

土木研究所資料

プレートガーダー耐荷力実験報告 (その3)

平成6年2月

建設省土木研究所
構造橋梁部橋梁研究室

Copyright © (1994) 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。

プレートガーダー耐荷力実験報告 (その3)

構造橋梁部 部長 藤原 稔
橋梁研究室 室長 西川和廣
同 研究員 村越 潤
同 研究員 鹿嶋久義

要旨

橋梁研究室では、プレートガーダーの終局耐荷力および破壊性状を調べるために、昭和60年度から平成元年度にかけて、水平補剛材2本を有するプレートガーダー大型供試体26体の耐荷力実験を行い、これらの結果を土木研究所資料第2535号および3031号にまとめた。

本報告書は、上記の検討を継続し、①水平補剛材と垂直補剛材の交差部の溶接の有無が耐荷力性状に及ぼす影響、および②垂直補剛材の剛度がせん断耐荷力に及ぼす影響を調べるために、平成2年度に実施した3体のプレートガーダー大型供試体の耐荷力実験結果をとりまとめたものである。

キーワード：プレートガーダー、終局耐荷力、補剛材、剛度

ま え が き

橋梁研究室では、プレートガーダーの終局耐荷力および破壊性状を調べるために、昭和60年度から平成元年度にかけて、実験例の少ない水平補剛材2段配置したプレートガーダー大型供試体26体の耐荷力実験を行ってきた。

その内訳は、純曲げ実験（B-21～26, B-01）7体、曲げとせん断の組み合わせ実験（C-21～C-30）10体およびせん断実験（S-21～S-28, S-01）9体であり、これらの実験結果については、土木研究所資料第2535号および3031号にまとめた。

本報告書は、上記の検討を継続し、①水平補剛材と垂直補剛材の交差部の溶接の有無が耐荷力性状に及ぼす影響、および②垂直補剛材の剛度がせん断耐荷力に及ぼす影響を調べるために、平成2年度に実施した3体のプレートガーダー大型供試体の耐荷力実験結果をとりまとめたものである。

目 次

まえがき

1. 耐荷力実験の概要	1
1.1 検討内容	1
1.2 供試体	2
1.2.1 形状・寸法・諸元	2
1.2.2 材料試験結果	3
1.3 実験方法	3
1.3.1 荷重載荷方法	3
1.3.2 支点条件	3
1.3.3 横倒れ防止方法	3
1.3.4 ひずみの測定方法	3
1.3.5 変位の測定方法	4
2. 実験結果	5
2.1 終局耐荷力	5
2.1.1 曲げ耐荷力およびせん断耐荷力	5
2.1.2 最高荷重における供試体の状況	5
2.2 荷重と変位の関係	6
2.2.1 荷重と鉛直たわみの関係	6
2.2.2 ウェブの面外変位	6
2.2.3 荷重とウェブ面外変位の関係	6
2.3 荷重とひずみの関係	6
2.3.1 ウェブとフランジのひずみ分布	6
2.3.2 水平補剛材のひずみ分布	6
2.3.3 垂直補剛材のひずみ分布	6
2.3.4 荷重と水平補剛材のひずみの関係	6
2.3.5 荷重と垂直補剛材のひずみの関係	6
2.4 ウェブの有効幅	7
3. 考 察	8
3.1 水平補剛材と垂直補剛材の交差部の構造が耐荷力性状に及ぼす影響	8
3.1.1 終局耐荷力	8
3.1.2 変形挙動	8
3.1.3 ひずみ分布	9

3.1.4	まとめ	9
3.2	垂直補剛材の剛度がせん断耐荷力に及ぼす影響	9
3.2.1	垂直補剛材の剛度とせん断耐荷力の関係	10
3.2.2	変形挙動	10
3.2.3	垂直補剛材の剛度とひずみ分布の関係	10
3.2.4	垂直補剛材近傍のウェブ有効幅	10
3.2.5	まとめ	11

参考文献.....12

參考資料

1. 耐荷力実験の概要

1.1 検討内容

(1) 水平補剛材と垂直補剛材の交差部の構造が耐荷力性状に及ぼす影響

プレートガーダーにおける水平補剛材の端部は、製作時の溶接施工性を考慮して垂直補剛材と溶接せずに離しておくのが一般的となっている。参考として、道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編（平成2年2月）（以下、道示と呼ぶ）および鋼道路橋設計便覧（昭和54年2月）では、交差部の処理について以下のとおり記述されている。

〔道路橋示方書・同解説・Ⅱ鋼橋編〕

「8.6.1 水平補剛材位置」の解説において、“水平補剛材と垂直補剛材は腹板の同じ側に設ける必要はないが、同じ側に設ける場合は水平補剛材は垂直補剛材間になるべく幅広く設けるのがよい。しかし、垂直補剛材を通して連続あるいは垂直補剛材と密着させなくてもよい。”と記述されている。

〔鋼道路橋設計便覧〕

交差部の隙間について、“30mm程度”と記述されている。

筆者らは、土木研究所資料第2940号の中で314体の耐荷力実験データについて、整理分析を行っているが、実大サイズで、2段以上の水平補剛材を設けた供試体による実験例は少なく、また、補剛材交差部の構造が耐荷力性状に及ぼす影響について検討した実験例はほとんどないのが現状である。そこで、補剛材交差部を溶接せずに離した供試体（B-26, S-28（過去に実施））と同一諸元で交差部を溶接し連続構造とした供試体（B-27, S-30）の曲げおよびせん断耐荷力実験を行い、交差部の構造が曲げおよびせん断耐荷力およびウェブの変形挙動に及ぼす影響について検討を行った。

(2) 垂直補剛材の剛度がせん断耐荷力に及ぼす影響

著者らが過去に実施したせん断耐荷力実験によれば、道示に規定される必要剛度を満たす水平および垂直補剛材を有する供試体では、補剛材剛度を必要剛度以上に大きくしても、せん断耐荷力の向上はほとんど見られないという結果が得られている。また、この実験結果については、三上の提案する耐荷力算定式¹⁾²⁾による計算結果とも傾向が良く一致している。

しかし、これまで実験を実施してきた供試体の垂直補剛材の剛度は、道示の必要剛度に対して1.0～2.0と比較的小さい範囲であった。また、せん断耐荷力実験の場合、ウェブパネルがせん断座屈した後、斜張力場が形成されるが、その鉛直分力によって垂直補剛材に作用する力は曲げ圧縮力となり、垂直補剛材の断面積も終局耐荷力に対する重要なパラメータとなる。これに対し、補剛材剛度が1.0～2.0の範囲では断面積の変化は24%程度と比較的小さい。以上の点をふまえ、過去に実施したせん断耐荷力実験用の供試体S-24と同一の寸法諸元で、垂直補剛材の剛度のみを1倍から5倍に変えた供試体S-29のせん断耐荷力実験を行い、補剛材の剛度が耐荷力、変形挙動に及ぼす影響について検討を行った。

1.2 供試体

1.2.1 形状・寸法・諸元

表-1.1に検討内容に関わる各供試体の主要諸元を、表-1.2にテストパネル部の諸元を、図-1.1に各供試体の形状・寸法を示す。

供試体は両端を単純支持し、テストパネル以外の部分は、終局荷重時にも安定が保てるように十分に剛な構造としている。また、上下のフランジは対称としている。なお、テストパネル部については熱処理等によるひずみ取りは行っていない。

以下に主要構造諸元について述べる。なお、以下の構造諸元の中には、製作精度等の事情により、当初目標としていた構造諸元と若干値が異なるもの（例えば、幅厚比、補剛材剛度）がある。

(1) 作用外力

テストパネル部の作用外力は次のとおりとした。

純曲げ (Bシリーズと呼ぶ：B-27)

せん断が卓越 (Sシリーズと呼ぶ：S-29, S-30)

(2) 鋼 種

全てSS41鋼を用いた。

(3) 水平補剛材の本数

2本とした。

(4) ウェブの幅厚比

道示に規定される14：22：64の配置間隔によって2段配置したウェブに対する最大幅厚比310（SS41鋼に対する値）を目標とした。ただし、S-29については幅厚比の影響を検討するために、道示の規定値の20%増を目標にウェブの幅厚比を設定した。

(5) 水平補剛材の剛度

道示の水平補剛材の必要剛比（以下、 $\gamma_{h,r,q}$ と呼ぶ）は、水平補剛材1本を $0.2b_w$ （ b_w ：ウェブ高）の位置に配置した場合のウェブの弾性座屈強度が、フランジおよび補剛材で区切られたウェブパネル（以下、単一パネルと呼ぶ）の弾性座屈強度と等しくなるように決められた値であり、水平補剛材2本の場合にも設計の簡便を図るため同じ値を適用している。ここでは3体ともに $\gamma_{h,r,q}$ とした。

(6) 水平補剛材の配置

道示では水平補剛材の配置間隔を、4辺単純支持された単一パネルの弾性座屈に基づき、2段配置の場合に対して14：22：64と規定している。

B-27、S-30については、道示を満たす構造諸元の供試体とするために、この配置間隔とした。

S-29については、過去に実施した供試体の構造諸元に合わせて、10：15：75の配置間隔とした。なお、この配置間隔は周辺単純支持された板要素が曲げと圧縮を受ける場合の宇佐見による極限強度式³⁾に基づくものであり、ウェブの上端が降伏応力に達したときに、中段及び下段の各単一パネルの上縁の応力度が各単一パネルの極限曲げ圧縮強度以下で、かつ最も幅厚比を大きくできるような配置間隔である。

(7) 垂直補剛材の剛度

道示の垂直補剛材の必要剛比（以下、 $\gamma_{v,r,q}$ と呼ぶ）は、水平補剛材がなく、垂直補剛材が中央に

1 本配置されたウェブのせん断座屈強度が、フランジおよび垂直補剛材で区切られたウェブパネル(以下、部分パネルと呼ぶ)のせん断座屈強度と等しくなるように決められた値である。

ここでは、B-27、S-30については $\gamma, \dots, S-29$ については $5\gamma, \dots$ とした。

(8) 垂直補剛材の間隔

プレートガーダーの設計では、垂直補剛材間隔 a とウェブ高 b_w の比 a/b_w は0.21~1.44の範囲で適用されているが、一般には0.50~0.77の範囲の場合が多い。本実験では0.50~0.77の範囲の中央値近傍である0.61に設定した。

(9) 水平補剛材と垂直補剛材の交差部の構造

B-27、S-30については水平補剛材と垂直補剛材の交差部を溶接している。S-29については溶接せずに約30mm離している。

1.2.2 材料試験結果

表-1.3に供試体テストパネル部の各部材の材料試験の結果を示す。

1.3 実験方法

1.3.1 荷重载荷方法

载荷試験は建設省土木研究所構造物実験施設の30MN大型構造部材万能試験機を使用して行った。

Bシリーズでは2点载荷とし、Sシリーズでは1点载荷としている。図-1.2(1)、写真-1.1に2点载荷の状況を、図-1.2(2)、写真-1.2に1点载荷の状況を示す。2点载荷の場合は、2ヵ所の载荷点上にローラを取り付け、桁の軸方向にはころがり自由とした上に载荷用の桁を置き、その中央部を载荷ポンチにより加力した。载荷ポンチは剛構造であり、ポンチと载荷用桁の間には、ポンチと同心円のRを持つ溝を切った厚肉プレート(载荷板)をはめ込んでいる。1点载荷の場合は、载荷ポンチと供試体の間に载荷板をはめ込み加力した。なお、载荷板と载荷用桁間、供試体間にすき間が生じた場合は石膏で填隙した後加力した。

1.3.2 支点条件

支点部分はグリースを塗布したテフロン板を支承台に重ね、その上に支承を取り付け、軸方向に可動とし直角方向は拘束した。

1.3.3 横倒れ防止方法

供試体の横倒れによる座屈を防止するため、両支点及びスパン内2点の計4ヵ所に横倒れ防止治具を取付けて実験を行った。図-1.3に横倒れ防止治具の概略図を示す。

1.3.4 ひずみの測定方法

図-1.4(1)~(3)にひずみゲージ貼付位置を示す。ひずみの測定は、テストパネル部及びその周辺に、電気抵抗式ひずみゲージを貼付し、各荷重段階毎に行った。各荷重段階毎に桁鉛直変位、供試体端部と支承の軸方向変位、横倒れ変位、上フランジの鉛直変位を測定した。たわみ量は、両支点の変位か

ら補正して算出した。

1.3.5 変位の測定方法

図-1.5(1)~(2)に示す位置に変位計を取り付け、各荷重段階毎に、桁鉛直方向変位、供試体端部と支承の軸方向変位、横倒れ変位、上フランジの鉛直変位を測定した。たわみ量は、両支点の変位から補正して算出した。

また、ウェブの面外変位を図-1.6に示すように、テストパネル部にメッシュを入れ各交点で載荷前と除荷までの数回の荷重段階において、変位計を用いて測定した。

2. 実験結果

2.1 終局耐荷力

2.1.1 曲げ耐荷力およびせん断耐荷力

表-2.1に各供試体の降伏荷重 P_y 、降伏モーメント M_y 、降伏せん断力 V_y の計算値および最高荷重 P_{udy} 、静的最高荷重 P_{ust} 、曲げ耐荷力 M_u 、せん断耐荷力 V_u の実験値を示す。ここで、 M_y 、 V_y は材料試験の結果を用いて式(2.1)、(2.2)により求めた。

$$M_y = b_w \left(A_f \sigma_{yf} + \frac{1}{6} A_w \sigma_{yw} \right) \quad (2.1)$$

$$V_y = \frac{\sigma_{yw}}{\sqrt{3}} \times A_w \quad (2.2)$$

ここで A_f : 圧縮フランジの断面積 σ_{yf} : フランジの下降伏点

A_w : ウェブの断面積 σ_{yw} : ウェブの下降伏点

b_w : ウェブの高さ

P_y はテストパネル中央の曲げモーメントとせん断力が、各々 M_y 、 V_y に達する時の荷重のうち小さい方の値である。また、 P_{udy} は変位制御により一定の変位速度での加力により示された最高荷重であり、 P_{ust} は P_{udy} に達した後に、変位速度を0としてから数分後の変形が安定した時の静的な最高荷重である。耐荷力の整理には P_{ust} を用いることとし、 M_u 、 V_u は各シリーズによって次に示す方法で求めた。

なお、 M_u はテストパネル中央に生じる曲げモーメントの値とした。

○Bシリーズ (図-2.1)

$$M_u = P_{ust} \times e$$

$$V_u = 0$$

○Sシリーズ (図-2.2)

$$M_u = \frac{b}{l} \times P_{ust} \times c$$

$$V_u = \frac{b}{l} \times P_{ust}$$

2.1.2 最高荷重時における供試体の状況

図-2.3(1)~(3)に最高荷重時における各供試体の状況を示す。また、図-2.4(1)~(3)に最高荷重時における各供試体のフランジ縁端距離の測定結果を示す。

2.2 荷重と変位の関係

2.2.1 荷重と鉛直たわみの関係

図-2.5(1)~(3)に各供試体について、最高荷重時に最大変位を示した測定位置の鉛直たわみ量と荷重の関係を示す。なお、測定位置は図中に示すとおりである。図中のUF, LF, W, HS, VSはそれぞれ上フランジ, 下フランジ, ウェブ, 水平補剛材, 垂直補剛材の一部が降伏し始めたときの荷重(ひずみの測定値から計算される応力が降伏応力に達したときの荷重)を示している。

2.2.2 ウェブの面外変位

図-2.6.1(1)~2.6.3(7)に供試体の最高荷重時までの荷重段階におけるテストパネル部ウェブの面外変位を等高線により示す。図中の破線は補剛材位置を示す。

2.2.3 荷重とウェブ面外変位の関係

図-2.7.1(1)~2.7.3(3)に主な位置におけるウェブの面外変位の2乗と荷重の関係を示す。

2.3 荷重とひずみの関係

2.3.1 ウェブとフランジのひずみ分布

図-2.8.1(1)~2.8.3(6)に各供試体のウェブとフランジのひずみ分布を最高荷重までの荷重段階(最高荷重の40%, 60%, 80%, 90%, 95%付近, 及び最高荷重)について示す。

2.3.2 水平補剛材のひずみ分布

図-2.9(1)~(3)に各供試体の水平補剛材のひずみ分布を前述の荷重段階について示す。ひずみゲージは水平補剛材の上下両面に添付しているが、その値は水平補剛材の上面と下面で大きな差異がないことから、その平均値で整理した。

2.3.3 垂直補剛材のひずみ分布

図-2.10(1)~(3)に各供試体の垂直補剛材のひずみ分布を前述の荷重段階について示す。ここでひずみの値は垂直補剛材の右面と左面で大きな差異がないことから、その平均値で整理した。

2.3.4 荷重と水平補剛材のひずみの関係

図-2.11(1)~(3)に荷重と水平補剛材のひずみの関係を示す。

2.3.5 荷重と垂直補剛材のひずみの関係

図-2.12(1)~2.12(3)に荷重と垂直補剛材のひずみの関係を示す。

2.4 ウェブの有効幅

S-29について、垂直補剛材近傍のウェブに生じる鉛直方向の応力の支間方向分布を $\sigma(y)$ とし、片側有効幅 be' を次式によって計算した。

$$be' = \frac{\int_0^b \sigma(y) dy}{\sigma_0} \dots\dots\dots (2.3)$$

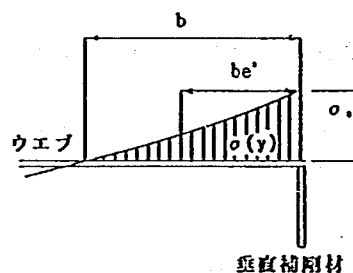


図-2.13(1)~(3)に垂直補剛材取付け部近傍のウェブに生じる鉛直方向応力の支間方向分布を、表-2.2(1)~(3)に測定結果を示す。また、表-2.3にウェブの有効幅の計算結果を示す。なお、参考として過去に実施したS-27, S-28の結果を示す。

3. 考 察

3.1 水平補剛材と垂直補剛材の交差部の構造が耐荷力性状に及ぼす影響

以下に、補剛材交差部を溶接せずに離した供試体（B-26, S-28（過去に実施））と、それと同一諸元とし交差部を溶接し連続構造とした供試体（B-27, S-30）の耐荷力性状の比較結果を示す。

3.1.1 終局耐荷力

表-3.1に耐荷力の比較表を示す。交差部を溶接した供試体B-27の曲げ耐荷力 M_u / M_y は、交差部を溶接しない供試体B-26に比べて、約8%（ $=1.008 / 0.932 - 1$ ）高くなっている。また、耐荷力算定式で無次元化した値 M_u / M_{ult} においても、約8%の差が見られる。

せん断耐荷力 V_u / V_y については、交差部を溶接した供試体S-30と交差部を溶接しない供試体S-28ではS-30の方が小さくなっている。

3.1.2 変形挙動

(1) 最高荷重時における供試体の状況

図-3.1(1), (2)に最高荷重時における供試体の目視観察の状況を比較して示す。

図-3.1(1)より、交差部を溶接しない供試体B-26では、交差部近郊の無補剛部分（隙間約30mm）に局部的に面外変形が生じ、テストパネル中央の垂直補剛材は取付け部を中心に回転している。また、垂直補剛材上端部は変形し、中央の垂直補剛材上でフランジのねじれ座屈が生じている。これに対し、交差部を溶接した供試体B-27では、水平補剛材の刃先に波打ちが生じているが、中央の垂直補剛材の変形や回転、交差部近傍の局部的な変形は生じていない。また、フランジについては、垂直補剛材間の中央付近でねじれ座屈が生じている。

図-3.1(2)より、交差部を溶接しない供試体S-28では、テストパネル部の上フランジが上方へ膨らむような変形が生じたのに対し、交差部を溶接した供試体S-30では、そのような変形は見られず、塑性ヒンジが生じるとされる位置に局部的な変形が見られた。

(2) 荷重とたわみの関係

図-3.2(1), (2)に荷重とたわみの関係を比較して示す。

図-3.2(1)より交差部を溶接したB-27の方が、水平補剛材の降伏荷重が低くなっている。

図-3.2(2)より最高荷重に達するまでの荷重とたわみの関係に大差は見られないが、交差部を溶接しS-30の方が、最高荷重に達した後の耐荷力の低下は少ない傾向にある。

(3) 荷重とウェブの面外変位の関係

図-3.3(1), (2)に荷重とウェブの面外変位の関係を比較して示す。図には荷重載荷前、 $P_y / 1.7$ 程度の荷重（曲げに対して圧縮フランジが、せん断に対してウェブが許容応力度に達する荷重）時、および最高荷重時の、3段階の荷重時のウェブの面外変位を等高線で表わしている。初期変形量については、等高線を見る限りでは、今回製作したB-27およびS-30の方が大きい。

図-3.3(1)より、交差部を溶接しない供試体B-26では、 $P_y / 1.7$ 程度の荷重時（81.2tf）に最高荷

重時と類似した変形状態を示している。これに対し、交差部を溶接した供試体B-27では、 $P_y / 1.7$ 程度の荷重時(80.5tf)においても、初期変形からの変化は小さく、面外変形はあまり進まない傾向にある。

図-3.3(2)より、せん断によるウェブの面外変位に、交差部の溶接の有無による差はあまり見られない。

3.1.3 ひずみ分布

(1) ウェブ、フランジのひずみ分布

図-3.4(1), (2)にほぼ同一荷重レベルにおけるウェブとフランジのひずみ分布を比較して示す。

図-3.4(1)より、交差部を溶接した供試体B-27のフランジおよびウェブのひずみは、交差部を溶接しない供試体B-26よりも全体的に小さくなっている。図-3.4(2)より、交差部を溶接した供試体S-30のひずみ分布は、交差部を溶接しない供試体S-28と比較して、ウェブの圧縮側において小さい傾向にある。

(2) 水平、垂直補剛材のひずみ分布

図-3.5(1), (2), 図-3.6(1), (2)にそれぞれ水平、垂直補剛材のひずみ分布を比較して示す。

図-3.5(1)より、交差部を溶接しない供試体B-26では水平補剛材のひずみ分布が中央の垂直補剛材で区切られているのに対し、交差部を溶接した供試体B-27では水平補剛材のひずみ分布は中央の垂直補剛材をはさんで連続している。垂直補剛材については、交差部の溶接の有無による差はあまり見られない。最高荷重時のひずみ分布に違いが見られるが、これは測定位置の違いによるものと思われる。

図-3.5(2)より、交差部の溶接の有無により、水平補剛材に生じるひずみの値に大きな差は見られないが、交差部を溶接した供試体S-30の片側の水平補剛材に生じるひずみ分布が、中央の垂直補剛材を境に正負が逆転している。垂直補剛材については、S-30の方が、S-28に比べて大きなひずみが生じている部分が見られる。

3.1.4 まとめ

終局耐荷力および終局耐荷力前後の変形挙動を考える場合には、交差部を連続させた方が、曲げ載荷に対しては終局耐荷力をアップさせ、変形を抑えるのに効果的と考えられる。ただし、設計荷重レベル ($\min \{ P_y / 1.7, P_{crw} / \nu_B, P_{crf} / 1.7 \}$; フランジもしくはウェブが許容応力度に達する荷重の中の最小値) までは、水平補剛材端部の連続性の有無がテストパネルのひずみや変形挙動に及ぼす影響は小さいと考えられる。

3.2 垂直補剛材と剛度がせん断耐荷力に及ぼす影響

以下に、S-29と、それと同一諸元で垂直補剛材の剛度のみが異なる試験体S-24の耐荷力性状の比較結果を示す。

3.2.1 垂直補剛材の剛度とせん断耐荷力の関係

表-3.2(1)にS-29と同一諸元で垂直補剛材の剛度のみが異なる試験体S-24の諸元と試験結果を比

較して示す。また、表-3.2(2)にS-29と同一諸元で水平および垂直補剛材の剛度のみが異なる試験体の諸元と試験結果を比較して示す。

図-3.7に、水平補剛材の剛度 $\gamma_x / \gamma_{x,ref}$ とせん断耐荷力 V_u / V_y の関係を示す。図中の記号は最高荷重時におけるテストパネルの変形状況をおおよそ4つのパターンに分類してプロットしたものである。図中の一点鎖線は三上の提案する耐荷力算定式¹²⁾により求めた計算値を示している。計算では、 $\gamma_x / \gamma_{x,ref}$ が1.0を超える場合には、 $\gamma_x / \gamma_{x,ref}$ によらず終局耐荷力は一定値となる。

表-3.1より、 $5\gamma_{x,ref}$ とした供試体S-29のせん断耐荷力は、 $\gamma_{x,ref}$ とした供試体S-24と比較して向上していない。また、図-3.7より、水平および垂直補剛材の剛度は相互に関連しあいながら、ウェブの変形の拘束および耐荷力に寄与していると考えられる。

なお、図-3.8にテストパネル全体（以下、全体パネルと呼ぶ）を直交異方性版に置き換えることにより算定した弾性せん断座屈パラメータ λ とせん断耐荷力 V_u / V_y との関係を示す。図中には、表-3.2(2)に示したデータ以外の過去に実施した試験結果も合わせて示している。記号は図-3.7と同様に変形状況のパターンを示している。せん断耐荷力をそのまま全体パネルの弾性座屈パラメータ λ で整理すると、実験値は終局せん断強度計算値と比較して低くなる傾向にある。また、変形状況のパターンを見ると、全体パネルの弾性座屈パラメータ λ が0.5程度以上で、水平および垂直補剛材の剛度 ($\gamma_x / \gamma_{x,ref}$, $\gamma_y / \gamma_{y,ref}$) のどちらか一方が1.0倍程度未満の場合には、全体パネルによる崩壊の傾向を示している。

3.2.2 変形挙動

図-3.9に最高荷重時における供試体の状況を、図-3.10に荷重とたわみの関係を、図-3.11に最高荷重時におけるウェブの面外変位を比較して示す。

最高荷重時の直前までは、垂直補剛材の剛度の違いによる変位差はほとんど見られない。最高荷重の直前において、S-30の方が変位に対し、荷重の変化量が小さい傾向にある。

3.2.3 垂直補剛材の剛度とひずみ分布の関係

図-3.12(1)~(3)にウェブとフランジ、水平補剛材および垂直補剛材のひずみ分布を比較して示す。各分布を比較すると次のとおりである。

- ・ウェブとフランジの曲げひずみ分布に大差は見られない。
- ・水平補剛材に生じるひずみ分布に大差は見られないが、S-29では、テストパネル部中央の垂直補剛材を境に支点側パネル下段の水平補剛材のひずみが他に比べて特になくなっている。
- ・S-29の垂直補剛材は、S-24と比較して、圧縮側単一パネル部分では小さくなっている。ただし、最大ひずみについては、両者ほぼ同程度の値となっている。（垂直補剛材の断面積は2倍程度異なる。）

3.2.4 垂直補剛材近傍のウェブ有効幅（図-2.13、表-2.2、表-2.4）

ウェブパネルがせん断座屈した後、斜張力場が形成されるが、この斜張力場に対して、垂直補剛材は単独で抵抗するのではなく、補剛材近傍のウェブ（有効幅）を含めたT形断面柱として抵抗すると考えられているが、諸各国の基準によれば、ウェブの有効幅の取り方は様々である。

ウェブの片側有効幅 be' は、ウェブ厚 t_w に対して、AASHTOでは $9t_w$ 、BS5400では $16t_w$ となっている。今回の実験結果では、テストパネル部の中央の垂直補剛材をはさんで両側のパネルで異なり、支点側パネルで $18\sim 56t_w$ 、支間中央側パネルで $14\sim 59t_w$ となっている。 be' の最小値は $14t_w$ 、平均値は $35t_w$ であり、最小値は、BS5400での値 $16t_w$ に近い結果となっている。

3.2.5 まとめ

水平および垂直補剛材の剛度は相互に関連しあいながら、ウェブの変形の拘束および耐荷力に寄与していると考えられる。両者の剛度 ($\gamma_h / \gamma_{h,req}$, $\gamma_v / \gamma_{v,req}$) が道示の必要剛度の1倍程度以上の場合には、それ以上剛度を挙げても耐荷力は増加せず、またテストパネルの変形状況のパターンも大きく変わらない傾向にある。逆に水平補剛材の剛度が1倍程度以下の場合には、垂直補剛材の剛度を2倍程度にしても全体パネルにて崩壊する傾向にあることが確認された。

参考文献

- 1) 薄板構造の強度と設計に関する調査研究グループ：薄板構造の強度と設計に関する調査研究，土木学会関西支部共同研究グループ報告書，1988，1989.
- 2) 三上市蔵・木村泰三・山里 靖：設計のためのプレートガーダーの終局強度の算定法，構造工学論文集，Vol.35A，1989年3月.
- 3) Usami, T. : Post-Buckling of Plates in Compression and Bending, Jour. of Structural Division, ASCE, Vol.108, No.ST3, Mar.,1982, pp.591-609.
- 4) 建設省土木研究所橋梁研究室：既存のプレートガーダー耐荷力実験データに関する検討，土木研究所資料 第2940号，1991年3月.

図 表

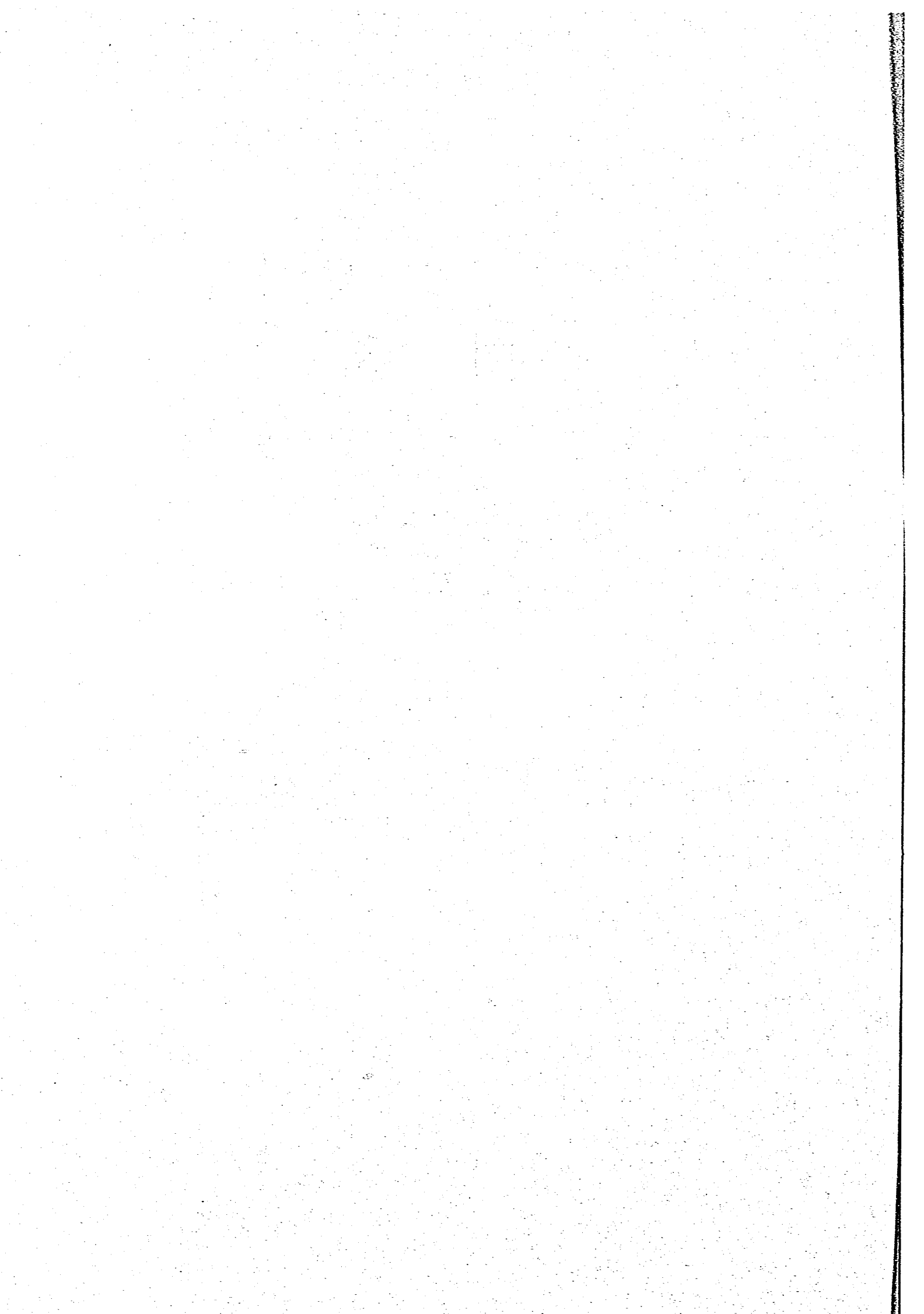


表-1.1 主要諸元一覧

供試体 番 号	断面力* の 状 態	鋼 種	水平補 剛材の 本 数	ウェブの 幅 厚 比 (b_w/l_w)	水平補剛 材の配置 間隔	水平補剛 材の剛度 ($\times \gamma_{h...}$ **)	垂直補剛 材の配置 (b_r/a)	垂直補剛 材の剛度 ($\times \gamma_{v...}$ ***)	備 考
B-27	B	SS41	2	291	14:22:64	0.83	1.65	0.88	B-26と同一の仕様書、交差部と溶接
S-29	S	SS41	2	344	10:15:75	0.89	1.65	4.24	S-24と同一の仕様書
S-30	S	SS41	2	291	14:22:64	0.78	1.65	0.87	S-28と同一の仕様書、交差部と溶接

*B：純曲げ

S：せん断が卓越

** $\gamma_{h...}$ は、道路橋示方書に規定される水平補剛材の必要剛比

$$\gamma_{h...} = 30 \left(\frac{b_w}{l_w} \right)^2$$

*** $\gamma_{v...}$ は、道路橋示方書に規定される垂直補剛材の必要剛比

$$\gamma_{v...} = 8.0 \left(\frac{b_r}{a} \right)^2$$

b_w ：ウェブの高さ

l_w ：ウェブの厚さ

a ：垂直補剛材の間隔

表-1.2 供試体テストパネル部の諸元

供 試 体 番 号	B-27	S-29	S-30
支 間 長 l (mm)	5,181	6,350	5,400
テストパネルの長さ (mm)	1,691	2,000	1,690
ウェブ高さ b_w (mm)	1,395	1,650	1,395
ウェブ厚さ l_w (mm)	4.79	4.79	4.79
フランジ幅 b_f (mm)	230	300	275
フランジ厚 l_f (mm)	11.27	21.02	18.81
垂直補剛材の幅 b_r (mm)	46	74	46
垂直補剛材の厚さ l_r (mm)	8.19	11.27	8.19
水平補剛材の幅 b_h (mm)	47	51	46
水平補剛材の厚さ l_h (mm)	6.06	6.06	6.06
垂直補剛材の間隔 a (mm)	845.5	1,000	845
水 平 補 剛 材 の 本 数	2	2	2
水平補剛材の配置間隔	14:22:64	10:15:75	14:22:64
垂直補剛材の剛度($\times \gamma_{v...}$)	0.88	4.24	0.87
水平補剛材の剛度($\times \gamma_{h...}$)	0.83	0.89	0.78
ウェブ幅厚比 b_w/l_w	291	344	291
ウェブ縦横比 a/b_w	0.61	0.61	0.61
ウェブとフランジ の面積比 $\frac{b_w \cdot l_w}{b_f \cdot l_f}$	2.58	1.25	1.29

表-1.3 供試体テストパネル部の材料試験結果

供試体 番 号	部 材 名	材 料 試 験 結 果				ミ ル シ ー ト			
		板 厚 (mm)	上降伏点 (kgf/mm ²)	下降伏点 (kgf/mm ²)	引張強さ (kgf/mm ²)	板 厚 (mm)	上降伏点 (kgf/mm ²)	下降伏点 (kgf/mm ²)	引張強さ (kgf/mm ²)
B-27	フ ラ ン ジ	11.27	30.90	29.92	44.12	11	28.7	28.3	44
	ウ ェ ブ	4.79	33.94	31.78	45.03	4.5	33.7	30.7	45
	垂直補剛材	8.19	30.54	29.40	44.60	8	31.0	29.5	44
	水平補剛材	6.06	31.32	30.03	43.60	6	29.8	29.0	42
S-29	フ ラ ン ジ	21.02	32.22	30.88	46.26	21	31.1	29.8	46
	ウ ェ ブ	4.79	33.94	31.78	45.03	4.5	33.7	30.7	45
	垂直補剛材	11.27	30.90	29.92	44.12	11	28.7	28.3	44
	水平補剛材	6.06	31.32	30.03	43.60	6	29.8	29.0	42
S-30	フ ラ ン ジ	18.81	31.68	30.24	46.24	19	29.7	28.9	46
	ウ ェ ブ	4.79	33.94	31.78	45.03	4.5	33.7	30.7	45
	垂直補剛材	8.19	30.54	29.40	44.60	8	31.0	29.5	44
	水平補剛材	6.06	31.32	30.03	43.60	6	29.8	29.0	42

表-2.1 耐荷力実験結果

供 試 体 番 号	降伏荷重	降伏モー メント	降伏 せん断力	実 験 結 果				Mu	Vu
	P _y (tf)	M _y (tf・m)	V _y (tf)	P _{udy} (tf)	P _{ust} (tf)	M _u (tf・m)	V _u (tf)	M _y	V _y
B-27	112.9	157.6	—	116.5	113.9	158.9	—	1.008	—
S-29	236.1	390.4	145.0	147.4	144.6	88.8	88.8	0.227	0.612
S-30	203.1	267.6	122.6	144.4	141.8	72.3	85.6	0.270	0.698

注1) P_y, M_y, V_yは、材料試験による降伏点をを用いて求めた計算値である。

2) P_{udy}は、一定荷重速度での最高荷重の値であり、P_{ust}はP_{udy}に達した後、一定時間（約2分間）経過した後の荷重の値である。

3) M_uおよびV_uは、それぞれP_{ust}を用いて求めた曲げ耐荷力およびせん断耐荷力である。

表-2.2(1) 垂直補剛材近傍ウェブの鉛直方向応力 (S-27: kgf/cm²)

測点	L ₃	L ₂	L ₁	CL	R ₁	R ₂	R ₃
1	674	-525	-1556	-941	-1144	-630	194
2	523	-391	-878	-819	520	-38	147

表-2.2(2) 垂直補剛材近傍ウェブの鉛直方向応力 (S-28 : kgf/cm²)

測点	L ₃	L ₂	L ₁	CL	R ₁	R ₂	R ₃
1	425	-150	-459	-860	—	-308	182
2	347	-422	-794	-655	—	-223	141
3	442	-438	-1000	-1020	—	-283	104
4	341	-194	-607	-335	—	-113	-17

表-2.2(3) 垂直補剛材近傍ウェブの鉛直方向応力 (S-29 : kgf/cm²)

測点	L ₄	L ₃	L ₂	L ₁	CL	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
1	-60	-503	-1016	-1378	-1159	-1649	-2312	-657	549
2	710	-732	-1793	-1287	-1023	-1117	-1025	-327	483
3	1188	-350	-1115	-1302	-1084	-1644	-712	-172	724
4	529	-386	-1012	-3786	-1678	-1338	-905	-373	649
5	562	418	-3627	-2182	-1987	-993	-389	11	349

表-2.3 ウェブの鉛直方向圧縮応力分布幅および有効幅

供試体	測点	圧縮応力分布幅(mm)			有効幅(mm)			板厚/ウェブ	
		B _g	B _r	B	be' _g	be' _r	be	be' _g	be' _r
S-27	1	264	356	620	203	215	418	44	47
	2	261	198	459	154	78	232	33	17
S-28	1	214	318	532	81	127	208	18	28
	2	296	313	609	191	124	315	42	27
	3	281	347	628	147	118	265	32	26
	4	243	423	666	211	149	360	46	32
S-29	1	500	348	848	236	285	521	49	59
	2	336	301	637	276	175	451	58	36
	3	243	231	474	173	158	331	36	33
	4	307	288	595	209	122	331	44	25
	5	161	165	326	185	66	251	39	14

注1) 添字の_g, _rはそれぞれ中間垂直補剛材をはさんで支点側, 中間中央側のパネルを示す。

2) Bは、鉛直方向圧縮応力度の桁方向分布幅を示す。

3) be'は、ウェブの片側有効幅を示す。

表-3.1 耐荷力比較表

供試体番号	$\frac{\gamma_h}{\gamma_{hreq}}$	$\frac{\gamma_v}{\gamma_{vreq}}$	$\frac{b_w}{t_w}$	λ_σ	λ_τ	M_u (tf・m)	V_u (tf)	M_y (tf・m)	V_y (tf)	M_{ult} (tf・m)	V_{ult} (tf)	$\frac{M_u}{M_y}$	$\frac{V_u}{V_y}$	$\frac{M_u}{M_{ult}}$	$\frac{V_u}{V_{ult}}$
B-26*	0.83	0.86	291	1.070	—	134.9	—	144.6	—	122.3	—	0.932	—	1.103	—
B-27	0.83	0.88	291	0.937	—	158.9	—	157.6	—	133.9	—	1.008	—	1.187	—
S-28*	0.88	0.99	303	1.092	1.817	70.3	83.3	258.7	106.4	232.9	73.4	0.272	0.782	0.302	1.135
S-30	0.78	0.87	291	0.937	1.836	72.3	85.6	267.6	122.6	242.3	82.9	0.270	0.698	0.298	1.033

注1) * 印は、平成元年度に行われた耐荷力実験結果である。

2) B-27は、B-26と同一の寸法諸元で水平補剛材と垂直補剛材の交差部を溶接した供試体である。

3) S-30は、S-28と同一の寸法諸元で水平補剛材と垂直補剛材の交差部を溶接した供試体である。

4) Mult, Vultは、耐荷力算定式^{1) 2)}による曲げ耐荷力およびせん断耐荷力の計算値である。

表-3.2(1) 耐荷力比較表

供試体番号	$\frac{\gamma_h}{\gamma_{hreq}}$	$\frac{\gamma_v}{\gamma_{vreq}}$	$\frac{b_w}{t_w}$	λ_σ	λ_τ	$\frac{Mu}{(tf \cdot m)}$	$\frac{Vu}{(tf)}$	$\frac{My}{(tf \cdot m)}$	$\frac{Vy}{(tf)}$	$\frac{Mult}{(tf \cdot m)}$	$\frac{Vult}{(tf)}$	$\frac{Mu}{My}$	$\frac{Vu}{Vy}$	$\frac{Mu}{Mult}$	$\frac{Vu}{Vult}$
S-24*	0.92	0.98	349	1.017	2.296	91.0	91.0	373.1	139.0	329.3	88.0	0.244	0.655	0.276	1.034
S-29	0.89	4.24	344	1.019	2.302	88.8	88.8	390.4	145.0	342.3	91.8	0.227	0.612	0.259	0.967

注1) * 印は、昭和62年度に行われた耐荷力実験結果である。

2) S-29 供試体は、S-24 供試体と同一の寸法諸元で垂直補剛材の剛度を5倍にした供試体である。

3) Mult, Vultは、耐荷力算定式^{1) 2)}による曲げ耐荷力およびせん断耐荷力の計算値である。

表-3.2(2) 補剛材の剛度の影響

供試体	$\frac{\gamma_h}{\gamma_{hreq}}$	$\frac{\gamma_v}{\gamma_{vreq}}$	補剛材断 面積 (cm ²)	$\frac{Vu}{Vy}$
S-01	—	1.09	4.03	0.429
S-21	0.46	1.04	4.12	0.566
S-22	0.46	1.99	5.10	0.586
S-24	0.92	0.98	4.06	0.655
S-25	4.24	0.98	4.06	0.637
S-29	0.89	4.24	8.23	0.612

実験析 B-27

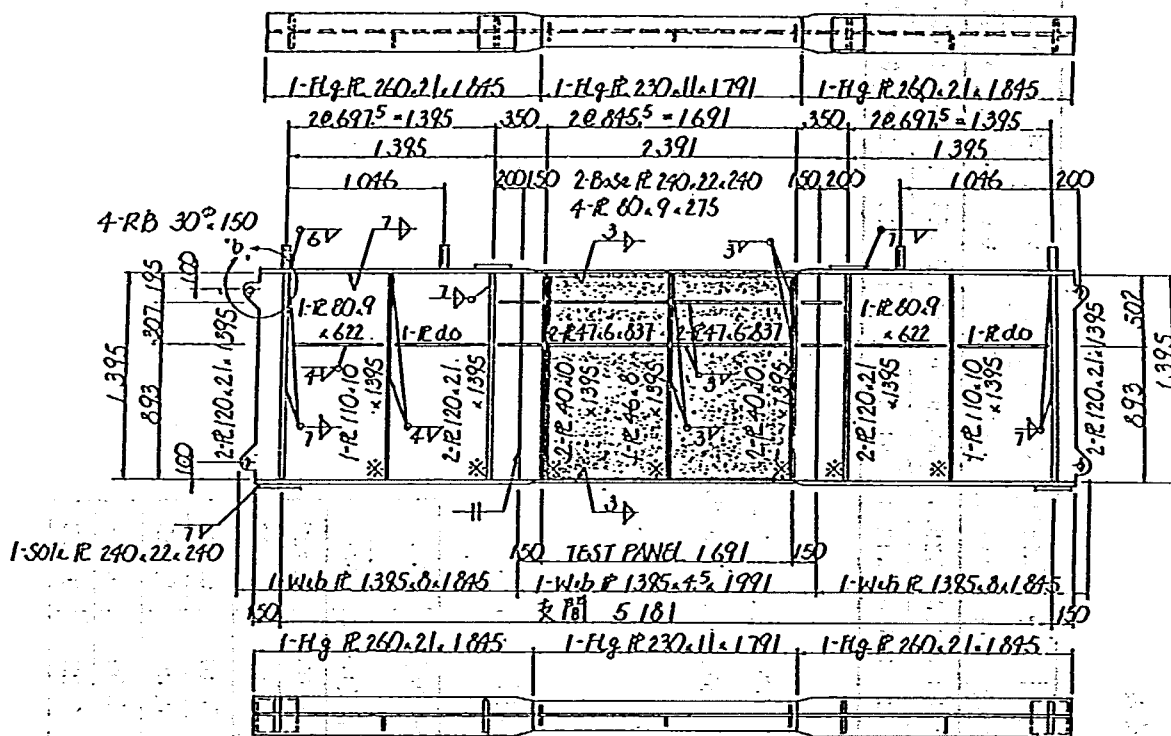


図-1.1(1) 供試体の形状寸法 (B-27)

實驗析 S-29

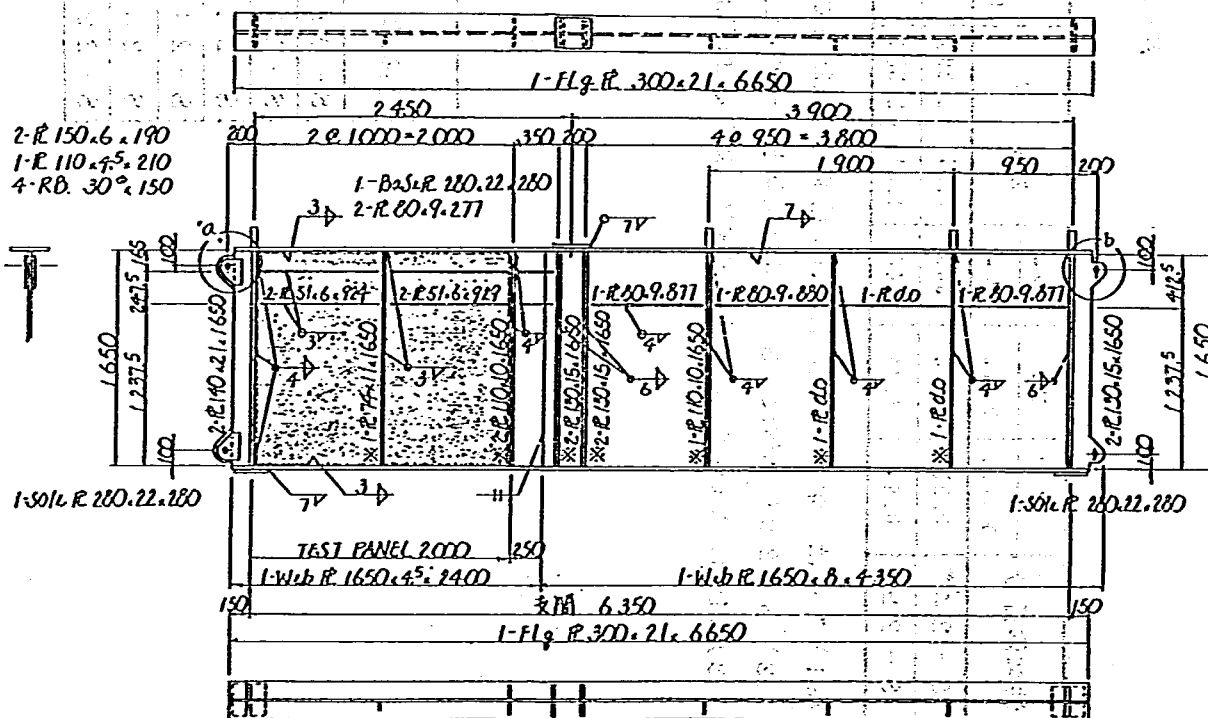


図-1.1(2) 供試体の形状寸法 (S-29)

実験析 S-30

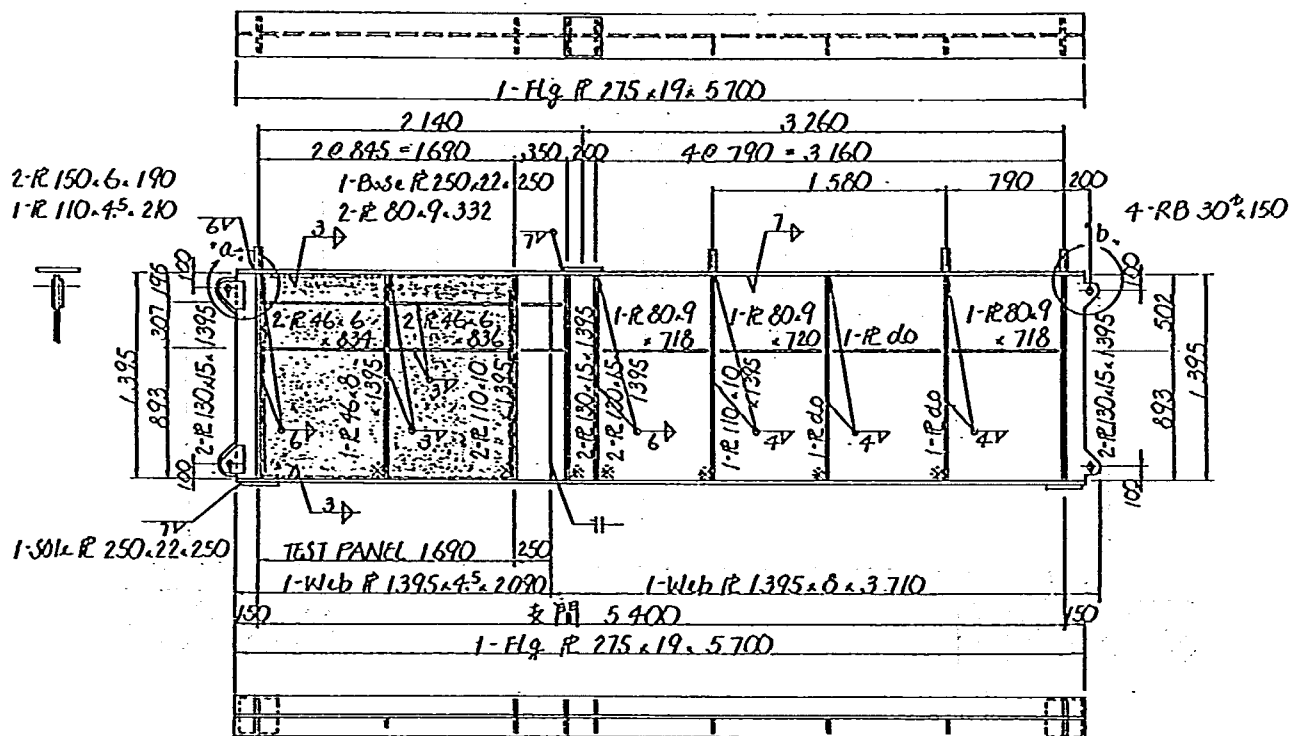


図-1.1(3) 供試体の形状寸法 (S-30)

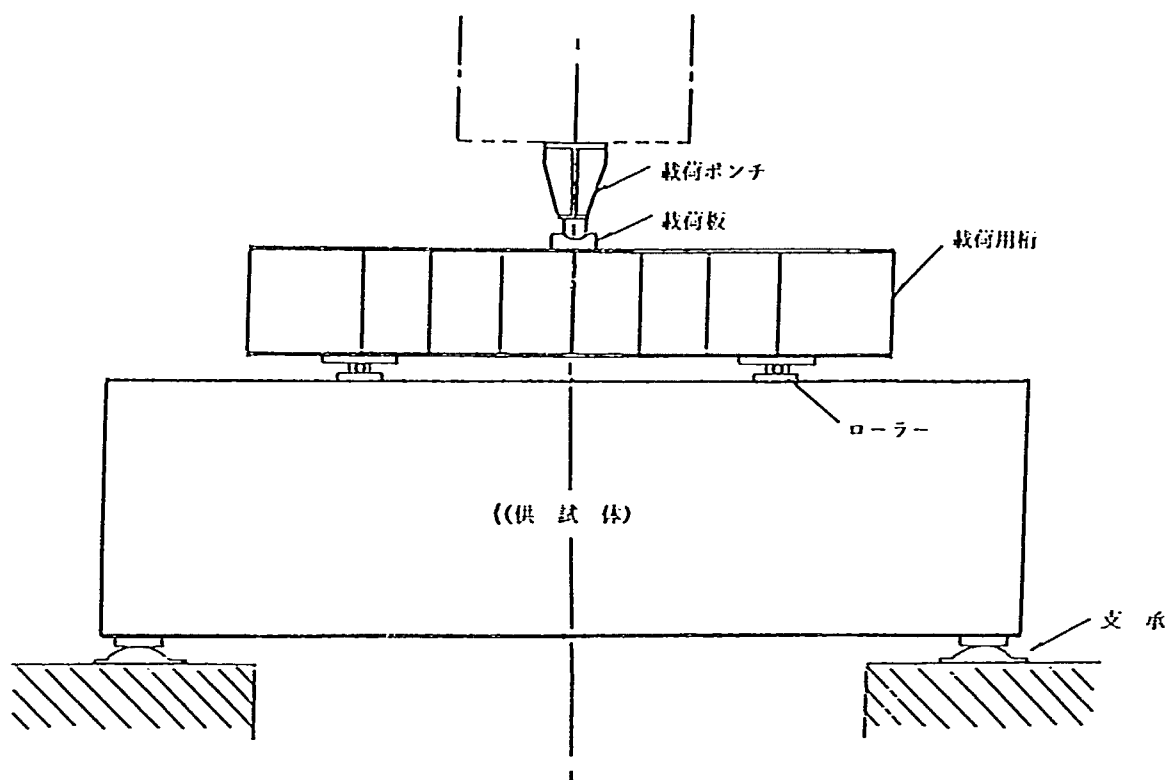


図-1.2(1) 2点载荷の状況

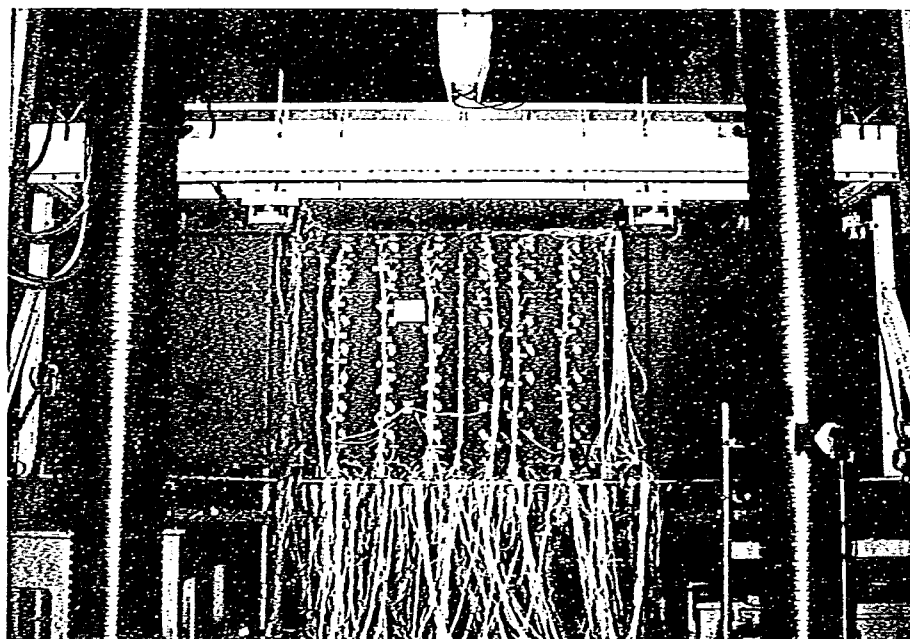


写真-1.1 2点载荷の状況

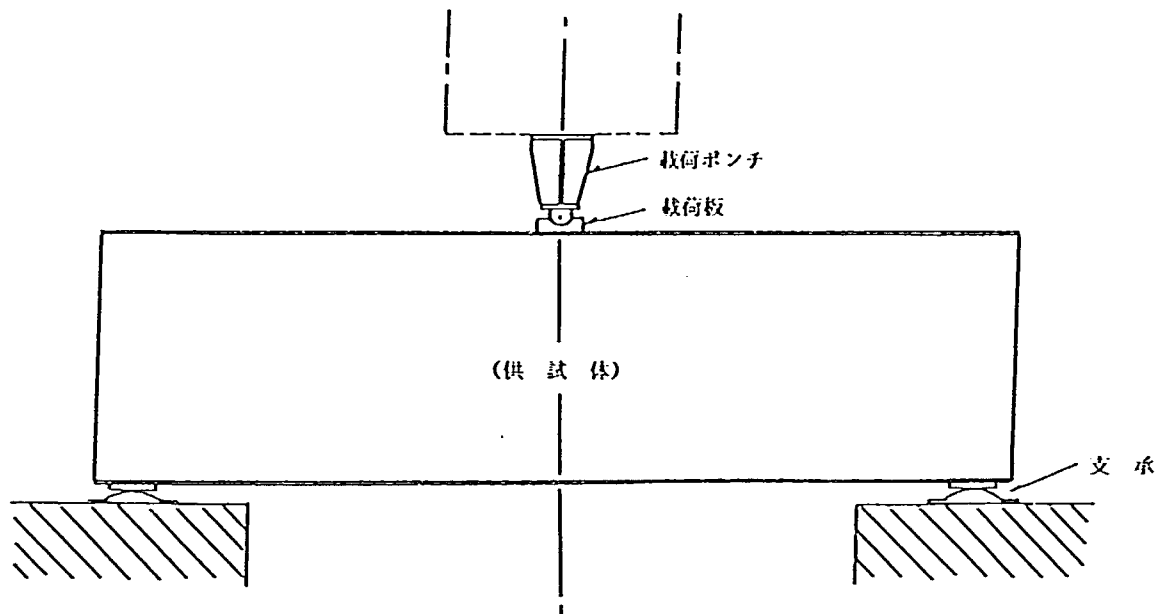


図- 1. 2 (2) 1点載荷の状況

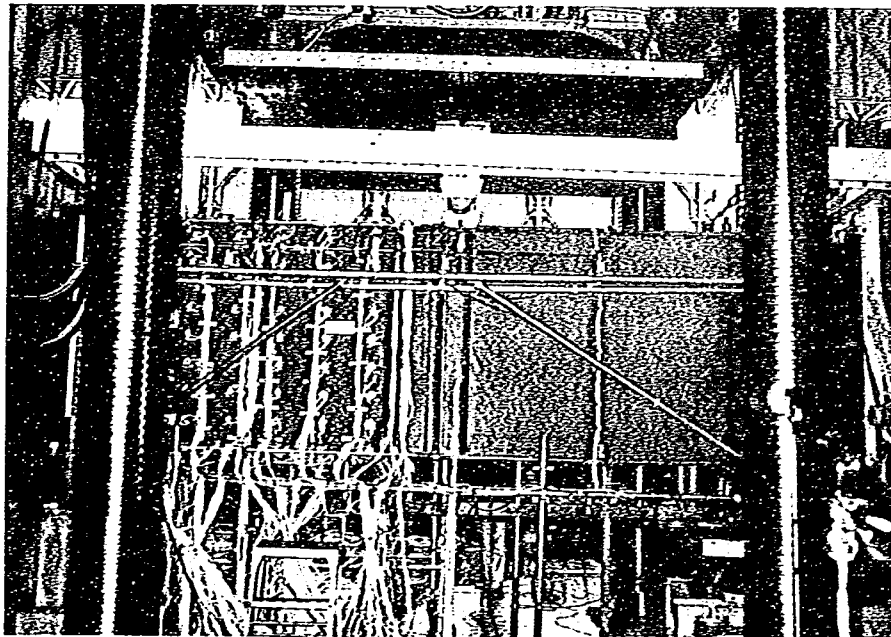


写真- 1. 2 1点載荷の状況

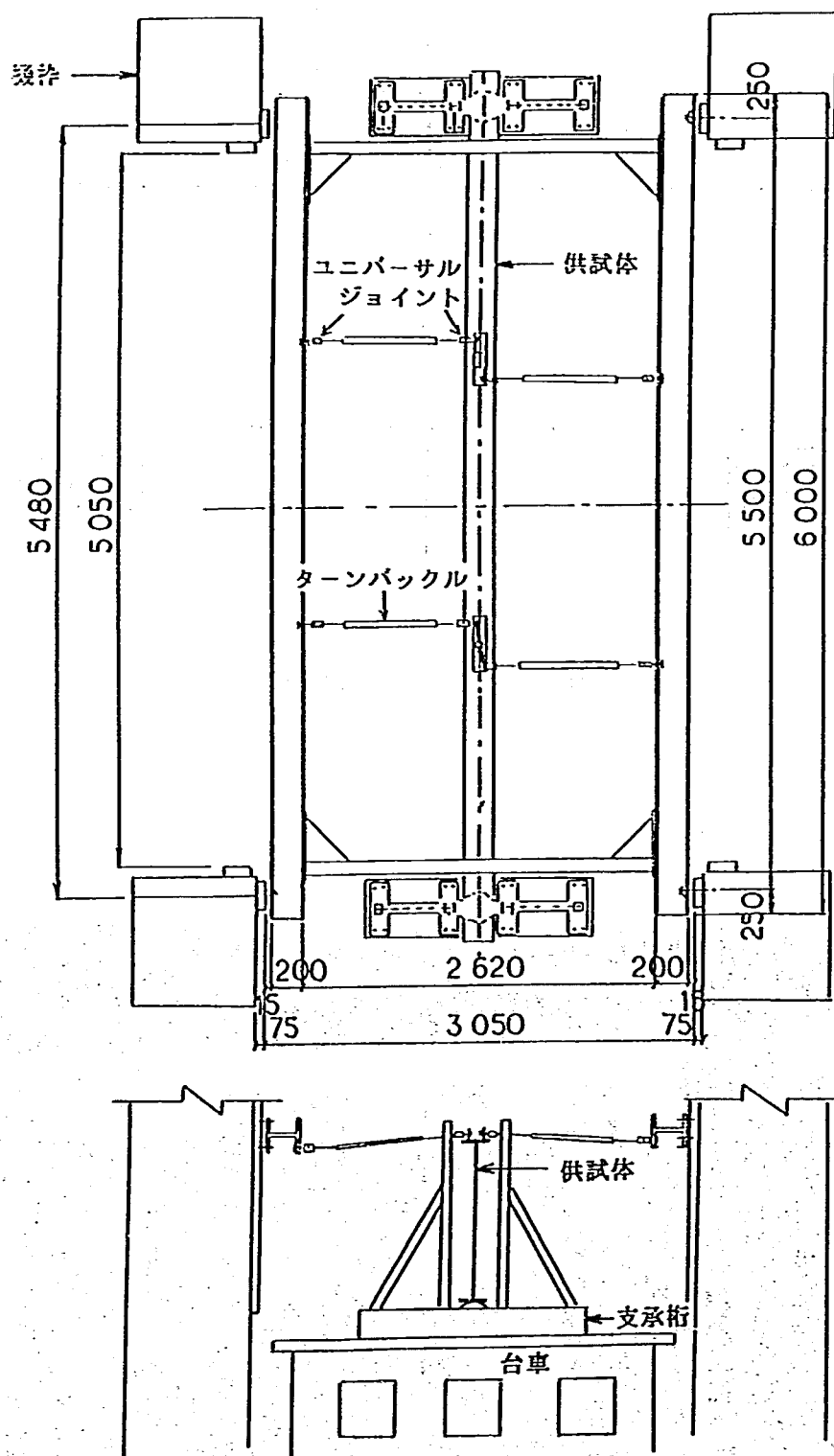


図-1.3 横倒れ防止治具概略図

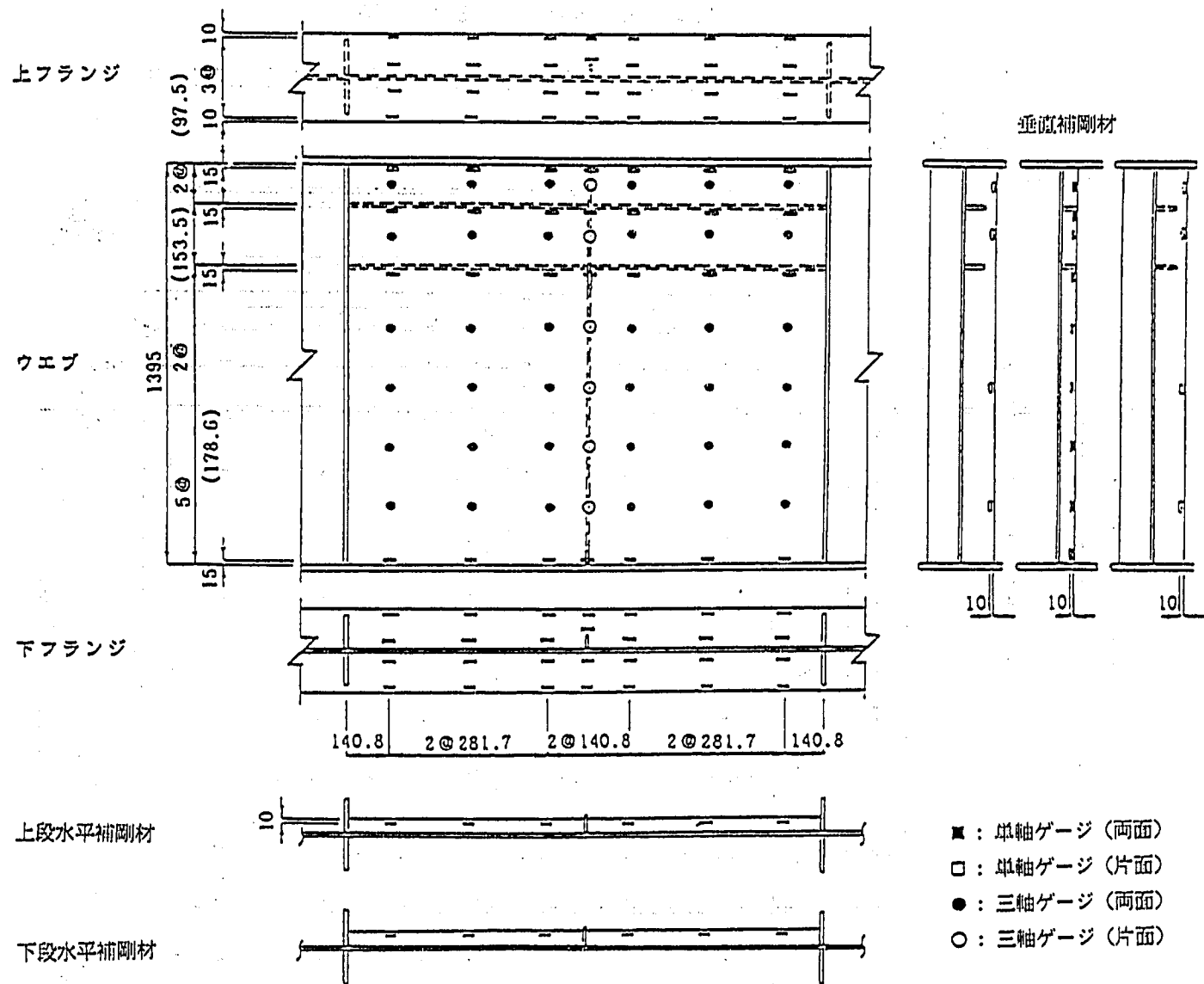


図-1.4(2) ひずみゲージ貼付位置 (S-29)

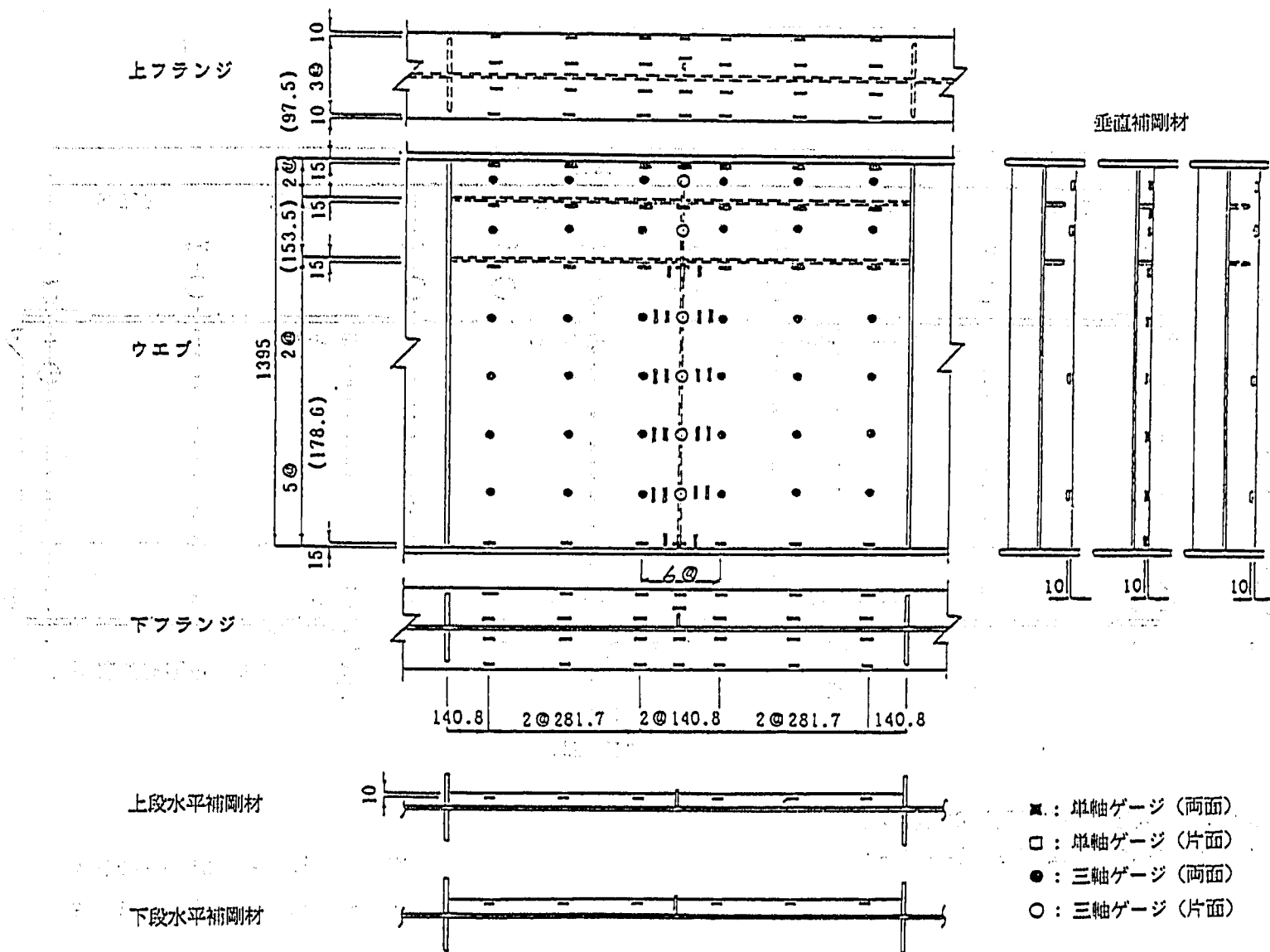


図-1.4(3) ひずみゲージ貼付位置 (S-30)

変位方向

$\delta-1 \sim \delta-13$ + 下 - 上

$\delta-14 \sim \delta-19$ + 西 - 東

$\delta-1, \delta-9$ の支点変位については、A面側とB面側に
取り付けた変位計の平均値をもって支点の変位とした。

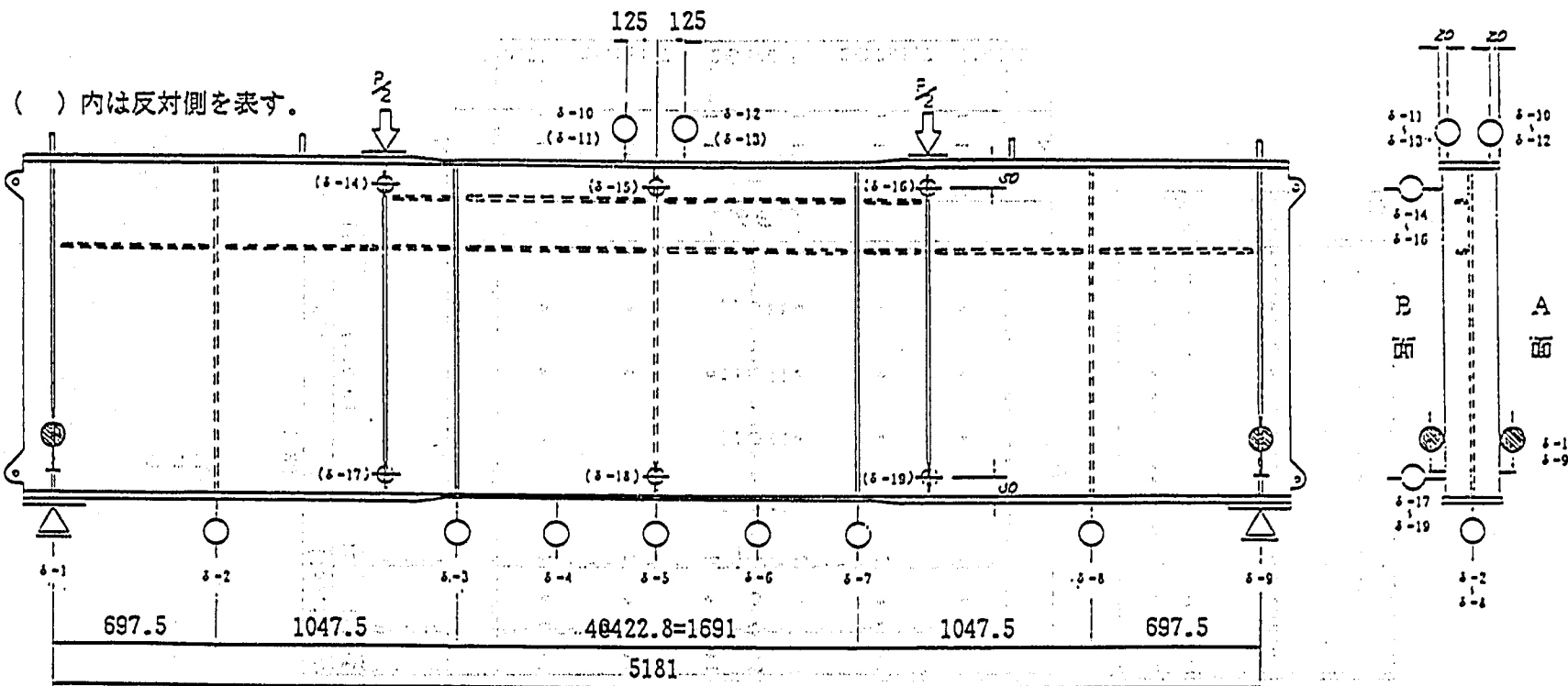


図-1.5(1) 変位計取り付け位置図 (B-27)

変位方向

$\delta-1 \sim \delta-16$ + 下 - 上

$\delta-17 \sim \delta-22$ + 西 - 東

$\delta-1, \delta-10$ の支点変位については、A面側とB面側に
取り付け変位計の平均値をもって支点の変位とした。

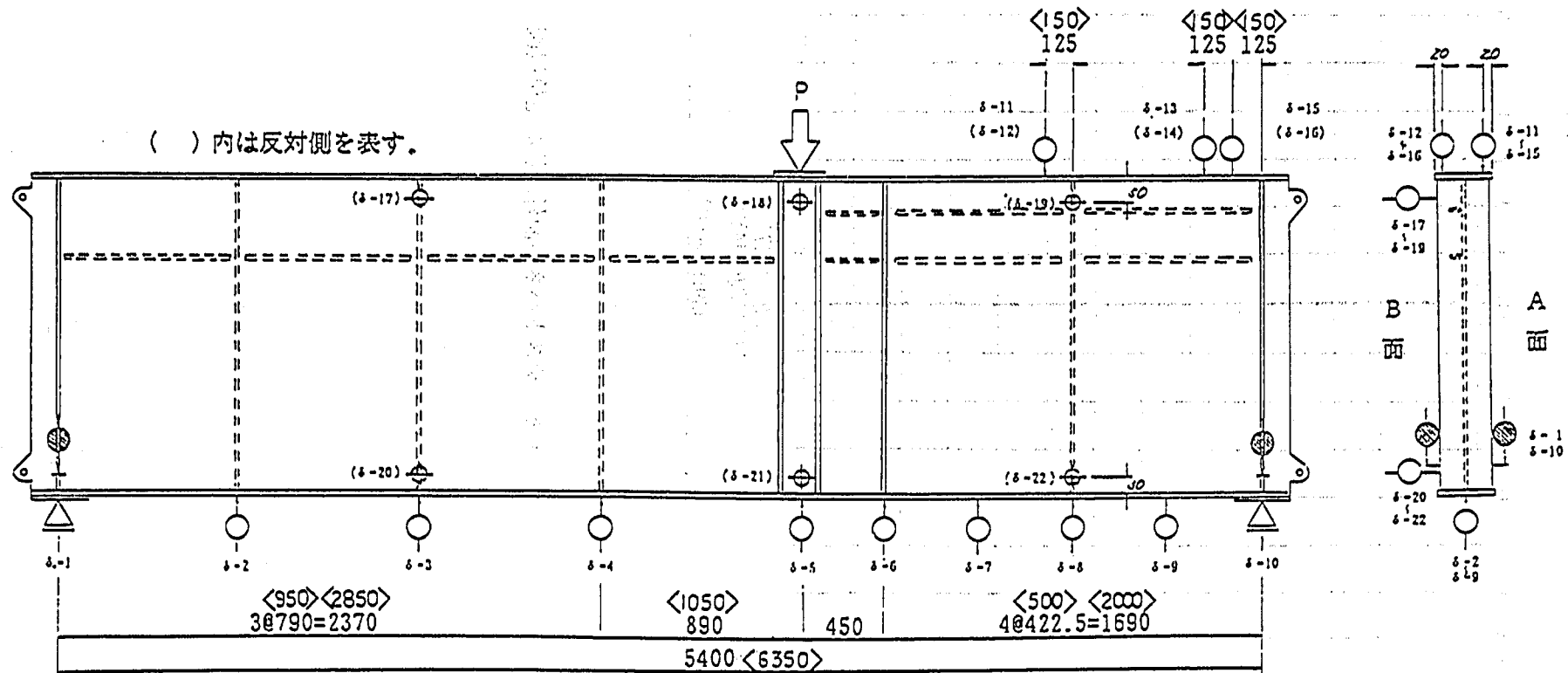


図-1.5(2) 変位計取り付け位置図 [S-30 (S-29)]

()内はS-29の寸法を表す。

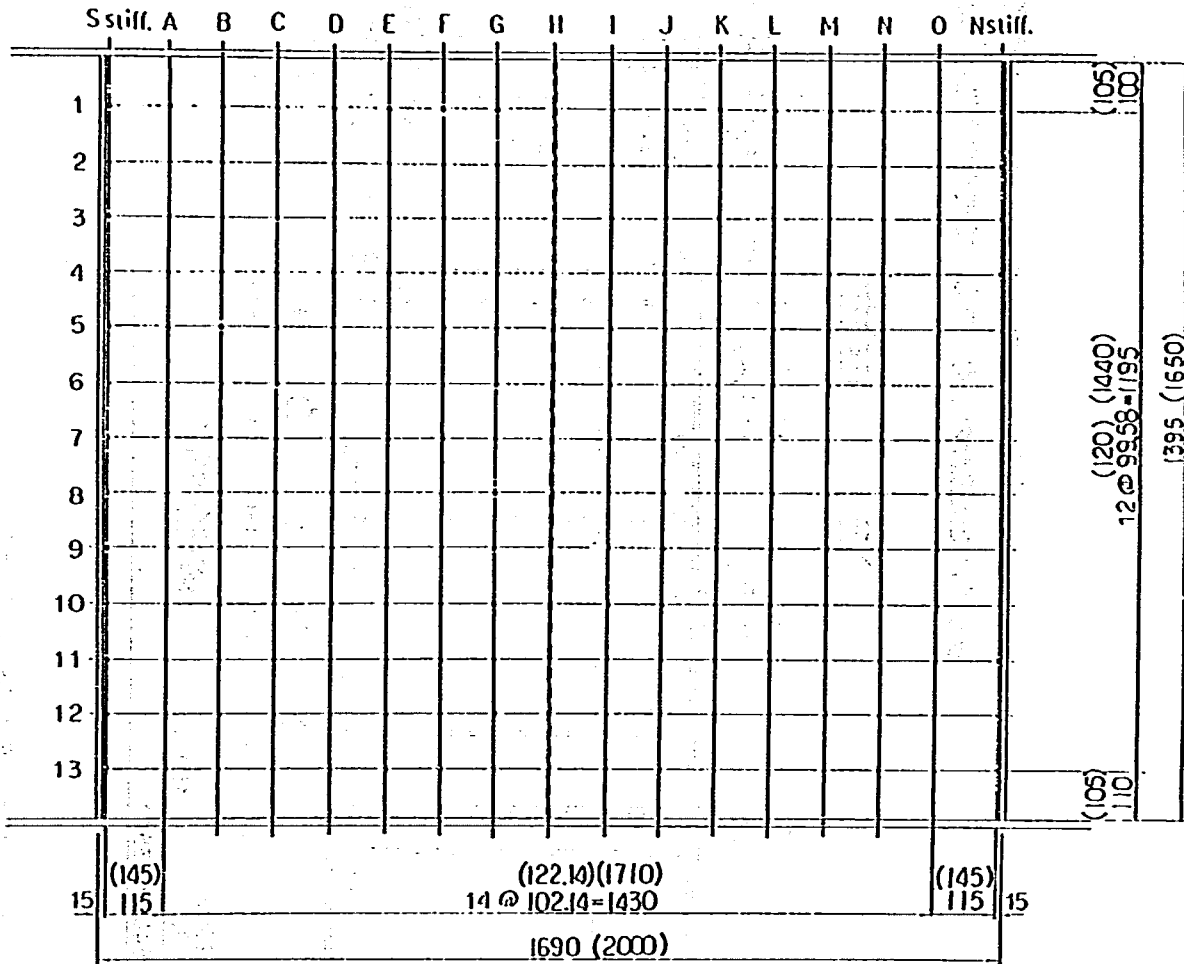


図-1.6 テストパネル面外変位測定位置図

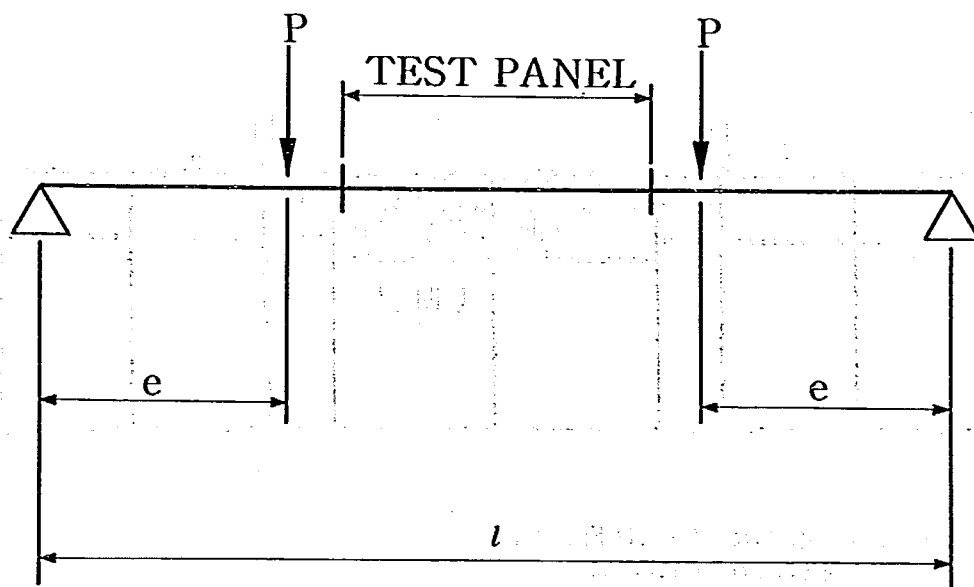


図-2.1 Bシリーズ実験

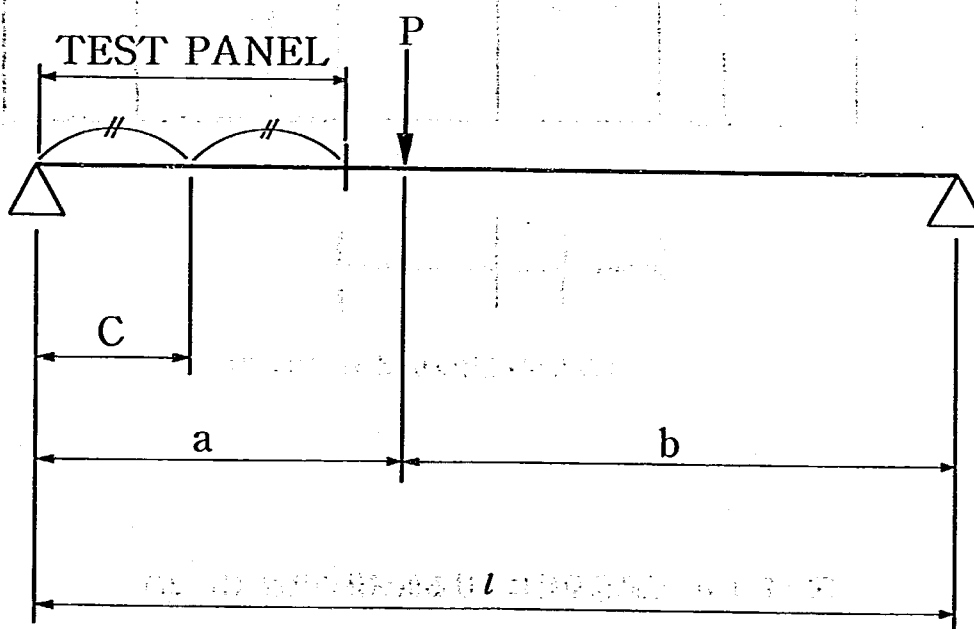
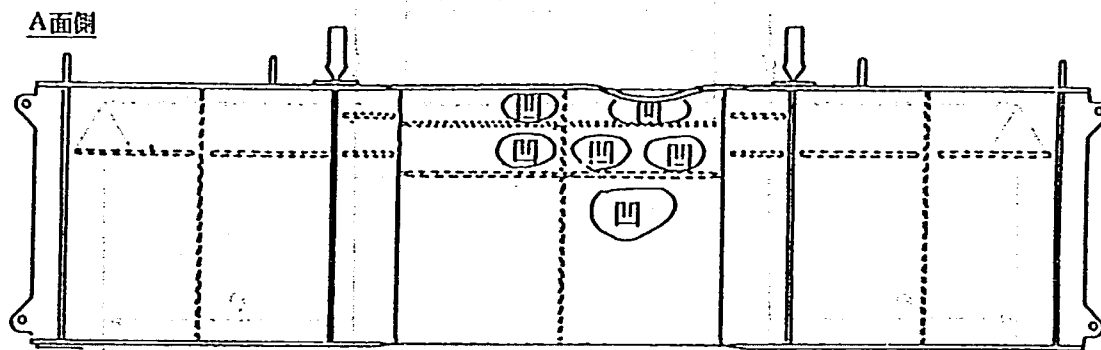
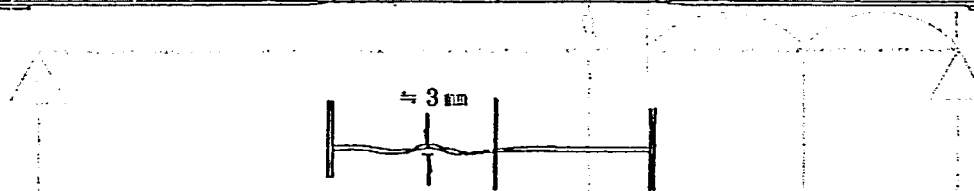
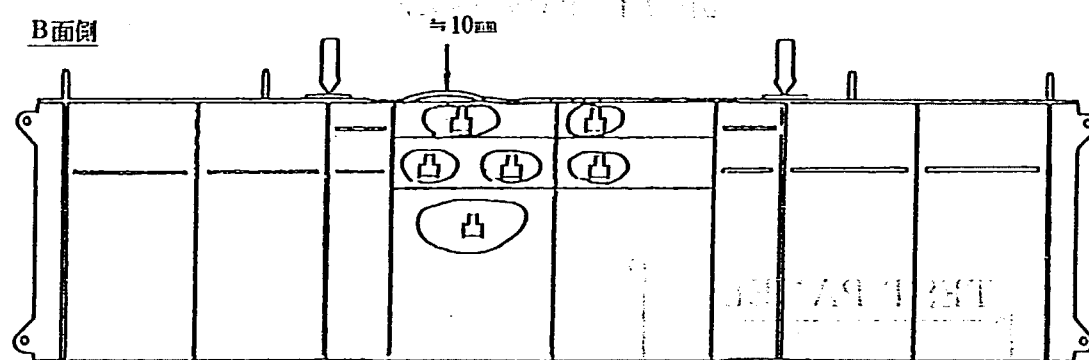


図-2.2 Sシリーズ実験



@上フランジが図の様にA面側では下向きに、
B面側では上向きにそれぞれ約10mm曲がる。



@上段水平補剛材の刃先が図の様に波打つ。

図-2.3(1) 最高荷重時における供試体の状況 (B-27)

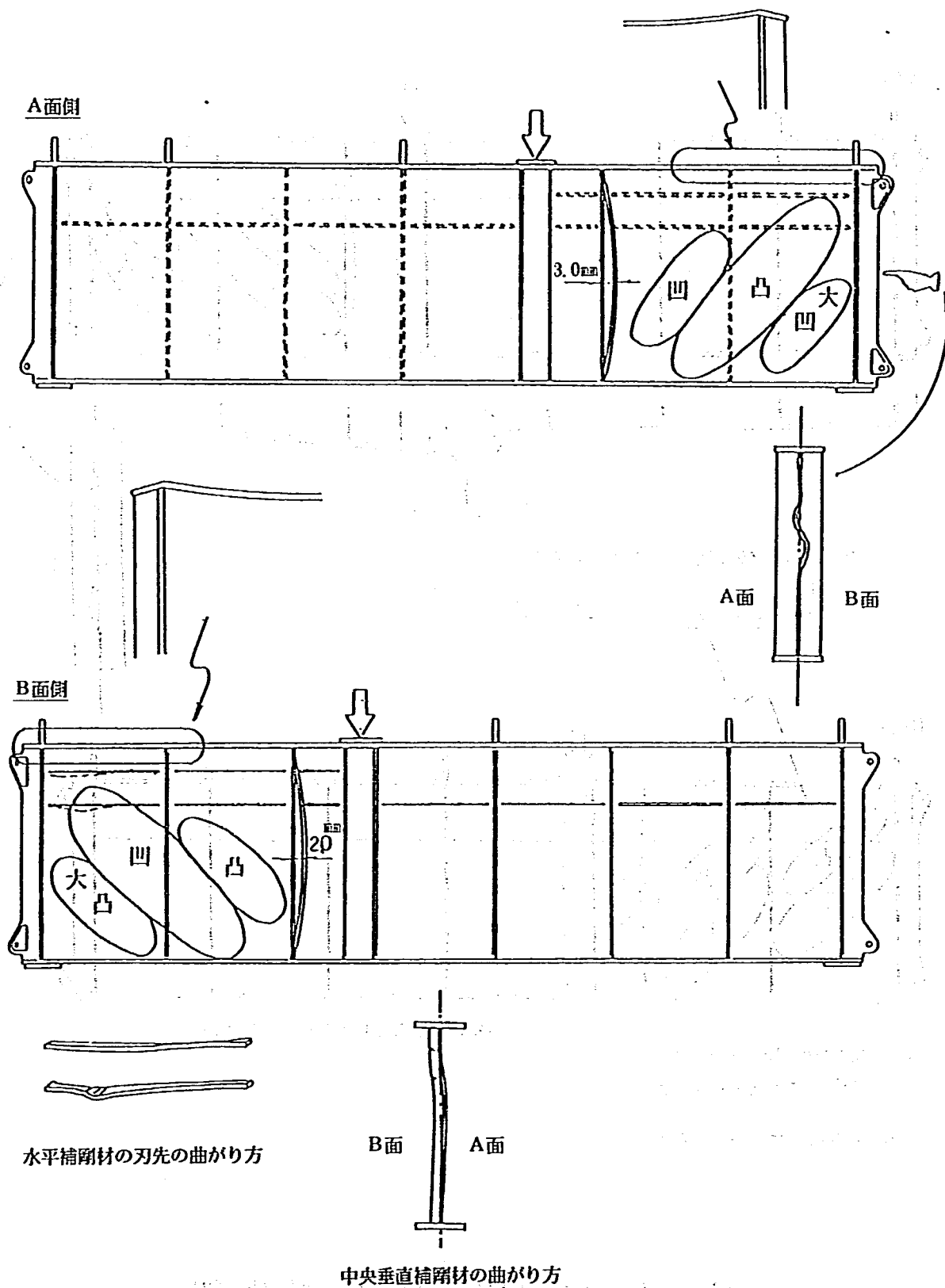


図-2.3(2) 最高荷重時における供試体の状況 (S-29)

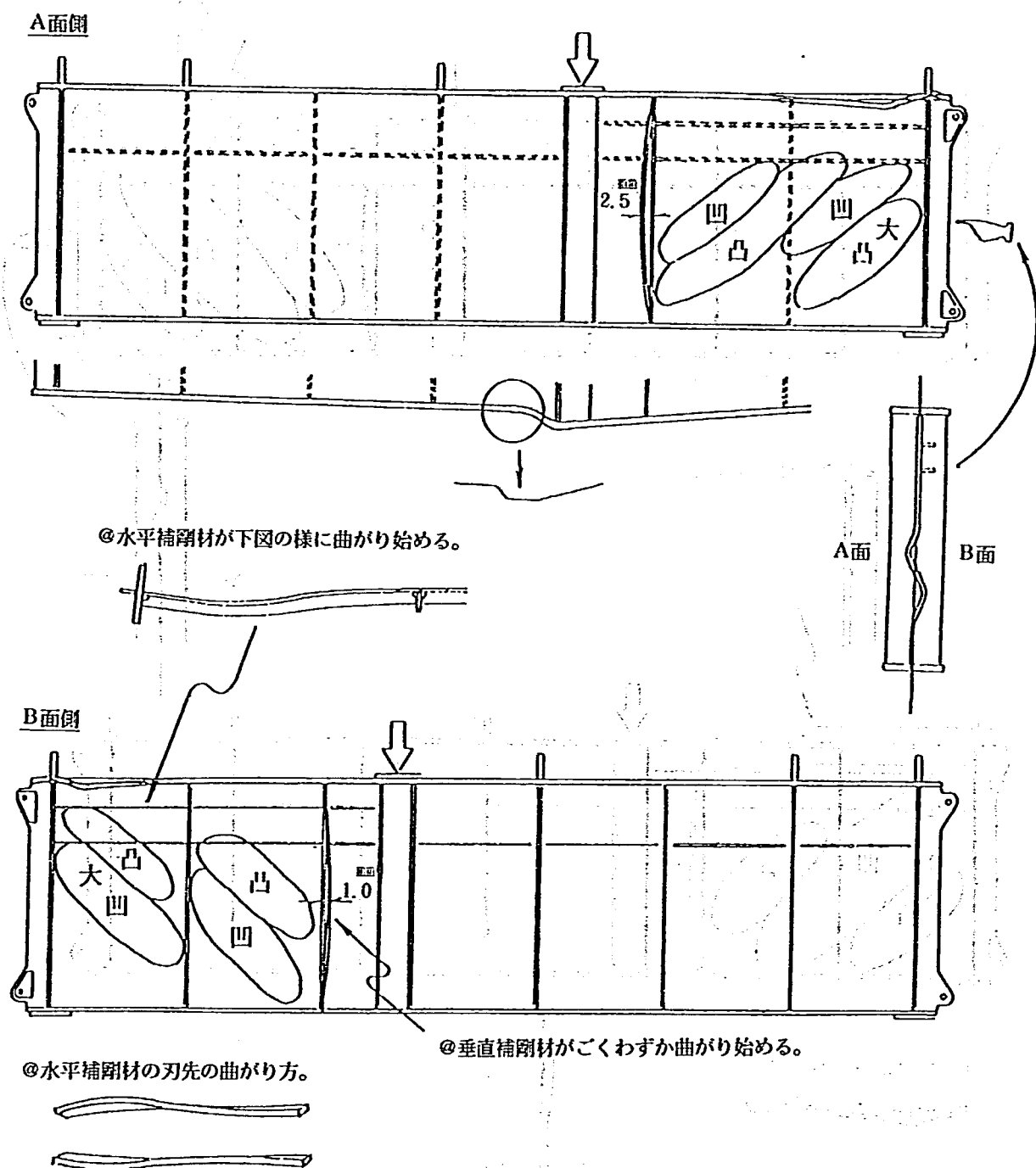


図-2.3(3) 最高荷重時における供試体の状況 (S-30)

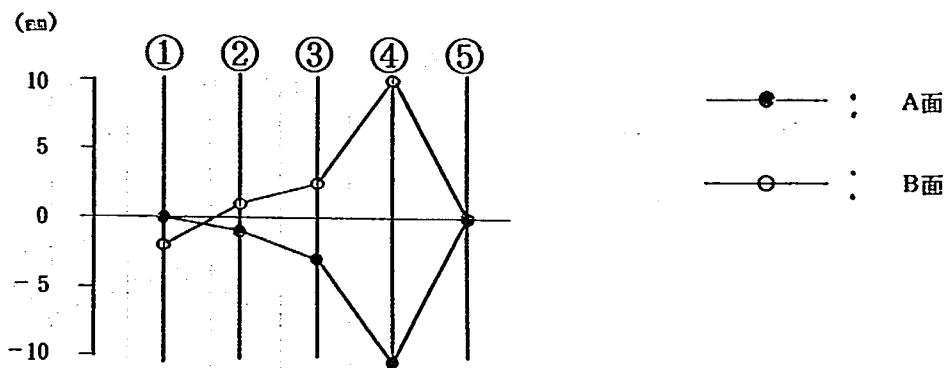
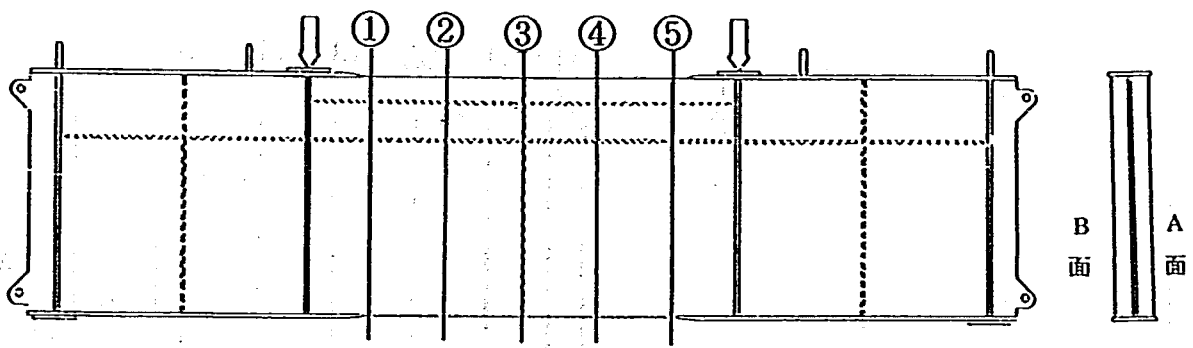


図-2.4(1) 最高荷重時における上下フランジ縁端距離 (B-27)

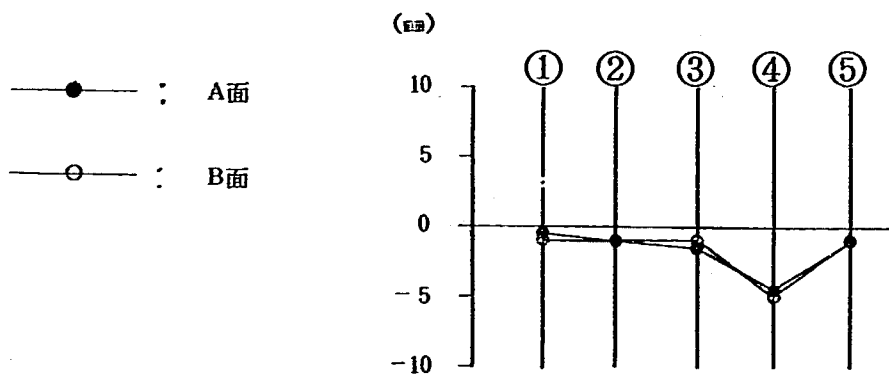
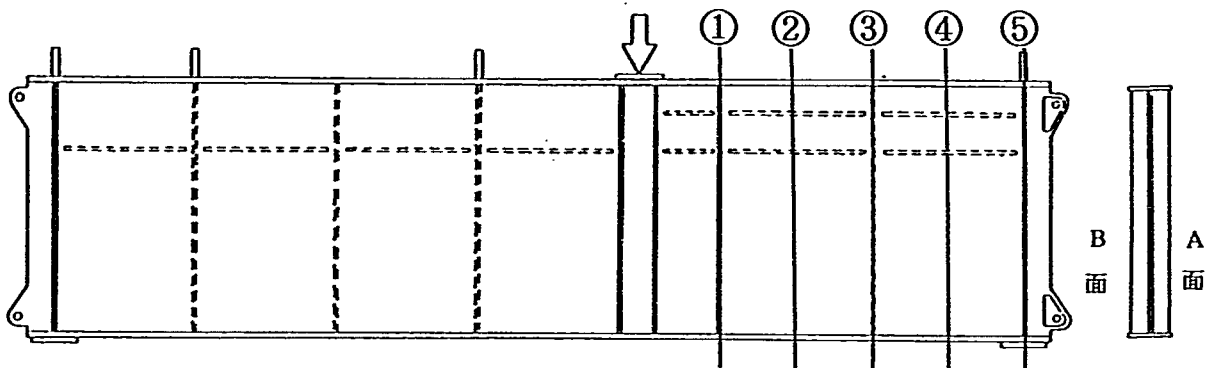


図-2.4(2) 最高荷重時における上下フランジ縁端距離 (S-29)

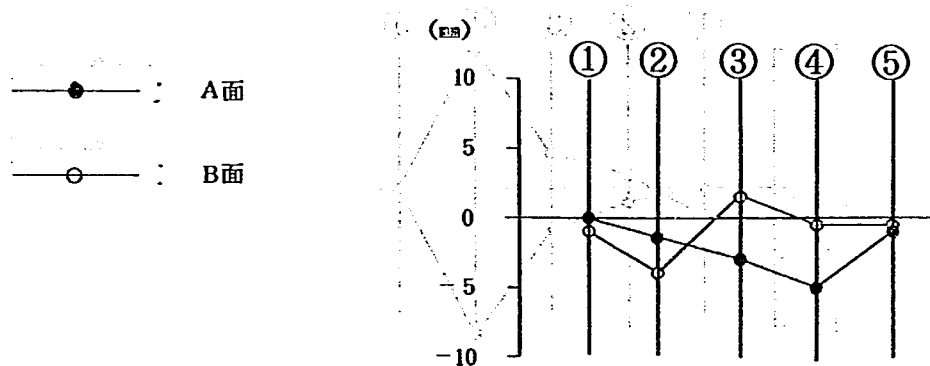
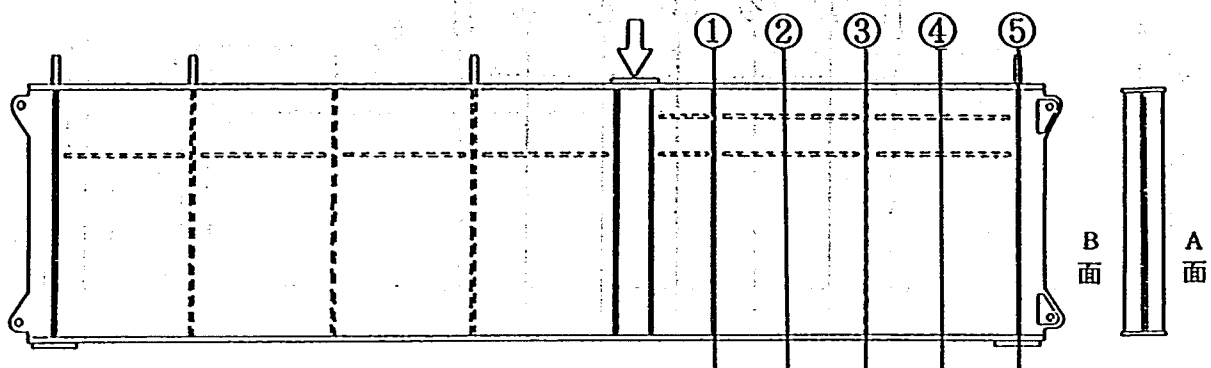


図-2.4(3) 最高荷重時における上下フランジ縁端距離 (S-30)

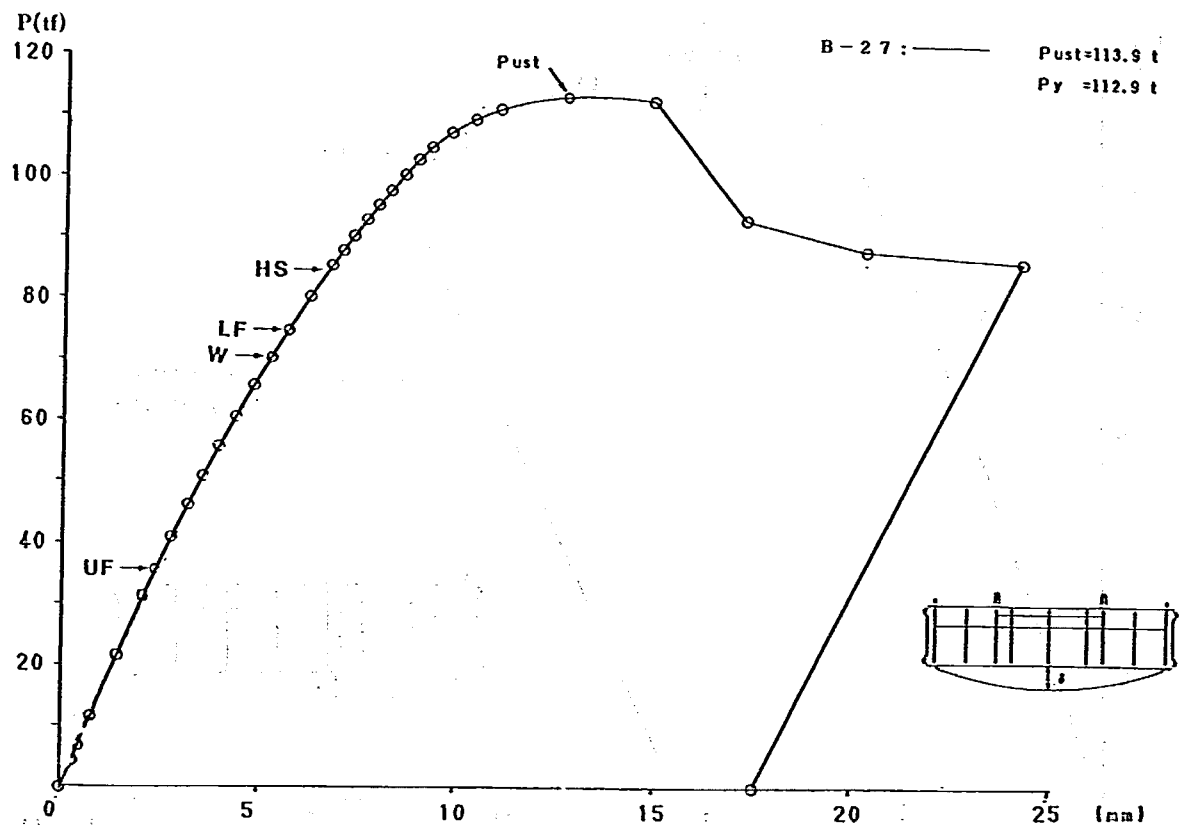


図-2.5(1) 荷重-たわみ曲線 (B-27)

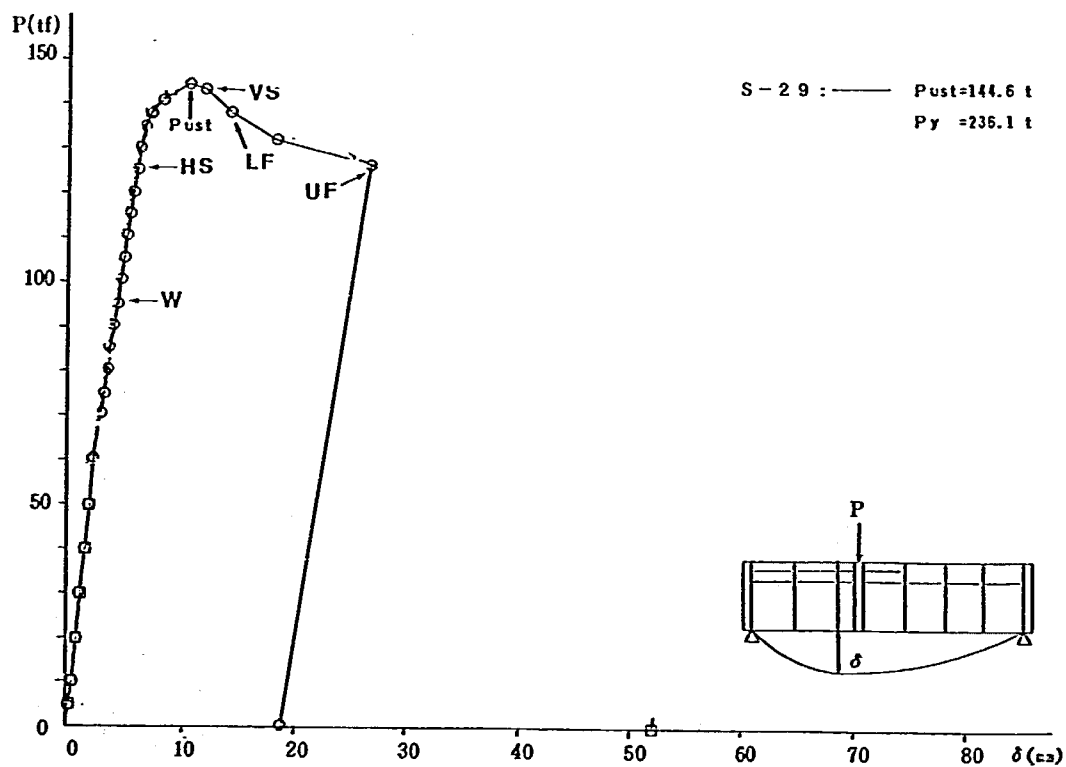


図-2.5(2) 荷重-たわみ曲線 (S-29)

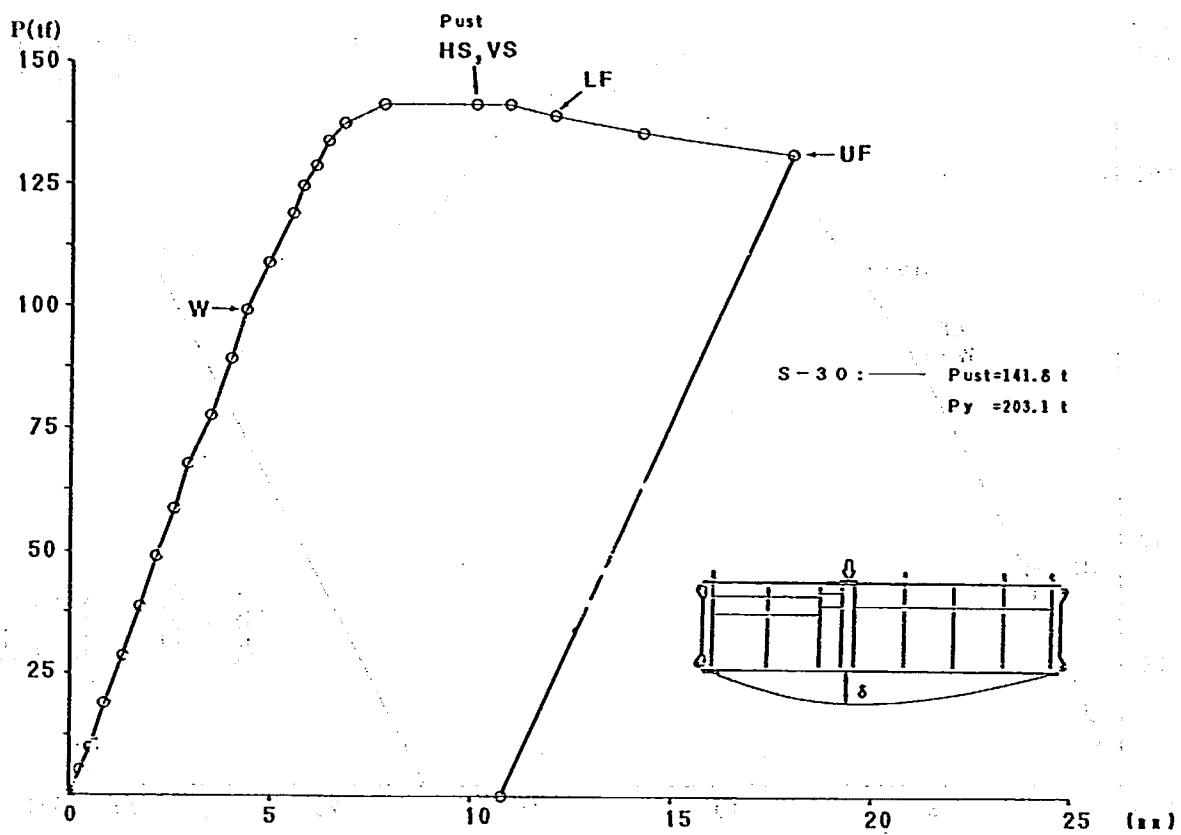
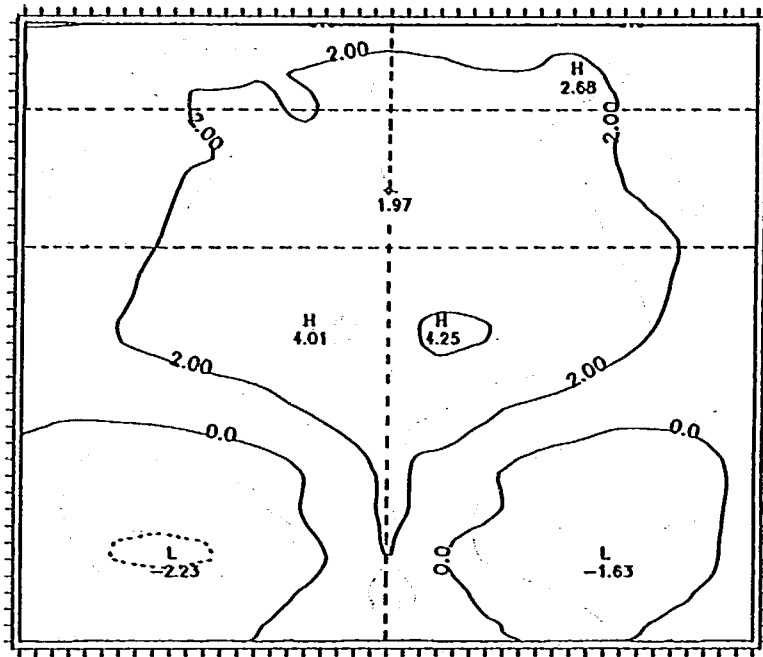


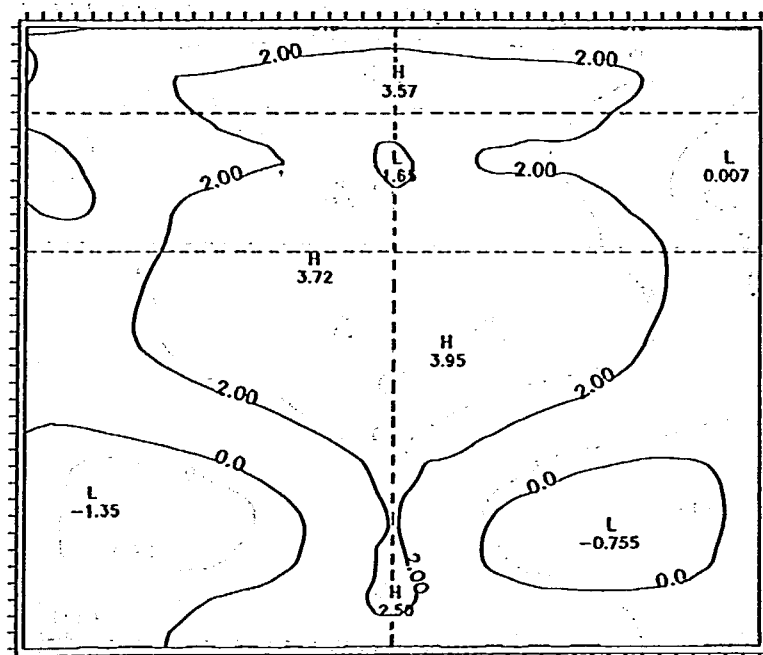
図-2.5(3) 荷重-たわみ曲線 (S-30)



2 mmピッチ

—— 凸
----- 凹

図-2.6.1(1) B-27テストパネルの面外変位図
($P=1.6\text{tf}$, 初期変位)



2 mmピッチ

—— 凸
----- 凹

図-2.6.1(2) B-27テストパネルの面外変位図
($P=41.1\text{tf}$, $0.36P_{\text{ust}}$)

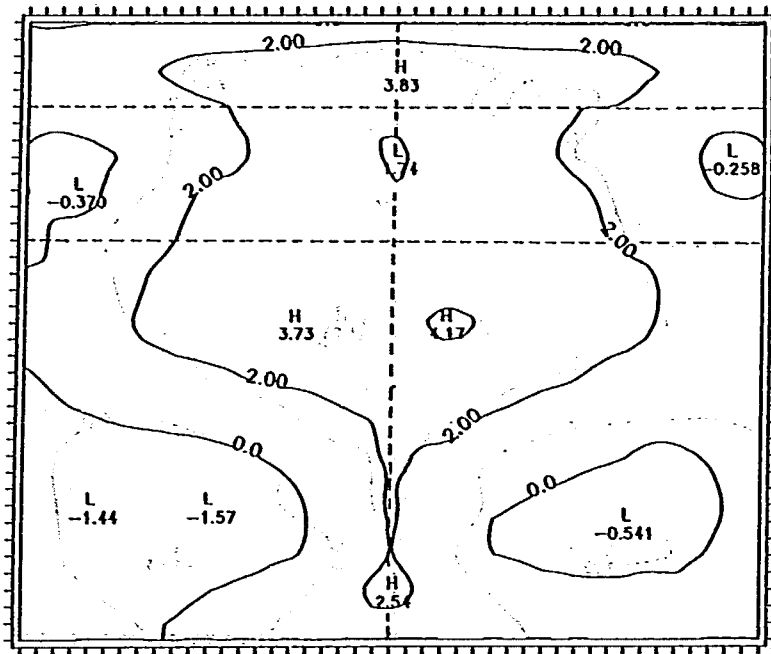


図-2.6.1(3) B-27テストパネルの面外変位図
($P=60.9\text{tf}$, $0.54P_{\text{ust}}$)

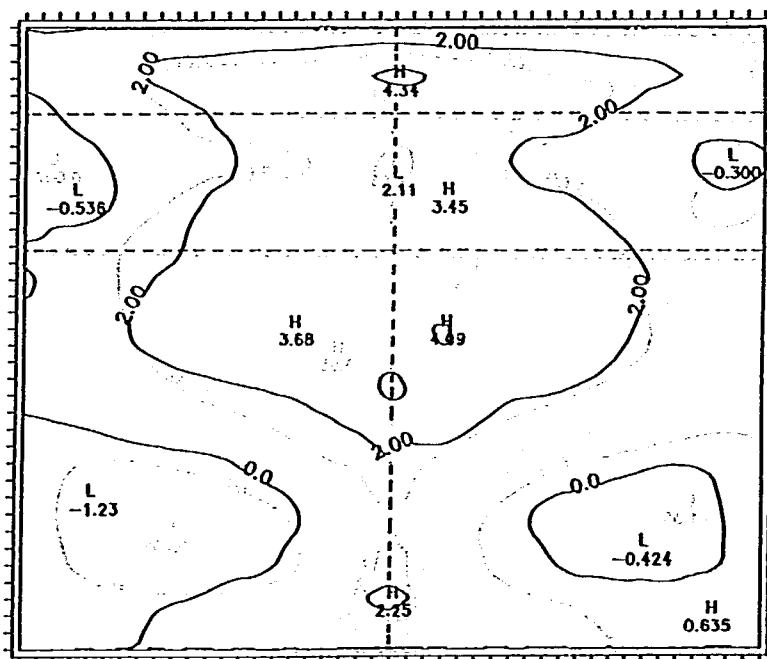
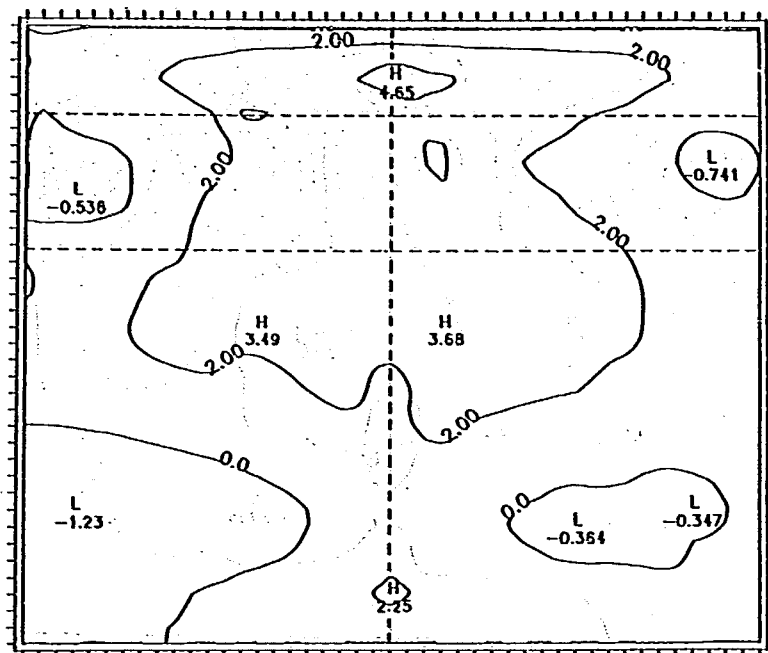


図-2.6.1(4) B-27テストパネルの面外変位図
($P=80.5\text{tf}$, $0.71P_{\text{ust}}$)

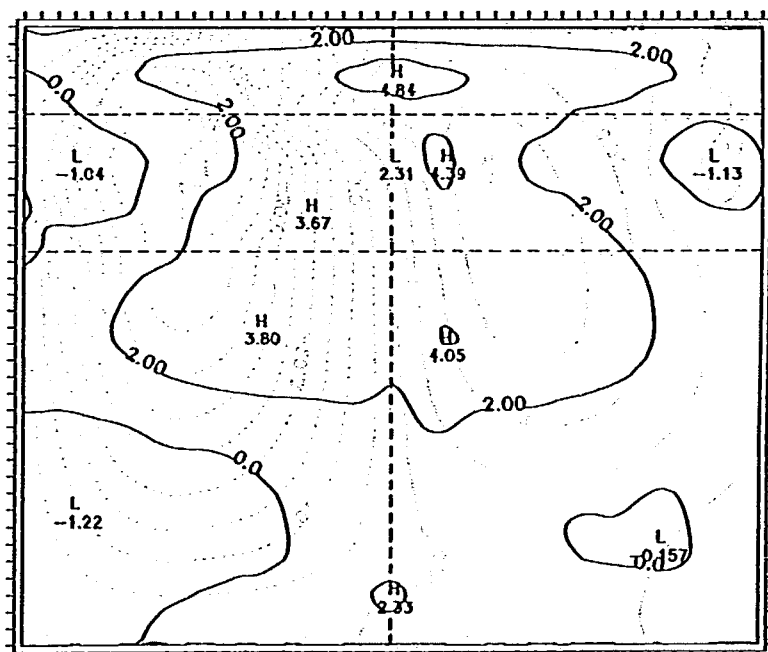


2 mmピッチ

—— 凸

..... 凹

図-2.6.1(5) B-27テストパネルの面外変位図
($P=90.4\text{tf}$, $0.80P_{\text{ust}}$)

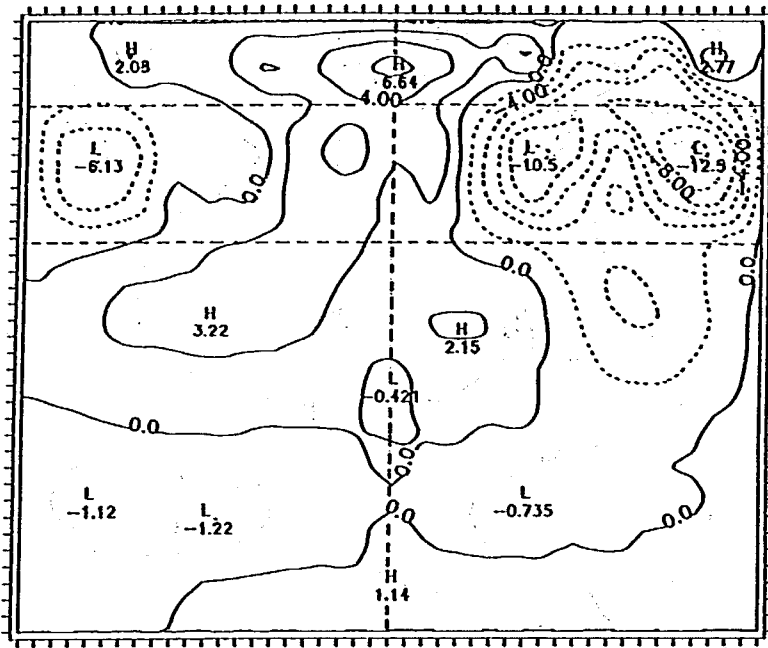


2 mmピッチ

—— 凸

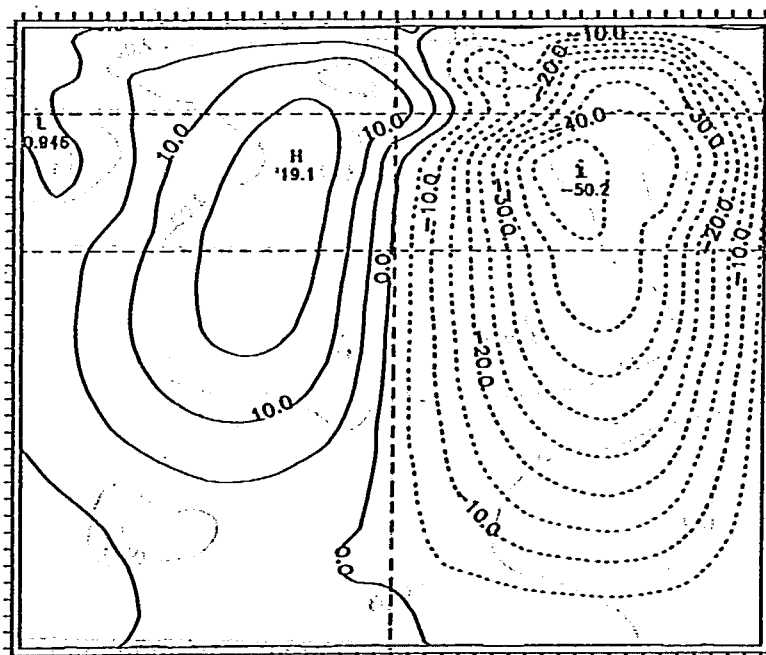
..... 凹

図-2.6.1(6) B-27テストパネルの面外変位図
($P=95.5\text{tf}$, $0.84P_{\text{ust}}$)



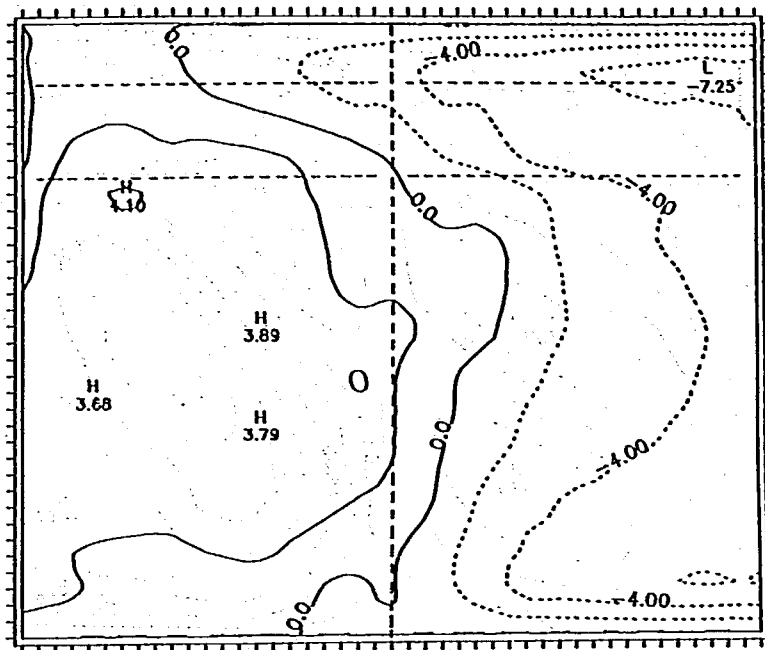
2 mmピッチ
 — 凸
 - - - 凹

図-2.6.1(7) B-27テストパネルの面外変位図
 (P=113.9tf, Pust)



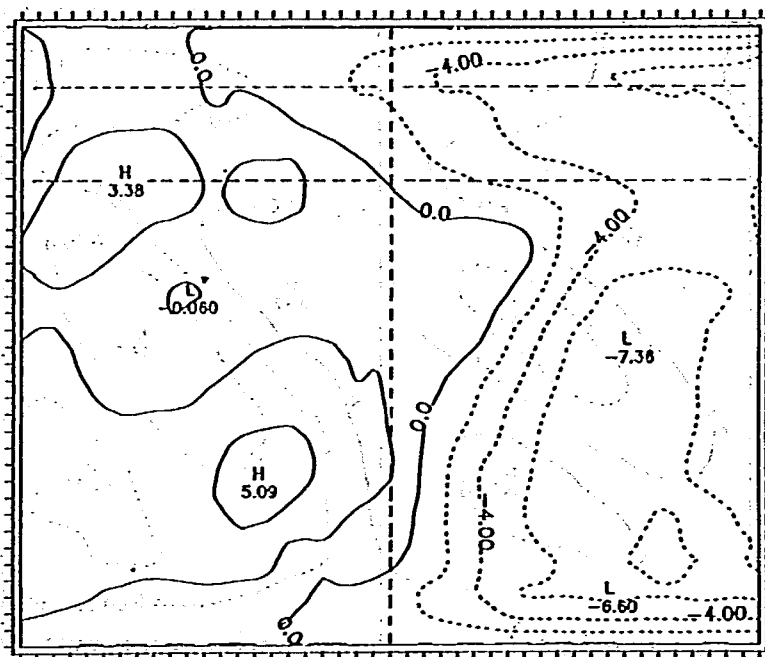
5 mmピッチ
 — 凸
 - - - 凹

図-2.6.1(8) B-27テストパネルの面外変位図
 (P=1.6tf, 残留変位)



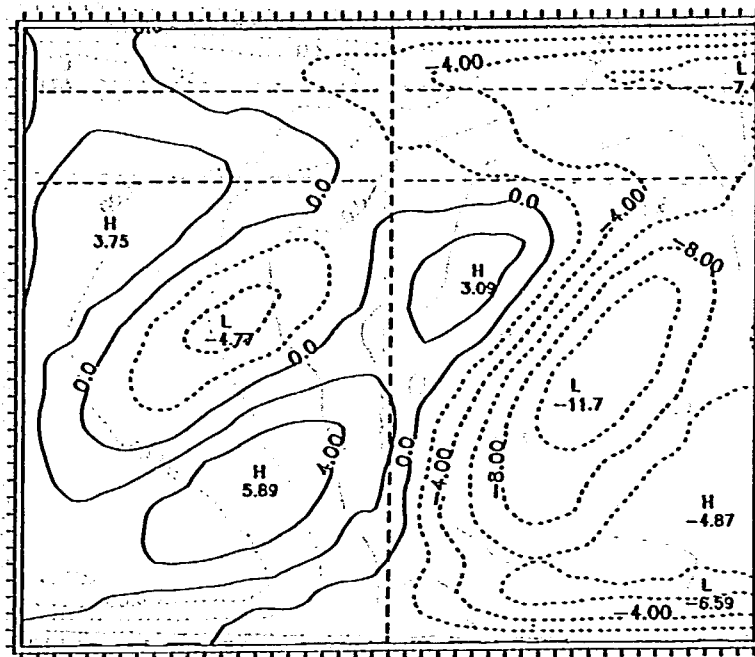
2 mmピッチ
 — 凸
 - - - 凹

図-2.6.2(1) S-29テストパネルの面外変位
 (P=0 tf, 初期変位)



2 mmピッチ
 — 凸
 - - - 凹

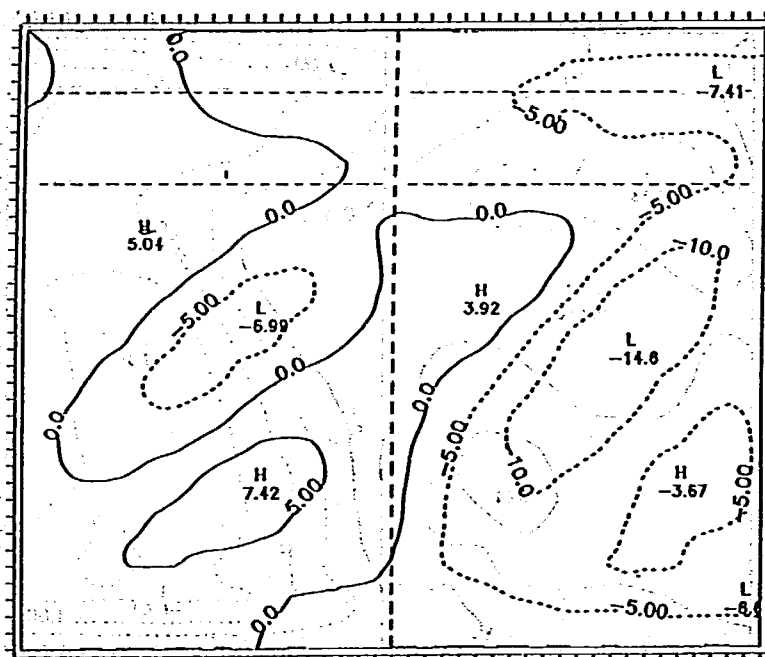
図-2.6.2(2) S-29テストパネルの面外変位
 (P=60.3 tf, 0.42Pust)



2 mmピッチ

—— 凸
----- 凹

図-2.6.2(3) S-29テストパネルの面外変位
($P=90.1tf$, $0.62P_{ust}$)



5 mmピッチ

—— 凸
----- 凹

図-2.6.2(4) S-29テストパネルの面外変位
($P=120.0tf$, $0.83P_{ust}$)

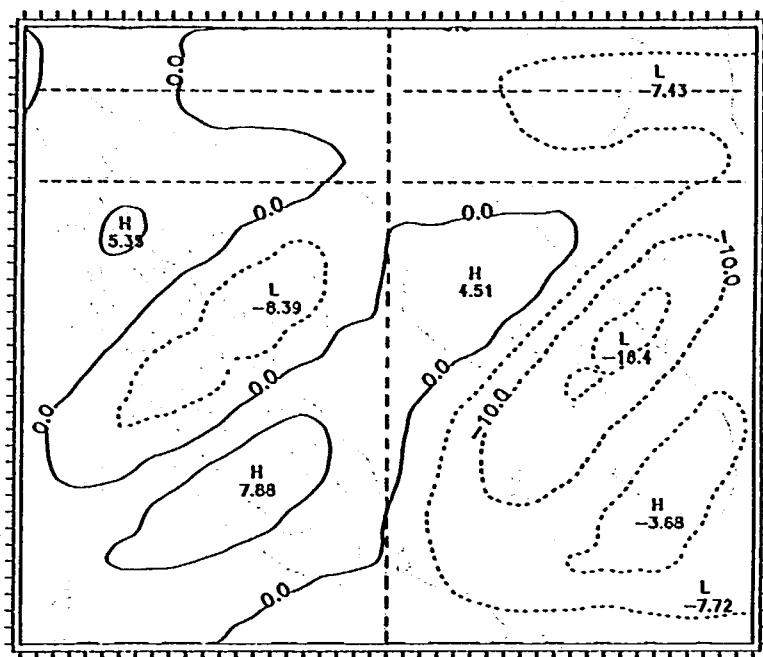


図-2.6.2(5) S-29テストパネルの面外変位
($P=130.0\text{tf}$, $0.90P_{\text{ust}}$)

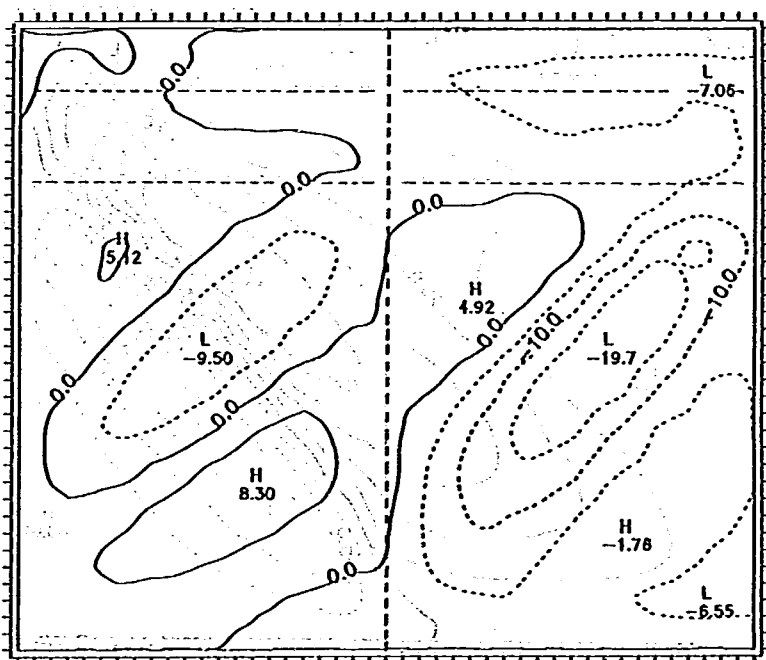


図-2.6.2(6) S-29テストパネルの面外変位
($P=138.2\text{tf}$, $0.96P_{\text{ust}}$)

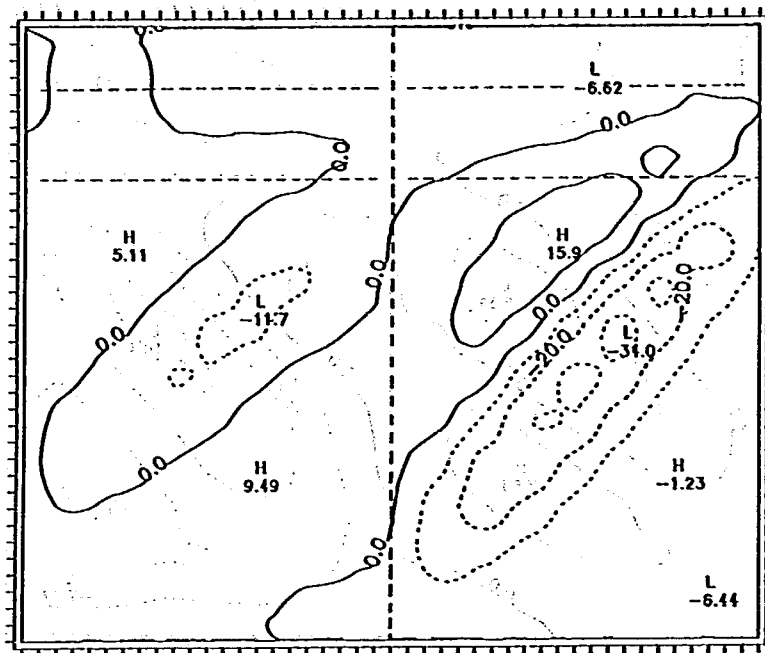


図-2.6.2(7) S-29テストパネルの面外変位
 (P=144.6tf, Pust)

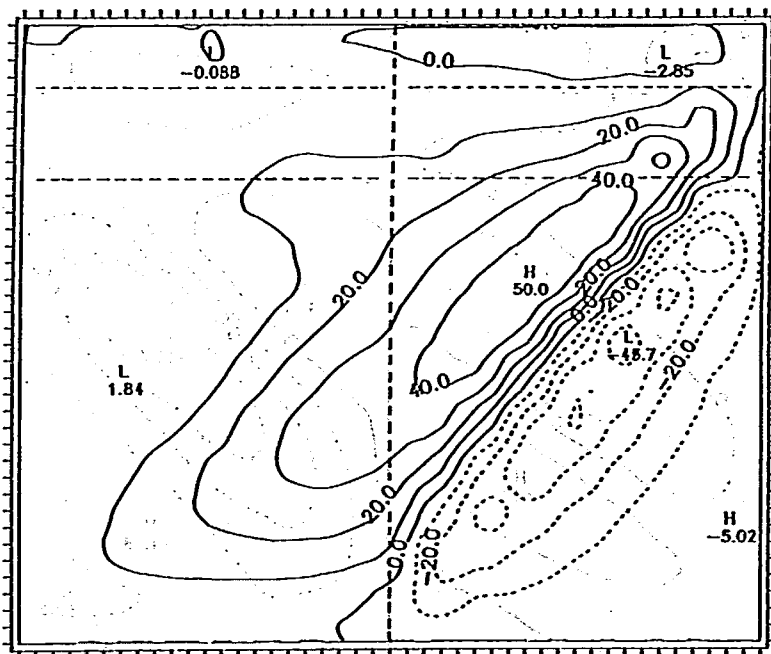
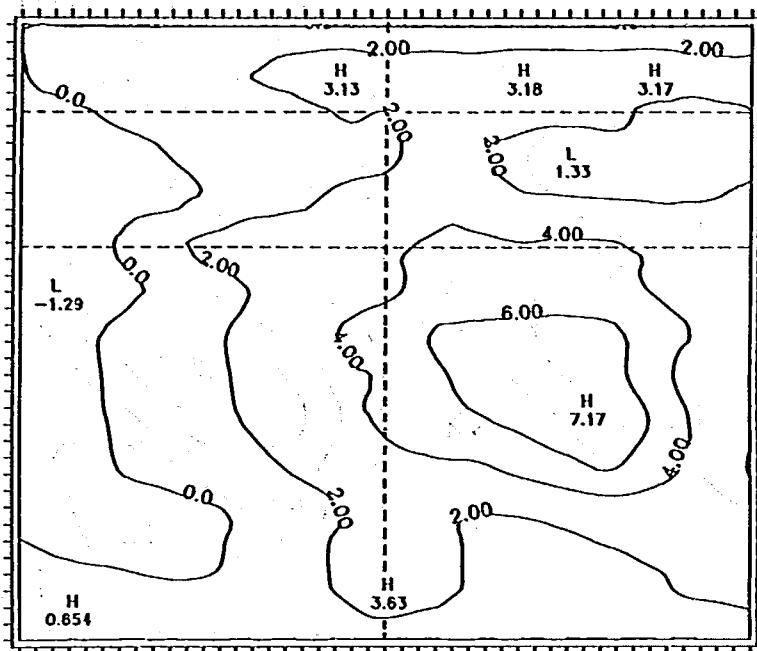


図-2.6.2(8) S-29テストパネルの面外変位
 (P=0tf, 残留変位)

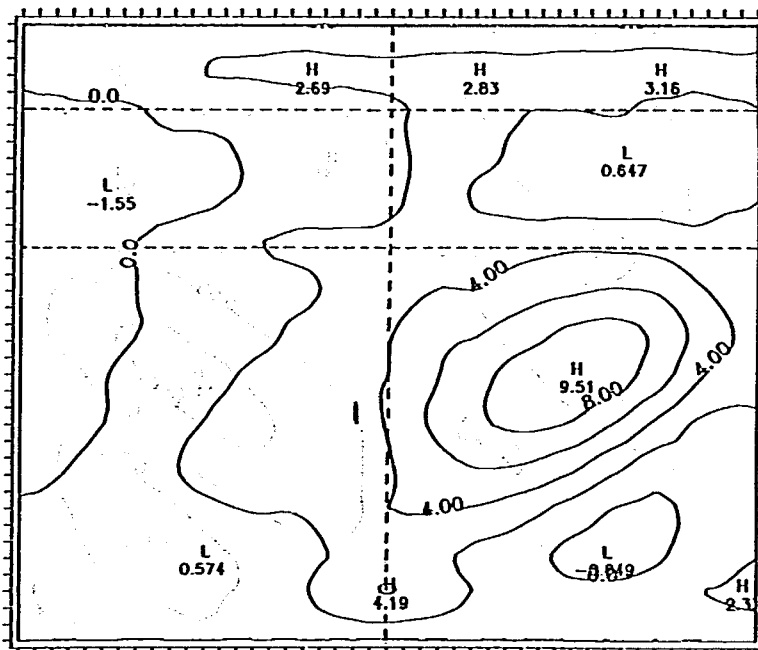


2 mmピッチ

—— 凸

----- 凹

図-2.6.3(1) S-30テストパネルの面外変位
($P=0$ tf, 初期変位)

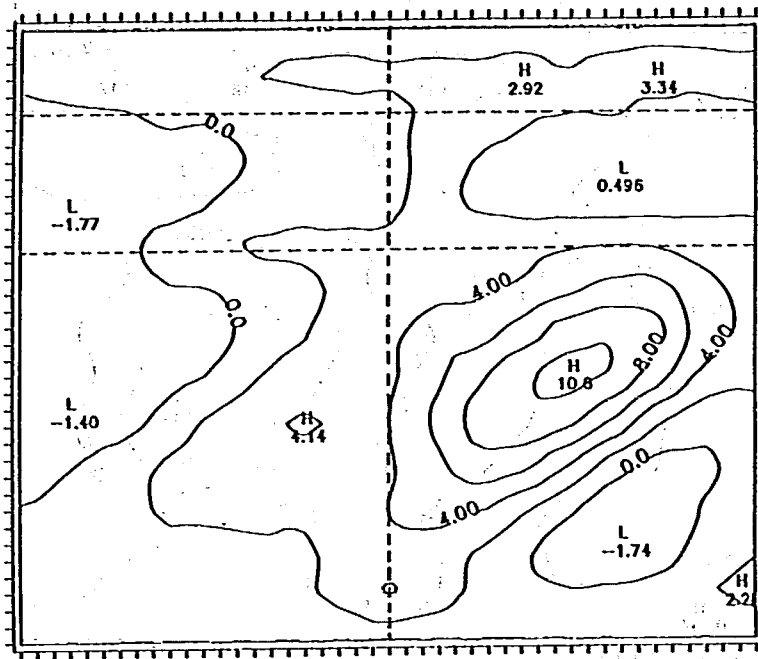


2 mmピッチ

—— 凸

----- 凹

図-2.6.3(2) S-30テストパネルの面外変位
($P=77.6$ tf, $0.55P_{ust}$)

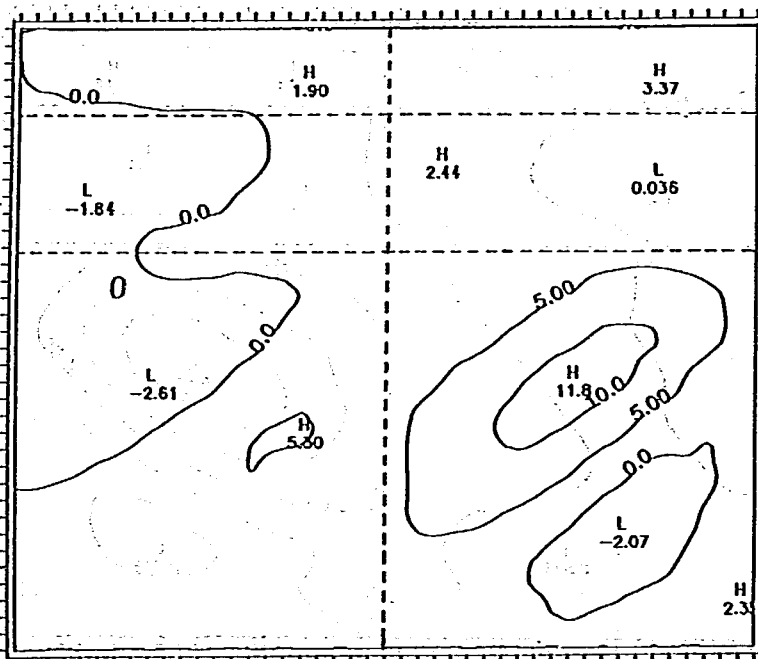


2 mmピッチ

—— 凸

----- 凹

図-2.6.3(3) S-30テストパネルの面外変位
($P=99.1tf$, $0.70P_{ust}$)



5 mmピッチ

—— 凸

----- 凹

図-2.6.3(4) S-30テストパネルの面外変位
($P=118.9tf$, $0.84P_{ust}$)

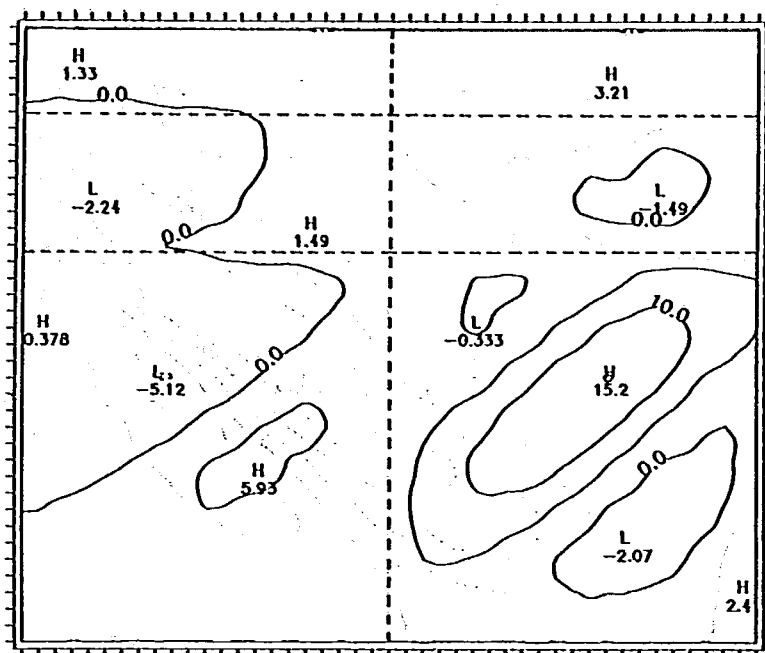


図-2.6.3(5) S-30テストパネルの面外変位
($P=137.7tf$, $0.97P_{ust}$)

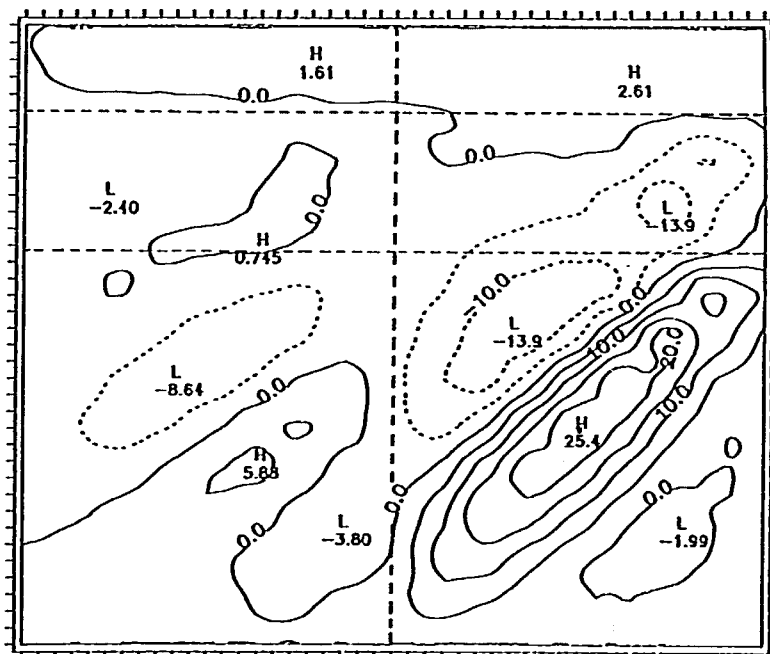
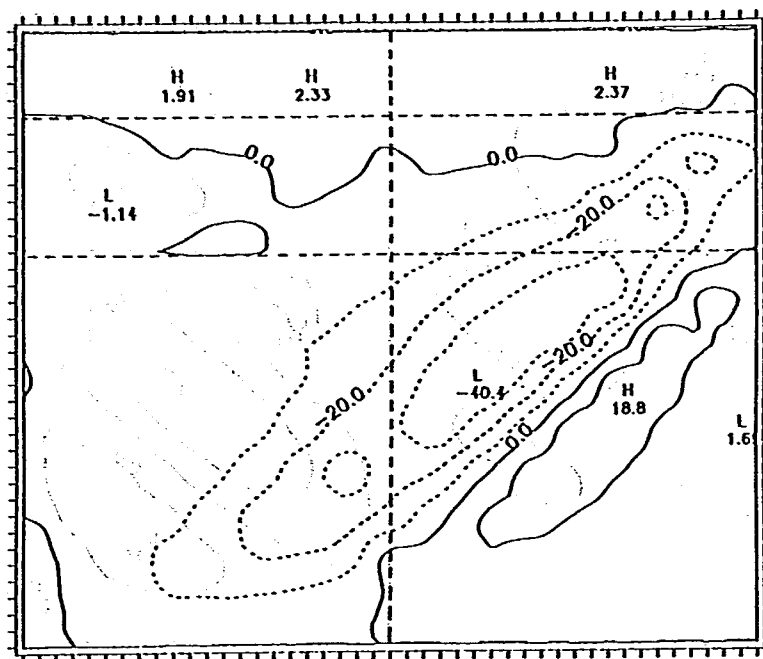


図-2.6.3(6) S-30テストパネルの面外変位
($P=141.8tf$, P_{ust})



10mmピッチ

—— 凸

----- 凹

図-2.6.3(7) S-30テストパネルの面外変位
($P=0$ tf, 残留変位)

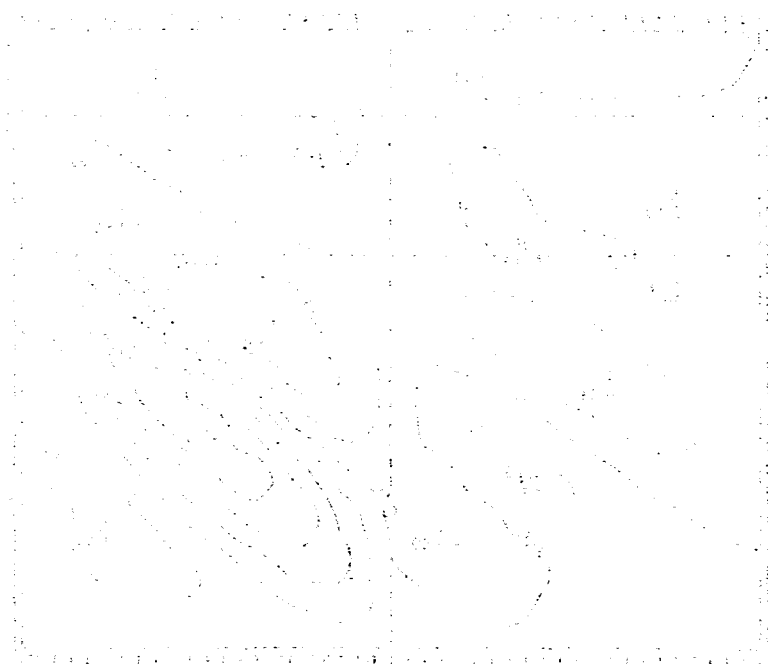


図-2.6.3(7) S-30テストパネルの面外変位
($P=0$ tf, 残留変位)

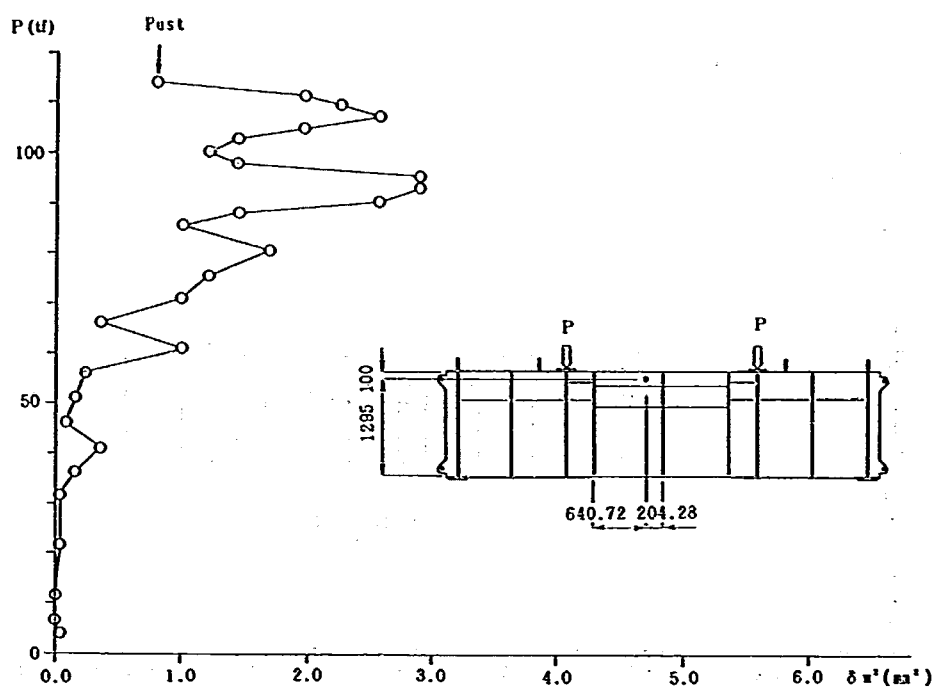


図-2.7.1(1) 荷重-ウェブ面外変位の2乗線図 (B-27)

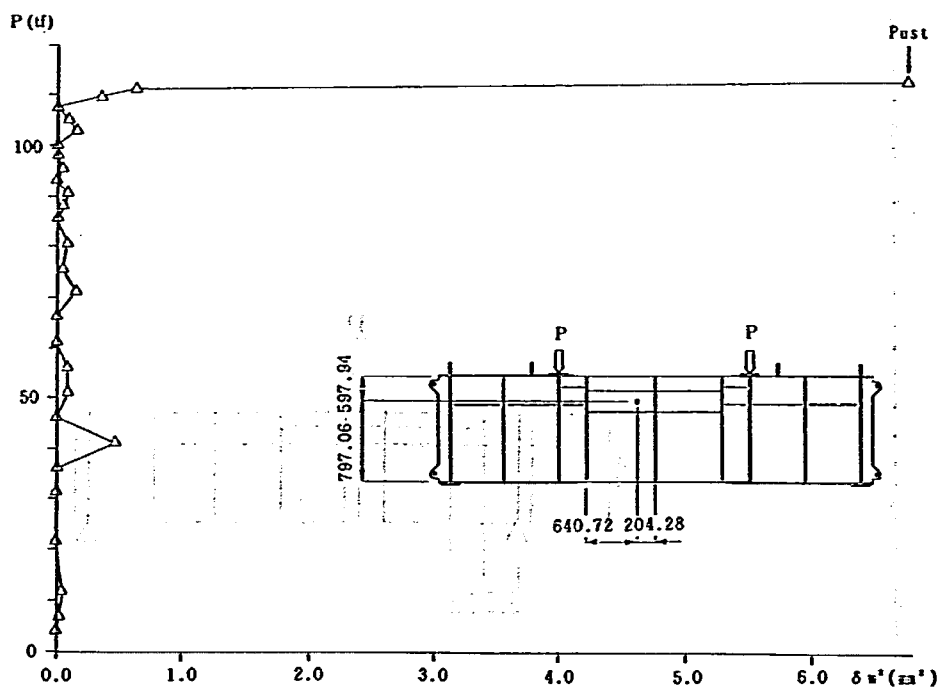


図-2.7.1(2) 荷重-ウェブ面外変位の2乗線図 (B-27)

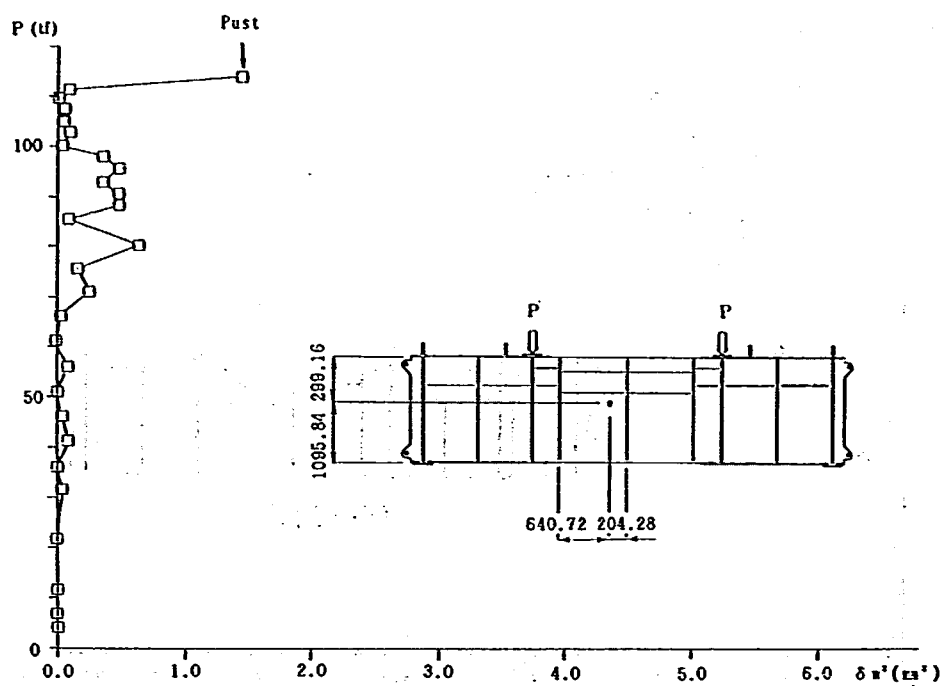


図-2.7.1(3) 荷重-ウェブ面外変位の2乗線図 (B-27)

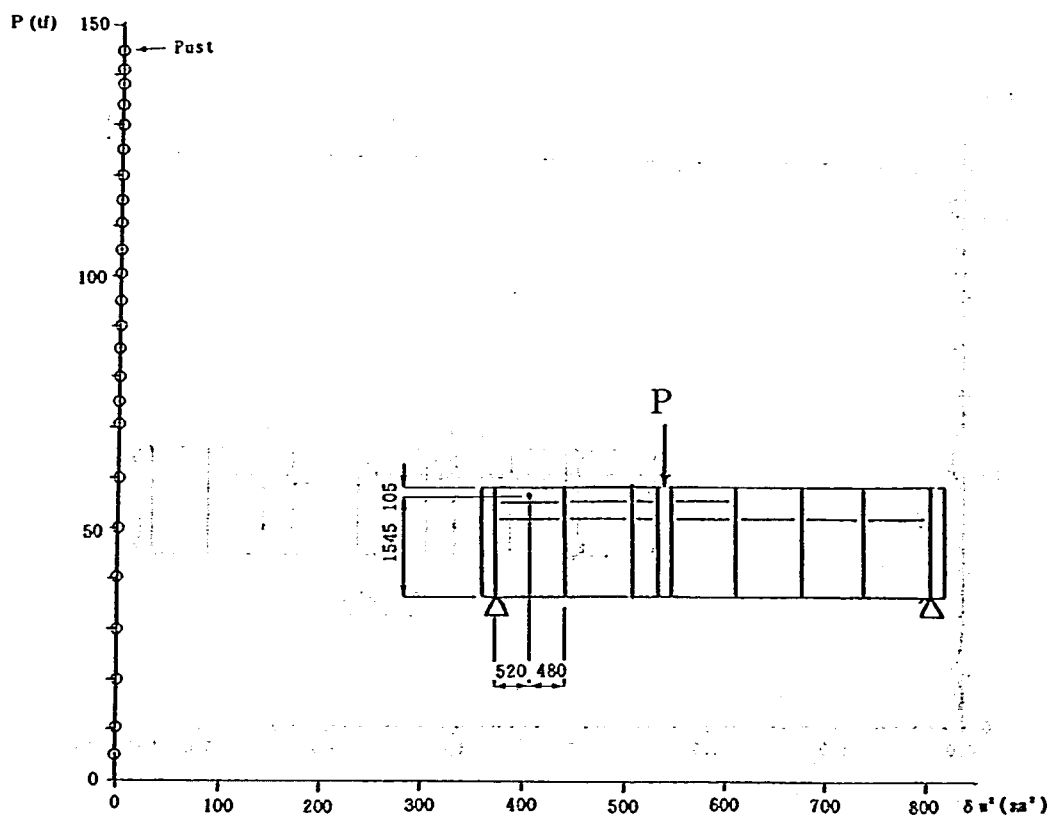


図-2.7.2(1) 荷重-ウェブ面外変位の2乗線図 (S-29)

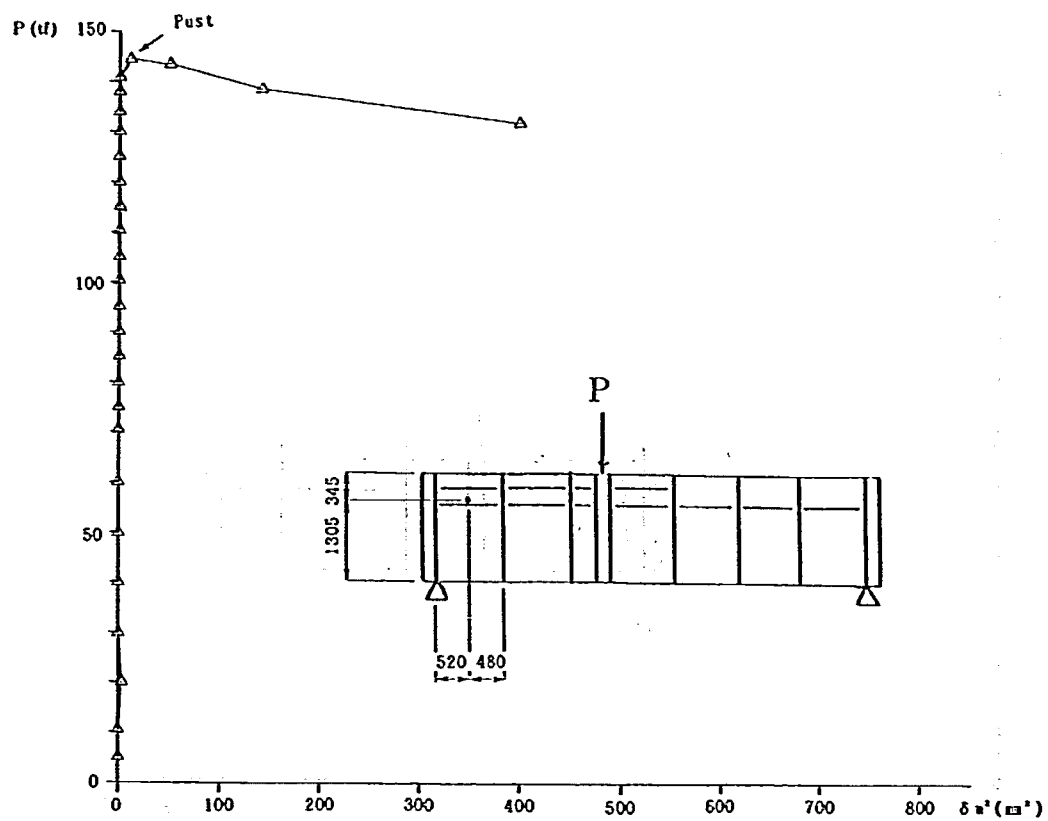


図-2.7.2(2) 荷重-ウェブ面外変位の2乗線図 (S-29)

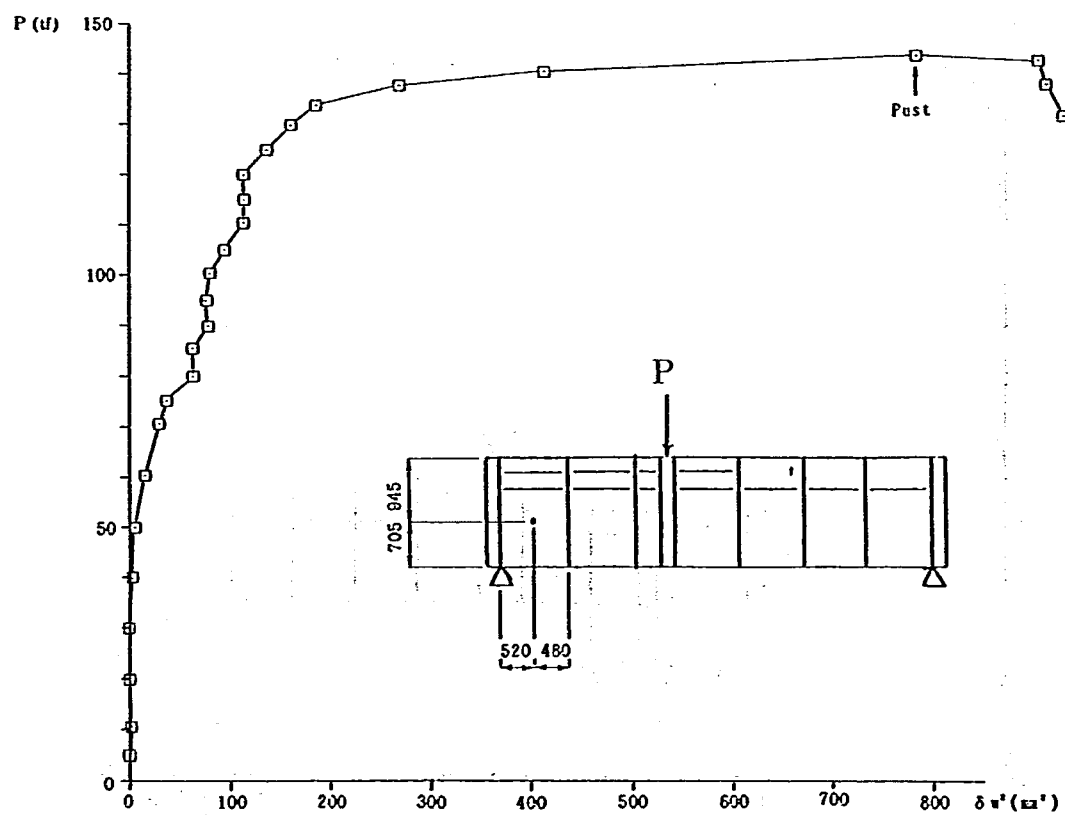


図-2.7.2(3) 荷重-ウェブ面外変位の2乗線図 (S-29)

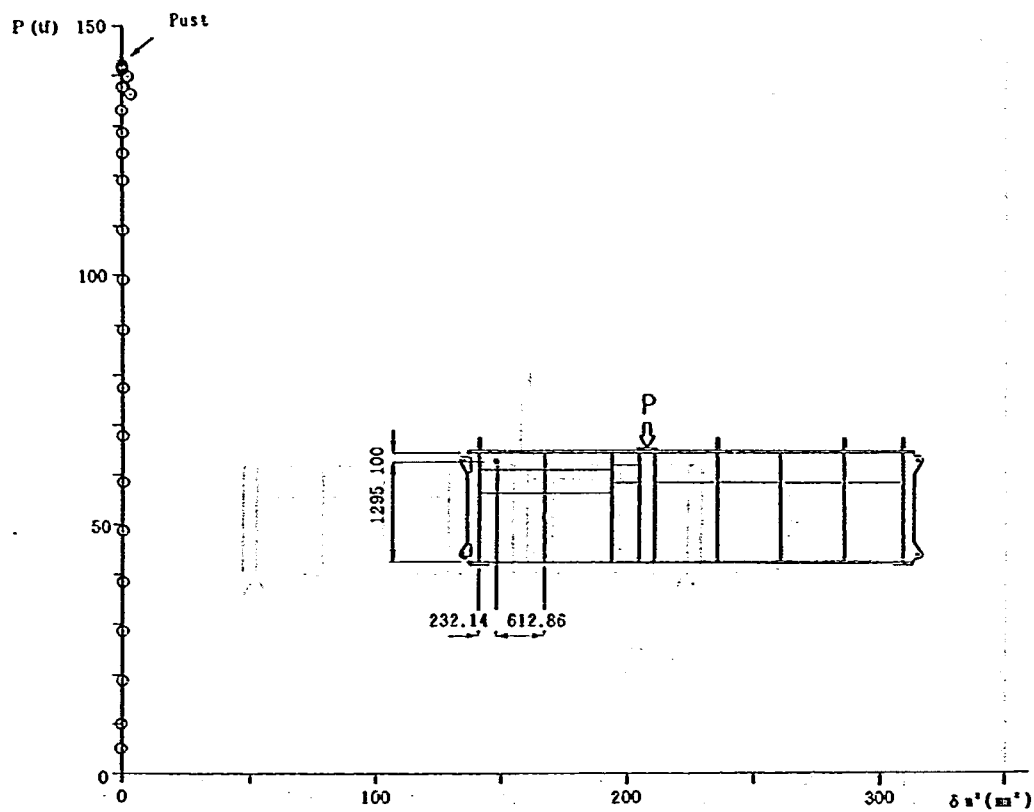


図-2.7.3(1) 荷重-ウェブ面外変位の2乗線図 (S-30)

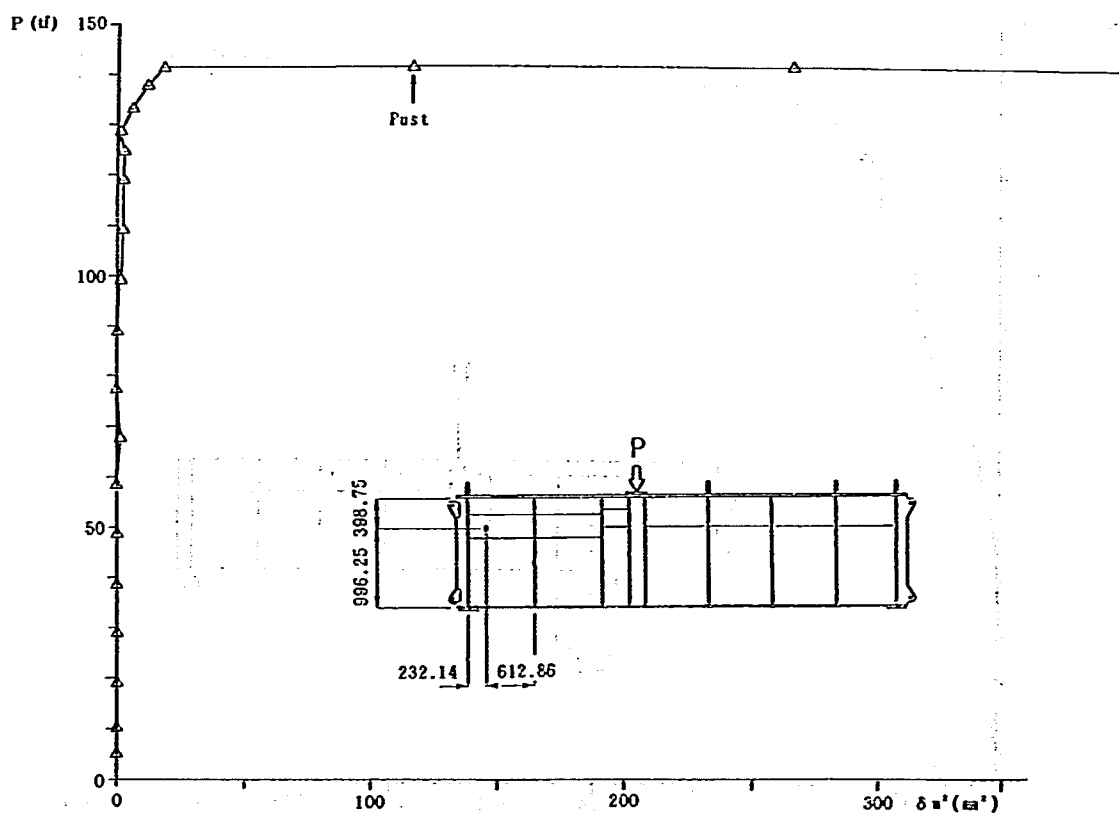


図-2.7.3(2) 荷重-ウェブ面外変位の2乗線図 (S-30)

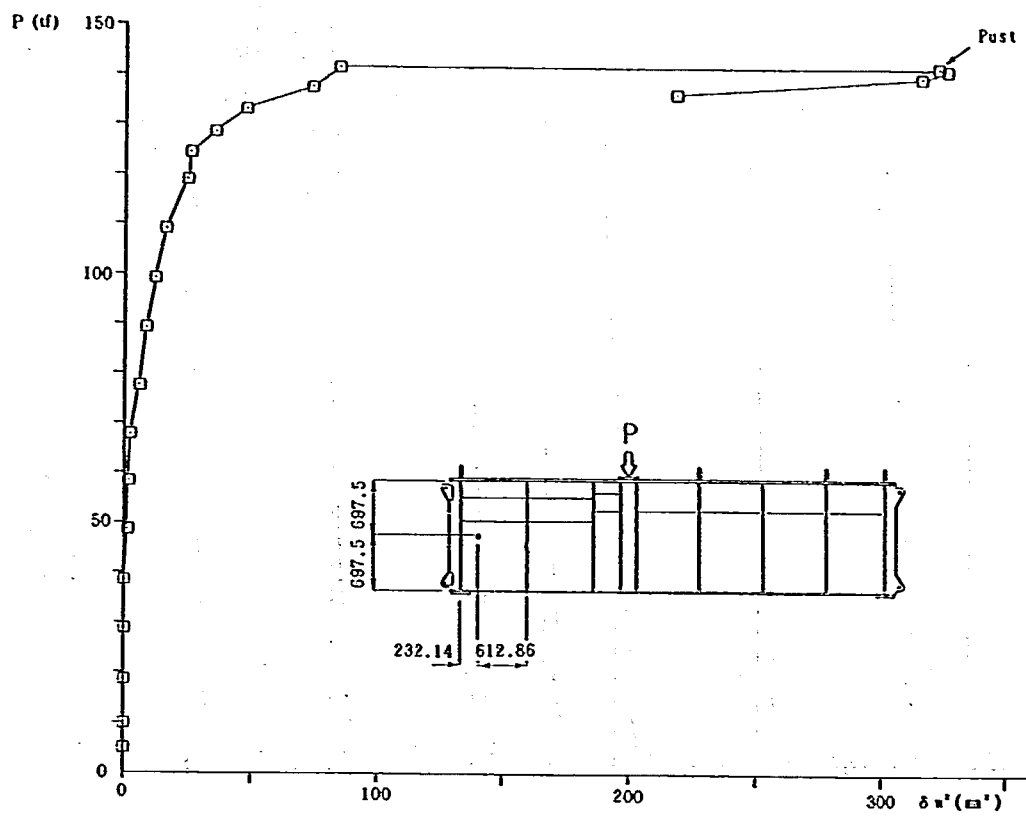


図-2.7.3(3) 荷重-ウェブ面外変位の2乗線図 (S-30)

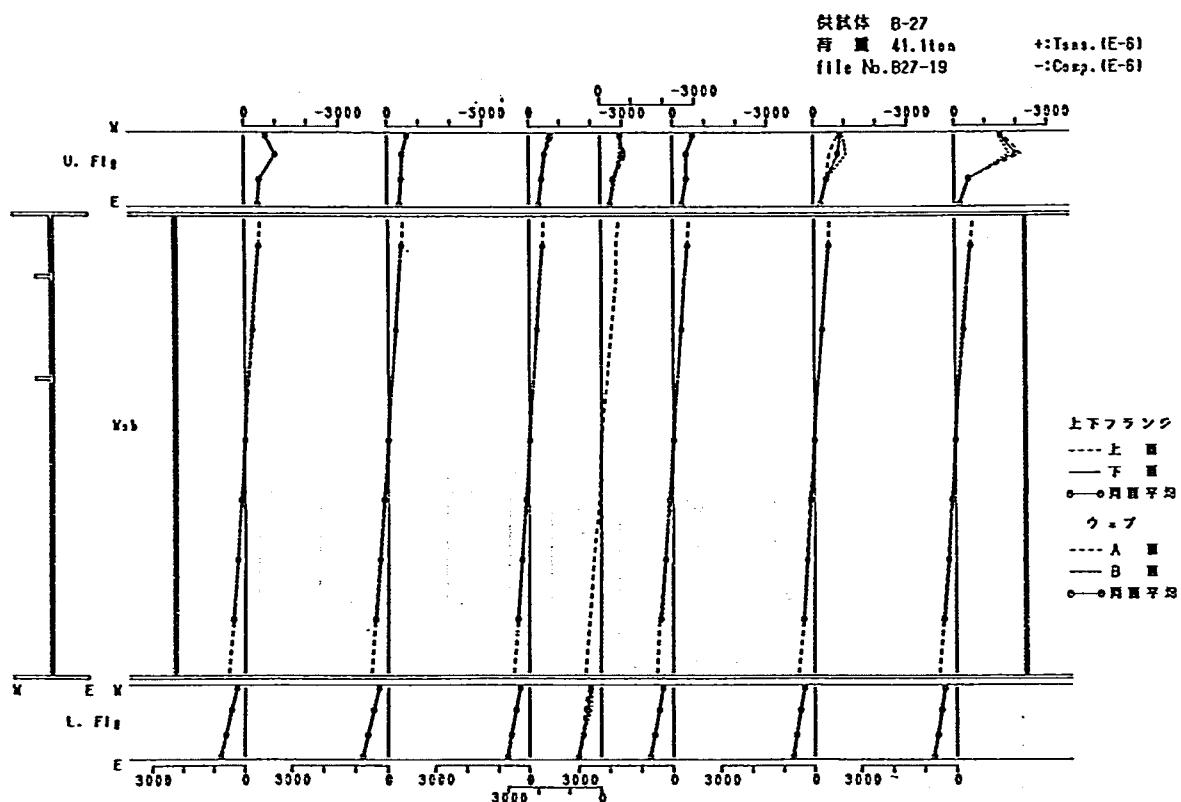


図-2.8.1(1) 曲げひずみ分布 (B-27)

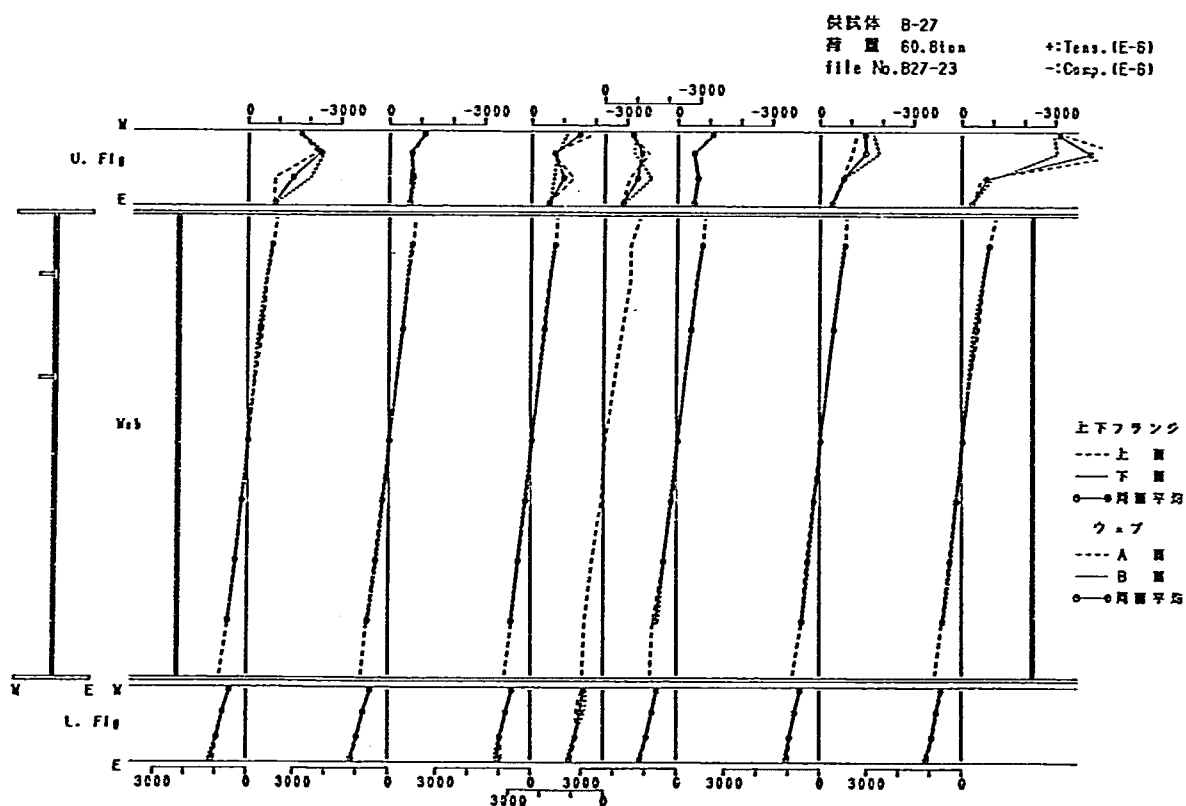


図-2.8.1(2) 曲げひずみ分布 (B-27)

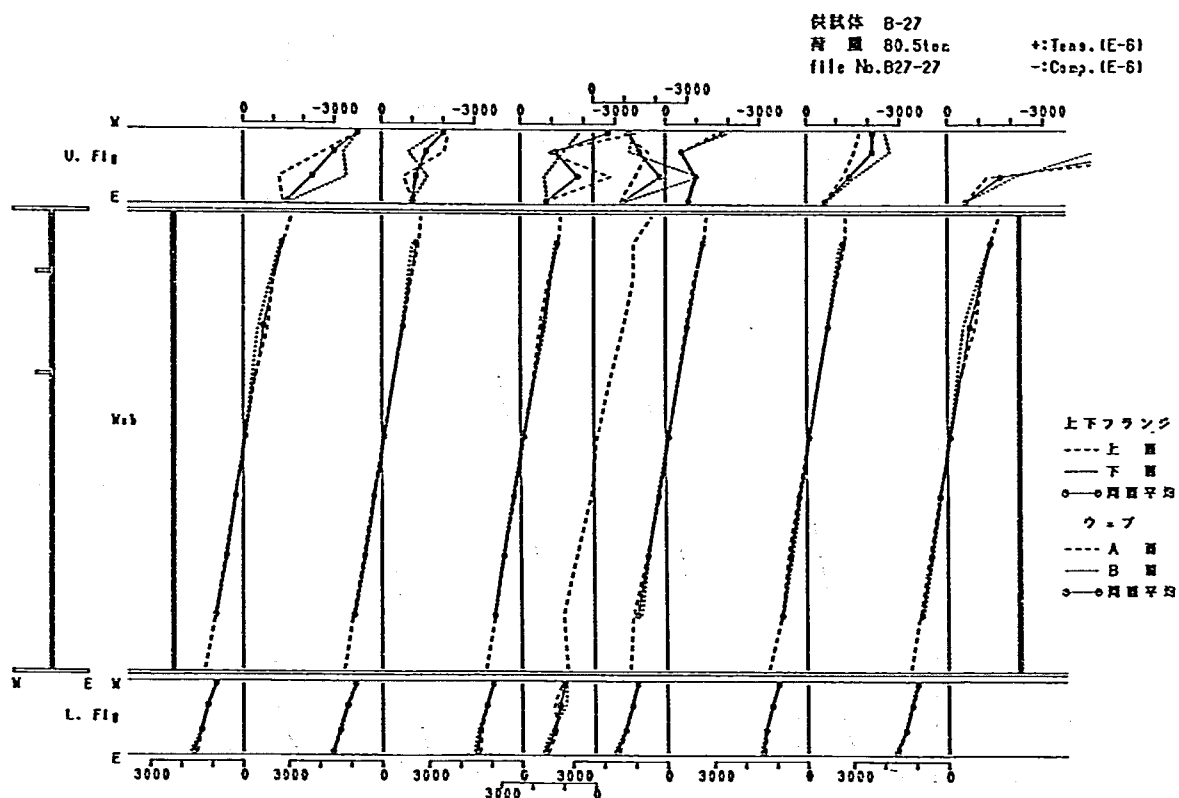


図-2.8.1(3) 曲げひずみ分布図

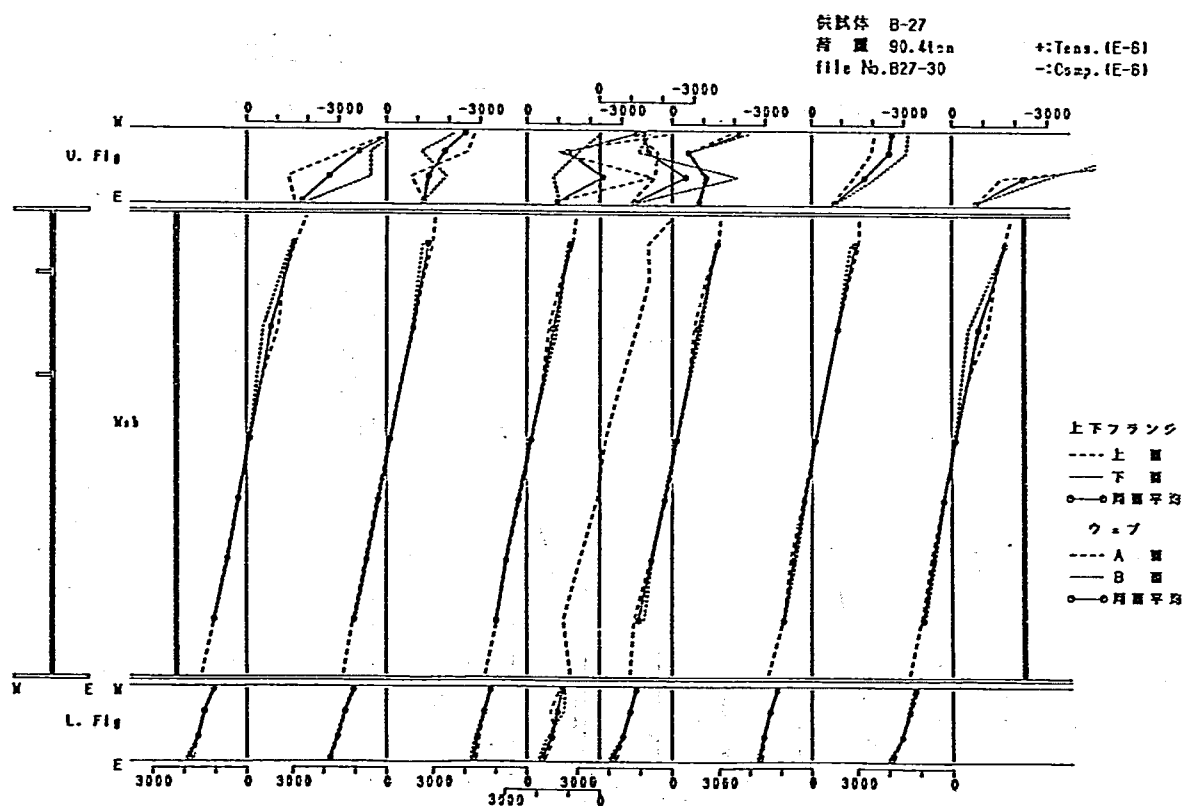


図-2.8.1(4) 曲げひずみ分布 (B-27)

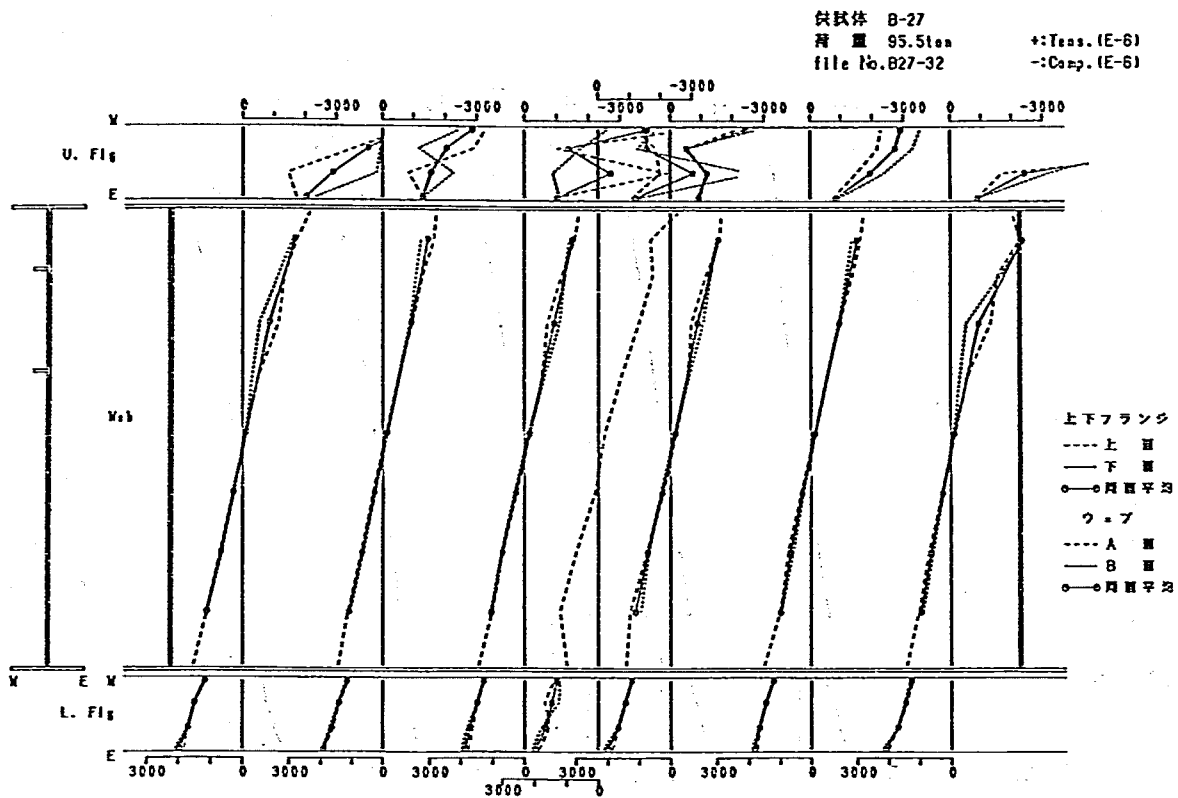


図-2.8.1(5) 曲げひずみ分布 (B-27)

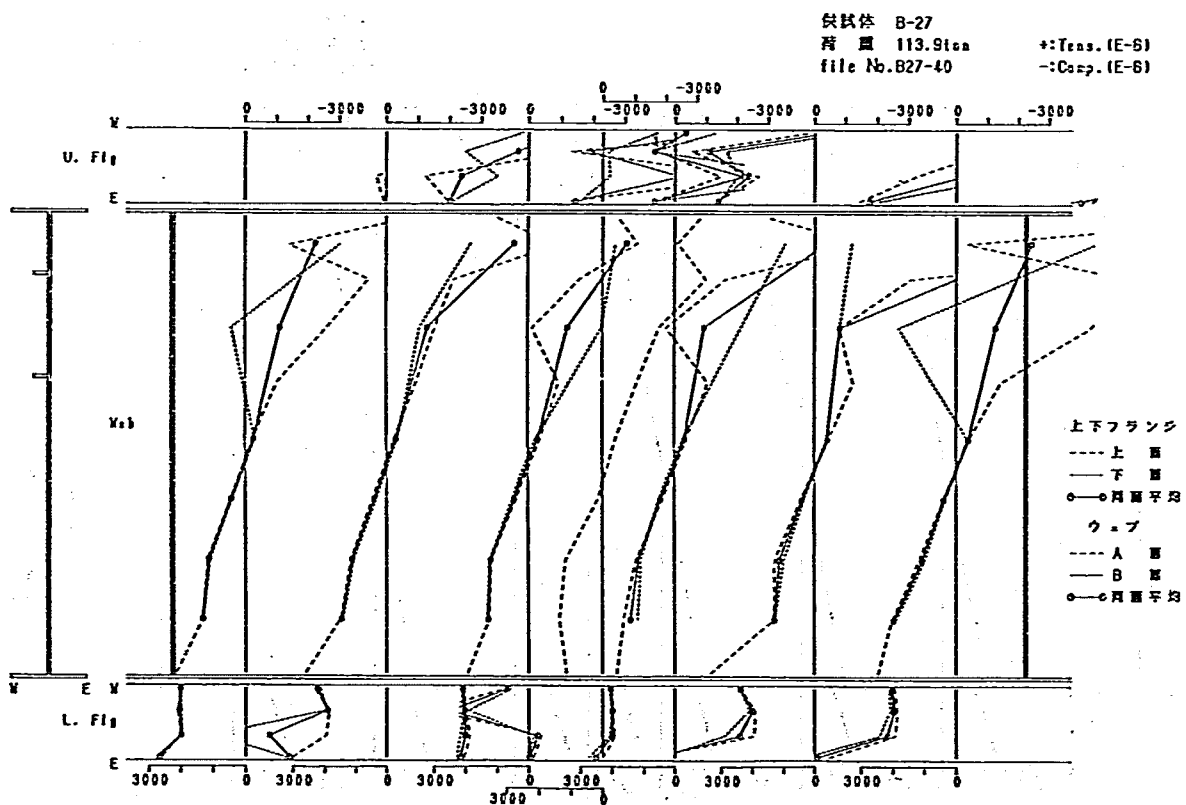


図-2.8.1(6) 曲げひずみ分布 (B-27)

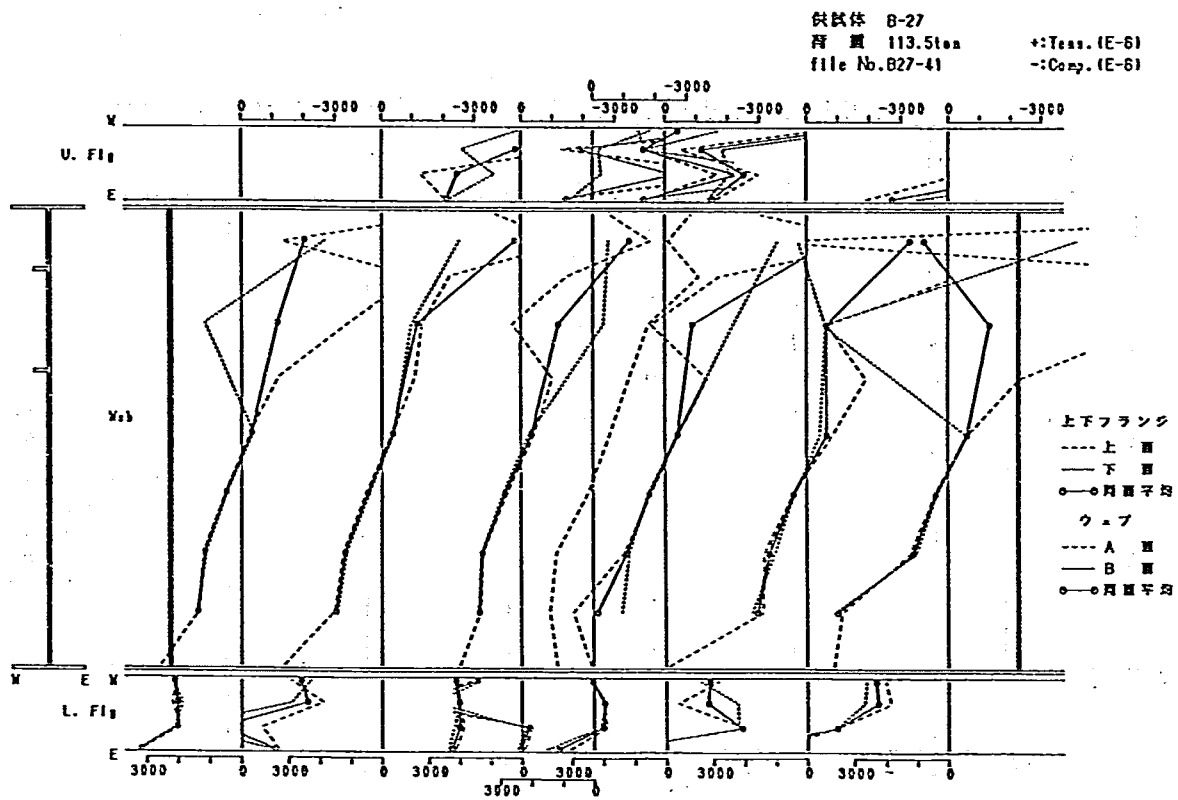


図-2.8.1(7) 曲げひずみ分布 (B-27)

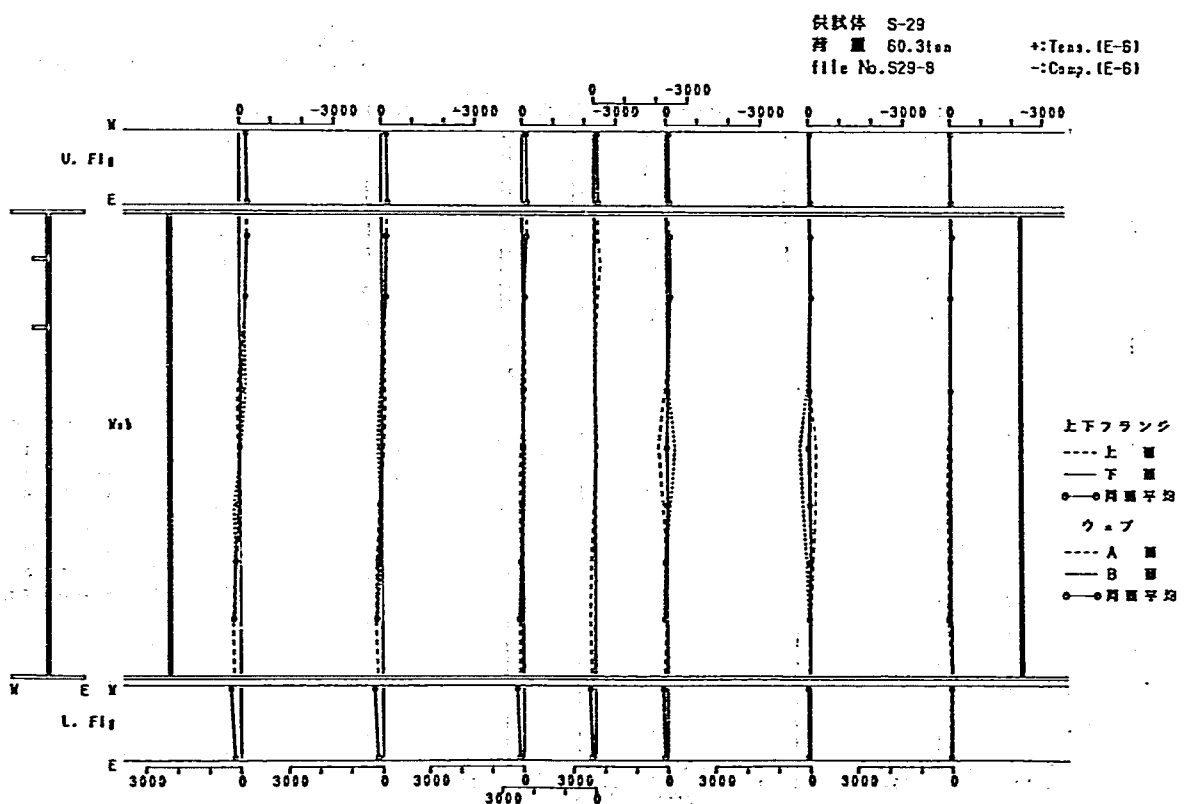


図-2.8.2(1) 曲げひずみ分布 (S-29)

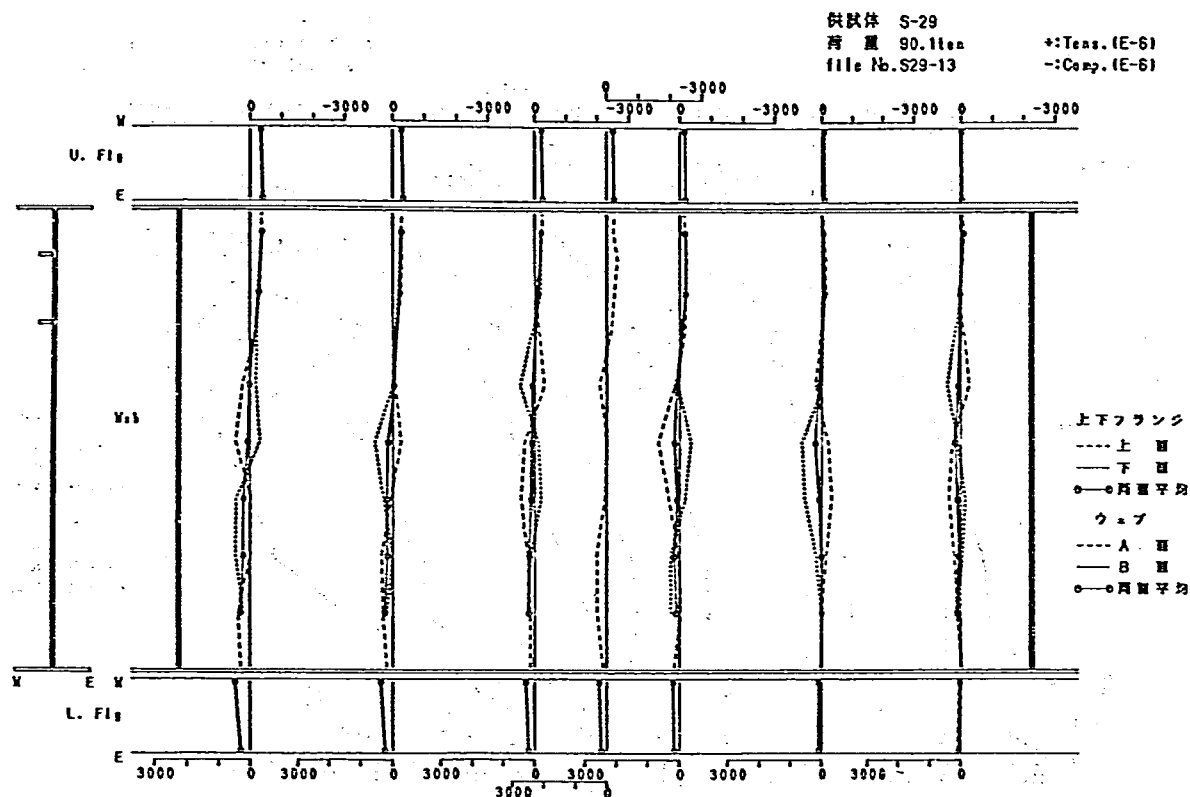


図-2.8.2(2) 曲げひずみ分布 (S-29)

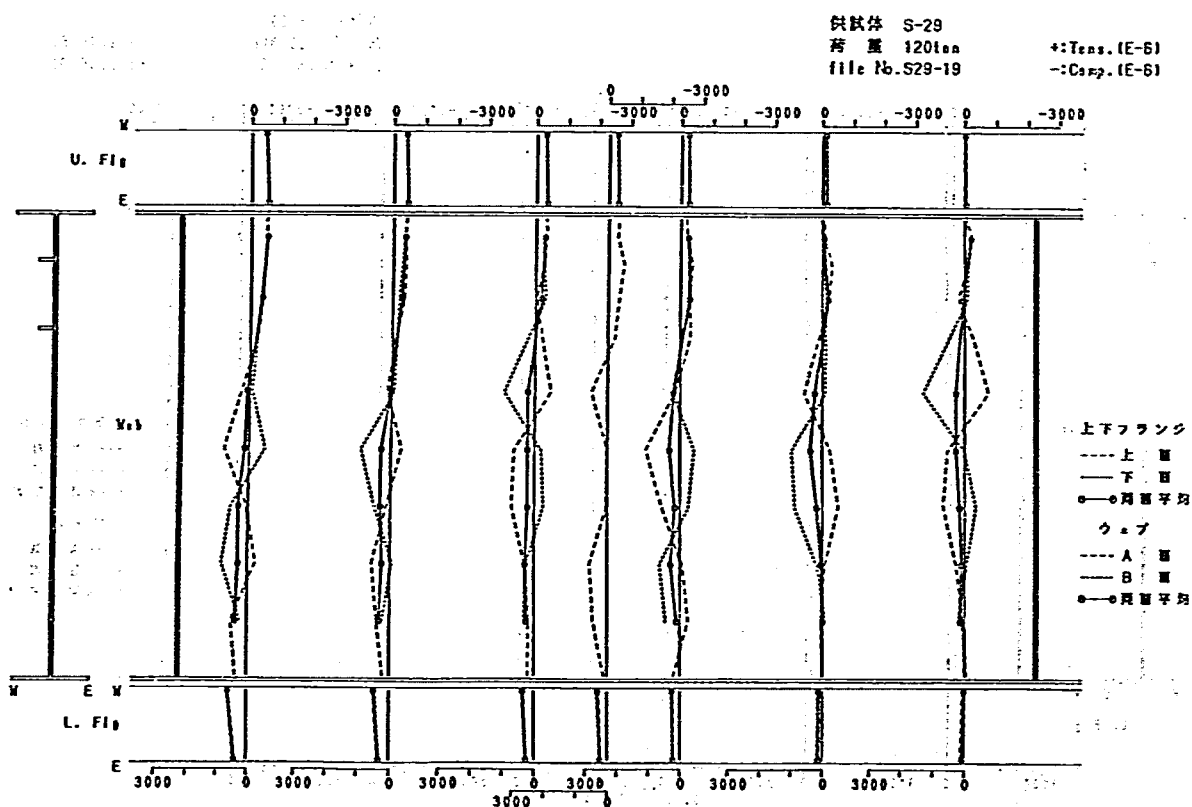


図-2.8.2(3) 曲げひずみ分布 (S-29)

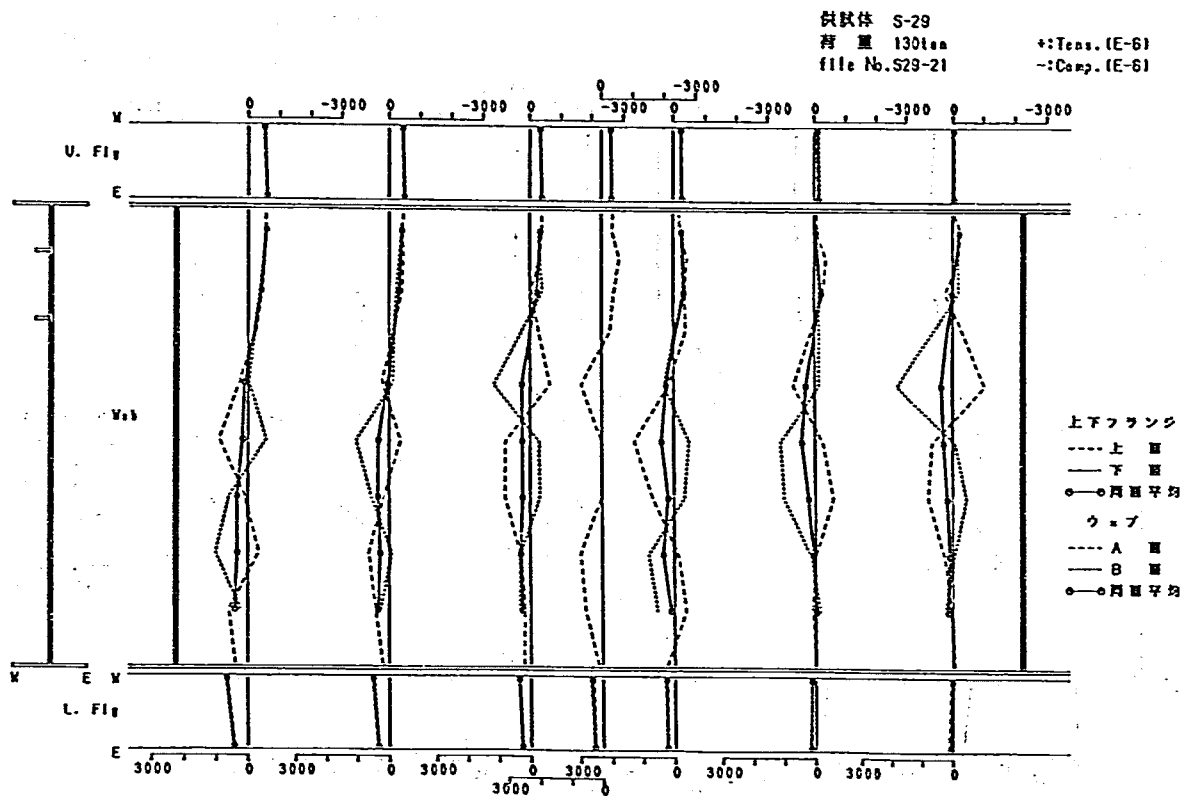


図-2.8.2(4) 曲げひずみ分布 (S-29)

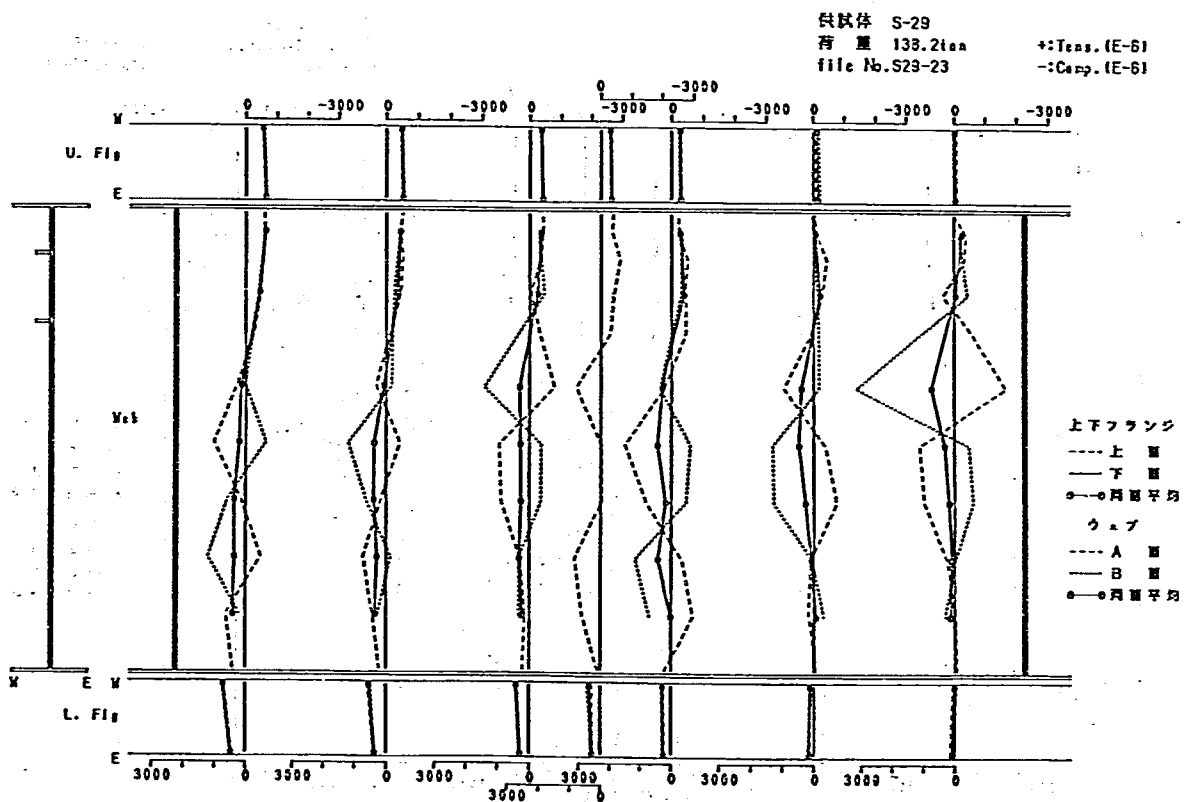


図-2.8.2(5) 曲げひずみ分布 (S-29)

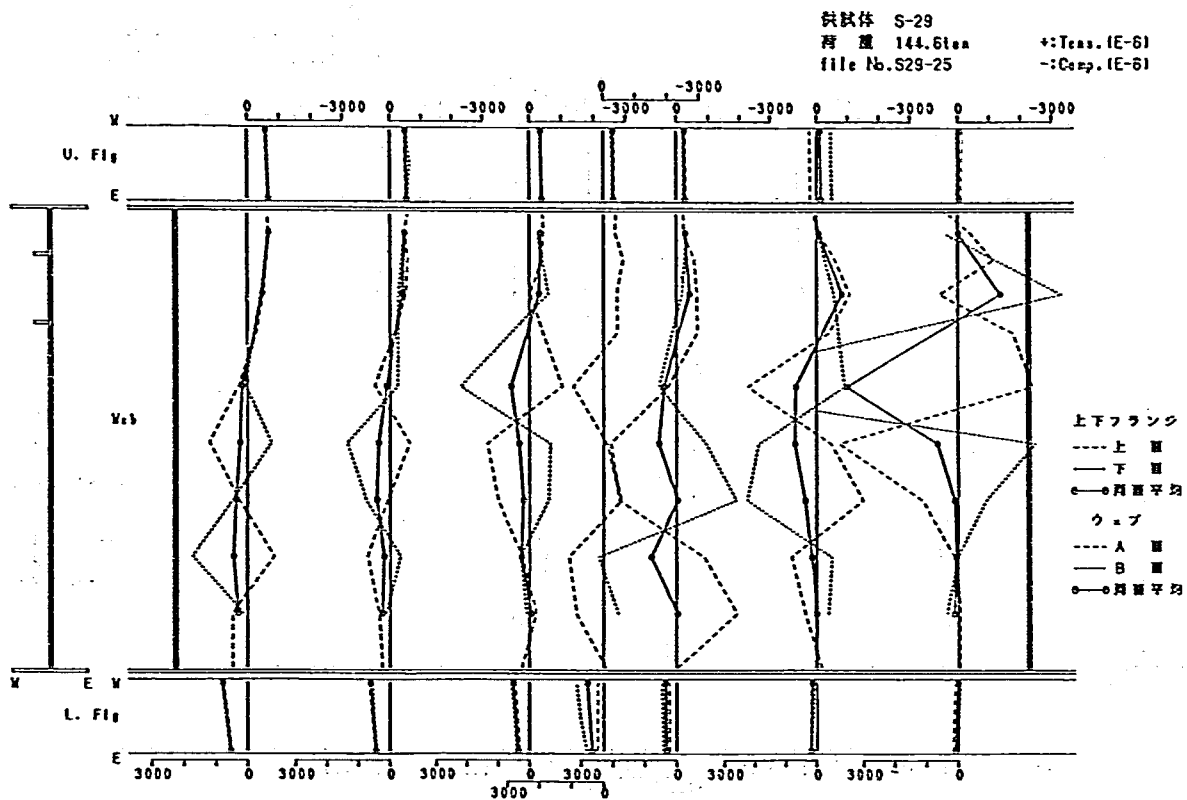


図-2.8.2(6) 曲げひずみ分布 (S-29)

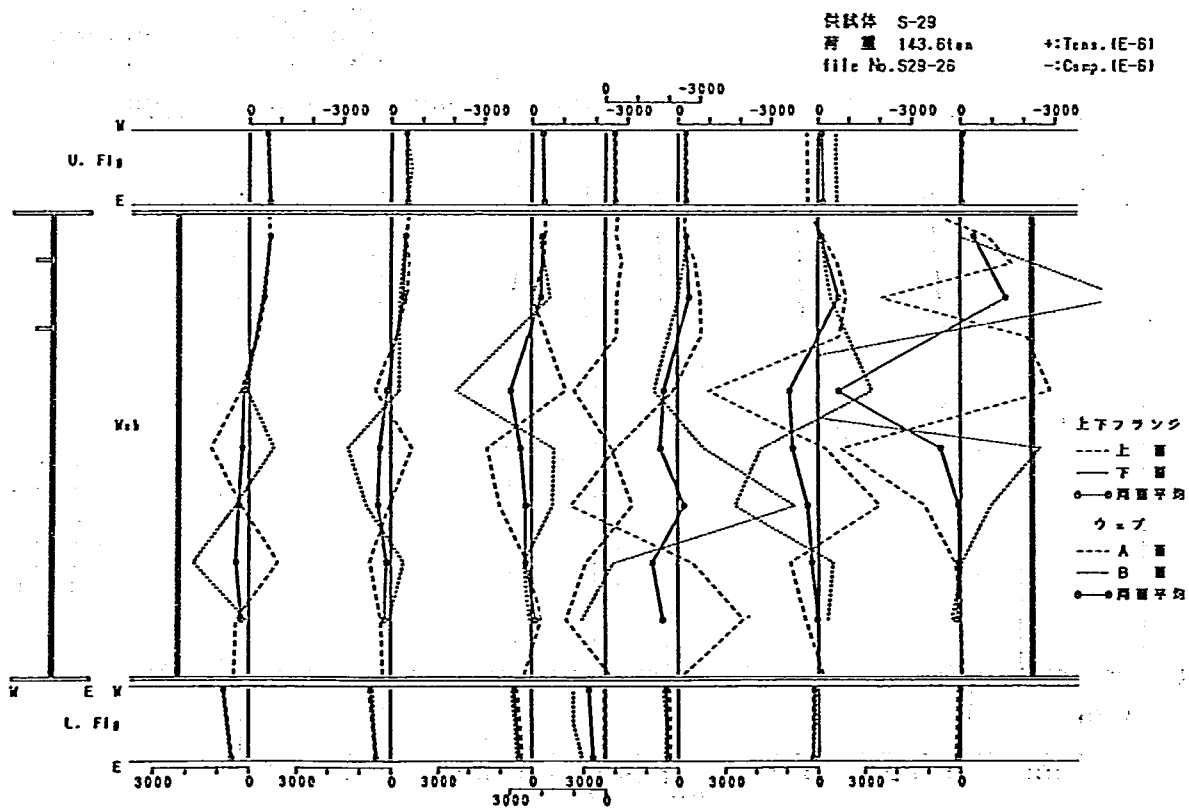


図-2.8.2(7) 曲げひずみ分布 (S-29)

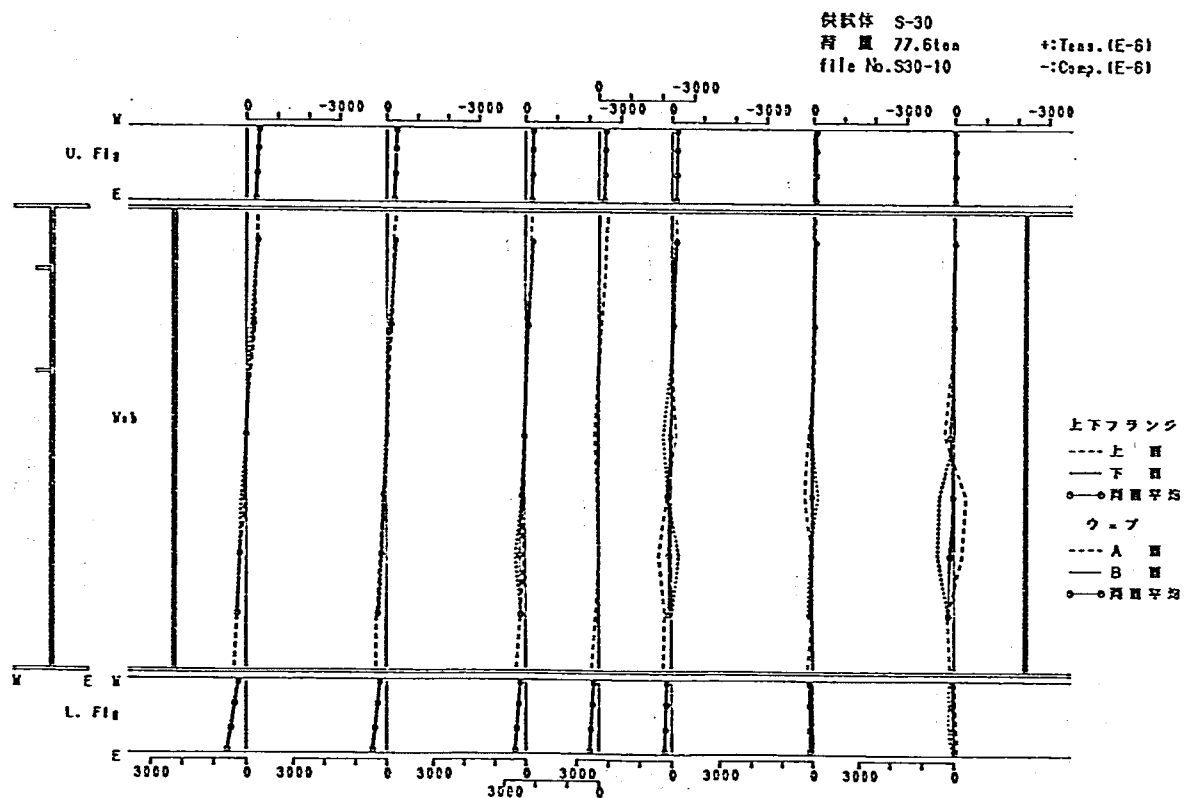


図-2.8.3(1) 曲げひずみ分布 (S-30)

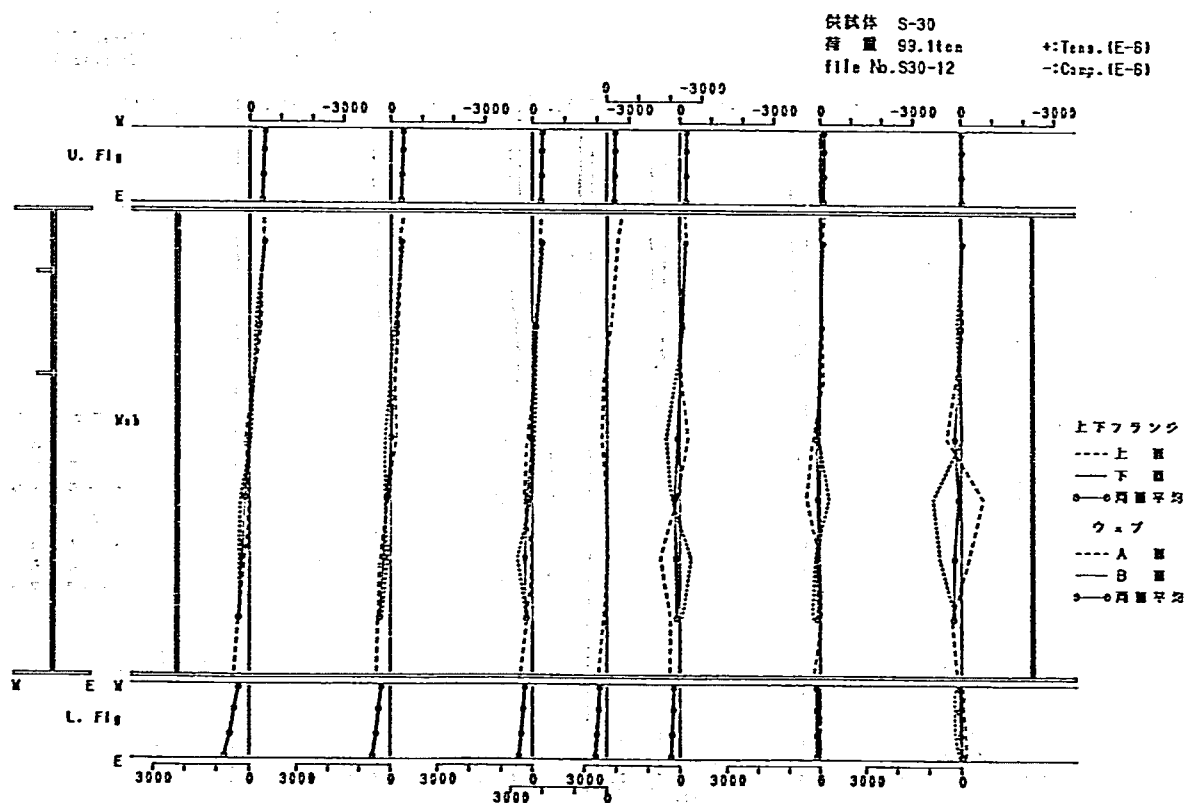


図-2.8.3(2) 曲げひずみ分布 (S-30)

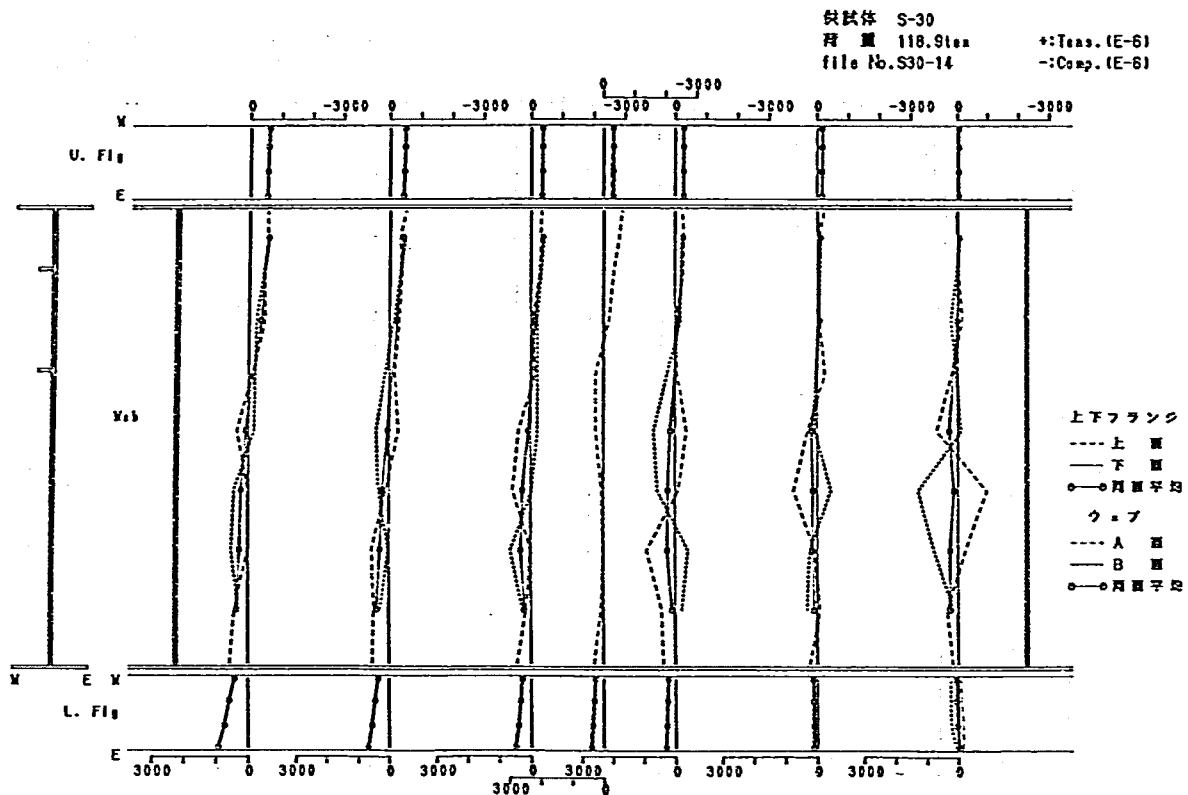


図-2.8.3(3) 曲げひずみ分布 (S-30)

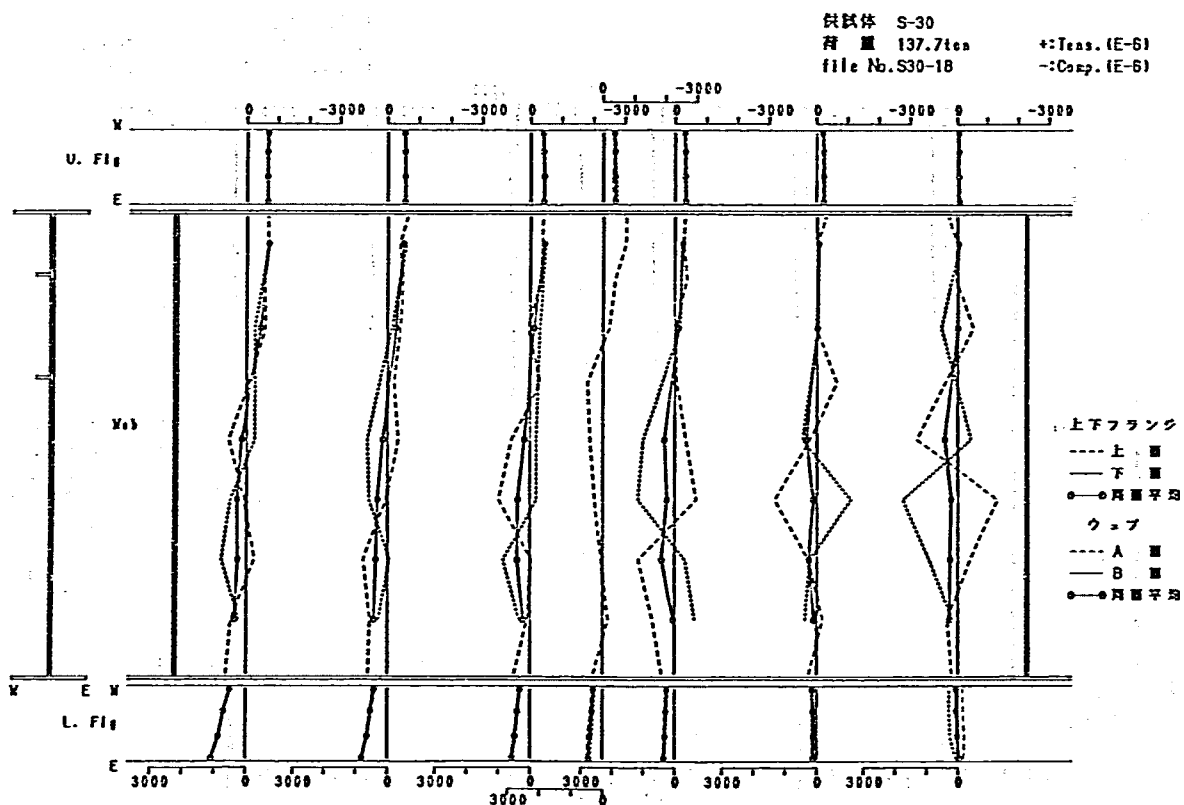


図-2.8.3(4) 曲げひずみ分布 (S-30)

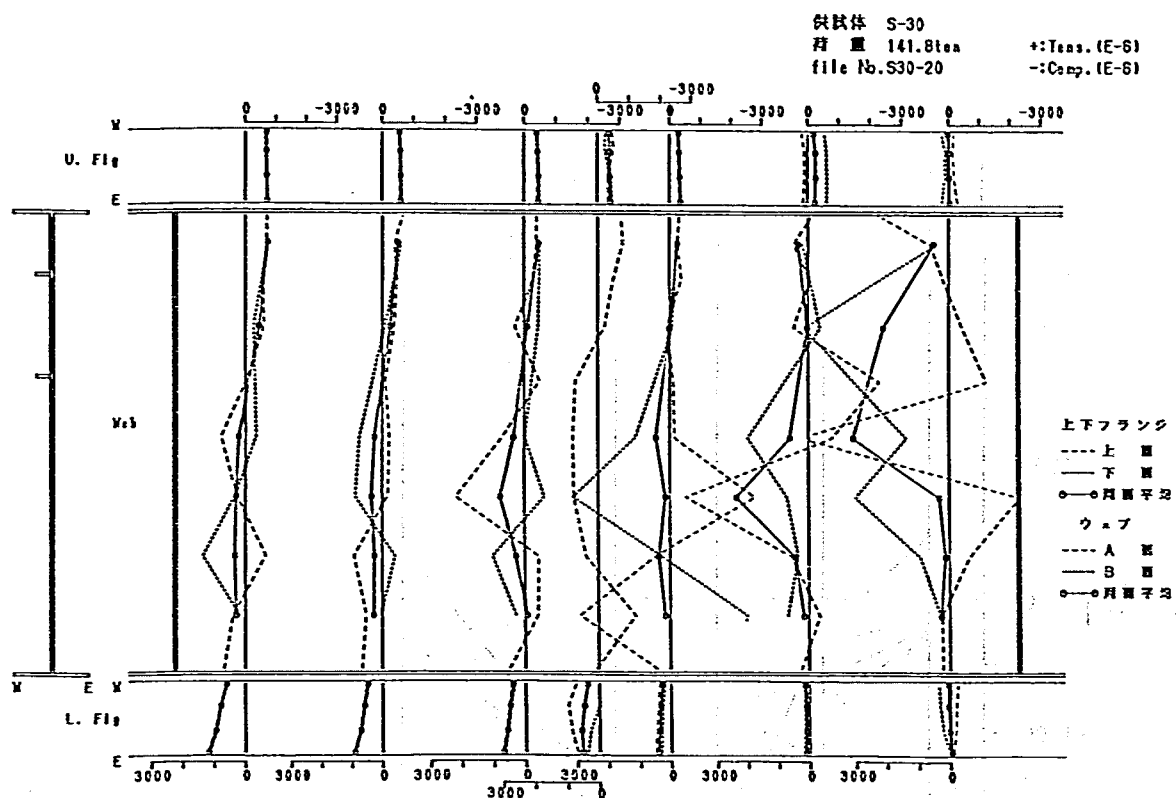


図-2.8.3(5) 曲げひずみ分布 (S-30)

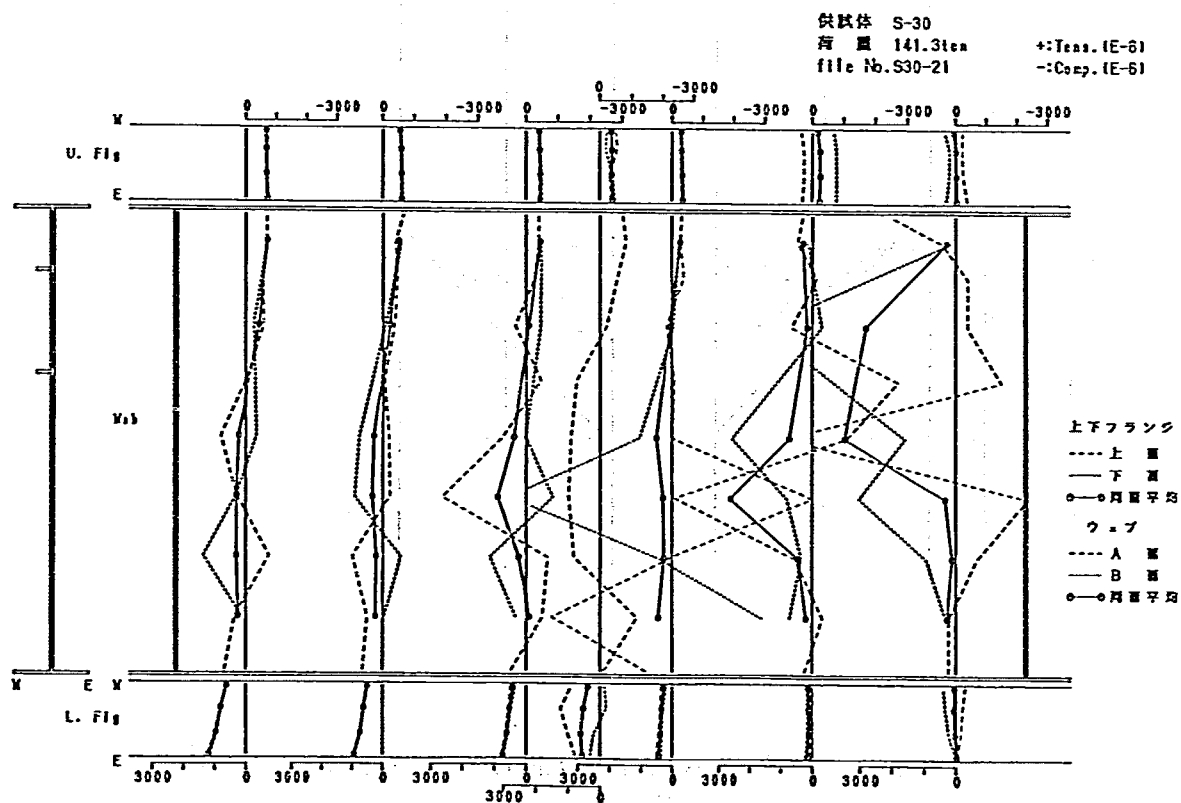


図-2.8.3(6) 曲げひずみ分布 (S-30)

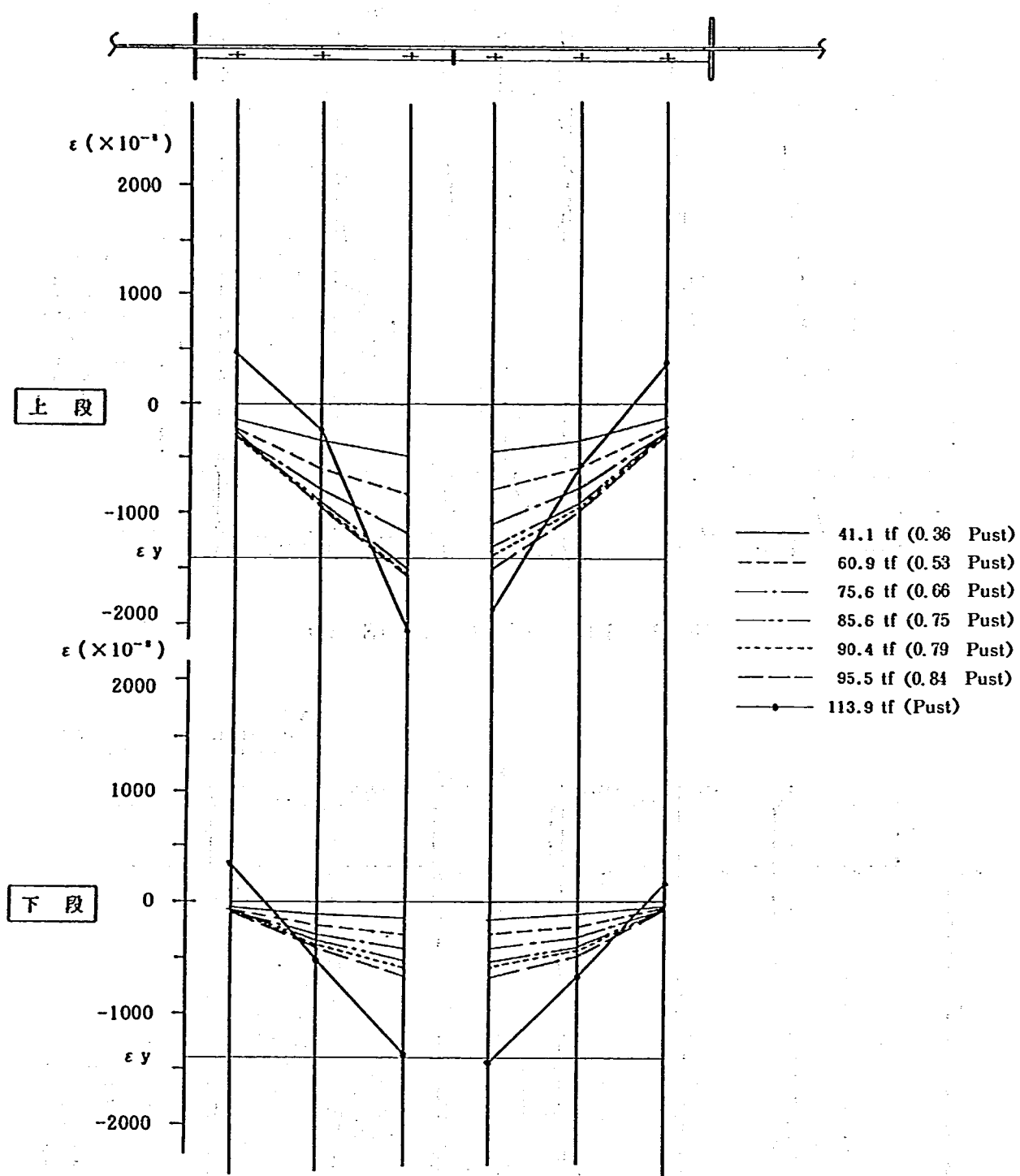


図-2.9(1) 水平補剛材のひずみ分布 (B-27 : 0.83 γ ... 溶接)

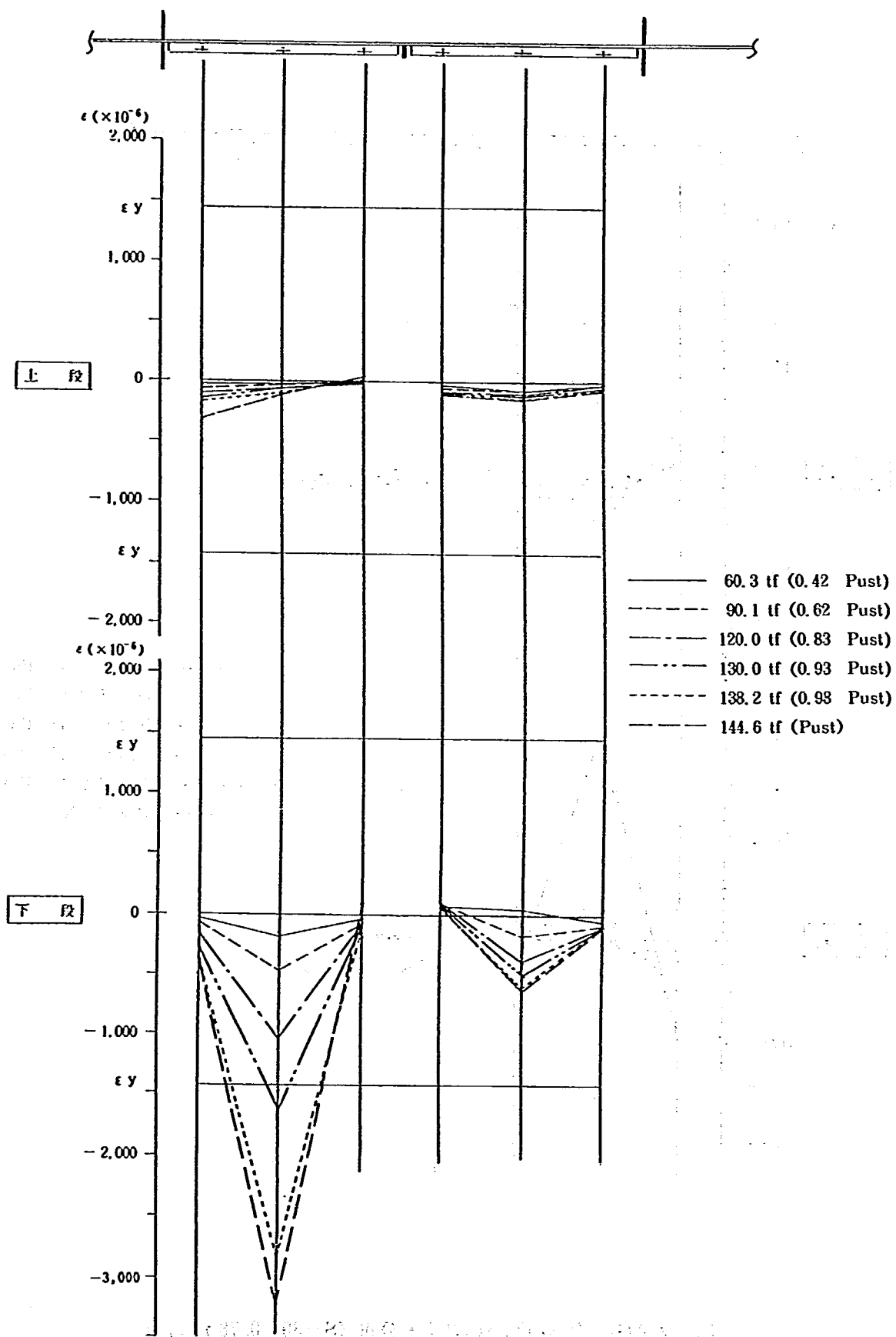


図-2.9(2) 水平補剛材のひずみ分布 (S-29 : 0.89 γ , , , , 4.24 γ , , ,)

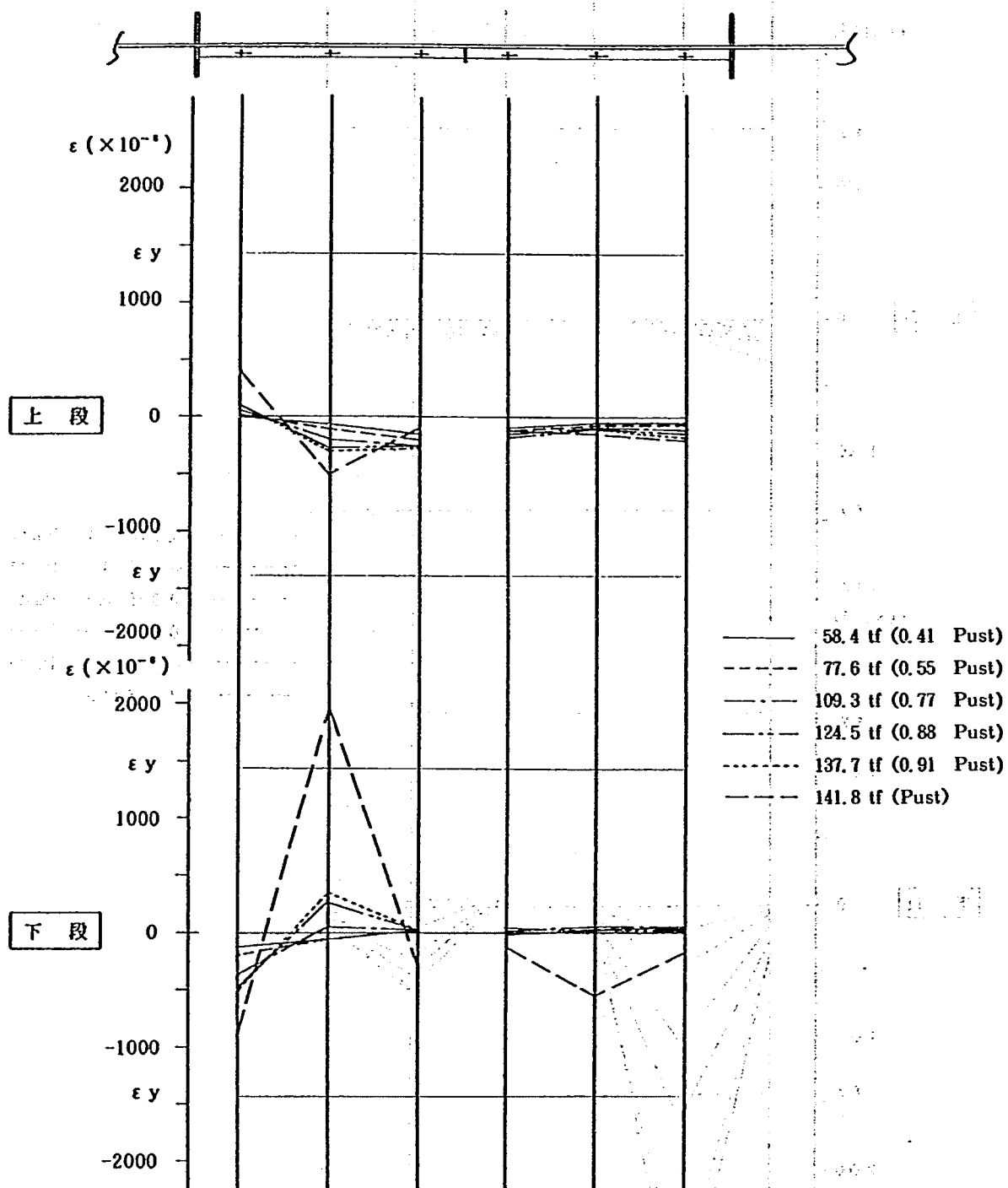


図-2.9(3) 水平補剛材のひずみ分布 (S-30: 0.78 γ)

(S-30: 0.78 γ) (S-30: 0.78 γ) (S-30: 0.78 γ) (S-30: 0.78 γ)

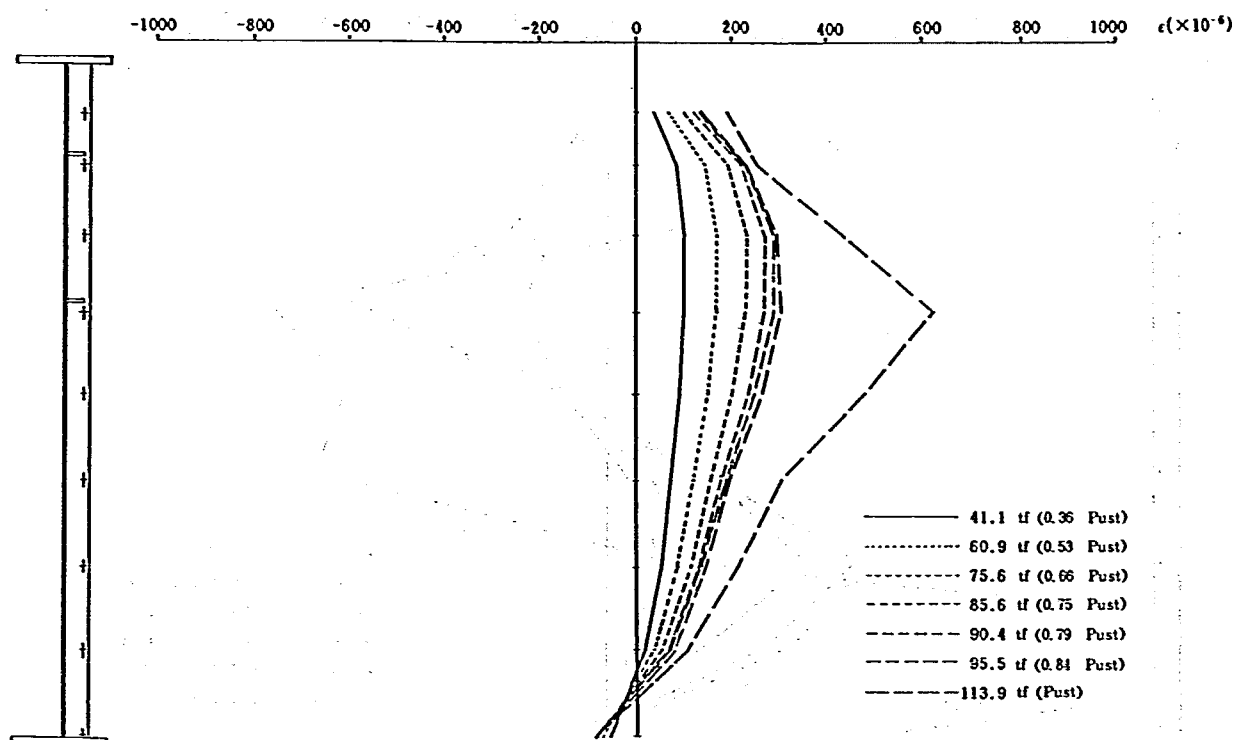


図-2.10(1) 垂直補剛材のひずみ分布 (B-27)

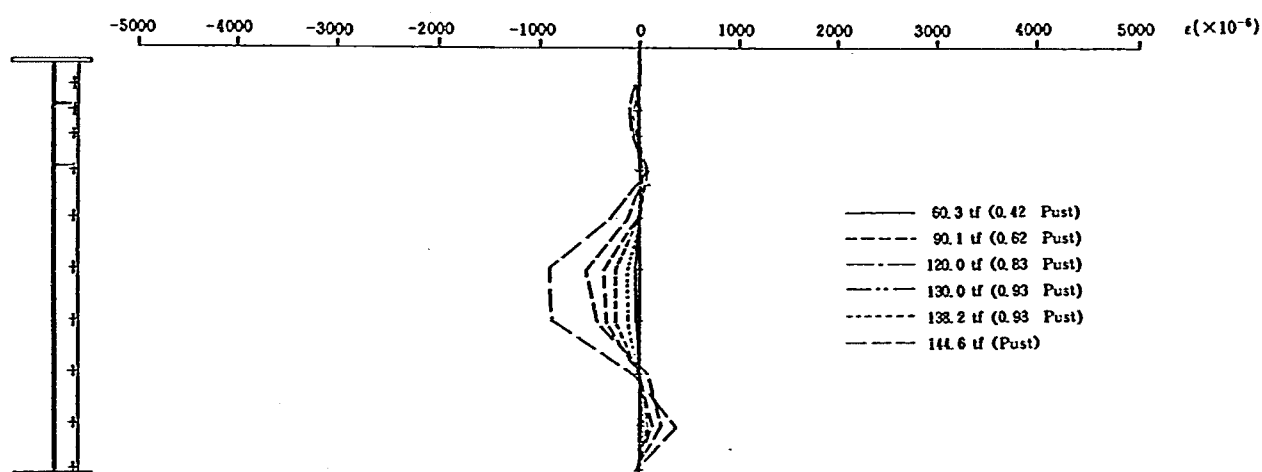


図-2.10(2) 垂直補剛材のひずみ分布 (S-29 : 4.24 γ ...)

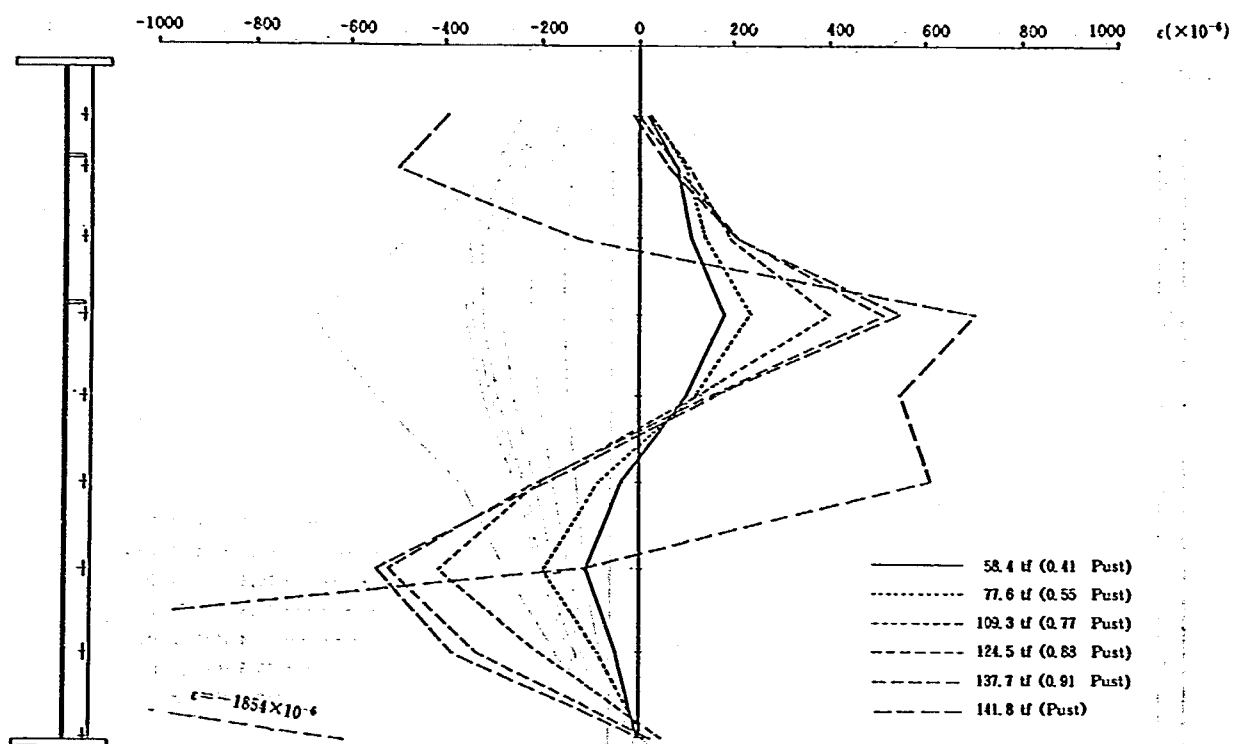


図-2.10(3) 垂直補剛材のひずみ分布 (S-30)

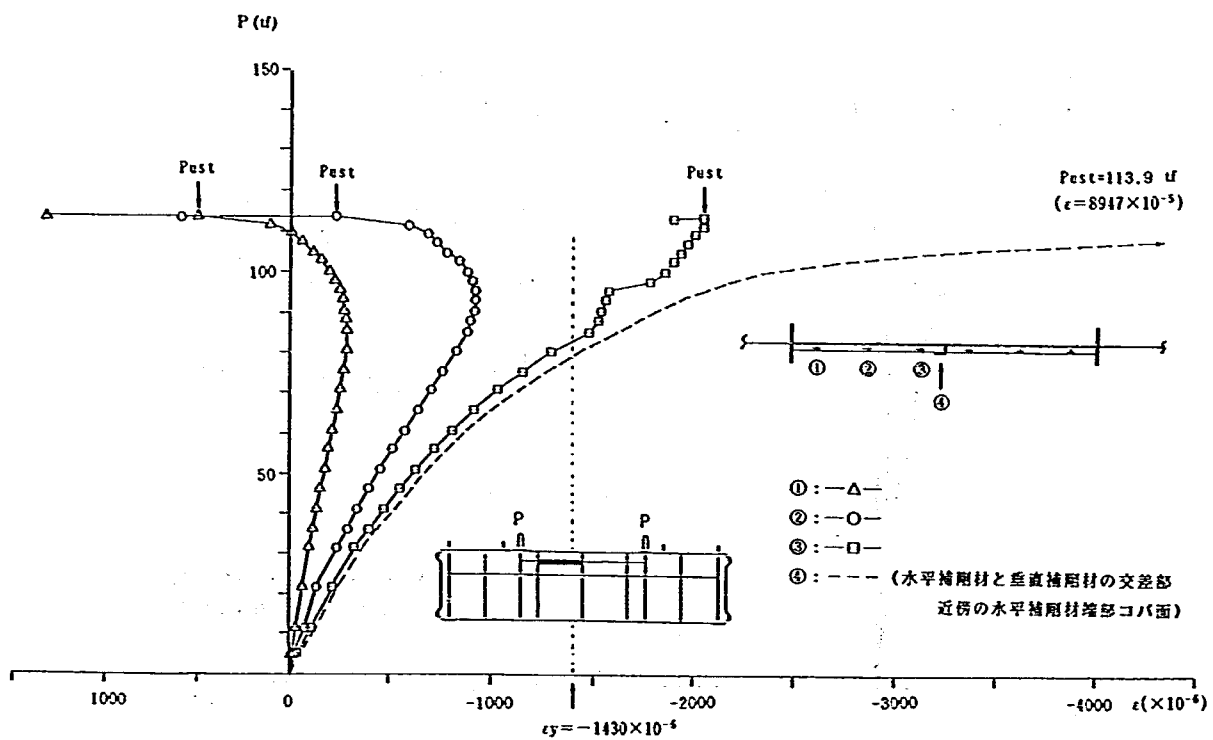


図-2.11(1) 荷重-水平補剛材ひずみの関係 (B-27)

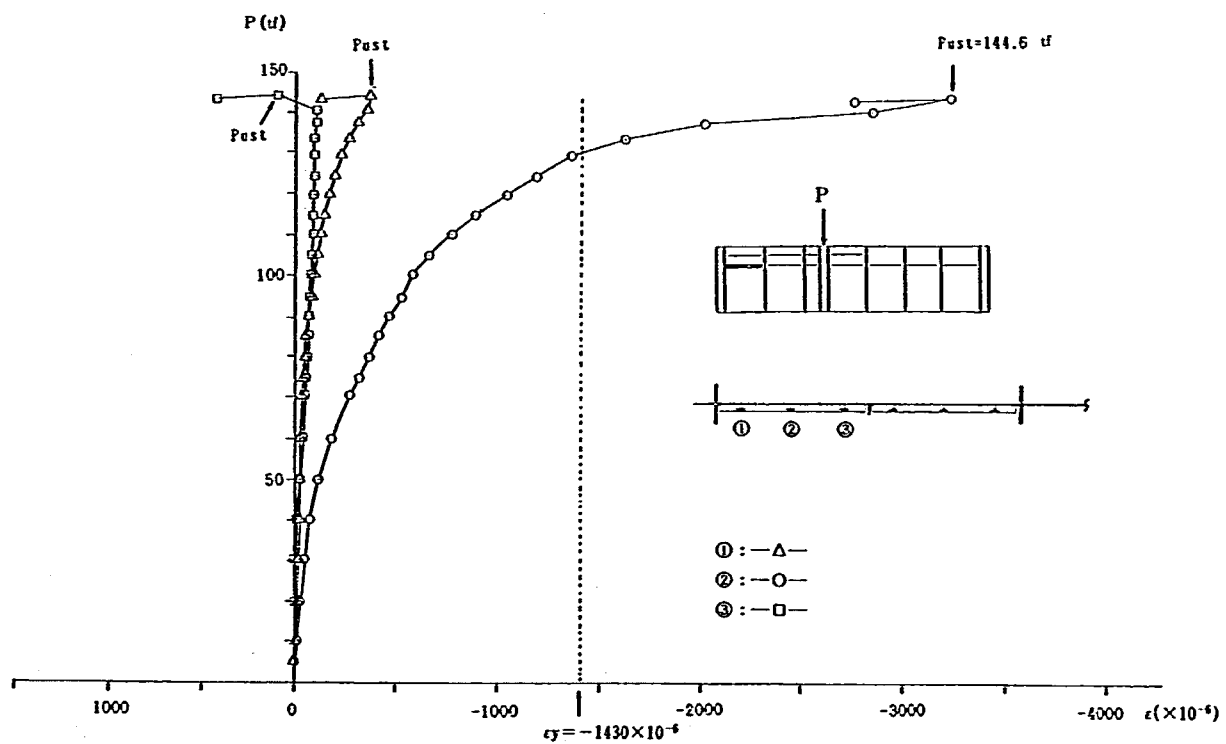


図-2.11(2) 荷重-水平補剛材ひずみの関係 (S-29)

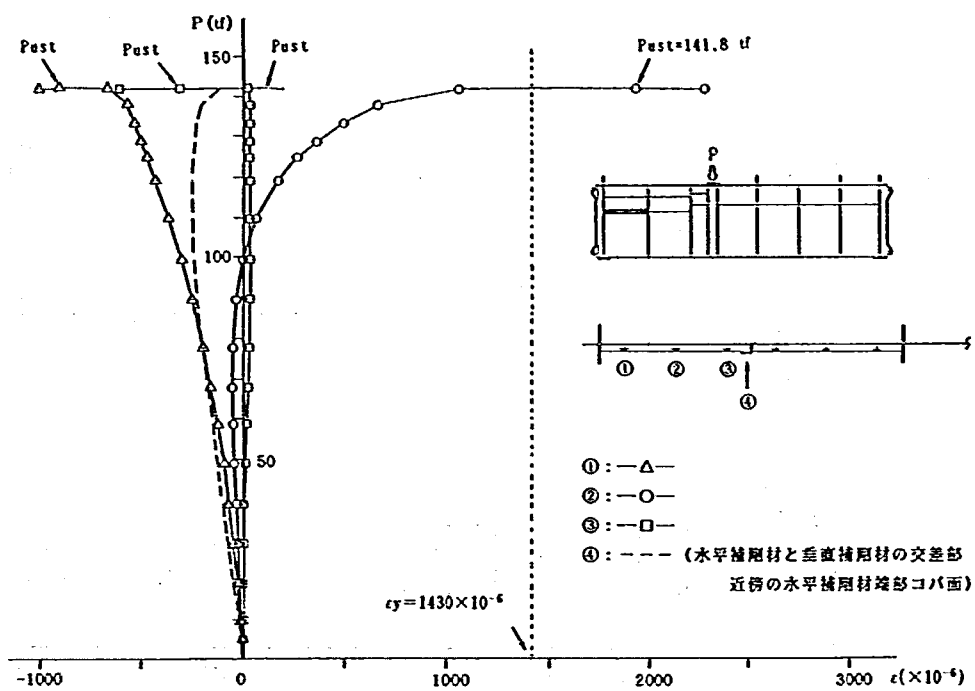


図-2.11(3) 荷重-水平補剛材ひずみの関係 (S-30)

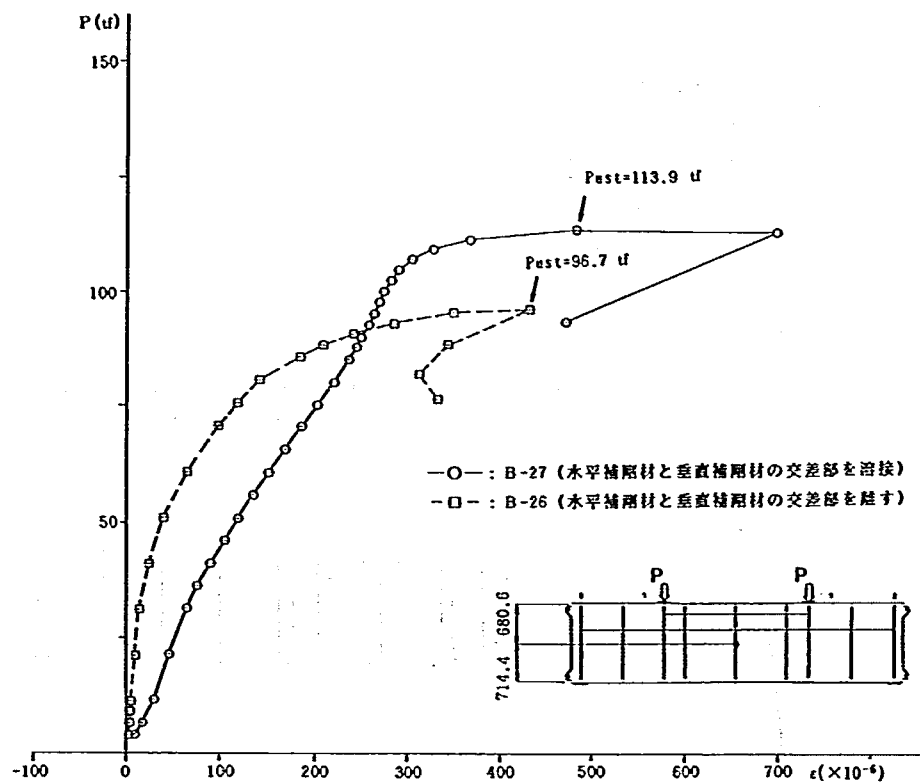


図-2.12(1) 荷重-垂直補剛材ひずみの関係

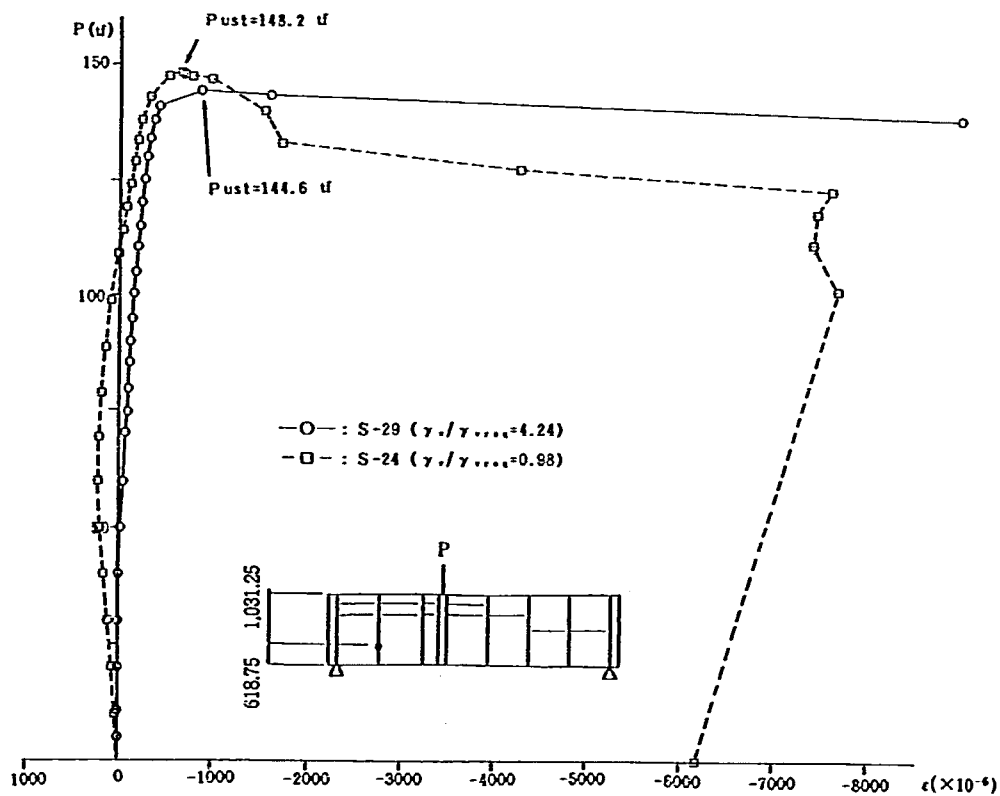


図-2.12(2) 荷重-垂直補剛材ひずみの関係

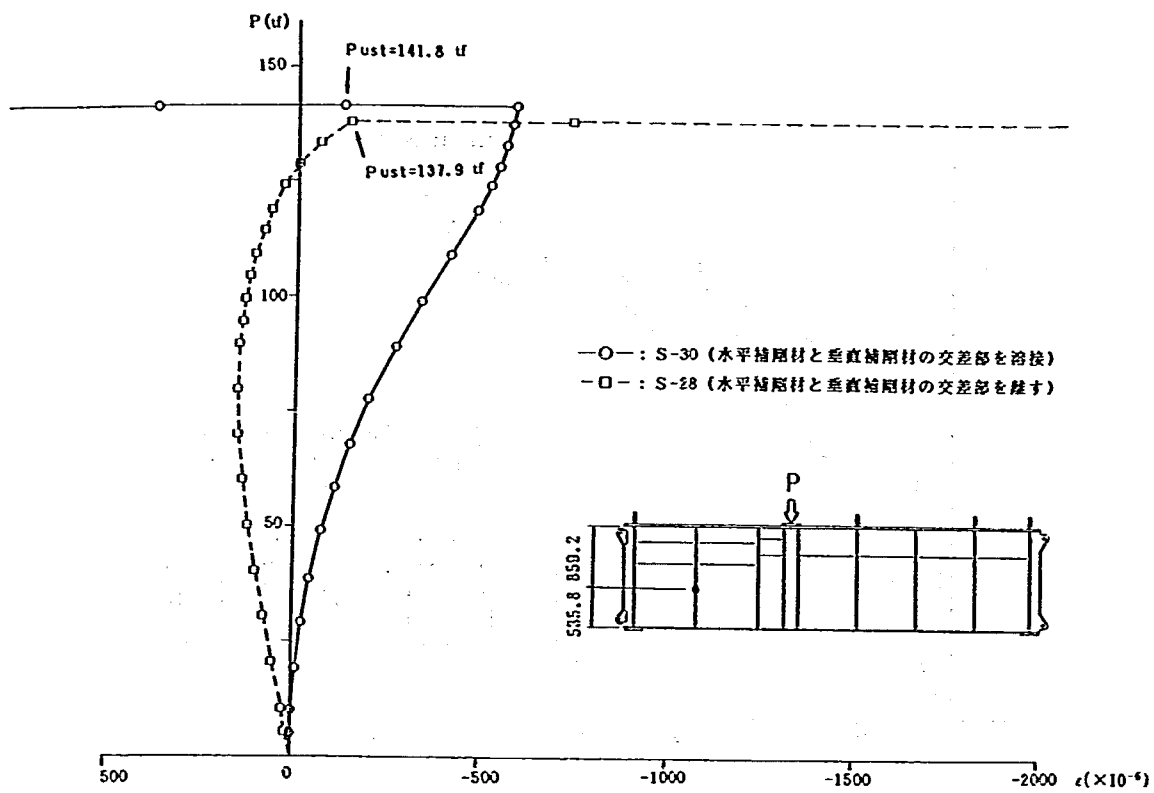


図-2.12(3) 荷重-垂直補剛材ひずみの関係

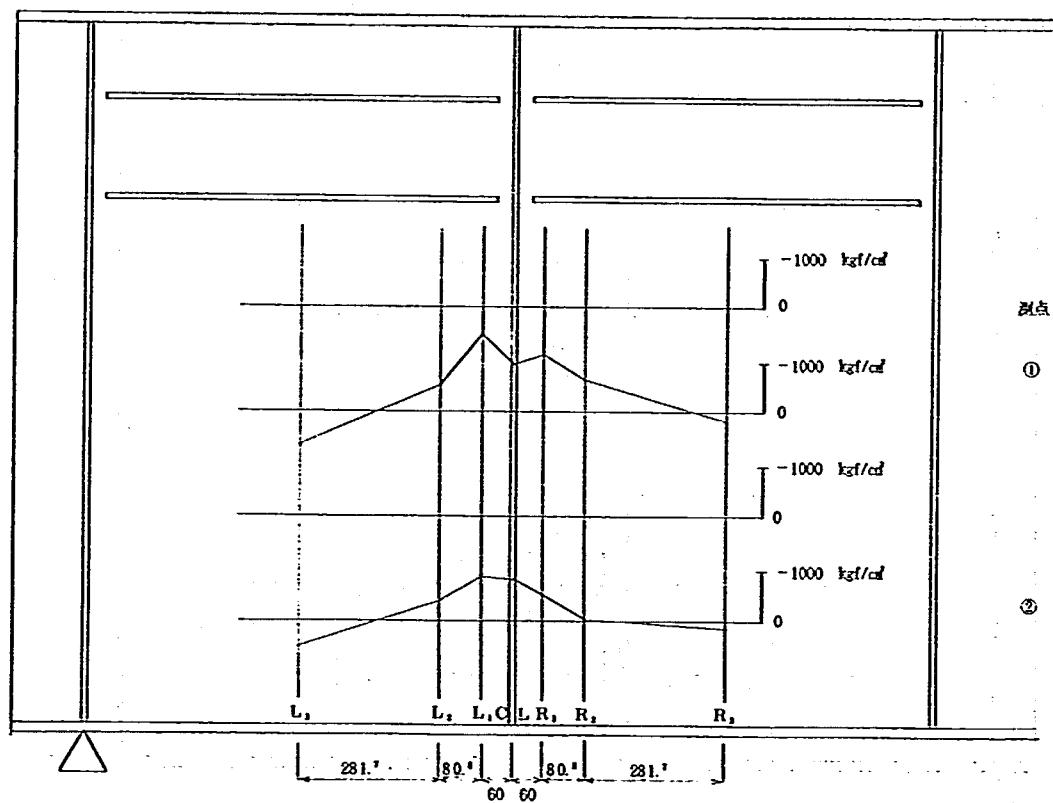


図-2.13(1) 垂直補剛材近傍の鉛直方向応力分布図 (S-27)

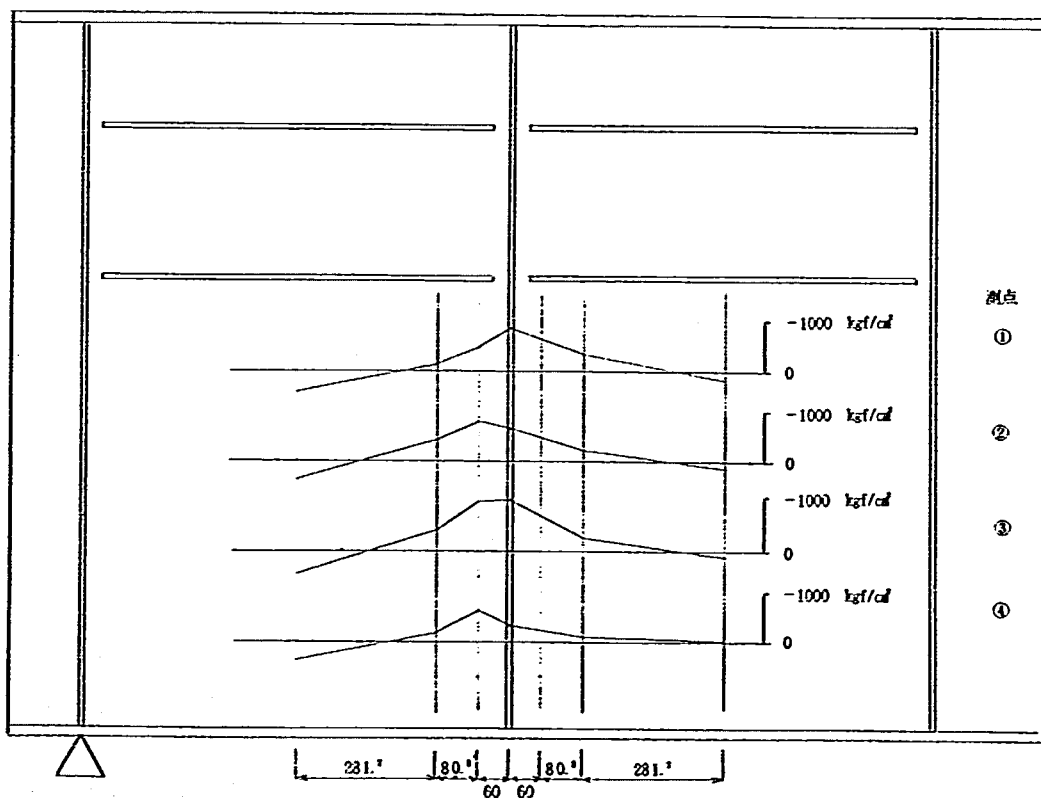


図-2.13(2) 垂直補剛材近傍の鉛直方向応力分布図 (S-28)

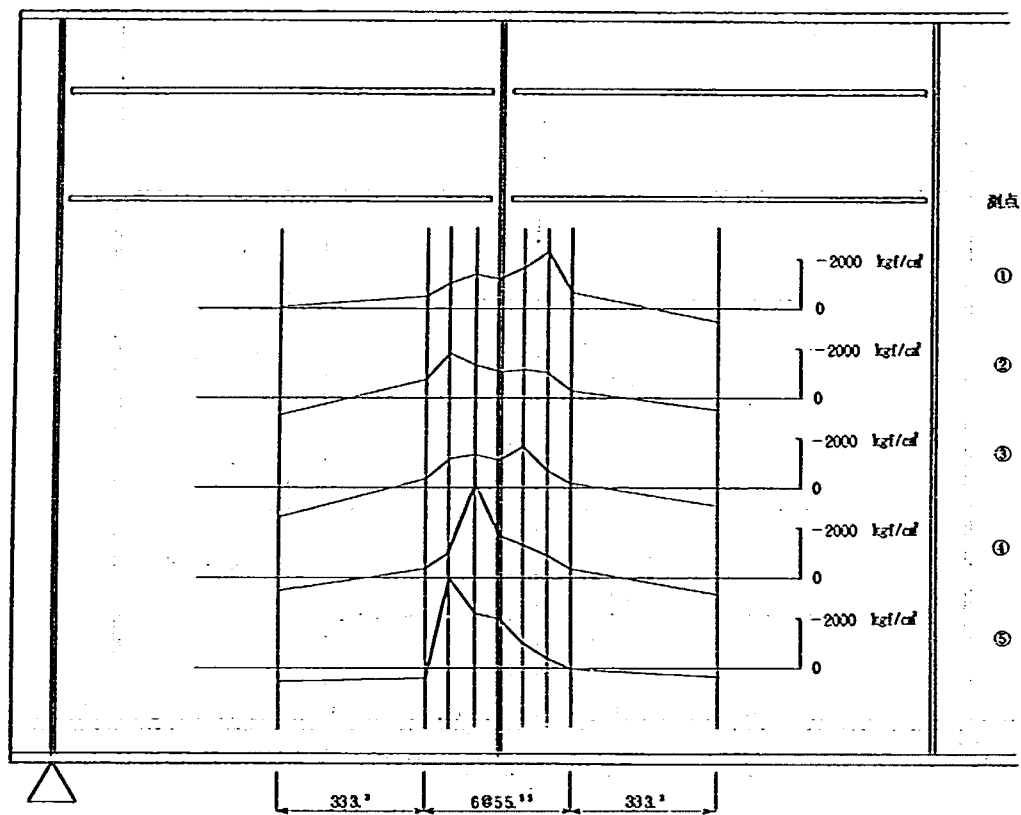
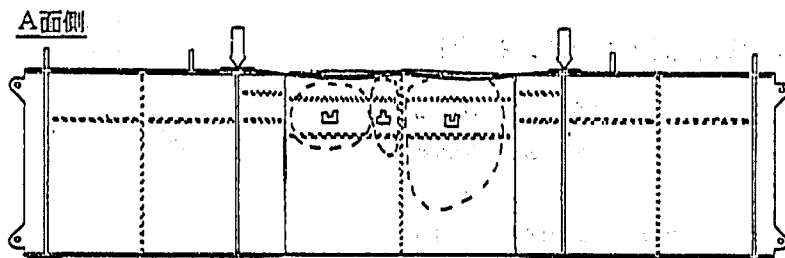
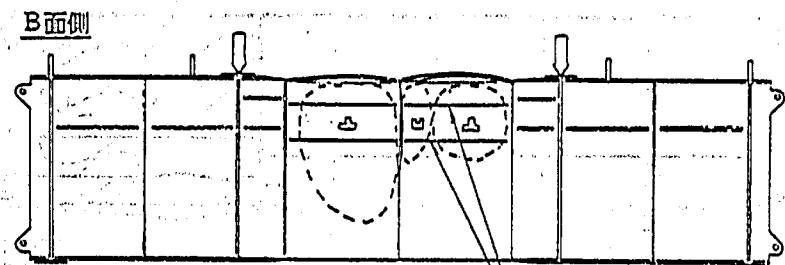


図-2.13(3) 垂直補剛材近傍の鉛直方向応力分布図 (S-29)



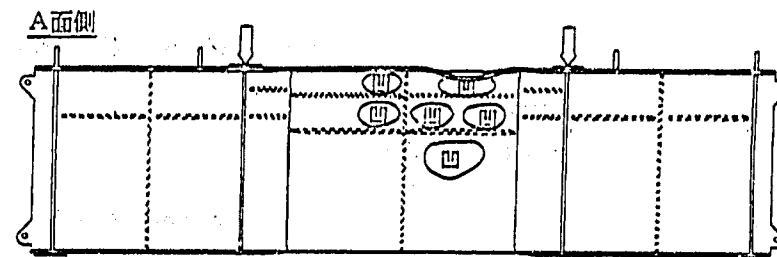
上フランジがA面側は下へ、B面側は上へ向って変形してきた。



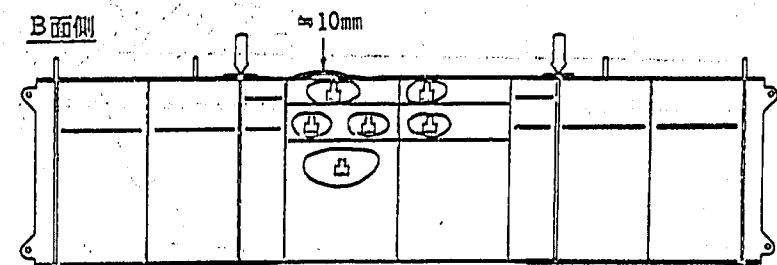
右の曲り方が大きい。

ウェブ変形に抗しきれず水平補剛材が巾方向にわずかに弧を描いて曲り始めた。
垂直補剛材（中央）の曲りも大きくなってきた。

供試体 B-26
荷重 96.7tf



上フランジが図の様にA面側では下向きに、
B面側では上向きにそれぞれ約10mm曲がる。



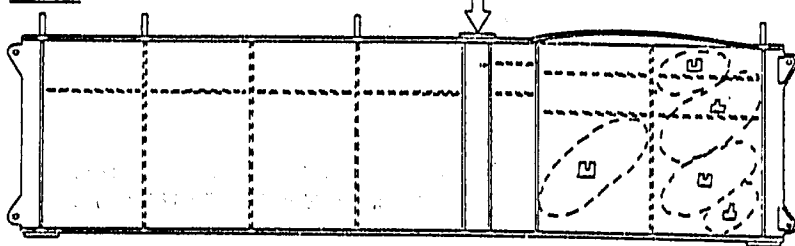
上段水平補剛材の刃先が図の様に波打つ。

供試体 B-27
荷重 113.5tf

図-3.1(1) 最高荷重時における供試体の状況の比較 (B-26とB-27)

テストパネルの上フランジの変形が傾向として下図のように
A・B両面ともに上にふくらむような変形となった。

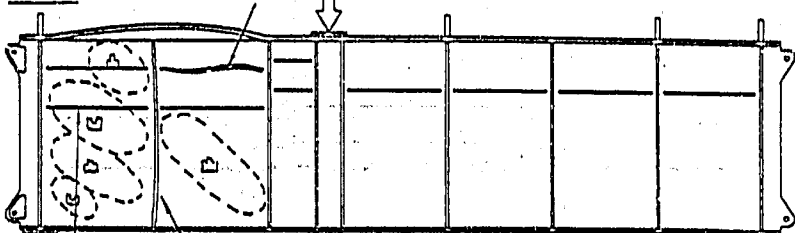
A面側



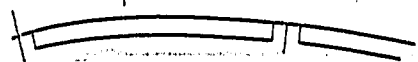
テストパネル右半部の凹凸の波打ちが顕著に
あらわれてきた。

補剛材の刃先が図のような傾向
に曲り始めた。

B面側



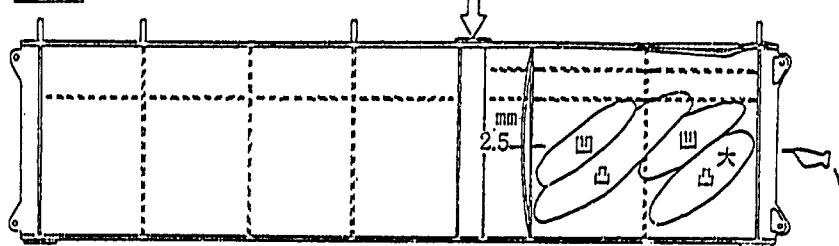
中央の垂直補剛材の刃先がゆるやかに曲りは
じめ、特に下 $\frac{1}{2}h$ あたりが最大である。



ウェブの変形に抗しきれずに水平
補剛材も幅方向に曲げられた。

供試体 S-28
荷重 142.9tf

A面側

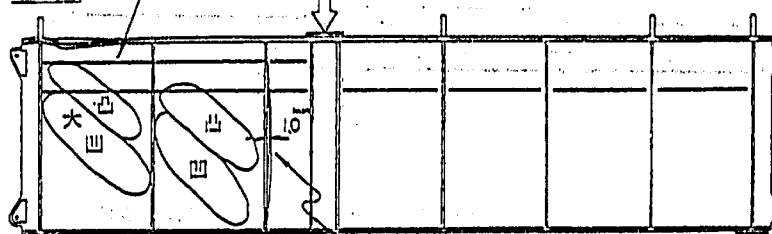


水平補剛材が下図の様に曲がり始める。

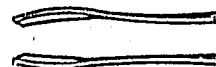


A面 B面

B面側



水平補剛材の刃先の曲がり方。 垂直補剛材がごくわずかに曲がり始める。



供試体 S-30
荷重 141.3tf

図-3.1(2) 最高荷重時における供試体の状況の比較 (S-28とS-30)

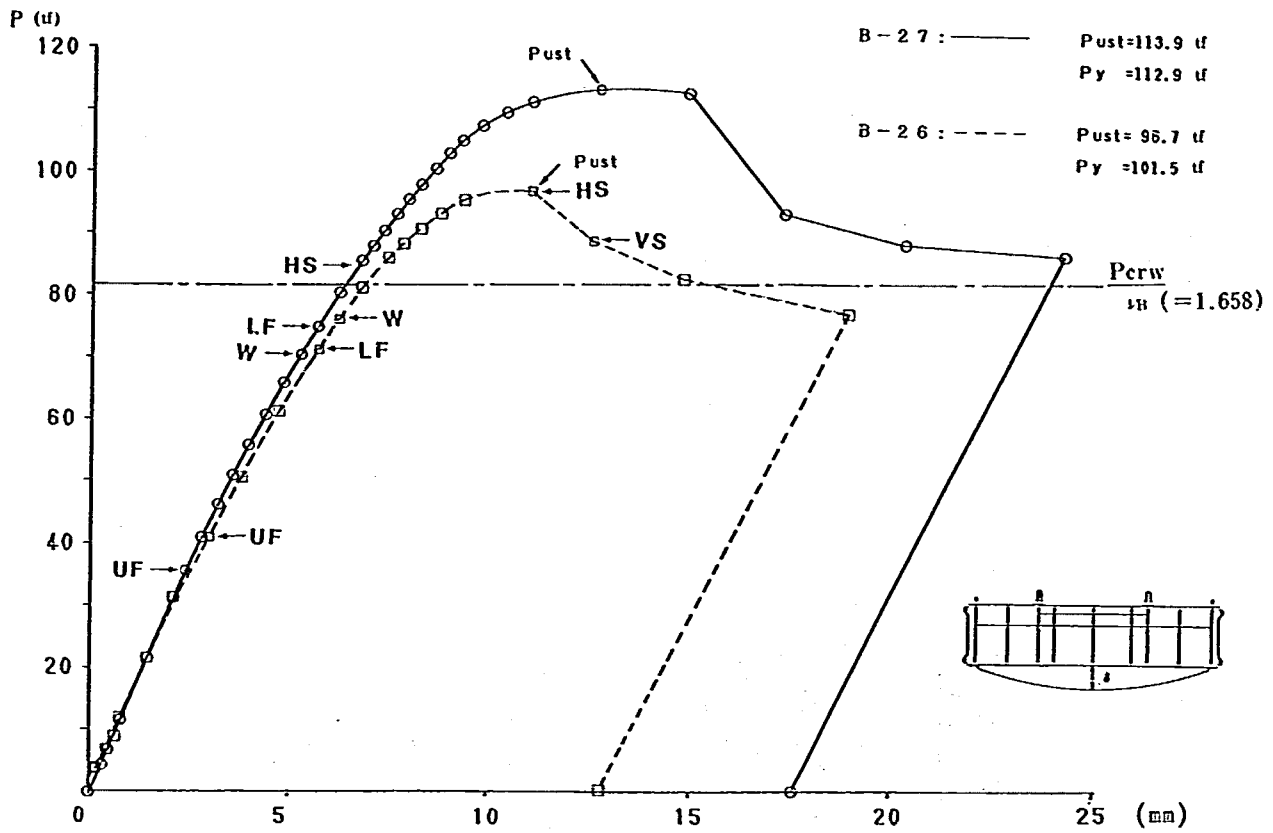


図-3.2(1) 荷重-たわみ曲線 (Bシリーズ)

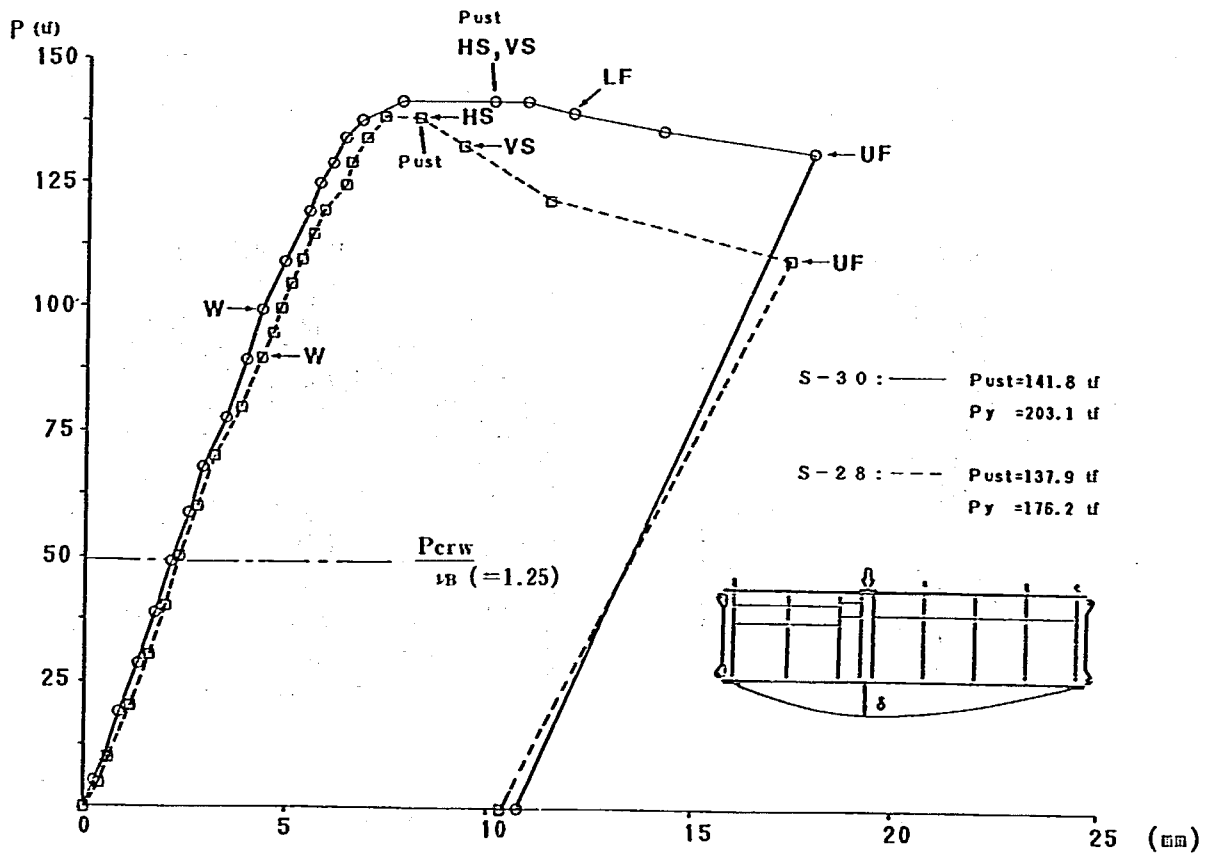
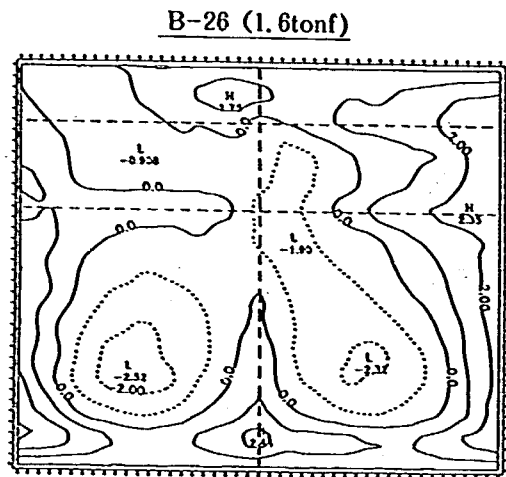
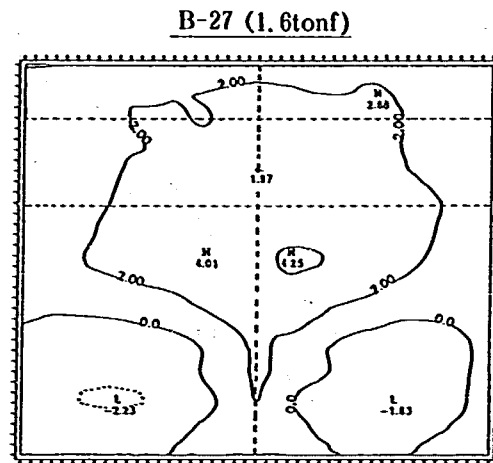


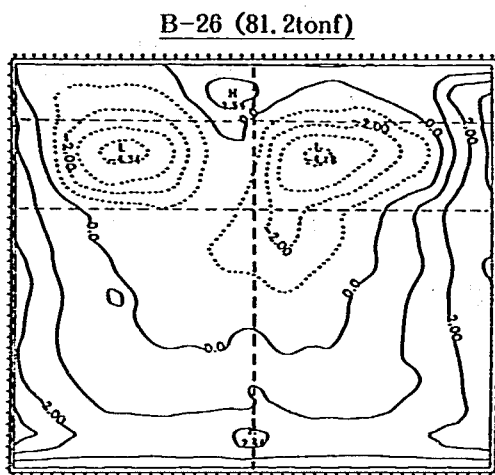
図-3.2(2) 荷重-たわみ曲線 (Sシリーズ)



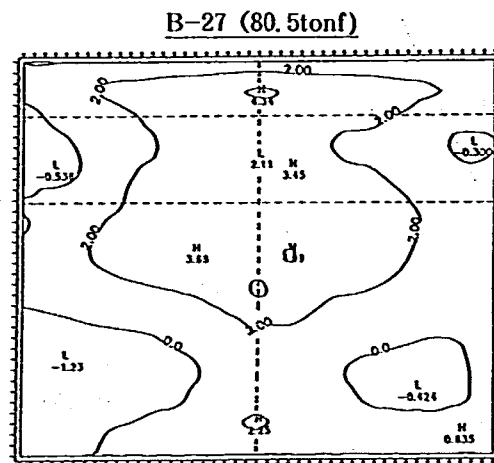
1mmピッチ
—— 凸
----- 凹



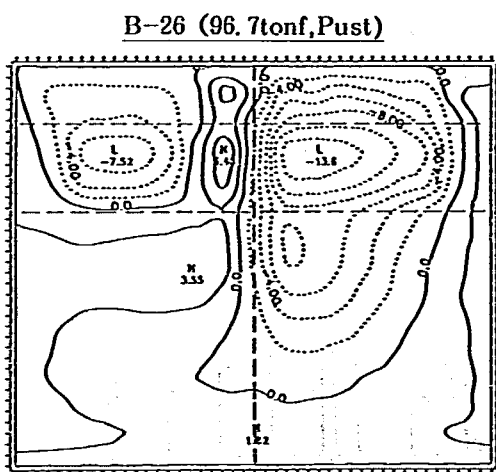
2mmピッチ
—— 凸
----- 凹



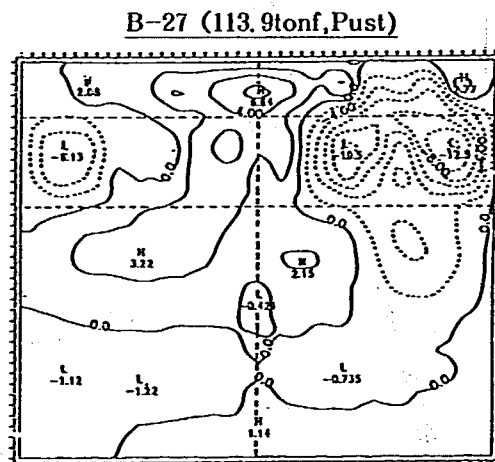
1mmピッチ
—— 凸
----- 凹



2mmピッチ
—— 凸
----- 凹



2mmピッチ
—— 凸
----- 凹

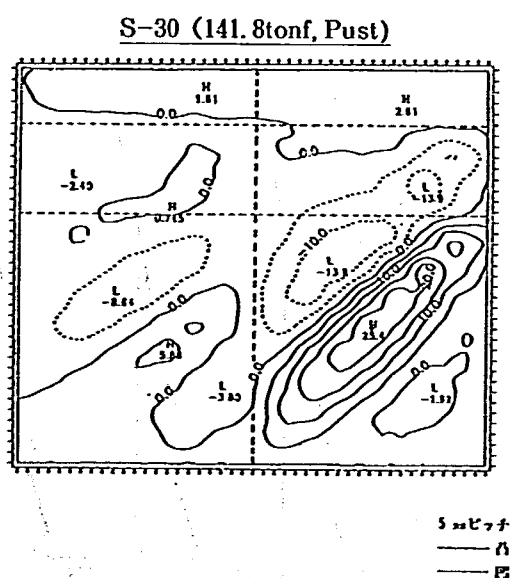
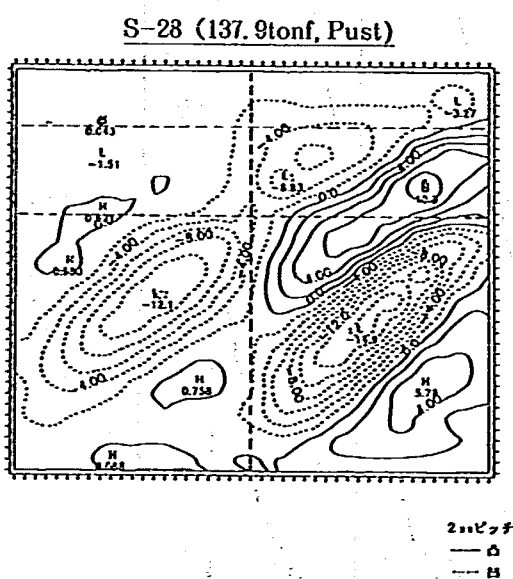
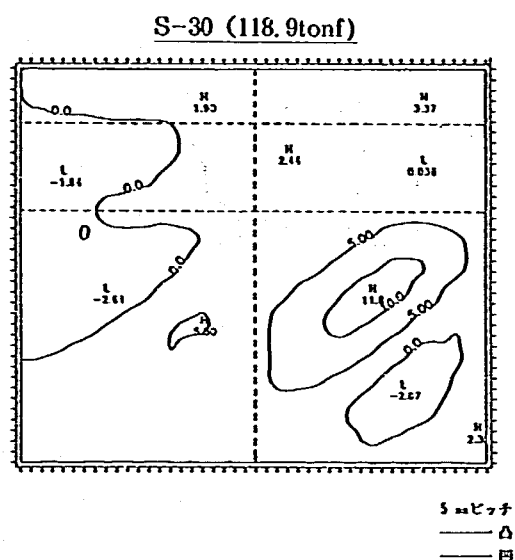
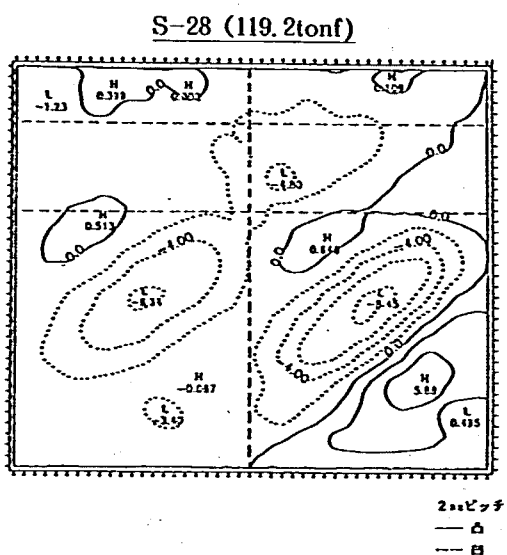
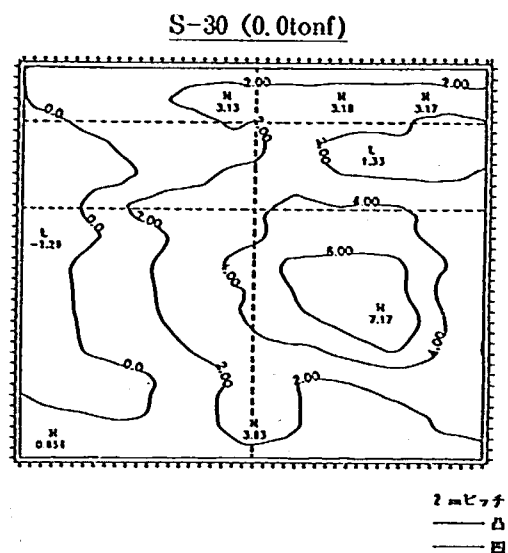
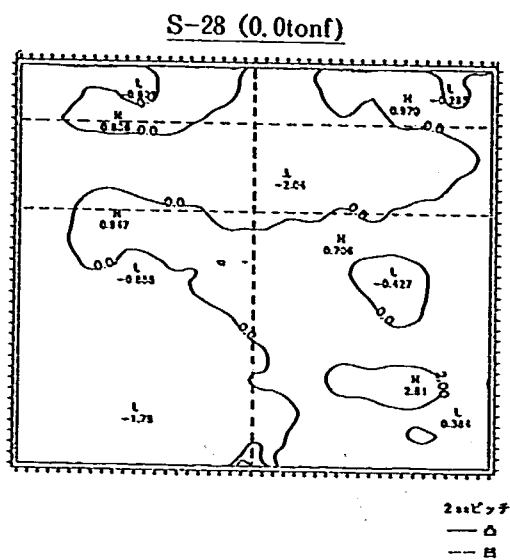


2mmピッチ
—— 凸
----- 凹

(a) B-26 (溶接なし)

(b) B-27 (溶接)

図-3.3(1) ウェブの面外変位 (B-26とB-27)



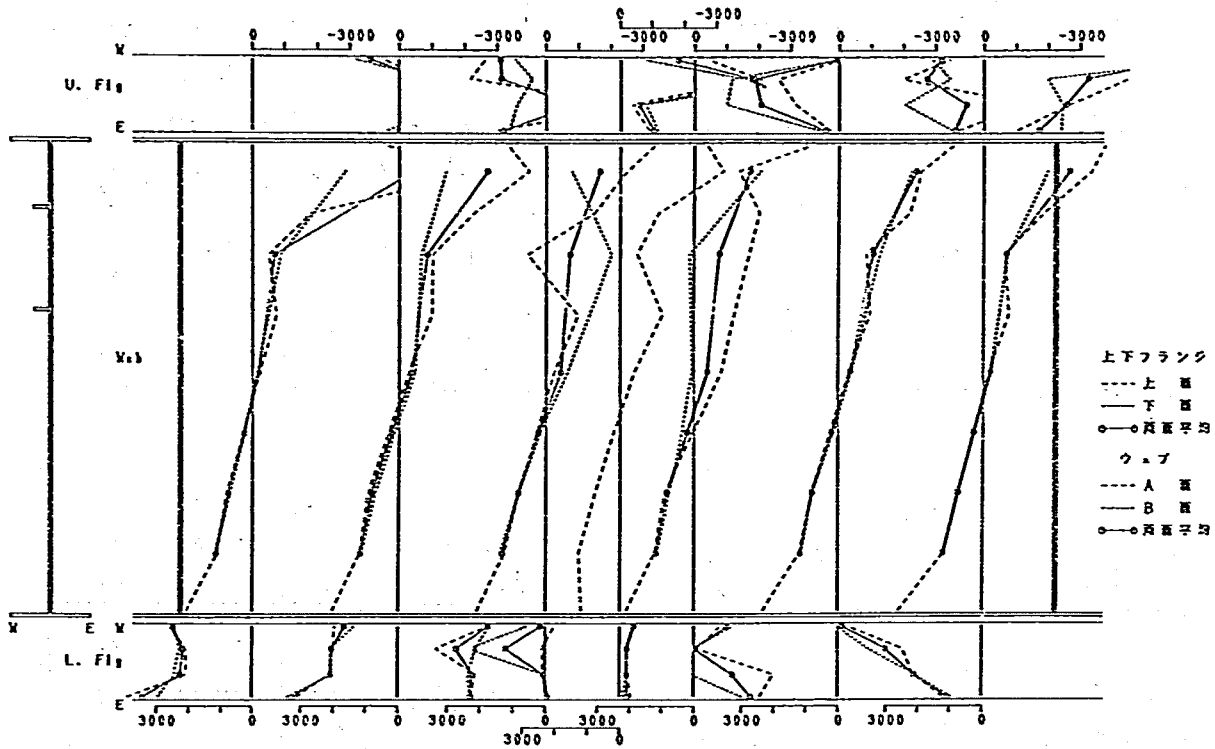
(a) S-28 (溶接なし)

(b) S-30 (溶接)

図-3.3(2) ウェブの面外変位 (S-28とS-30)

供試体 B-26
荷重 95.71ton
file No. B26-19

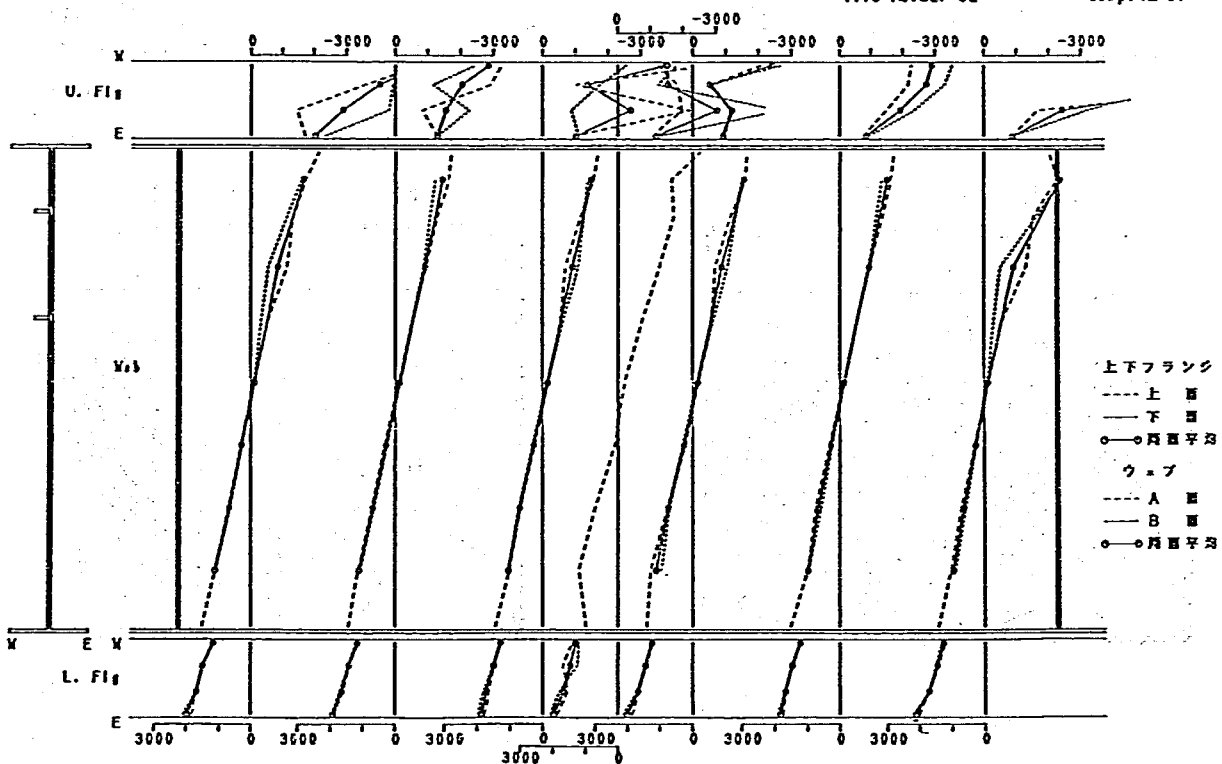
+:Tens. (E-6)
-:Comp. (E-6)



(a) B-26 (溶接なし)

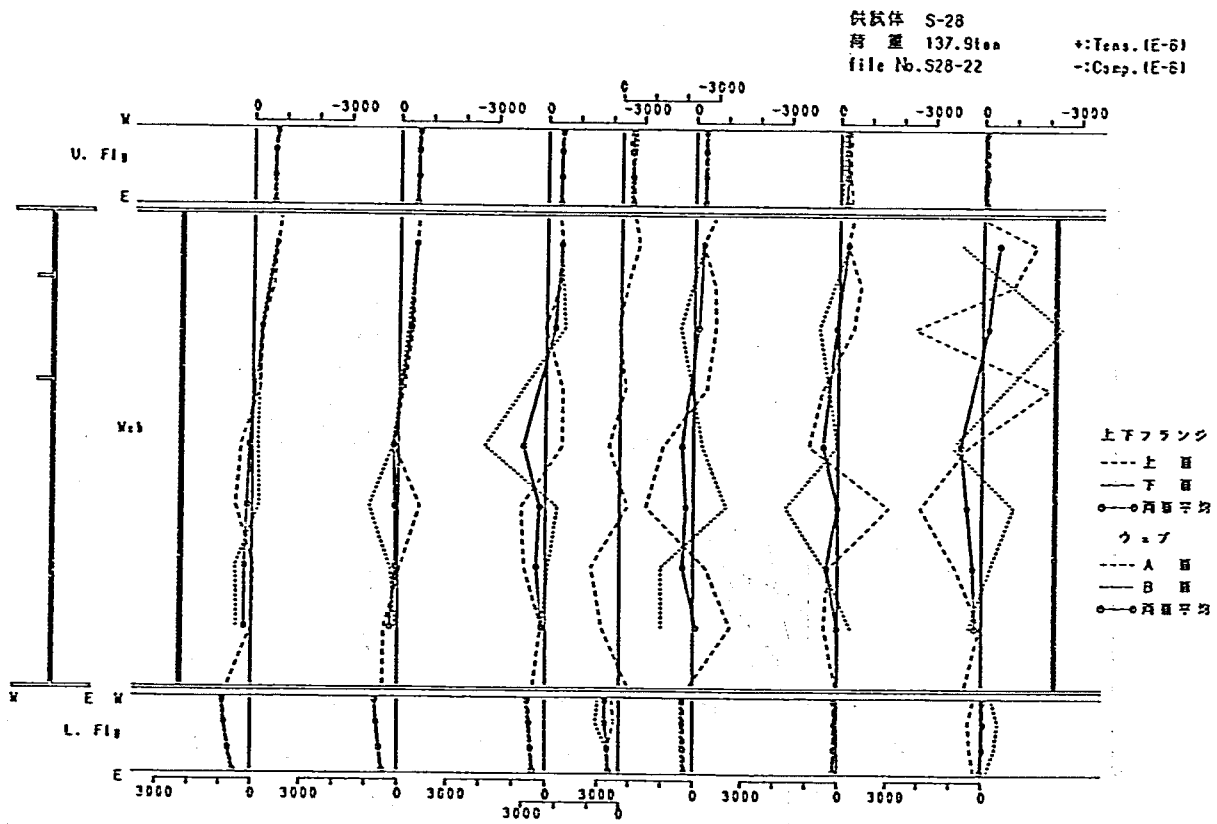
供試体 B-27
荷重 95.51ton
file No. B27-32

+:Tens. (E-6)
-:Comp. (E-6)

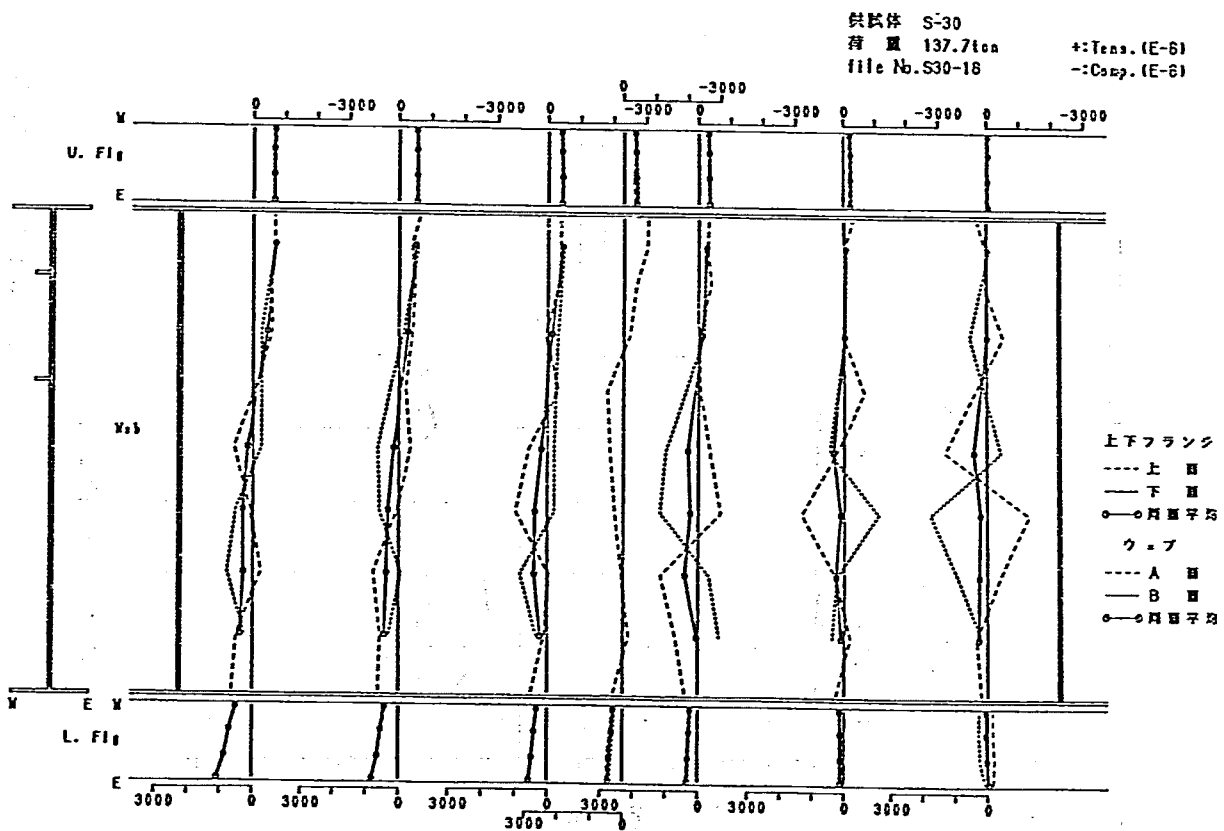


(b) B-27 (溶接)

図-3.4(1) フランジ、ウェブのひずみ分布 (B-26とB-27)

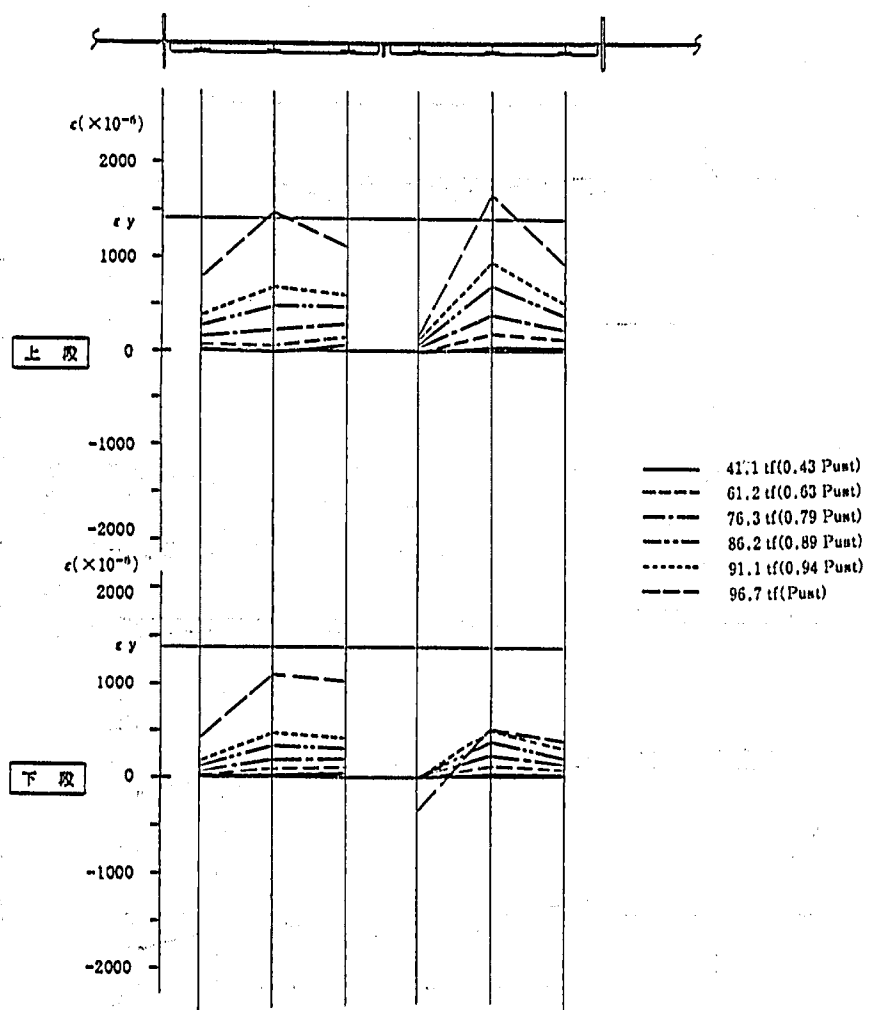


(a) S-28 (溶接なし)

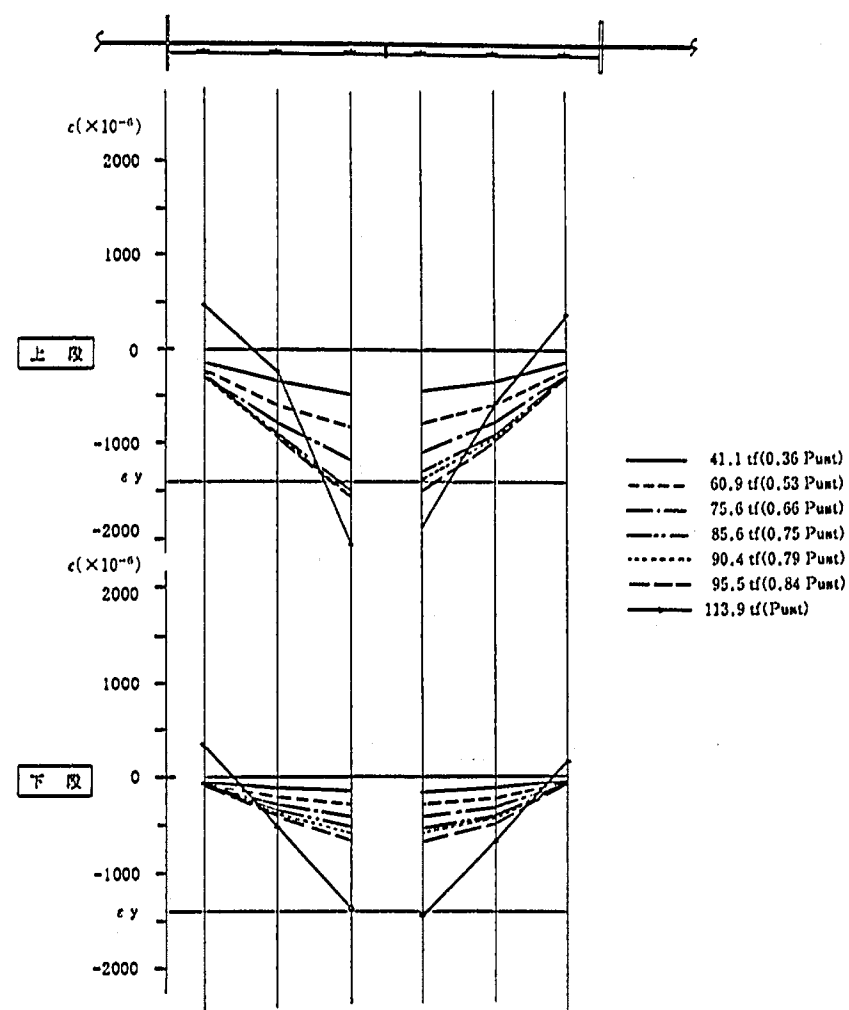


(b) S-30 (溶接)

図-3.4(2) フランジ, ウェブのひずみ分布 (S-28とS-30)

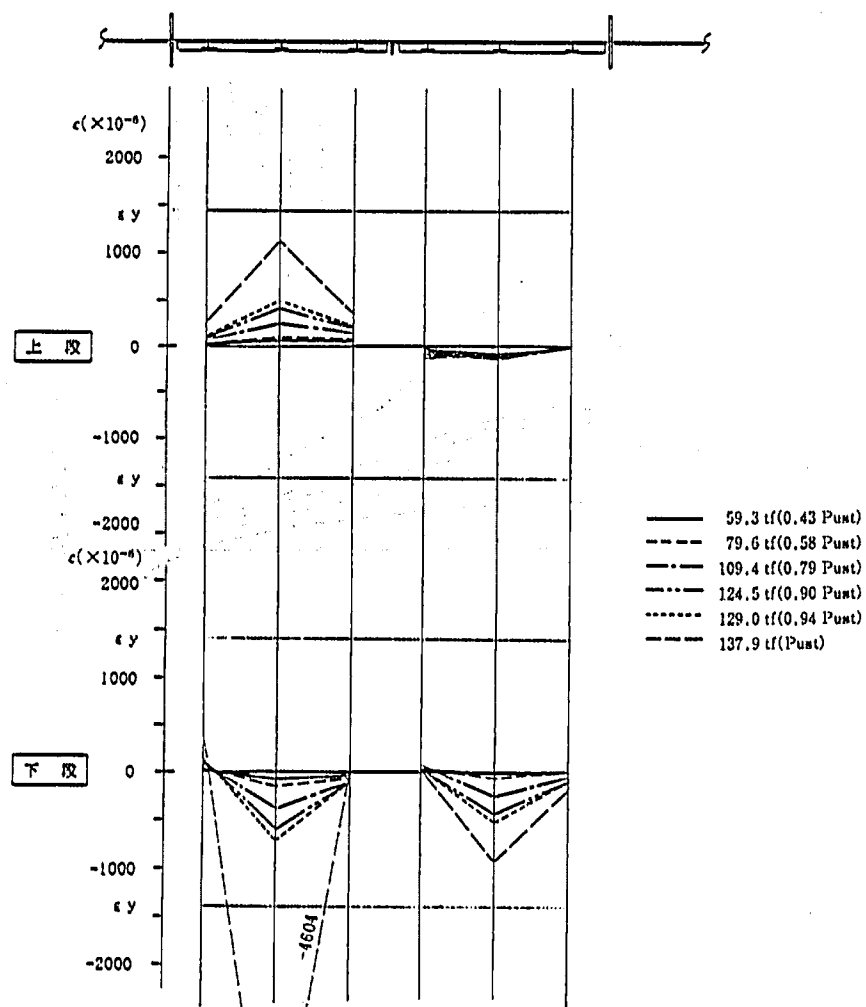


(a) B-26 (溶接なし)

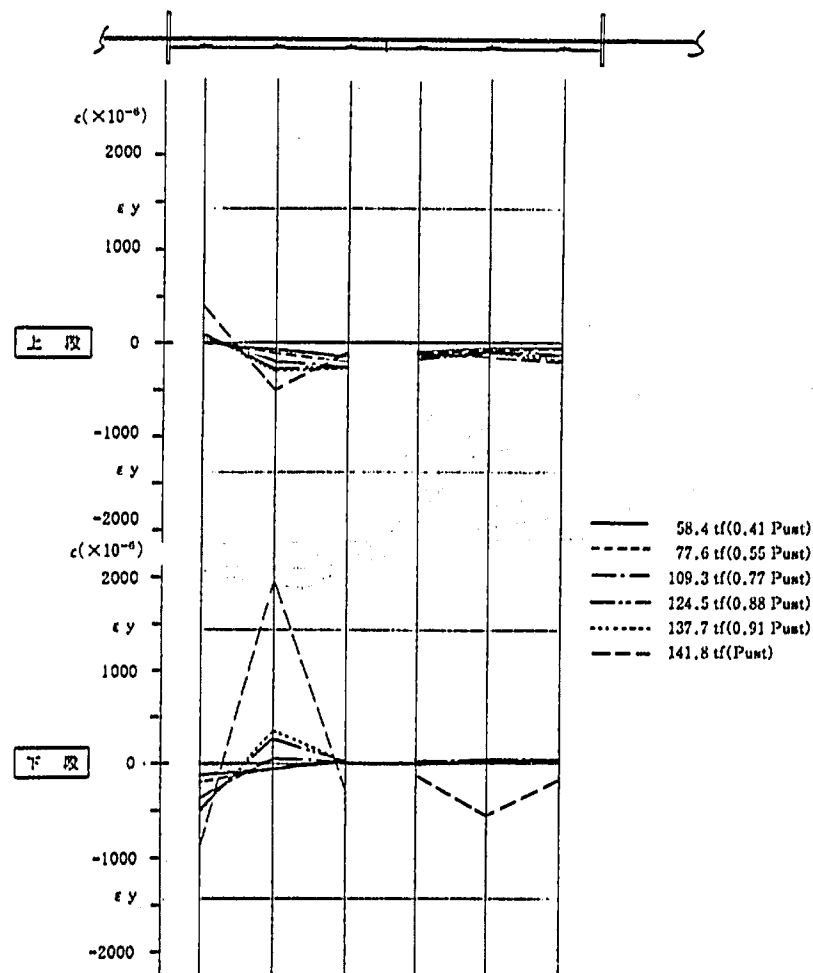


(b) B-27 (溶接)

図-3.5(1) 水平補剛材のひずみ分布 (B-26とB-27)

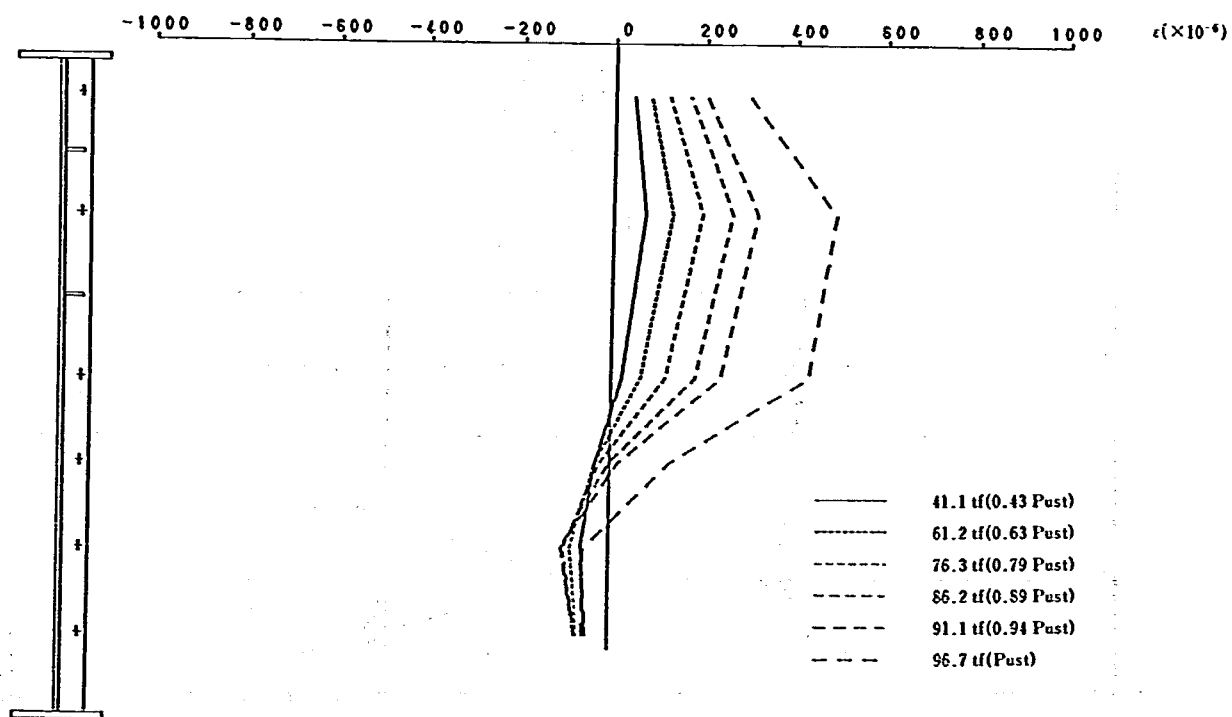


(a) S-28 (溶接なし)

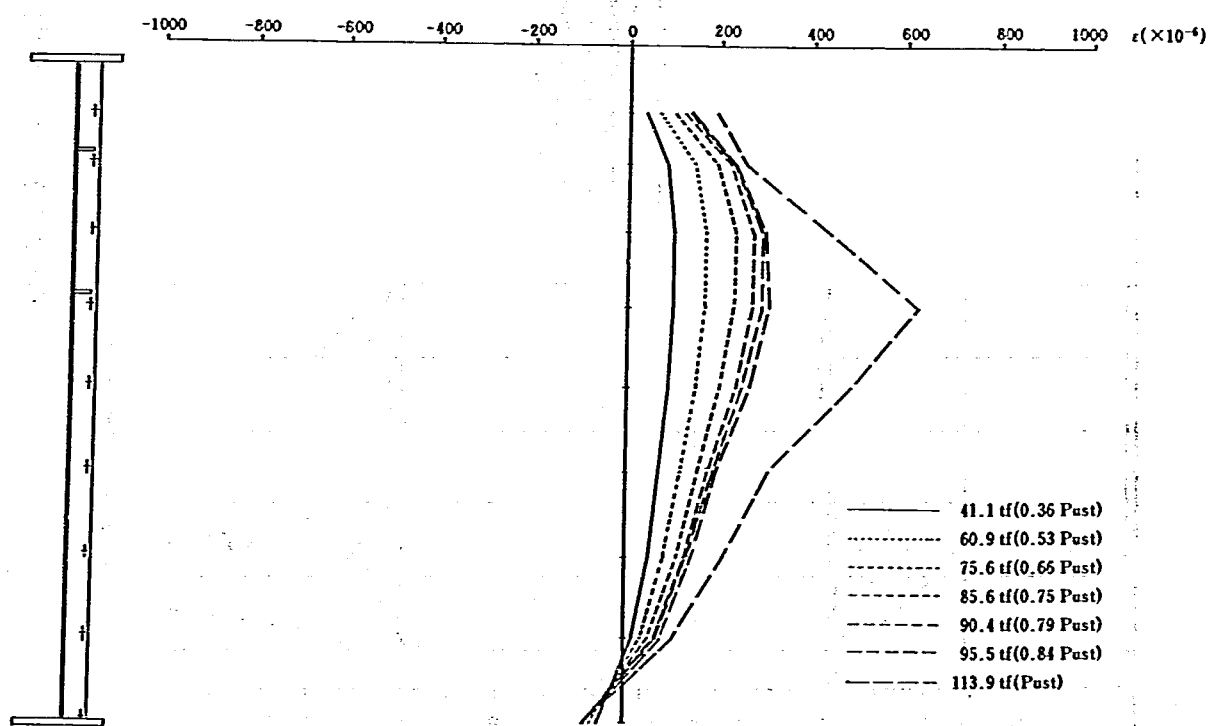


(b) S-30 (溶接)

図-3.5(2) 水平補剛材のひずみ分布 (S-28とS-30)

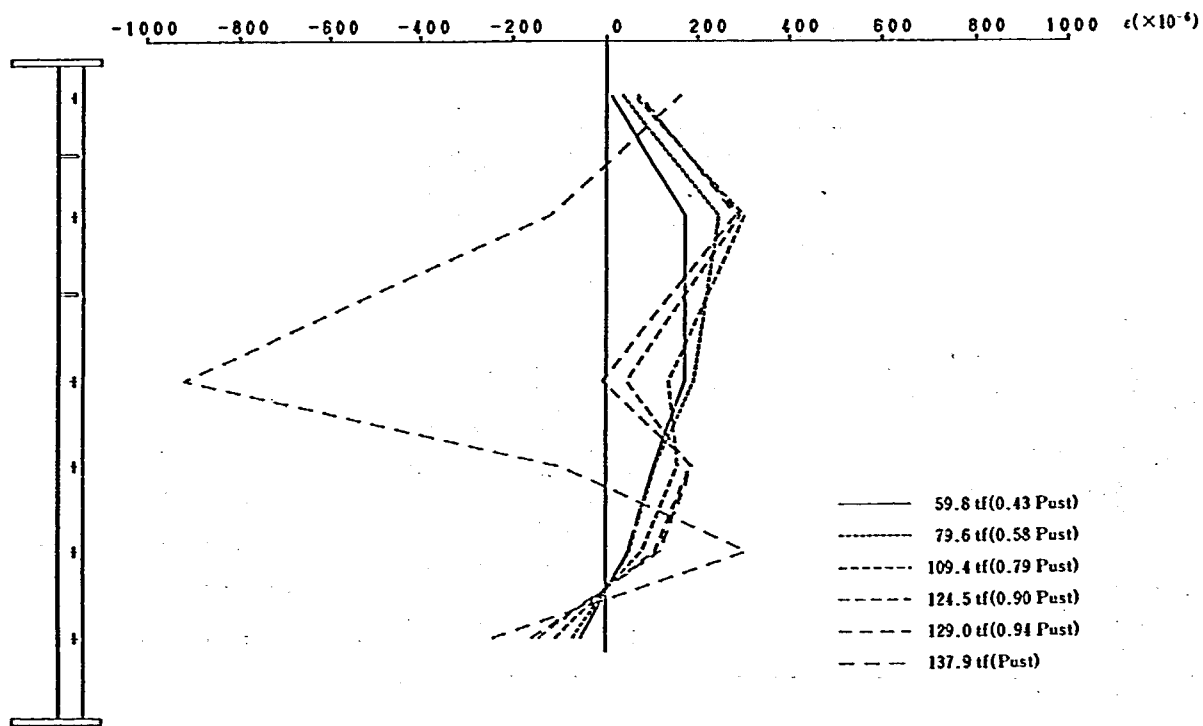


(a) B-26 (溶接なし)

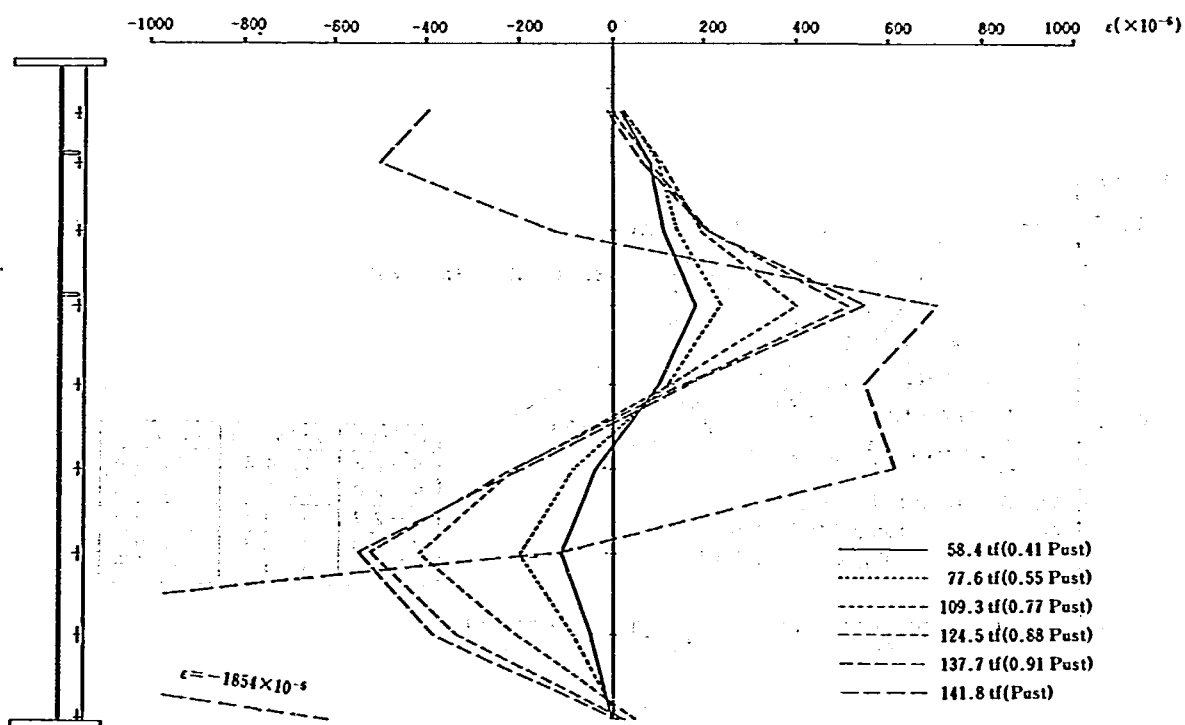


(b) B-27 (溶接)

図-3.6(1) 垂直補剛材ひずみ分布 (B-26)



(a) S-28 (溶接なし)



(b) S-30 (溶接)

図-3.6(2) 垂直補剛材ひずみ分布 (S-28)

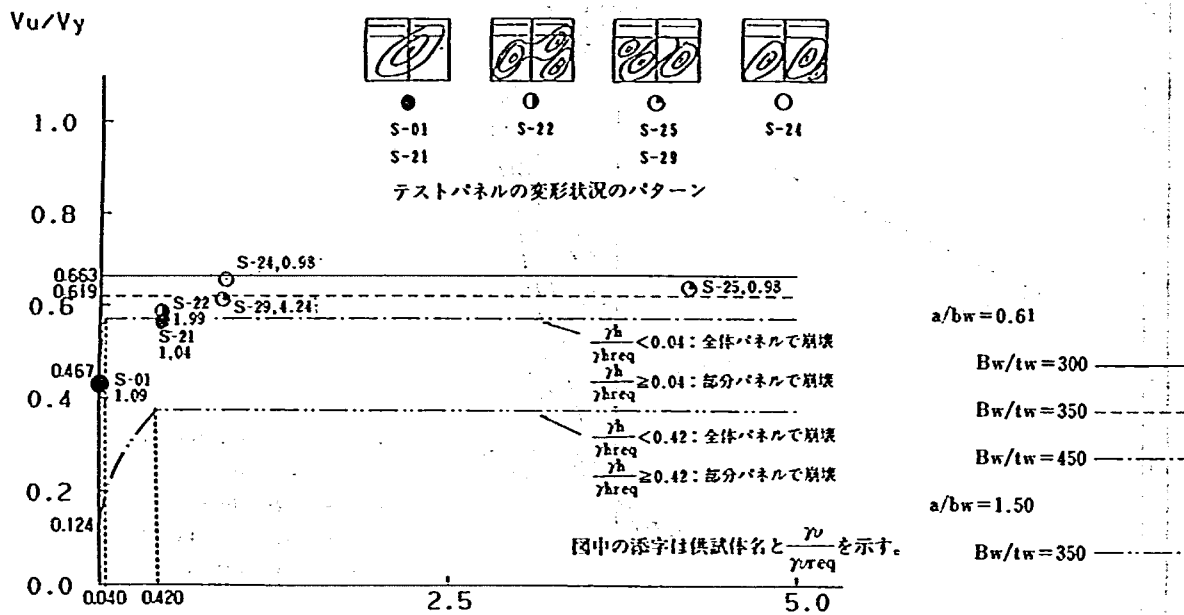


図-3.7 せん断耐力と水平補剛材剛度の関係
(水平補剛材の配置 0.10 : 0.15 : 0.75)

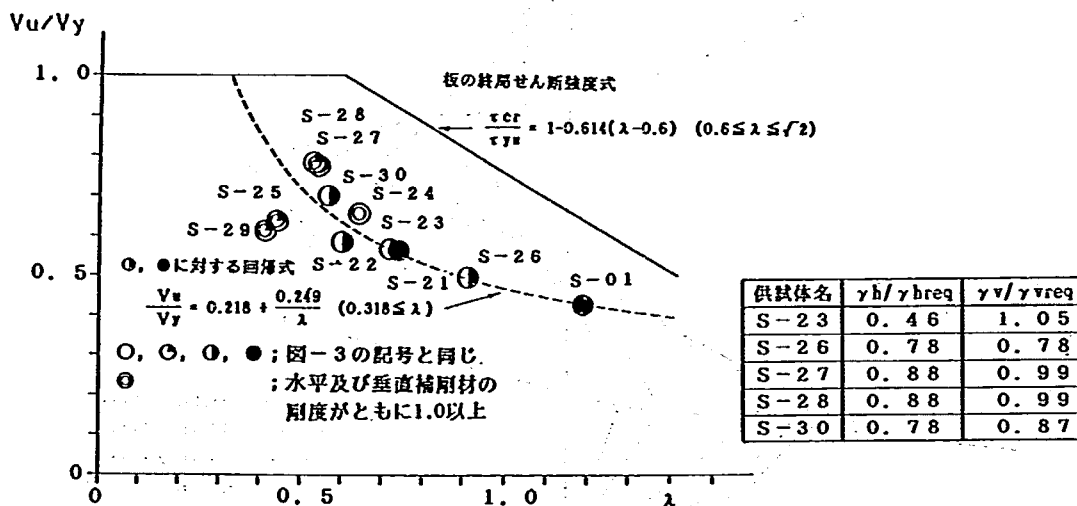
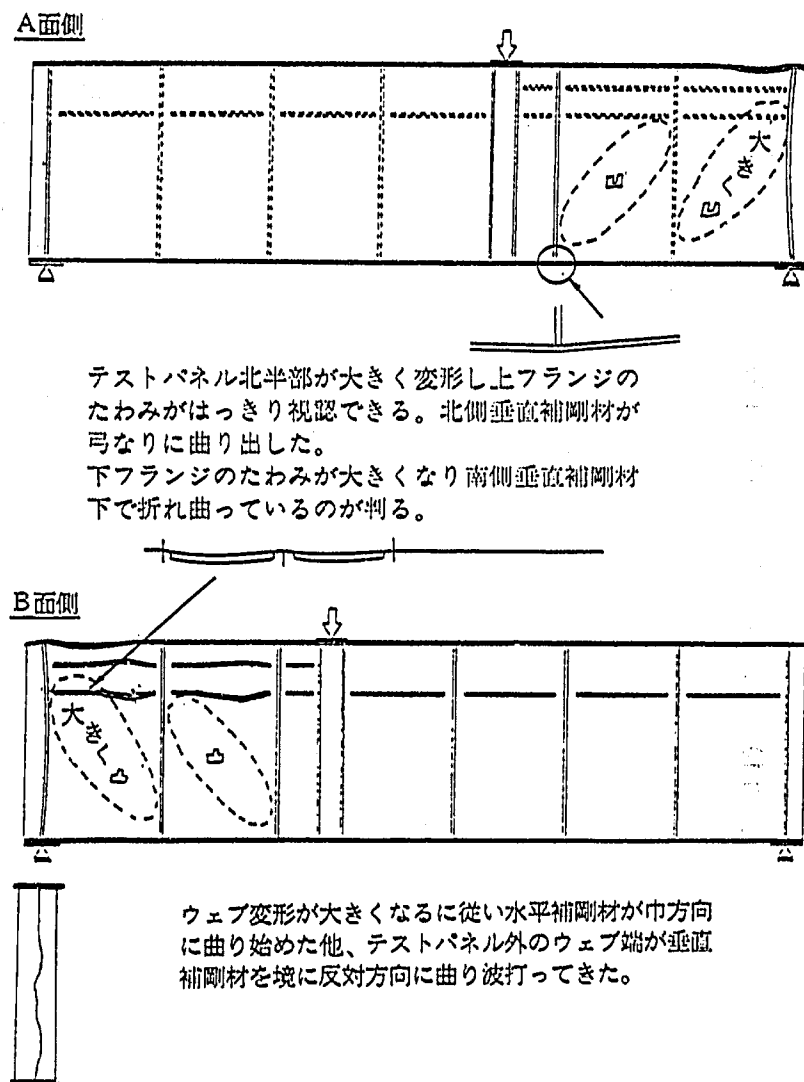
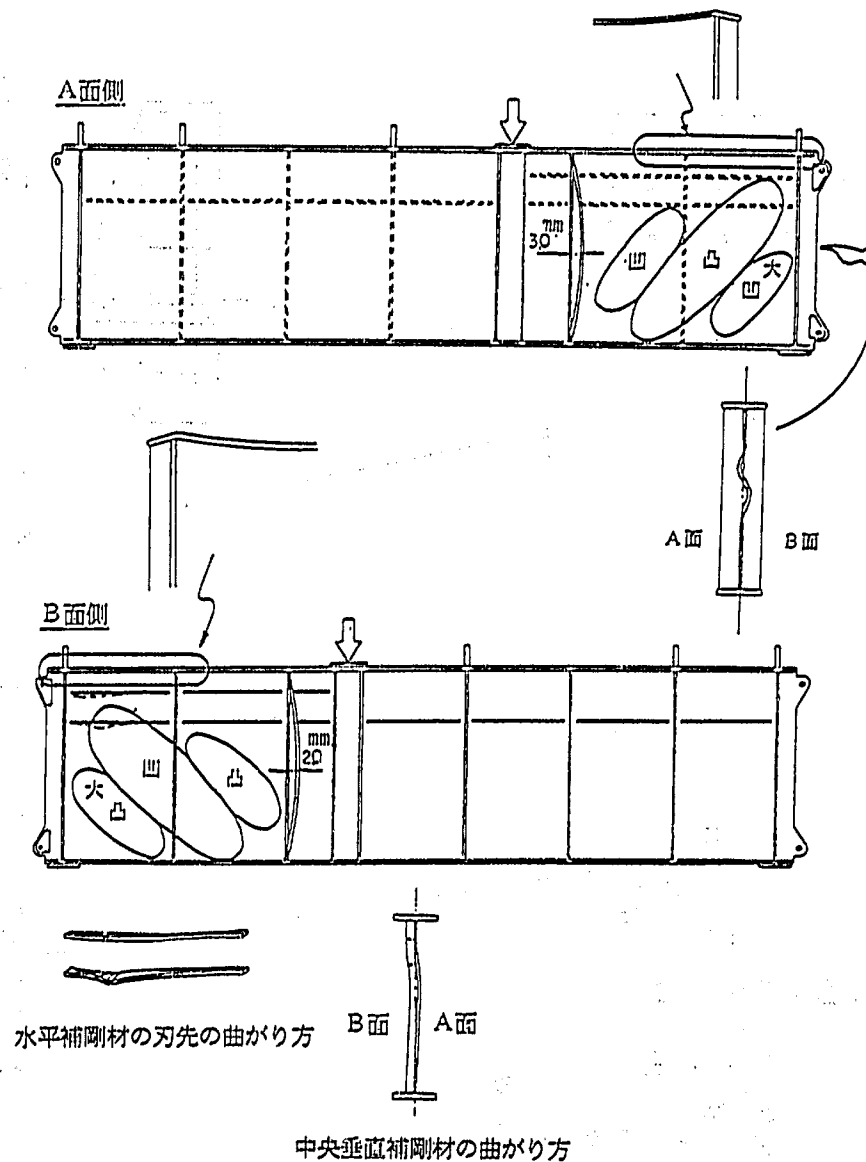


図-3.8 弾性座屈パラメータ λ とせん断耐力の関係



供試体 S-24
荷重 148.2tf



供試体 S-29
荷重 144.6tf

図-3.9 最高荷重時における供試体の状況の比較 (S-24とS-29)

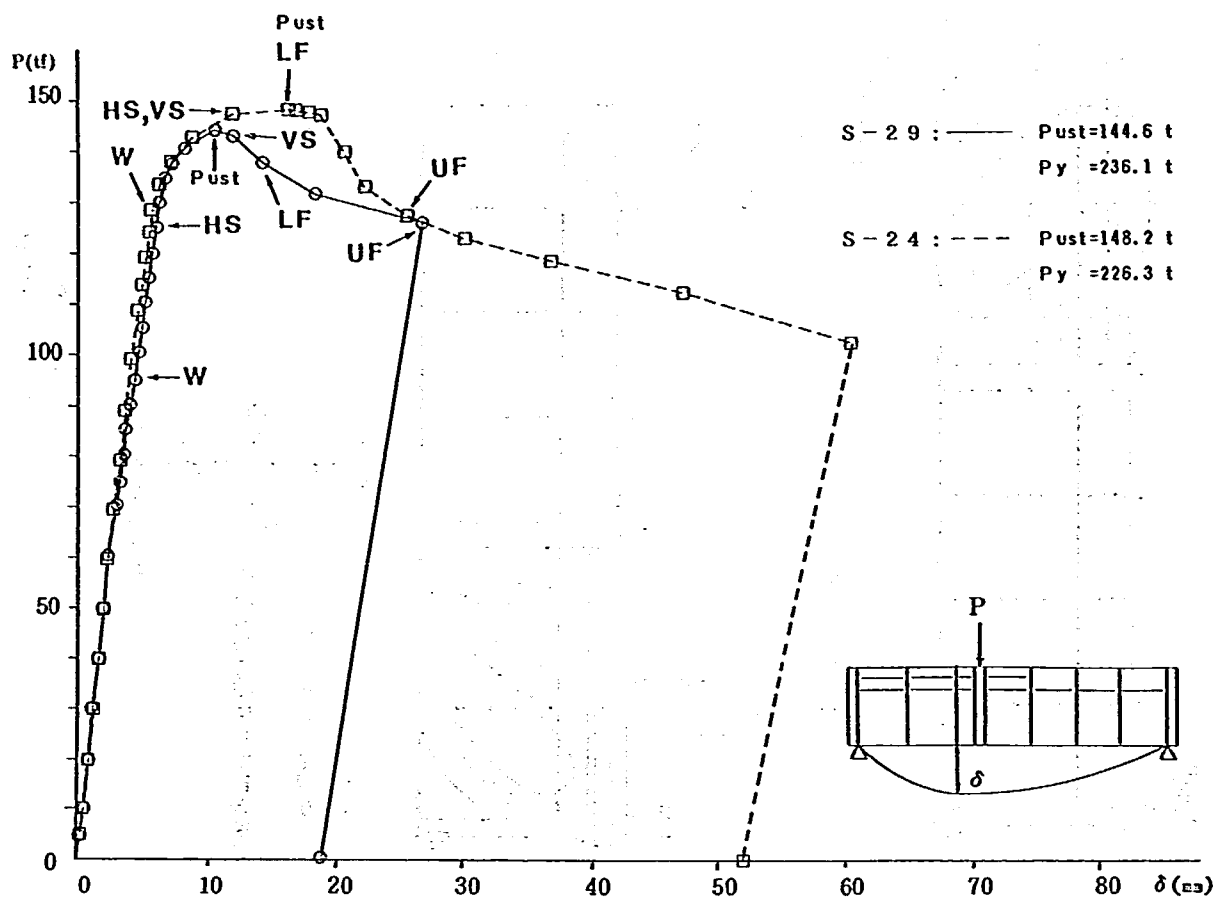
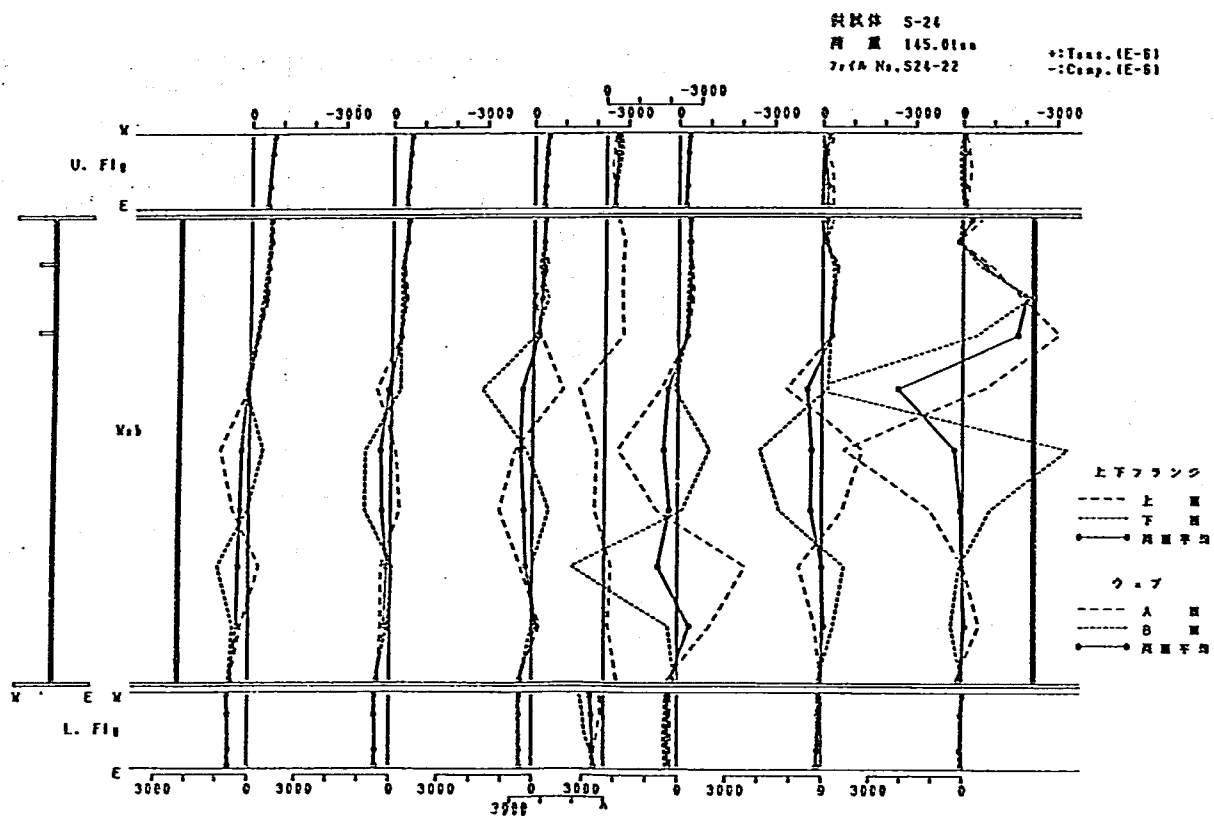
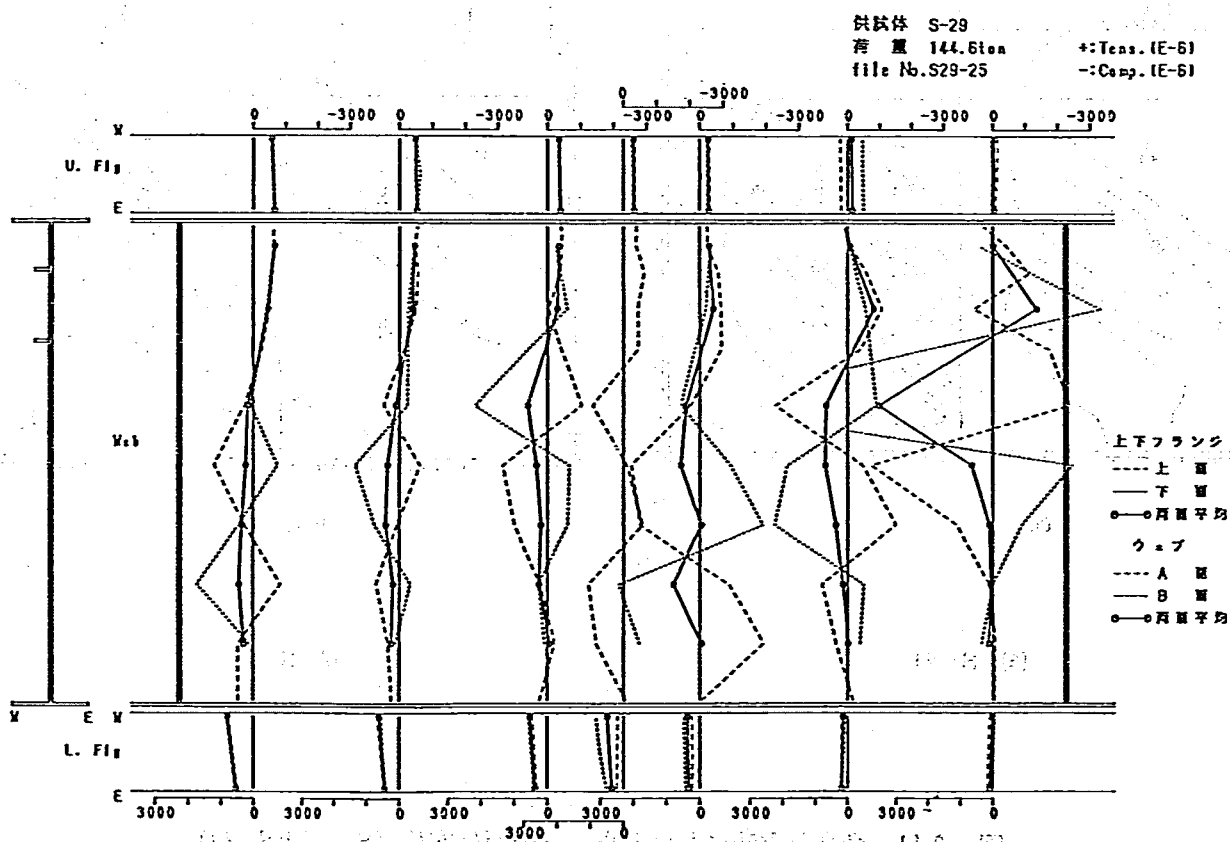


図-3.10 荷重-たわみ曲線 (S-24とS-29)

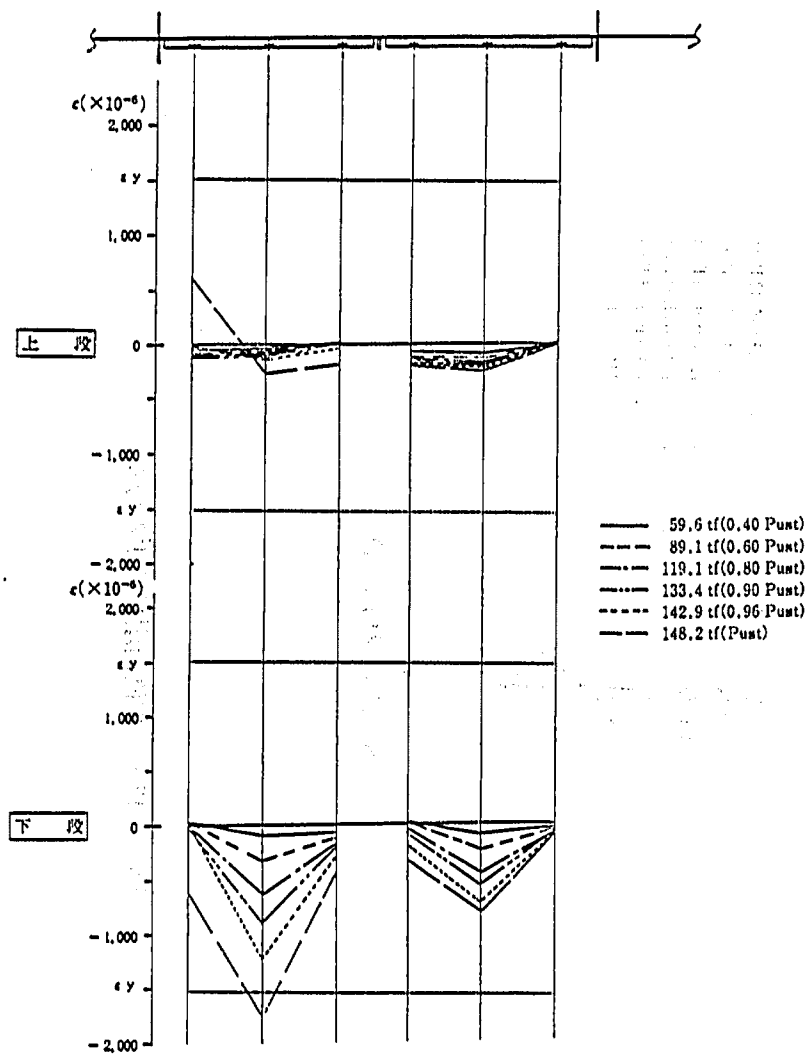


(a) S-24 (0.98 Pust)

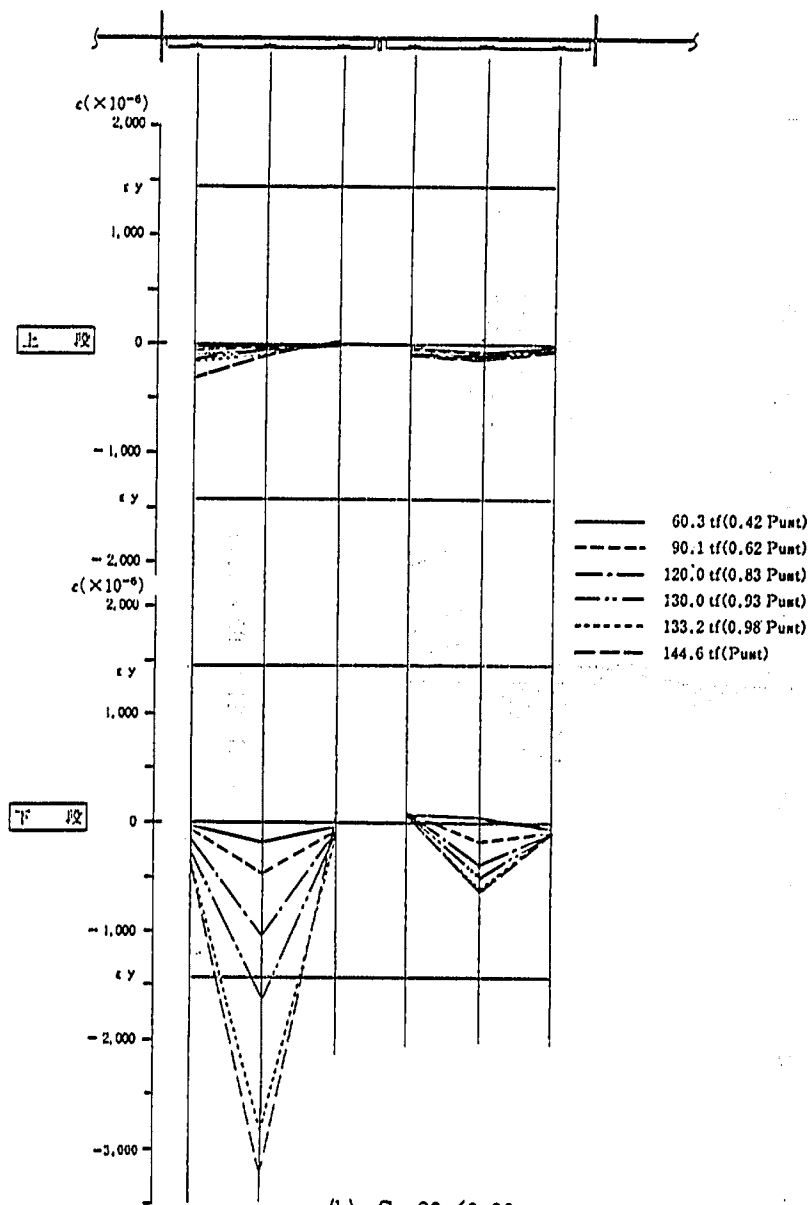


(b) S-29 (Pust)

図-3.12(1) フランジ, ウェブのひずみ分布 (S-24とS-29)

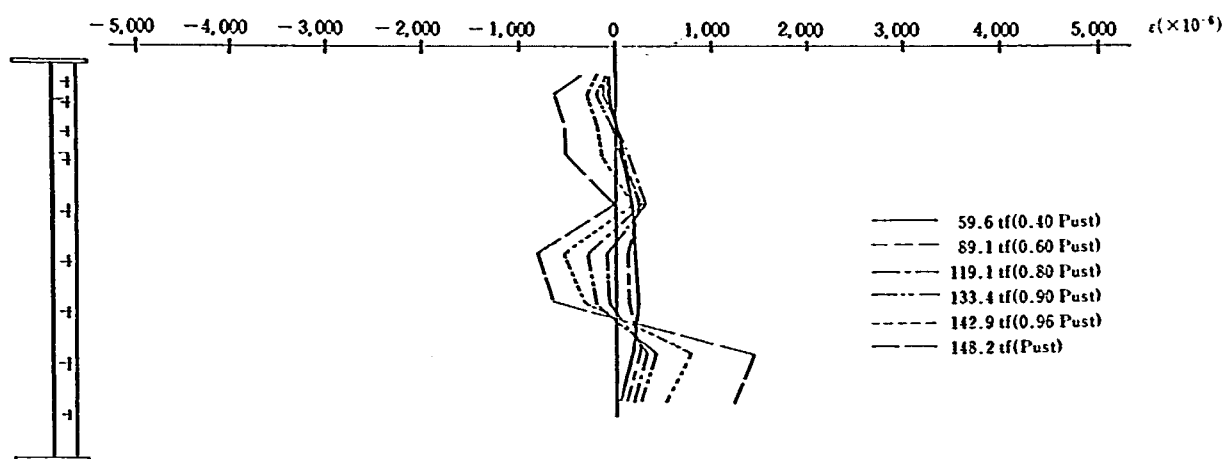


(a) S-24 (0.92 $\gamma_{req.}$ 0.98 $\gamma_{req.}$)

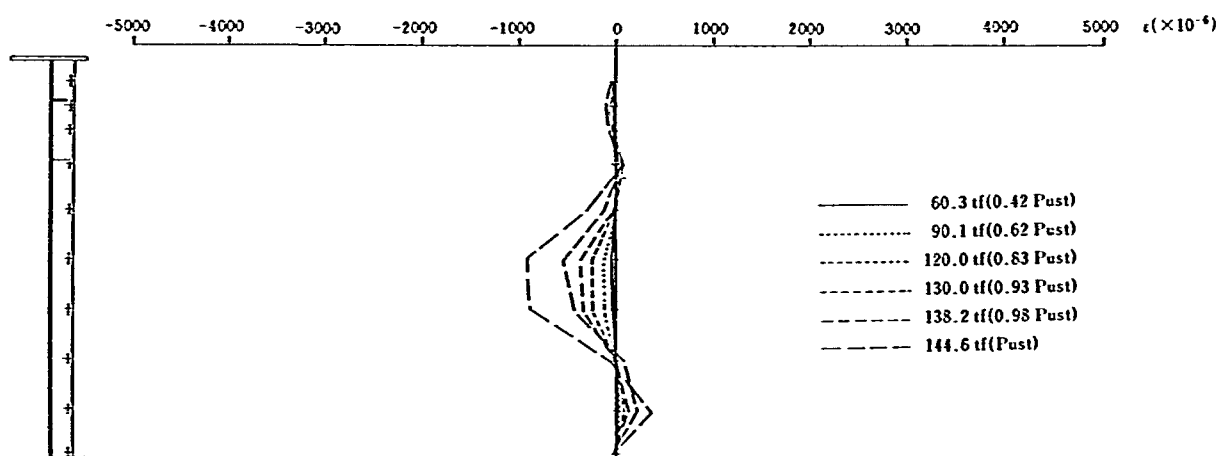


(b) S-29 (0.89 $\gamma_{req.}$ 4.24 $\gamma_{req.}$)

図-3.12(2) 水平補剛材ひずみ分布 (S-24とS-29)



(a) S-24 (0.98 γ ...)



(b) S-29 (4.24 γ ...)

図-3.12(3) 垂直補剛材ひずみ分布

参 考 資 料

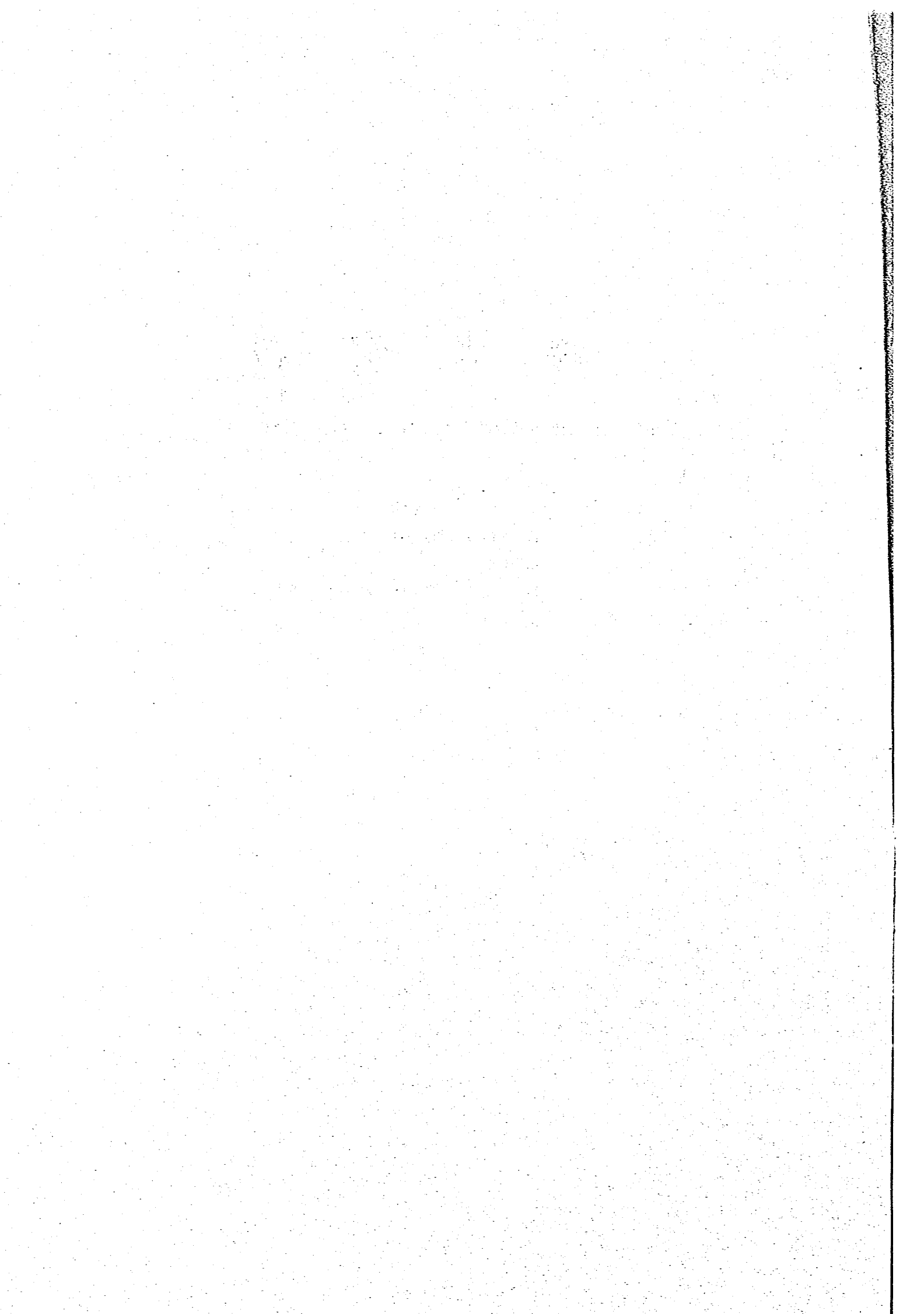
土研資料 第2940号に記載されていない実験結果のデータシート

計9体

B-25、B-26、B-27

C-29、C-30

S-27、S-28、S-29、S-30



1. データ番号		=272
2. 文庫番号		=
3. 調査タイプ		=1.
4. 試験体名		= "B-25"
5. 圧縮フランジ厚 bf	(mm)	=230.
6. 圧縮フランジ厚 tf	(mm)	=10.87
7. 引張フランジ厚 bf	(mm)	=230.
8. 引張フランジ厚 tf	(mm)	=10.87
9. ウェブ厚 bw	(mm)	=1395.
10. ウェブ厚 tw	(mm)	=4.3
11. 水平補剛材の本数 Nh		=2
12. 水平補剛材の取付け		= "S"
13. 水平補剛材の幅 bh	(mm)	=47.
14. 水平補剛材の厚さ th	(mm)	=6.11
15. 水平補剛材の間隔比		= "0.10:0.15:0.75"
16. 水平補剛材の間隔 b1	(mm)	=140.
17. 水平補剛材の間隔 b2	(mm)	=209.
18. 水平補剛材の間隔 b3	(mm)	=1045.
	(mm)	=
19. 水平補剛材の位置 y1	(mm)	=140.
20. 水平補剛材の位置 y2	(mm)	=349.
	(mm)	=
21. 垂直補剛材の本数 Nv		=1
22. 垂直補剛材の取付け		= "S"
23. 垂直補剛材の幅 bv	(mm)	=46.
24. 垂直補剛材の厚さ tv	(mm)	=3.07
25. 垂直補剛材の間隔 a	(mm)	=845.5
26. 水平補剛材と垂直補剛材の取り合い		= "N"
27. 補強		= "SS41"
28. 圧縮フランジの降伏点	(kg/mm ²)	=28.1
29. 引張フランジの降伏点	(kg/mm ²)	=28.1
30. ウェブの降伏点	(kg/mm ²)	=30.
31. 水平補剛材の降伏点	(kg/mm ²)	=29.3
32. 垂直補剛材の降伏点	(kg/mm ²)	=30.
33. 終局引張モーメント	(t-m)	=138.7
34. 終局せん断力	(t)	=0.
35. 支間長 l	(mm)	=5181.
36. フランジの固定間距離 le	(mm)	=1691.
37. 部分パネルの長さ a	(mm)	=845.5
38. 全体パネルの長さ L	(mm)	=1691.
39. 観測点位置 Xa	(mm)	=1395.
40. 観測点 (白け最大位置) X1 (mm)	= "ストパ 44"	
41. ストパ 44 観測点 (ストパ 44 中央) X2 (mm)		=2590.5
42. ストパ 44 観測点 (等白け換算位置) X3 (mm)		=
43. 観測の種類		= "J"
44. 田データ番号		=

1. データ番号		=273
2. 文庫番号		=
3. 調査タイプ		=1.
4. 試験体名		= "B-26"
5. 圧縮フランジ厚 bf	(mm)	=230.
6. 圧縮フランジ厚 tf	(mm)	=10.87
7. 引張フランジ厚 bf	(mm)	=230.
8. 引張フランジ厚 tf	(mm)	=10.87
9. ウェブ厚 bw	(mm)	=1395.
10. ウェブ厚 tw	(mm)	=4.3
11. 水平補剛材の本数 Nh		=2
12. 水平補剛材の取付け		= "S"
13. 水平補剛材の幅 bh	(mm)	=47.
14. 水平補剛材の厚さ th	(mm)	=6.11
15. 水平補剛材の間隔比		= "0.14:0.22:0.64"
16. 水平補剛材の間隔 b1	(mm)	=195.
17. 水平補剛材の間隔 b2	(mm)	=307.
18. 水平補剛材の間隔 b3	(mm)	=893.
	(mm)	=
19. 水平補剛材の位置 y1	(mm)	=195.
20. 水平補剛材の位置 y2	(mm)	=502.
	(mm)	=
21. 垂直補剛材の本数 Nv		=1
22. 垂直補剛材の取付け		= "S"
23. 垂直補剛材の幅 bv	(mm)	=46.
24. 垂直補剛材の厚さ tv	(mm)	=3.07
25. 垂直補剛材の間隔 a	(mm)	=845.5
26. 水平補剛材と垂直補剛材の取り合い		= "N"
27. 補強		= "SS41"
28. 圧縮フランジの降伏点	(kg/mm ²)	=28.1
29. 引張フランジの降伏点	(kg/mm ²)	=28.1
30. ウェブの降伏点	(kg/mm ²)	=30.
31. 水平補剛材の降伏点	(kg/mm ²)	=29.3
32. 垂直補剛材の降伏点	(kg/mm ²)	=30.
33. 終局引張モーメント	(t-m)	=134.9
34. 終局せん断力	(t)	=0.
35. 支間長 l	(mm)	=5181.
36. フランジの固定間距離 le	(mm)	=1691.
37. 部分パネルの長さ a	(mm)	=845.5
38. 全体パネルの長さ L	(mm)	=1691.
39. 観測点位置 Xa	(mm)	=1395.
40. 観測点 (白け最大位置) X1 (mm)	= "ストパ 44"	
41. ストパ 44 観測点 (ストパ 44 中央) X2 (mm)		=2590.5
42. ストパ 44 観測点 (等白け換算位置) X3 (mm)		=
43. 観測の種類		= "J"
44. 田データ番号		=

1. データ番号		=274
2. 文庫番号		=
3. 調査タイプ		=1.
4. 試験体名		= "B-27"
5. 圧縮フランジ厚 bf	(mm)	=230.
6. 圧縮フランジ厚 tf	(mm)	=11.27
7. 引張フランジ厚 bf	(mm)	=230.
8. 引張フランジ厚 tf	(mm)	=11.27
9. ウェブ厚 bw	(mm)	=1395.
10. ウェブ厚 tw	(mm)	=4.79
11. 水平補剛材の本数 Nh		=2
12. 水平補剛材の取付け		= "S"
13. 水平補剛材の幅 bh	(mm)	=47.
14. 水平補剛材の厚さ th	(mm)	=6.06
15. 水平補剛材の間隔比		= "0.14:0.22:0.64"
16. 水平補剛材の間隔 b1	(mm)	=195.
17. 水平補剛材の間隔 b2	(mm)	=307.
18. 水平補剛材の間隔 b3	(mm)	=893.
	(mm)	=
19. 水平補剛材の位置 y1	(mm)	=195.
20. 水平補剛材の位置 y2	(mm)	=502.
	(mm)	=
21. 垂直補剛材の本数 Nv		=1
22. 垂直補剛材の取付け		= "S"
23. 垂直補剛材の幅 bv	(mm)	=46.
24. 垂直補剛材の厚さ tv	(mm)	=3.19
25. 垂直補剛材の間隔 a	(mm)	=845.5
26. 水平補剛材と垂直補剛材の取り合い		= "Y"
27. 補強		= "SS41"
28. 圧縮フランジの降伏点	(kg/mm ²)	=29.92
29. 引張フランジの降伏点	(kg/mm ²)	=29.92
30. ウェブの降伏点	(kg/mm ²)	=31.78
31. 水平補剛材の降伏点	(kg/mm ²)	=30.03
32. 垂直補剛材の降伏点	(kg/mm ²)	=29.4
33. 終局引張モーメント	(t-m)	=158.9
34. 終局せん断力	(t)	=0.
35. 支間長 l	(mm)	=5181.
36. フランジの固定間距離 le	(mm)	=1691.
37. 部分パネルの長さ a	(mm)	=845.5
38. 全体パネルの長さ L	(mm)	=1691.
39. 観測点位置 Xa	(mm)	=1395.
40. 観測点 (白け最大位置) X1 (mm)	= "ストパ 44"	
41. ストパ 44 観測点 (ストパ 44 中央) X2 (mm)		=2590.5
42. ストパ 44 観測点 (等白け換算位置) X3 (mm)		=
43. 観測の種類		= "J"
44. 田データ番号		=

1. データ番号		=268
2. 文庫番号		=
3. 河津タイプ		=3.
4. 供試体名		= "S-27"
5. 圧縮フランジ厚	bf	(mm) =275.
6. 圧縮フランジ厚	tf	(mm) =19.18
7. 引張フランジ厚	bf	(mm) =275.
8. 引張フランジ厚	tf	(mm) =19.18
9. ウェブ厚	bw	(mm) =1395.
10. ウェブ厚	tw	(mm) =4.6
11. 水平補強材の本数	Nh	=2
12. 水平補強材の取付け		= "S"
13. 水平補強材の幅	bh	(mm) =46.
14. 水平補強材の厚さ	th	(mm) =6.12
15. 水平補強材の間隔比		= "0.10:0.15:0.75"
16. 水平補強材の間隔	b1	(mm) =140.
17. 水平補強材の間隔	b2	(mm) =209.
18. 水平補強材の間隔	b3	(mm) =1046.
19. 水平補強材の間隔	b4	(mm) =
19. 水平補強材の位置	y1	(mm) =140.
20. 水平補強材の位置	y2	(mm) =349.
21. 垂直補強材の本数	Nv	=1
22. 垂直補強材の取付け		= "S"
23. 垂直補強材の幅	bv	(mm) =46.
24. 垂直補強材の厚さ	tv	(mm) =8.17
25. 垂直補強材の間隔	a	(mm) =845.
26. 水平補強材と垂直補強材の取り合い		= "N"
27. 鋼種		= "SS41"
28. 圧縮フランジの降伏点		(kg/mm ²) =29.3
29. 引張フランジの降伏点		(kg/mm ²) =29.3
30. ウェブの降伏点		(kg/mm ²) =28.7
31. 水平補強材の降伏点		(kg/mm ²) =30.
32. 垂直補強材の降伏点		(kg/mm ²) =32.3
33. 終局引張モーメント		(t-m) =69.8
34. 終局せん断力		(t) =82.6
35. 支間長	l	(mm) =5400.
36. フランジの固定間距離	le	(mm) =1690.
37. 部分パネルの長さ	a	(mm) =845.
38. 全体パネルの長さ	L	(mm) =1690.
39. 載荷点位置	Xa	(mm) =2140.
40. 荷目点 (白け最大位置)	X1 (mm)	= 741.690.
41. 荷目点 (等白け換算位置)	X2 (mm)	= 845.
42. 荷目点 (等白け換算位置)	X3 (mm)	= 1052.87
43. 図別の分類		= "J"
44. 旧データ番号		=

1. データ番号		=269
2. 文庫番号		=
3. 河津タイプ		=3.
4. 供試体名		= "S-23"
5. 圧縮フランジ厚	bf	(mm) =275.
6. 圧縮フランジ厚	tf	(mm) =19.18
7. 引張フランジ厚	bf	(mm) =275.
8. 引張フランジ厚	tf	(mm) =19.18
9. ウェブ厚	bw	(mm) =1395.
10. ウェブ厚	tw	(mm) =4.6
11. 水平補強材の本数	Nh	=2
12. 水平補強材の取付け		= "S"
13. 水平補強材の幅	bh	(mm) =46.
14. 水平補強材の厚さ	th	(mm) =6.12
15. 水平補強材の間隔比		= "0.14:0.22:0.64"
16. 水平補強材の間隔	b1	(mm) =195.
17. 水平補強材の間隔	b2	(mm) =307.
18. 水平補強材の間隔	b3	(mm) =893.
19. 水平補強材の間隔	b4	(mm) =
19. 水平補強材の位置	y1	(mm) =195.
20. 水平補強材の位置	y2	(mm) =502.
21. 垂直補強材の本数	Nv	=1
22. 垂直補強材の取付け		= "S"
23. 垂直補強材の幅	bv	(mm) =46.
24. 垂直補強材の厚さ	tv	(mm) =8.17
25. 垂直補強材の間隔	a	(mm) =845.
26. 水平補強材と垂直補強材の取り合い		= "N"
27. 鋼種		= "SS41"
28. 圧縮フランジの降伏点		(kg/mm ²) =29.3
29. 引張フランジの降伏点		(kg/mm ²) =29.3
30. ウェブの降伏点		(kg/mm ²) =28.7
31. 水平補強材の降伏点		(kg/mm ²) =30.
32. 垂直補強材の降伏点		(kg/mm ²) =32.3
33. 終局引張モーメント		(t-m) =70.3
34. 終局せん断力		(t) =83.3
35. 支間長	l	(mm) =5400.
36. フランジの固定間距離	le	(mm) =1690.
37. 部分パネルの長さ	a	(mm) =845.
38. 全体パネルの長さ	L	(mm) =1690.
39. 載荷点位置	Xa	(mm) =2140.
40. 荷目点 (白け最大位置)	X1 (mm)	= 741.690.
41. 荷目点 (等白け換算位置)	X2 (mm)	= 845.
42. 荷目点 (等白け換算位置)	X3 (mm)	= 1052.87
43. 図別の分類		= "J"
44. 旧データ番号		=

1. データ番号		=270
2. 文庫番号		=
3. 河津タイプ		=3.
4. 供試体名		= "S-29"
5. 圧縮フランジ厚	bf	(mm) =300.
6. 圧縮フランジ厚	tf	(mm) =21.02
7. 引張フランジ厚	bf	(mm) =300.
8. 引張フランジ厚	tf	(mm) =21.02
9. ウェブ厚	bw	(mm) =1650.
10. ウェブ厚	tw	(mm) =4.79
11. 水平補強材の本数	Nh	=2
12. 水平補強材の取付け		= "S"
13. 水平補強材の幅	bh	(mm) =31.
14. 水平補強材の厚さ	th	(mm) =6.08
15. 水平補強材の間隔比		= "0.10:0.15:0.75"
16. 水平補強材の間隔	b1	(mm) =165.
17. 水平補強材の間隔	b2	(mm) =247.5
18. 水平補強材の間隔	b3	(mm) =1237.5
19. 水平補強材の間隔	b4	(mm) =
19. 水平補強材の位置	y1	(mm) =165.
20. 水平補強材の位置	y2	(mm) =412.5
21. 垂直補強材の本数	Nv	=1
22. 垂直補強材の取付け		= "S"
23. 垂直補強材の幅	bv	(mm) =74.
24. 垂直補強材の厚さ	tv	(mm) =11.27
25. 垂直補強材の間隔	a	(mm) =1000.
26. 水平補強材と垂直補強材の取り合い		= "N"
27. 鋼種		= "SS41"
28. 圧縮フランジの降伏点		(kg/mm ²) =30.88
29. 引張フランジの降伏点		(kg/mm ²) =30.88
30. ウェブの降伏点		(kg/mm ²) =31.78
31. 水平補強材の降伏点		(kg/mm ²) =30.03
32. 垂直補強材の降伏点		(kg/mm ²) =29.92
33. 終局引張モーメント		(t-m) =88.8
34. 終局せん断力		(t) =88.8
35. 支間長	l	(mm) =6350.
36. フランジの固定間距離	le	(mm) =2000.
37. 部分パネルの長さ	a	(mm) =1000.
38. 全体パネルの長さ	L	(mm) =2000.
39. 載荷点位置	Xa	(mm) =2450.
40. 荷目点 (白け最大位置)	X1 (mm)	= 741.690.
41. 荷目点 (等白け換算位置)	X2 (mm)	= 1000.
42. 荷目点 (等白け換算位置)	X3 (mm)	= 1245.
43. 図別の分類		= "J"
44. 旧データ番号		=

1. データ番号		=271
2. 文庫番号		=
3. 河津タイプ		=3.
4. 供試体名		= "S-30"
5. 圧縮フランジ厚	bf	(mm) =275.
6. 圧縮フランジ厚	tf	(mm) =18.81
7. 引張フランジ厚	bf	(mm) =275.
8. 引張フランジ厚	tf	(mm) =18.81
9. ウェブ厚	bw	(mm) =1395.
10. ウェブ厚	tw	(mm) =4.79
11. 水平補強材の本数	Nh	=2
12. 水平補強材の取付け		= "S"
13. 水平補強材の幅	bh	(mm) =46.
14. 水平補強材の厚さ	th	(mm) =6.08
15. 水平補強材の間隔比		= "0.14:0.22:0.64"
16. 水平補強材の間隔	b1	(mm) =195.
17. 水平補強材の間隔	b2	(mm) =307.
18. 水平補強材の間隔	b3	(mm) =893.
19. 水平補強材の間隔	b4	(mm) =
19. 水平補強材の位置	y1	(mm) =195.
20. 水平補強材の位置	y2	(mm) =502.
21. 垂直補強材の本数	Nv	=1
22. 垂直補強材の取付け		= "S"
23. 垂直補強材の幅	bv	(mm) =46.
24. 垂直補強材の厚さ	tv	(mm) =8.19
25. 垂直補強材の間隔	a	(mm) =845.
26. 水平補強材と垂直補強材の取り合い		= "Y"
27. 鋼種		= "SS41"
28. 圧縮フランジの降伏点		(kg/mm ²) =30.24
29. 引張フランジの降伏点		(kg/mm ²) =30.24
30. ウェブの降伏点		(kg/mm ²) =31.78
31. 水平補強材の降伏点		(kg/mm ²) =30.03
32. 垂直補強材の降伏点		(kg/mm ²) =29.46
33. 終局引張モーメント		(t-m) =72.3
34. 終局せん断力		(t) =85.6
35. 支間長	l	(mm) =5400.
36. フランジの固定間距離	le	(mm) =1690.
37. 部分パネルの長さ	a	(mm) =845.
38. 全体パネルの長さ	L	(mm) =1690.
39. 載荷点位置	Xa	(mm) =2140.
40. 荷目点 (白け最大位置)	X1 (mm)	= 741.690.
41. 荷目点 (等白け換算位置)	X2 (mm)	= 845.
42. 荷目点 (等白け換算位置)	X3 (mm)	= 1052.87
43. 図別の分類		= "J"
44. 旧データ番号		=

プレートガーダー耐荷力実験報告
(その3)

ISSN 0386-5878
土木研究所資料第3233号
平成6年2月(1994)

構造橋梁部 部長 藤原 稔
橋梁研究室 室長 西川和廣
同 研究員 村越 潤
同 研究員 鹿嶋久義

要 旨

橋梁研究室では、プレートガーダーの終局耐荷力および破壊性状を調べるために、昭和60年度から平成元年度にかけて、水平補剛材2本を有するプレートガーダー大型供試体26体の耐荷力実験を行い、これらの結果を土木研究所資料第2535号および3031号にまとめた。

本報告書は、上記の検討を継続し、①水平補剛材と垂直補剛材の交差部の溶接の有無が耐荷力性状に及ぼす影響、および②垂直補剛材の剛度がせん断耐荷力に及ぼす影響を調べるために、平成2年度に実施した3体のプレートガーダー大型供試体の耐荷力実験結果をとりまとめたものである。

キーワード：プレートガーダー、終局耐荷力、補剛材、剛度

郵便はがき

いは50
つ円
て切
下手
さを

305-□□

建設省土木研究所

構造橋梁部橋梁研究室 御中

茨城県つくば市大字旭一番地

No. 9

No. 9

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第3233号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印