816	6.869	0.037	0.309
	100.625	-100.625	0.848	-5.509	7.582	0.032	0.355
	100.625	-100.500	0.636	-5.317	8.273	0.030	0.367

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-11.1 供試体FP-1の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・m)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	11.625	-6.125	12.236	-15.145	0.048	1.543	0.063
	11.750	-6.125	11.366	-15.045	0.080	1.478	0.044
	11.500	-6.125	10.961	-15.195	0.115	1.484	0.048
	11.625	-6.250	11.326	-14.755	0.144	1.459	0.040
	11.625	-6.125	10.806	-14.670	0.178	1.435	0.047
	11.625	-6.250	11.006	-15.135	0.207	1.462	0.040
	11.625	-6.125	10.816	-14.970	0.238	1.453	0.044
	11.625	-6.250	10.771	-15.160	0.266	1.451	0.038
	11.500	-6.375	10.521	-15.345	0.298	1.447	0.044
	11.625	-6.250	10.981	-15.175	0.325	1.463	0.037
2 δ_0	20.750	-15.375	19.091	-21.740	0.279	1.130	0.121
	20.750	-15.375	17.111	-20.965	0.505	1.054	0.105
	20.750	-15.375	16.726	-20.585	0.711	1.033	0.097
	20.750	-15.375	16.576	-20.280	0.904	1.020	0.093
	20.750	-15.375	16.376	-20.085	1.092	1.009	0.090
	20.625	-15.375	16.036	-19.860	1.276	0.997	0.091
	20.625	-15.375	15.896	-19.740	1.456	0.990	0.089
	20.750	-15.375	15.596	-19.655	1.633	0.976	0.089
	20.750	-15.375	15.676	-19.380	1.809	0.970	0.088
	20.625	-15.375	15.681	-19.590	1.984	0.980	0.088
3 δ_0	29.750	-24.375	20.611	-22.005	0.561	0.787	0.155
	29.750	-24.375	18.941	-20.905	1.055	0.736	0.146
	29.875	-24.375	18.136	-20.825	1.523	0.718	0.141
	29.750	-24.375	17.501	-20.570	1.977	0.703	0.140
	29.750	-24.375	17.756	-20.385	2.418	0.705	0.136
	29.750	-24.375	17.626	-20.045	2.854	0.696	0.136
	29.750	-24.375	17.316	-19.905	3.285	0.688	0.136
	29.750	-24.375	17.236	-19.875	3.712	0.686	0.135
	29.875	-24.375	16.936	-19.340	4.133	0.669	0.136
	29.750	-24.375	17.106	-19.560	4.555	0.677	0.135
4 δ_0	38.750	-33.375	20.186	-20.940	0.848	0.570	0.182
	38.750	-33.500	18.986	-19.610	1.639	0.534	0.181
	38.750	-33.375	17.946	-19.830	2.402	0.524	0.178
	38.625	-33.375	18.121	-18.920	3.149	0.514	0.178
	38.750	-33.375	17.561	-18.620	3.891	0.502	0.181
	38.750	-33.375	17.736	-18.525	4.615	0.503	0.176
	38.625	-33.375	17.391	-18.130	5.329	0.493	0.178
	38.625	-33.375	17.186	-17.945	6.035	0.488	0.178
	38.750	-33.375	16.896	-18.020	6.735	0.484	0.177
	38.750	-33.375	16.921	-17.655	7.428	0.479	0.177

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-11. 2 供試体FP-1の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・m)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
5 δ_0	47.750	-42.500	19.366	-17.995	1.116	0.414	0.211
	47.750	-42.375	18.121	-17.790	2.148	0.398	0.203
	47.750	-42.375	18.001	-16.215	3.139	0.380	0.205
	47.750	-42.500	17.686	-15.100	4.067	0.363	0.199
	47.750	-42.375	17.381	-13.895	4.927	0.347	0.194
	47.750	-42.375	16.661	-12.830	5.717	0.327	0.189
	47.750	-42.375	17.146	-12.225	6.458	0.326	0.178
	47.750	-42.375	16.866	-11.850	7.171	0.319	0.175
	47.750	-42.375	16.291	-11.345	7.853	0.307	0.174
	47.750	-42.375	15.686	-10.860	8.500	0.295	0.172
6 δ_0	56.750	-51.500	17.031	-11.840	0.976	0.267	0.199
	56.750	-51.375	14.991	-11.310	1.799	0.243	0.184
	56.750	-51.500	14.041	-10.875	2.522	0.230	0.171
	56.750	-51.375	13.851	-10.555	3.229	0.226	0.171
	56.750	-51.500	13.621	-10.400	3.926	0.222	0.171
	56.750	-51.500	13.466	-10.220	4.622	0.219	0.173
	56.750	-51.375	12.456	-9.974	5.311	0.207	0.181
	56.750	-51.375	12.256	-9.869	5.984	0.205	0.179
	56.875	-51.500	11.556	-9.479	6.640	0.194	0.183
	56.750	-51.500	10.966	-9.234	7.271	0.187	0.183
7 δ_0	65.750	-60.375	10.436	-10.735	0.867	0.168	0.207
	65.750	-60.375	9.451	-10.119	1.656	0.155	0.204
	65.750	-60.375	9.121	-9.884	2.398	0.151	0.197
	65.750	-60.375	8.451	-9.874	3.100	0.145	0.193
	65.875	-60.375	8.321	-9.704	3.775	0.143	0.189
	65.875	-60.375	7.891	-9.509	4.440	0.138	0.193
	65.875	-60.375	7.631	-9.220	5.094	0.133	0.196
	65.875	-60.375	7.851	-9.239	5.742	0.135	0.191
	65.750	-60.375	7.896	-9.164	6.377	0.135	0.188
	65.750	-60.375	7.861	-8.609	6.993	0.131	0.189

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-12 供試体FP-2の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (lf)	最小荷重 (lf)	吸収エネルギー (lf・m)	等価剛性 (lf/mm)	減衰定数
1 δ_0	10.125	-8.125	8.063	-16.014	0.049	1.319	0.071
2 δ_0	19.250	-17.125	16.161	-20.069	0.262	0.996	0.127
3 δ_0	28.375	-25.750	18.439	-19.903	0.547	0.708	0.168
4 δ_0	37.375	-34.750	19.051	-19.877	0.819	0.540	0.186
5 δ_0	46.250	-43.750	19.962	-19.355	1.107	0.437	0.199
6 δ_0	55.250	-52.750	20.013	-18.459	1.387	0.356	0.212
7 δ_0	64.375	-61.750	19.931	-17.305	1.647	0.295	0.223
8 δ_0	73.250	-70.750	19.702	-15.601	1.857	0.245	0.233
9 δ_0	82.250	-79.750	19.299	-13.974	2.036	0.205	0.240
10 δ_0	91.125	-88.875	18.916	-9.427	1.969	0.157	0.246
11 δ_0	100.000	-97.750	17.806	-8.079	1.885	0.131	0.234

注) 最大、最小荷重は、変位最大、最小時の値である。

付表-13. 1 供試体FP-3の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・mm)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
1 δ_0	7.500	-6.500	13.509	-13.067	0.035	1.898	0.060
	7.125	-6.375	12.640	-12.531	0.056	1.865	0.040
	7.125	-6.500	12.828	-12.853	0.074	1.885	0.032
	7.250	-6.500	12.515	-12.733	0.093	1.836	0.034
	7.125	-6.375	12.124	-11.949	0.110	1.783	0.034
	7.250	-6.500	12.738	-12.480	0.126	1.834	0.030
	7.125	-6.500	11.954	-12.223	0.143	1.774	0.032
	7.125	-6.500	12.170	-12.414	0.159	1.804	0.030
	7.250	-6.375	12.578	-11.990	0.174	1.803	0.030
	7.125	-6.375	11.829	-11.740	0.188	1.746	0.027
2 δ_0	17.125	-16.625	21.527	-20.514	0.299	1.246	0.134
	17.250	-16.500	19.267	-19.517	0.498	1.149	0.097
	17.250	-16.500	18.697	-19.105	0.670	1.120	0.086
	17.250	-16.500	18.724	-19.063	0.830	1.120	0.080
	17.250	-16.500	18.538	-18.870	0.983	1.108	0.077
	17.250	-16.500	18.536	-18.791	1.133	1.106	0.076
	17.125	-16.625	18.484	-18.573	1.280	1.098	0.075
	17.250	-16.500	18.237	-18.471	1.424	1.088	0.074
	17.250	-16.625	18.137	-18.273	1.567	1.075	0.074
	17.250	-16.625	18.044	-18.256	1.705	1.072	0.071
3 δ_0	26.625	-26.250	22.649	-21.415	0.585	0.833	0.160
	26.875	-26.250	20.656	-20.251	1.066	0.770	0.141
	26.875	-26.125	19.693	-19.811	1.521	0.745	0.138
	26.750	-26.125	19.470	-19.844	1.957	0.744	0.134
	26.875	-26.125	19.154	-19.446	2.387	0.728	0.134
	26.750	-26.125	19.035	-19.284	2.812	0.725	0.133
	26.875	-26.125	18.867	-19.224	3.225	0.719	0.130
	26.750	-26.250	18.768	-18.857	3.639	0.710	0.132
	26.875	-26.125	18.265	-18.903	4.046	0.701	0.132
	26.875	-26.250	18.475	-18.427	4.447	0.695	0.130
4 δ_0	36.375	-35.000	22.128	-20.662	0.796	0.600	0.166
	36.625	-34.875	20.696	-20.249	1.565	0.573	0.167
	36.625	-34.875	20.221	-19.913	2.314	0.561	0.166
	36.625	-35.000	19.954	-19.466	3.051	0.550	0.166
	36.625	-35.000	19.732	-19.501	3.793	0.548	0.168
	36.625	-35.000	19.590	-19.401	4.523	0.544	0.166
	36.625	-35.000	19.629	-18.882	5.250	0.538	0.168
	36.625	-35.000	19.465	-18.121	5.972	0.525	0.171
	36.625	-35.000	19.443	-18.740	6.691	0.533	0.167
	36.625	-35.000	19.378	-18.230	7.402	0.525	0.168

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

付表-13. 2 供試体FP-3の実験結果

変位振幅	最大変位 (mm)	最小変位 (mm)	最大荷重 (t)	最小荷重 (t)	吸収エネルギー (t・mm)	等価剛性 (t/mm)	減衰定数
5 δ_0	45.500	-44.250	21.171	-18.942	1.207	0.447	0.213
	45.625	-44.375	19.682	-17.265	2.301	0.411	0.209
	45.625	-44.375	19.212	-16.881	3.311	0.401	0.198
	45.625	-44.250	18.514	-16.619	4.271	0.391	0.194
	45.500	-44.375	17.421	-15.609	5.177	0.368	0.194
	45.625	-44.375	16.901	-14.258	6.010	0.346	0.189
	45.625	-44.375	16.492	-13.863	6.785	0.337	0.181
	45.625	-44.375	15.784	-13.931	7.527	0.330	0.177
	45.750	-44.375	15.337	-13.419	8.258	0.319	0.180
	45.625	-44.375	15.092	-13.031	8.946	0.312	0.173
6 δ_0	54.625	-53.375	15.037	-13.234	1.010	0.262	0.211
	54.750	-53.375	14.350	-12.917	1.890	0.252	0.190
	54.750	-53.375	14.065	-12.742	2.741	0.248	0.187
	54.750	-53.375	13.707	-12.557	3.580	0.243	0.188
	54.750	-53.375	13.694	-12.064	4.416	0.238	0.191
	54.750	-53.375	12.888	-11.662	5.237	0.227	0.197
	54.750	-53.500	13.090	-11.370	6.061	0.226	0.198
	54.750	-53.375	12.992	-11.441	6.870	0.226	0.195
	54.750	-53.500	12.677	-11.034	7.685	0.219	0.202
	54.750	-53.375	12.613	-10.756	8.479	0.216	0.200
7 δ_0	63.625	-62.375	12.979	-10.957	1.125	0.190	0.237
	63.750	-62.375	11.846	-10.391	2.210	0.176	0.246
	63.750	-62.375	11.388	-8.760	3.284	0.160	0.269
	63.750	-62.375	11.245	-8.740	4.279	0.158	0.251
	63.625	-62.375	11.183	-8.447	5.256	0.156	0.251
	63.750	-62.375	10.959	-8.065	6.207	0.151	0.252
	63.750	-62.375	10.452	-7.339	7.127	0.141	0.261
	63.625	-62.375	10.371	-5.450	8.004	0.126	0.280
	63.750	-62.375	9.573	-4.810	8.750	0.114	0.262
	63.625	-62.500	8.815	-4.292	9.419	0.104	0.258

注) 最大, 最小荷重は, 変位最大, 最小時の値である。

RC橋脚の動的耐力に関する実験的研究
(その4) 2方向同時載荷・円形中空断面・軸力の影響、
及びラーメン橋脚の動的耐力

ISSN 0386-5878

土木研究所資料
第3210号平成5年7月

川島彦 長島博之
飯田寛 運上茂樹
向秀 毅

要旨 1978年宮城県沖地震、1932年蒲河沖地震等、近年の道路橋のRC橋脚部作にコンクリートの剥離、鉄筋のはらみ出し等の大きな被害が生じている。これは、橋脚に作用する地震力が、現行の道路橋の耐震設計で考慮されている0.2～0.3の設計水平震度で与えられる力よりもさらに大きな値となるためと考えられる。したがって、大地震時においても落橋等の致命的な崩壊を防止するためには、鉄筋コンクリート橋脚の耐力及び変形性能を適切に評価することが重要である。本資料は、2方向同時載荷、円形中空断面及び軸力がRC橋脚の動的耐力及び動的変形性能に及ぼす影響を検討するとともに、RCラーメン橋脚の動的耐力及び動的変形性能について検討するために行った一連の実験結果をまとめたものである。

キーワード：道路橋、RC橋脚、耐震設計、動的耐力、動的変形性能、2方向同時載荷、円形中空断面、軸力、RCラーメン橋脚

○

郵便はがき

50円切手
をはって
下さい。

3 0 5 - □ □

茨城県つくば市大字旭一番地
建設省土木研究所
耐震研究室
行

No. 003

No. 003

配布先氏名

配布先住所

○

土木研究所資料 第3210号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印