

関門橋設計施工調査
上部構造に関する調査

土 木 研 究 所 資 料
第 560 号

鋼格子床版に関する調査
報 告 書

昭和 45 年 2 月

建設省土木研究所

序

この報告書は、日本道路公団高速道路関門建設所よりの委託により、昭和44年度に土木研究所橋梁研究室が行なったコンクリート充てん鋼格子床版に関する試験・研究の成果について報告するものである。

関門架橋工事用道路に架る試験橋（支間62m、巾員75mの3主げたHビーム橋）の床版には軽量コンクリート充てん鋼格子床版が用いられ、その構造細目の調査のために3種の床版用I形鋼の現場継手方式と3種の支持げたへの取付け方法が用いられた。床版完成後、橋面舗装を行なうにさきだって、昭和44年7月9日～10日に関門架橋工事事務所によって載荷試験が行われ、床版のひずみとたわみに関する資料が得られた。土木研究所橋梁研究室ではその試験結果について分析、検討を行なうとともに、実橋床版に用いられた各種の構造細目について、主としてそれらの疲労強度に関するデータをうるための供試体による補足試験を行なって、これら全体からこの形式の床版の設計法について再確認するとともに、現場継手部および支持げたへの取付けの構造細目について推奨案をまとめた。

この報告書は、1.において試験橋における載荷試験結果の検討を行ない、2で供試体による補足試験結果をまとめ、最後に3で、これらを総括したうえ、コンクリート充てん鋼格子床版の設計法と床版部材の現場継手および支持げたへの取付けの構造細目についての結論をまとめた。

なお、この調査・研究の担当者はつぎのとおりである。

総 括 橋 梁 研 究 室 長 国 広 哲 男

載 荷 試 験 関 係

橋梁研究室 主任研究員 太 田 実

村 瀬 佐太美

補 足 試 験 関 係

橋梁研究室 主任研究員 太 田 実

相 沢 勇

（現・機械研究室） 小 山 博 司

目 次

1	試験橋における鋼格子床版載荷試験結果の分析	1
1.1	概 説	1
1.2	試験橋および載荷試験の概要	1
1.2.1	構造概要	1
1.2.2	載荷試験の概要	1
1.3	測定結果	2
1.4	測定結果の分析（静的載荷試験）	3
1.4.1	理論計算	3
1.4.2	実測値と計算値との比較	4
1.4.3	検 討	5
1.4.4	結 論	12
1.5	動的載荷試験結果の検討	12
2	供試体による補足試験	69
2.1	概 説	69
2.2	供試体	69
2.3	試験方法	70
2.3.1	試験内容および載荷方法	70
2.3.2	試験荷重	70
2.3.3	測定項目および測点	72
2.4	試験結果	72
2.4.1	試験結果総括	72
2.4.2	破壊状況	72
2.4.3	ひずみおよびたわみ測定結果	73
2.5	試験結果の検討	73
2.5.1	主部材（I形鋼）の継手について	73
2.5.2	支持げらへの取付け方法について	77
2.6	結 論	79
3	総 括	175
	写 真 集	

1. 試験橋における鋼格子床版載荷
試験結果の分析

1 試験橋における鋼格子床版載荷試験結果の分析

1.1 概説

本章は、昭和44年7月に日本道路公団・関門架橋工事事務所によって行なわれた、試験橋におけるコンクリート充てん鋼格子床版載荷試験の結果について、データの分析と検討を行なったものである。

載荷試験は、荷重車を用いた静的載荷を主体とするもので、床版の各点に載荷して床版主要部のひずみと版各部のたわみが測定された。静的載荷試験終了後に床版上を一定速度で荷重車を走行させ、かざられた測点について動的ひずみと動的たわみが実測された。

以下の解析に用いる実測資料は、下記の資料からそのまま引用したものである：

“アイビーム床版橋載荷試験・試験結果報告書”、昭和44年7月20日、日本道路公団
関門建設所

1.2 試験橋および載荷試験の概要

1.2.1 構造概要

試験橋の構造概要および主要諸元を図-1.1.1に、床版の構造概要を図-1.1.2に示す。この床版には、床版主部材（I形鋼）の現場継手と床版の支持けたへの取付け方法の調査のために、つぎのような構造細目が用いられた：

(1) 床版I形鋼の現場継手

- 1) I形鋼フランジ突合せ溶接（J-1）
- 2) 継手鉄筋を用いた鉄筋コンクリート構造としての継手（J-2）
- 3) 溝形鋼と高力ボルトによる添接（J-3）

(2) 床版の支持けた（横けた）への取付け方法

- 1) 床版I形鋼下フランジの横けたへのすみ肉溶接（C-1）
- 2) 押え板と高力ボルトによる取付け（C-2）
- 3) スタッドジベルによる取付け（C-3）

これらの各細目の配置区画を図-1.2.1に、またおのこの細目の詳細を図-1.2.2に示す。

1.2.2 載荷試験の概要

(1) 目的

この載荷試験は、鋼格子床版の実橋に使用された状態での実際の自動車荷重による挙動（たわみ、ひずみ）に関する検討ならびに床版主部材（I形鋼）の現場継手および支持けたへの取付け方法の各種細目の比較を行なうのに必要な資料をうることを目的としたものである。

(2) 試験の種類

1) 静的載荷試験

床版上に荷重車を静的に載荷して床版主要部（I形鋼上・下フランジ、引張側横部材、細目J-2の継手鉄筋）のひずみと版各部のたわみを測定。載荷による床版の変状（コンクリートのひびわれ等）の有無もあわせて調査。

2) 動的載荷試験

静的試験に用いた荷重車を一定速度で橋梁上を走行させて床版I形鋼の動的ひずみと版の動的たわみとを測定。荷重車の走行速度は20 Km/hr および 25 Km/hr（または28 Km/hr）の2種。

(3) ひずみおよびたわみ測点

1) ひずみ測点

コンクリート充てん前にあらかじめ設置したひずみゲージ（ワイヤストレーンゲージ）の位置と番号を図-1.3.1に、床版完成後に表面部分に設置したゲージの位置と番号を図-1.3.2に示す。静的試験におけるひずみ測点総数は86点、動的試験における測点は4点である。用いたストレーンゲージの規格は表-1.1に示すとおり。

2) たわみ測点

たわみ測点位置を図-1.3.3に示す。静的たわみの測定には1/100mmダイヤルゲージを、また動的たわみの測定には変位計を用いた。総測点数はそれぞれ28点および4点である。

なお、ダイヤルゲージおよび変位計は図-1.3.4のように取付けて、支持げねに対する版の相対たわみを直接測定した。

(4) 荷重車

荷重車として砂を積載した2軸トラック1台を用いた。その寸法・重量等諸元を表-1.2に示す。

(5) 載荷位置

1) 静的載荷試験

図-1.4.1に示すF1～F28のそれぞれの点に1後輪がのるように載荷を行なった。それぞれの載荷はI～IVの荷重線上を荷重車を順次移動させて行なったが、その際の注目荷重線と荷重車の位置との関係は図-1.4.2に示すとおりである。

各載荷点への載荷においてひずみおよびたわみの測定の対象とした測点は表-1.3.1のとおりである。各載荷点ごとに試験は2回づつ行なった。

2) 動的載荷試験

図-1.4.1に示すI～IVの4荷重線に注目し、図-1.4.2のような位置を荷重車を走行させた。その際に動的ひずみおよび動的たわみ測定の対象とした測点は表-1.3.2のとおりである。各荷重線ごとに、試験は2回づつ行なった。

1.3 測定結果

ひずみおよびたわみの測定は、載荷を行なう前に初読を行ない(a)、つぎに載荷時の測定を行ない(b)、荷重車を退去せしめたのちに後読を行なった(c)。($b - \frac{a+c}{2}$) の値が載荷重によるひずみまたはたわみを表わすものとして、測定値を整理した結果を、1.1に示した報告書より転載すると、表-1.4.1および表-1.4.2のとおりである。静的載荷試験結果の解析にはすべてこれらの表の値をそのまま用いることとする。

動的試験における動的たわみおよび動的ひずみは、記録紙原紙から値を読みとって解析に用いることとする。

なお、ひずみ、たわみの測定とあわせて、載荷にともなう床版の変状(コンクリートのひびわれ等)の有無についても調査したが、本試験の際にかかる変状は認められなかった(コンクリート引張縁にはまったくひびわれは認められなかった)。

1.4 測定結果の分析(静的載荷試験)

1.4.1 理論計算

ひずみとたわみの理論値の計算は四辺単純支持等方性版理論を用いて行なった。実際の床版は3径間連続版であるが、このような連続版についてただちに厳密理論値を求めることは容易でないので、上記のような単純版としての理論値を求めたものである。

(i) 計算式

曲げモーメント:

$$M_x/P = \frac{16a^2b^2}{\pi^4 uv} \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{m^2b^2 + n^2a^2}{mn(m^2b^2 + n^2a^2)} \sin \frac{m\pi\xi}{a} \sin \frac{n\pi\eta}{b} \\ \times \sin \frac{m\pi u}{2a} \sin \frac{n\pi v}{2b} \sin \frac{m\pi x}{a} \sin \frac{n\pi y}{b}$$

$$M_y/P = \frac{16a^2b^2}{\pi^4 uv} \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2a^2 + m^2b^2}{mn(m^2b^2 + n^2a^2)} \sin \frac{m\pi\xi}{a} \sin \frac{n\pi\eta}{b} \\ \times \sin \frac{m\pi u}{2a} \sin \frac{n\pi v}{2b} \sin \frac{m\pi x}{a} \sin \frac{n\pi y}{b}$$

たわみ:

$$W/P = \frac{16}{\pi^2 D uv} \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} mn \left\{ \left(\frac{m}{a} \right)^2 + \left(\frac{n}{b} \right)^2 \right\} \sin \frac{m\pi\xi}{a} \sin \frac{n\pi\eta}{b} \times \sin \frac{m\pi u}{2a} \sin \frac{n\pi v}{2b} \sin \frac{m\pi x}{a} \sin \frac{n\pi y}{b}$$

ただし、上の諸式において、

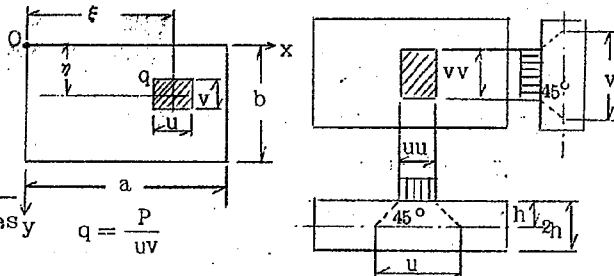
$$u = uu + 2h$$

$$v = vv + 2h$$

$$D = EI: \text{版剛度}$$

* 参考文献: Timoshenko, "Plates and Shells"

$$q = \frac{P}{uv}$$



(2) 計算条件

- 1) 版剛度 EI のとり方：橋軸直角断面の I 形鋼と圧縮側コンクリートを有効と考えた断面（設計において用いた仮定と同じ）についての断面 2 次モーメントを用いたときの EI 値を主方向（I 形鋼方向）およびそれに直角な方向の EI 値として用いた（実際にはこれら両方向の EI は同一ではないが、等方性版の式を適用するうえで便宜的に同一値としたものである。）
- 2) 鋼とコンクリートとの弾性係数比： $n = E_s / E_c = 15$ とした。2 の補足試験において行なったコンクリートの弾性係数試験の結果（ $E_c = 21 \times 10^8 \text{ g/cm}^2$ ）からみると n の値はもっと小さくとりうると思われるが、断面の実測ひずみの分布形やひずみの大きさから察して、実際の版の n 値は 15 前後であったと考えられるので、ここでは $n = 15$ として計算することにしたものである。
- 3) 数値計算：数値計算は土木研究所千葉支所の FACOM270/30 電子計算機を用いて行なった。

(3) 計算結果

ひずみおよびたわみの理論値を表 - 1.5.1 および表 - 1.5.2 に示す。計算は単純版として行なっているため、これらの表においては載荷点のある支間についてのみ値が記されており他は空欄となっている。

1.4.2 実測値と計算値との比較

図 - 1.5.1 ~ 図 - 1.5.6 に I 形鋼上下フランジの長さ方向に関するひずみ分布を示す。これらの図に示す a - a、b - b 線上の I 形鋼はそれぞれ $\left(\frac{J}{C} - 2\right)$ および $\left(\frac{J}{C} - 1\right)$ の設計細目の領域を、また c - c、d - d 線上の I 形鋼は $\left(\frac{J}{C} - 3\right)$ の設計細目の領域をそれぞれ代表するものであり、したがってこれらの図において設計細目の相違によるひずみの現われ方のちがいが（もし相違がある場合には）を比較することができる。ただ a - a と d - d は版の縁端側にあり、b - b と c - c が中央側に位置する点で a - a ~ d - d の 4 線上の I 形鋼の位置的条件は同一でないため、これらをそのまま比較することはできないが、版の縁端側と中央側との位置的条件のちがいによる挙動上の差異は細目の条件が同一な c - c と d - d との比較によってみることができる。

図中に示す計算値は単純版としての値であるため載荷支間にのみ値が示されている。なお、輪荷重の大きさが同じならば、これらの各図の計算値は a - a ~ d - d のいずれの線上に対しても同一となるが、用いた荷重車の左右後輪荷重の大きさは同一ではないため計算値は a - a ~ d - d のすべてに対して同一とはなっていない。

図 - 1.6.1 ~ 図 - 1.6.8 は I 形鋼上下フランジのひずみの影響線を示すものである。すなわち、たとえば図 - 1.6.1 の注目点 U 2.5 に対する曲線は、この点をもつ I 形鋼 a - a 上の各点に載荷したときに U 2.5 点に生ずるひずみの大きさを表わす。

図 - 1.7.1 および図 - 1.7.2 は、F1 ~ F2.8 の各点に載荷したときのそれぞれの載荷点直下における I 形鋼上下フランジのひずみ実測値から I 形鋼断面のひずみ分布図を描いたものである。図中に示す理論値は 1.4.1 (2) にのべたような断面の仮定条件のもとに求められた値である。

図 - 1.8 は I 形鋼継手細目 J - 2 の継手鉄筋のひずみ分布 (実測値) をその部分の I 形鋼のひずみ値と対比して示したものである。

図 - 1.9.1 ~ 図 - 1.9.6 は下側横部材 (D1.6 棒鋼) のひずみを示す。

図 - 1.10.1 ~ 図 - 1.10.7 は版のたわみ状況を示す。図 - 1.5 のひずみ図の場合と同じく、a - a、b - b はそれぞれ細目 ($\frac{J-2}{C-2}$)、($\frac{J-1}{C-1}$) の、c - c、d - d は細目 ($\frac{J-3}{C-3}$) の領域のたわみを代表するものである。

1.4.8 検 討

1.4.2 にのべたひずみとたわみの資料をもとに、つぎの諸点について検討する：

- 1) 構造細目のちがいによる挙動の相違
- 2) I 形鋼の挙動
- 3) 継手細目 J - 2 の挙動
- 4) 横部材の挙動
- 5) 版のたわみ

(1) 構造細目のちがいによる挙動の相違

- 1) 構造細目の 3 種の組合せ ($\frac{J-2}{C-2}$ 、($\frac{J-1}{C-1}$ および ($\frac{J-3}{C-3}$ について比較する前に、まず版の縁端側と中央側との位置的条件のちがいによる差について調べる。

図 - 1.5 における c - c 線および d - d 線上の I 形鋼はいずれも同一細目 ($\frac{J-3}{C-3}$) の領域にあるので、これらを比較することによって位置のちがいによるひずみの差をみることができる (図 - 1.10 のたわみについても同様に検討することができるが、(5) にのべたようにたわみ実測値には不明確な点があるので、ここではひずみについて検討することとする)。構造細目ごとに継手の連続効果や支持げたへの取付け部の緊結度などに何らかの特徴があるとすれば、その影響は支間中央部の I 形鋼のひずみのうえにも現われるものと考えられる。そこで、いま図 - 1.5.1 ~ 図 - 1.5.6 における c - c 線および d - d 線上のひずみのピーク値 (支間中央載荷時の載荷点直下の値) を表 - 1.4.1 よりひろって比較するとつぎのようである：

	c-c (細目: $\frac{J-3}{C-3}$)		d-d (細目: $\frac{J-3}{C-3}$)		E_{d-d}/E_{c-c}
	測点	ひずみ、 $E_{c-c}(\times 10^{-6})$	測点	ひずみ、 $E_{d-d}(\times 10^{-6})$	
上フランジ	U27	- 1050	U28	- 1175	1.12
	U15	- 968	U16	-	-
	U 3	- 925	U 4	- 1250	1.35
下フランジ	L 3	1155	L 4	1225	1.06
	L15	1130	L16	1143	1.01
	L27	1308	L28	1390	1.06
(平均)					1.12

これより、上下フランジのひずみは版の縁端側に位置する d-d 線上の I 形鋼の方が版の中央側 c-c 線上の I 形鋼よりも平均 10% 程度大きくなっていることがわかる。

- 2) 細目 ($\frac{J-2}{C-2}$) と ($\frac{J-1}{C-1}$) との比較: 図 - 1.5 における a-a 線および b-b 線上のひずみのピーク値を表 - 1.4.1 よりひろって比較すると、つぎのようである:

	a-a (細目: $\frac{J-2}{C-2}$)		b-b (細目: $\frac{J-1}{C-1}$)		E_{a-a}/E_{b-b}
	測点	ひずみ、 $E_{a-a}(\times 10^{-6})$	測点	ひずみ、 $E_{b-b}(\times 10^{-6})$	
上フランジ	U25	- 1190	U26	- 1036	1.15
	U13	- 1125	U14	- 1058	1.06
	U 1	-	U 2	- 1013	-
下フランジ	L 1	1423	L 2	1205	1.18
	L13	1254	L14	1153	1.09
	L25	1450	L26	1403	1.03
(平均)					1.10

すなわち、細目 ($\frac{J-2}{C-2}$) の領域にある I 形鋼のひずみの方が、細目 ($\frac{J-1}{C-1}$) の領域の I 形鋼のそれよりも平均 10% 程度大きい。しかしこの差は 1) により両者の位置的条件のちがいによる差とみることができるので、細目 ($\frac{J-2}{C-2}$) と ($\frac{J-1}{C-1}$) とは版のひずみに関しては実質的に差はないことがわかる。

- 3) 細目 ($\frac{J-1}{C-1}$) と ($\frac{J-3}{C-3}$) との比較: 2) の場合と同様に、図 - 1.5 の b-b、c-c 両線上のひずみピーク値を比較する。

	b-b (細目 $\frac{J-1}{C-1}$)		c-c (細目: $\frac{J-3}{C-3}$)		E_{c-c}/E_{b-b}
	測点	ひずみ、 $E_{b-b}(\times 10^{-6})$	測点	ひずみ、 $E_{c-c}(\times 10^{-6})$	
上フランジ	U26	-1086	U27	-1050	1.01
	U14	-1058	U15	-963	0.91
	U 2	-1013	U 3	-925	0.88
下フランジ	L 2	1205	L 3	1155	0.96
	L14	1153	L15	1130	0.98
	L26	1403	L27	1308	0.93
(平均)					0.94

ここでb-b線載荷の輪荷重が81tであるのに対し、c-c線載荷の輪荷重は86tであるからこの輪荷重のちがいを補正すると、

$$E_{c-c}/E_{b-b} = 0.94 \times \frac{81}{86} \div 0.9$$

これら両者は位置的には同一条件にあるので、上記のひずみ比で示されるひずみの差は構造細目のちがいによる差とみることができる。すなわち、細目 $(\frac{J-3}{C-3})$ の領域のI形鋼のひずみは細目 $(\frac{J-1}{C-1})$ の領域のI形鋼のひずみより10%程度小さくなっていることがわかる。

- 4) 以上をまとめると、結局、細目 $(\frac{J-2}{C-2})$ と $(\frac{J-1}{C-1})$ とはI形鋼のひずみに関しては差がなく、細目 $(\frac{J-3}{C-3})$ がそれらにくらべて10%程度小さいことになる。しかし、なぜ細目 $(\frac{J-3}{C-3})$ の領域においてI形鋼のひずみが他より小さくなったかについては確たる理由にとほしく、一方これらの測定値には計測誤差がふくまれていることを考え合せると、これが構造細目のちがいによるものかどうかはたしかでなく、結局、実用上はそれらの構造細目のちがいによる挙動(ひずみ状態)のちがいは無視しうる程度のものであるとみる方が妥当と考えられる。

(2) I形鋼の挙動

- 1) 断面のひずみ分布について：図-1.5または図-1.7において理論値と実測値とを比較すると、上フランジの実測ひずみは比率的に理論値にちかいのに対し、下フランジの実測ひずみは理論値をかなり下まわっている。これは、理論値はコンクリートの引張断面を無視した断面について算定された値であるのに対し、載荷時に床版引張縁のひびわれはまったく認められずコンクリートの全断面が有効に作用していたとみられることから、実際の断面の状態が計算仮定のそれと相違していたことによるものと考えられる。

いま、これをたしかめるために、コンクリート全断面を有効とした場合とコンクリート引張断面を無視した場合の中立軸の位置を計算すると、つぎのようである：

断面諸量	仮定	①コンクリート引張断面無視	②コンクリート全断面有効
コンクリート圧縮縁（上縁）から中立軸までの距離	$Y_c (cm)$	6.9	8.0
中立軸から上フランジ縁までの距離	$Y_u (cm)$	4.9	6.0
“ 下フランジ縁 “	$Y_l (cm)$	8.1	7.0
中立軸に関する断面2次モーメント(コンクリート換算) $I_c (cm^4)$		46000	60500

すなわち、もしコンクリートの全断面が有効に作用していたとすると、中立軸はI形鋼下縁より7.0 cmの位置にあったことになるが、これを、ひずみ絶対値の大きい断面における分布を示した図-1.7.1についてみると、中立軸はほぼその位置にあることがわかる。このことから、載荷試験時にはコンクリート全断面が有効にちかい状態であったことがたしかめられる。

参考までに、コンクリート全断面 有効の場合(②)と引張側断面無視の場合(①)とにおけるI形鋼のひずみの比を求めると、つぎのようである：

仮定①および②に対する諸量を添字1、2で表わすと、

$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{\frac{M \cdot (Y)_2}{(I_c)_2}}{\frac{M \cdot (Y)_1}{(I_c)_1}} = \frac{(I_c)_1 \cdot (Y)_2}{(I_c)_2 \cdot (Y)_1}$$

$$\text{上フランジ(U)} : \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{46000 \times 6.0}{60500 \times 4.9} = 0.93$$

$$\text{下フランジ(L)} : \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{46000 \times 7.0}{60500 \times 8.1} = 0.66$$

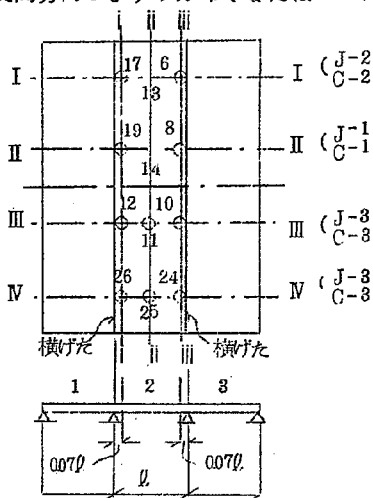
すなわち、全断面が有効に作用するとき上・下フランジに生ずるひずみは引張断面を無視した場合のその93%（上フランジ）および66%（下フランジ）となり、図-1.5または図-1.7において実測値の理論値に対する関係はほぼこのようになっていることがたしかめられる。

以上の検討から、ひずみ分布図において理論値に対して上フランジよりも下フランジの方が実応力が比率的に小さくなっているのは全断面が有効にちかい状態にあったため、将来もしコンクリート引張縁にひびわれが生じて設計で仮定したような状態になると、中立軸が上方に移動してI形鋼のひずみ分布はほぼ理論値の傾向に近づくことは明らかである（ひびわれを生じていない状態でのI形鋼における最大応力は、ほぼ設計荷重に等しい8.1~8.6tの輪荷重のもとで500 Kg/cm²のオーダーであり、コンクリートのひびわれによって応力が増大するとしても許容応力度 1,400 Kg/cm²に対して十分安全な範囲にとどまる）。

このことを考慮すれば、この床版のI形鋼は、ほぼ期待したとおりの作用をしているといえることができる。

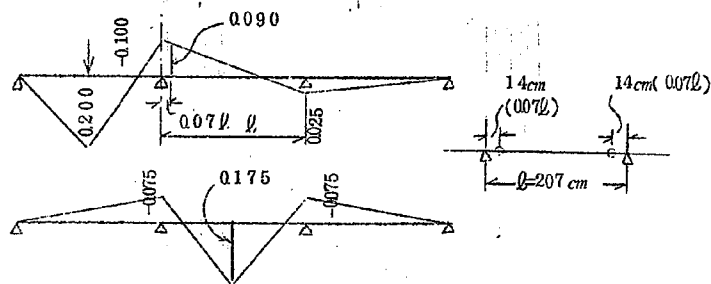
2) 長さ方向のひずみ分布について：図 - 1.6 に示すひずみ影響線の支間中央部および支
点寄りの点における影響値の比較より、この版の支間方向のひずみ分布（またはモーメ
ント）について検討することとする。

右図のⅡ-Ⅱ断面については正モーメント
による各注目点の影響値が最大となる当該注
目点載荷の値を、また、Ⅰ-ⅠおよびⅢ-Ⅲ
断面については負モーメントによる各注目点
の影響値が最大となる側径間載荷の場合の値
を表 - 1.4.1 からひろうとつぎのようである：



荷 重 線	細 目	Ⅰ - Ⅰ		Ⅱ - Ⅱ		Ⅲ - Ⅲ		④ $\left(\frac{①+③}{2} \right)$	$\left \frac{④}{②} \right $
		測点	① EⅠ-Ⅰ($\times 10^{-5}$)	測点	② EⅡ-Ⅱ($\times 10^{-5}$)	測点	③ EⅢ-Ⅲ($\times 10^{-5}$)		
Ⅰ	J-2 (C-2)	U17	248	U13	- 1125	U 6	188	218	0194 0186) 0190
	L17	- 248	L13	1254	L 6	-218	- 233		
Ⅱ	J-1 (C-1)	U19	263	U14	- 1058	U 8	213	238	0225 0241) 0233
	L19	- 288	L14	1153	L 8	-268	- 278		
Ⅲ	J-3 (C-3)	U21	250	U15	- 963	U10	200	225	0234 0212) 0223
	L21	- 248	L15	1130	L10	-233	- 240		
Ⅳ	"	U23	275	U16	-	U12	175	225	- 0199) 0199
		L23	- 218	L16	1143	L12	-238	- 228	
(平均)									0211

一方、これに対応して3径間連続げたの曲げモーメント図から側径間1または3の支間
中央に載荷した場合のⅠ-Ⅰ断面またはⅢ-Ⅲ断面における負モーメントと中央径間2
の支間中央載荷の場合のその点におけるモーメントとの絶対値の比を求めると、下図に
示すようにその値は0.51となる：



$$\frac{0.090}{0.175} = 0.51$$

これを実測値について得られた値 0.21 と比較すると、この床版の曲げモーメントは剛支承上の 3 径間連続版としての値にはなっておらず、支間モーメントに対する支点モーメントの比は剛支承上の 3 径間連続版における値の約 40% 程度 ($0.21/0.51 \approx 0.4$) となっていることがわかる。実際の床版におけるように中間支点 (横げた) がたわむ場合には剛支承上の連続版の場合にくらべて床版の支間モーメント (正モーメント) は増大し、支点モーメント (負モーメント) は減少するので、実測値において支点モーメントの割合が小さく現われたのは横げたたわみによる影響が大きいものと思われる。

以上の検討から、この床版の場合には支持げたのたわみの影響などにより床版の曲げモーメントは剛支承の 3 径間連続版と考えた場合よりも支間モーメントは大きく、支点モーメントは小さく現われて、類似的には剛支承上の連続版のモーメントと単純版のモーメントの中間的な状態のようであることがたしかめられた。従って、支持げたのたわみの影響を考慮せずにこの種の連続版を設計する場合には、床版支間中央の曲げモーメントとしては便宜的に通常の連続版としてのモーメントと単純版としての曲げモーメントの適当な中間値を用いるか、さらに安全をはかれば単純版としての曲げモーメントを用いるのが無難と考えられる。

(3) 継手細目 J-2 の挙動

図-1.8 は支間中央載荷の場合の継手鉄筋および I 形鋼のひずみ状況を示したものであるが、部分的には不合理な分布形を示しているところもある (T15 載荷のときの継手①の鉄筋 R) もの、全体的な傾向としては継手鉄筋のひずみは中央部にピークをもつ山なりの分布を示しており、低く予期したとおりに作用していることがわかる。

(4) 横部材 (棒鋼) の挙動

図-1.9 のひずみ値から換算すると横部材の応力は載荷点直下においても最大 100 Kg/cm^2 程度で全般的に小さく、等方性版としての理論値に対してかなり低いレベル

にある。理論値との開きが大きくなっているのは、計算では引張側コンクリートを無視した断面を仮定しているのに対し、実際には横部材に直角な方向のひびわれもまったく認められず、全断面有効の状態であったと考えられることによるものと思われる。

いま、これをたしかめるために、横部材に直角な断面においてコンクリート全断面が有効な場合とコンクリート引張断面を無視した場合（図に示す理論値の場合）の下側横部材のひずみの比を求めると、つぎのようである：

断面諸量	仮 定	①コンクリート引張断面無視	②コンクリート全断面有効
コンクリート圧縮縁（上縁）から中立軸までの距離	$Y_C (cm)$	5.1	7.7
中立軸から下側横部材までの距離	$Y_S (cm)$	6.9	4.3
中立軸に関する断面2次モーメント（コンクリート換算）	$I_C (cm^4/m)$	14000	33800

$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{(I_C)_1 \cdot (Y_S)_2}{(I_C)_2 \cdot (Y_S)_1} = \frac{14000 \times 4.3}{33800 \times 6.9} = 0.26$$

すなわち、コンクリート全断面が有効であった場合には、下側横部材のひずみは設計で考えた値の3割弱しか生じなかったことになるが、図-1.9からはおよそそのような傾向がうかがわれる。

横部材の長さ方向のひずみ分布はおおむね理論値と同じ傾向を示しているが、たとえば図-1.9.6のT10またはT26載荷の場合のように部分的に逆の傾向を示しているところもある。この原因は明らかでないが、ひずみの絶対値が小さいので測定誤差の影響もかなりふくまれているものと考えられる。

しかし、全般的にはこの床版の横部材は十分所期の目的を達しており、その量もこの設計に用いたとおりで十分であると判断される。

(5) 版のたわみ

図-1.1.0について実測たわみの傾向をみると、載荷支間については理論値と比較してほぼ妥当なたわみ分布を示している。(2)にのべたひずみの場合と同じく、支持げたがたわむ場合には剛支承上の連絡版としての値よりも載荷支間のたわみは大きく、非載荷支間のたわみは小さくなるが、図-1.1.0にはこの傾向がうかがわれる。

しかし、図-1.1.0.1および図-1.1.0.7に示す側径間中央載荷の場合をのぞき非載荷支間にも載荷支間と同方向のたわみが実測されたのはいかなる理由によるものか明らかでない。しかし非載荷支間におけるこのようなたわみは微小な値（最大で0.2mm程度）であり、計測誤差に左右されていることも考えられる。

たわみの実測値にはこのようにやや不明確な点があるので、これについては詳細な検討は行なわないこととする。

1.4.4 結 論

以上の静的載荷試験結果についての検討より、この床版の性状について結論をまとめるとつぎのようである。

- (1) この床版に用いた8種の構造細目 ($J-1$
 $C-1$ 、 ($J-2$
 $C-2$ および ($J-3$
 $C-3$ について比較すると、
このような細目のちがいによる挙動の差異はほとんど無視しうる程度といえる。
- (2) この床版のI形鋼はそのひずみ分布からみて期待どおりの作用をしているといえる。連続版としてのI形鋼方向のひずみ分布は剛支承上の連続版としての値よりも支間部では大きく支点部で小さくなっている。したがってこの種の床版を連続版として用いるときには安全側をみて、支間部の設計モーメントとして便宜的に通常の連続版としてのモーメントと単純版としてのモーメントの適当な中間値を用いるか、もしくは安全をみて単純版としての値を用いるか、また支点部の設計モーメントとしては通常の連続版としてのモーメントを用いる。また断面の算定にはこの床版の設計に用いた方法^{*}を用いてよいと考えられる。
- (3) 継手鉄筋を用いた主部材 (I形鋼) の継手部はほぼ予期したとおりに作用している。
- (4) 横部材は十分所期の目的を達しており、その量もこの設計に用いたとおりで十分と考えられる。
- (5) 版のたわみ性状も大局的には理論的に予測されるような傾向を示している。今回の実測値には一部不明確な現象もみられるが、たわみ量が微小であるのでそれについて詮索するのは困難である。

1.5 動的載荷試験結果の検討

荷重車を20～28 Km/hrで橋梁上を走行させた際の実測動的ひずみおよび実測動的たわみの値を、静的載荷において実測された値と比較して示すとそれぞれ表-1.6および表-1.7のとおりである。

表-1.6より動的ひずみの傾向をみると、静的ひずみ1.0に対して動的ひずみは1.1～1.8、平均1.2程度で(たわみについては1.03～1.25)、この差は走行にともなう衝撃の影響とみることができる。車速がさらに大きくなった場合にはこの衝撃の影響も大きくなると考えられるが、上記の傾向からみて、動的載荷による付加応力は設計に用いる衝撃係数 ($i=0.88$) によって十分カバーされる範囲であろうと考えられる。

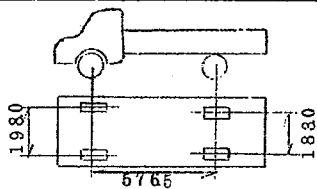
すなわちこの床版の場合、動的応力に関してとくに問題となることはないといえよう。ただし、部材の疲労の問題は別途考慮する必要がある。

^{*} 土木研究所資料第178号、“I形鋼格子床版設計資料(I)”，昭和41年4月、建設省土木研究所

表 - 1.1 計測器等の規格

分 類	機 器 規 格		
ひずみ 計測関係	ストレインゲージ	メーカ－	共和電業
		ゲージ長	10mm
		抵抗値	120Ω(ゲージ率2.07)
		ベースの種類	ポリエステル(KP-10-AI-11)
	接 着 剤		CC-15
	静 的 測定器	メーカ－	共和電業 新興測器
		スイッチボックス	SS-24T 24点切替(2台) 10点切替
		ひずみ 測定器	トランジスタ式 静ひずみ測定器 SM60-AT PS10/AT 静ひずみ 指示器
	動 的 測定器	動ひずみ 測定器	DM-P型 PS6/Px型
		ラビコーダー	PMV-83型 FR-102型
		記 録 紙	デュボン製 ソノライト LW-5B オリエンタル オシログラフペーパー DV(TypeB)
たわみ 計測関係	ダイヤルゲージ		ビーロック型 100分の1mm目盛 10mmストローク
	変 位 計		共和電業製
リード線	0.75mm ² 2心ビニール線		

表 - 1.2 荷重車の諸元

(1) 型 式		三菱ふそうトラック (自重約 8 t)			
(2) 積 載 荷 重		砂、約 9 m ³			
(3) 総 重 量		216 t (三菱生コン KK 所有の計量器による)			
(4) 寸法諸元	前軸車輪中心間距離	1980 cm			
	後軸 " "	1830 cm			
	前 後 軸 間 距 離	5765 cm			
(5) 輪荷重測定結果 (九州地建・久留 米技術事務所のロ ードメーター*によ る)		前 軸 (t)		後 軸 (t)	
		左 (PfL)	右 (PfR)	左 (PrL)	右 (PrR)
		2400	2400	8100	8600
		4800		16700	
		計 (t)		21500	
		21500		21500	
		載荷試験前 (4479)		載荷試験後 (44710)	
		2400		8850	
		4800		17050**	

*測定可能範囲：2～10 t、最小目盛：100 kg。使用前にアムスラー試験機によるキャリブレーション済

**試験前にくらべて 850 kg 変動しているが、これは静的載荷試験終了後に行なった走行試験の際に生じたものと思われる。載荷試験後の後輪荷重の測定は念のために行なったままで、試験結果の解析には、試験前の測定値を用いる。

表 - 1.3.1 静的載荷試験における載荷順序とひずみ・たわみ測点

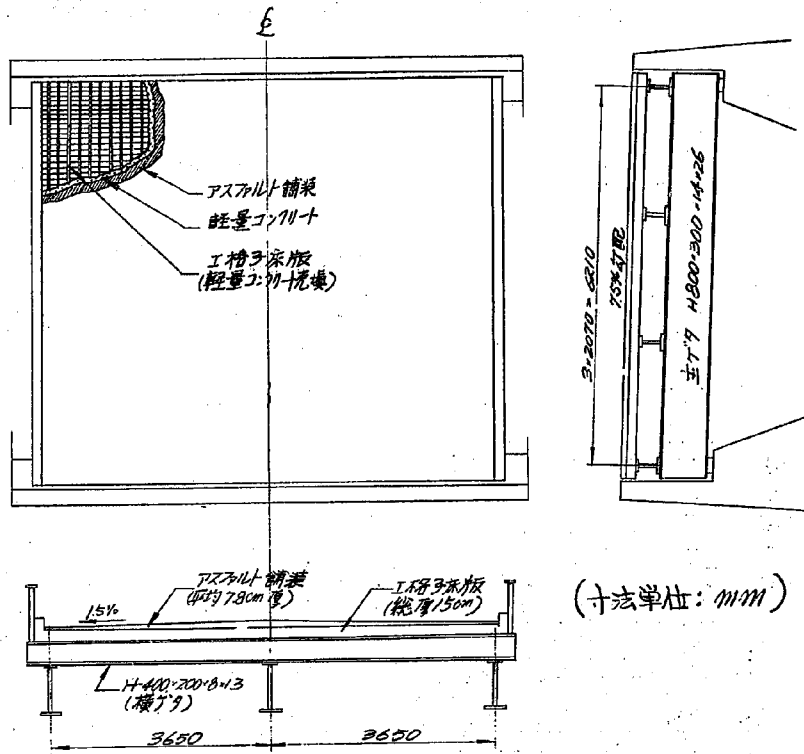
順序	載荷点 記 号	荷重線 記 号	ストレーンゲージ記号・測定数	ダイヤルゲージ記号・ 測 点 数
1	T-21	I	U-15613171825 (7) L-15613171825 (7) R-1234567891011,12 (13)	21172518951 (7)
2	T-20	"	" (26)	" (7)
3	T-19	"	D-123789131415 (9) + (7) (12)	" (7)
4	T-18	"	" (35)	" (7)
5	T-17	"	" (35)	" (7)
6	T-16	"	1 に同じ (26)	" (7)
7	T-15	"	" (26)	" (7)
8	T-7	II	U-27814192026 (7) L-27814192026 (7)	22182614 1062 (7)
9	T-6	"	" (14)	"
10	T-5	"	D-123789131415 (9) + (7) (7)	" (7)
11	T-4	"	" (23)	" (7)
12	T-3	"	" (23)	" (7)
13	T-2	"	8 に同じ (14)	" (7)
14	T-1	"	" (14)	" (7)
15	T-14	III	U-391015212227 (7) L-391015212227 (7)	23192715 1173 (7)
16	T-13	"	" (14)	"
17	T-12	"	D-456101112161718 (9) + (7) (7)	" (7)
18	T-11	"	" (23)	" (7)
19	T-10	"	" (23)	" (7)
20	T-9	"	15 に同じ (14)	" (7)
21	T-8	"	" (14)	" (7)
22	T-28	N	U-4111216232428 (7) L-4111216232428 (7)	24202816 1284 (7)
23	T-27	"	" (14)	" (7)
24	T-26	"	D-156101112161718 (9) + (7) (7)	" (7)
25	T-25	"	" (23)	" (7)
26	T-24	"	" (23)	" (7)
27	T-23	"	22 に同じ (14)	" (7)
28	T-22	"	" (14)	" (7)

表 - 1.3.2 動的載荷試験における載荷順序とひずみ・たわみ測点

速 度	順序	荷重線記号	ストレインゲージ記号、測点数	変位計記号、測点数
20 Km/h	1	I	L-13 ①	1 A ①
"	2	II	L-14 ①	2 A ①
"	3	III	L-15 ①	3 A ①
"	4	IV	L-16 ①	4 A ①
※ 最高速度	5	I	L-13 ①	1 A ①
"	6	II	L-14 ①	2 A ①
"	7	III	L-15 ①	3 A ①
"	8	IV	L-16 ①	4 A ①

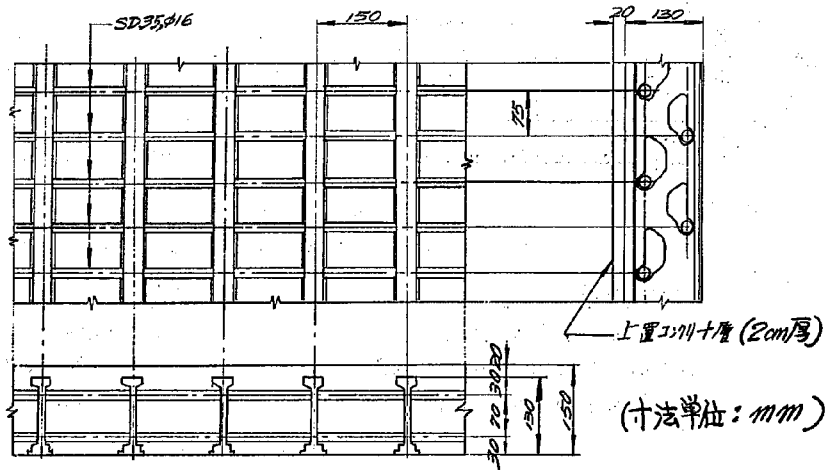
※ 25~28 Km/h. 地形の関係でこれ以上の速度としえなかった。

図-1.1 試験橋 構造概要



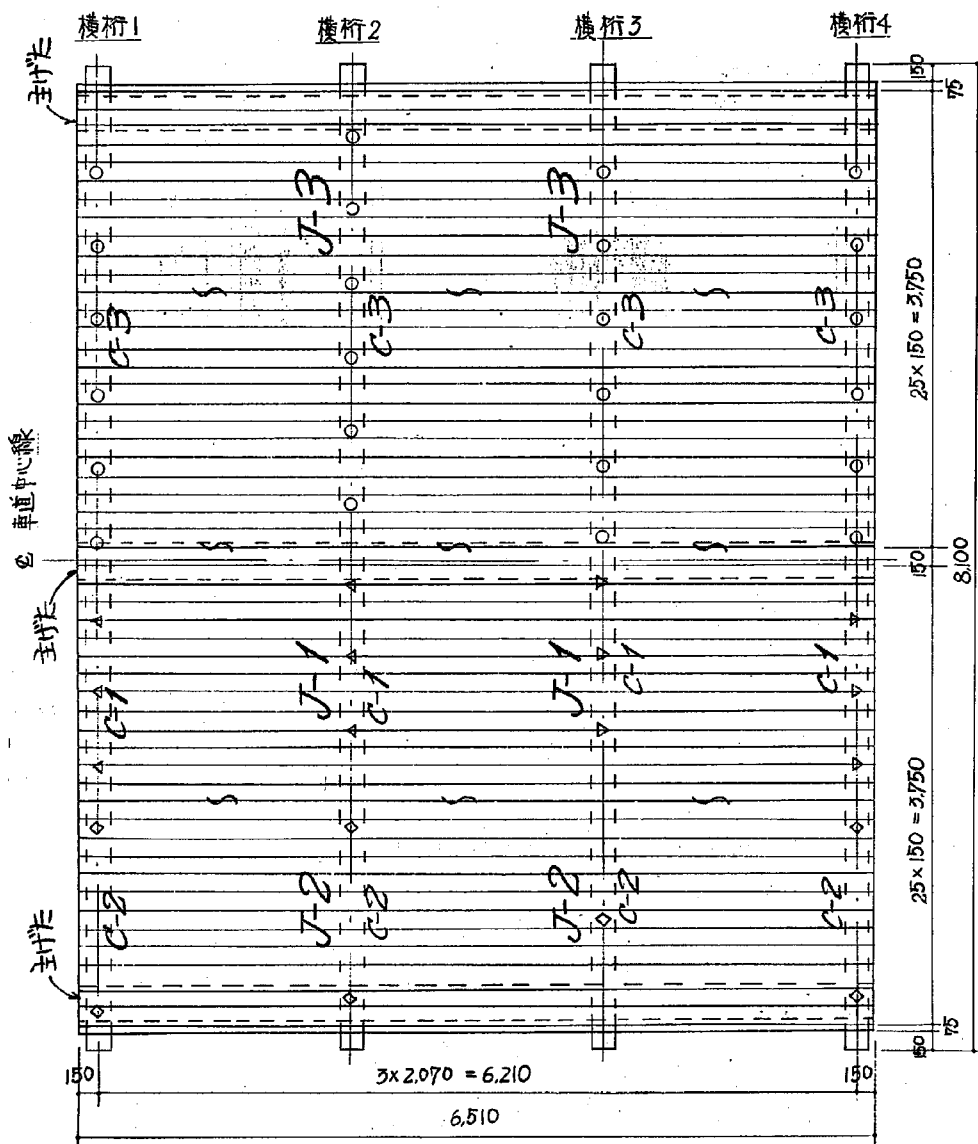
(寸法単位: mm)

図-1.2 床版構造概要



(寸法単位: mm)

図-1.2.1 各種構造細目の配置



I形鋼現場継手

- J-1: I形鋼フランジ突合せ溶接
- J-2: 継手鉄筋を用いたRC構造
- J-3: 溝形鋼と高力ボルトによる添接

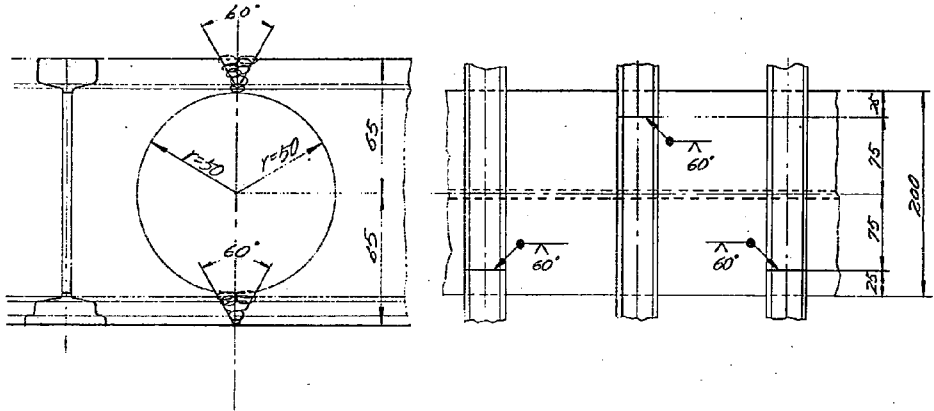
支持けたの取付方法

- C-1△ 現場溶接箇所
- C-2◇ 高力ボルト止め金具取付箇所
- C-3○ スタッド取付箇所

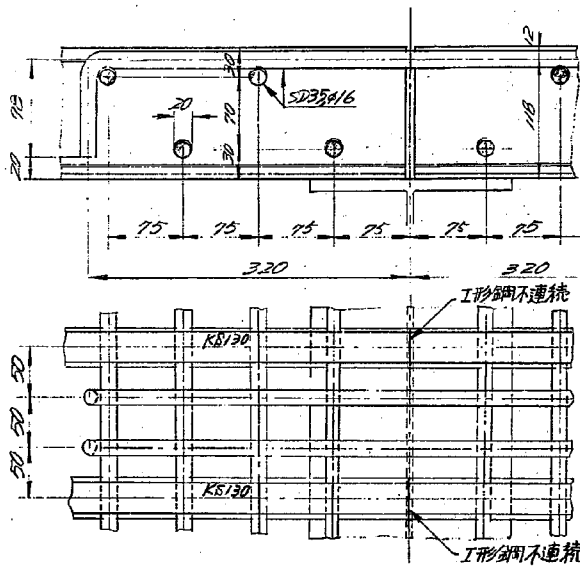
圖 1.2.2 構造細目詳細

(1) I 形鋼継手

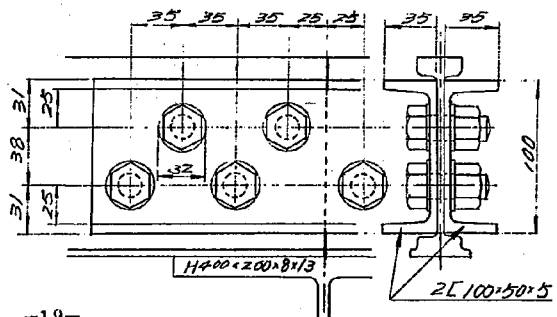
1) J-1: I形鋼上下フランジ突合せ溶接



2) J-2 : 鉄筋コンクリート構造



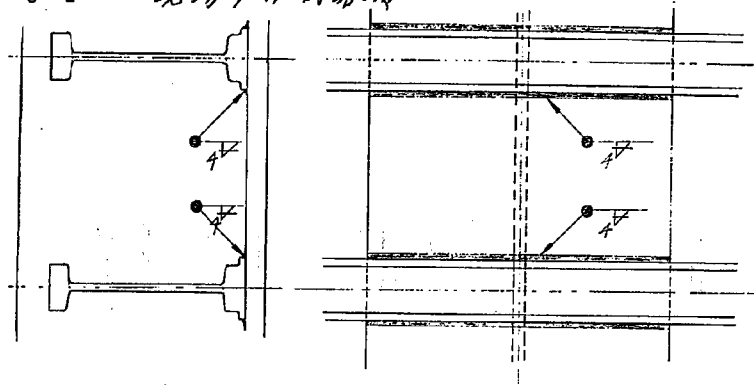
3) J-3: 溝形鋼と
高力ボルトによる
添接



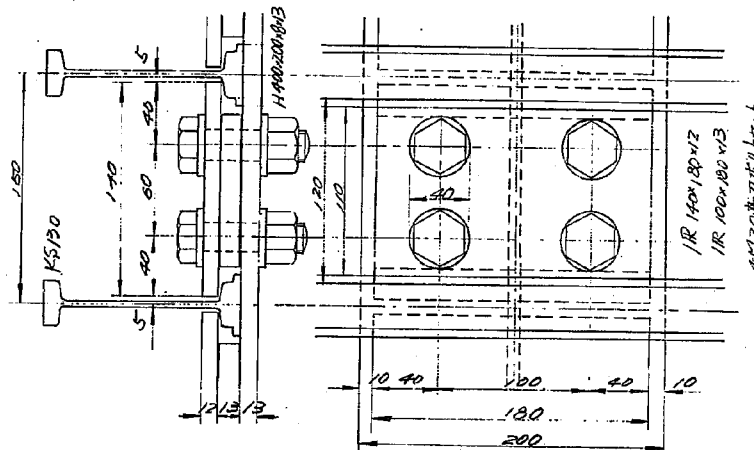
(図-1.2.2つぎ)

(2) 支持ゲタ(横ゲタ)への取付け方法

1) C-1: 現場すみ肉接



2) C-2: 高力ボルト止め金具



3) C-3: スタッドジヤル連続

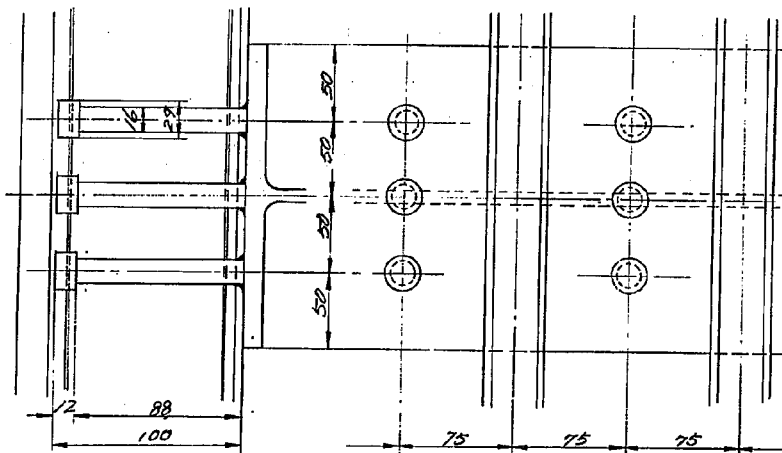
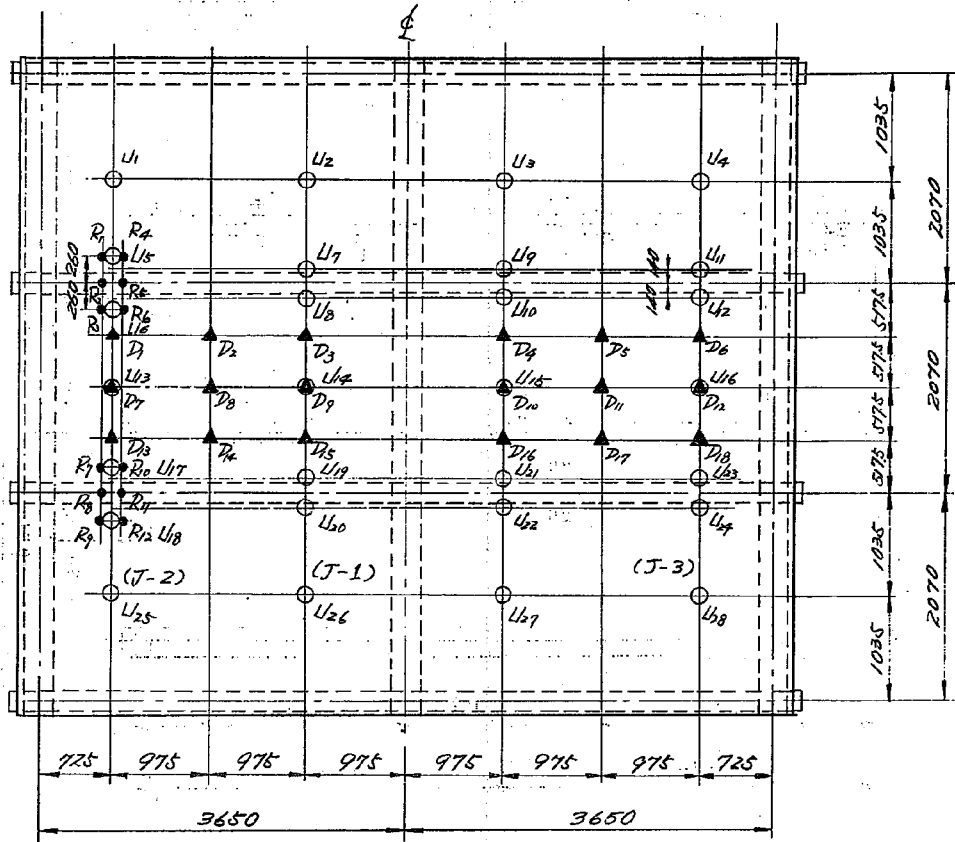


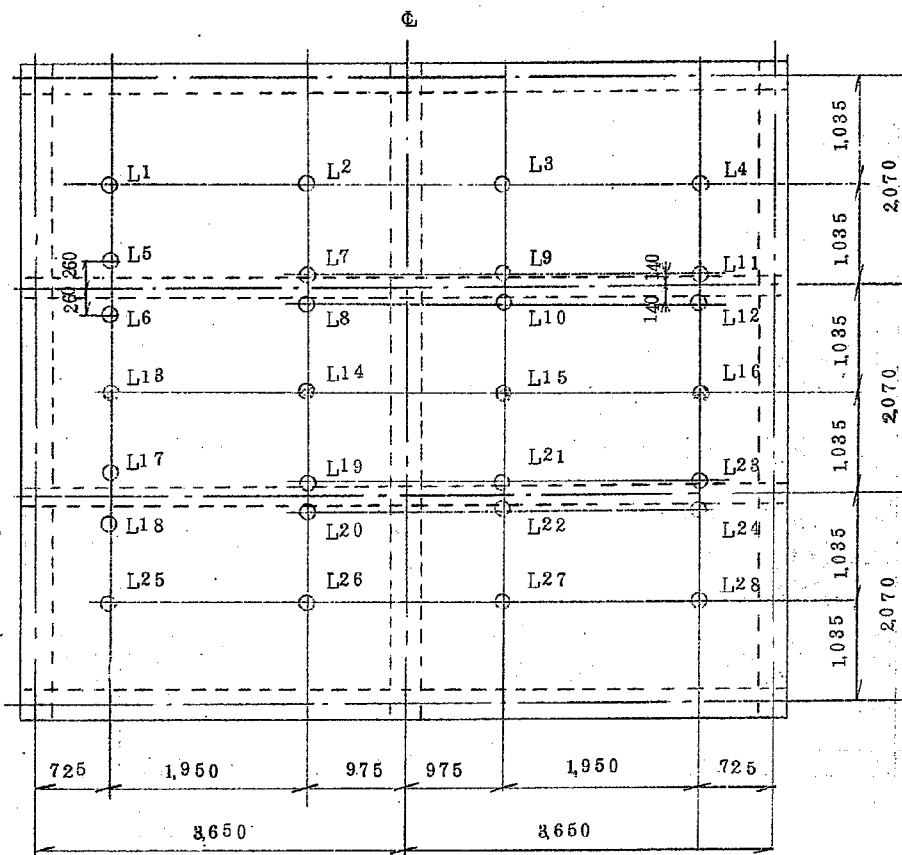
図-1.3.1 ひずみ測定(コンクリート充填前)
設置したストレインゲージ



記号	部 位	数	方 向
○ U	I形鋼・上フランジ	28	I形鋼方向
● R	J-2 袖手鉄筋	12	〃
▲ D	引張側横部材*	18	I形鋼垂直方向
計		58	

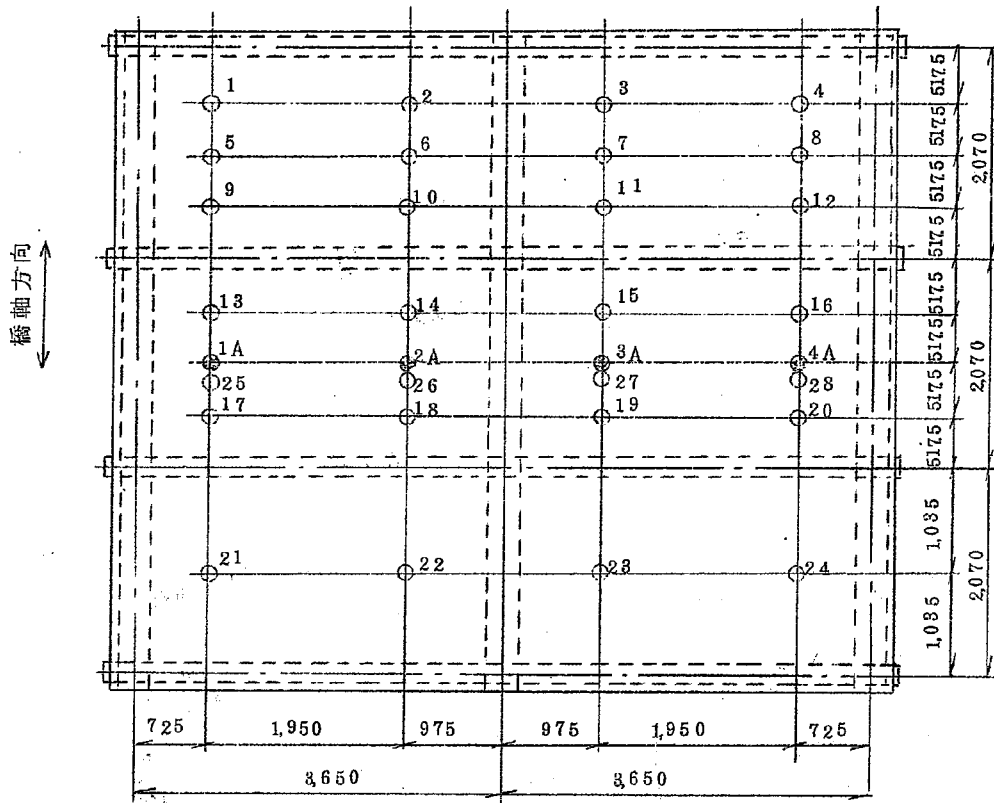
* D16, SD35

図-1.3.2 ひずみ測点 (表面貼付ゲージ)



記号	部 位	数	方 向
○ L	I形鋼下フランジ	24	I形鋼方向
⊗ L	" "	4	"
	(ダミー用)	(12)	
計		28 (40)	

図-1.3.3 たわみ測点 (ダイヤルゲージ、変位計)



記号	規格	枚
○	ダイヤルゲージ *	28
⊗	変位計 **	4
計		32

* 静的ひずみ測定用

** 動向ひずみ測定用

図-1.3.4 ダイヤルゲージ・変位計取付け方法

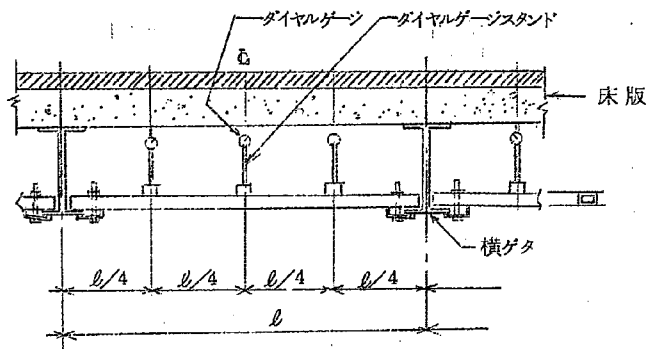


図-1.4.2 荷重車の進路

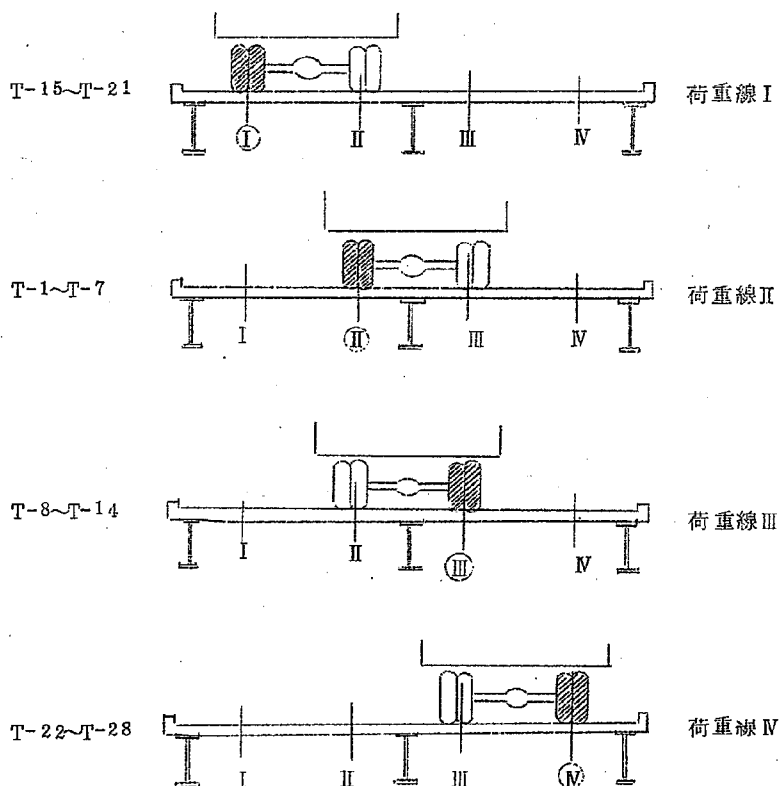
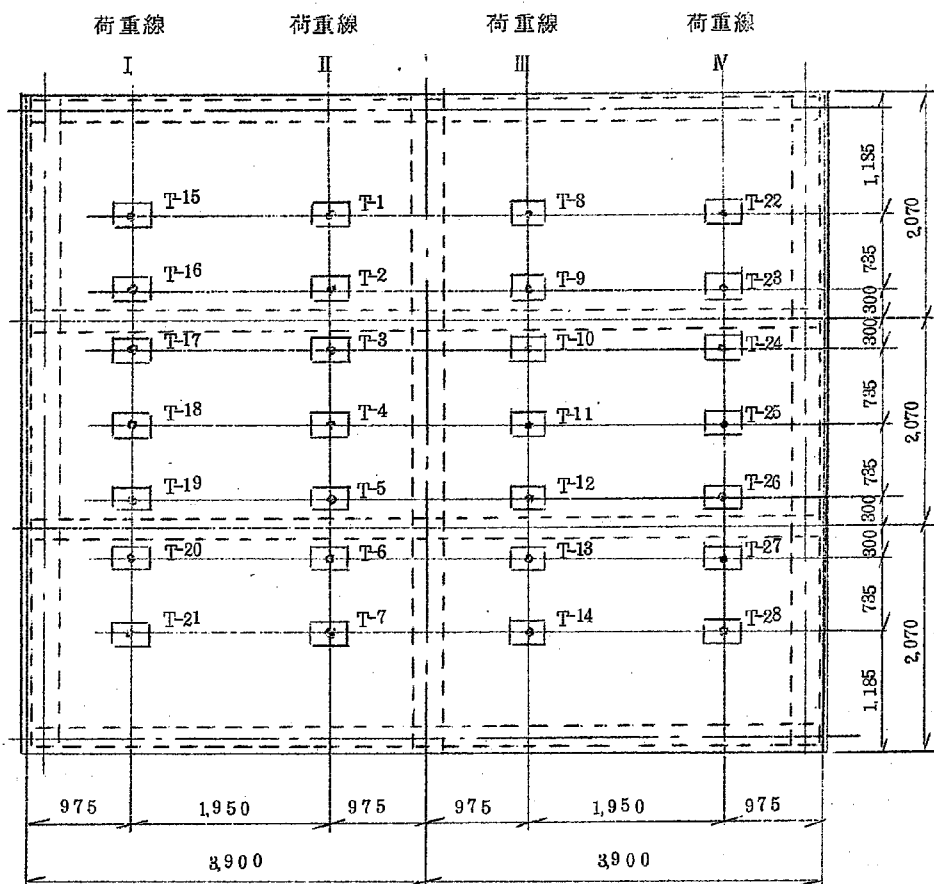


図 - 1.4.1 載荷位置 (静的載荷試験)



注) T-1~T-28 の各位置に1後輪がのるよう載荷。

注目荷重線と荷重車の位置との関係は図 - 1.4.2。

表 - 1.4.1 ひずみ実測値

 $(\times 10^{-6})$

(1) I形鋼下フランジ

測点 \ 載荷点	T-21	T-20	T-19	T-18	T-17	T-16	T-15
L-1	38	25	- 08	- 25	60	360	1423
5	40	23	- 73	- 60	25	668	05
6	- 05	05	- 05	08	663	65	- 213
13	- 65	48	305	1254	369	39	- 114
17	- 248	- 03	678	23	- 45	- 23	- 08
18	- 100	733	105	- 50	- 103	- 17	23
25	1450	363	35	- 53	- 58	- 18	13

 $(\times 10^{-6})$

測点 \ 載荷点	T-7	T-6	T-5	T-4	T-3	T-2	T-1
L-2	13	10	- 18	- 33	33	290	1205
7	63	20	- 18	- 140	43	378	- 163
8	55	45	08	- 60	445	90	- 263
14	- 98	03	238	1153	328	- 03	- 103
19	- 288	- 70	408	- 48	- 48	03	10
20	-	-	-	-	-	-	-
26	1403	378	33	- 103	- 40	- 10	10

 $(\times 10^{-6})$

測点 \ 載荷点	T-14	T-13	T-12	T-11	T-10	T-9	T-8
L-3	03	- 23	- 28	- 73	23	273	1155
9	13	- 23	- 30	- 143	33	433	- 130
10	- 08	- 10	- 55	- 63	423	163	- 233
15	- 105	0	230	1130	350	0	- 105
21	- 248	- 03	420	- 103	- 98	- 48	- 10
22	- 148	450	175	- 195	- 125	- 33	- 10
27	1303	380	18	- 70	- 58	0	0

 $(\times 10^{-6})$

測点 \ 載荷点	T-28	T-27	T-26	T-25	T-24	T-23	T-22
L-4	28	03	- 33	- 65	38	298	1225
11	13	- 10	- 63	- 133	15	333	- 173
12	05	05	- 43	- 90	343	145	- 233
16	- 85	33	263	1143	325	33	- 115
23	- 213	- 30	335	- 35	- 58	- 15	- 03
24	- 153	345	125	- 163	- 90	- 33	05
28	1390	390	48	- 68	- 65	- 15	03

(+) 引 張
(-) 圧 縮

(2) I形鋼上フランジ

 $(\times 10^{-6})$

測点 \ 載荷点	T-21	T-20	T-19	T-18	T-17	T-16	T-15
U-1							
5	- 23	18	100	188	98	- 425	53
6	10	25	88	63	- 363	- 25	188
13	105	- 13	- 283	- 1125	- 385	- 50	100
17	243	35	- 458	38	45	25	13
18	53	- 623	50	88	130	28	- 23
25	-1190	- 348	- 43	38	55	05	- 15

 $(\times 10^{-6})$

測点 \ 載荷点	T-7	T-6	T-5	T-4	T-3	T-2	T-1
U-2	- 25	- 25	13	75	13	- 225	-1013
7	- 38	- 25	100	125	50	- 200	113
8	- 25	- 13	25	63	- 275	- 38	213
14	100	- 25	- 273	- 1053	- 443	- 73	43
19	263	150	- 225	88	50	- 13	- 25
20	188	- 75	- 125	150	88	- 25	- 50
26	-1036	- 333	- 88	0	13	0	- 63

 $(\times 10^{-6})$

測点 \ 載荷点	T-14	T-13	T-12	T-11	T-10	T-9	T-8
3	13	25	50	50	- 13	- 225	- 925
9	- 38	0	70	163	50	- 300	75
10	- 13	25	50	63	- 275	- 125	200
15	100	- 25	- 225	- 963	- 325	- 50	50
21	250	50	- 288	25	100	0	0
22	138	- 350	- 150	150	125	38	0
27	-1050	- 333	- 63	63	50	0	0

 $(\times 10^{-6})$

測点 \ 載荷点	T-28	T-27	T-26	T-25	T-24	T-23	T-22
U-4	- 25	25	50	125	- 13	- 435	-1250
11	- 63	0	100	175	100	- 125	163
12	0	0	50	125	- 150	- 50	175
16							
23	275	150	- 175	100	100	0	0
24	238	- 175	- 75	150	50	- 25	- 50
28	-1175	- 400	- 75	50	25	0	0

(+) 引張
(-) 圧縮

(3) 引張側 横部材

 $(\times 10^{-6})$

測点	取荷点	T-19	T-18	T-17	T-5	T-4	T-3
D-1		175	150	150	188	200	200
2		-25	-50	-75	-75	-25	-125
3		-25	110	88	0	-188	-38
7		140	448	178	-50	-50	-25
8		-100	-195	-58	-68	-150	-50
9		88	88	1288	0	88	118
13		150	88	45	-88	-55	-25
14		-105	-58	-50	-100	-188	-38
15		175	100	25	68	-68	88
		T-12	T-11	T-10	T-26	T-25	T-24
D-4							
5		-88	-100	-125	-18	-75	-125
6		50	150	125	18	100	175
10		50	250	68	100	275	50
11							
12							
16		475	68	-800	-818	88	-150
17		-100	-100	0	-100	-100	0
18		-50	168	0	118	188	50

(4) J-2 の継手鉄筋

 $(\times 10^{-6})$

測点	取荷点	T-21	T-20	T-19	T-18	T-17	T-16	T-15
R-1		15	70	-88	18	58	-50	118
2		-80	45	-78	105	118	20	108
3								
4		-18	08	108	205	95	-588	145
5		50	0	150	200	188	88	75
6		-08	28	50	25	-878	-45	215
7		100	25	-75	100	-25	18	-38
8								
9		60	-820	88	158	90	08	-35
10		75	0	-250	-18	-18	0	-15
11		218	188	10	218	188	75	90
12		188	-500	75	178	118	-10	-18

(+) 引張
(-) 圧縮

表 - 1.4.2 たわみ実測値

($\times 10^{-2} mm$)

測点 \ 載荷点	T-21	T-20	T-19	T-18	T-17	T-16	T-15
21	717	478	207	57	25	26	16
17	- 94	43	327	509	327	166	62
25	- 80	74	340	671	484	122	- 36
13	- 17	67	217	420	375	78	- 59
9	- 45	- 38	- 66	- 93	- 10	266	426
5	01	- 23	- 48	- 58	45	314	636
1	- 01	- 07	- 15	- 11	59	215	428

測点 \ 載荷点	T-7	T-6	T-5	T-4	T-3	T-2	T-1
22	663	418	154	37	47	63	55
18	- 70	44	295	477	285	139	49
26	- 41	77	297	621	359	92	- 53
14	- 14	71	196	414	351	54	- 64
10	13	10	- 02	- 17	48	263	407
6	26	29	03	- 16	64	303	592
2	26	31	27	20	75	210	396

($\times 10^{-2} mm$)

測点 \ 載荷点	T-14	T-13	T-12	T-11	T-10	T-9	T-8
23	610	339	142	09	- 01	14	12
19	- 51	68	304	497	332	184	85
27	- 36	99	319	656	564	153	- 02
15	- 03	74	208	484	399	140	- 10
11	- 01	- 13	- 39	- 55	29	243	367
7	09	05	- 09	- 20	69	303	561
3	56	63	74	95	153	271	387

($\times 10^{-2} mm$)

測点 \ 載荷点	T-23	T-22	T-21	T-20	T-19	T-18	T-17
24	671	386	142	18	- 03	16	21
20	33	164	615	543	740	103	08
28	37	167	391	674	440	132	- 40
16	35	126	259	436	379	111	- 46
12	30	13	- 04	- 13	123	203	395
8	32	39	26	39	140	342	591
4	59	63	64	89	169	273	424

表-1.5.1 ひずみ理論値(単純版)*

(1) I形鋼下フランジ

測点 \ 載荷点	T-21	T-20	T-19	T-18	T-17	T-16	T-15
L-1						830	1992
5						1839	283
6			55	283	1839		
13			830	1992	830		
17			1839	283	55		
18	283	1839					
25	1992	830					

測点 \ 載荷点	T-7	T-6	T-5	T-4	T-3	T-2	T-1
L-2						302	1937
7						849	132
8			21	132	849		
14			302	1937	302		
19			849	132	21		
20	132	849					
26	1937	302					

測点 \ 載荷点	T-14	T-13	T-12	T-11	T-10	T-9	T-8
L-8						820	2057
9						902	140
10			22	140	902		
15			820	2057	820		
21			902	140	22		
22	140	902					
27	2057	820					

測点 \ 載荷点	T-28	T-27	T-26	T-25	T-24	T-23	T-22
L-4						337	2082
11						896	149
12			29	149	896		
16			337	2082	337		
23			896	149	29		
24	149	896					
28	2082	337					

* 四辺単純支持版としての値。したがって載荷点のある支間の測点についてのみ値が記されている。

(2) I形鋼上フランジ

 $(\times 10^{-2})$

測点 \ 載荷点	T-21	T-20	T-19	T-18	T-17	T-16	T-15
U-1						- 199	-1205
5						- 81.1	- 171
6			- 38	- 171	-81.1		
13			- 199	-1205	-199		
17			- 81.1	- 171	- 38		
18	- 171	- 81.1					
25	-1205	- 199					

 $(\times 10^{-2})$

測点 \ 載荷点	T-7	T-6	T-5	T-4	T-3	T-2	T-1
U-2						- 183	-1172
7						- 51.4	- 80
8			- 1.2	- 80	- 51.4		
14			- 183	-1172	- 183		
19			- 51.4	- 80	- 1.2		
20	- 80	- 51.4					
26	-1172	- 183					

 $(\times 10^{-2})$

測点 \ 載荷点	T-14	T-13	T-12	T-11	T-10	T-9	T-8
U-3						- 194	-1245
9						- 54.6	- 85
10			- 1.3	- 85	- 54.6		
15			- 194	-1245	- 194		
21			- 54.6	- 85	- 1.3		
22	- 85	- 54.6					
27	-1245	- 194					

 $(\times 10^{-2})$

測点 \ 載荷点	T-28	T-27	T-26	T-25	T-24	T-23	T-22
U-4						- 204	- 1259
11						- 54.2	- 90
12			- 1.7	- 90	- 54.2		
16			- 204	-1259	- 204		
23			- 54.2	- 90	- 1.7		
24	- 90	- 54.2					
28	-1259	- 204					

(3) 引張側横部材

 $(\times 10^{-6})$

	T-19	T-18	T-17	T-5	T-4	T-3
D - 1	122	522	551	- 10	- 33	- 19
2	78	110	- 36	29	30	- 25
3	133	532	546	133	556	562
7	289	1032	289	- 20	- 47	- 20
8	80	93	80	24	20	24
9	293	1057	293	311	1073	311
13	551	522	122	- 19	- 33	- 10
14	- 36	110	78	- 25	30	29
15	546	532	133	562	556	133

 $(\times 10^{-6})$

	T-12	T-11	T-10	T-26	T-25	T-24
D - 4	147	590	596	124	497	512
5	31	32	- 26	79	111	- 37
6	- 11	- 35	- 20	130	553	533
10	331	1144	331	273	939	273
11	25	21	25	31	93	31
12	- 21	- 50	- 21	310	1102	310
16	596	590	147	512	497	124
17	- 26	32	31	- 37	111	79
18	- 20	- 35	- 11	533	553	130

表 1.5.2 たわみ理論値 (単純版)*

		(×10 ⁻² mm)						
测点	載荷点	T-21	T-20	T-19	T-18	T-17	T-16	T-15
21		685	271					
17				284	448	151		
25				272	685	272		
13				151	448	284		
9							284	448
5							272	685
1							151	448

		(×10 ⁻² mm)						
測点	載荷点	T-7	T-6	T-5	T-4	T-3	T-2	T-1
	22	648	254					
	18			275	422	189		
	26			254	648	254		
	14			189	422	275		
	10						275	422
	6						254	648
	2						189	422

		(×10 ⁻² mm)						
测点	载荷点	T-14	T-13	T-12	T-11	T-10	T-9	T-8
	23	688	269					
	19			292	448	148		
	27			269	688	269		
	15			148	448	292		
	11						292	448
	7						269	688
	3						148	448

		$(\times 10^{-2} \text{ mm})$						
测点 \ 截荷点	T-28	T-27	T-26	T-25	T-24	T-23	T-22	
24	708	278						
20			296	462	155			
28			278	708	278			
16			155	462	296			
12						296	462	
8						278	708	
4						155	462	

* 四辺単純支持版としての値。したがって載荷点のある支間の測点についてのみ値が記されている。

図-151 I 形鋼のひずみ

載荷点

a	T-21		a
b	T-7		b
c	T-14		c
d	T-28		d

I 形鋼
上フランジ

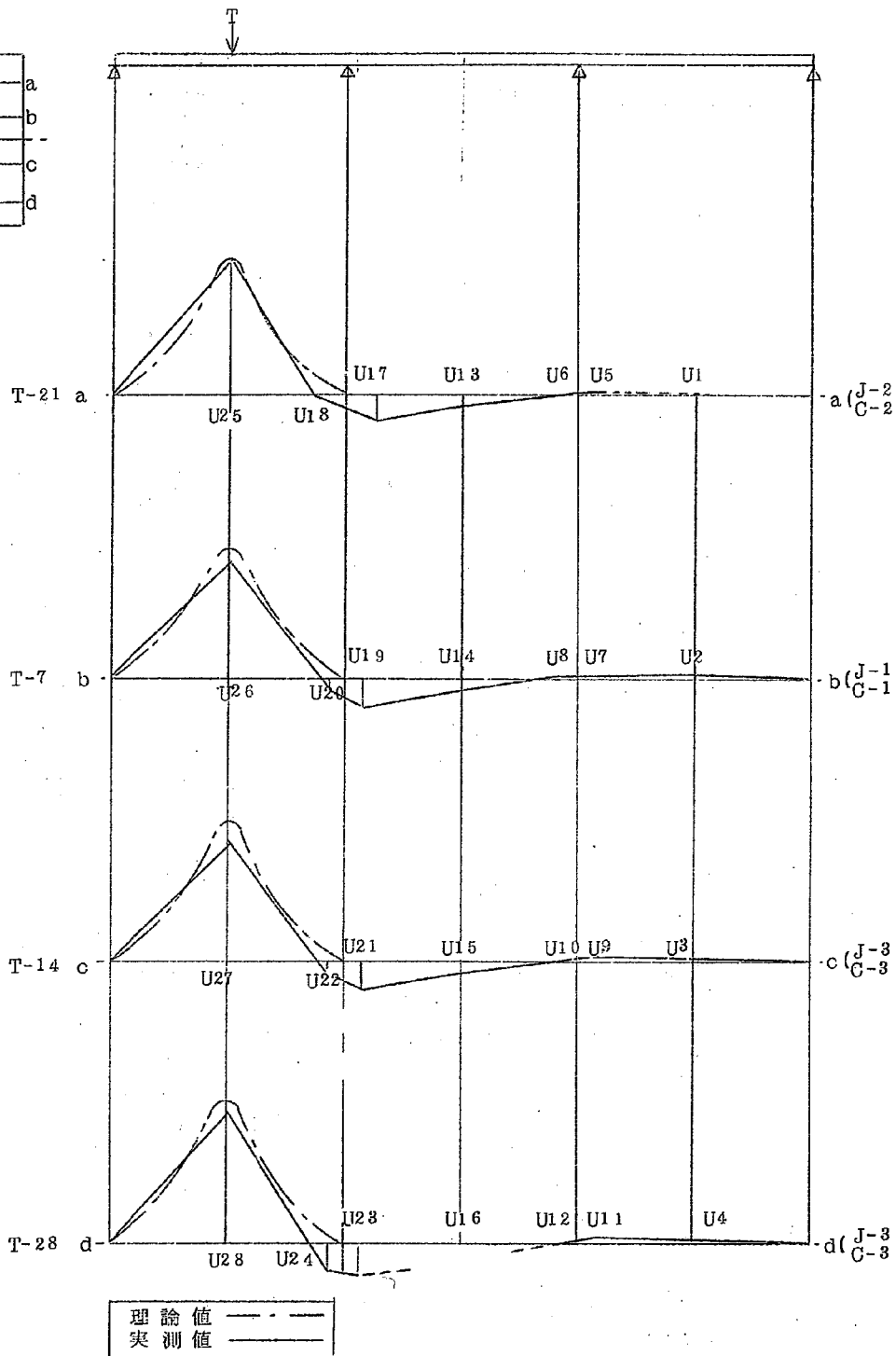


図-1.5.2 I 形鋼のひずみ

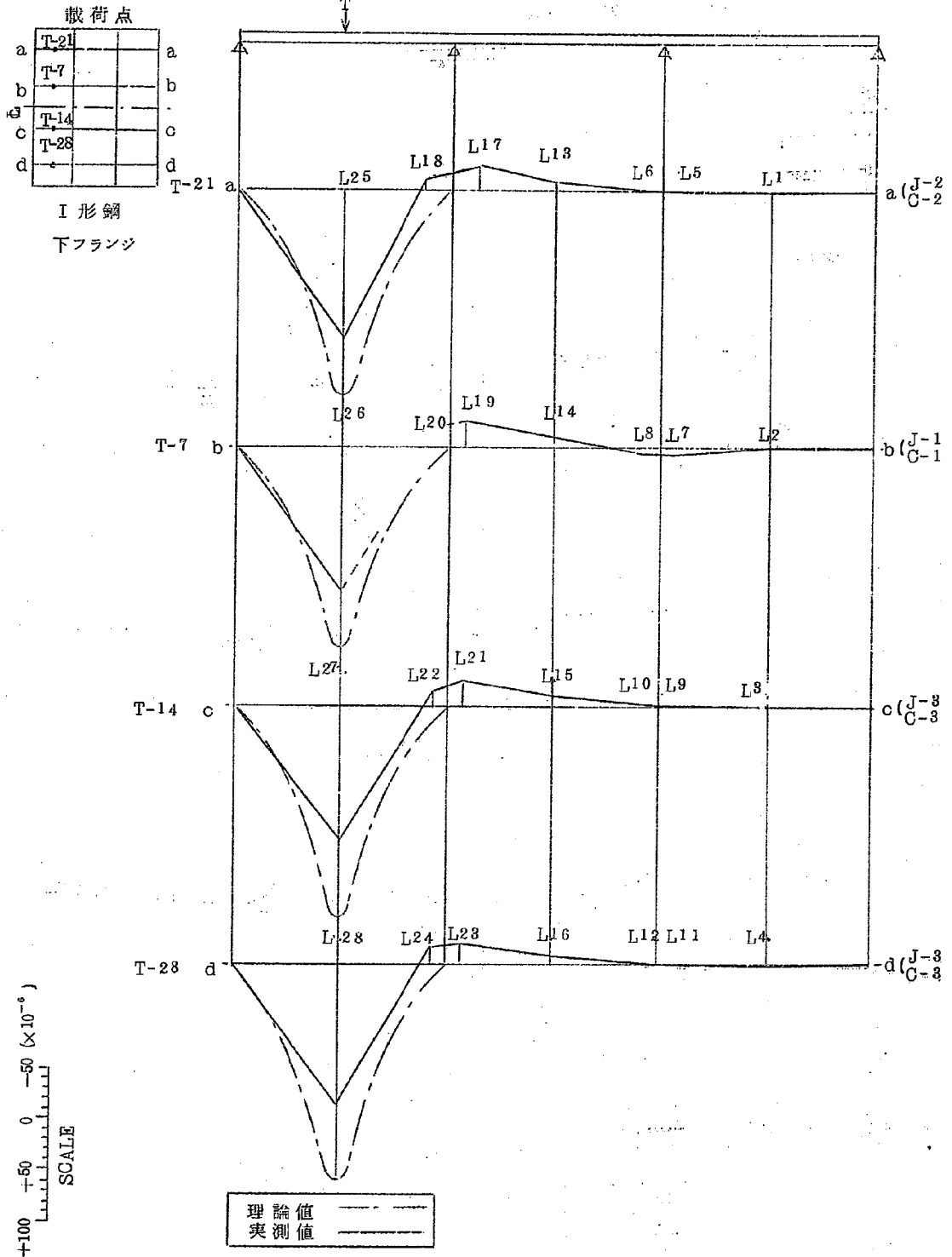


図-153 I形鋼のひずみ

載荷点

a	T-18	a
b	T-4	b
c	T-11	c
d	T-25	d

I形鋼

上フランジ

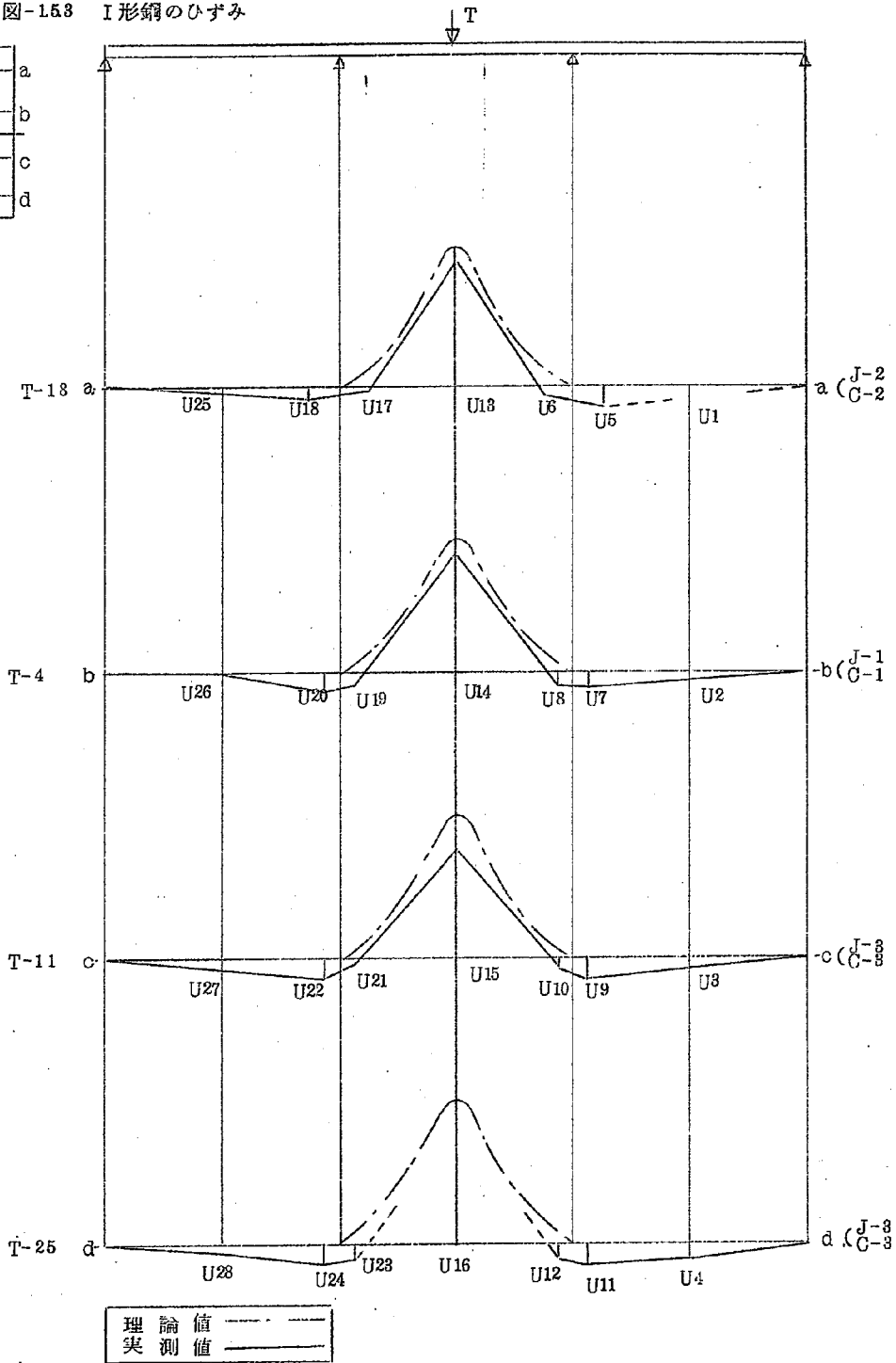


図 - 154 I形鋼のひずみ

載 荷 点

a	T-18	a
b	T-4	b
c	T-11	c
d	T-25	d

I 形鋼
下フランジ

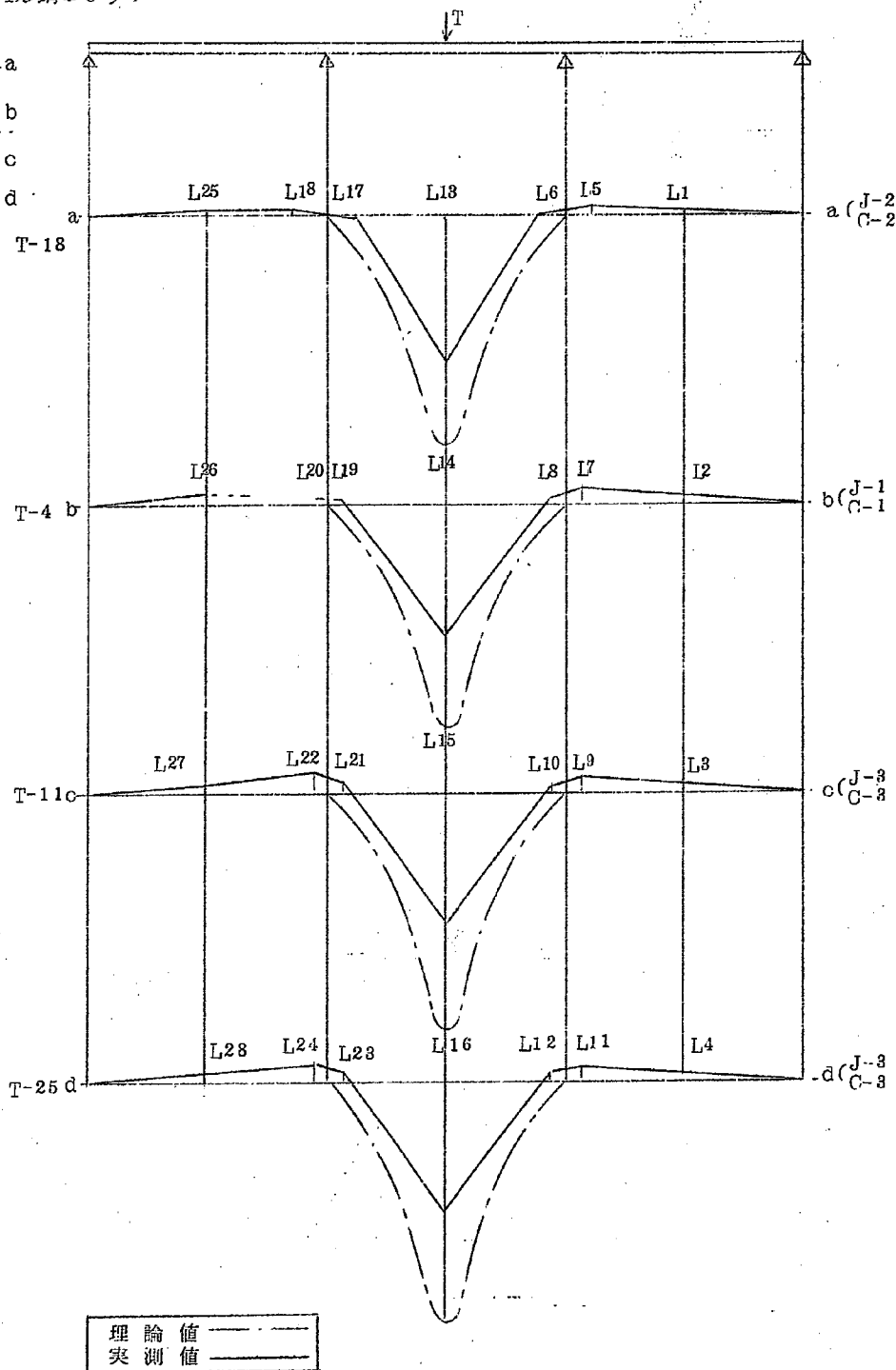


図-1.5.5 I形鋼のひずみ

載荷点

a		T-15	a
b		T-1	b
c		T-8	c
d		T-22	d

I形鋼
上フランジ

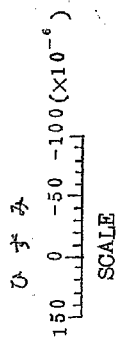
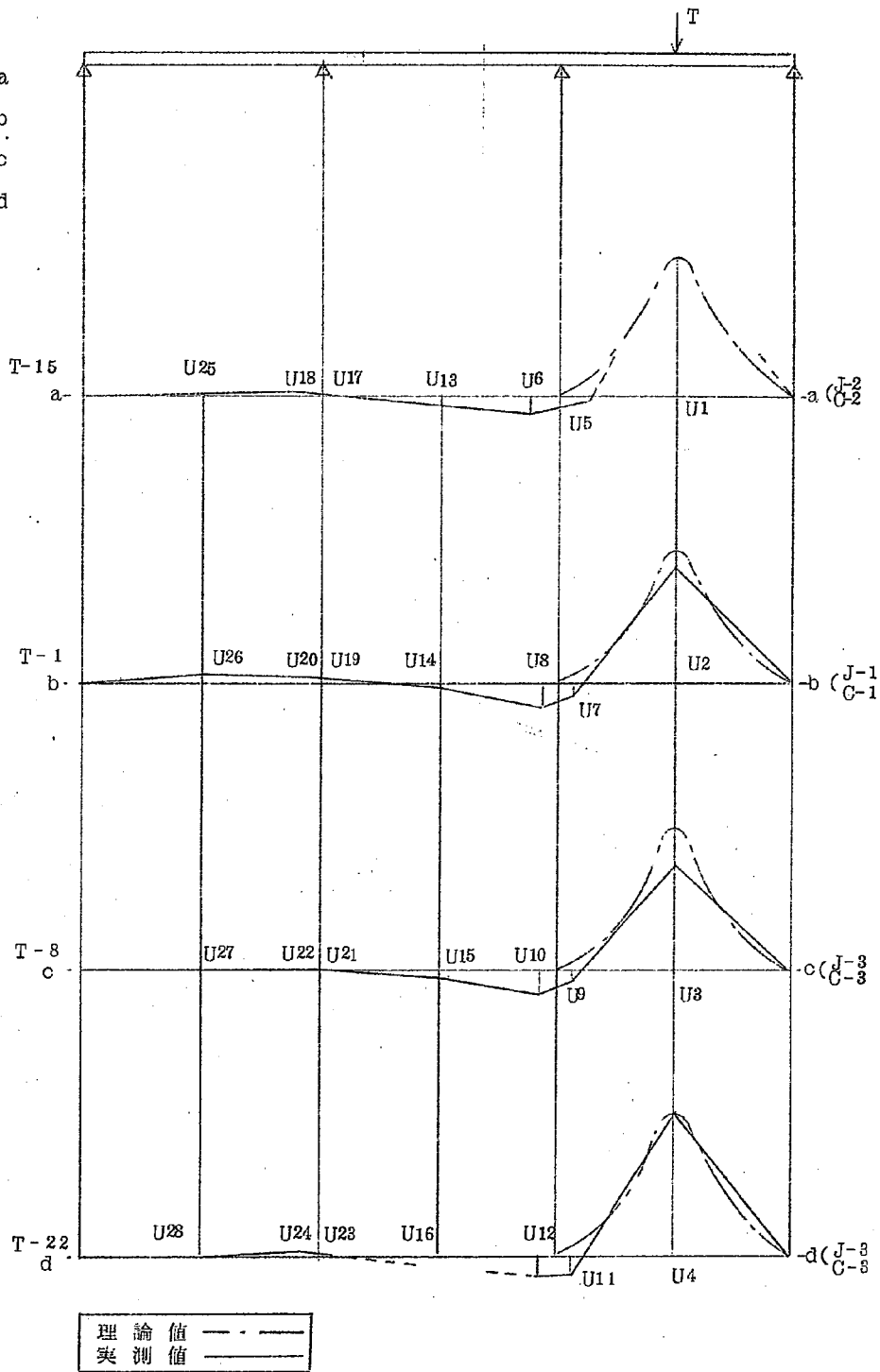


図-1.56 I形鋼のひずみ

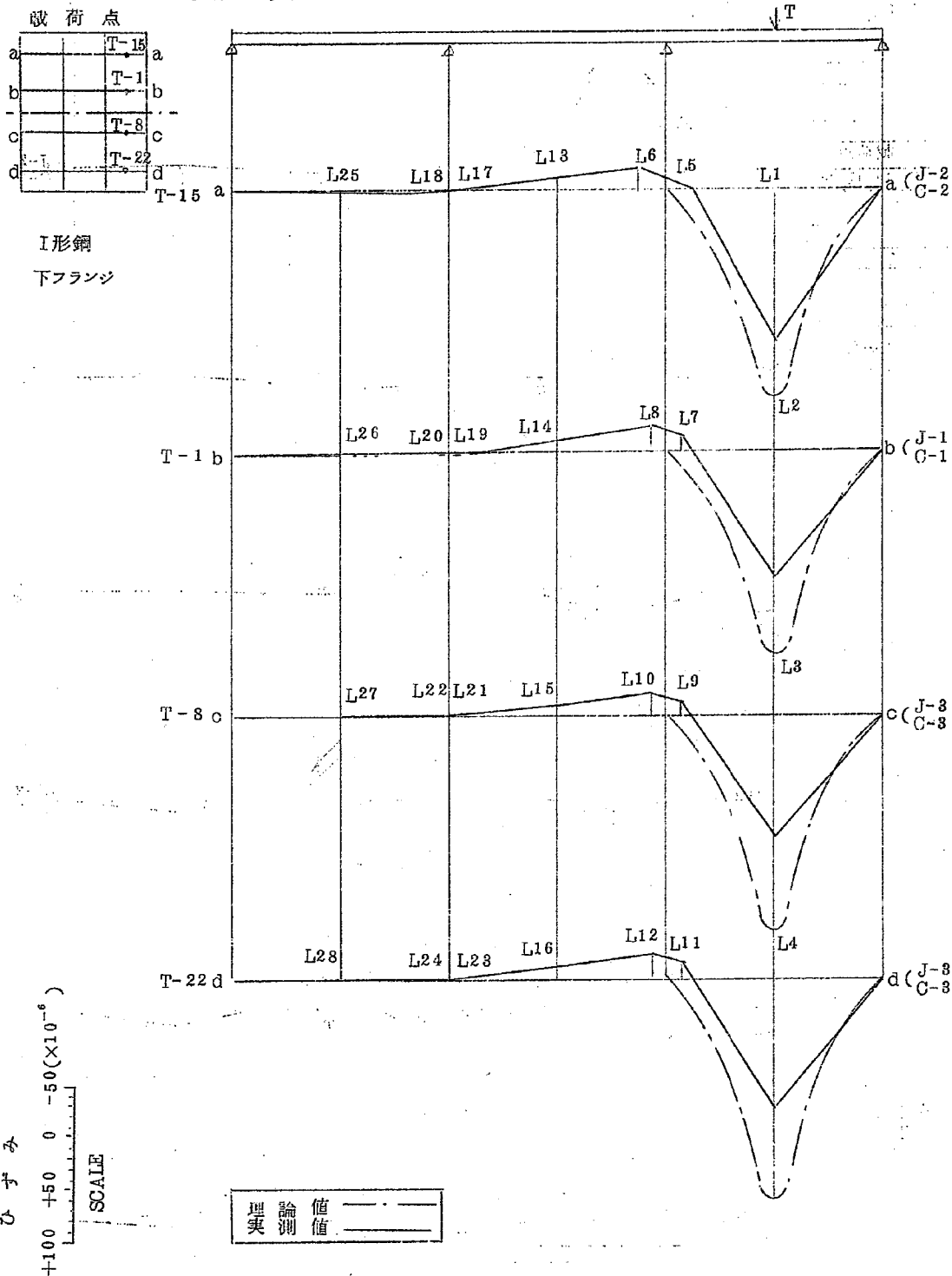


図-1.6.1 I形鋼のひずみ(影響線)

注目点

U25	17	6
18	13	5

載荷点

T21	19	17	15
20	18	16	

I形鋼
上フランジ

構造細目

(J-2
G-2)

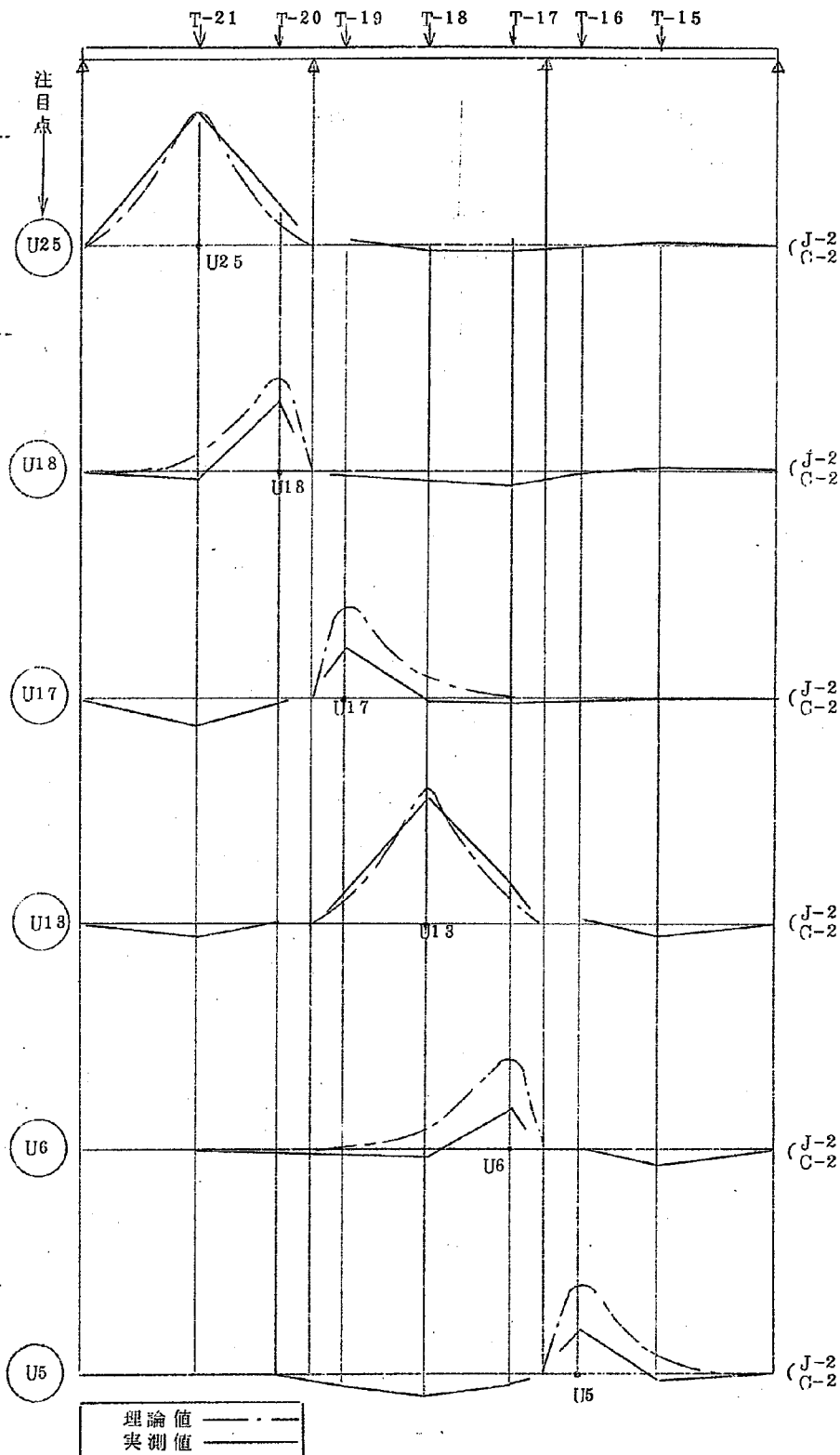
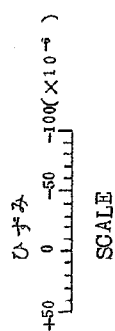


図-1.62 I形鋼のひずみ(影線線)

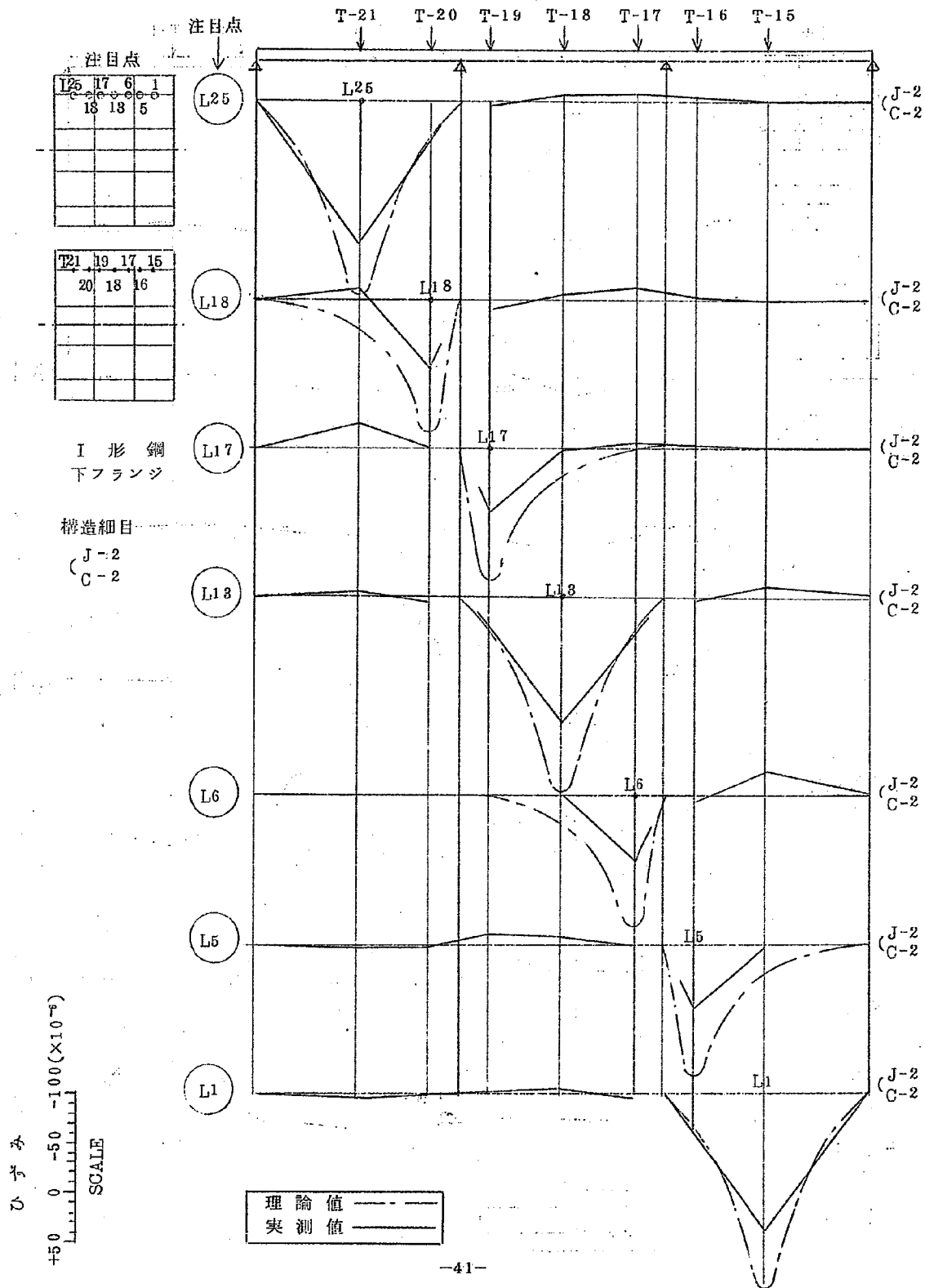


図-1.6.3 I 形鋼のひずみ (影響線)

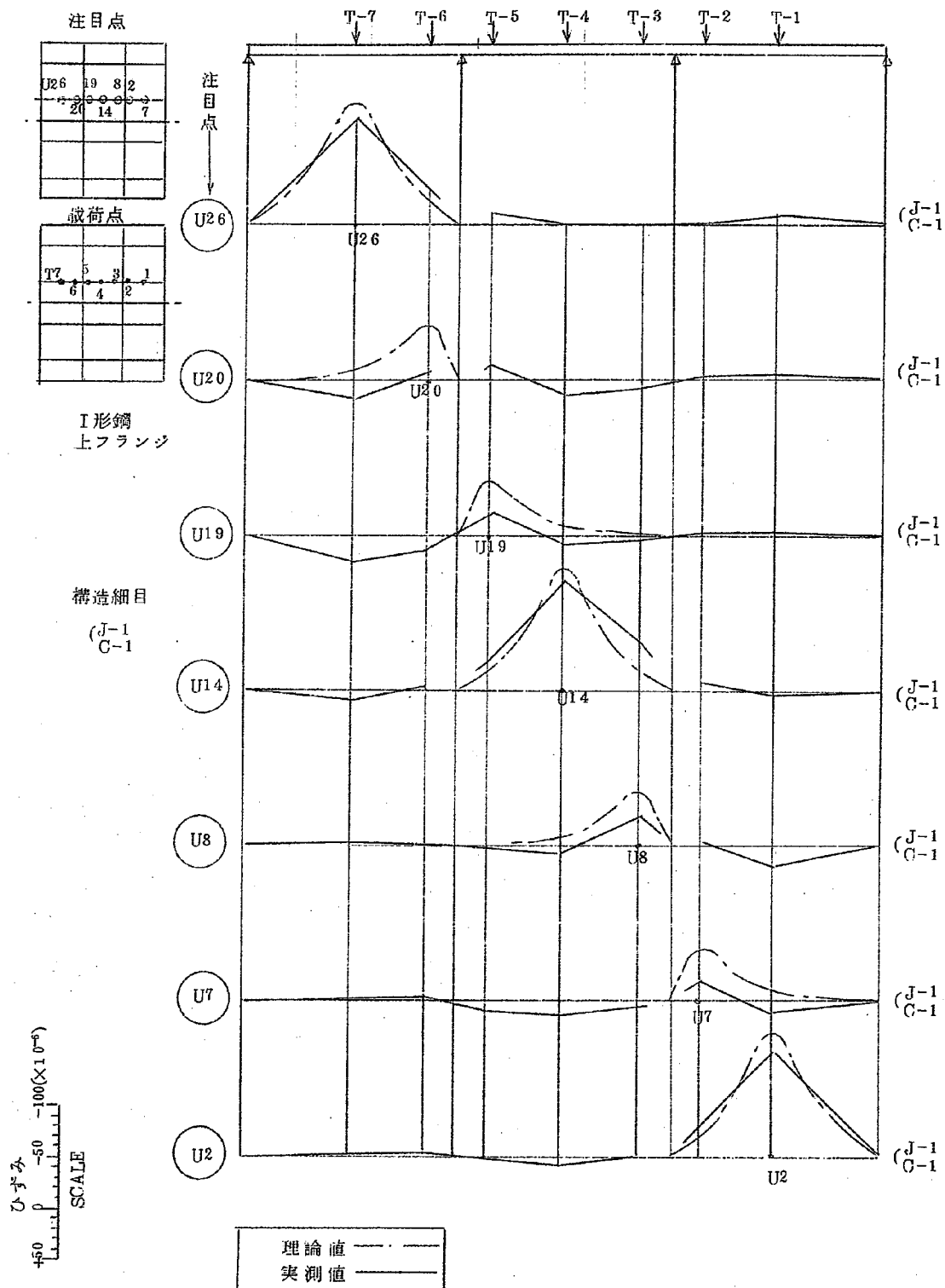


図-1.64 I形鋼のひずみ（影線線）

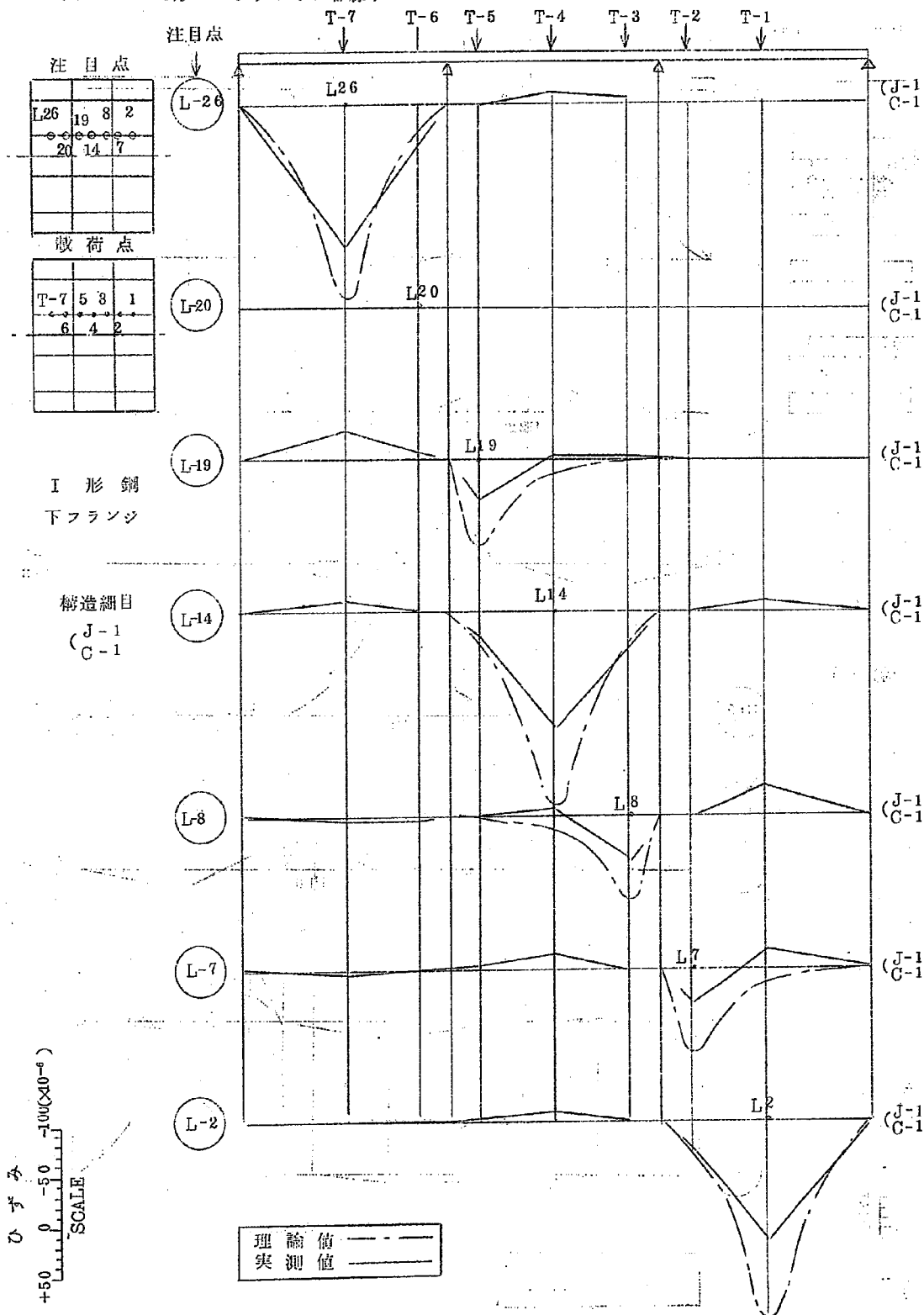


図-1.65 I形鋼のひずみ(影響線)

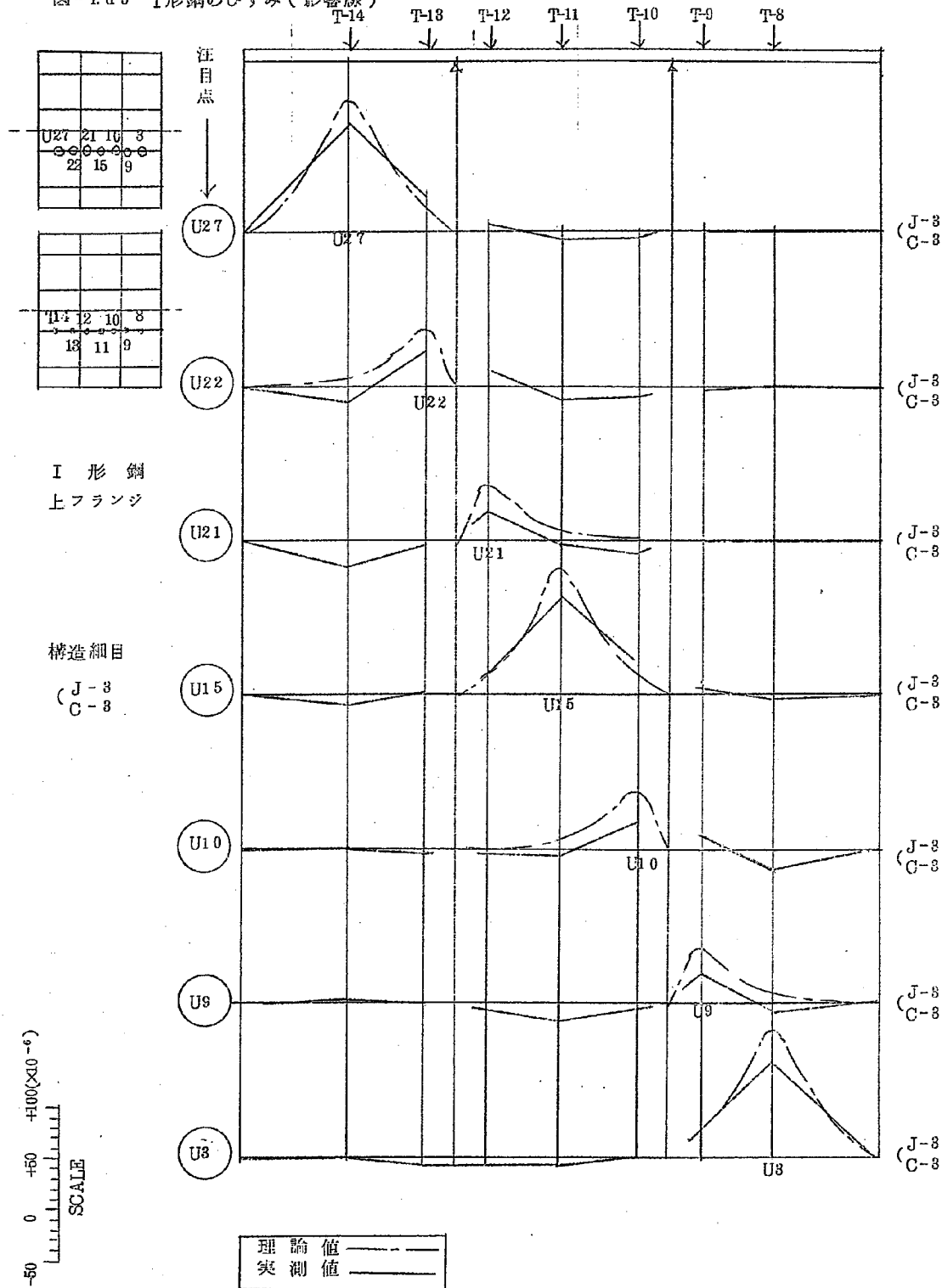


図-1.66 I形鋼のひずみ（影響線）

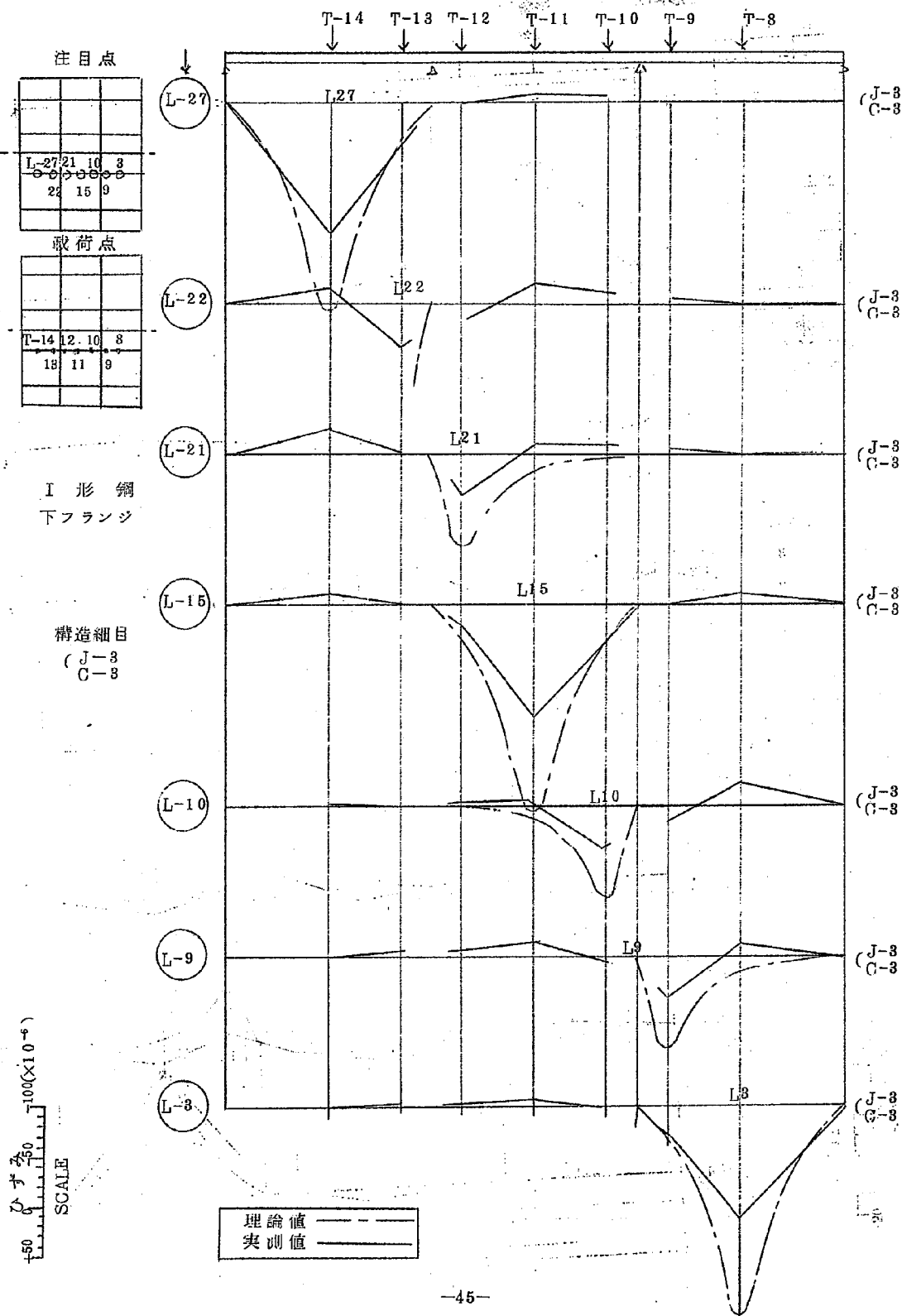


図-1.67 I形鋼のひずみ（影響線）

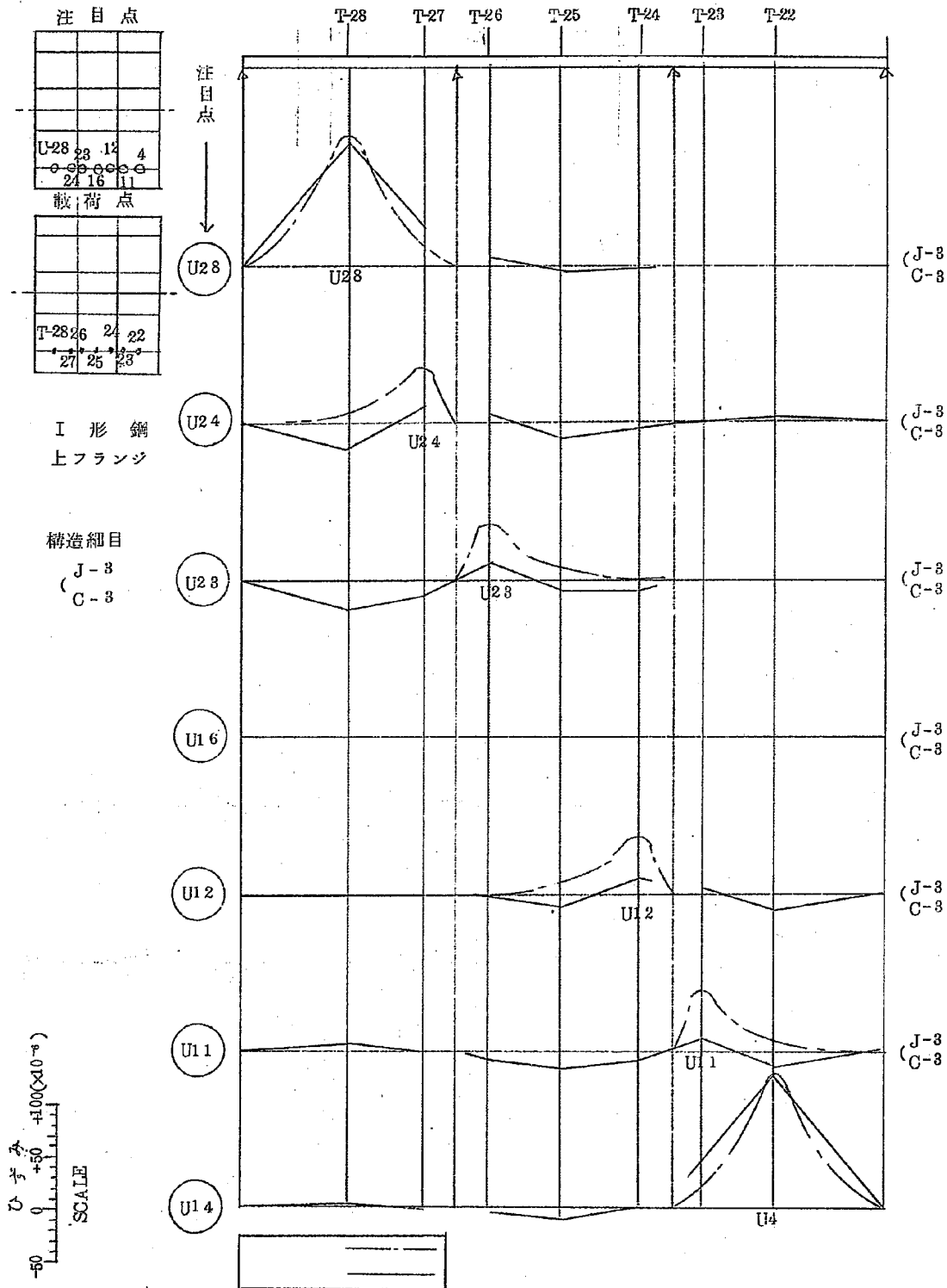


図-168 I形鉄のひずみ(影響線)

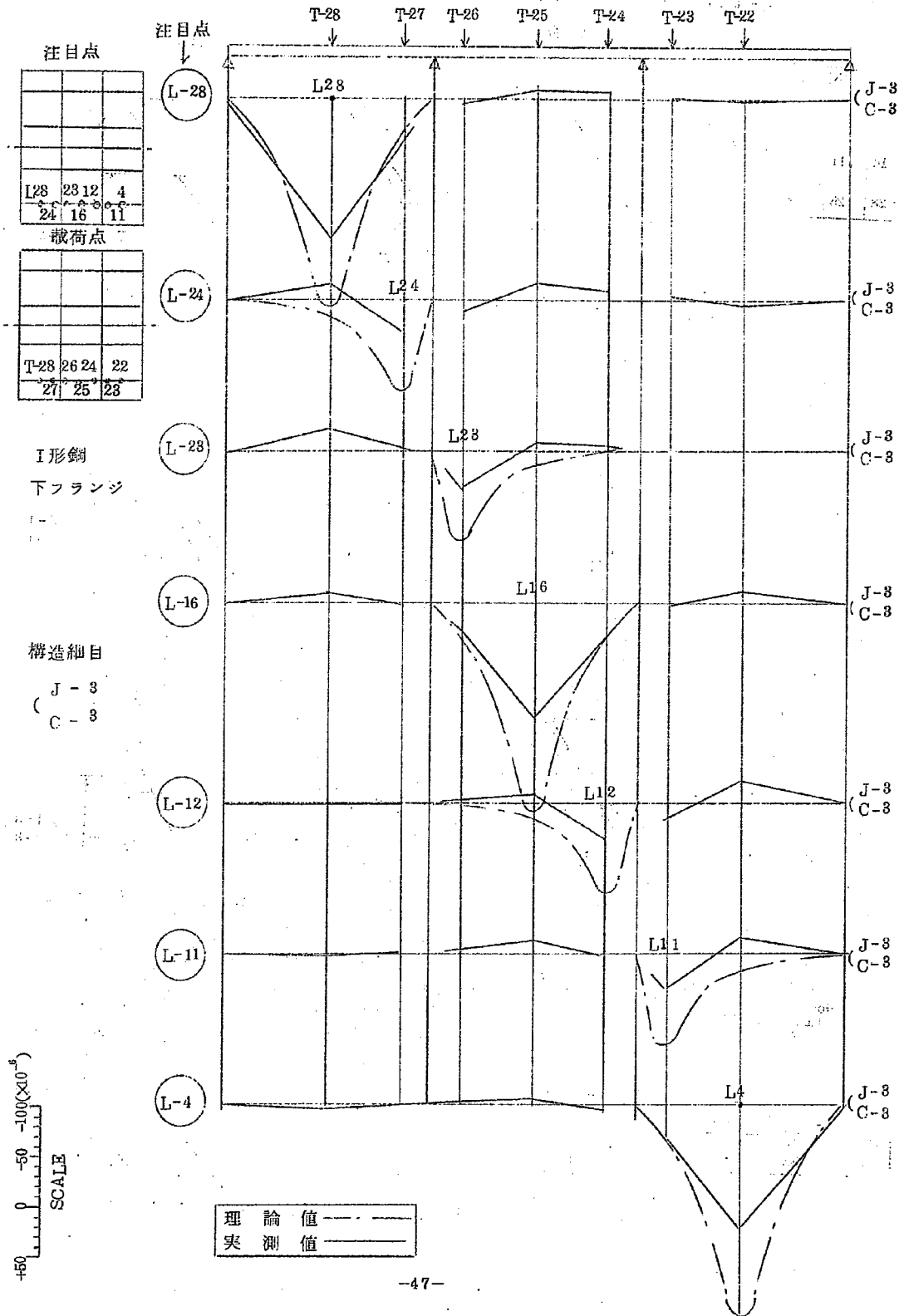
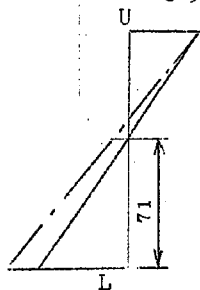


図-171 I形鋼のひずみ分布

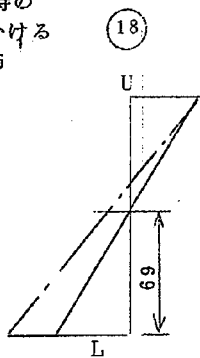
載荷点

・21	・18	・15
・7	・4	・1
・14	・11	・8
・28	・25	・22

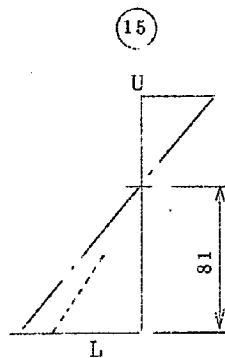
②1 T-21 載荷時の
その点における
ひずみ分布



⑦

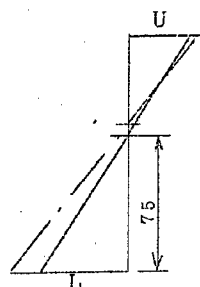


④

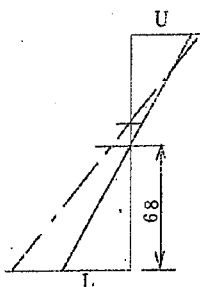


①

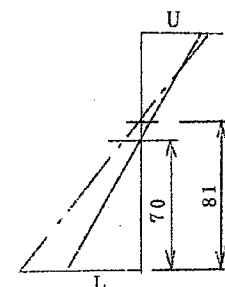
(J-2
C-2)



⑭

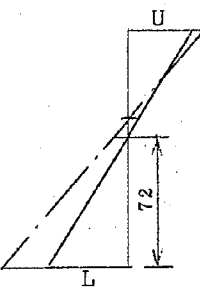


⑪

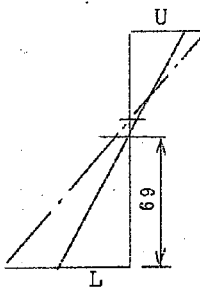


⑧

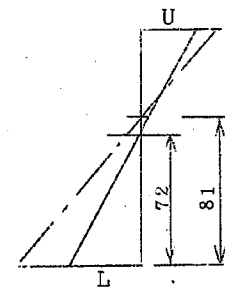
(J-1
C-1)



⑳

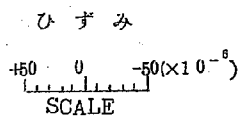


㉕

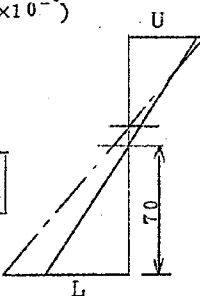


㉒

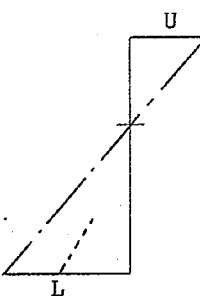
(J-3
C-3)



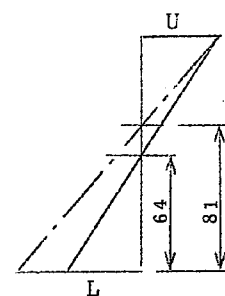
理論値	—
実測値	—



L



L



L

(J-3
C-3)

図-1.8 J-2 継手鉄筋のひずみ

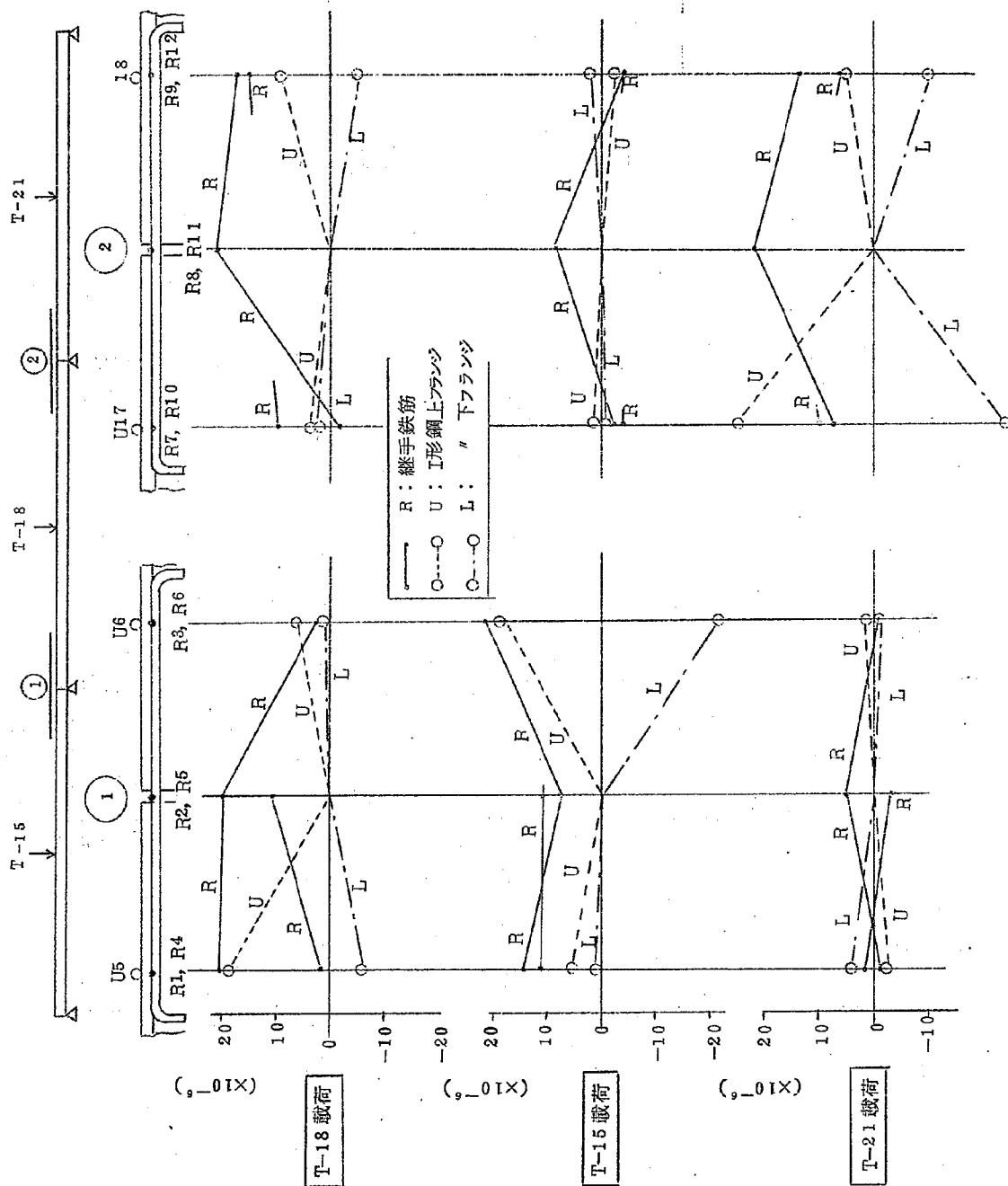


図-1.9.1 横部材のひずみ

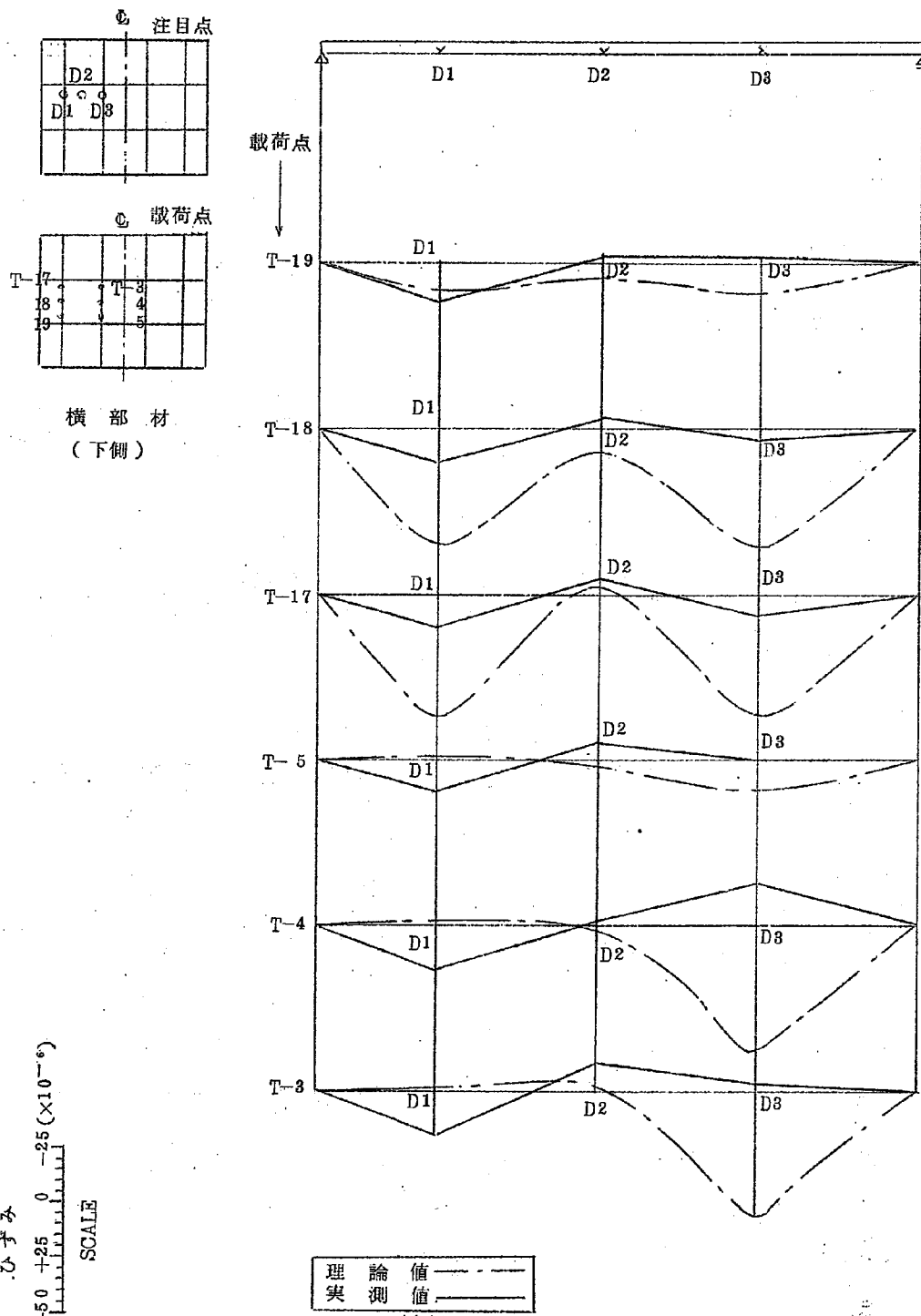
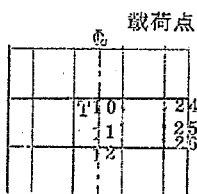
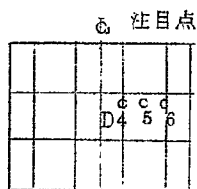


図-1.9.2 横部材のひずみ



横部材
(下側)

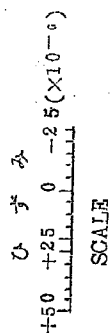
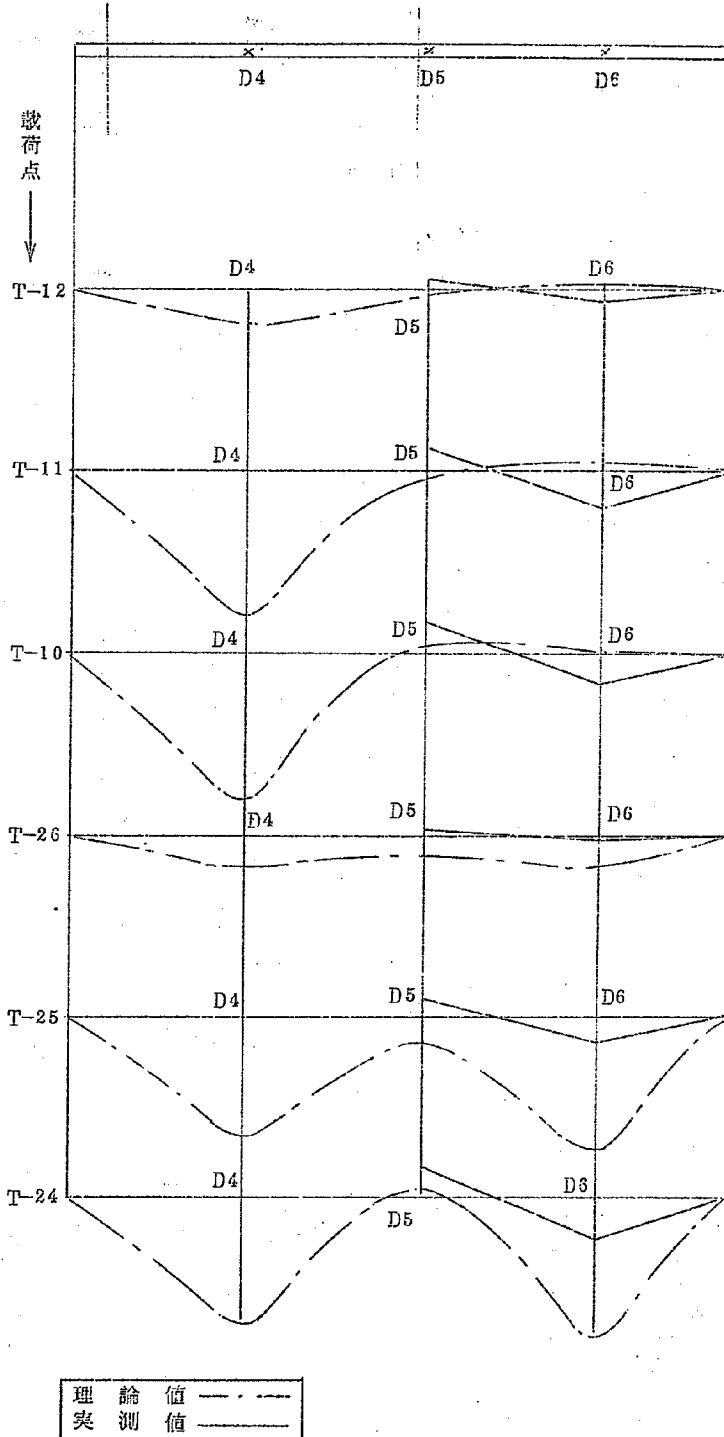
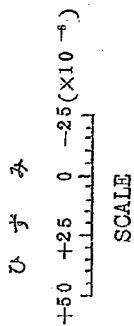
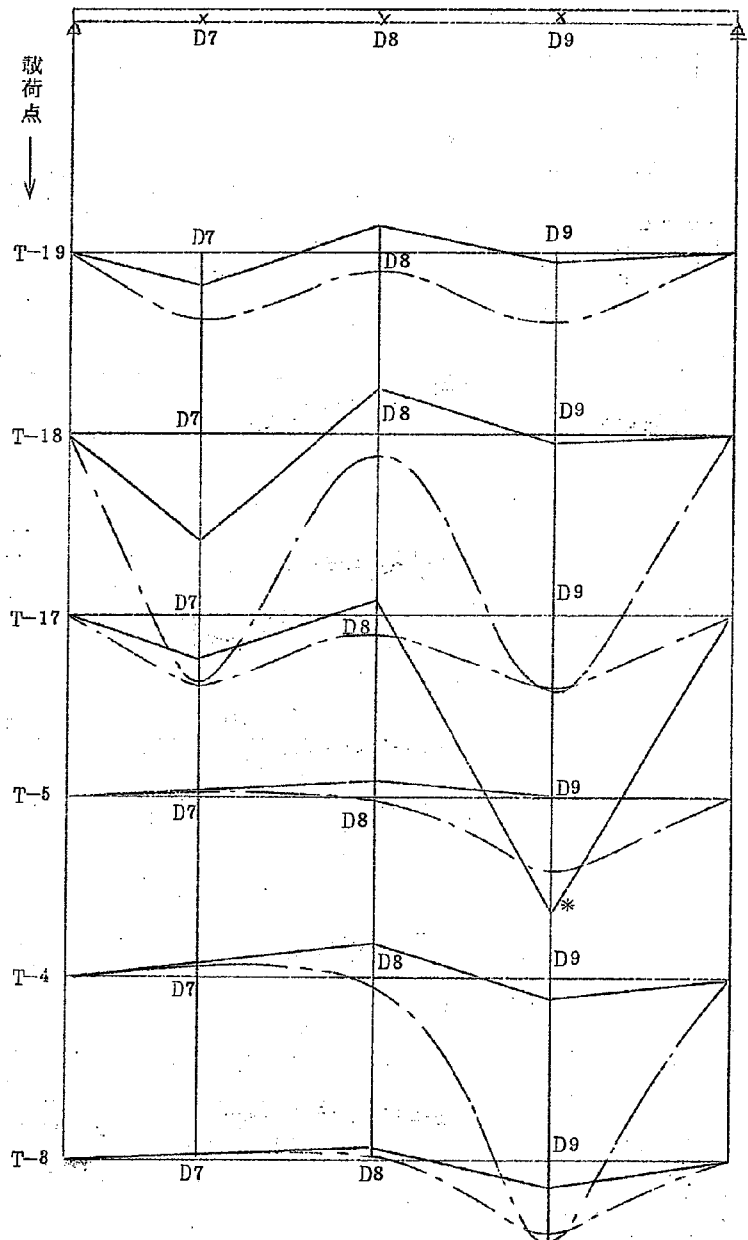
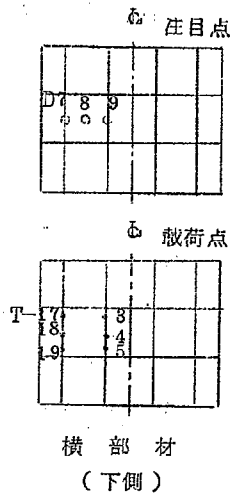


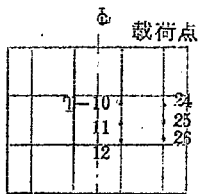
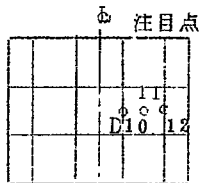
図-1.9.8 横部材のひずみ



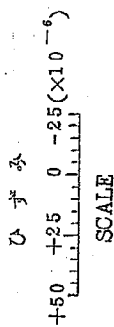
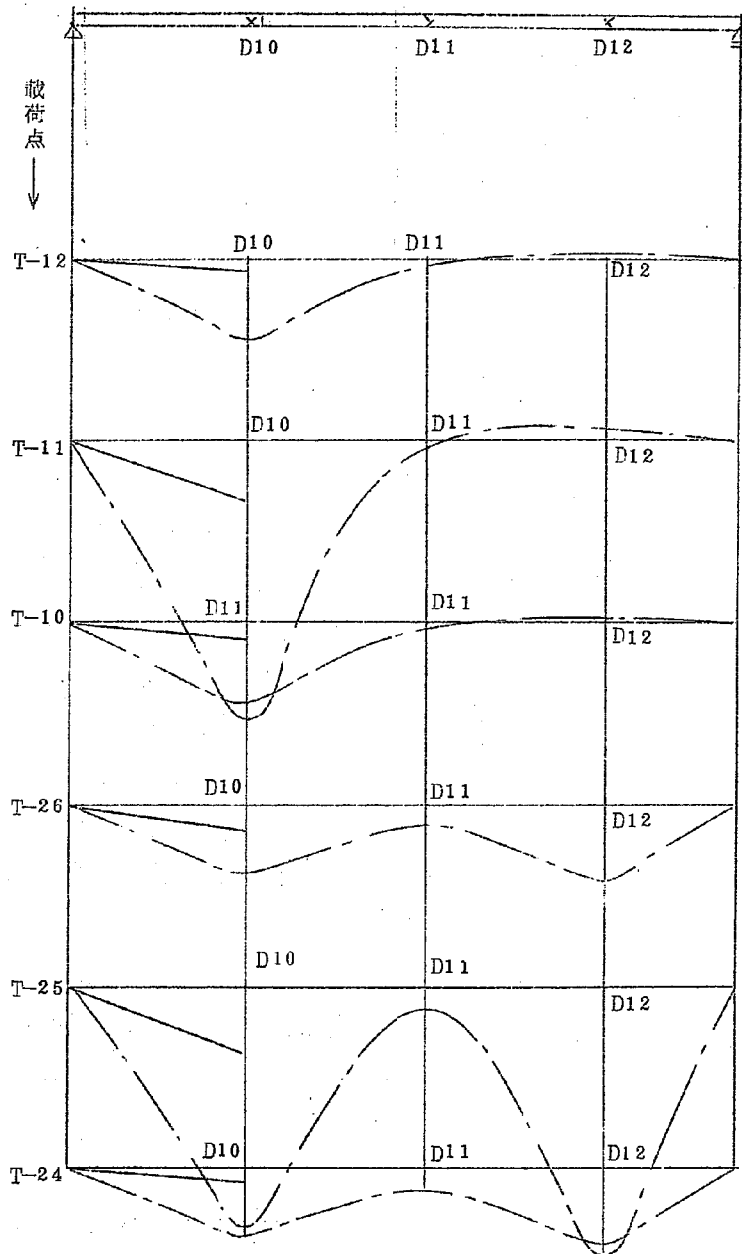
理論値 ———
実測値 - - - - -

* 測定時における記録の誤りとも思われるが、一応試験結果報告書に記載された値のままをプロット

図-1.9.4 横部材のひずみ



横部材
(下側)



理論値	— — — — —
実測値	—————

図-125 横部材のひずみ

あ 注目点

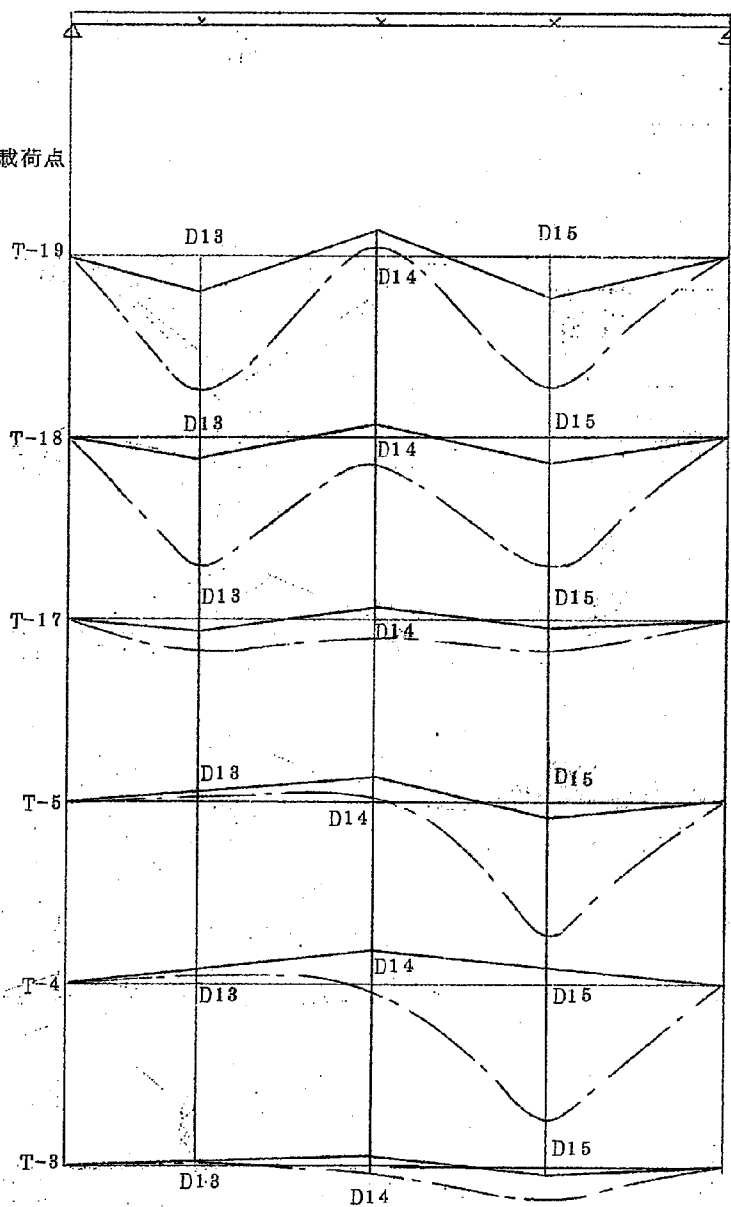
D13	14	15		
○	○	○		

い 載荷点

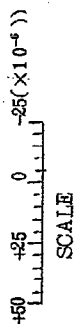
T-	17			
18		3		
19		4		
		5		

横部材
(下側)

載荷点



ひずみ



理論値 ———
実測値 - - -

図 - 1.9.6 横部材のひずみ

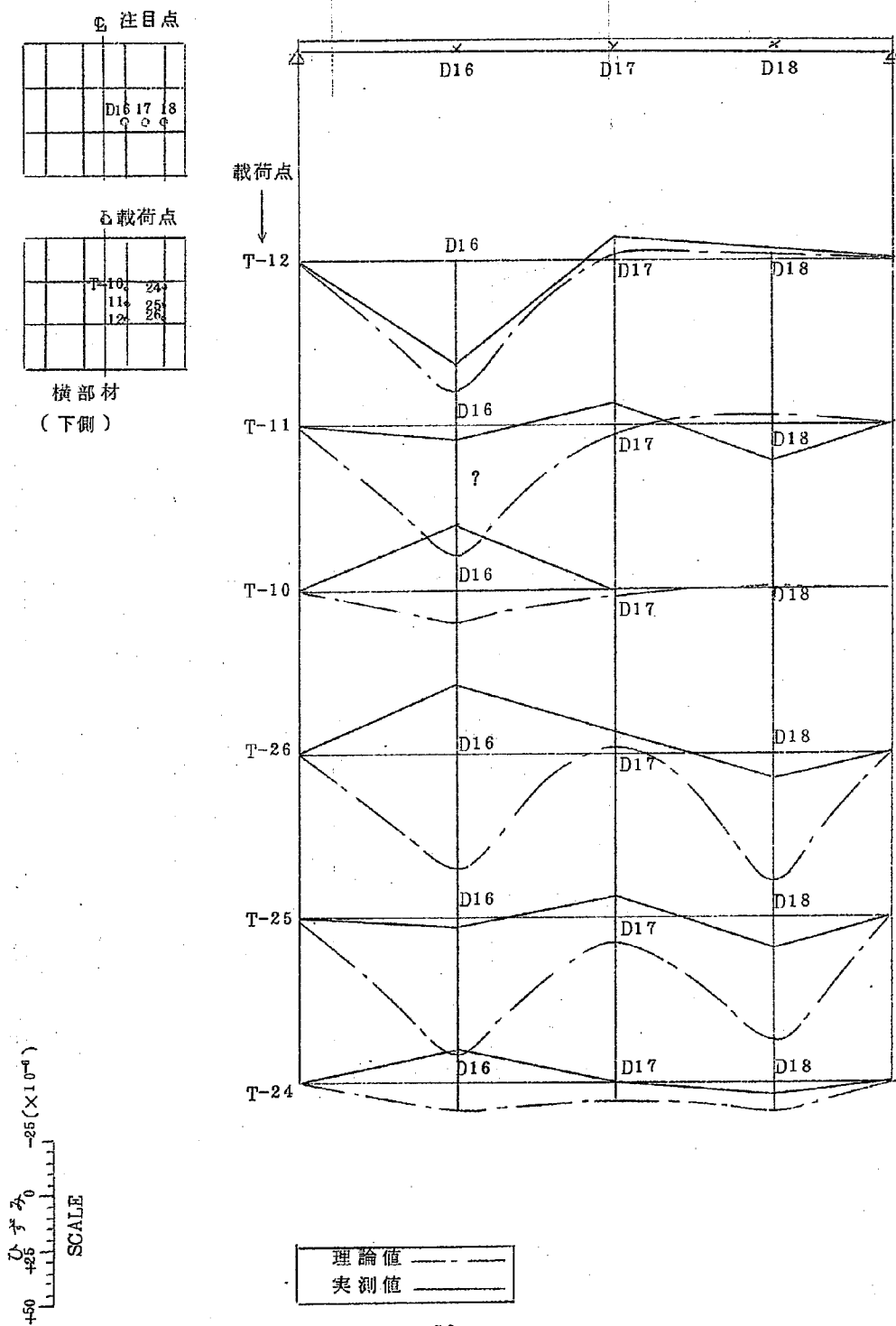


図 - 1 1 0 1 たわみ

単位

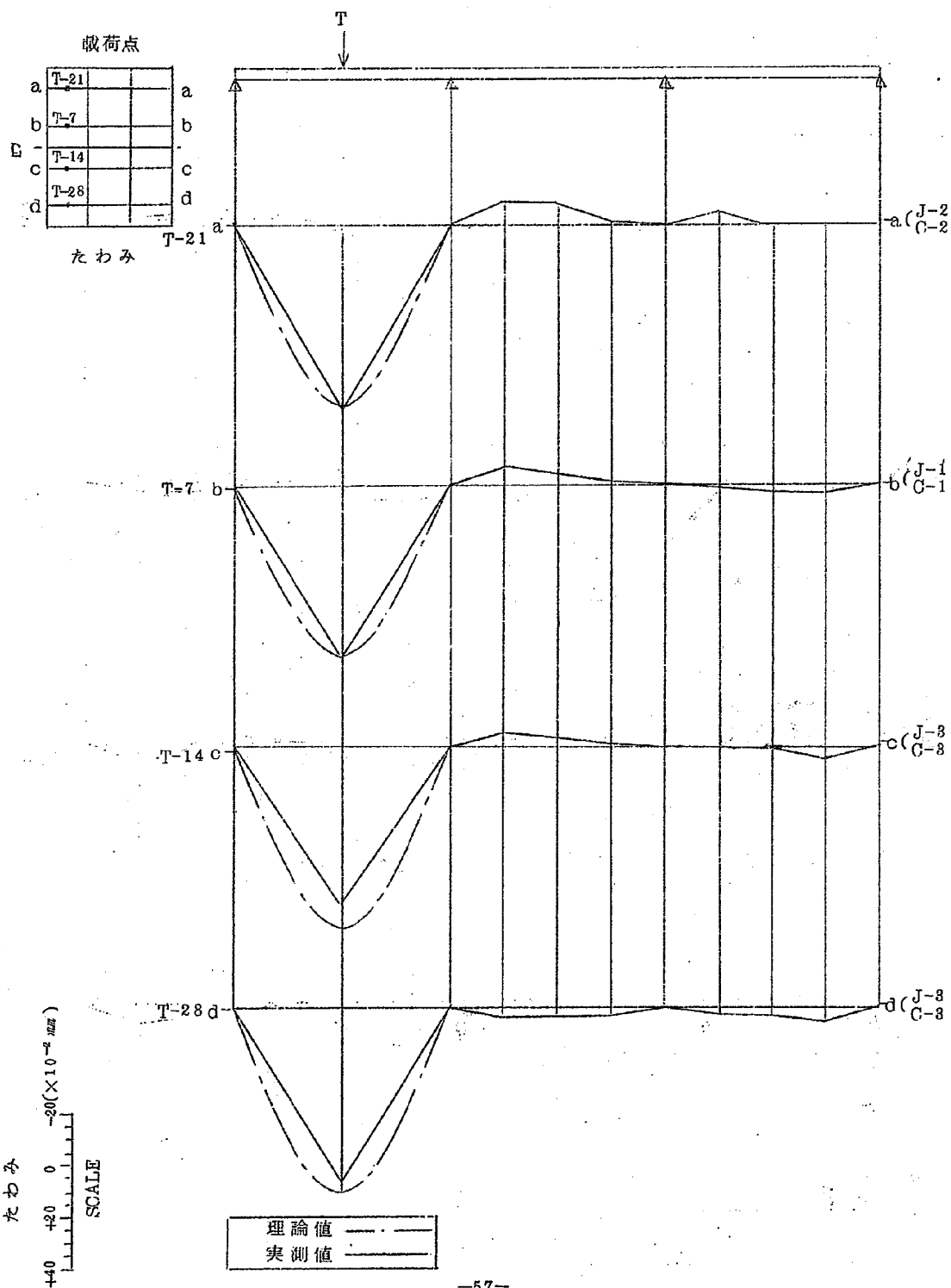


図-1.10.2 たわみ

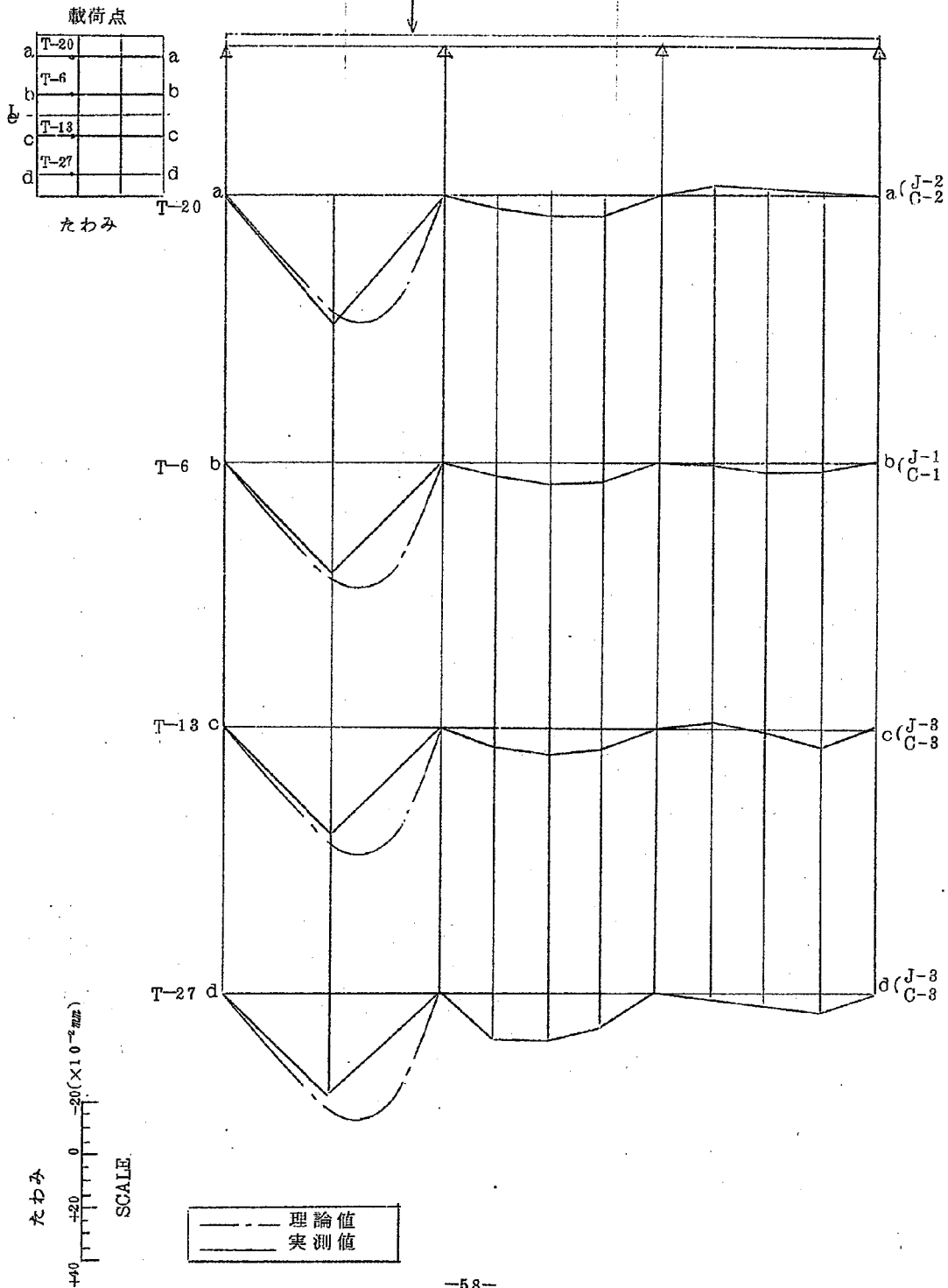


図-1.103 たわみ

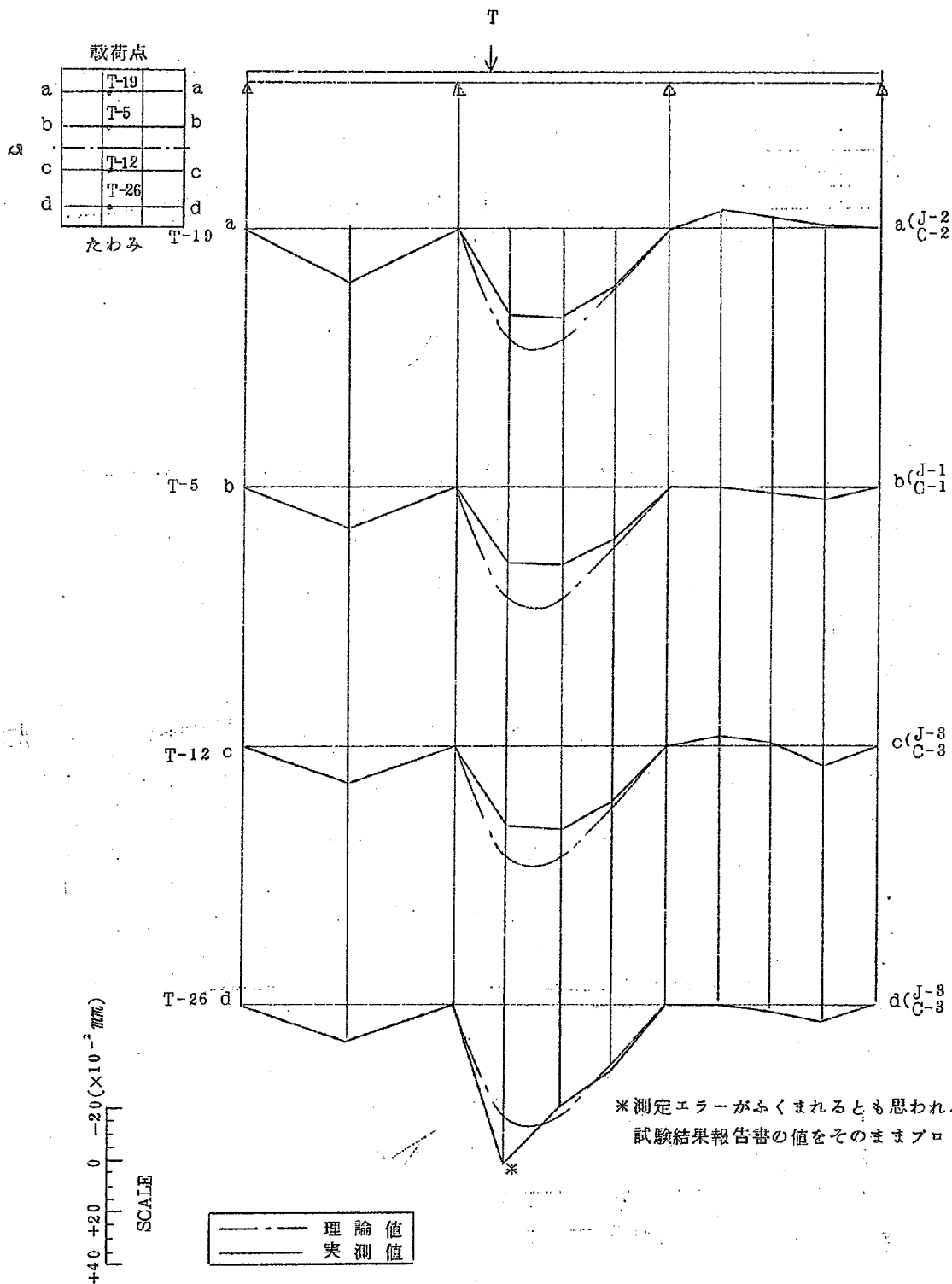


図-1.10.4 たわみ

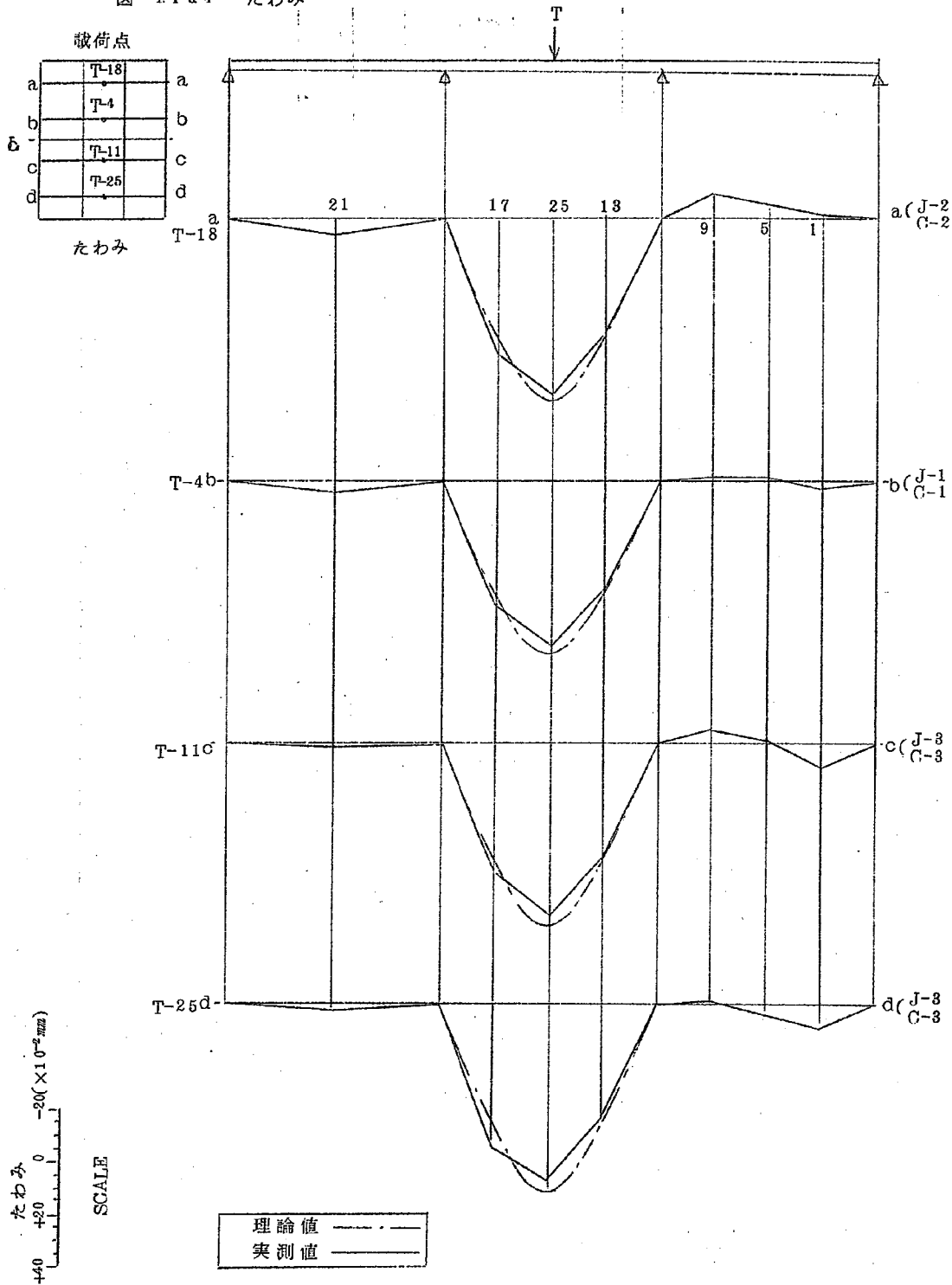


図-1.10.5 たわみ

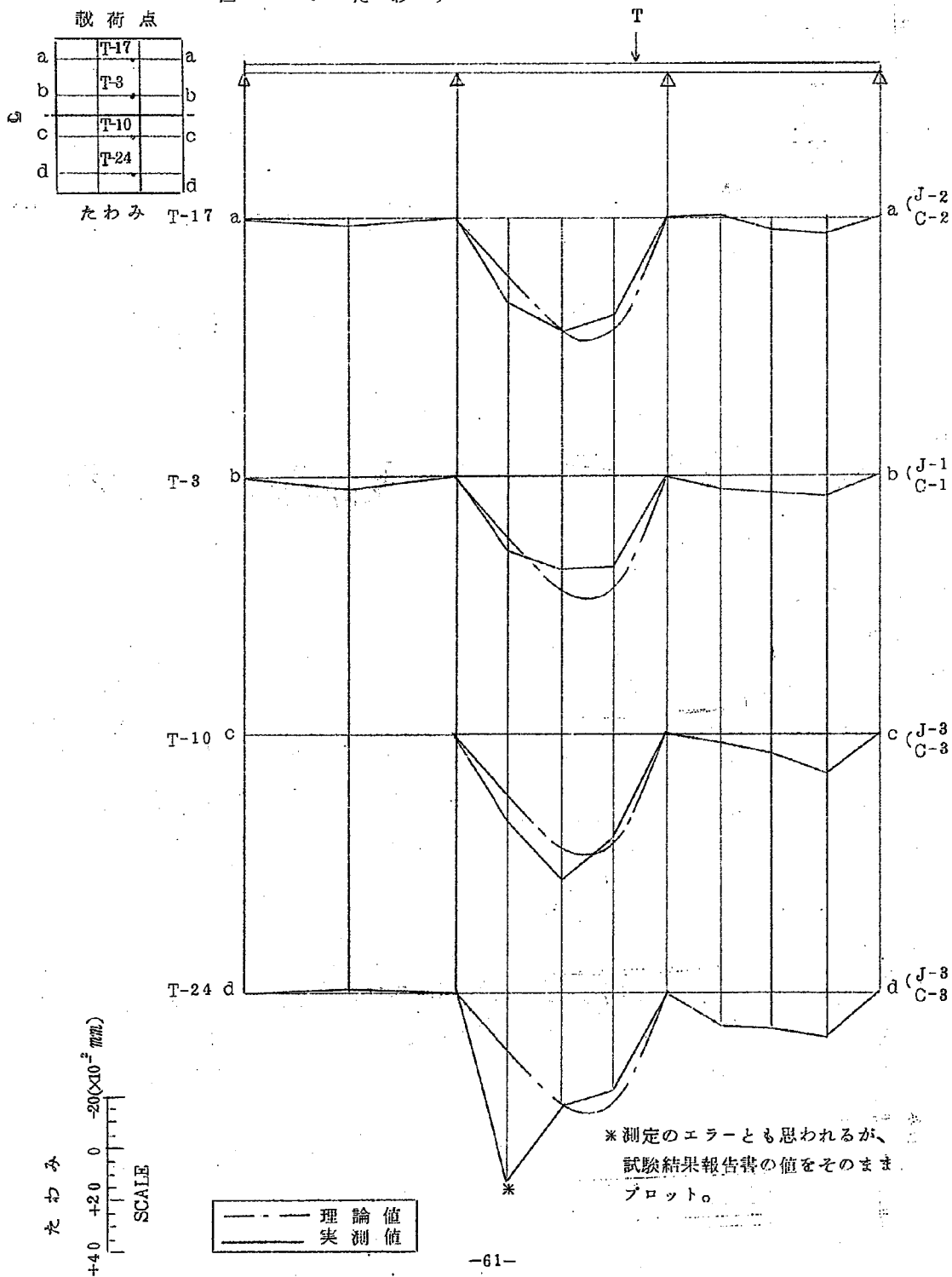
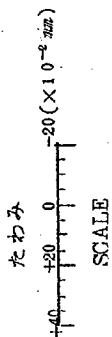
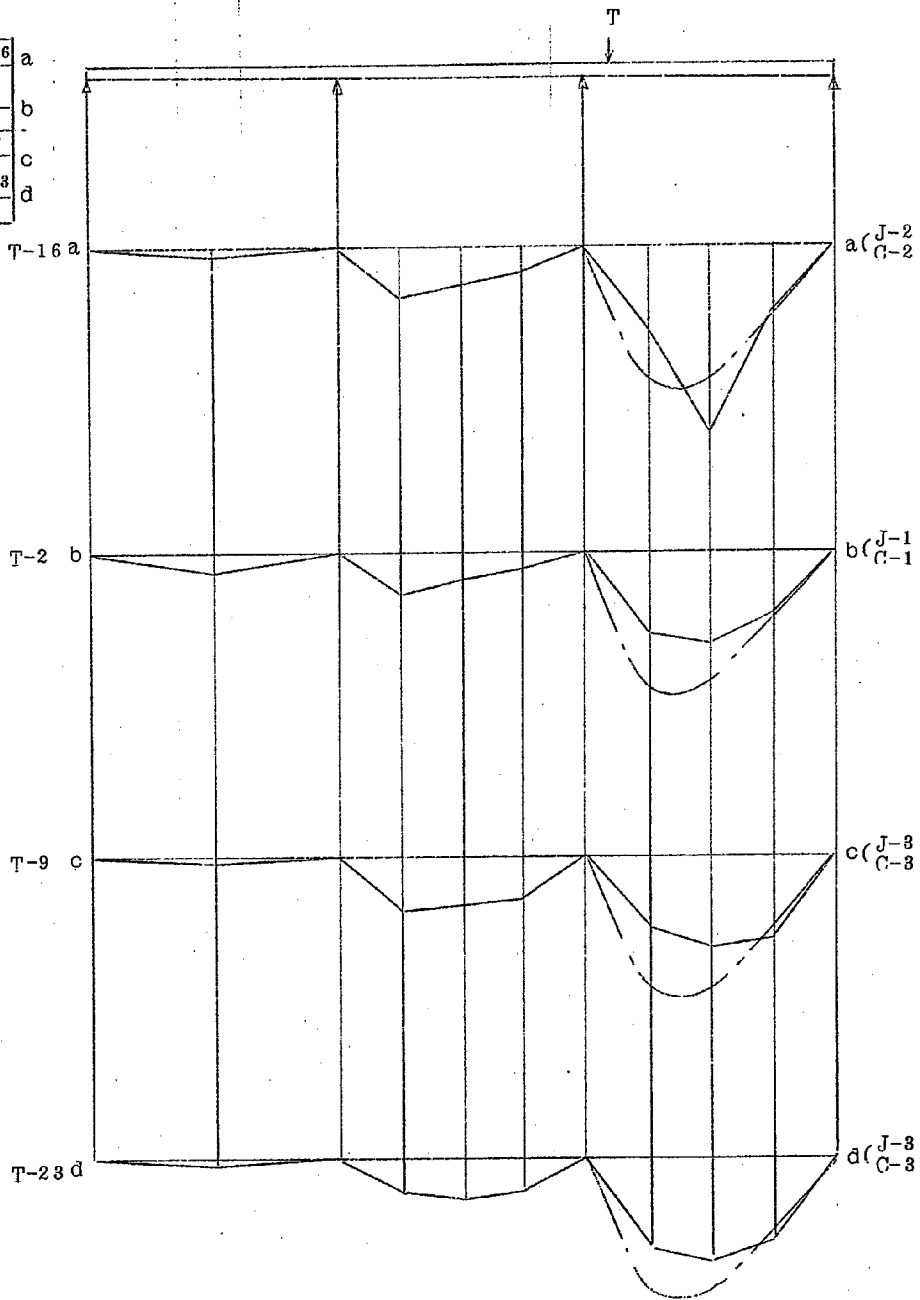


図-1.10.6 たわみ

a		T-16	a
b		T-2	b
c		T-9	c
d		T-23	d

たわみ T-16 a



理論値
実測値

図-1.10.7 たわみ

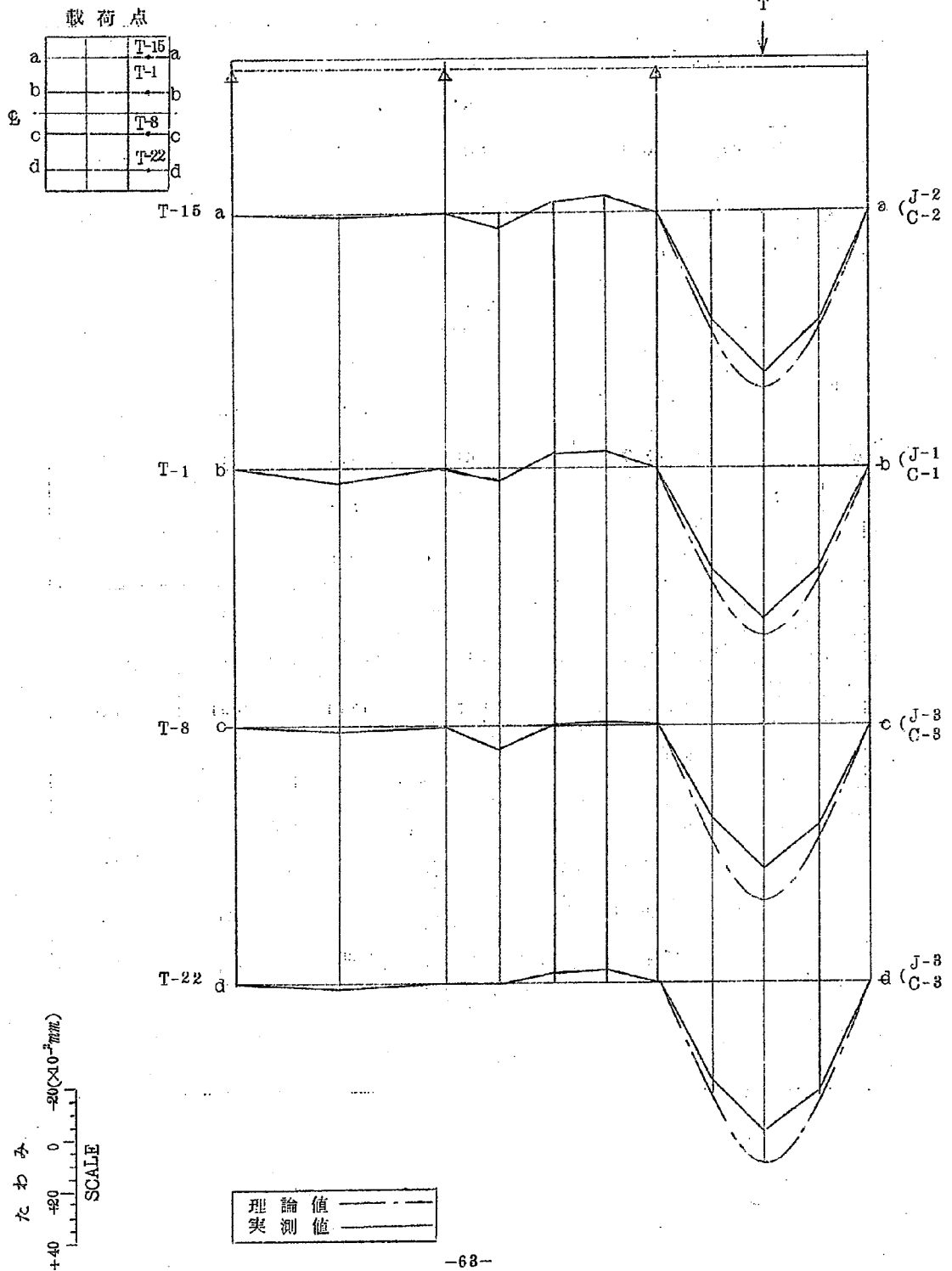


表 - 1.6 動的ひずみ（静的ひずみとの比較）

	ゲージ番号 荷重状態	L-13	L-14	L-15	L-16
I 線 載 荷	① 静的載荷時	1254			
	② 走行時(20km/hr)	1888	1062	92	1891
	③ " (28km/hr)	1876	1842	144	1467
	④ ②/①	1067			
	⑤ ③/①	1097			
II 線 載 荷	① 静的載荷時		1153		
	② 走行時(20km/hr)	158	1568	1197	217
	③ " (25km/hr)	161	1491	1811	204
	④ ②/①		1360		
	⑤ ③/①		1293		
III 線 載 荷	① 静的載荷時			1180	
	② 走行時(20km/hr)	160	1086	816	190
	③ " (28km/hr)	157	1874	1491	188
	④ ②/①			0722	
	⑤ ③/①			1319	
IV 線 載 荷	① 静的載荷時				1143
	② 走行時(20km/hr)	14	122	1064	14
	③ " (27km/hr)	14	699	1502	29
	④ ②/①				
	⑤ ③/①				

表 - 1.7 動的たわみ（静的たわみとの比較）

	たわみ測点 荷重状態	1 A (25)	2 A (26)	3 A (27)	4 A (28)
I 線 載 荷	① 静的 載 荷 時	671			
	② 走行時 (20km/hr)	759	592	75	15
	③ " (28km/hr)	690	740	103	23
	④ ②/①	1181			
	⑤ ③/①	1028			
II 線 載 荷	① 静的 載 荷 時		621		
	② 走行時 (20km/hr)	117	814	666	98
	③ " (25km/hr)	117	777	703	98
	④ ②/①		1311		
	⑤ ③/①		1251		
III 線 載 荷	① 静的 載 荷 時			656	
	② 走行時 (20km/hr)	108	536	481	75
	③ " (28km/hr)	117	714	777	120
	④ ②/①			0738	
	⑤ ③/①			1184	
IV 線 載 荷	① 静的 載 荷 時				67.4
	② 走行時 (20km/hr)	27	55	518	576
	③ " (27km/hr)	36	92	740	970
	④ ②/①				0855
	⑤ ③/①				1439

2. 供試体による補足試験

2 供試体による補足試験

2.1 概説

床版は輪荷重の影響を直接受ける部材であるため、その設計、とくに継手部や支持げたへの取付け部の設計に際しては荷重の繰返し作用による疲労の影響を考慮しておく必要があると考えられる。しかし、試験橋に用いられた実際の床版においてこの疲労の影響を調査することは困難であるので、この床版に比較のために用いられた各種の現場継手細目および各種の取付方法（支持げたへの）のおおのについて、供試体による疲労試験を行なって、実橋試験の成果にこれを補足することとした。

2.2 供試体

供試体の概要を表-2.1に、また、その詳細を図-2.1に示す。これらは、試験橋の床版に用いられたつぎのような細目を対象とするものである：

(1) 現場継手細目（I形鋼の）

- 1) I形鋼の上下フランジを突合せ溶接したもの（J-1）
- 2) 継手鉄筋を挿入し、充填コンクリートとともに鉄筋コンクリート構造としたもの（J-2）、
- 3) 溝形鋼と高力ボルトを用いてI形鋼を添接したもの（J-3）

(2) 支持げたへの取付け方法

- 1) 押え板と高力ボルトを用いて床版のI形鋼を支持げたのフランジに固定する方法（G-2）、
- 2) スタッシベルにより版を支持げたに連結せしめる方法（G-3）

以上はすべて床版の強度に着目したものであるが、(2-2)の取付方法を用いる場合のスタッド溶植による支持げたへの影響をたしかめるためスタッドを溶植したけた供試体（G）をこれらに加えた。

なお、(2)の取付方法の細目の一つとして当初“床版のI形鋼を直接支持げたのフランジに溶接（すみ肉溶接）する方法（G-1）が挙げられていたが、土木研究所において過去に行なったI形鋼格子床版の疲労試験の結果から、この方式は明らかに疲労強度に難点があることがたしかめられていたので、この試験においてはこれを対象外とすることにした。

これらの供試体のうち、J-1、J-3、G-2は鋼材相互の連結から成り、鋼材の骨組自体の疲労強度が問題となるものであるので、これらはコンクリートを充填しない骨組のみの状態で試験に供し、一方、J-2およびG-3はコンクリートが充填されてはじめて継手または支持げたへの取付けの効果を発揮するものであるので、コンクリートを充填した。J-2およびG-3に用いたコンクリートの材料、品質等は表-2.2.1のとおりである。また、J-2に用いた継手鉄筋SD35の品質および強度試験結果は表-2.2.2のとおりである。

各供試体に用いられた I 形鋼の品質および強度試験結果を表 - 2 2 3 に示す。

供試体数は各細目ごとに 2 体、合計 1 2 体である。

2 3 試験方法

2 3 1 試験内容および載荷方法

すべての供試体について繰返し載荷試験を行なった。載荷には土木研究所の 60 t (動的) / 100 t (静的) のローゼンハウゼン型万能疲労試験機を用いた。載荷装置の概要を図 - 2 2 に、またその支承部の詳細を図 - 2 3 に示す。

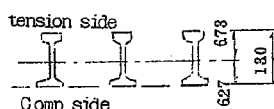
繰返し載荷はすべて片振り曲げ載荷とした。その上限荷重は最大曲げモーメントの断面において鋼材が許容応力度に達するときの荷重を基準に、既往の実験結果を参考にして適宜定めることとし、下限荷重は試験機を操作するうえで 0 t にとることが困難なため、すべて 20 t とした。このような荷重振巾 (または応力振巾) による繰返し載荷により繰返し数 2,000,000 回までに破壊が生じないときは上限荷重を 50 % 上げて (下限荷重は 20 t のまま) さらに少なくとも 1,000,000 回繰返し載荷を継続し、それでも破壊にいたらないときは静的に破壊せしめることとした。

2 3 2 試験荷重

試験荷重 (上限荷重) は上述のように鋼材の許容応力度を基準に考え、これに既往の試験結果を参考にして 300,000 回の繰返しの際にできるだけ疲労破壊を生ぜしめうるように (各種細目を数値的に比較しうるようにするため) 適宜定めた。各供試体の応力度計算はつぎのとおり。

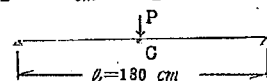
応力度の計算 ($n = \frac{E_s}{E_c} = 1.0$ 実験結果より : 表 - 2 2 d) 参照)

(1) J - 1



$$a_s = 129 \text{ cm}, \quad 3a_s = 387 \text{ cm}^2$$

$$I = 328 \text{ cm}^4, \quad 3I = 984 \text{ cm}^4$$



$$M_c = \frac{P\ell}{4} = \frac{180P}{4} = 45P$$

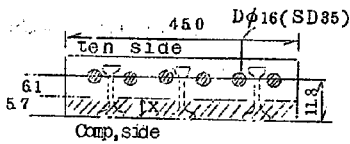
$$\sigma = \frac{My}{I} = \frac{325P \cdot y}{I}$$

$$\left[\begin{aligned} \sigma_{st} &= \frac{325 \times 673}{984} \cdot P \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \\ \sigma_{sc} &= \frac{-325 \times 627}{984} \cdot P \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \end{aligned} \right] > \text{ただし、} P: \text{Kg}$$

P (t)	$\sigma_{st} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$	$\sigma_{sc} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$
(1)* 83	1840	-1780
(1)** 63	1400	-1310
55	1220	-1140
(下限) 20	440	-420

* J-1-1、** J-1-2

(2) J - 2



$$a_s = 198 \text{ cm}^2, 6a_s = 120 \text{ cm}^2$$

$$X = 5.7 \text{ cm}$$

$$I_c = 6510 \text{ cm}^4$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_s = \frac{10 \times 325 \times 61}{6510} \cdot P (\text{Kg/cm}^2) \\ \sigma_c = \frac{-325 \times 57}{6510} \cdot P (\text{Kg/cm}^2) \end{array} \right. > \text{ただし、} P: \text{Kg}$$

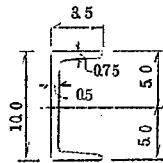
P (t)	$\sigma_s (\text{Kg/cm}^2)$	$\sigma_c (\text{Kg/cm}^2)$
(2) 9.7	2,950	-276
(1) 6.5	1,980	-185
4.8	1,400	-131
(下限) 2.0	610	-57

注) SD35の許容応力度: 1800 Kg/cm²

$$\sigma_{s1} = -\sigma_{sc} = \frac{325 \times 50}{828} \cdot P (\text{Kg/cm}^2), \text{ただし、} P: \text{Kg}$$

P (t)	$\sigma_{s1} (\text{Kg/cm}^2)$	$\sigma_{sc} (\text{Kg/cm}^2)$
(2) 9.4	1,850	-1,850
7.1	1,400	-1,400
(1) 6.5	1,240	-1,240
(下限) 2.0	390	-390

(3) J - 3

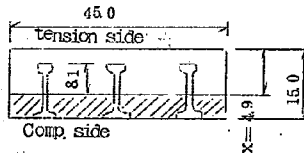


$$\left\{ \begin{array}{l} a = 95 \text{ cm}^2, 6a = 570 \text{ cm}^2 \\ I = 188 \text{ cm}^4, 6I = 828 \text{ cm}^4 \end{array} \right.$$

(4) C - 2

J - 1 に同じ。

(5) C - 8



$$I_c = 12,330 \text{ cm}^4$$

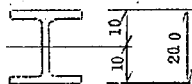
$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_{s1} = \frac{10 \times 325 \times 81}{12,330} \cdot P (\text{Kg/cm}^2) \\ \sigma_{sc} = \frac{-10 \times 325 \times 49}{12,330} \cdot P (\text{ " }) \\ \sigma_c = \frac{-325 \times 49}{12,330} \cdot P (\text{ " }) \end{array} \right.$$

ただし、

P: Kg

P (t)	$\sigma_{s1} (\text{Kg/cm}^2)$	$\sigma_{sc} (\text{Kg/cm}^2)$	$\sigma_c (\text{Kg/cm}^2)$
(2) 9.7	2,090	-1,250	-125
(1) 6.5	1,400	-840	-84
(下限) 2.0	480	-260	-26

(6) G



$$1\text{-H}200 \times 200 \times 8 \times 12 \times 13$$

$$I = 4720 \text{ cm}^4$$

$$\sigma_{s1} = -\sigma_{sc} = \frac{325 \times 10}{4720} \cdot P (\text{Kg/cm}^2), \text{ただし、} P: \text{Kg}$$

P (t)	$\sigma_{s1} (\text{Kg/cm}^2)$	$\sigma_{sc} (\text{Kg/cm}^2)$
(1) 2.03	1,400	-1,400
(下限) 2.0	140	-140

2.3.3 測定項目および測点

供試体主要部のひずみと供試体中心軸上のたわみとを測定した。測定は繰返し荷重開始前（ $N=0$ 時）と、繰返し荷重載荷開始後一定繰返し数ごとに（50000回ごとを目標とす）動的載荷を停止し、その時点における上限荷重を静的に載荷して、ひずみとたわみを測定した。ひずみの測定はワイヤストレインゲージ、たわみ測定は1/100mmダイヤルゲージによった。ひずみ測点位置を図-2.4に示す。

2.4 試験結果

2.4.1 試験結果総括

繰返し載荷試験の結果を総括して示すと、表-2.3のとおりである。

J-2の2体をのぞくすべては、それぞれの供試体ごとに設定した荷重振巾（または応力振巾）による繰返し載荷により繰返し数 $N=200000$ 回までの載荷（第1段階）もしくは上限荷重を第1段階におけるその50%増した追加の100000回前後の載荷（第2段階）によって破壊を生じた。J-2は、第1段階、第2段階の繰返し載荷によるのべ300000回以上の繰返しによっても破壊を生じなかったため、静的に破壊せしめた。その際の静的破壊荷重は表-2.3中にも示すように、J-2-1およびJ-2-2についてそれぞれ200tおよび208tであった。

2.4.2 破壊状況

各供試体の破壊状況を図-2.5に示す。

J-1はすべてI形鋼フランジ突合せ溶接の溶接部において破壊した（図-2.5.1～図-2.5.4）。

J-2は、継手の主要部たる継手鉄筋（ $6 \times D16$ 、材質SD-24）は繰返し載荷中にもまた静的破壊時にも破断しなかった（J-2については、圧縮側コンクリートの圧壊をともなう変形の急増する点をもって最終破壊状態とみなした）。J-2供試体の繰返し載荷にともなうコンクリート面（側面）のひびわれ進行状況は図-2.5.5～図-2.5.6のようである。

J-3は、1体はI形鋼のクラック生起により（図-2.5.7）、他の1体はI形鋼および添接溝形鋼の破壊により（図-2.5.8、図-2.5.9）により最終状態にいたった。

G-2は2体ともI形鋼が破断した。

G-3は2体ともI形鋼各3本中の2本が破断して最終状態にいたった。

破壊にいたるまでのコンクリート面のひびわれ進行状況と、I形鋼の破断位置は図-2.5.12、図-2.5.13のとおりである。

支持けたにおけるスタッドの溶植による影響を調査することを目的としたG供試体は、スタッドを溶植したフランジが引張側となるように載荷してその疲労強度に注目したが、比較的少ない繰返し数において、けた（圧延H形鋼： $200 \times 200 \times 8 \times 12 \times 18$ ）の圧縮フランジ中央部（載荷点直下）のフランジ～ウェブ境界線に沿ってクラックを生じた（図-2.5.14）た

め、繰返し載荷をそれまでで中止した。圧縮フランジにこのようなクラックを生じたのは、けたには垂直補剛材をまったく設けなかったため載荷板に直接接する圧縮フランジがけたの軸線に直角な方向の繰返し曲げをうけ、その曲げによる引張応力が最大となるフランジ〜ウェブ境界部においてクラックを生じたものと考えられる。このような不測の破壊のために、スタッド溶植による引張フランジの疲労強度を調査することの当初の目的は達し得なかった。

図-2.5.1.5は、I形鋼の破断を生じたG-2およびJ-3供試体の最終状態における変形量を示す。

2.4.8 ひずみおよびたわみ測定結果

ひずみ測定結果を一括して表-2.4にかかげる。また、各供試体の支間中央点におけるたわみ測定結果を表-2.5に示す。

2.5 試験結果の検討

2.5.1 主部材(I形鋼)の継手について

2.5.1.1 各細目についての検討

(1) J-1(I形鋼フランジ突合せ溶接)

J-1供試体の疲労強度は、比較した他の継手形式J-2、J-3にくらべてかなり低い。表-2.3に示すとく、J-1-1は $\sigma_{st} = 1840 \text{ kg/cm}^2$ (計算応力)を上限とする繰返しにより $N=170,000$ 回で、またJ-1-2は許容応力度 1400 kg/cm^2 を上限とする繰返しにより $N=110,000$ 回で、いずれもフランジ突合せ溶接部で破壊した。図-2.5.2および図-2.5.4に示すようにクラックは溶着金属を横断するかまたは溶着金属と母材との境界部に沿って発生しているが、溶着金属部にブローホールがあるときはクラックはブローホール間をつなぐ線に沿って発生していることが明らかに観察される。

付録にかかげた土木研究所の既往の実験資料も、溶接を用いた継手は他の方式にくらべて一般に疲労強度が低く、また強度のばらつきも大きいことを示しており、今回のJ-1供試体の試験結果をもあわせると、この種の継手は疲労強度に乏しく、信頼性が低いものといえる。しかし、この種の継手の強度は溶接施工の管理の程度によって大きく左右されるものであり、したがってとくに入念な施工を行なうときはもう少し良好な疲労強度が期待できるかもしれない。

(2) J-2(継手鉄筋を用いた鉄筋コンクリート構造)

J-2供試体に対する繰返し載荷の上限荷重は継手鉄筋SD35(当初設計ではSD24を使用する計画であったが、メーカー側にSD24の保有がなかったので関門架橋工事事務所の諒承のもとにSD35に変更されたもの。試験橋の床版にもSD35が用いられた)に対する土木学会、鉄筋コンクリート示方書に示された疲労を考慮した場合の許容応力度 1800 kg/cm^2 を基準に、その1.0%増しの 1980 kg/cm^2 の応力度となるように定めた。上限荷重をはじめからこのように高めにとったのは、土木研究所における既往の実験の結果より、この形式の

継手の疲労強度は相当高いことが予想されたためである。

試験の結果は 2.4.2 にのべたとおり第 1 段階の応力振巾 ($610 \sim 1980 \text{ Kg/cm}^2$) による 2000000 回の繰返し載荷でも、また、それにひきつづいての第 2 段階の応力振巾 ($610 \sim 2950 \text{ Kg/cm}^2$) による追加の 1000000 $\sim$ 1500000 回の繰返し載荷でも継手鉄筋は破断せず、認められた変状としては繰返し載荷の進行とともにコンクリートのひびわれがやや進行したのみである。しかしこのような繰返し載荷中を通じて、ひずみ (コンクリート表面で実測) はほとんど変化していない (図 - 2.6)。第 1 段階の繰返しにおける上限応力は、この供試体に使用した継手鉄筋の実強度の余裕 (規格最小降伏強度 $\sigma_y = 3500 \text{ Kg/cm}^2$ に対し、実降伏強度は $\sigma_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$ で規格値の 14% 増し) に等しい割合で許容応力度を割増したときの値 (2050 Kg/cm^2) にほぼちかい大きさであり、また第 2 段階の繰返しにおける上限応力はこの継手鉄筋の実降伏強度の約 74% に相当するものであることを考えると、かりに継手鉄筋の降伏強度が規格最小値に等しい場合でも、少なくとも許容応力度を上限とする繰返しに対しては疲労破壊の不安はないものといえる。

以上のことがらと、付録に示す既往の試験結果をもあわせて、この方式の継手の疲労強度は十分満足すべきもので、安全に実橋に適用しうるものと考えられる。

つきに、3000000 $\sim$ 3500000 回の繰返し載荷後に静的に破壊せしめたときの破壊荷重は 200t (J-1-1)、208t (J-1-2)、平均 204t であった。

いま、継手鉄筋と圧縮側コンクリートを有効断面と考えると、鉄筋の実降伏強度 $\sigma_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$ (表 - 2.2.2) およびコンクリートの圧縮強度 $\sigma_{cu} = 854 \text{ Kg/cm}^2$ (表 - 2.2.1) に対応する荷重を求めるとつぎのようになる。

継手鉄筋が実降伏強度 4000 Kg/cm^2 に達するときの荷重：

$$P_{su} = \frac{\sigma_y \cdot I_s}{325 \times Y} = \frac{4000}{325 \times 61} \cdot \frac{6510}{10} = 13200 \text{ Kg} (13.2 \text{ t})$$

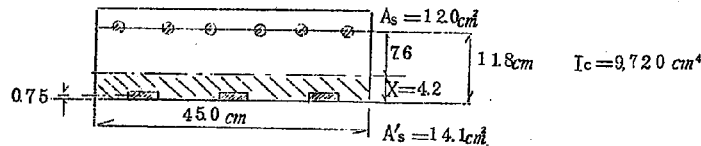
コンクリート圧縮縁がその破壊強度 854 Kg/cm^2 に達するときの荷重：

$$P_{cu} = \frac{\sigma_{cu} \cdot I_c}{325 \times Y} = \frac{854 \times 6510}{325 \times 57} = 12400 \text{ Kg} (12.4 \text{ t})$$

実際の破壊荷重が上記のように鉄筋の降伏強度またはコンクリートの圧縮強度より推定される破壊荷重より 50 $\sim$ 60% 大きかった理由としては、

- 1) 破壊時には I 形鋼の圧縮側断面が継手部 (不連続) におけるメタルタッチにより圧縮応力を負担したと推定されること、
- 2) 上記の計算において曲げモーメントは支間中央 1 点集中載荷に対する三角形分布を考えているが、実際には載荷板は 20 cm の巾があり、実曲げモーメントはこれを下まわっていたこと (載荷板 20 cm に荷重が等分布すると考えると、集中荷重の場合よりも最大曲げモーメントは約 10% 小さくなる)、などが考えられる。参考までに、載荷巾を考

慮した曲げモーメントを用い、かつ I 形鋼の圧縮側フランジが完全にメタルタッチして、圧縮材として有効に作用していたものと仮定した場合の破壊荷重を求めると、つぎのようである：



継手鉄筋が実降伏強度 $\sigma_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$ に達するときの荷重：

$$P_{su} = \frac{4000}{800 \times 76} \cdot \frac{9720}{10} = 17100 \text{ Kg} (171 \text{ t})$$

コンクリート圧縮破壊がその破壊強度 $\sigma_{cu} = 354 \text{ Kg/cm}^2$ に達するときの荷重：

$$P_{cu} = \frac{354 \times 9720}{800 \times 42} = 27200 \text{ Kg} (272 \text{ t})$$

$$I_{iv} = \frac{8000}{800 \times 42} \cdot \frac{9720}{10} = 23100 \text{ Kg} (231 \text{ t})$$

これより、破壊時には I 形鋼の圧縮側フランジがかなり有効に圧縮材として作用していたことがわかる。

以上の検討より、J-2 の形式の継手の静的耐力も十分満足すべきものであるといえる。

(3) J-3 (溝形鋼と高力ボルトによる添接)

繰返し載荷の上限荷重は供試体 J-1-2 の場合に合せて 63 t と定めた。その際の添接溝形鋼の応力度はその許容応力度 1400 Kg/cm^2 に対し、第 1 段階の繰返し載荷時には上限が 1240 Kg/cm^2 (実測最大応力度は溝形鋼上・下縁において絶対値で $930 \sim 1070 \text{ Kg/cm}^2$) で、約 220000 回の繰返しまでには異常が認められなかった。しかしその後の上限応力を 50% 増しの 1850 Kg/cm^2 (実測最大応力度は、引張縁で $1220 \sim 1410 \text{ Kg/cm}^2$ 、圧縮縁で $1290 \sim 1740 \text{ Kg/cm}^2$) とした第 2 段階の繰返し載荷により、J-3-1 は追加の繰返し数 370000 回で I 形鋼に疲労破壊を生じ、また J-3-2 は追加の繰返し数 70000 回で I 形鋼および添接溝形鋼の双方に疲労破壊が生じた。(試験に用いた荷重の範囲でボルトのすべりは認められなかった)。

ただし、添接板の内側の I 形鋼ウェブ部分は試験中は観察できず、試験後に添接板をはずしてその破壊を確認したのであるが、その部分のクラックの状況 (ボルト孔やパンチ孔相互を結ぶクラック) やクラックの大きさからみて、この部分のクラックは第 1 段階の繰返し載荷 (応力振幅 $390 \sim 1240 \text{ Kg/cm}^2$ 、 $N = 2180000 \sim 2210000$ 回まで) 中に発生していたとも考えられるが、この点は確認されていない。

いずれにせよ、この供試体の継手部は I 形鋼ウェブにはパンチ孔、横部材（棒鋼）を通すための孔に加えて添接用のボルト孔があり、少なくともボルト孔の分だけは他の部分より開口部が多くなっており、そのために継手部の応力集中の起り方は一層複雑になっていることが容易に想像されるところである。J-3-2 では、上限応力が許容応力度の 30% 増しにあたる第 2 段階の繰返し載荷後、わずか 70000 回で添接溝形鋼が破断したことは、I 形鋼のみならず添接板においてもかなりの応力集中があったものと考えられることができる。

第 1 段階の繰返し載荷開始前と約 2200000 回繰返し後における継手部の I 形鋼および添接溝形鋼の応力分布は図-281、図-282、図-291 および図-292 のとおりで、2200000 回繰返しの前後においてほとんど変化していないが、断面のひずみ分布は設計で考えたような上下縁対称の分布形とはなっており、分布形如何によっては設計で考えた以上の過大応力を生ずる可能性があることを示している。

以上のような検討から、この方式の継手は、少なくとも今回試験した結果にみるかぎり継手部の実応力状態が不明確である点もふくめてその疲労強度はやや信頼性に乏しいものといえよう。

2.5.1.2 継手細目についての総括

2.5.1.1 の検討より、ここに比較した 3 種の継手細目についてつぎのように結論される：

(1) 疲労強度からみたこれら 3 種の細目の優劣は、疲労強度のすぐれている順に① J-2、② J-3、③ J-1 である。

(2) J-1 は疲労強度がとくに低く、強度のばらつきも大きい。J-3 は添接部において開口部が多くなるため、許容応力度程度の作用応力でも応力集中による疲労破壊の危険があり、また添接部における静的な応力分布は必ずしも設計で考えたとおりにならない恐れがある。J-2 は疲労強度にはまったく不安がなく、静的耐力も十分である。

このような継手の施工性について考えると、J-1、J-3 の各方式では継手部において許される施工誤差は数ミリのオーダーにおさえられるのに対し、J-2 方式はこのような施工誤差にとくにしはられることはなく、逆にパネルごとに生ずる寸法誤差の逃を継手部に集めることができる。以上のことから、施工性の点でも J-2 方式の優位は明らかと考えられる。(註)

従って実橋に用いる継手方法としては J-2（継手鉄筋を挿入して充てんコンクリートとともに鉄筋コンクリート断面として設計する方式）がこれら 3 者の中では最善であると判断される。

(註) J-1、J-3 にはコンクリートを打っていない。したがってほゞ計算どおりの応力が実際に鋼部材に生じていたと考えてよい。しかし J-2 はコンクリートを打っているので鉄筋には計算で求めたより小さい応力しか実際には生じていなかったことも考えられる。逆に、J-1、J-3 でもコンクリートを打って試験すれば破

壊しなかったかも知れない、ということは考えられる。

2.5.2 支持けたへの取付け方法について

2.5.2.1 各細目についての検討

(1) C-2 (押え板とボルトによる取付け)

C-2-1の繰返し上限荷重は88t、それによるI形鋼引張縁の上限応力は 1840 Kg/cm^2 (実測最大応力 1770 Kg/cm^2)で、これはI形鋼の許容応力度 1400 Kg/cm^2 をI形鋼鋼材の実降伏強度の余裕だけ (実降伏強度/規格最小値 $= 3000/2300 \approx 1.3$) 割増した値に一致する。C-2-1はこのような上限応力のもとでの繰返しにより38000回でI形鋼の主としてウェブにクラックを生じた (図-2.5.10)。クラックは支間の中央から片側半分の間にのみ生じ他の半支間にはまったく生じていないことから、この供試体については何らかの原因で非対称な載荷になっていたとも考えられるが、支間全域にわたるひずみの測定は行なっていないのでこの点はたしかでない。

C-2-2は、上限応力を許容応力度 1400 Kg/cm^2 までさげて試験したが、繰返し数184000回でI形鋼3本中の1本の支点寄り位置で引張フランジとウェブにクラックが生じた (図-2.5.11)。クラックが生じたのは曲げ応力の小さい断面であるので、この破壊はせん断疲労によるものとも考えられるが、この付近の応力は実測しなかったので原因は明らかでない。

ただ、ここで指摘しうることは、今回用いたI形鋼はパンチ孔の配列がやや不適当であったと思われることである。すなわち、ウェブのパンチ孔間の充腹部はもつともせまいところで 10 mm であり、この部分に多くクラックが発生していることからみて、パンチ孔の大きさをもう少し小さくするか間隔を大きくするかしてパンチ孔間の充腹部の巾をもっと大きくとる必要があると思われる。この供試体の場合ウェブのパンチ孔は充てんコンクリートの一体化をはかることを目的とするもので、その点からはパンチ孔は大きい方が効果的と思われるが、疲労強度を重視すればパンチ孔の大きさや配列は充腹部に十分な巾をもたせるように定めるべきと考えられる (コンクリートの一体化を目的とした場合のパンチ孔の必要サイズは用いるコンクリートのワーカビリティや粗骨材最大寸法などに関係するものと考えられる)。

(2) C-3 (スタッドジョーブルによる取付け)

C-3-1、C-3-2のいずれも、第1段階の繰返し載荷の上限応力はI形鋼の許容応力度 1400 Kg/cm^2 に設定した。いずれも220000回前後の繰返し載荷では異常を認めなかったので上限応力を50%増して第2段階の繰返し載荷を行なったが、C-3-1は追加の繰返し数73000回で、C-3-2は追加の繰返し数、115000回でコンクリート中にあるI形鋼の破断を認めて繰返し載荷を打ち切った。I形鋼はコンクリート中において観察することができなかったためクラックが生じはじめたときの正確

なくり返し数は明らかでないが、たわみ量の変化(表-2.5.9、表-2.5.10)からみると、C-3-1は第2段階の繰返し載荷中追加の繰返し数約500000回までに、C-3-2は同じく1,000,000回までにI形鋼にクラックが生じたものと推定される。なおI形鋼のウェブにクラックが生じたかどうかは、コンクリートのはつり検査を行なわなかったので確認されていない。

本供試体の場合もJ-2の場合と同様繰返し載荷によってコンクリートのひびわれは、わずかに進行したのみである(図-2.5.12、図-2.5.13)。

以上より、C-3は許容応力度程度の大きさの繰返し応力に対してはほぼ満足すべき強度をもっているといえよう。ただし、けたに負モーメントが作用する領域にスタッドジベルを用いようとするときは、スタッド溶植による影響についてあらかじめたしかめておく必要があると考えられる。

(3) G (スタッドを溶植したけた)

2.4.2にものべたとおり、この供試体はスタッドの溶植がけたの疲労強度におよぼす影響を調べることを目的としたものであるが、圧縮フランジの不測の破壊のためにこの目的を達することができなかった。したがって、スタッドの溶植がけたの疲労強度にどのような影響を与えるかについては、今回はたしかめることができなかった。

2.5.2.2 支持けたへの取付方法についての総括

今回試験したC-2、C-3の2つの方法を比較すると、床版の疲労強度の点ではC-3の方が優ると考えられる。ただし、もしスタッドをけたに負モーメントが作用する部分に用いるときは、スタッド溶植による影響についてあらかじめたしかめておくことが必要と考えられる。

上記は一応の優劣の比較であるが、C-2はコンクリートを打っていないのに対しC-3はコンクリートを打ったものであり、C-3の実際の応力状態が計算で考えたようなコンクリート圧縮断面のみ有効の状態よりもそれだけ高くなることが考えられること、また、図-2.5に示すような破壊状況からみて、C-2もC-3も取付方法に問題があったのではなくI形鋼自体に問題があった(パンチ孔の寸法、配置の不適性)とも思われることを考えると、取付けの強度については今回の試験では十分に確認されたとはいえない。

今回試験を行なったC-2、C-3の方式のほかにスラブ止め鉄筋を用いる取付け方法が別案として考えられる。スラブ止め鉄筋を用いる場合はスタッドジベルよりも溶接によるけたへの影響は少ないと考えられ、また、支持けた上で適当にハンチをつけて従来の現場打ち鉄筋コンクリート床版のようにすることにより、床版のI形鋼と支持けたの上フランジが直接接合するように連結される方式においては不可避の、接触面の不整にともなう問題を解消することができる点で、施工も容易であろうと考えられる。

スラブ止め鉄筋を用いて床版をけたに取付けた場合の疲労強度については土木研究所に

おける試験結果があり（付録参照）、データは少ないながら、一応満足すべき結果を示している。

以上のことから、けたへの取付け方法としてはスラブ止め鉄筋を用いる方法もしくはスタッドジベルを用いる方法（ただしけたに正モーメントが作用する部分のみ）が適当と思われる。

2.6 結 論

2.5.1.2 および 2.5.2.2 にのべたところより、コンクリート充てん鋼格子床版の継手細目および支持けたへの取付方法についての結論をまとめるとつぎのようである。

(1) 床版の継手細目

継手鉄筋を用い、充てんコンクリートとともに鉄筋コンクリート構造として設計する方式（J-2）が最善と判断される。

なお、今回は床版の主部材である I 形鋼についてのみ試験したが、横部材（棒鋼）についてももし継手を設ける場合はやはり継手鉄筋を用いた重ね継手として設計するのがよい（ただし、重ね継手には溶接を用いないこととする）。

(2) 支持けたへの取付方法

今回の試験では I 形鋼自体に問題があった（パンチ孔の寸法、配置の不適性）ため取付けの強度について十分たしかめることができなかったが、少なくとも今回の試験データを比較するかぎりスタッドジベルによる取付けが優るように思われる。ただし、けたが負のモーメントを受ける部分にスタッドを用いるときは、スタッド溶植による影響についてたしかめておく必要があると考えられる。

スタッドの代りにスラブ止め鉄筋を用いる方法が別案としてあげられる。

表-21 供試体概要

併試作 番号	概形	摘 要	併試作 数	併試作 番号	概形	摘 要	併試作 数
J-1		- Iビーム継手: Iビームの突合せ溶接 - コンクリートなし、骨組のみ - 支間: $\ell=170\text{cm}$	2	C-2		- 押え筋と高力ボルトによるIビームの横げばへの取付け - コンクリートなし、骨組のみ - 支間: $\ell=170\text{cm}$	2
J-2		- Iビーム継手: 鉄筋コンクリート構造 (D#16鉄筋使用) - 軽量コンクリート充てん - 支間: $\ell=170\text{cm}$, 板巾45cm	2	C-3		- スタッドジベルによる床版の取付け - コンクリート充てん - 支間: $\ell=170\text{cm}$	2
J-3		- Iビーム継手: 溶接溝形状鋼とボルト - コンクリートなし、骨組のみ - 支間: $\ell=170\text{cm}$	2	G		- スタッドジベルを溶かしつけた (スタッドの溶接がけたの床版断面における影響の調査) - コンクリートなし - 支間: $\ell=170\text{cm}$	2

表 2.2.1 J-2, C-8 に用いたコンクリートの配合と諸性質

(a) 使用材料

粗 骨 材：人工軽量骨材（メサライト）、最大寸法 15 mm
 細 骨 材：天 然 砂
 セ メ ン ト：普通ポルトランドセメント
 混 和 剤：減水剤（ウインソル）

(b) 示方配合

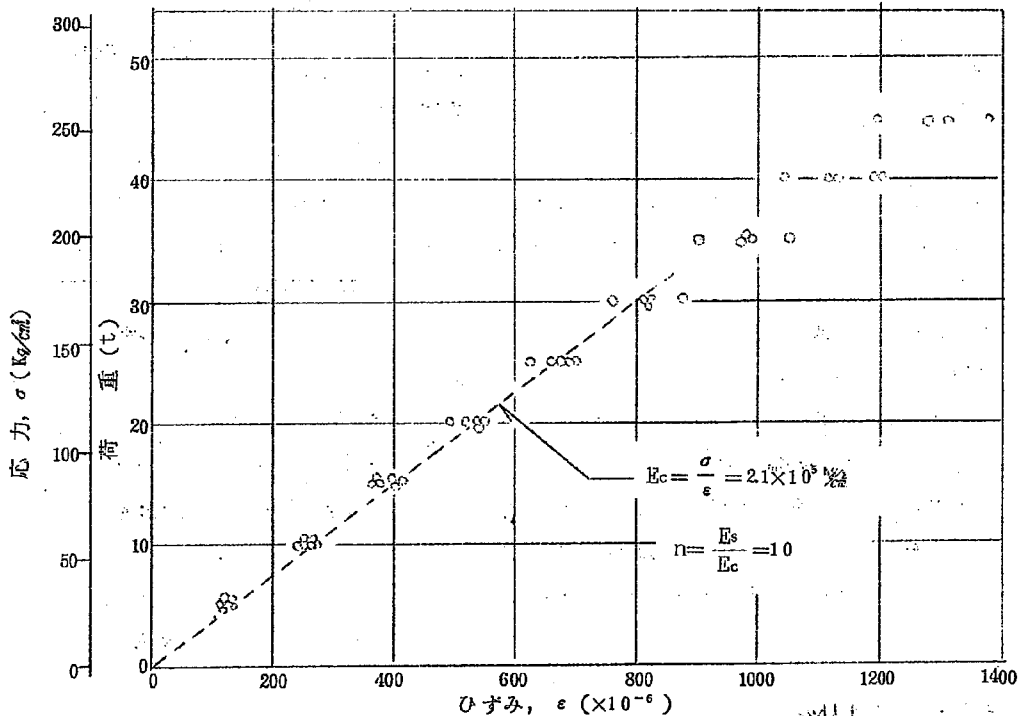
粗骨材最 大寸法 (mm)	W (Kg/m ³)	C (Kg/m ³)	W/C (%)	S/A (%)	S (Kg/m ³)	G (Kg/m ³)	混 和 剤 (ウインソル)	スランプの 範囲 (cm)
15	162	360	45	40	712	557	108(φ)	6±1

(c) 強度試験結果（材令：43日）

供試体 (φ15×30)	重量 (Kg)	破壊荷重 (t)	圧縮強さ (Kg/cm ²)	供試体 (φ15×30)	重量 (Kg)	破壊荷重 (t)	圧縮強さ (Kg/cm ²)
1	948	573	324	4	945	746	422
2	954	615	348	5	962	618	350
3	940	580	328	平 均	950*		354

* 単位容積重量：1.790 Kg/m³

(d) 弾性係数



表・2.2.2 J-2 に用いた継手鉄筋 (D16, SD35) の性質*

供試体	化 学 成 分 (%)					引 張 試 験 結 果			曲げ試験 結 果
	C	Si	Mn	P	S	降伏点強度、 σ_y *** (Kg/mm^2)	引張強度 *** (Kg/mm^2)	伸 び (%)	
1	0.21	0.38	1.27	0.031	0.022	40	60	30	良 好
2	0.21	0.38	1.27	0.031	0.022	40	60	30	良 好
3	0.21	0.38	1.27	0.031	0.022	40	60	30	良 好
平 均						40	60	30	

* 実橋床版および供試体に用いたのと同じチャージの試料について、神戸製鋼 (KK) が試験を行なったもの。

*** 規格最小値： $35\text{Kg}/\text{mm}^2$

*** 規格最小値： $50\text{Kg}/\text{mm}^2$

表2.2.3 I形鋼 (SS-41) の諸性質*

供試体	化 学 成 分 (%)					引 張 試 験 結 果			曲げ試験 結 果
	C	Si	Mn	P	S	降伏点強度、 σ_y *** (Kg/mm^2)	引張強度 *** (Kg/mm^2)	伸 び (%)	
1**	0.13	0.24	0.45	0.022	0.027	32	45	31	良 好
2**	0.15	0.20	0.42	0.024	0.035	34	47	33	良 好

* 実橋床版および供試体に用いた2チャージの中から採取した試料について、神戸製鋼 (KK) が試験を行なったもの。

** 1と2はチャージを異にする。引張試験片はI形鋼のウェブの部分から採取。

*** 規格最小値： $23\text{Kg}/\text{cm}^2$ 。表中に示す降伏点の値はI形鋼のウェブ部分についての値であるが、加工時の温度の影響でフランジよりもウェブの方が降伏点が高く現われる傾向がある。同種のI形鋼について行なった別の試験結果によれば、ウェブの降伏点が約 $32\text{Kg}/\text{mm}^2$ のときはフランジの降伏点は約 $30\text{Kg}/\text{mm}^2$ である。床版応力の検討にあたってはフランジの強度が重要であるので、以後本報告書においてはI形鋼の降伏点は $30\text{Kg}/\text{mm}^2$ であるとして検討を行なう。

*** 規格最小値： $41\text{Kg}/\text{mm}^2$

表 2.3 疲労試験結果総括

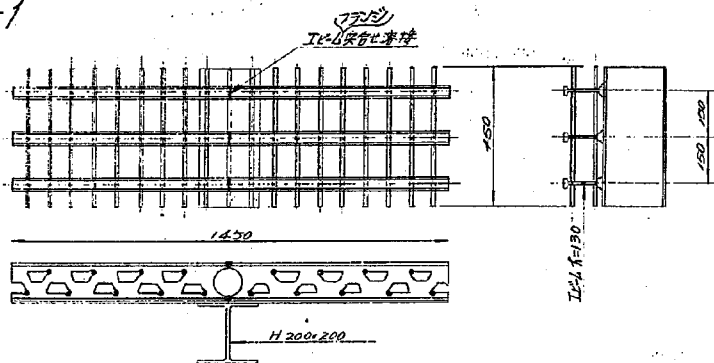
供試体 番 号	段 階	荷重, P (t)	計算応力度 (Kg/cm ²)		実測応力度 (鋼 材) ** (Kg/cm ²)	繰返し数, N (×10 ⁴ 回)	摘 要
			鋼 材	コンクリート*			
J-1	1	A 2.0~8.8	$\sigma_{st} = 440 \sim 1840$ $\sigma_{sc} = 420 \sim 1730$		$\sigma_{st} = 560 \sim 2230$	0 ~ 17 [×]	○ I 形鋼 3 本中の 1 本 (端けた)、突合せ 溶接部が破壊
		B 2.0~5.5	$\sigma_{st} = 660 \sim 1830$ $\sigma_{sc} = 630 \sim 1710$		$\sigma_{st} = 690 \sim 1780$	17 ~ 37 [×]	○ A で破壊しなかった 2 本について継続 ○ N=20×10 ⁴ にて得た破壊
	2	2.0~6.8	$\sigma_{st} = 440 \sim 1400$ $\sigma_{sc} = 420 \sim 1310$		$\sigma_{st} = 480 \sim 1220$	0 ~ 11 [×]	○ I 形鋼 3 本とも突合せ 溶接部破壊
J-2	1	① 2.0~6.5	(鉄筋) 610~1980	$\sigma_c = 57 \sim 187$		0 ~ 224 [○]	○ 破壊せず
		② 2.0~9.7	(鉄筋) 610~2950	$\sigma_c = 57 \sim 276$		224 ~ 327 [○]	○ 破壊せず ○ 静的破壊荷重: P=20.0 t
	2	① 2.0~6.5	(鉄筋) 610~1980	$\sigma_c = 57 \sim 187$		0 ~ 200 [○]	○ 破壊せず
		② 2.0~9.7	(鉄筋) 610~2950	$\sigma_c = 57 \sim 276$		200 ~ 351 [○]	○ 破壊せず ○ 静的破壊荷重: P=20.8 t
J-3	1	① 2.0~6.8	$\sigma_{st} = \sigma_{sc} =$ 890~1240		$\sigma_{st} = 850 \sim 1020$ $\sigma_{sc} = 370 \sim 990$	0 ~ 221 [○]	○ 破壊せず
		② 2.0~9.4	$\sigma_{st} = \sigma_{sc} =$ 890~1850		$\sigma_{st} = 880 \sim 1410$ $\sigma_{sc} = 320 \sim 1290$	221 ~ 258 [×]	○ I 形鋼の ウェブ破壊
	2	① 2.0~6.8	$\sigma_{st} = \sigma_{sc} =$ 890~1240		$\sigma_{st} = 820 \sim 980$ $\sigma_{sc} = 410 \sim 1070$	0 ~ 218 [○]	○ 破壊せず
		② 2.0~9.4	$\sigma_{st} = \sigma_{sc} =$ 890~1850		$\sigma_{st} = 260 \sim 1220$ $\sigma_{sc} = 340 \sim 1740$	218 ~ 224 [×]	○ 添接 L 破壊
G-2	1	2.0~8.8	$\sigma_{st} = 440 \sim 1840$ $\sigma_{sc} = 420 \sim 1730$		$\sigma_{st} = 480 \sim 1770$	0 ~ 33 [×]	○ I 形鋼の引張フランジ およびウェブ破壊
	2	2.0~6.8	$\sigma_{st} = 440 \sim 1400$ $\sigma_{sc} = 420 \sim 1310$		$\sigma_{st} = 460 \sim 1350$	0 ~ 184 [×]	○ 支点寄り位置で I 形 鋼引張フランジ破壊
G-3	1	① 2.0~6.5	$\sigma_{st} = 430 \sim 1400$ $\sigma_{sc} = 260 \sim 840$			0 ~ 224 [○]	○ 破壊せず
		② 2.0~9.7	$\sigma_{st} = 430 \sim 2090$ $\sigma_{sc} = 260 \sim 1250$			224 ~ 297 [×]	○ I 形鋼破断
	2	① 2.0~6.5	$\sigma_{st} = 430 \sim 1400$ $\sigma_{sc} = 260 \sim 840$	$\sigma_c = 26 \sim 84$		0 ~ 218 [○]	○ 破壊せず
		② 2.0~9.7	$\sigma_{st} = 430 \sim 2090$ $\sigma_{sc} = 260 \sim 1250$	$\sigma_c = 26 \sim 125$		218 ~ 328 [×]	○ I 形鋼破断
G	1	2.0~20.3	$\sigma_{st} = \sigma$ 140~1400	$\sigma_c = 26 \sim 84$	$\sigma_{st} = 161 \sim 1550$ $\sigma_{sc} = 97 \sim 620$	0 ~ 51 [×]	○ 圧縮フランジのウェブとの 交線に沿ってクラック
	2	2.0~20.3	$\sigma_{st} = \sigma$ 140~1400	$\sigma_c = 26 \sim 125$	$\sigma_{st} = 150 \sim 1460$ $\sigma_{sc} = 80 \sim 880$	0 ~ 38 [×]	○ 圧縮フランジのウェブとの 交線に沿ってクラック

* n = 10, ** 実測された値の最大値を示す。最小荷重および最大荷重のいずれに対しても実測最大値を示す。

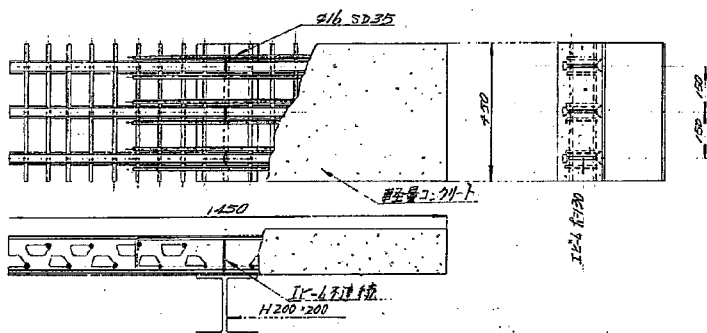
圖2.1 槽試件詳細

縮尺 1/20, 單位 mm

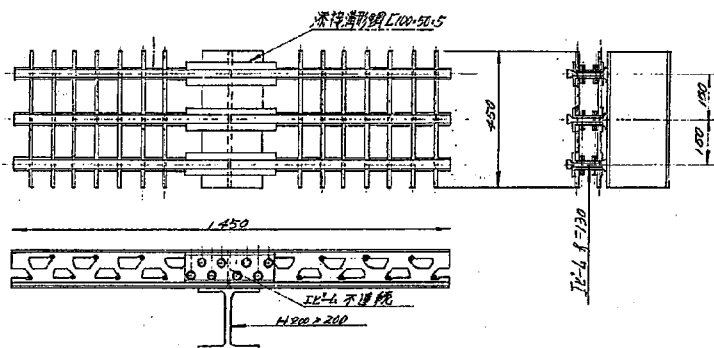
(1) J-1



(2) J-2

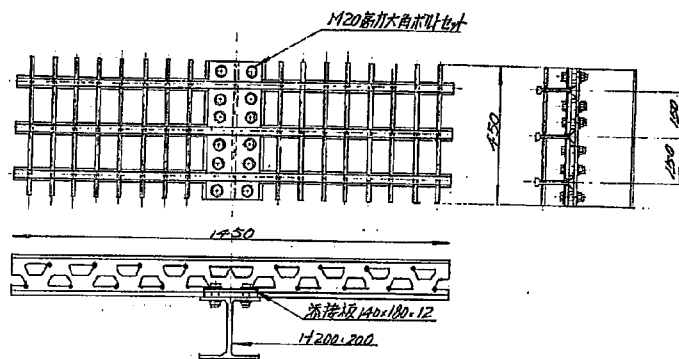


(3) J-3

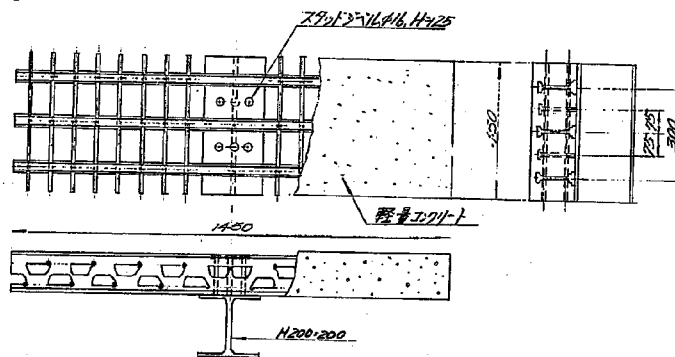


(4) C-2

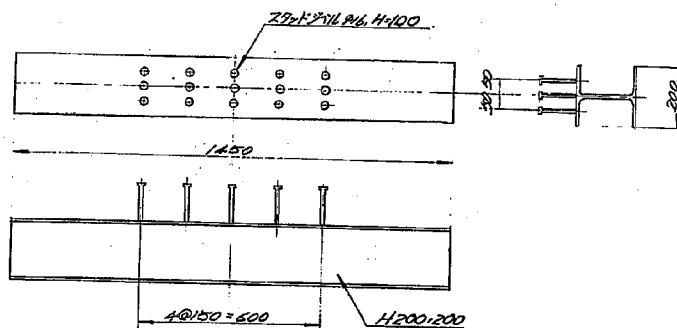
約倍R 1/20, 単位 mm



(5) C-3



(6) G



縮尺 1/1 単位 mm

(7) I形鋸断面 (実寸)

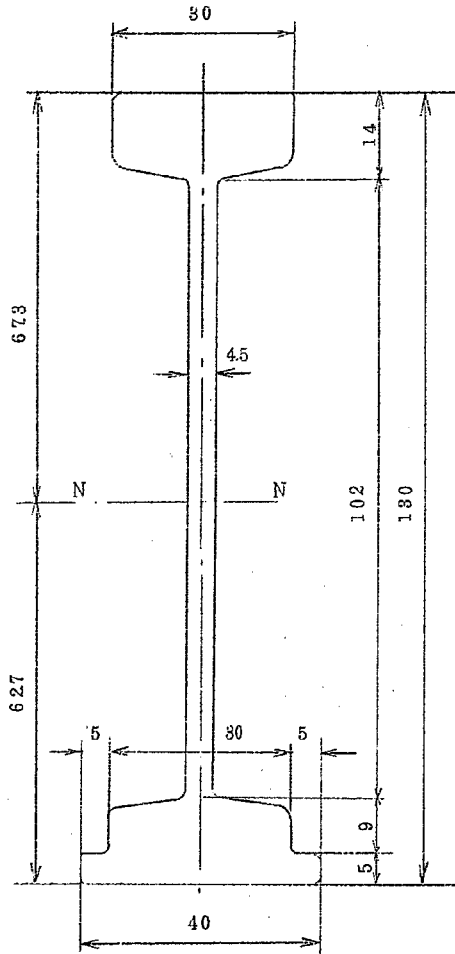


図 - 2.2 載荷方法

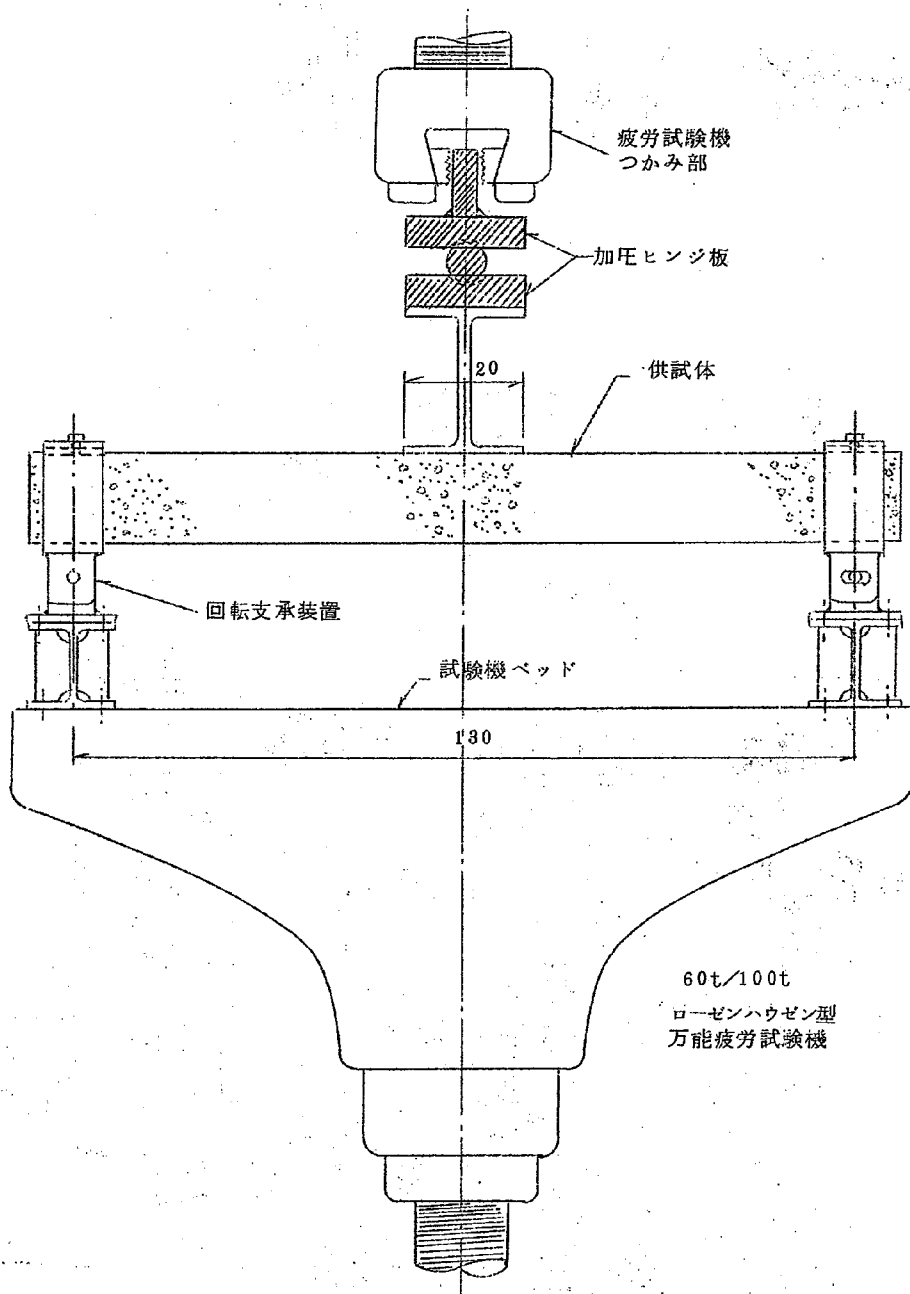
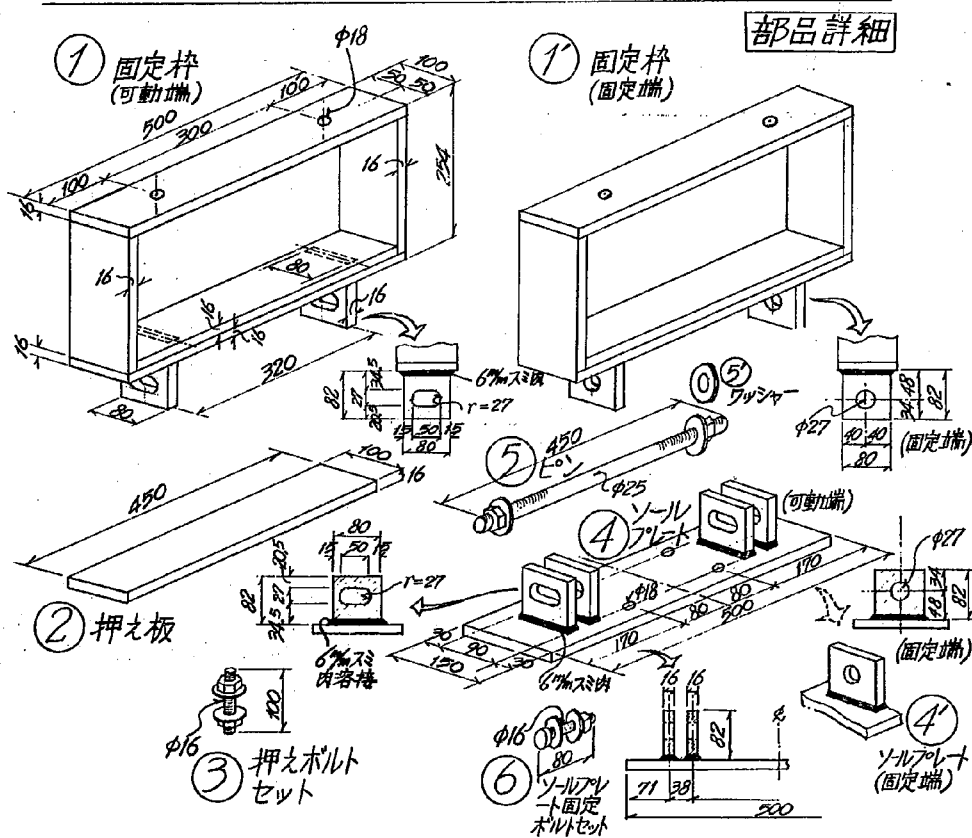
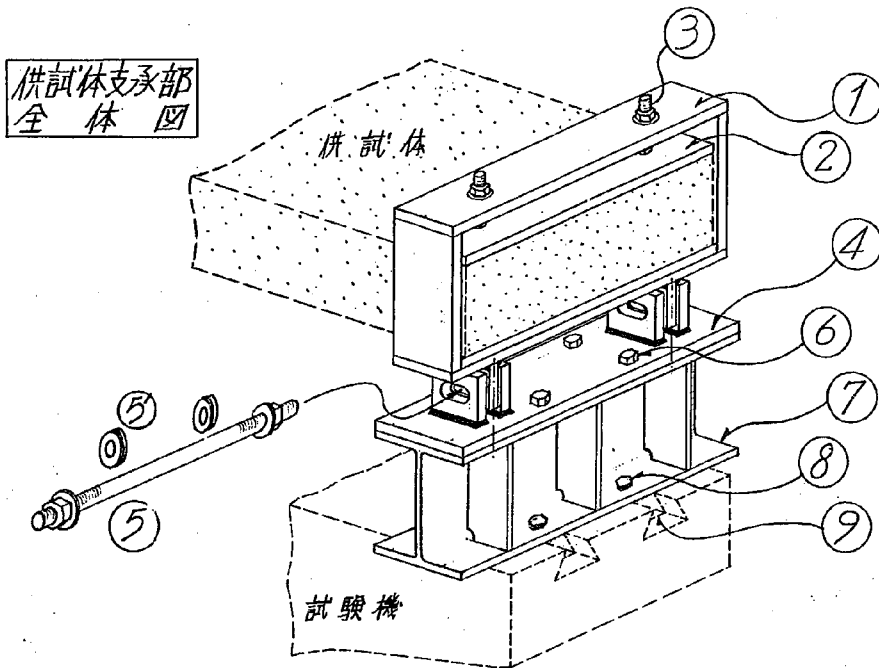
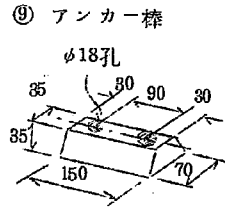
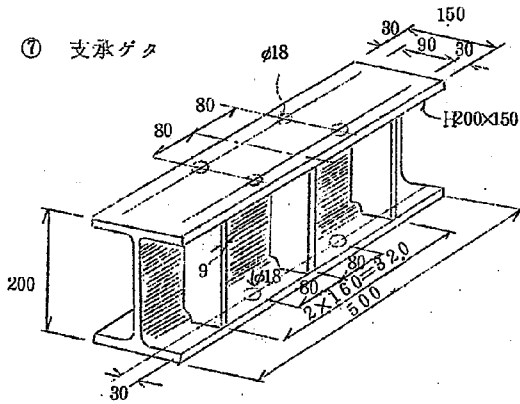


図2.3 支承装置詳細



部品詳細(つゞき)

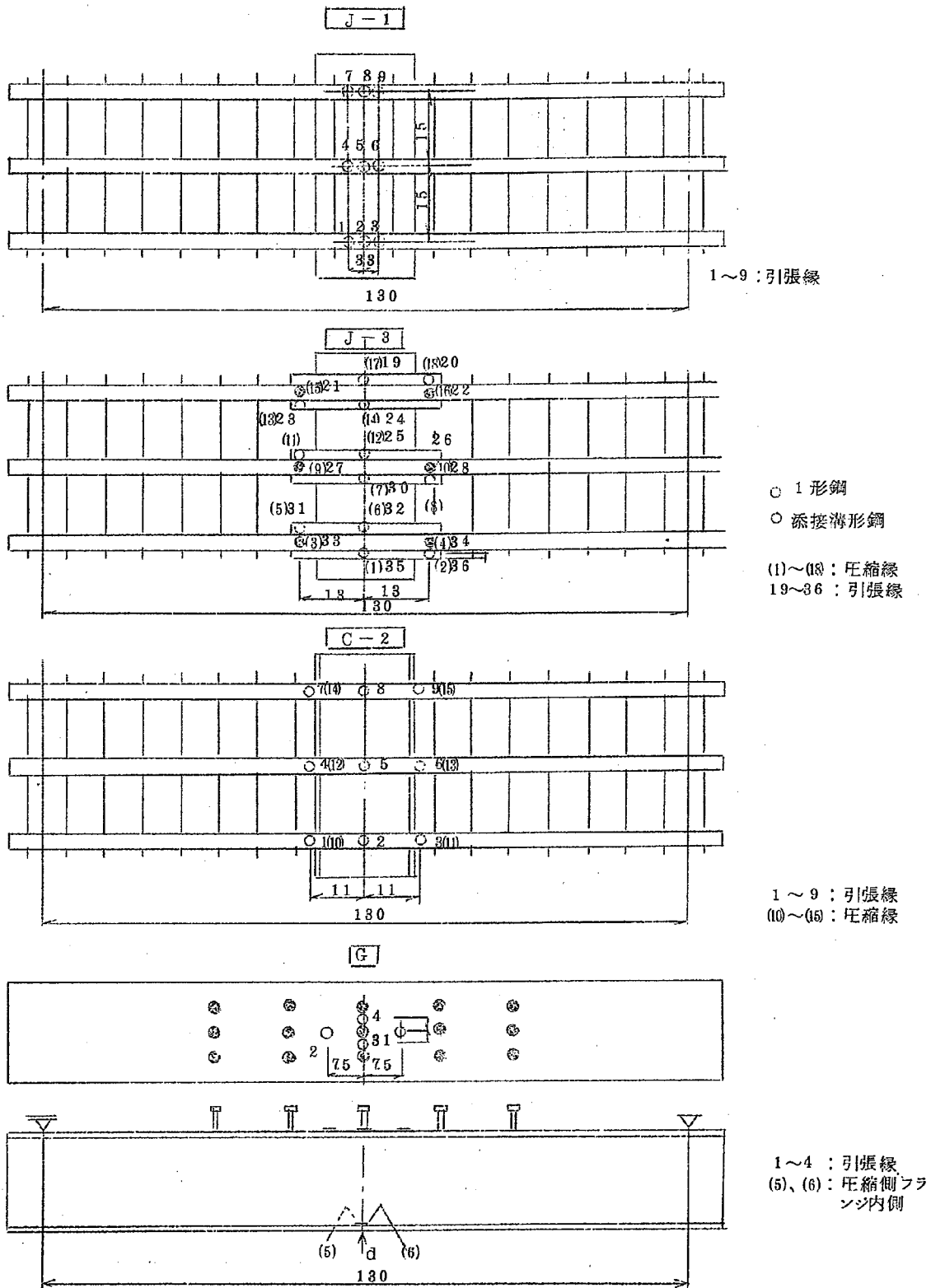


⑧ アンカーボルト

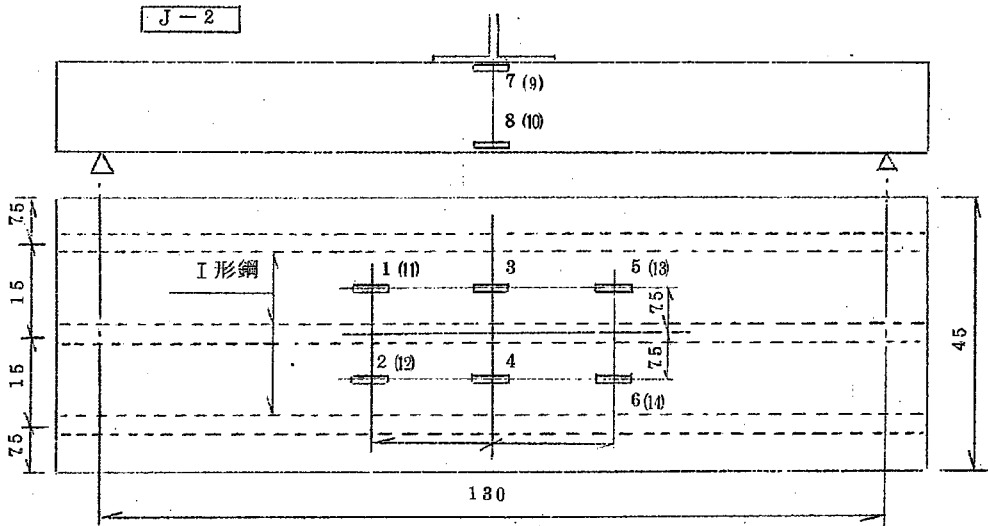
材料表

品 名	材 料 (SS-41)	数 量	重 量 (kg)	備 考
① 固定棒 (可動端)	2Pl-100×16×500 1Pl-100×16×468	2 コ	52	2組
② " (固定端)	2Pl-100×16×222 2Pl- 80×16×82	2 コ	52	
③ 押 え 板	1pl-100×16×450	2 コ	12	1組
④ 押えボルトセット	φ16×100	8 組	2	ボルト1、ナット2、 ワッシャー-2が1組
⑤ ソールプレート (可動端)	1pl-150×16×500 4pl- 80×16× 82	2 コ	26	2組
⑥ " (固定端)		2 コ	26	
⑦ ピン (ピンおよびナット)	φ25×450	4 組	8	ピン1、ナット2が1組
⑧ 同上用ワッシャー	φ25 ボルト用	40 枚	1	
⑨ ソールプレート固定ボルトセット	φ16×80	20 組	3	ボルト、ナット1、 ワッシャー-2が1組
⑩ 支承ゲタ	1H-200×150×7×12×500 6pl-71×9×180	2 コ	51	1組
⑪ アンカーボルト	φ16×45	16 コ	2	2組
⑫ アンカー棒	1pl-70×35×150	4 コ	12	1組
合 計			247	

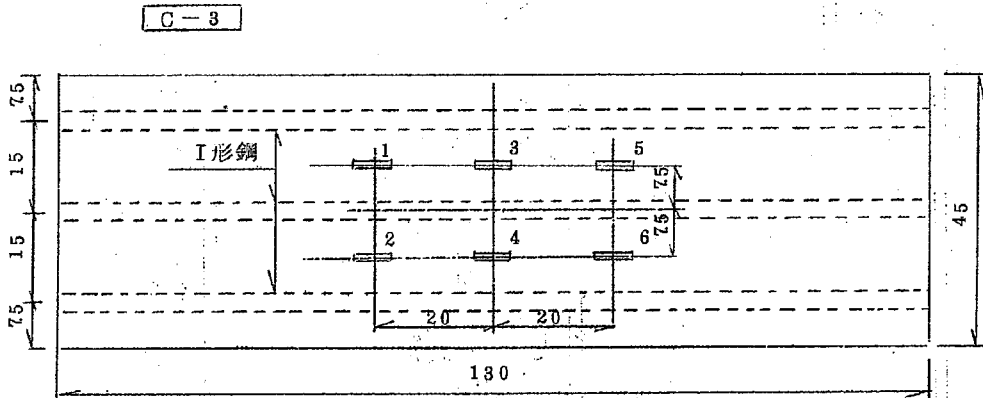
図 2.4 ワイヤストレーンゲージ添付位置 (寸法単位: cm)



(図-2.4つづき) ワイヤストレーンゲージ添付位置 (寸法単位: cm)



1~6 : コスクリート引張側表面
(11)~(14) : コンクリート圧縮側表面



1~6 : コンクリート引張側表面

図 - 2 5 1 I形鋼破壊状況〔詳細は図 - 2 5 2 〕
(J-1-1)

I-1
I-2
I-3

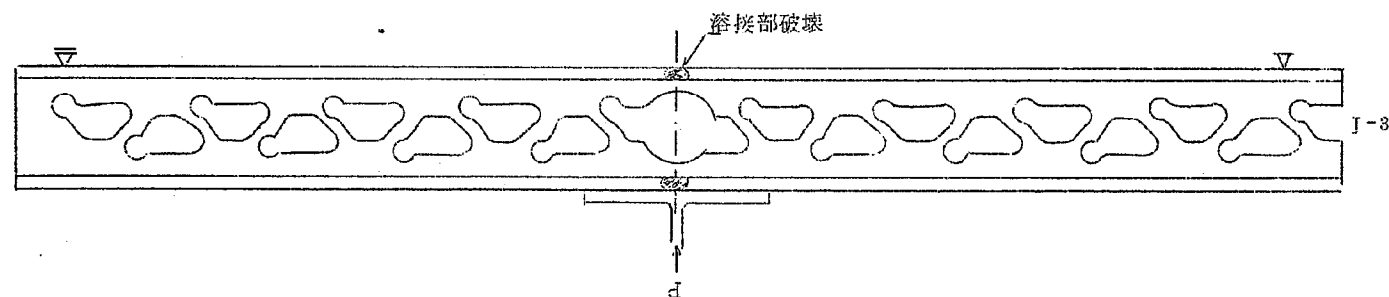
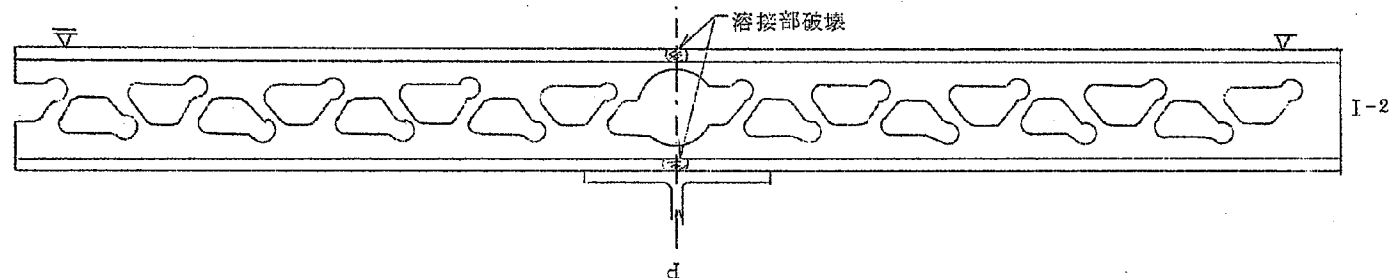
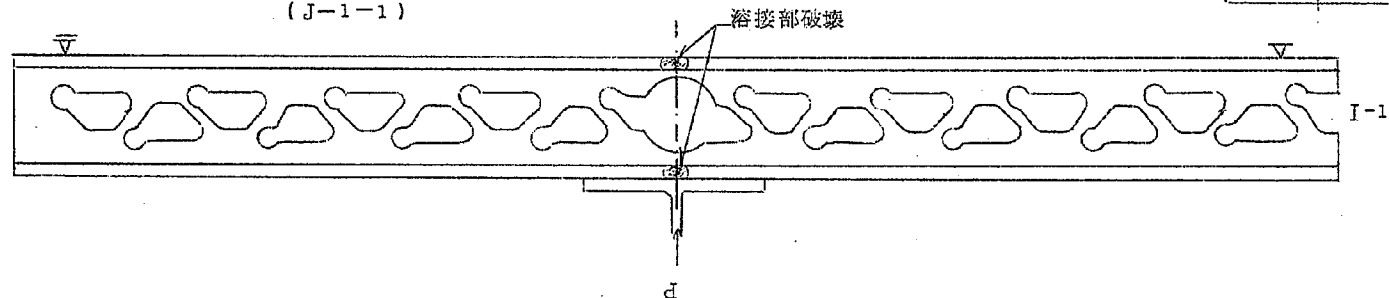
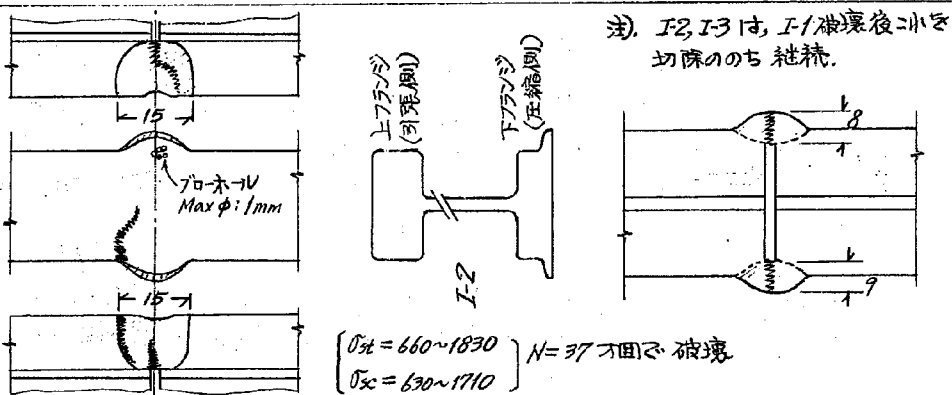
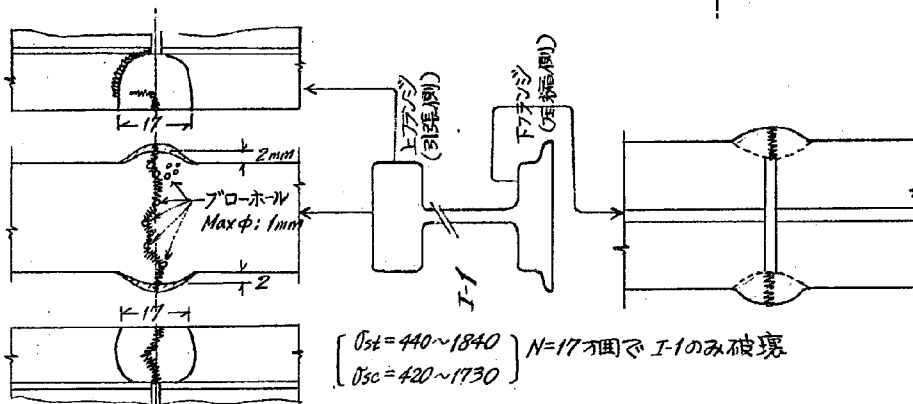
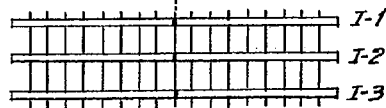


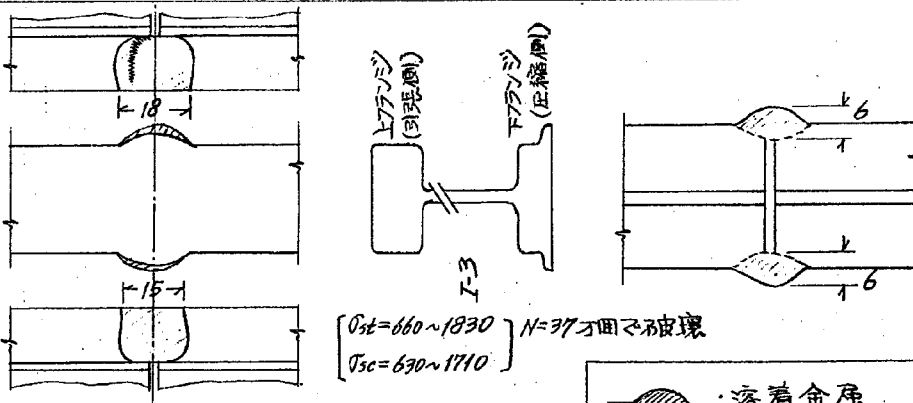
図-2.5.2 J-1 無試験体の破壊状況

(J-1-1)

J-1-1



注: I-2, I-3 は, I-1破壊後、おき
切際ののち 継続.



—●— : 落着金属
~~~~~ : クラック

図 - 2.5.3 I 形鋼破壊状況 [ 詳細は図 - 2.5.4 ]  
( J - 1 - 2 )

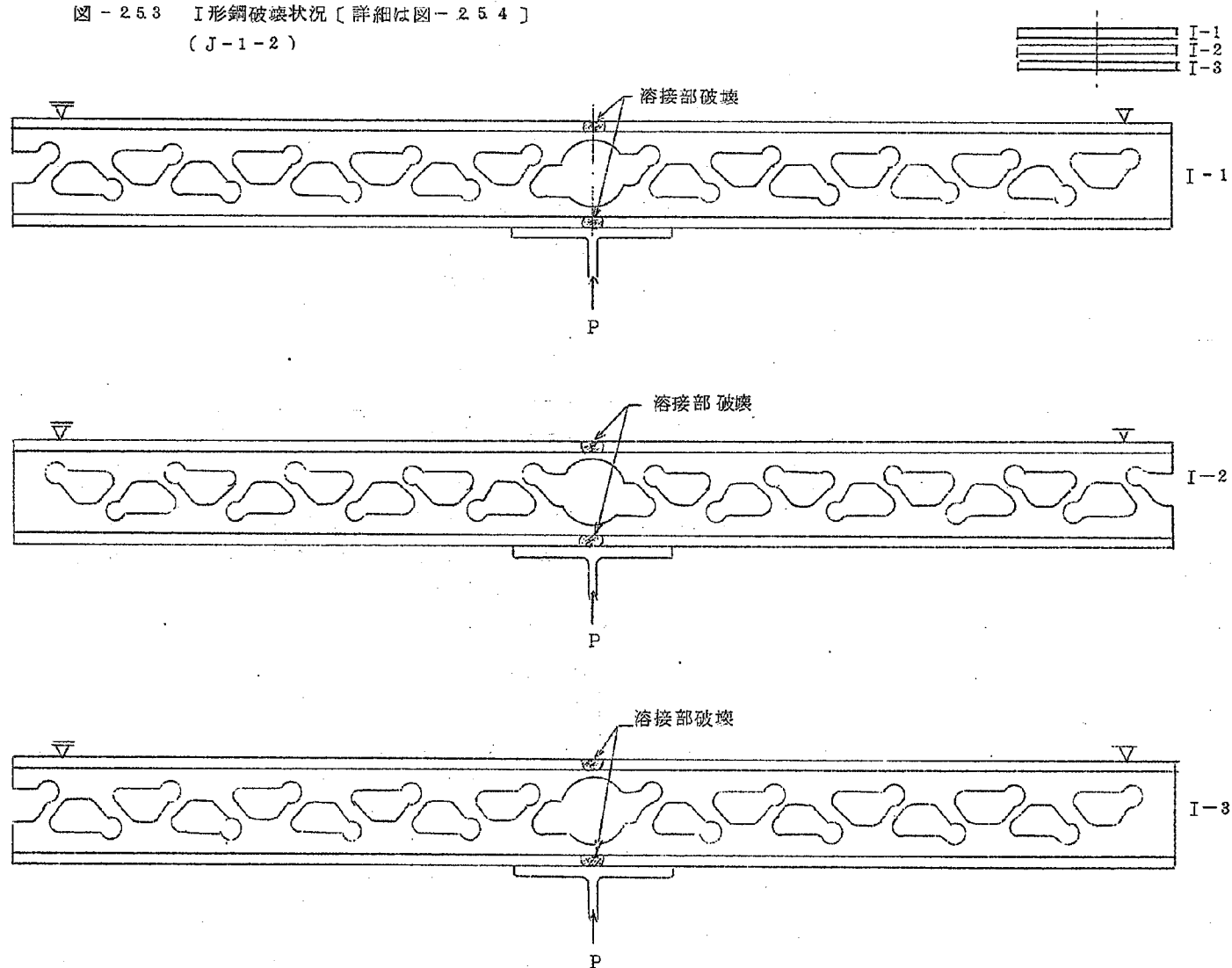
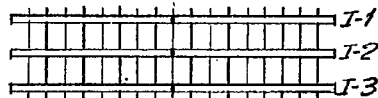
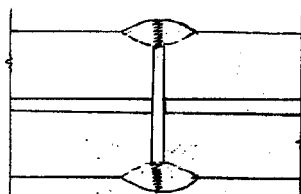
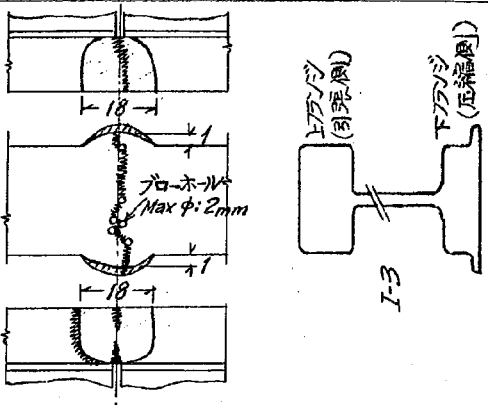
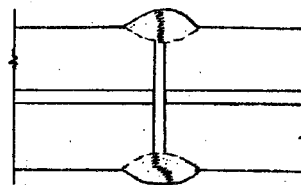
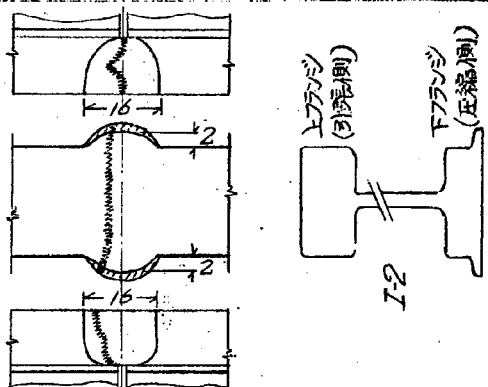
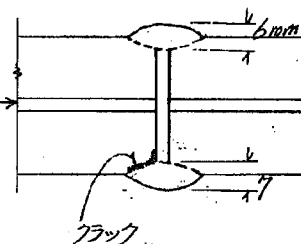
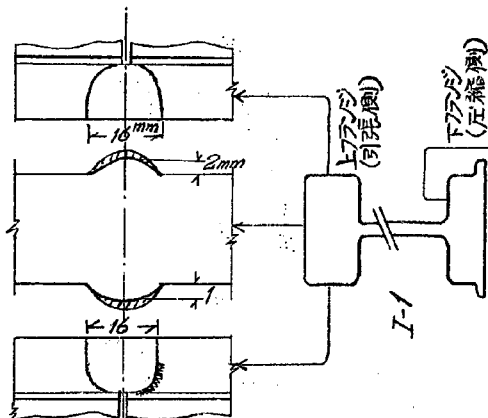


図-254 J-1 供試体の破壊状況  
(J-1-2)

J-1-2



$\sigma_{\text{L}} = 440 \sim 1400 \text{ kg/cm}^2$   $N=11$  万回  
 $\sigma_{\text{SC}} = -120 \sim -1310 \text{ "}$  で破壊



— : 溶着金属

~~~~~ : クラック


図-256 コンクリートのひびわれ状況

註) ひびわれ線に記入せる数値は
そのひびわれを生じたときの荷重
 $P(t)$ 、()内数値はその時
点までの繰返し数(万回)

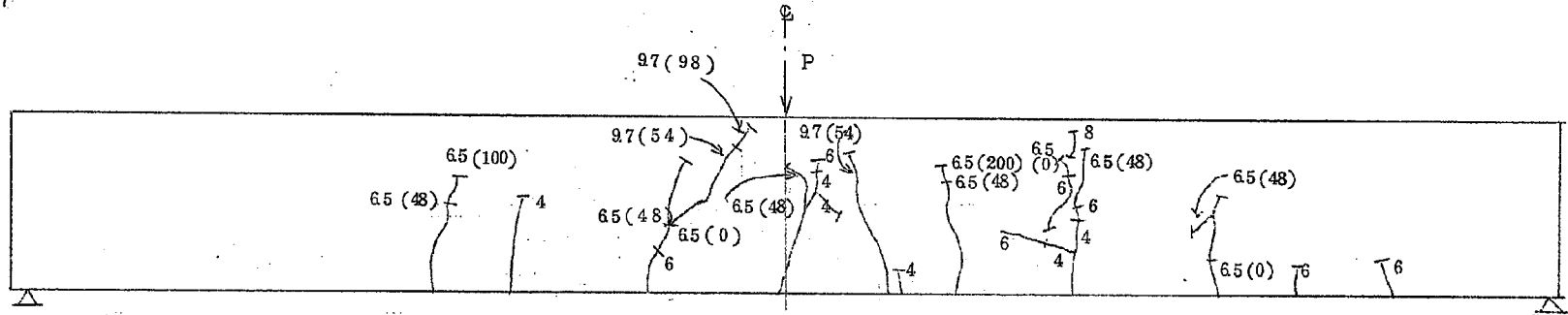
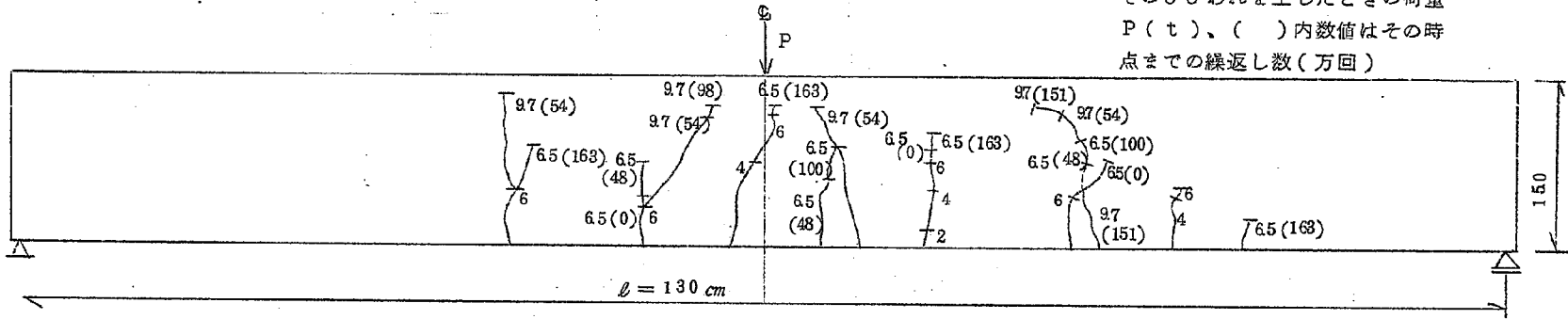


図-2.5.7 I形鋼破壊状況

(J-3-1)

I-1
I-2
I-3

添接板の当たっている部分のI形鋼ウェブには、
パンチ孔およびボルト孔を結ぶクラック発生 (I-2 I-3も同様)

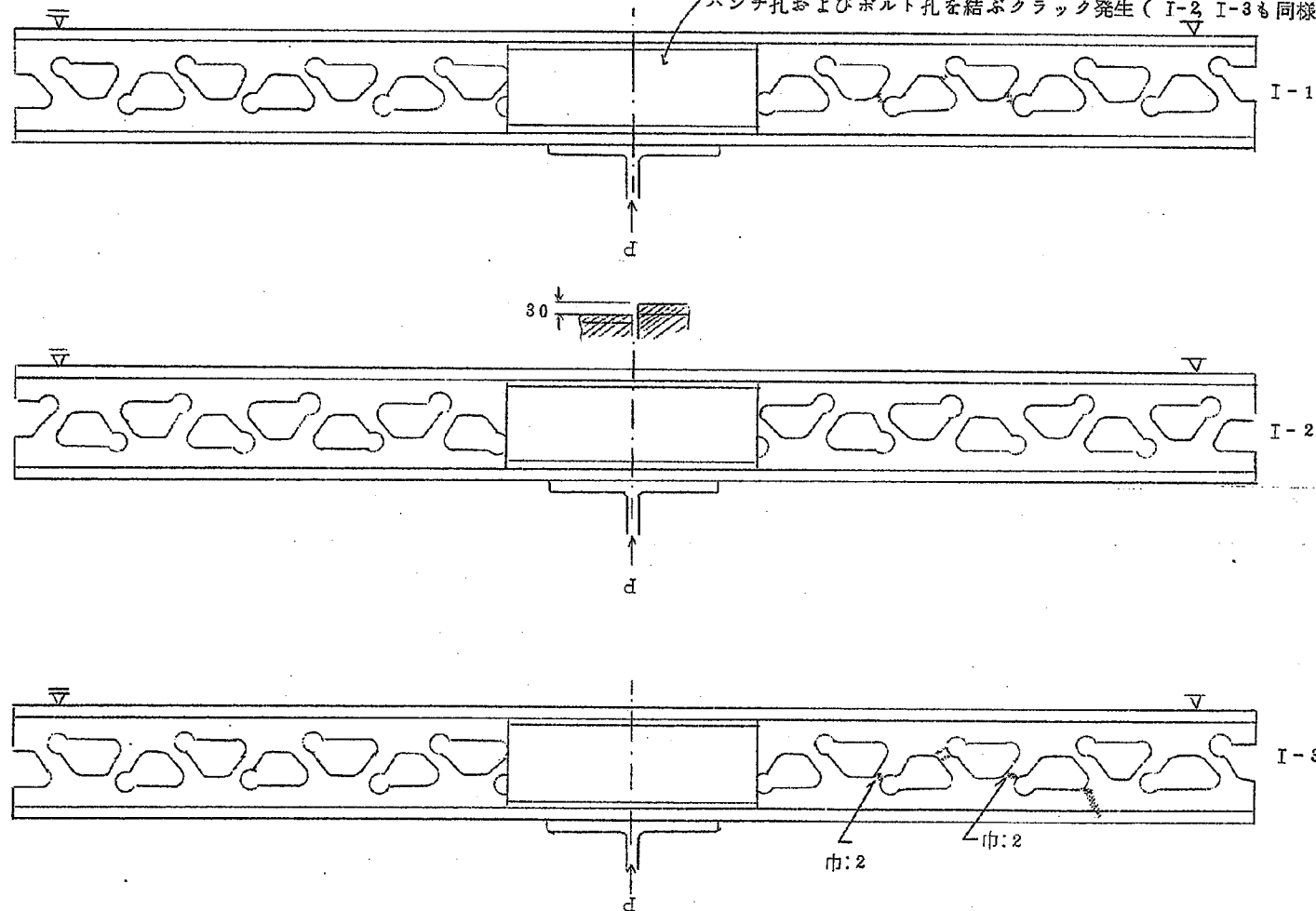


図-258 I形鋼破壊状況

(J - 3 - 2)

添接板の当たっている部分のI形鋼ウェブ
には、パンチ孔およびボルト孔相互を結
ぶクラック発生 (I - 2, I - 3 も同様)

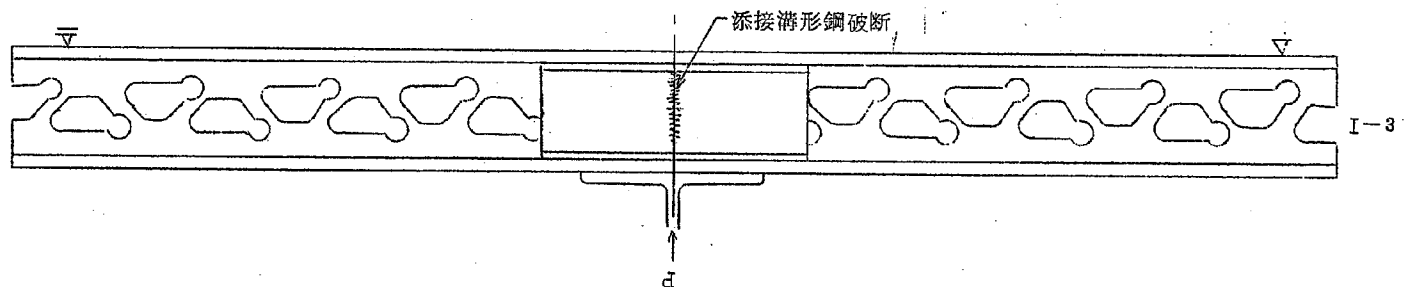
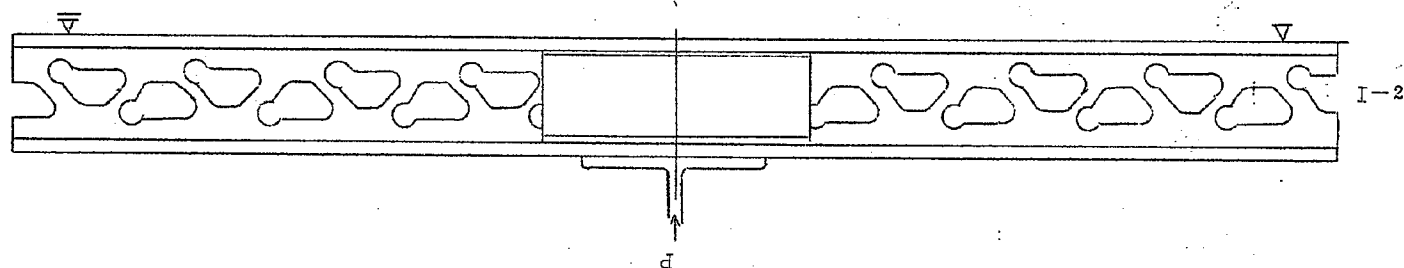
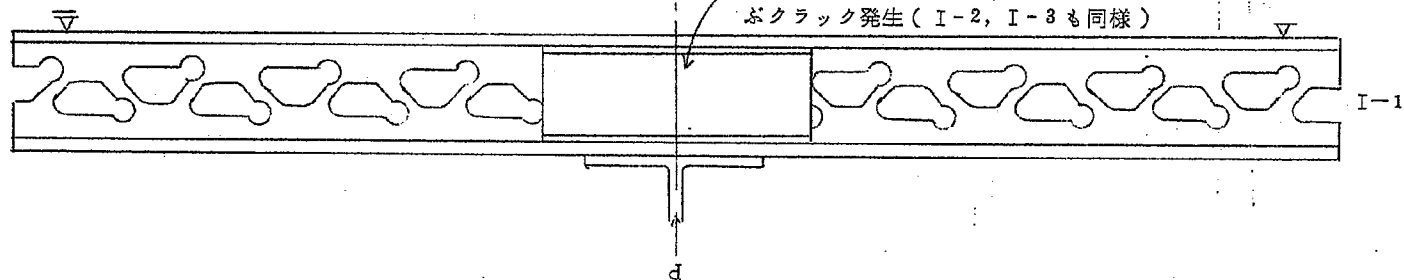
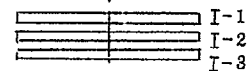


図-259 J-3-2の添接溝形鋼の破壊状況

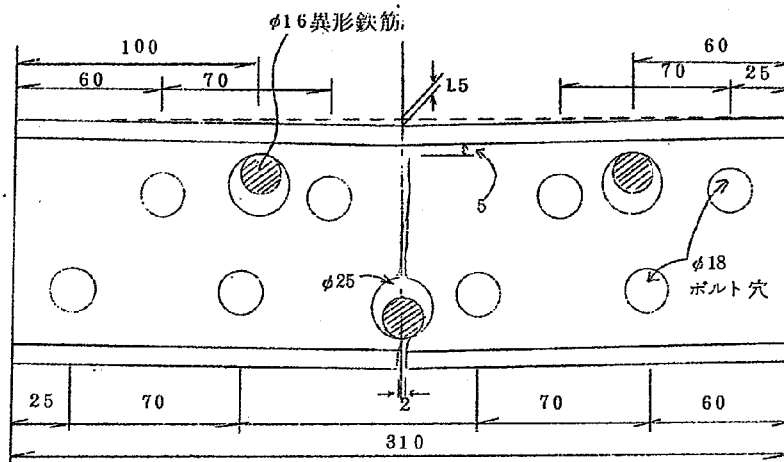


圖 - 2 5 1 0 I 形鋼破壞狀況 (C - 2 - 1)

I-1
I-2
I-3

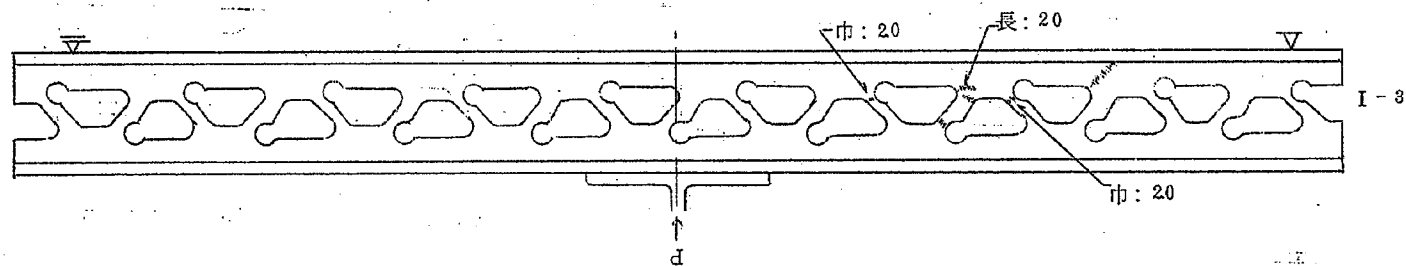
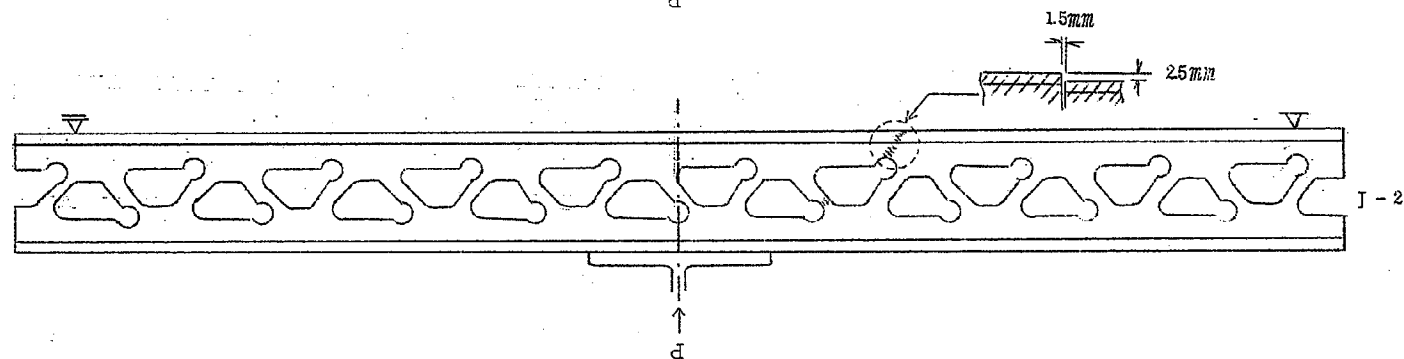
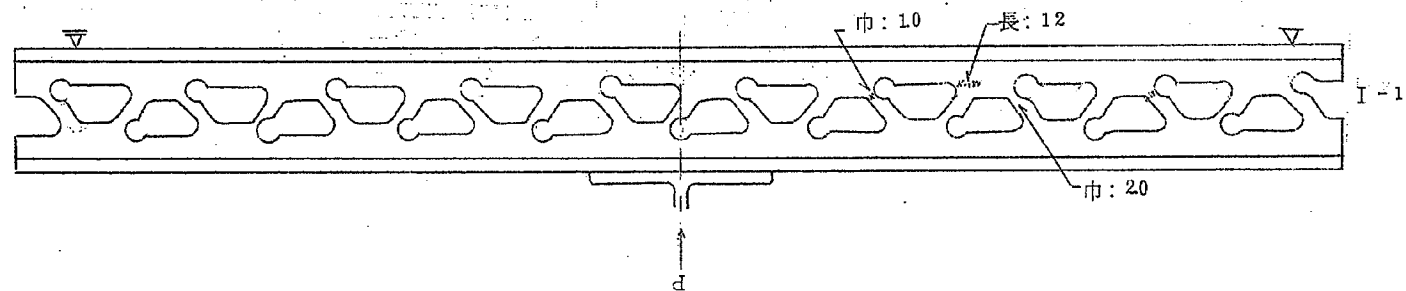


图 - 2 5 1 1 I形鋼破壞狀況 (C - 2 - 2)

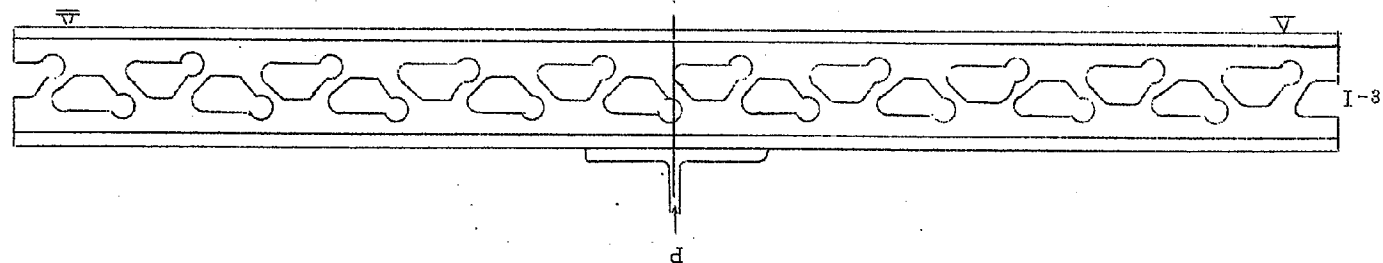
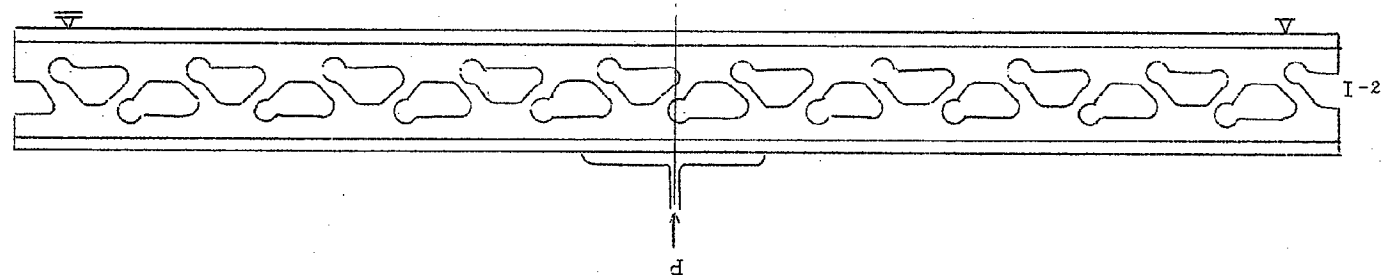
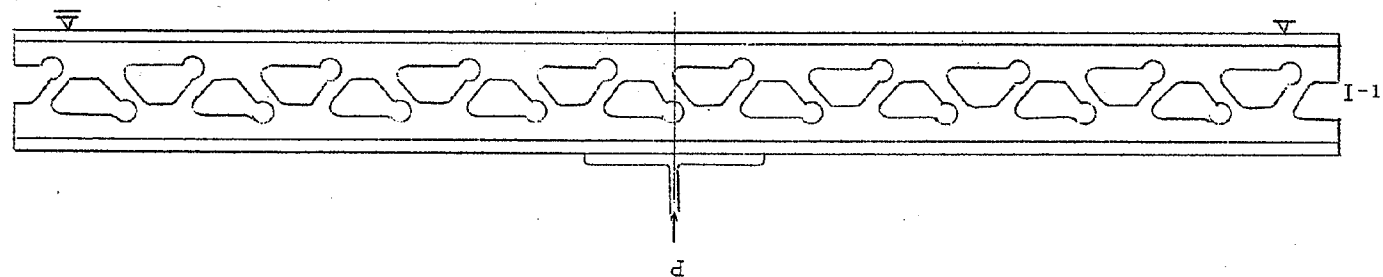
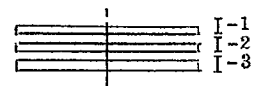


図 - 25.12 コンクリートのひびわれ状況
(C-3-1)

註) ひびわれ線上に記入せる数値はそのひびわれを生じたときの荷重 $P(t)$ 、() 内数値はその時点までの繰返し数 (万回)

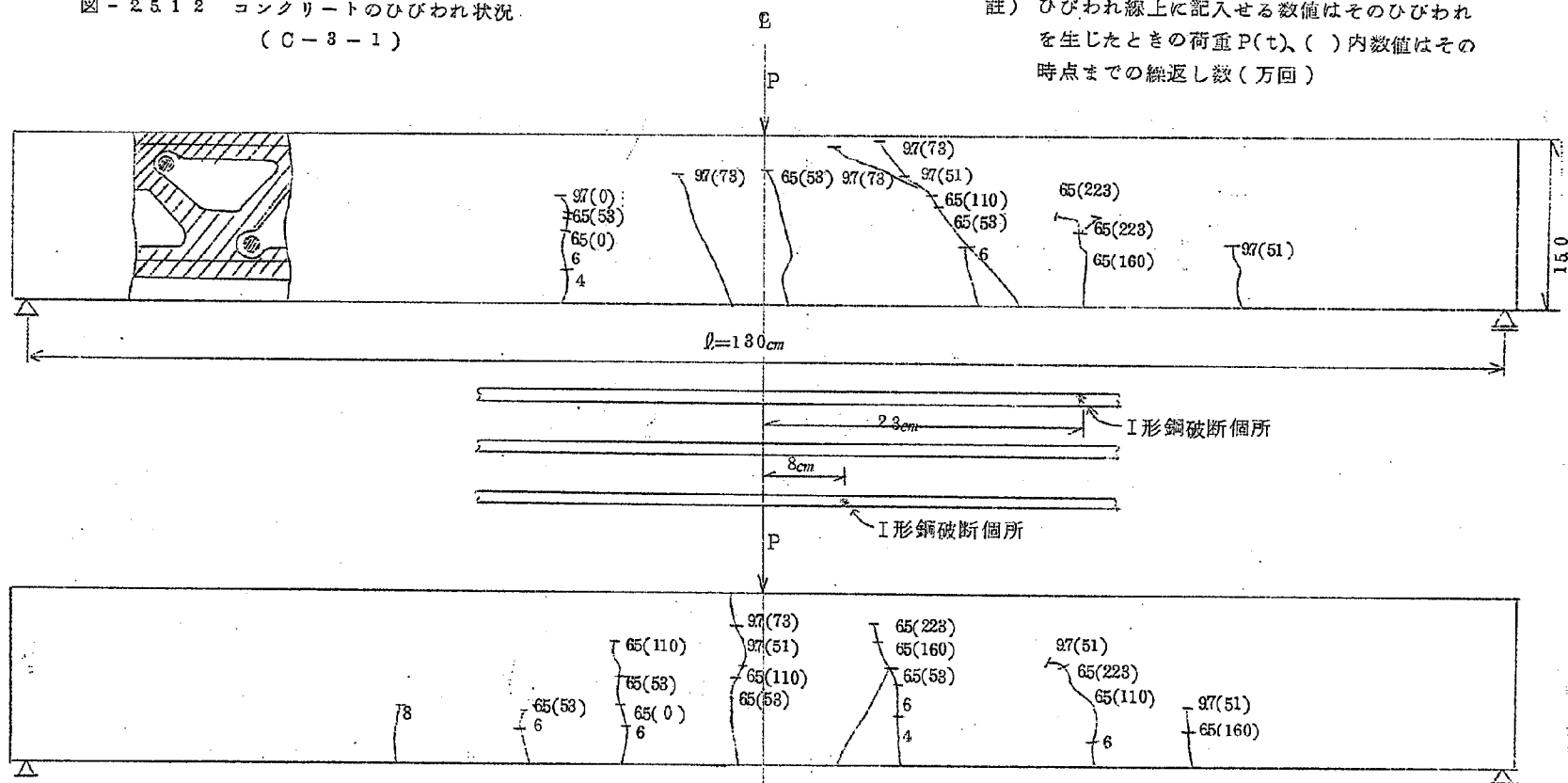


図-2513 コンクリートのひびわれ状況
(C-3-2)

註) ひびわれ線に記入せる数値はそのひびわれを生じたときの荷重 $P(t)$ () 内数値はその時点までの繰返し数 (万回)

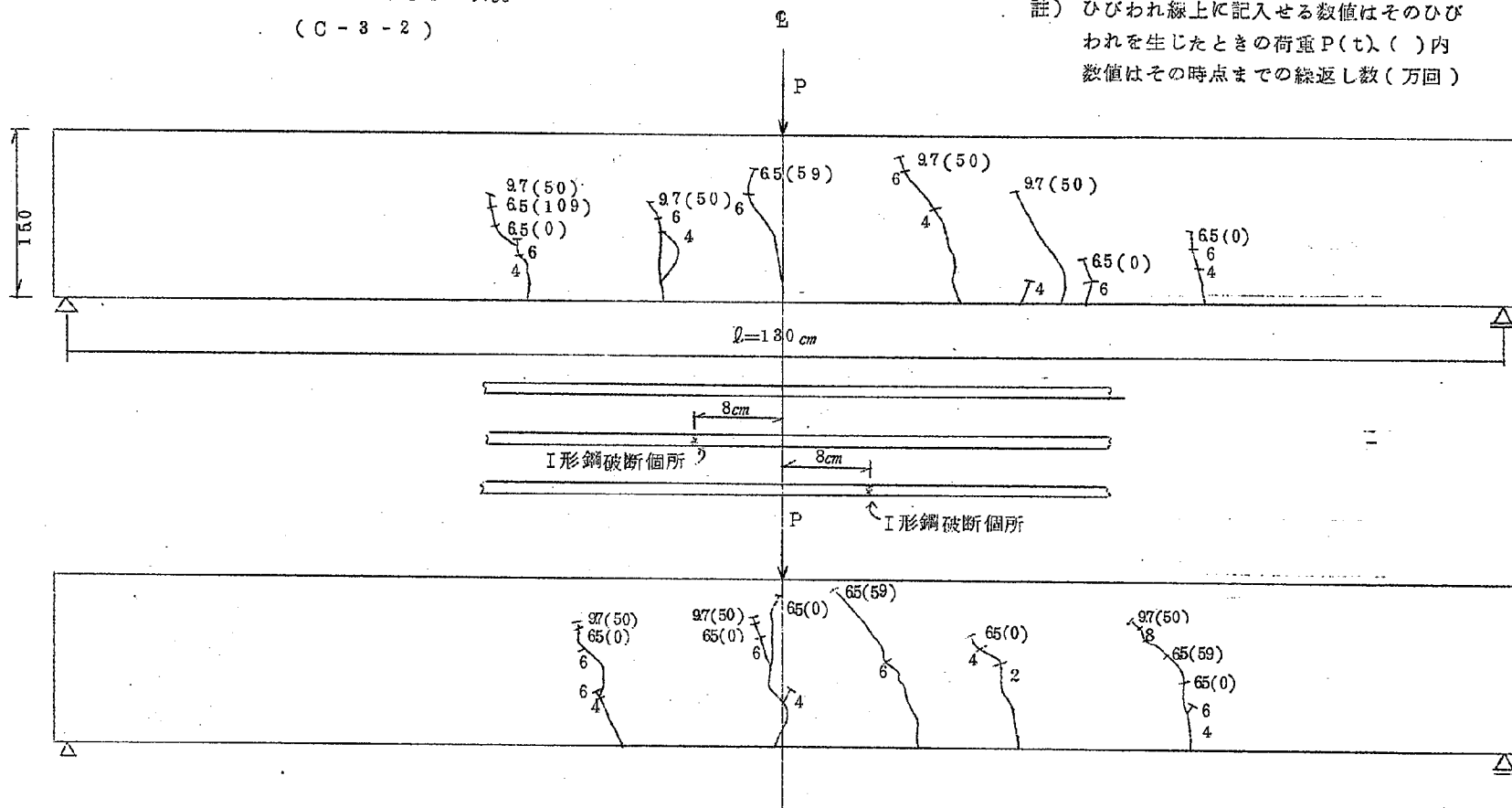


図-2514G 供試体破壊個所

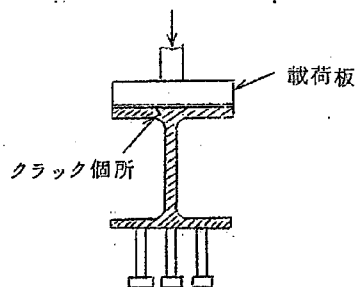
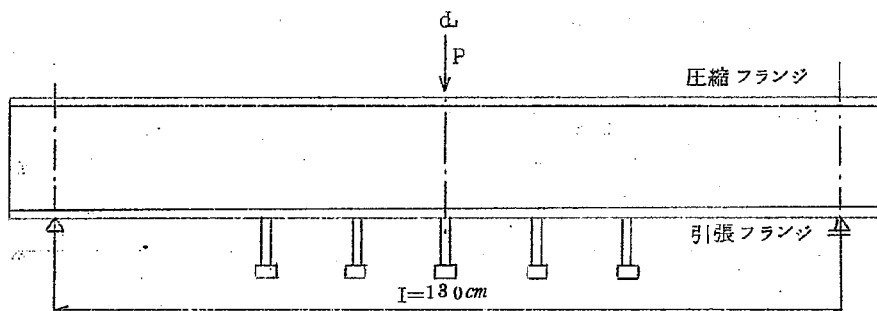
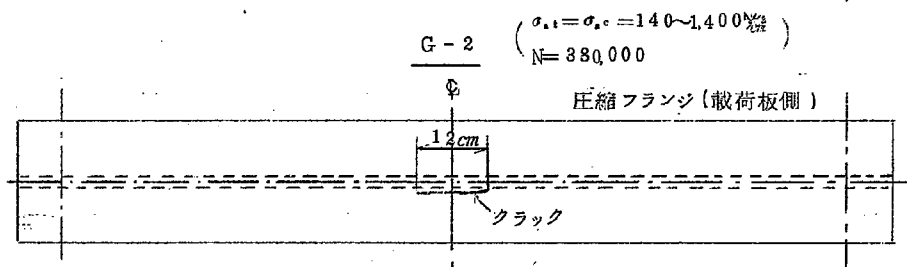
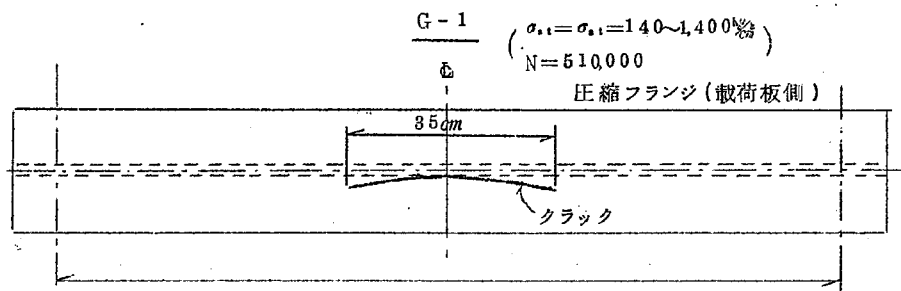


図-2515 J-3, G-2 供試体の破壊後の残留変形

I-1
I-2
I-3

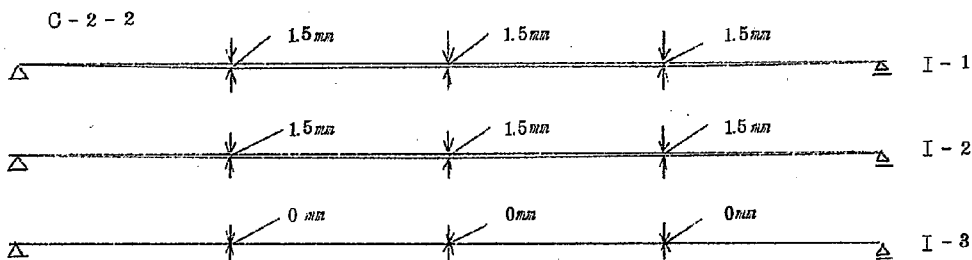
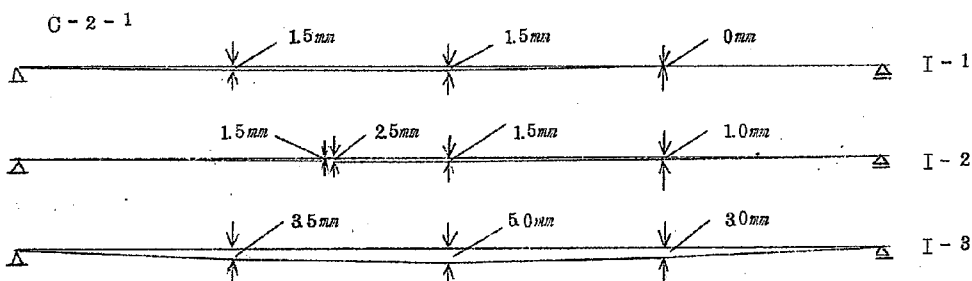
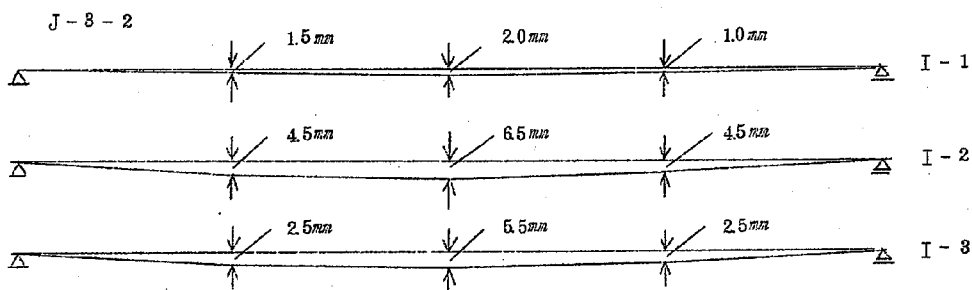
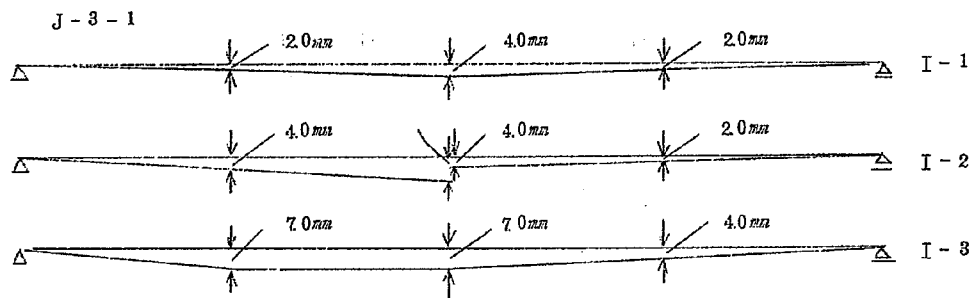
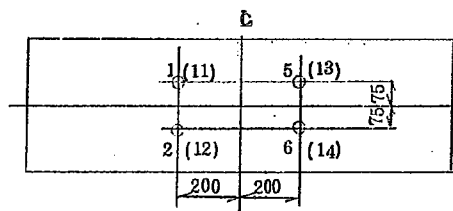
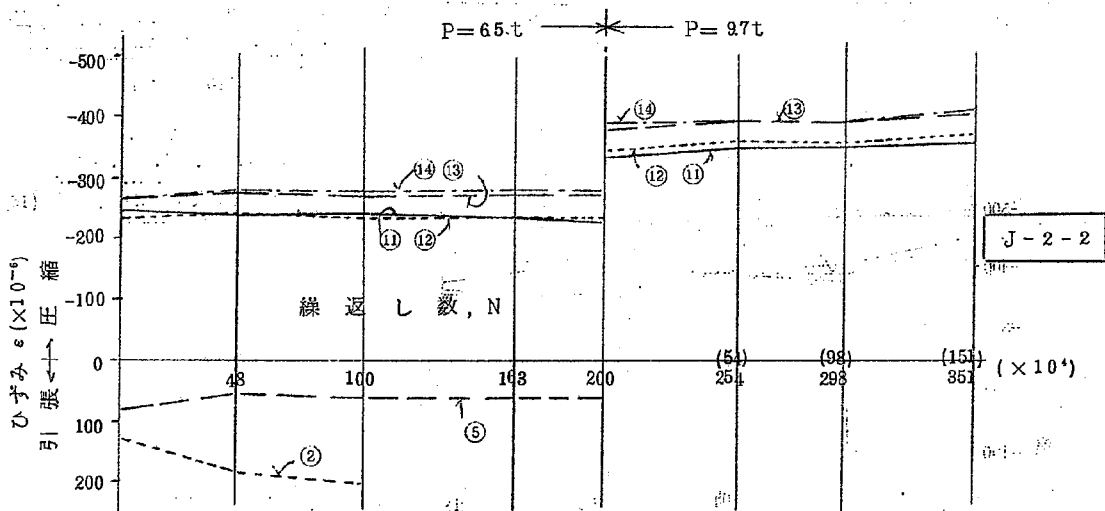
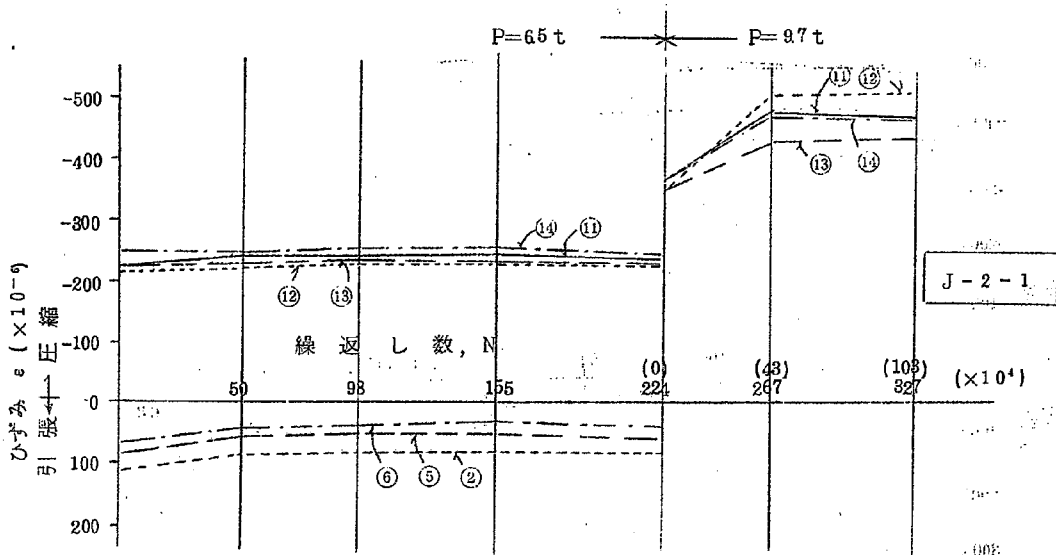


図-2.6 繰返し載荷によるひずみの変動 (J-2)

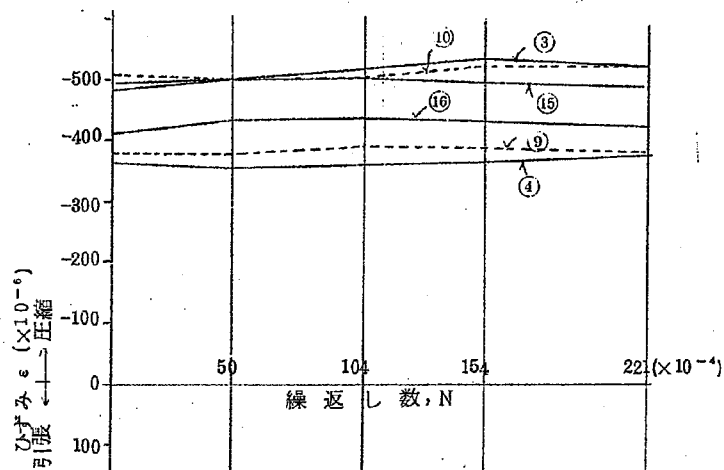


○ ゲージ添付位置(コンクリート表面)

1, 2, 5, 6 引張縁

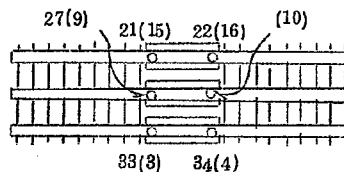
(11), (12), (13), (14)..... 圧縮縁

図-271 繰返し载荷によるひずみの変動 (J-3) (その1)



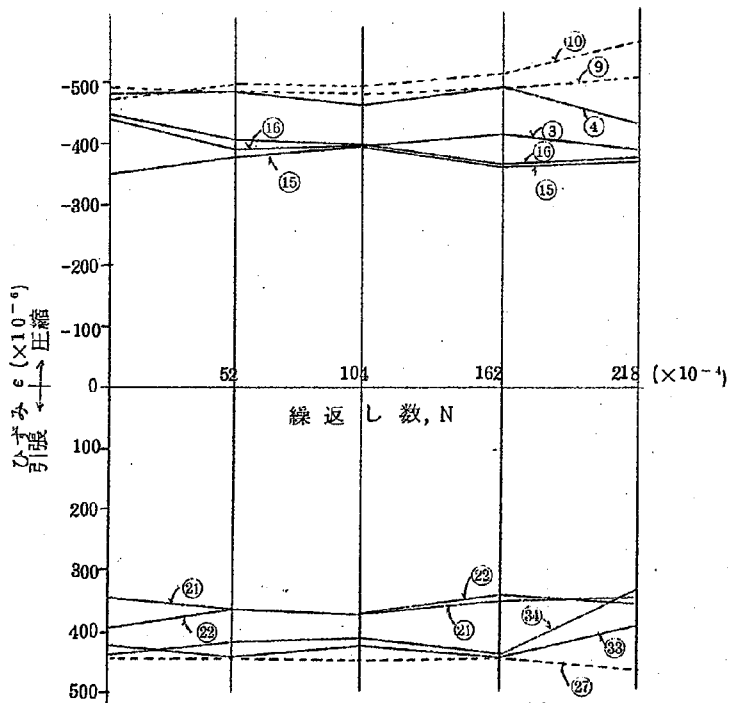
J - 3 - 1

(P=63t)



○ ゲージ添付位置 (I形鋼)

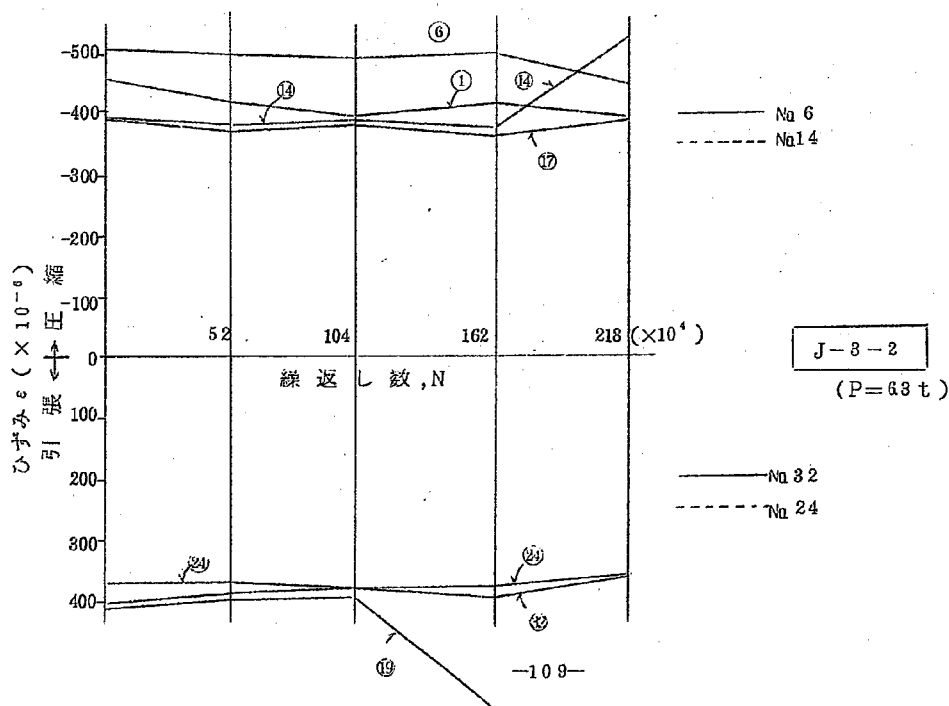
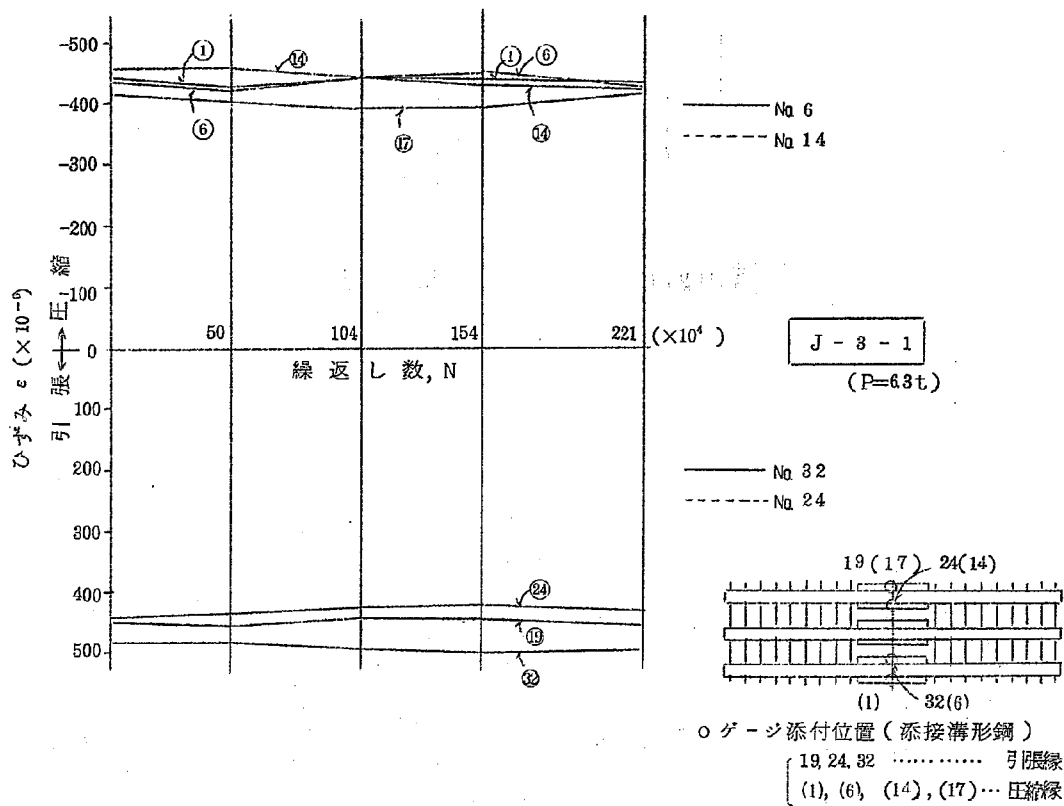
$\left\{ \begin{array}{l} 21, 22, 27, 33, 34 \\ \dots\dots\dots \text{引張線} \\ (3), (4), (9), (10), (15), (16) \\ \dots\dots\dots \text{圧縮線} \end{array} \right.$



J - 3 - 2

(P=63t)

図-272 繰返し载荷によるひずみの変動 (J-3) (その2)



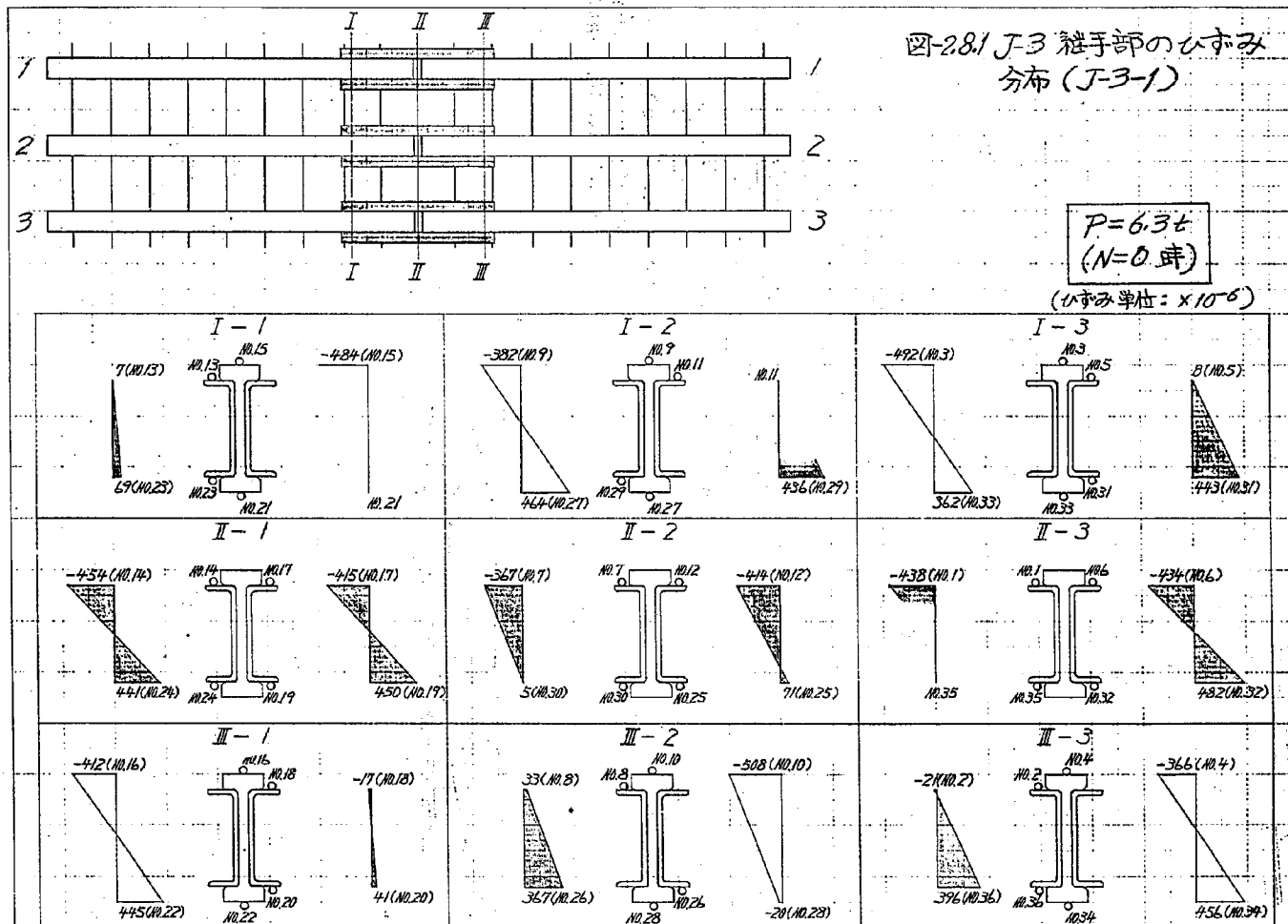
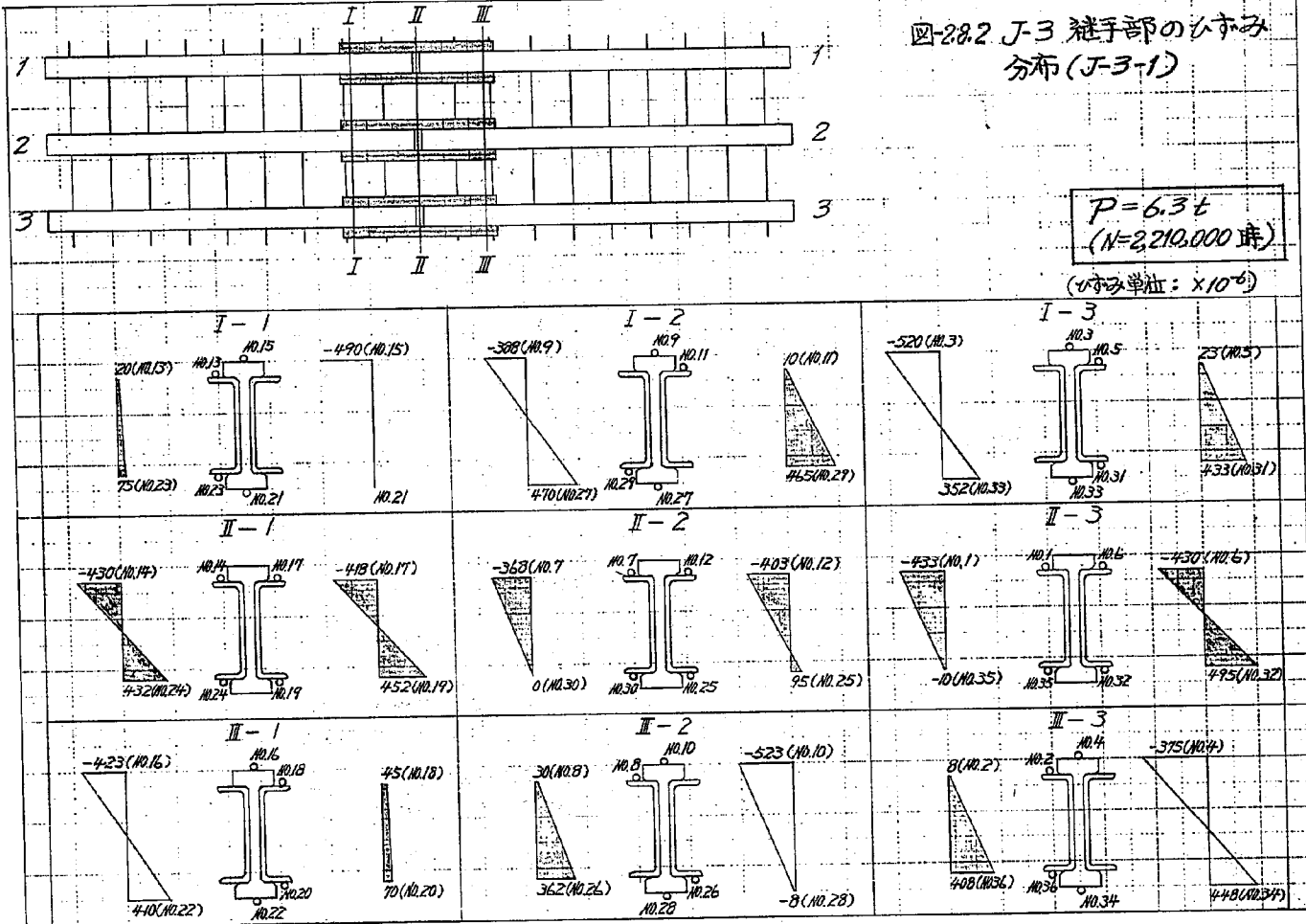


図-28.2 J-3 継手部のひずみ
分布 (J-3-1)

$$P = 6.3 \text{ t}$$

$$(N = 2,210,000 \text{ 本})$$

(ひずみ単位: $\times 10^{-6}$)



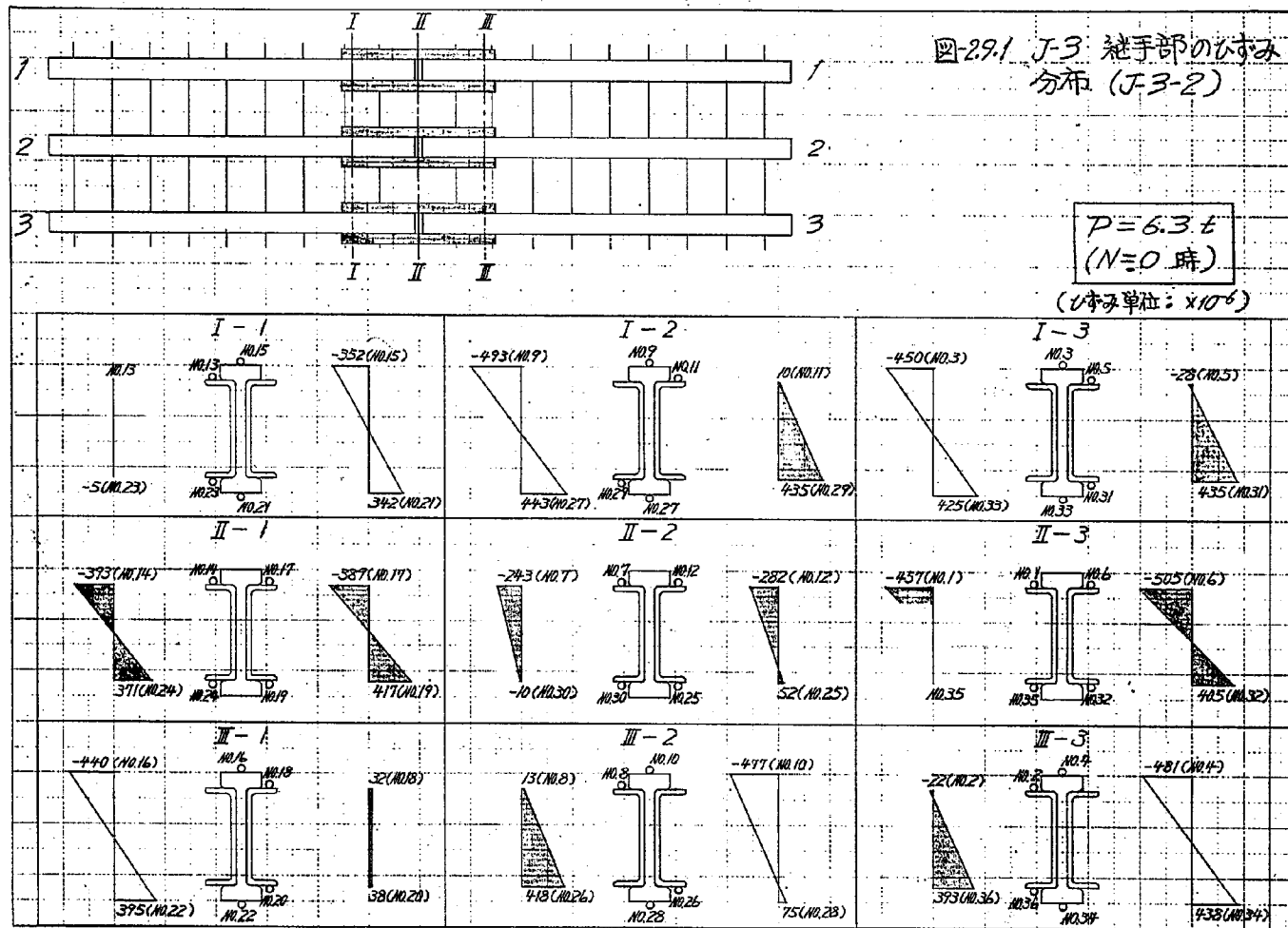


図-292 J-3継手部のひずみ分布 (J-3-2)

$P=6.3t$
($N=2,180,000$ 磅)

(ひずみ単位: $\times 10^{-6}$)

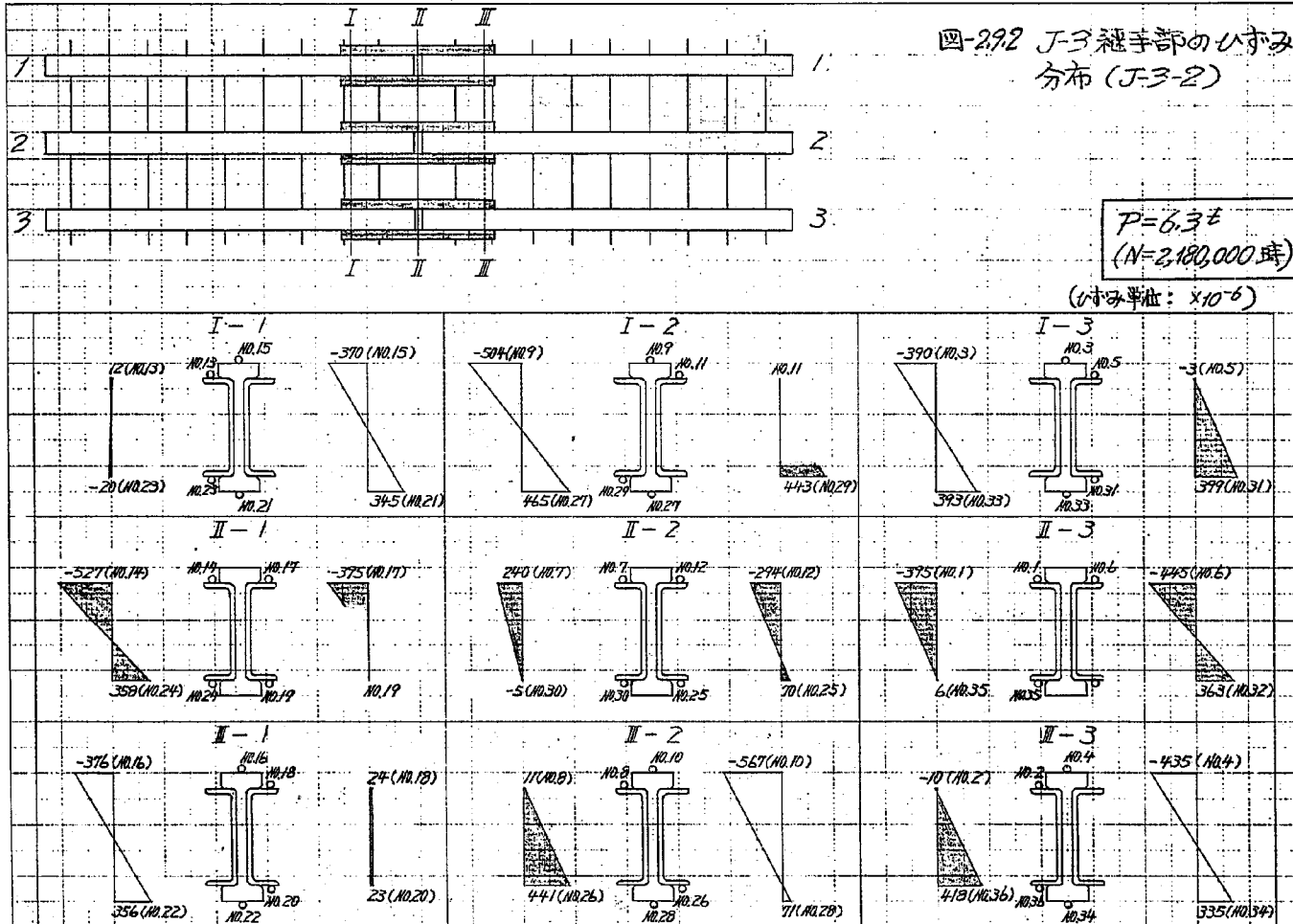


図-210 繰返し载荷によるひずみの変動 (C-2)

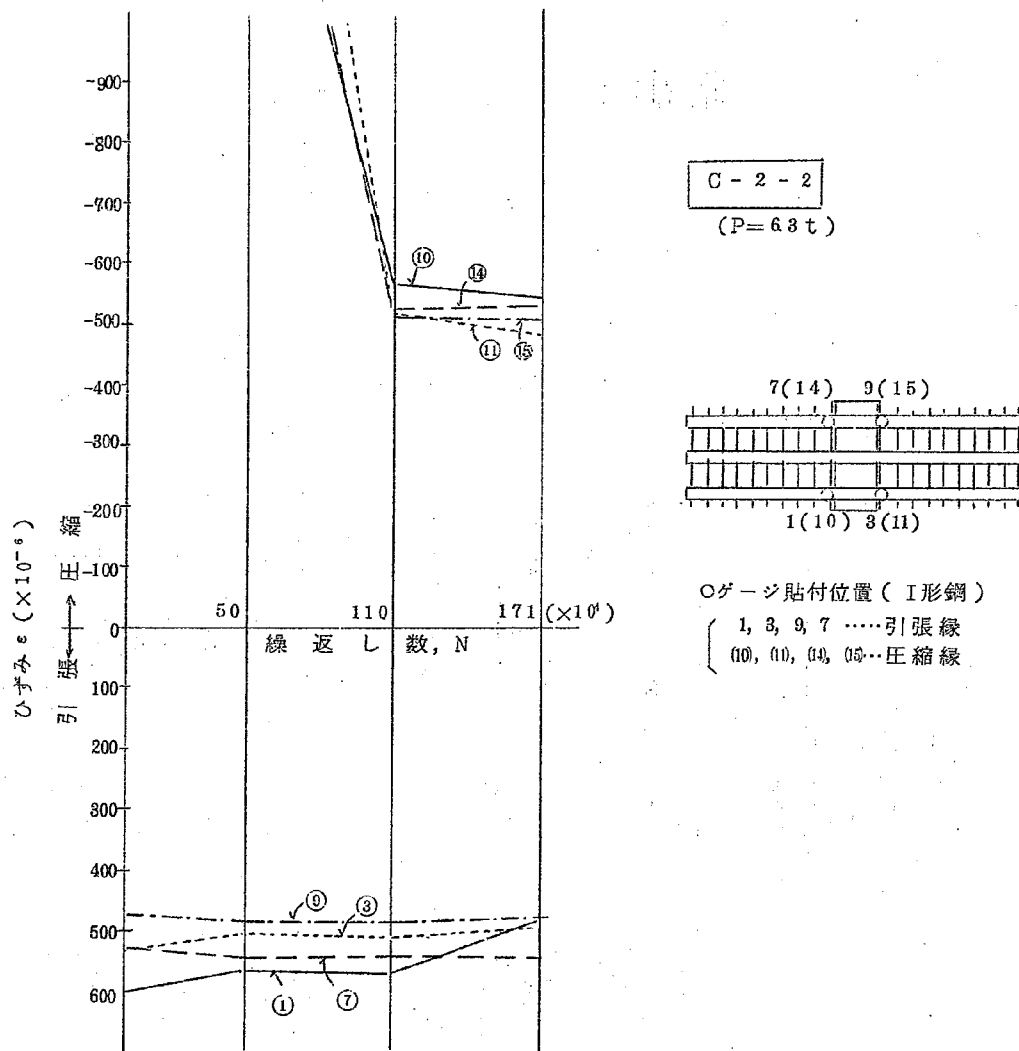


図-2.11 繰返し載荷によるひずみの変動 (C-3)

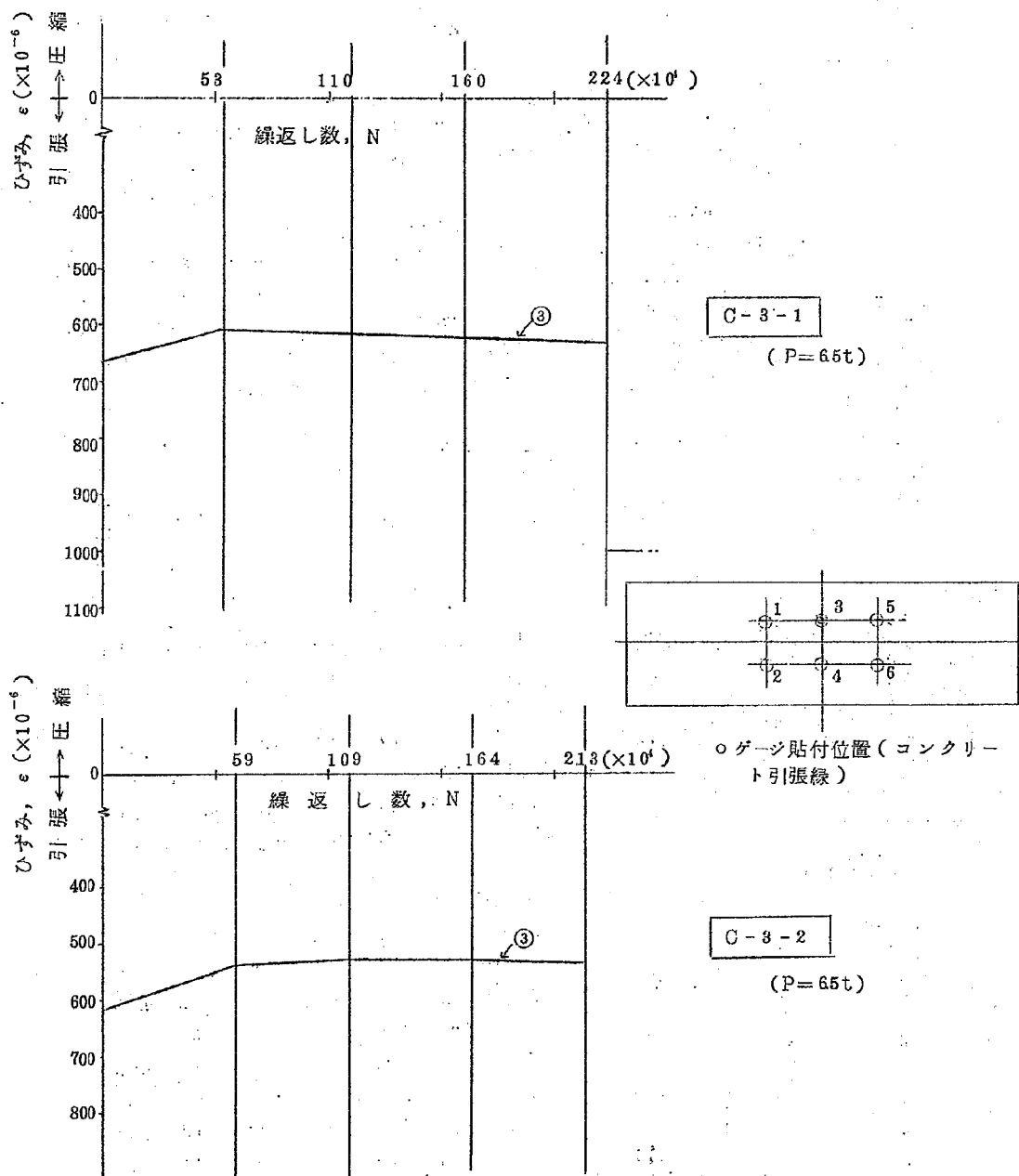


表-2.4 ひずみデータ

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$) (+): 引張
(-): 圧縮

(2.4.1.1)

| J-1-1 P=20~83 t N=0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------|-----|-----|-----|------|---|-----|-----|-----|------|---|-----|-----|-----|------|---|--|
| ゲージ番号 | 載荷荷重 (ton) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 6 | 83 | 0 | 2 | 4 | 6 | 83 | 0 | 2 | 4 | 6 | 83 | 0 | |
| 1 | 0 | 280 | 535 | 780 | 1065 | 0 | 276 | 522 | 783 | 1064 | 0 | 269 | 528 | 777 | 1061 | 0 | |
| 2 | 0 | 190 | 390 | 550 | 755 | 0 | 186 | 382 | 558 | 759 | 0 | 188 | 386 | 544 | 752 | 0 | |
| 3 | 0 | 170 | 310 | 450 | 620 | 0 | 166 | 302 | 453 | 624 | 0 | 169 | 308 | 447 | 616 | 0 | |
| 4 | 0 | 160 | 260 | 330 | 410 | 0 | 156 | 252 | 338 | 414 | 0 | 159 | 258 | 327 | 406 | 0 | |
| 5 | 0 | 270 | 470 | 655 | 915 | 0 | 267 | 464 | 661 | 908 | 0 | 264 | 463 | 642 | 901 | 0 | |
| 6 | 0 | 201 | 412 | 583 | 819 | 0 | 200 | 400 | 590 | 820 | 0 | 190 | 400 | 580 | 810 | 0 | |
| 7 | 0 | 155 | 300 | 405 | 490 | 0 | 146 | 292 | 408 | 484 | 0 | 145 | 290 | 400 | 480 | 0 | |
| 8 | 0 | 185 | 370 | 520 | 730 | 0 | 176 | 357 | 528 | 734 | 0 | 179 | 358 | 517 | 716 | 0 | |
| 9 | 0 | 145 | 270 | 370 | 480 | 0 | 140 | 260 | 375 | 480 | 0 | 139 | 258 | 362 | 471 | 0 | |

(2.4.1.2)

| J-1-1* P=20~55 t N=0 | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|--|
| ゲージ番号 | 載荷荷重 (ton) | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 55 | 0 | 2 | 4 | 55 | 0 | 2 | 4 | 55 | 0 | |
| 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0 | 260 | 500 | 695 | 0 | 170 | 510 | 695 | 0 | 270 | 520 | 710 | 0 | |
| 5 | 0 | 95 | 170 | 225 | 0 | 100 | 180 | 230 | 0 | 100 | 180 | 230 | 0 | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 0 | 380 | 620 | 845 | 0 | 381 | 613 | 844 | 0 | 325 | 605 | 840 | 0 | |
| 8 | 0 | 250 | 420 | 200 | 0 | 246 | 423 | 504 | 0 | 245 | 425 | 505 | 0 | |
| 9 | 0 | 285 | 540 | 740 | 0 | 281 | 533 | 739 | 0 | 280 | 525 | 735 | 0 | |

*:すでに破断せるI形鋼1本を切除したもの(I形鋼2本)

(2.4.2.1)

| J-1-2 P=20~63 t N=0 | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|--|
| ゲージ番号 | 載荷荷重 (ton) | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | |
| 1 | 0 | 185 | 385 | 580 | 0 | 180 | 375 | 570 | 0 | 180 | 375 | 570 | 0 | |
| 2 | 0 | 55 | 140 | 230 | 0 | 50 | 130 | 230 | 0 | 50 | 130 | 225 | 0 | |
| 3 | 0 | 205 | 400 | 590 | 0 | 205 | 400 | 590 | 0 | 205 | 400 | 585 | 0 | |
| 4 | 0 | 225 | 395 | 580 | 0 | 230 | 400 | 580 | 0 | 230 | 400 | 580 | 0 | |
| 5 | 0 | 59 | 118 | 161 | 0 | 40 | 110 | 180 | 0 | 41 | 113 | 189 | 0 | |
| 6 | 0 | 181 | 352 | 544 | 0 | 190 | 365 | 535 | 0 | 190 | 365 | 545 | 0 | |
| 7 | 0 | 210 | 460 | 710 | 0 | 215 | 470 | 720 | 0 | 220 | 475 | 725 | 0 | |
| 8 | 0 | 115 | 245 | 380 | 0 | 120 | 250 | 385 | 0 | 120 | 255 | 385 | 0 | |
| 9 | 0 | 150 | 325 | 500 | 0 | 160 | 335 | 515 | 0 | 160 | 340 | 515 | 0 | |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$) (+): 引張
(-): 圧縮

(2431)

J-2-1

P = 2.0 ~ 6.5 t N = 0

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 6.5 t | 0 t |
|-------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|
| 1 | 1 | 0 | 60 | 100 | 140 | 150 | 0 |
| | 2 | 0 | 58 | 96 | 139 | 147 | 0 |
| | 3 | 0 | 50 | 95 | 140 | 150 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 50 | 80 | 110 | 115 | 0 |
| | 2 | 0 | 44 | 73 | 102 | 106 | 0 |
| | 3 | 0 | 41 | 72 | 103 | 109 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 353 | 836 | 1329 | 1447 | 0 |
| | 2 | 0 | 354 | 868 | 1372 | 1471 | 0 |
| | 3 | 0 | 355 | 880 | 1370 | 1485 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | 347 | 864 | 1361 | 1483 | 0 |
| | 2 | 0 | 373 | 896 | 1394 | 1492 | 0 |
| | 3 | 0 | 375 | 900 | 1404 | 1505 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 45 | 65 | 85 | 85 | 0 |
| | 2 | 0 | 40 | 60 | 80 | 85 | 0 |
| | 3 | 0 | 39 | 58 | 77 | 76 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | 35 | 50 | 65 | 65 | 0 |
| | 2 | 0 | 30 | 45 | 60 | 65 | 0 |
| | 3 | 0 | 30 | 45 | 60 | 60 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | -16 | -32 | -33 | -34 | 0 |
| | 2 | 0 | -20 | -30 | -30 | -30 | 0 |
| | 3 | 0 | -16 | -22 | -23 | -29 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -15 | -20 | -25 | -25 | 0 |
| | 2 | 0 | -15 | -15 | -20 | -20 | 0 |
| | 3 | 0 | -11 | -17 | -23 | -24 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 352 | 869 | 1366 | 1478 | 0 |
| | 2 | 0 | 383 | 901 | 1389 | 1477 | 0 |
| | 3 | 0 | 383 | 896 | 1384 | 1482 | 0 |
| 11 | 1 | 0 | -70 | -145 | -210 | -225 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -145 | -210 | -230 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -145 | -215 | -230 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -65 | -140 | -205 | -220 | 0 |
| | 2 | 0 | -70 | -135 | -200 | -220 | 0 |
| | 3 | 0 | -70 | -140 | -205 | -215 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -65 | -145 | -215 | -230 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -145 | -210 | -230 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -145 | -215 | -230 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -75 | -160 | -230 | -245 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -160 | -230 | -250 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -160 | -230 | -250 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$)

(+) : 引張
(-) : 圧縮

(2432)

J-2-1

P=20~65t

N=500000

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 85 t | 0 t |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| 1 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 39 | 58 | 77 | 86 | 0 |
| | 2 | 0 | 35 | 60 | 80 | 85 | 0 |
| | 3 | 0 | 35 | 60 | 80 | 85 | 0 |
| 3 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 34 | 48 | 57 | 56 | 0 |
| | 2 | 0 | 30 | 45 | 55 | 55 | 0 |
| | 3 | 0 | 35 | 40 | 55 | 55 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | 24 | 33 | 37 | 41 | 0 |
| | 2 | 0 | 25 | 30 | 35 | 40 | 0 |
| | 3 | 0 | 20 | 35 | 35 | 40 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | -26 | -22 | -13 | -14 | 0 |
| | 2 | 0 | -20 | -15 | -10 | -10 | 0 |
| | 3 | 0 | -20 | -20 | -10 | -10 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -11 | -7 | -3 | -4 | 0 |
| | 2 | 0 | -15 | -10 | -5 | -5 | 0 |
| | 3 | 0 | -10 | -5 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -75 | -165 | -225 | -240 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -165 | -225 | -245 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -165 | -225 | -240 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -75 | -145 | -215 | -225 | 0 |
| | 2 | 0 | -70 | -145 | -210 | -225 | 0 |
| | 3 | 0 | -70 | -145 | -210 | -225 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -71 | -147 | -218 | -229 | 0 |
| | 2 | 0 | -70 | -145 | -210 | -225 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -150 | -220 | -230 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -80 | -165 | -240 | -250 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -160 | -230 | -245 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -165 | -240 | -250 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$)

(+) : 引張

(-) : 圧縮

(2433)

J-2-1

P=20~65t

N=980000

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 65 t | 0 t |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| 1 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 34 | 53 | 77 | 81 | 0 |
| | 2 | 0 | 30 | 55 | 75 | 80 | 0 |
| | 3 | 0 | 35 | 50 | 75 | 80 | 0 |
| 3 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 34 | 43 | 52 | 51 | 0 |
| | 2 | 0 | 30 | 40 | 50 | 55 | 0 |
| | 3 | 0 | 30 | 40 | 50 | 50 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | 24 | 28 | 32 | 31 | 0 |
| | 2 | 0 | 20 | 25 | 30 | 35 | 0 |
| | 3 | 0 | 20 | 25 | 30 | 35 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | -16 | -17 | -3 | -9 | 0 |
| | 2 | 0 | -20 | -15 | -5 | -5 | 0 |
| | 3 | 0 | -20 | -15 | -5 | -5 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -10 | -10 | -5 | -5 | 0 |
| | 2 | 0 | -10 | -10 | -5 | -5 | 0 |
| | 3 | 0 | -10 | -10 | -5 | -5 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -76 | -152 | -228 | -244 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -155 | -230 | -245 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -155 | -225 | -245 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -71 | -147 | -218 | -229 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -145 | -215 | -230 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -145 | -215 | -230 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -71 | -142 | -218 | -234 | 0 |
| | 2 | 0 | -70 | -150 | -220 | -235 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -150 | -220 | -235 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -80 | -165 | -240 | -250 | 0 |
| | 2 | 0 | -81 | -167 | -238 | -259 | 0 |
| | 3 | 0 | -85 | -170 | -245 | -260 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$) (+): 引張
(-): 圧縮

(2434)

J-2-1

P=20~65t

N=1550000

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 65 t | 0 t |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| 1 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 40 | 60 | 80 | 80 | 0 |
| | 2 | 0 | 89 | 58 | 77 | 76 | 0 |
| | 3 | 0 | 36 | 57 | 78 | 79 | 0 |
| 3 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 30 | 40 | 50 | 50 | 0 |
| | 2 | 0 | 30 | 40 | 50 | 50 | 0 |
| | 3 | 0 | 29 | 38 | 47 | 46 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | 19 | 28 | 32 | 31 | 0 |
| | 2 | 0 | 15 | 25 | 30 | 30 | 0 |
| | 3 | 0 | 15 | 25 | 30 | 30 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | -20 | -10 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | -20 | -10 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | -17 | -14 | -6 | -8 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | -20 | -10 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | -6 | -2 | -3 | -4 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -71 | -152 | -223 | -239 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -155 | -225 | -245 | 0 |
| | 3 | 0 | -76 | -157 | -223 | -249 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -71 | -147 | -213 | -224 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -150 | -215 | -230 | 0 |
| | 3 | 0 | -76 | -147 | -213 | -234 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -71 | -147 | -213 | -229 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -145 | -215 | -230 | 0 |
| | 3 | 0 | -71 | -147 | -213 | -234 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -81 | -172 | -243 | -254 | 0 |
| | 2 | 0 | -85 | -175 | -245 | -255 | 0 |
| | 3 | 0 | -86 | -172 | -243 | -259 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$) (+): 引張
(-): 圧縮

(2.4.3.5)

J-2-1

P=20~65 t

N=2,240,000

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 65 t | 0 t |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| 1 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 40 | 60 | 80 | 80 | 0 |
| | 2 | 0 | 39 | 58 | 77 | 86 | 0 |
| | 3 | 0 | 34 | 53 | 72 | 81 | 0 |
| 3 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 35 | 45 | 50 | 55 | 0 |
| | 2 | 0 | 38 | 46 | 54 | 52 | 0 |
| | 3 | 0 | 31 | 42 | 53 | 54 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | 25 | 30 | 35 | 35 | 0 |
| | 2 | 0 | 24 | 28 | 37 | 36 | 0 |
| | 3 | 0 | 25 | 30 | 35 | 35 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | -20 | -20 | -10 | -10 | 0 |
| | 2 | 0 | -20 | -10 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | -15 | -10 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -10 | -5 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | -11 | -12 | -8 | -9 | 0 |
| | 3 | 0 | -15 | -15 | -10 | -10 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -75 | -150 | -220 | -240 | 0 |
| | 2 | 0 | -71 | -152 | -223 | -244 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -155 | -225 | -235 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -75 | -150 | -210 | -230 | 0 |
| | 2 | 0 | -70 | -145 | -210 | -230 | 0 |
| | 3 | 0 | -70 | -140 | -210 | -220 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -67 | -144 | -211 | -228 | 0 |
| | 2 | 0 | -70 | -140 | -210 | -230 | 0 |
| | 3 | 0 | -70 | -145 | -210 | -225 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -80 | -165 | -230 | -250 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -160 | -230 | -245 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -160 | -230 | -240 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$) (+): 引張
(-): 圧縮

(2436)

J-2-1

P = 2.0 ~ 9.7 t

N = 2240000 (N' = 0)

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 8 t | 9.7 t | 0 t |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-----|
| 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 29 | 53 | 67 | 92 | 106 | 0 |
| | 2 | 0 | 35 | 55 | 70 | 90 | 105 | 0 |
| | 3 | 0 | 35 | 55 | 65 | 85 | 100 | 0 |
| 3 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | 0 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 33 | 42 | 50 | 58 | 57 | 0 |
| | 2 | 0 | 31 | 37 | 37 | 48 | 54 | 0 |
| | 3 | 0 | 30 | 40 | 40 | 50 | 50 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | 24 | 28 | 33 | 42 | 41 | 0 |
| | 2 | 0 | 20 | 20 | 25 | 30 | 30 | 0 |
| | 3 | 0 | 20 | 20 | 25 | 30 | 30 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | -13 | -7 | 5 | 17 | -92 | 0 |
| | 2 | 0 | -40 | -60 | -75 | -85 | -100 | 0 |
| | 3 | 0 | -50 | -70 | -89 | -90 | -110 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -12 | -18 | -15 | -17 | 7 | 0 |
| | 2 | 0 | -5 | -5 | 5 | 15 | 20 | 0 |
| | 3 | 0 | -6 | -2 | 3 | 12 | 21 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -74 | -153 | -223 | -292 | -366 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -165 | -230 | -300 | -360 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -155 | -225 | -300 | -365 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -70 | -145 | -210 | -275 | -350 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -150 | -220 | -290 | -350 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -150 | -220 | -290 | -350 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -70 | -140 | -210 | -280 | -350 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -150 | -220 | -290 | -350 | 0 |
| | 3 | 0 | -70 | -150 | -210 | -280 | -350 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -80 | -160 | -230 | -295 | -370 | 0 |
| | 2 | 0 | -85 | -170 | -240 | -310 | -370 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -165 | -235 | -305 | -370 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$)

(+) : 引張

(-) : 圧縮

(2487)

J-2-1

P = 2.0 ~ 9.7 t

N = 2670000 (N = 430000)

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 8 t | 9.7 t | 0 t |
|-------|-----|-----|------|------|------|------|-------|-----|
| 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 40 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | 35 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 39 | 18 | 8 | -3 | -4 | 0 |
| 3 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 45 | 40 | 40 | 40 | 45 | 0 |
| | 2 | 0 | 40 | 35 | 45 | 40 | 45 | 0 |
| | 3 | 0 | 45 | 40 | 40 | 40 | 40 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | 30 | 15 | 5 | -5 | -10 | 0 |
| | 2 | 0 | 25 | 10 | 0 | -5 | -10 | 0 |
| | 3 | 0 | 30 | 15 | 0 | -10 | -10 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | -78 | -132 | -175 | -203 | -212 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -140 | -180 | -210 | -220 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -135 | -180 | -210 | -220 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -104 | -188 | -248 | -287 | -301 | 0 |
| | 2 | 0 | -111 | -207 | -247 | -288 | -304 | 0 |
| | 3 | 0 | -110 | -190 | -250 | -290 | -300 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -90 | -200 | -310 | -410 | -480 | 0 |
| | 2 | 0 | -90 | -205 | -310 | -405 | -470 | 0 |
| | 3 | 0 | -91 | -202 | -312 | -413 | -484 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -90 | -205 | -320 | -430 | -500 | 0 |
| | 2 | 0 | -91 | -212 | -327 | -433 | -504 | 0 |
| | 3 | 0 | -96 | -217 | -332 | -438 | -509 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -70 | -165 | -280 | -360 | -430 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -170 | -270 | -360 | -430 | 0 |
| | 3 | 0 | -71 | -172 | -272 | -363 | -434 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -85 | -200 | -305 | -400 | -470 | 0 |
| | 2 | 0 | -85 | -200 | -305 | -400 | -470 | 0 |
| | 3 | 0 | -81 | -197 | -307 | -403 | -474 | 0 |

ひずみ測定結果(単位: $\times 10^{-6}$)

(+) : 引張
(-) : 圧縮

(2488) J-2-1 N=20~97t N=3270000(N=1030000)

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 8 t | 97 t | 0 t |
|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 30 | 10 | -5 | -15 | -15 | 0 |
| | 2 | 0 | 31 | 12 | -8 | -12 | -11 | 0 |
| | 3 | 0 | 30 | 5 | -5 | -10 | -10 | 0 |
| 3 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 27 | 13 | 15 | 17 | 18 | 0 |
| | 2 | 0 | 35 | 20 | 10 | 15 | 20 | 0 |
| | 3 | 0 | 30 | 15 | 10 | 15 | 20 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | 16 | 2 | -13 | -17 | -21 | 0 |
| | 2 | 0 | 16 | 7 | -13 | -17 | -16 | 0 |
| | 3 | 0 | 20 | 0 | -10 | -15 | -20 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | -72 | -128 | -175 | -207 | -218 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -140 | -180 | -210 | -225 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -150 | -180 | -210 | -225 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -103 | -195 | -258 | -305 | -323 | 0 |
| | 2 | 0 | -120 | -205 | -270 | -310 | -325 | 0 |
| | 3 | 0 | -115 | -225 | -270 | -310 | -325 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -83 | -195 | -298 | -395 | -473 | 0 |
| | 2 | 0 | -94 | -203 | -303 | -402 | -471 | 0 |
| | 3 | 0 | -90 | -205 | -305 | -405 | -470 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -83 | -205 | -327 | -430 | -513 | 0 |
| | 2 | 0 | -94 | -213 | -333 | -437 | -511 | 0 |
| | 3 | 0 | -90 | -220 | -330 | -440 | -510 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -63 | -167 | -270 | -363 | -437 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -175 | -275 | -375 | -440 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -180 | -270 | -370 | -430 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -73 | -187 | -300 | -393 | -467 | 0 |
| | 2 | 0 | -90 | -195 | -300 | -400 | -470 | 0 |
| | 3 | 0 | -90 | -210 | -310 | -400 | -460 | 0 |

図 1 : 試験片の形状
図 2 : 試験片の寸法

ひずみ測定結果 (単位 : $\times 10^{-6}$)

(+) : 引張
(-) : 圧縮

(2.4.4.1)

J-2-2

P = 20 ~ 65 t

N = 0

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 65 t | 0 t |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| 1 | 1 | | | | | | |
| | 2 | 0 | 145 | 310 | 470 | 500 | 0 |
| | 3 | 0 | 159 | 328 | 477 | 511 | 0 |
| 2 | 1 | | | | | | |
| | 2 | 0 | 55 | 90 | 125 | 130 | 0 |
| | 3 | 0 | 50 | 90 | 120 | 130 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 90 | 900 | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 4 | 1 | 0 | 90 | 890 | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 5 | 1 | | | | | | |
| | 2 | 0 | 40 | 60 | 80 | 85 | 0 |
| | 3 | 0 | 85 | 55 | 80 | 80 | 0 |
| 6 | 1 | | | | | | |
| | 2 | 0 | 120 | 255 | 385 | 420 | 0 |
| | 3 | 0 | 130 | 270 | 395 | 430 | 0 |
| 7 | 1 | | | | | | |
| | 2 | 0 | -50 | -90 | -130 | -135 | 0 |
| | 3 | 0 | -50 | -95 | -130 | -140 | 0 |
| 8 | 1 | 0 | 80 | -250 | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 9 | 1 | | | | | | |
| | 2 | 0 | -50 | -85 | -110 | -120 | 0 |
| | 3 | 0 | -50 | -90 | -110 | -120 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 100 | -30 | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 11 | 1 | | | | | | |
| | 2 | 0 | -80 | -150 | -225 | -240 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -160 | -230 | -245 | 0 |
| 12 | 1 | | | | | | |
| | 2 | 0 | -80 | -145 | -220 | -230 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -150 | -215 | -235 | 0 |
| 13 | 1 | | | | | | |
| | 2 | 0 | -90 | -175 | -245 | -265 | 0 |
| | 3 | 0 | -90 | -175 | -245 | -265 | 0 |
| 14 | 1 | | | | | | |
| | 2 | 0 | -85 | -170 | -245 | -265 | 0 |
| | 3 | 0 | -90 | -175 | -245 | -265 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$)

(+) : 引張
(-) : 圧縮

(2.4.4.2)

J-2-2

P=20~65 t

N=480000

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 65 t | 0 t |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| 1 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 68 | 121 | 174 | 182 | 0 |
| | 2 | 0 | 60 | 120 | 170 | 185 | 0 |
| | 3 | 0 | 60 | 120 | 170 | 185 | 0 |
| 3 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 38 | 46 | 54 | 52 | 0 |
| | 2 | 0 | 30 | 40 | 50 | 60 | 0 |
| | 3 | 0 | 30 | 40 | 50 | 60 | 0 |
| 6 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 7 | 1 | 0 | -85 | -170 | -210 | -210 | 0 |
| | 2 | 0 | -85 | -170 | -210 | -215 | 0 |
| | 3 | 0 | -85 | -170 | -210 | -215 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -61 | -122 | -148 | -144 | 0 |
| | 2 | 0 | -64 | -118 | -182 | -181 | 0 |
| | 3 | 0 | -60 | -110 | -180 | -180 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -82 | -154 | -226 | -248 | 0 |
| | 2 | 0 | -79 | -158 | -222 | -236 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -155 | -220 | -285 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -82 | -154 | -221 | -248 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -150 | -225 | -240 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -155 | -220 | -240 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -92 | -189 | -261 | -288 | 0 |
| | 2 | 0 | -94 | -188 | -257 | -276 | 0 |
| | 3 | 0 | -90 | -185 | -255 | -275 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -92 | -189 | -266 | -288 | 0 |
| | 2 | 0 | -95 | -190 | -270 | -280 | 0 |
| | 3 | 0 | -95 | -190 | -260 | -280 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$)

(+) : 引張
(-) : 圧縮

(2443)

J-2-2

P=20~65t

N=1,000,000

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 65 t | 0 t |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| 1 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 70 | 185 | 190 | 205 | 0 |
| | 2 | 0 | 65 | 180 | 190 | 200 | 0 |
| | 3 | 0 | 70 | 180 | 190 | 200 | 0 |
| 3 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 40 | 50 | 60 | 65 | 0 |
| | 2 | 0 | 40 | 50 | 60 | 60 | 0 |
| | 3 | 0 | 35 | 50 | 60 | 60 | 0 |
| 6 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 7 | 1 | 0 | -90 | -170 | -215 | -220 | 0 |
| | 2 | 0 | -89 | -178 | -217 | -216 | 0 |
| | 3 | 0 | -86 | -172 | -218 | -219 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -65 | -120 | -140 | -145 | 0 |
| | 2 | 0 | -65 | -120 | -145 | -145 | 0 |
| | 3 | 0 | -70 | -120 | -145 | -150 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -80 | -155 | -225 | -240 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -160 | -230 | -240 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -160 | -230 | -240 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -90 | -165 | -230 | -245 | 0 |
| | 2 | 0 | -98 | -186 | -214 | -222 | 0 |
| | 3 | 0 | -91 | -152 | -228 | -234 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -90 | -180 | -250 | -270 | 0 |
| | 2 | 0 | -95 | -180 | -255 | -270 | 0 |
| | 3 | 0 | -95 | -180 | -255 | -270 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -90 | -180 | -260 | -275 | 0 |
| | 2 | 0 | -95 | -185 | -260 | -280 | 0 |
| | 3 | 0 | -95 | -185 | -260 | -280 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$) (+): 引張
(-): 圧縮

(2.4.4.4)

J-2-2

P=20~65t

N=1,680,000

| ゲージ番号 | 測定回 | 0t | 2t | 4t | 6t | 65t | 0t | |
|-------|-----|----|-----|------|------|------|----|--|
| 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 2 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 3 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 30 | 45 | 55 | 60 | 0 | |
| | 2 | 0 | 30 | 45 | 60 | 60 | 0 | |
| | 3 | 0 | 30 | 45 | 60 | 60 | 0 | |
| 6 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 7 | 1 | 0 | -95 | -185 | -220 | -225 | 0 | |
| | 2 | 0 | -90 | -180 | -220 | -220 | 0 | |
| | 3 | 0 | -90 | -180 | -220 | -220 | 0 | |
| 8 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -70 | -130 | -155 | -160 | 0 | |
| | 2 | 0 | -70 | -130 | -150 | -155 | 0 | |
| | 3 | 0 | -70 | -125 | -150 | -155 | 0 | |
| 10 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -77 | -164 | -226 | -243 | 0 | |
| | 2 | 0 | -79 | -158 | -222 | -236 | 0 | |
| | 3 | 0 | -80 | -155 | -220 | -235 | 0 | |
| 12 | 1 | 0 | -82 | -164 | -226 | -243 | 0 | |
| | 2 | 0 | -79 | -158 | -222 | -236 | 0 | |
| | 3 | 0 | -80 | -155 | -220 | -235 | 0 | |
| 13 | 1 | 0 | -91 | -192 | -268 | -279 | 0 | |
| | 2 | 0 | -94 | -188 | -262 | -271 | 0 | |
| | 3 | 0 | -91 | -182 | -268 | -274 | 0 | |
| 14 | 1 | 0 | -91 | -192 | -268 | -284 | 0 | |
| | 2 | 0 | -94 | -188 | -262 | -281 | 0 | |
| | 3 | 0 | -91 | -187 | -268 | -279 | 0 | |

ひずみ測定結果

(単位: $\times 10^{-6}$)

(+) : 引張

(-) : 圧縮

(2.4.4.5)

J-2-2

P = 2.0 ~ 6.5 t

N = 2000000

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 6.5 t | 0 t | |
|-------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|--|
| 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 2 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 3 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 29 | 48 | 62 | 61 | 0 | |
| | 2 | 0 | 25 | 45 | 60 | 60 | 0 | |
| | 3 | 0 | 30 | 45 | 65 | 60 | 0 | |
| 6 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 7 | 1 | 0 | -89 | -178 | -207 | -206 | 0 | |
| | 2 | 0 | -91 | -177 | -218 | -219 | 0 | |
| | 3 | 0 | -94 | -178 | -217 | -221 | 0 | |
| 8 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -65 | -125 | -155 | -160 | 0 | |
| | 2 | 0 | -70 | -130 | -165 | -165 | 0 | |
| | 3 | 0 | -70 | -130 | -155 | -160 | 0 | |
| 10 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -75 | -145 | -210 | -230 | 0 | |
| | 2 | 0 | -75 | -150 | -215 | -230 | 0 | |
| | 3 | 0 | -75 | -130 | -210 | -230 | 0 | |
| 12 | 1 | 0 | -75 | -130 | -210 | -230 | 0 | |
| | 2 | 0 | -75 | -130 | -215 | -240 | 0 | |
| | 3 | 0 | -75 | -130 | -210 | -235 | 0 | |
| 13 | 1 | 0 | -95 | -180 | -250 | -280 | 0 | |
| | 2 | 0 | -90 | -185 | -260 | -270 | 0 | |
| | 3 | 0 | -90 | -180 | -250 | -270 | 0 | |
| 14 | 1 | 0 | -90 | -190 | -250 | -285 | 0 | |
| | 2 | 0 | -90 | -185 | -260 | -280 | 0 | |
| | 3 | 0 | -95 | -185 | -255 | -275 | 0 | |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$)

(+): 引張

(-): 圧縮

(2.4.4.6)

J-2-2

P=2.0~2.7 t

N=2,000,000 (N'=0)

| ゲージ番号 | 測定回 | 0' | 2' | 4' | 6' | 8' | 97' | 0' |
|-------|-----|----|------|------|------|------|------|----|
| 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 2 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 3 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 29 | 43 | 58 | 72 | 81 | 0 |
| | 2 | 0 | 25 | 40 | 50 | 70 | 80 | 0 |
| | 3 | 0 | 25 | 40 | 50 | 70 | 80 | 0 |
| 6 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 7 | 1 | 0 | -91 | -177 | -217 | -228 | -349 | 0 |
| | 2 | 0 | -109 | -188 | -243 | -307 | -356 | 0 |
| | 3 | 0 | -105 | -195 | -245 | -355 | -375 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -69 | -128 | -148 | -167 | -246 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -130 | -175 | -215 | -260 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -145 | -185 | -270 | -285 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -75 | -145 | -215 | -280 | -340 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -145 | -210 | -285 | -335 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -150 | -210 | -280 | -335 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -75 | -150 | -215 | -285 | -345 | 0 |
| | 2 | 0 | -75 | -150 | -210 | -285 | -345 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -155 | -210 | -290 | -345 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -90 | -180 | -255 | -320 | -380 | 0 |
| | 2 | 0 | -90 | -180 | -255 | -330 | -390 | 0 |
| | 3 | 0 | -95 | -190 | -250 | -330 | -380 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -90 | -180 | -255 | -330 | -390 | 0 |
| | 2 | 0 | -90 | -185 | -255 | -335 | -390 | 0 |
| | 3 | 0 | -95 | -190 | -250 | -335 | -390 | 0 |

ひずみ測定結果

(単位: $\times 10^{-6}$) (+): 引張
(-): 圧縮

(24.4.7)

J-2-2

P=20~97t

N=2540000(N'=540000)

| ゲージ番号 | 測定回 | 0t | 2t | 4t | 6t | 8t | 97t | 0t |
|-------|-----|----|------|------|------|------|------|----|
| 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 2 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 3 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 29 | 28 | 23 | 17 | 21 | 0 |
| | 2 | 0 | 30 | 25 | 20 | 15 | 20 | 0 |
| | 3 | 0 | 30 | 25 | 15 | 15 | 20 | 0 |
| 6 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 7 | 1 | 0 | -140 | -270 | -385 | -485 | -530 | 0 |
| | 2 | 0 | -140 | -275 | -385 | -480 | -530 | 0 |
| | 3 | 0 | -185 | -260 | -380 | -480 | -530 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -114 | -238 | -328 | -417 | -511 | 0 |
| | 2 | 0 | -110 | -225 | -320 | -410 | -475 | 0 |
| | 3 | 0 | -110 | -235 | -325 | -415 | -475 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -80 | -155 | -230 | -300 | -355 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -155 | -230 | -300 | -355 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -155 | -230 | -290 | -350 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -85 | -165 | -240 | -310 | -370 | 0 |
| | 2 | 0 | -85 | -165 | -240 | -310 | -360 | 0 |
| | 3 | 0 | -85 | -165 | -240 | -310 | -360 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -105 | -200 | -280 | -345 | -400 | 0 |
| | 2 | 0 | -105 | -195 | -275 | -340 | -395 | 0 |
| | 3 | 0 | -100 | -200 | -270 | -340 | -395 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -100 | -190 | -270 | -340 | -400 | 0 |
| | 2 | 0 | -105 | -195 | -275 | -340 | -395 | 0 |
| | 3 | 0 | -105 | -200 | -270 | -340 | -395 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$)

(H): 引張

(C): 圧縮

(2448)

J-2-2

P=20~97t N=2980000(N'=980000)

| ゲージ番号 | 測定回 | 0t | 2t | 4t | 6t | 8t | 97t | 0t |
|-------|-----|----|------|------|------|------|------|----|
| 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 2 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 3 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 30 | 25 | 20 | 15 | 20 | 0 |
| | 2 | 0 | 30 | 20 | 20 | 10 | 15 | 0 |
| | 3 | 0 | 30 | 20 | 10 | 10 | 20 | 0 |
| 6 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 7 | 1 | 0 | -129 | -268 | -378 | -477 | -536 | 0 |
| | 2 | 0 | -144 | -273 | -388 | -472 | -531 | 0 |
| | 3 | 0 | -136 | -272 | -382 | -473 | -534 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -104 | -228 | -328 | -422 | -486 | 0 |
| | 2 | 0 | -110 | -225 | -325 | -415 | -475 | 0 |
| | 3 | 0 | -110 | -225 | -325 | -415 | -470 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -76 | -152 | -222 | -298 | -354 | 0 |
| | 2 | 0 | -85 | -160 | -235 | -300 | -355 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -160 | -235 | -305 | -355 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -80 | -160 | -230 | -305 | -360 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -160 | -240 | -305 | -360 | 0 |
| | 3 | 0 | -80 | -165 | -240 | -310 | -360 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -100 | -190 | -260 | -335 | -390 | 0 |
| | 2 | 0 | -101 | -202 | -272 | -333 | -394 | 0 |
| | 3 | 0 | -105 | -205 | -275 | -340 | -395 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -95 | -190 | -260 | -340 | -390 | 0 |
| | 2 | 0 | -100 | -190 | -270 | -340 | -395 | 0 |
| | 3 | 0 | -100 | -200 | -270 | -340 | -395 | 0 |

ひすみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$) (+): 引張 (-): 圧縮

(2449) J-2-2 P=20~97t N=8510000 (N=1510000)

| ゲージ番号 | 測定回 | 0 t | 2 t | 4 t | 6 t | 8 t | 97 t | 0 t |
|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 2 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 3 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 5 | 1 | 0 | 19 | 18 | 8 | -3 | -4 | 0 |
| | 2 | 0 | 25 | 15 | 5 | 5 | 5 | 0 |
| | 3 | 0 | 25 | 15 | 5 | 15 | 5 | 0 |
| 6 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 7 | 1 | 0 | -145 | -280 | -385 | -470 | -510 | 0 |
| | 2 | 0 | -140 | -275 | -385 | -470 | -515 | 0 |
| | 3 | 0 | -140 | -270 | -385 | -475 | -520 | 0 |
| 8 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 9 | 1 | 0 | -121 | -247 | -348 | -433 | -494 | 0 |
| | 2 | 0 | -115 | -235 | -335 | -415 | -470 | 0 |
| | 3 | 0 | -115 | -235 | -330 | -415 | -475 | 0 |
| 10 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 11 | 1 | 0 | -86 | -167 | -242 | -313 | -369 | 0 |
| | 2 | 0 | -85 | -165 | -235 | -305 | -365 | 0 |
| | 3 | 0 | -85 | -165 | -235 | -305 | -365 | 0 |
| 12 | 1 | 0 | -91 | -172 | -247 | -313 | -374 | 0 |
| | 2 | 0 | -90 | -175 | -245 | -315 | -375 | 0 |
| | 3 | 0 | -90 | -175 | -245 | -315 | -375 | 0 |
| 13 | 1 | 0 | -111 | -212 | -282 | -353 | -409 | 0 |
| | 2 | 0 | -115 | -210 | -285 | -350 | -405 | 0 |
| | 3 | 0 | -110 | -210 | -285 | -350 | -410 | 0 |
| 14 | 1 | 0 | -112 | -203 | -285 | -357 | -418 | 0 |
| | 2 | 0 | -115 | -210 | -290 | -355 | -410 | 0 |
| | 3 | 0 | -109 | -208 | -283 | -352 | -406 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$) (+: 引張
(-): 圧縮)

(2451)

J-3-1

P=20~63t

N=0

| ゲージ番号 | 載 荷 荷 重 | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------|---|
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 |
| 1 | 0 | -177 | -310 | -442 | 0 | -171 | -283 | -434 | 0 | -171 | -297 | -439 | 0 |
| 2 | 0 | - 31 | -42 | -19 | 0 | -16 | -18 | -19 | 0 | -21 | -33 | -24 | 0 |
| 3 | 0 | -187 | -350 | -492 | 0 | -181 | -333 | -489 | 0 | -186 | -343 | -494 | 0 |
| 4 | 0 | -145 | -250 | -365 | 0 | -133 | -235 | -368 | 0 | -140 | -250 | -365 | 0 |
| 5 | 0 | - 4 | -2 | 4 | 0 | -5 | 0 | -10 | 0 | -5 | 0 | 10 | 0 |
| 6 | 0 | -157 | -305 | -442 | 0 | -155 | -280 | -425 | 0 | -156 | -293 | -434 | 0 |
| 7 | 0 | -122 | -250 | -372 | 0 | -111 | -223 | -364 | 0 | -116 | -238 | -364 | 0 |
| 8 | 0 | - 6 | -2 | -31 | 0 | 7 | 30 | 37 | 0 | -4 | 12 | 31 | 0 |
| 9 | 0 | -132 | -267 | -389 | 0 | -123 | -235 | -378 | 0 | -130 | -255 | -380 | 0 |
| 10 | 0 | -177 | -355 | -512 | 0 | -168 | -325 | -508 | 0 | -171 | -343 | -504 | 0 |
| 11 | 0 | - 17 | -25 | -12 | 0 | 160 | 0 | 0 | 0 | -11 | 13 | 1 | 0 |
| 12 | 0 | -139 | -277 | -421 | 0 | -131 | -258 | -409 | 0 | -138 | -270 | -413 | 0 |
| 13 | 0 | - 4 | -7 | 4 | 0 | 4 | 12 | 11 | 0 | -1 | -3 | 6 | 0 |
| 14 | 0 | -176 | -312 | -469 | 0 | -161 | -288 | -444 | 0 | -161 | -298 | -449 | 0 |
| 15 | 0 | -174 | -317 | -491 | 0 | -170 | -310 | -480 | 0 | -170 | -310 | -480 | 0 |
| 16 | 0 | -137 | -255 | -387 | 0 | -129 | -233 | -371 | 0 | -133 | -250 | -478 | 0 |
| 17 | 0 | -157 | -285 | -417 | 0 | -146 | -263 | -414 | 0 | -148 | -280 | -413 | 0 |
| 18 | 0 | -19 | -37 | -26 | 0 | -13 | -10 | -13 | 0 | -13 | -20 | -13 | 0 |
| 19 | 0 | 140 | 270 | 435 | 0 | 159 | 317 | 466 | 0 | 162 | 300 | 450 | 0 |
| 20 | 0 | 10 | 20 | 35 | 0 | 17 | 45 | 47 | 0 | 13 | 30 | 42 | 0 |
| 21 | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0 | 136 | 248 | 499 | 0 | 150 | 290 | 435 | 0 | 137 | 255 | 402 | 0 |
| 23 | 0 | 11 | 28 | 63 | 0 | 24 | 52 | 76 | 0 | 17 | 40 | 67 | 0 |
| 24 | 0 | 150 | 280 | 435 | 0 | 157 | 305 | 442 | 0 | 150 | 290 | 445 | 0 |
| 25 | 0 | 23 | 45 | 68 | 0 | 29 | 57 | 74 | 0 | 20 | 245 | 70 | 0 |
| 26 | 0 | 113 | 230 | 368 | 0 | 122 | 235 | 367 | 0 | 120 | 230 | 365 | 0 |
| 27 | 0 | 143 | 300 | 468 | 0 | 151 | 302 | 464 | 0 | 145 | 300 | 460 | 0 |
| 28 | 0 | -7 | -15 | -22 | 0 | -3 | -5 | -13 | 0 | -10 | -15 | -20 | 0 |
| 29 | 0 | 143 | 275 | 433 | 0 | 145 | 280 | 440 | 0 | 140 | 280 | 435 | 0 |
| 30 | 0 | 8 | 5 | 3 | 0 | 14 | 17 | 6 | 0 | 10 | 10 | 5 | 0 |
| 31 | 0 | 164 | 303 | 446 | 0 | 172 | 305 | 442 | 0 | 165 | 300 | 440 | 0 |
| 32 | 0 | 163 | 320 | 483 | 0 | 177 | 325 | 482 | 0 | 170 | 320 | 480 | 0 |
| 33 | 0 | 125 | 230 | 360 | 0 | 129 | 237 | 361 | 0 | 125 | 245 | 365 | 0 |
| 34 | 0 | 159 | 297 | 446 | 0 | 169 | 312 | 461 | 0 | 165 | 310 | 460 | 0 |
| 35 | 0 | -11 | -18 | 29 | 0 | -5 | -10 | -15 | 0 | -5 | -10 | -15 | 0 |
| 36 | 0 | 122 | 250 | 387 | 0 | 129 | 262 | 401 | 0 | 125 | 260 | 400 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$) (+) 引張
(-) 圧縮

(2452)

J-3-1

P=20~63t

N=500000

| ゲージ番号 | 載 荷 荷 重 | | | | | | | | | | | |
|-------|---------|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------|
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 |
| 1 | 0 | -170 | -295 | -430 | 0 | -166 | -298 | -429 | 0 | -166 | -298 | -429 |
| 2 | 0 | -11 | -8 | -4 | 0 | -6 | -8 | -4 | 0 | -6 | -13 | -4 |
| 3 | 0 | -185 | -345 | -490 | 0 | -188 | -350 | -498 | 0 | -190 | -350 | -515 |
| 4 | 0 | -131 | -238 | -354 | 0 | -131 | -238 | -354 | 0 | -131 | -238 | -354 |
| 5 | 0 | 10 | 20 | 30 | 0 | 9 | 17 | 26 | 0 | 6 | 18 | 29 |
| 6 | 0 | -151 | -288 | -419 | 0 | -156 | -288 | -429 | 0 | -155 | -280 | -425 |
| 7 | 0 | -101 | -223 | -344 | 0 | -101 | -218 | -349 | 0 | -106 | -213 | -349 |
| 8 | 0 | 10 | 15 | 25 | 0 | 7 | 15 | 22 | 0 | 5 | 20 | 35 |
| 9 | 0 | -115 | -240 | -370 | 0 | -118 | -245 | -388 | 0 | -125 | -235 | -390 |
| 10 | 0 | -150 | -330 | -500 | 0 | -153 | -325 | -508 | 0 | -153 | -325 | -528 |
| 11 | 0 | 6 | 12 | 14 | 0 | 2 | 5 | 7 | 0 | 4 | 12 | 11 |
| 12 | 0 | -169 | -287 | -401 | 0 | -121 | -248 | -399 | 0 | -123 | -245 | -393 |
| 13 | 0 | 10 | 15 | 20 | 0 | 7 | 15 | 17 | 0 | 5 | 15 | 25 |
| 14 | 0 | -160 | -310 | -460 | 0 | -163 | -310 | -463 | 0 | -176 | -308 | -459 |
| 15 | 0 | -170 | -330 | -500 | 0 | -175 | -340 | -500 | 0 | -170 | -330 | -500 |
| 16 | 0 | -150 | -290 | -440 | 0 | -153 | -285 | -433 | 0 | -156 | -283 | -434 |
| 17 | 0 | -145 | -275 | -405 | 0 | -146 | -268 | -404 | 0 | -146 | -268 | -404 |
| 18 | 0 | 10 | 20 | 25 | 0 | 12 | 20 | 22 | 0 | 9 | 17 | 21 |
| 19 | 0 | 155 | 305 | 460 | 0 | 156 | 302 | 454 | 0 | 160 | 305 | 455 |
| 20 | 0 | 25 | 50 | 70 | 0 | 26 | 47 | 69 | 0 | 24 | 47 | 66 |
| 21 | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0 | 140 | 270 | 415 | 0 | 141 | 262 | 409 | 0 | 140 | 265 | 410 |
| 23 | 0 | 25 | 55 | 85 | 0 | 29 | 52 | 81 | 0 | 34 | 57 | 81 |
| 24 | 0 | 150 | 290 | 435 | 0 | 157 | 285 | 432 | 0 | 155 | 290 | 435 |
| 25 | 0 | 20 | 50 | 85 | 0 | 25 | 50 | 90 | 0 | 24 | 52 | 86 |
| 26 | 0 | 105 | 215 | 360 | 0 | 110 | 220 | 355 | 0 | 110 | 220 | 360 |
| 27 | 0 | 140 | 290 | 460 | 0 | 145 | 290 | 455 | 0 | 140 | 295 | 460 |
| 28 | 0 | 0 | -5 | -10 | 0 | 0 | -5 | -10 | 0 | 0 | 0 | -10 |
| 29 | 0 | 131 | 278 | 449 | 0 | 140 | 280 | 440 | 0 | 140 | 280 | 445 |
| 30 | 0 | 20 | 15 | 10 | 0 | 20 | 15 | 10 | 0 | 20 | 20 | 10 |
| 31 | 0 | 155 | 285 | 425 | 0 | 160 | 285 | 420 | 0 | 160 | 285 | 420 |
| 32 | 0 | 170 | 325 | 480 | 0 | 180 | 325 | 480 | 0 | 180 | 325 | 485 |
| 33 | 0 | 115 | 215 | 325 | 0 | 120 | 215 | 330 | 0 | 120 | 220 | 330 |
| 34 | 0 | 160 | 300 | 440 | 0 | 164 | 297 | 441 | 0 | 165 | 295 | 435 |
| 35 | 0 | -1 | -8 | -14 | 0 | -4 | -7 | 11 | 0 | 4 | -3 | -14 |
| 36 | 0 | 120 | 255 | 400 | 0 | 130 | 255 | 405 | 0 | 129 | 257 | 396 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$) (+) 引張 (-) 圧縮

(2453)

J-3-1

P=2.0~6.3t

N=1,030,000

| ゲージ番号 | 載荷荷重 | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------|
| | 0 | 2 | 4 | 6.3 | 0 | 2 | 4 | 6.3 | 0 | 2 | 4 | 6.3 |
| 1 | 0 | -173 | -305 | -443 | 0 | -180 | -305 | -445 | 0 | -175 | -310 | -440 |
| 2 | 0 | -3 | -5 | 2 | 0 | -10 | -5 | 0 | 0 | -10 | -10 | 0 |
| 3 | 0 | -198 | -365 | -513 | 0 | -205 | -375 | -525 | 0 | -200 | -365 | -520 |
| 4 | 0 | -133 | -235 | -358 | 0 | -140 | -245 | -360 | 0 | -140 | -245 | -365 |
| 5 | 0 | 17 | 25 | 32 | 0 | 10 | 20 | 25 | 0 | 6 | 23 | 29 |
| 6 | 0 | -153 | -285 | -433 | 0 | -165 | -300 | -450 | 0 | -165 | -295 | -450 |
| 7 | 0 | -103 | -215 | -348 | 0 | -110 | -220 | -350 | 0 | -115 | -230 | -370 |
| 8 | 0 | 12 | 15 | 27 | 0 | 5 | 10 | 20 | 0 | 5 | 10 | 20 |
| 9 | 0 | -113 | -245 | -383 | 0 | -120 | -250 | -395 | 0 | -130 | -260 | -405 |
| 10 | 0 | -153 | -325 | -508 | 0 | -160 | -335 | -510 | 0 | -170 | -335 | -510 |
| 11 | 0 | 7 | 10 | 12 | 0 | 0 | 5 | 10 | 0 | 0 | 5 | 10 |
| 12 | 0 | -123 | -255 | -388 | 0 | -129 | -247 | -396 | 0 | -130 | -255 | -405 |
| 13 | 0 | 12 | 15 | 22 | 0 | 5 | 10 | 20 | 0 | 5 | 10 | 20 |
| 14 | 0 | -158 | -300 | -433 | 0 | -165 | -295 | -450 | 0 | -161 | -298 | -454 |
| 15 | 0 | -173 | -320 | -508 | 0 | -174 | -337 | -506 | 0 | -169 | -329 | -501 |
| 16 | 0 | -148 | -290 | -418 | 0 | -159 | -287 | -446 | 0 | -155 | -285 | -450 |
| 17 | 0 | -143 | -265 | -388 | 0 | -144 | -262 | -396 | 0 | -126 | -258 | -394 |
| 18 | 0 | 17 | 30 | 42 | 0 | 10 | 25 | 40 | 0 | 10 | 20 | 40 |
| 19 | 0 | 157 | 305 | 422 | 0 | 153 | 295 | 448 | 0 | 156 | 298 | 449 |
| 20 | 0 | 17 | 50 | 62 | 0 | 21 | 48 | 69 | 0 | 25 | 45 | 65 |
| 21 | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0 | 141 | 267 | 379 | 0 | 138 | 265 | 408 | 0 | 146 | 263 | 409 |
| 23 | 0 | 36 | 57 | 79 | 0 | 26 | 53 | 79 | 0 | 20 | 55 | 80 |
| 24 | 0 | 157 | 285 | 422 | 0 | 151 | 283 | 424 | 0 | 150 | 230 | 425 |
| 25 | 0 | 29 | 57 | 91 | 0 | 25 | 55 | 85 | 0 | 29 | 57 | 86 |
| 26 | 0 | 112 | 225 | 352 | 0 | 106 | 223 | 364 | 0 | 110 | 225 | 365 |
| 27 | 0 | 152 | 300 | 442 | 0 | 150 | 295 | 460 | 0 | 150 | 295 | 460 |
| 28 | 0 | 7 | -5 | -8 | 0 | -4 | -7 | -11 | 0 | 0 | -5 | -10 |
| 29 | 0 | 149 | 287 | 431 | 0 | 141 | 283 | 449 | 0 | 156 | 293 | 459 |
| 30 | 0 | 27 | 15 | 7 | 0 | 15 | 10 | 0 | 0 | 15 | 10 | 0 |
| 31 | 0 | 172 | 290 | 422 | 0 | 166 | 293 | 434 | 0 | 165 | 295 | 430 |
| 32 | 0 | 197 | 330 | 492 | 0 | 186 | 333 | 494 | 0 | 186 | 338 | 499 |
| 33 | 0 | 127 | 220 | 337 | 0 | 121 | 223 | 334 | 0 | 121 | 223 | 339 |
| 34 | 0 | 132 | 305 | 452 | 0 | 170 | 305 | 450 | 0 | 163 | 305 | 458 |
| 35 | 0 | 7 | 0 | -8 | 0 | 0 | -10 | -15 | 0 | 0 | -10 | -15 |
| 36 | 0 | 132 | 255 | 402 | 0 | 120 | 260 | 400 | 0 | 126 | 263 | 409 |

ひずみ測定結果

(単位: $\times 10^{-6}$)
(+) 引張
(-) 圧縮

(2454)

J-3-1

P=20~63t

N=1580000

| ゲージ
番 号 | 載 荷 重 (ton) | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------------|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------|---|
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 |
| 1 | 0 | -179 | -307 | -441 | 0 | -175 | -305 | -440 | 0 | -180 | -305 | -440 | 0 |
| 2 | 0 | -10 | 0 | 5 | 0 | -9 | -2 | 4 | 0 | -5 | -5 | 5 | 0 |
| 3 | 0 | -209 | -382 | -536 | 0 | -210 | -375 | -530 | 0 | -215 | -385 | -540 | 0 |
| 4 | 0 | -142 | -245 | -372 | 0 | -135 | -240 | -365 | 0 | -140 | -250 | -365 | 0 |
| 5 | 0 | 10 | 20 | 25 | 0 | 8 | 15 | 28 | 0 | 10 | 20 | -5 | 0 |
| 6 | 0 | -170 | -300 | -450 | 0 | -165 | -300 | -450 | 0 | -175 | -310 | -460 | 0 |
| 7 | 0 | -109 | -227 | -356 | 0 | -104 | -222 | -351 | 0 | -105 | -220 | -350 | 0 |
| 8 | 0 | 6 | 18 | 24 | 0 | 6 | 18 | 24 | 0 | 10 | 15 | 30 | 0 |
| 9 | 0 | -120 | -245 | -390 | 0 | -119 | -247 | -396 | 0 | -125 | -245 | -390 | 0 |
| 10 | 0 | -165 | -345 | -520 | 0 | -164 | -342 | -526 | 0 | -165 | -345 | -525 | 0 |
| 11 | 0 | 5 | 10 | 15 | 0 | | | | 0 | 0 | 10 | 10 | 0 |
| 12 | 0 | -129 | 257 | -396 | 0 | -124 | -247 | -401 | 0 | -125 | -250 | -400 | 0 |
| 13 | 0 | 10 | 15 | 20 | 0 | 10 | 10 | 20 | 0 | 0 | 10 | 20 | 0 |
| 14 | 0 | -155 | -295 | -430 | 0 | -159 | -287 | -446 | 0 | -155 | -285 | -430 | 0 |
| 15 | 0 | -160 | -320 | -495 | 0 | -164 | -327 | -496 | 0 | -160 | -315 | -495 | 0 |
| 16 | 0 | -147 | -285 | -422 | 0 | -145 | -280 | -440 | 0 | -150 | -280 | -430 | 0 |
| 17 | 0 | -140 | -270 | -400 | 0 | -137 | -260 | -392 | 0 | -141 | -258 | -394 | 0 |
| 18 | 0 | 20 | 35 | 50 | 0 | 20 | 30 | 45 | 0 | 15 | 30 | 40 | 0 |
| 19 | 0 | 155 | 295 | 445 | 0 | 151 | 293 | 444 | 0 | 150 | 285 | 440 | 0 |
| 20 | 0 | 26 | 53 | 69 | 0 | 25 | 50 | 70 | 0 | 20 | 45 | 70 | 0 |
| 21 | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 |
| 22 | 0 | 134 | 262 | 401 | 0 | 133 | 260 | 408 | 0 | 135 | 260 | 410 | 0 |
| 23 | 0 | 30 | 50 | 80 | 0 | 30 | 60 | 85 | 0 | 35 | 60 | 75 | 0 |
| 24 | 0 | 146 | 283 | 424 | 0 | 146 | 278 | 419 | 0 | 145 | 280 | 420 | 0 |
| 25 | 0 | 26 | 53 | 99 | 0 | 30 | 55 | 90 | 0 | 25 | 50 | 90 | 0 |
| 26 | 0 | 111 | 223 | 364 | 0 | 111 | 223 | 364 | 0 | 110 | 230 | 360 | 0 |
| 27 | 0 | 150 | 300 | 470 | 0 | 148 | 300 | 468 | 0 | 150 | 310 | 465 | 0 |
| 28 | 0 | 5 | 0 | -10 | 0 | 1 | -2 | -11 | 0 | 0 | -5 | -10 | 0 |
| 29 | 0 | 150 | 290 | 460 | 0 | 145 | 285 | 450 | 0 | 141 | 293 | 444 | 0 |
| 30 | 0 | 15 | 10 | 0 | 0 | 13 | 10 | -2 | 0 | 20 | 10 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 171 | 298 | 444 | 0 | 166 | 298 | 434 | 0 | 171 | 303 | 434 | 0 |
| 32 | 0 | 190 | 350 | 500 | 0 | 188 | 340 | 503 | 0 | 191 | 348 | 499 | 0 |
| 33 | 0 | 130 | 235 | 345 | 0 | 126 | 228 | 334 | 0 | 126 | 233 | 339 | 0 |
| 34 | 0 | 180 | 325 | 465 | 0 | 170 | 310 | 450 | 0 | 173 | 315 | 458 | 0 |
| 35 | 0 | 0 | -10 | -20 | 0 | -4 | -7 | -16 | 0 | -4 | -7 | -11 | 0 |
| 36 | 0 | 130 | 270 | 410 | 0 | 126 | 263 | 404 | 0 | 126 | 258 | 399 | 0 |

ひずみ測定結果

(単位: $\times 10^{-6}$) (+) 引張
(-) 圧縮

(2455)

J-3-1

P=20~63 t

N=2210000

| ゲージ番号 | 載 荷 荷 重 | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------|------|------|------|---|------|------|------|---|---|---|----|---|
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 |
| 1 | 0 | -165 | -295 | -425 | 0 | -185 | -310 | -440 | 0 | | | | 0 |
| 2 | 0 | -5 | 0 | 10 | 0 | -5 | -5 | 5 | 0 | | | | |
| 3 | 0 | -200 | -370 | -520 | 0 | -200 | -370 | -520 | 0 | | | | |
| 4 | 0 | -180 | -240 | -375 | 0 | -180 | -240 | -375 | 0 | | | | |
| 5 | 0 | 11 | 18 | 24 | 0 | 9 | 17 | 21 | 0 | | | | |
| 6 | 0 | -160 | -290 | -430 | 0 | -160 | -290 | -430 | 0 | | | | |
| 7 | 0 | -110 | -230 | -370 | 0 | -110 | -230 | -365 | 0 | | | | |
| 8 | 0 | 10 | 20 | 30 | 0 | 10 | 15 | 30 | 0 | | | | |
| 9 | 0 | -120 | -245 | -390 | 0 | -120 | -250 | -385 | 0 | | | | |
| 10 | 0 | -170 | -345 | -525 | 0 | -170 | -350 | -520 | 0 | | | | |
| 11 | 0 | 0 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | | | | |
| 12 | 0 | -125 | -255 | -405 | 0 | -125 | -260 | -400 | 0 | | | | |
| 13 | 0 | 10 | 15 | 20 | 0 | 10 | 10 | 20 | 0 | | | | |
| 14 | 0 | -150 | -290 | -430 | 0 | -160 | -290 | -430 | 0 | | | | |
| 15 | 0 | -160 | -305 | -490 | 0 | -160 | -310 | -490 | 0 | | | | |
| 16 | 0 | -144 | -282 | -421 | 0 | -150 | -285 | -425 | 0 | | | | |
| 17 | 0 | -145 | -275 | -420 | 0 | -150 | -280 | -415 | 0 | | | | |
| 18 | 0 | 20 | 30 | 45 | 0 | 20 | 30 | 45 | 0 | | | | |
| 19 | 0 | 150 | 295 | 450 | 0 | 151 | 293 | 454 | 0 | | | | |
| 20 | 0 | 25 | 50 | 70 | 0 | 20 | 45 | 70 | 0 | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0 | 140 | 270 | 410 | 0 | 140 | 270 | 410 | 0 | | | | |
| 23 | 0 | 25 | 50 | 75 | 0 | 25 | 50 | 75 | 0 | | | | |
| 24 | 0 | 146 | 288 | 434 | 0 | 150 | 285 | 430 | 0 | | | | |
| 25 | 0 | 26 | 58 | 99 | 0 | 30 | 60 | 90 | 0 | | | | |
| 26 | 0 | 111 | 223 | 364 | 0 | 110 | 225 | 360 | 0 | | | | |
| 27 | 0 | 156 | 318 | 469 | 0 | 155 | 315 | 470 | 0 | | | | |
| 28 | 0 | 1 | -2 | -6 | 0 | 0 | 0 | -10 | 0 | | | | |
| 29 | 0 | 150 | 300 | 470 | 0 | 150 | 300 | 460 | 0 | | | | |
| 30 | 0 | 16 | 8 | -1 | 0 | 20 | 10 | 0 | 0 | | | | |
| 31 | 0 | 161 | 298 | 439 | 0 | 159 | 287 | 426 | 0 | | | | |
| 32 | 0 | 179 | 337 | 491 | 0 | 178 | 335 | 493 | 0 | | | | |
| 33 | 0 | 121 | 233 | 354 | 0 | 120 | 230 | 350 | 0 | | | | |
| 34 | 0 | 165 | 305 | 450 | 0 | 160 | 300 | 445 | 0 | | | | |
| 35 | 0 | 0 | -5 | -10 | 0 | 0 | -5 | -10 | 0 | | | | |
| 36 | 0 | 140 | 270 | 410 | 0 | 134 | 262 | 406 | 0 | | | | |

ひずみ測定結果

(+) 引張
(-) 圧縮
(単位: $\times 10^{-6}$)

(2.4.5.6)

J-3-1

P=20~94t

N=2210000(N'=0)

| ゲージ番号 | 載荷重 (ton) | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|---|------|------|------|------|---|
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 94 | 0 | 2 | 4 | 63 | 94 | 0 | 2 | 4 | 63 | 94 | 0 |
| 1 | 0 | -165 | -290 | -420 | -585 | 0 | -175 | -300 | -425 | -580 | 0 | -160 | -298 | -427 | -586 | 0 |
| 2 | 0 | -10 | -5 | 5 | 10 | 0 | -9 | -3 | 3 | -6 | 0 | -5 | -5 | 5 | 10 | 0 |
| 3 | 0 | -200 | -360 | -520 | -740 | 0 | -209 | -368 | -517 | -756 | 0 | -205 | -365 | -525 | -745 | 0 |
| 4 | 0 | -129 | -238 | -362 | -536 | 0 | -135 | -240 | -375 | -545 | 0 | -134 | -243 | -367 | -546 | 0 |
| 5 | 0 | 5 | 20 | 25 | 35 | 0 | 11 | 17 | 28 | 39 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 0 |
| 6 | 0 | -160 | -290 | -430 | -605 | 0 | -160 | -290 | -435 | -600 | 0 | -160 | -295 | -435 | -600 | 0 |
| 7 | 0 | -110 | -230 | -370 | -545 | 0 | -119 | -238 | -377 | -536 | 0 | -115 | -235 | -375 | -540 | 0 |
| 8 | 0 | 10 | 15 | 25 | 40 | 0 | 10 | 20 | 25 | 40 | 0 | 6 | 12 | 23 | 39 | 0 |
| 9 | 0 | -120 | -240 | -390 | -575 | 0 | -130 | -250 | -390 | -570 | 0 | -129 | -248 | -387 | -571 | 0 |
| 10 | 0 | -170 | -350 | -525 | -800 | 0 | -175 | -360 | -540 | -805 | 0 | -170 | -355 | -540 | -800 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 | 0 | 1 | 2 | 8 | 14 | 0 | 0 | 5 | 5 | 15 | 0 |
| 12 | 0 | -125 | -250 | -400 | -590 | 0 | -129 | -258 | -407 | -591 | 0 | -129 | -258 | -402 | -591 | 0 |
| 13 | 0 | 5 | 10 | 20 | 30 | 0 | 6 | 12 | 23 | 29 | 0 | 5 | 15 | 20 | 30 | 0 |
| 14 | 0 | -154 | -288 | -437 | -616 | 0 | -159 | -293 | -432 | -611 | 0 | -150 | -290 | -440 | -620 | 0 |
| 15 | 0 | -155 | -305 | -490 | -710 | 0 | -106 | -308 | -497 | -721 | 0 | -155 | -305 | -490 | -715 | 0 |
| 16 | 0 | -149 | -278 | -427 | -616 | 0 | -154 | -283 | -432 | -621 | 0 | -150 | -280 | -440 | -630 | 0 |
| 17 | 0 | -150 | -275 | -410 | -580 | 0 | -159 | -278 | -427 | -586 | 0 | -150 | -280 | -420 | -585 | 0 |
| 18 | 0 | 20 | 30 | 40 | 50 | 0 | 18 | 26 | 34 | 37 | 0 | 10 | 30 | 35 | 45 | 0 |
| 19 | 0 | 154 | 293 | 442 | 631 | 0 | 156 | 302 | 453 | 639 | 0 | 155 | 300 | 445 | 630 | 0 |
| 20 | 0 | 21 | 47 | 73 | 84 | 0 | 26 | 52 | 73 | 84 | 0 | 30 | 50 | 75 | 80 | 0 |
| 21 | 0 | | | | | 0 | | | | | 0 | | | | | 0 |
| 22 | 0 | 140 | 265 | 405 | 580 | 0 | 146 | 272 | 413 | 594 | 0 | 141 | 277 | 418 | 599 | 0 |
| 23 | 0 | 25 | 50 | 70 | 100 | 0 | 21 | 47 | 73 | 99 | 0 | 25 | 45 | 70 | 95 | 0 |
| 24 | 0 | 150 | 280 | 430 | 615 | 0 | 160 | 290 | 430 | 610 | 0 | 150 | 290 | 430 | 610 | 0 |
| 25 | 0 | 30 | 60 | 90 | 130 | 0 | 26 | 57 | 93 | 134 | 0 | 25 | 60 | 95 | 130 | 0 |
| 26 | 0 | 111 | 227 | 358 | 529 | 0 | 120 | 230 | 360 | 540 | 0 | 110 | 225 | 355 | 530 | 0 |
| 27 | 0 | 155 | 315 | 470 | 685 | 0 | 165 | 315 | 480 | 690 | 0 | 151 | 317 | 483 | 694 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | -5 | -10 | -20 | 0 | 1 | -8 | -7 | -21 | 0 | 0 | -5 | -10 | -20 | 0 |
| 29 | 0 | 150 | 300 | 460 | 660 | 0 | 150 | 300 | 460 | 670 | 0 | 150 | 295 | 460 | 665 | 0 |
| 30 | 0 | 20 | 10 | 0 | -15 | 0 | 10 | 10 | 0 | -20 | 0 | 10 | 10 | 0 | -20 | 0 |
| 31 | 0 | 160 | 295 | 430 | 600 | 0 | 160 | 290 | 430 | 600 | 0 | 160 | 290 | 430 | 600 | 0 |
| 32 | 0 | 179 | 333 | 482 | 671 | 0 | 180 | 330 | 485 | 675 | 0 | 180 | 330 | 490 | 680 | 0 |
| 33 | 0 | 124 | 228 | 347 | 506 | 0 | 125 | 225 | 345 | 505 | 0 | 119 | 223 | 342 | 501 | 0 |
| 34 | 0 | 165 | 300 | 440 | 620 | 0 | 165 | 300 | 440 | 620 | 0 | 160 | 300 | 440 | 610 | 0 |
| 35 | 0 | 0 | -10 | -15 | -25 | 0 | -4 | -8 | -12 | -21 | 0 | 0 | -5 | -10 | -20 | 0 |
| 36 | 0 | 131 | 272 | 413 | 584 | 0 | 136 | 272 | 413 | 589 | 0 | 130 | 265 | 410 | 580 | 0 |

ひずみ測定結果

(単位: $\times 10^{-6}$) (+) 引張
(-) 圧縮

(24.61)

J-3-2

P=20~63t

N=0

| ゲージ番号 | 載荷荷重 (ton) | | | | | | | | | | | |
|-------|------------|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------|
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 |
| 1 | 0 | -155 | -290 | -450 | 0 | -155 | -290 | -450 | 0 | -165 | -300 | -470 |
| 2 | 0 | -10 | -15 | -20 | 0 | -10 | -15 | -20 | 0 | -10 | -20 | -25 |
| 3 | 0 | -164 | -297 | -451 | 0 | -160 | -295 | -445 | 0 | -165 | -295 | -455 |
| 4 | 0 | -157 | -305 | -482 | 0 | -160 | -300 | -480 | 0 | -170 | -320 | -480 |
| 5 | 0 | -15 | -20 | -30 | 0 | -10 | -25 | -30 | 0 | -10 | -20 | -25 |
| 6 | 0 | -185 | -350 | -505 | 0 | -190 | -345 | -500 | 0 | -195 | -355 | -510 |
| 7 | 0 | -109 | -177 | -246 | 0 | -110 | -175 | -245 | 0 | -96 | -168 | -289 |
| 8 | 0 | 10 | 10 | 15 | 0 | 5 | 10 | 15 | 0 | 0 | 5 | 10 |
| 9 | 0 | -175 | -320 | -500 | 0 | -180 | -325 | -500 | 0 | -160 | -300 | -480 |
| 10 | 0 | -170 | -315 | -480 | 0 | -175 | -320 | -480 | 0 | -150 | -290 | -470 |
| 11 | 0 | 5 | 5 | 10 | 0 | 0 | 10 | 10 | 0 | 0 | 5 | 10 |
| 12 | 0 | -110 | -190 | -208 | 0 | -110 | -190 | -290 | 0 | -100 | -180 | -270 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | -1 | -3 | 1 | 0 | -5 | -5 | 5 |
| 14 | 0 | -120 | -245 | -390 | 0 | -130 | -255 | -400 | 0 | -130 | -255 | -390 |
| 15 | 0 | -109 | -212 | -351 | 0 | -106 | -213 | -349 | 0 | -115 | -225 | -355 |
| 16 | 0 | -180 | -270 | -440 | 0 | -140 | -275 | -440 | 0 | -140 | -280 | -440 |
| 17 | 0 | -119 | -287 | -381 | 0 | -110 | -240 | -390 | 0 | -130 | -250 | -395 |
| 18 | 0 | 11 | 23 | 34 | 0 | 14 | 22 | 31 | 0 | 10 | 20 | 30 |
| 19 | 0 | 130 | 265 | 410 | 0 | 130 | 265 | 415 | 0 | 140 | 280 | 425 |
| 20 | 0 | 11 | 33 | 39 | 0 | 15 | 20 | 35 | 0 | 16 | 23 | 399 |
| 21 | 0 | 100 | 210 | 340 | 0 | 100 | 210 | 340 | 0 | 105 | 220 | 345 |
| 22 | 0 | 125 | 255 | 390 | 0 | 130 | 260 | 395 | 0 | 140 | 270 | 400 |
| 23 | 0 | -5 | -5 | -5 | 0 | -5 | -5 | -10 | 0 | -5 | -5 | -5 |
| 24 | 0 | 116 | 243 | 374 | 0 | 120 | 240 | 370 | 0 | 121 | 243 | 369 |
| 25 | 0 | 20 | 40 | 50 | 0 | 24 | 37 | 56 | 0 | 16 | 33 | 49 |
| 26 | 0 | 155 | 280 | 420 | 0 | 155 | 280 | 420 | 0 | 141 | 273 | 414 |
| 27 | 0 | 165 | 300 | 450 | 0 | 170 | 300 | 450 | 0 | 150 | 280 | 430 |
| 28 | 0 | 25 | 50 | 75 | 0 | 34 | 52 | 76 | 0 | 26 | 53 | 74 |
| 29 | 0 | 175 | 305 | 445 | 0 | 176 | 308 | 439 | 0 | 155 | 290 | 420 |
| 30 | 0 | 0 | -5 | -10 | 0 | 0 | -5 | -10 | 0 | 0 | -5 | -10 |
| 31 | 0 | 155 | 290 | 440 | 0 | 150 | 290 | 435 | 0 | 155 | 290 | 430 |
| 32 | 0 | 150 | 270 | 410 | 0 | 150 | 270 | 400 | 0 | 150 | 275 | 405 |
| 33 | 0 | 140 | 270 | 425 | 0 | 135 | 265 | 415 | 0 | 150 | 285 | 435 |
| 34 | 0 | 150 | 280 | 430 | 0 | 145 | 275 | 425 | 0 | 170 | 310 | 460 |
| 35 | 0 | 5 | 10 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 36 | 0 | 150 | 260 | 400 | 0 | 150 | 265 | 400 | 0 | 130 | 250 | 380 |

ひずみ測定結果

(単位; $\times 10^{-6}$) (+) 引張
(-) 圧縮

(2462)

J-3-2

P=20~63 t

N=510000

| ゲージ番号 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------|
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 |
| 1 | 0 | -150 | -275 | -420 | 0 | -140 | -275 | -420 | 0 | -145 | -275 | -420 |
| 2 | 0 | -10 | -15 | -20 | 0 | -10 | -15 | -20 | 0 | -10 | -15 | -20 |
| 3 | 0 | -140 | -265 | -405 | 0 | -140 | -270 | -405 | 0 | -145 | -270 | -410 |
| 4 | 0 | -160 | -305 | -480 | 0 | -160 | -310 | -490 | 0 | -165 | -315 | -490 |
| 5 | 0 | 16 | -23 | -24 | 0 | -15 | -25 | -25 | 0 | -14 | -22 | -26 |
| 6 | 0 | -175 | -320 | -490 | 0 | -175 | -330 | -500 | 0 | -180 | -335 | -500 |
| 7 | 0 | -115 | -180 | -240 | 0 | -110 | -170 | -235 | 0 | -110 | -175 | -235 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | 10 | 0 | 1 | 8 | 14 |
| 9 | 0 | -180 | -320 | -490 | 0 | -175 | -320 | -490 | 0 | -180 | -320 | -485 |
| 10 | 0 | -190 | -330 | -500 | 0 | -180 | -325 | -500 | 0 | -180 | -330 | -500 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| 12 | 0 | -105 | -190 | -290 | 0 | -105 | -195 | -300 | 0 | -105 | -200 | -300 |
| 13 | 0 | -8 | -5 | -3 | 0 | -3 | -5 | -3 | 0 | -6 | -13 | 1 |
| 14 | 0 | -180 | -260 | -390 | 0 | -125 | -250 | -375 | 0 | -130 | -250 | -380 |
| 15 | 0 | -123 | -245 | -378 | 0 | -119 | -237 | -376 | 0 | -126 | -248 | -384 |
| 16 | 0 | -125 | -250 | -400 | 0 | -120 | -250 | -390 | 0 | -120 | -245 | -390 |
| 17 | 0 | -125 | -245 | -380 | 0 | -120 | -245 | -370 | 0 | -125 | -240 | -370 |
| 18 | 0 | 10 | 20 | 30 | 0 | 11 | 23 | 34 | 0 | 9 | 22 | 31 |
| 19 | 0 | 130 | 265 | 405 | 0 | 126 | 268 | 394 | 0 | 130 | 255 | 395 |
| 20 | 0 | 10 | 20 | 25 | 0 | 10 | 20 | 25 | 0 | 10 | 20 | 25 |
| 21 | 0 | 120 | 235 | 365 | 0 | 120 | 230 | 360 | 0 | 130 | 230 | 360 |
| 22 | 0 | 120 | 240 | 370 | 0 | 115 | 240 | 365 | 0 | 110 | 225 | 360 |
| 23 | 0 | -5 | -5 | -10 | 0 | 0 | -5 | -10 | 0 | -5 | -10 | -10 |
| 24 | 0 | 120 | 240 | 370 | 0 | 120 | 240 | 370 | 0 | 120 | 235 | 370 |
| 25 | 0 | 20 | 40 | 60 | 0 | 20 | 40 | 60 | 0 | 20 | 40 | 55 |
| 26 | 0 | 155 | 280 | 420 | 0 | 160 | 285 | 420 | 0 | 156 | 283 | 424 |
| 27 | 0 | 169 | 302 | 436 | 0 | 165 | 300 | 445 | 0 | 165 | 300 | 445 |
| 28 | 0 | 30 | 50 | 75 | 0 | 30 | 55 | 75 | 0 | 30 | 50 | 75 |
| 29 | 0 | 175 | 310 | 440 | 0 | 170 | 310 | 440 | 0 | 175 | 310 | 445 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -5 |
| 31 | 0 | 144 | 272 | 416 | 0 | 141 | 278 | 419 | 0 | 145 | 280 | 420 |
| 32 | 0 | 129 | 247 | 386 | 0 | 125 | 255 | 385 | 0 | 131 | 258 | 389 |
| 33 | 0 | 150 | 280 | 440 | 0 | 150 | 290 | 450 | 0 | 150 | 290 | 440 |
| 34 | 0 | 140 | 265 | 415 | 0 | 140 | 270 | 420 | 0 | 140 | 275 | 415 |
| 35 | 0 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 5 |
| 36 | 0 | 150 | 270 | 410 | 0 | 150 | 270 | 410 | 0 | 155 | 275 | 400 |

ひずみ測定結果

(単位; $\times 10^{-6}$)
(+) 引張
(-) 圧縮

(2463)

J-8-2

P=20~63 t

N=1.000000

| ゲージ番号 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------|---|
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 |
| 1 | 0 | -137 | -255 | -402 | 0 | -138 | -245 | -398 | 0 | -130 | -255 | -390 | 0 |
| 2 | 0 | -9 | -7 | -16 | 0 | -6 | -8 | -9 | 0 | -10 | -15 | -15 | 0 |
| 3 | 0 | -139 | -257 | -401 | 0 | -141 | -253 | -389 | 0 | -131 | -263 | -394 | 0 |
| 4 | 0 | -147 | -295 | -462 | 0 | -153 | -290 | -463 | 0 | -150 | -295 | -460 | 0 |
| 5 | 0 | -20 | -25 | -30 | 0 | -8 | -26 | -23 | 0 | -19 | -27 | -26 | 0 |
| 6 | 0 | -170 | -325 | -495 | 0 | -176 | -323 | -489 | 0 | -165 | -325 | -485 | 0 |
| 7 | 0 | -110 | -170 | -235 | 0 | -116 | -173 | -234 | 0 | -111 | -173 | -234 | 0 |
| 8 | 0 | 5 | 10 | 10 | 0 | -1 | 12 | 16 | 0 | 4 | 7 | 11 | 0 |
| 9 | 0 | -174 | -327 | -486 | 0 | -181 | -313 | -479 | 0 | -178 | -315 | -483 | 0 |
| 10 | 0 | -182 | -345 | -497 | 0 | -183 | -330 | -492 | 0 | -185 | -330 | -500 | 0 |
| 11 | 0 | 1 | 3 | 4 | 0 | 2 | 10 | 7 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0 |
| 12 | 0 | -109 | -197 | -296 | 0 | -108 | -190 | -293 | 0 | -106 | -198 | -299 | 0 |
| 13 | 0 | -11 | -3 | 6 | 0 | -13 | -5 | 2 | 0 | -10 | -5 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | -130 | -260 | -390 | 0 | -133 | -255 | -388 | 0 | -140 | -260 | -390 | 0 |
| 15 | 0 | -125 | -255 | -395 | 0 | -118 | -255 | -398 | 0 | -145 | -260 | -395 | 0 |
| 16 | 0 | -130 | -255 | -400 | 0 | -131 | -248 | -399 | 0 | -126 | -248 | -399 | 0 |
| 17 | 0 | -129 | -252 | -386 | 0 | -133 | -245 | -383 | 0 | -126 | -253 | -389 | 0 |
| 18 | 0 | 10 | 20 | 30 | 0 | 9 | 22 | 36 | 0 | 14 | 22 | 31 | 0 |
| 19 | 0 | 130 | 255 | 395 | 0 | 127 | 255 | 392 | 0 | 130 | 255 | 390 | 0 |
| 20 | 0 | 11 | 12 | 16 | 0 | 7 | 20 | 27 | 0 | 10 | 15 | 25 | 0 |
| 21 | 0 | 121 | 243 | 374 | 0 | 131 | 247 | 374 | 0 | 131 | 243 | 369 | 0 |
| 22 | 0 | 116 | 238 | 374 | 0 | 117 | 250 | 372 | 0 | 119 | 232 | 366 | 0 |
| 23 | 0 | -4 | -7 | -11 | 0 | -8 | -5 | -13 | 0 | -5 | -5 | -10 | 0 |
| 24 | 0 | 120 | 245 | 385 | 0 | 122 | 255 | 382 | 0 | 125 | 240 | 380 | 0 |
| 25 | 0 | 17 | 40 | 63 | 0 | 19 | 47 | 61 | 0 | 24 | 37 | 56 | 0 |
| 26 | 0 | 156 | 278 | 424 | 0 | 154 | 282 | 421 | 0 | 156 | 283 | 424 | 0 |
| 27 | 0 | 170 | 300 | 450 | 0 | 174 | 302 | 441 | 0 | 166 | 298 | 449 | 0 |
| 28 | 0 | 26 | 53 | 74 | 0 | 34 | 52 | 77 | 0 | 30 | 50 | 70 | 0 |
| 29 | 0 | 173 | 315 | 438 | 0 | 182 | 305 | 442 | 0 | 173 | 305 | 443 | 0 |
| 30 | 0 | 3 | 0 | -2 | 0 | -3 | -5 | -13 | 0 | 0 | 0 | -5 | 0 |
| 31 | 0 | 131 | 268 | 404 | 0 | 139 | 262 | 401 | 0 | 130 | 260 | 405 | 0 |
| 32 | 0 | 120 | 250 | 380 | 0 | 129 | 247 | 376 | 0 | 120 | 245 | 380 | 0 |
| 33 | 0 | 135 | 275 | 430 | 0 | 139 | 277 | 421 | 0 | 135 | 275 | 425 | 0 |
| 34 | 0 | 131 | 273 | 414 | 0 | 139 | 267 | 411 | 0 | 130 | 270 | 410 | 0 |
| 35 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 5 | 0 |
| 36 | 0 | 151 | 273 | 399 | 0 | 162 | 275 | 407 | 0 | 166 | 273 | 399 | 0 |

ひずみ測定結果

(単位; $\times 10^{-6}$)
(+) 引張
(-) 圧縮

(2464)

J-3-2

P=20~63 t

N=1620000

| ゲージ番号 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------|---|
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 |
| 1 | 0 | -155 | -280 | -425 | 0 | -149 | -267 | -416 | 0 | -145 | -270 | -415 | 0 |
| 2 | 0 | -10 | -10 | -15 | 0 | -10 | -15 | -20 | 0 | -10 | -15 | -20 | 0 |
| 3 | 0 | -145 | -275 | -430 | 0 | -145 | -270 | -405 | 0 | -145 | -275 | -415 | 0 |
| 4 | 0 | -170 | -320 | -495 | 0 | -165 | -315 | -490 | 0 | -170 | -320 | -490 | 0 |
| 5 | 0 | -19 | -27 | -26 | 0 | -14 | -22 | -21 | 0 | -15 | -25 | -25 | 0 |
| 6 | 0 | -189 | -347 | -496 | 0 | -180 | -330 | -495 | 0 | -176 | -338 | -499 | 0 |
| 7 | 0 | -105 | -165 | -220 | 0 | -104 | -162 | -216 | 0 | -106 | -168 | -224 | 0 |
| 8 | 0 | 1 | 8 | 14 | 0 | 5 | 10 | 15 | 0 | 5 | 5 | 15 | 0 |
| 9 | 0 | -175 | -320 | -490 | 0 | -180 | -315 | -490 | 0 | -180 | -320 | -490 | 0 |
| 10 | 0 | -184 | -337 | -511 | 0 | -186 | -338 | -514 | 0 | -190 | -350 | -520 | 0 |
| 11 | 0 | 1 | 3 | 9 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0 | 4 | 2 | 1 | 0 |
| 12 | 0 | -110 | -190 | -290 | 0 | -105 | -195 | -290 | 0 | -105 | -190 | -290 | 0 |
| 13 | 0 | -10 | -5 | 5 | 0 | -10 | 5 | 10 | 0 | -11 | -8 | 6 | 0 |
| 14 | 0 | -115 | -235 | -370 | 0 | -120 | -250 | -375 | 0 | -120 | -245 | -380 | 0 |
| 15 | 0 | -109 | -227 | -356 | 0 | -114 | -232 | -361 | 0 | -115 | -240 | -370 | 0 |
| 16 | 0 | -110 | -220 | -360 | 0 | -110 | -230 | -370 | 0 | -110 | -230 | -370 | 0 |
| 17 | 0 | -115 | -230 | -370 | 0 | -115 | -235 | -370 | 0 | -115 | -240 | -365 | 0 |
| 18 | 0 | 10 | 20 | 30 | 0 | 10 | 20 | 30 | 0 | 10 | 20 | 30 | 0 |
| 19 | 0 | 120 | 325 | 565 | 0 | 125 | 335 | 580 | 0 | 125 | 340 | 595 | 0 |
| 20 | 0 | 10 | 15 | 20 | 0 | 10 | 15 | 20 | 0 | 10 | 15 | 20 | 0 |
| 21 | 0 | 106 | 223 | 344 | 0 | 111 | 223 | 354 | 0 | 110 | 230 | 355 | 0 |
| 22 | 0 | 95 | 210 | 330 | 0 | 100 | 215 | 350 | 0 | 100 | 220 | 350 | 0 |
| 23 | 0 | -5 | -10 | -15 | 0 | 0 | -10 | -10 | 0 | -5 | -10 | -10 | 0 |
| 24 | 0 | 105 | 230 | 370 | 0 | 110 | 235 | 380 | 0 | 110 | 240 | 385 | 0 |
| 25 | 0 | 26 | 48 | 69 | 0 | 25 | 45 | 65 | 0 | 31 | 23 | 59 | 0 |
| 26 | 0 | 154 | 282 | 416 | 0 | 153 | 275 | 423 | 0 | 155 | 285 | 420 | 0 |
| 27 | 0 | 163 | 300 | 443 | 0 | 175 | 300 | 445 | 0 | 170 | 300 | 440 | 0 |
| 28 | 0 | 21 | 48 | 79 | 0 | 26 | 48 | 74 | 0 | 25 | 50 | 70 | 0 |
| 29 | 0 | 171 | 303 | 434 | 0 | 171 | 298 | 429 | 0 | 170 | 300 | 430 | 0 |
| 30 | 0 | -4 | -2 | -6 | 0 | 1 | -2 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 151 | 283 | 424 | 0 | 145 | 275 | 425 | 0 | 146 | 278 | 424 | 0 |
| 32 | 0 | 140 | 270 | 400 | 0 | 135 | 260 | 390 | 0 | 141 | 258 | 399 | 0 |
| 33 | 0 | 150 | 290 | 440 | 0 | 146 | 288 | 444 | 0 | 146 | 288 | 449 | 0 |
| 34 | 0 | 151 | 293 | 444 | 0 | 150 | 285 | 435 | 0 | 146 | 278 | 439 | 0 |
| 35 | 0 | 5 | 10 | 5 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0 |
| 36 | 0 | 146 | 268 | 394 | 0 | 151 | 263 | 399 | 0 | 150 | 270 | 400 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位; $\times 10^{-6}$) ^{(+) 引張}
^{(-) 圧縮}

(24.65)

J-3-2

P=2.0~6.8 t

N=2180000

| ゲージ番号 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------|------|------|------|---|------|------|------|---|---|---|-----|---|
| | 0 | 2 | 4 | 6.8 | 0 | 2 | 4 | 6.8 | 0 | 2 | 4 | 6.8 | 0 |
| 1 | 0 | -128 | -250 | -393 | 0 | -122 | -255 | -397 | 0 | | | | |
| 2 | 0 | -6 | -8 | -9 | 0 | 6 | -12 | -11 | 0 | | | | |
| 3 | 0 | -123 | -245 | -383 | 0 | -122 | -255 | -397 | 0 | | | | |
| 4 | 0 | -138 | -280 | -428 | 0 | -137 | -285 | -442 | 0 | | | | |
| 5 | 0 | -11 | -8 | -4 | 0 | -9 | -12 | -1 | 0 | | | | |
| 6 | 0 | -153 | -290 | -433 | 0 | -159 | -307 | -456 | 0 | | | | |
| 7 | 0 | -113 | -175 | -238 | 0 | -102 | -175 | -242 | 0 | | | | |
| 8 | 0 | 2 | 10 | 12 | 0 | 11 | 3 | 9 | 0 | | | | |
| 9 | 0 | -188 | -335 | -493 | 0 | -185 | -340 | -510 | 0 | | | | |
| 10 | 0 | -203 | -375 | -558 | 0 | -195 | -380 | -575 | 0 | | | | |
| 11 | 0 | 6 | 2 | 4 | 0 | 6 | -2 | -1 | 0 | | | | |
| 12 | 0 | -104 | -188 | -291 | 0 | -99 | -197 | -296 | 0 | | | | |
| 13 | 0 | -4 | 2 | 14 | 0 | -4 | -2 | 9 | 0 | | | | |
| 14 | 0 | -143 | -325 | -528 | 0 | -134 | -322 | -526 | 0 | | | | |
| 15 | 0 | -143 | -245 | -368 | 0 | -122 | -250 | -372 | 0 | | | | |
| 16 | 0 | -124 | -248 | -371 | 0 | -119 | -247 | -381 | 0 | | | | |
| 17 | 0 | -133 | -260 | -388 | 0 | -119 | -257 | -401 | 0 | | | | |
| 18 | 0 | 16 | 22 | 24 | 0 | 11 | 13 | 24 | 0 | | | | |
| 19 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0 | 12 | 20 | 27 | 0 | 11 | 13 | 19 | 0 | | | | |
| 21 | 0 | 137 | 230 | 342 | 0 | 118 | 225 | 348 | 0 | | | | |
| 22 | 0 | 117 | 230 | 362 | 0 | 116 | 228 | 349 | 0 | | | | |
| 23 | 0 | -6 | -8 | -19 | 0 | 1 | -17 | -21 | 0 | | | | |
| 24 | 0 | 136 | 252 | 356 | 0 | 131 | 253 | 359 | 0 | | | | |
| 25 | 0 | 29 | 52 | 71 | 0 | 26 | 48 | 69 | 0 | | | | |
| 26 | 0 | 167 | 295 | 442 | 0 | 121 | 233 | 439 | 0 | | | | |
| 27 | 0 | 177 | 310 | 462 | 0 | 133 | 310 | 468 | 0 | | | | |
| 28 | 0 | 27 | 45 | 72 | 0 | 30 | 45 | 70 | 0 | | | | |
| 29 | 0 | 187 | 305 | 437 | 0 | 193 | 315 | 449 | 0 | | | | |
| 30 | 0 | 1 | -3 | -6 | 0 | 4 | 3 | -4 | 0 | | | | |
| 31 | 0 | 126 | 252 | 399 | 0 | 126 | 253 | 399 | 0 | | | | |
| 32 | 0 | 112 | 230 | 357 | 0 | 121 | 238 | 369 | 0 | | | | |
| 33 | 0 | 119 | 242 | 386 | 0 | 130 | 255 | 400 | 0 | | | | |
| 34 | 0 | 117 | 220 | 322 | 0 | 123 | 235 | 348 | 0 | | | | |
| 35 | 0 | 7 | 5 | 7 | 0 | 11 | 3 | 4 | 0 | | | | |
| 36 | 0 | 164 | 277 | 416 | 0 | 161 | 273 | 419 | 0 | | | | |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-5}$)

(+) : 引張

(-) : 圧縮

(2466)

J-3-2

P=2.0~9.4t

N=2180000 (N=0)

| ゲージ
番号 | 載荷荷重 (ton) | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|---|------|------|------|------|
| | 0 | 2 | 4 | 6.8 | 9.4 | 0 | 2 | 4 | 6.8 | 9.4 | 0 | 2 | 4 | 6.8 | 9.4 |
| 1 | 0 | -124 | -248 | -387 | -566 | 0 | -133 | -261 | -399 | -587 | 0 | -130 | -260 | -405 | -590 |
| 2 | 0 | -2 | -4 | -16 | -13 | 0 | 0 | 0 | -5 | 0 | 0 | 0 | -5 | -5 | 0 |
| 3 | 0 | -123 | -246 | -389 | -572 | 0 | -129 | -263 | -407 | -606 | 0 | -130 | -260 | -405 | -605 |
| 4 | 0 | -131 | -272 | -428 | -699 | 0 | -149 | -288 | -447 | -686 | 0 | -144 | -293 | -452 | -691 |
| 5 | 0 | -10 | -5 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 |
| 6 | 0 | -157 | -299 | -446 | -668 | 0 | -159 | -308 | -452 | -651 | 0 | -155 | -310 | -455 | -655 |
| 7 | 0 | -100 | -160 | -230 | -315 | 0 | -90 | -150 | -215 | -305 | 0 | -85 | -145 | -210 | -300 |
| 8 | 0 | 4 | 13 | 12 | 21 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 0 | 0 | 5 | 15 | 20 |
| 9 | 0 | -183 | -331 | -494 | -732 | 0 | -180 | -325 | -490 | -710 | 0 | -175 | -320 | -490 | -730 |
| 10 | 0 | -198 | -366 | -564 | -817 | 0 | -196 | -362 | -548 | -804 | 0 | -189 | -358 | -557 | -826 |
| 11 | 0 | 5 | 5 | 5 | 10 | 0 | 5 | 10 | 10 | 10 | 0 | 5 | 5 | 10 | 15 |
| 12 | 0 | -103 | -186 | -289 | -422 | 0 | -100 | -180 | -280 | -410 | 0 | -90 | -175 | -270 | -410 |
| 13 | 0 | -2 | -4 | -4 | 37 | 0 | 0 | 10 | 20 | 40 | 0 | 0 | 10 | 30 | 50 |
| 14 | 0 | -140 | -315 | -525 | -825 | 0 | -130 | -350 | -555 | -830 | 0 | -161 | -342 | -548 | -829 |
| 15 | 0 | -116 | -232 | -348 | -529 | 0 | -125 | -230 | -355 | -530 | 0 | -120 | -235 | -355 | -525 |
| 16 | 0 | -130 | -285 | -370 | -575 | 0 | -130 | -240 | -370 | -560 | 0 | -125 | -230 | -360 | -570 |
| 17 | 0 | -115 | -230 | -365 | -605 | 0 | -139 | -258 | -392 | -591 | 0 | -130 | -265 | -395 | -590 |
| 18 | 0 | 9 | 18 | 27 | 36 | 0 | 15 | 20 | 25 | 40 | 0 | 14 | 18 | 32 | 36 |
| 19 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0 | 10 | 20 | 25 | 35 | 0 | 15 | 20 | 25 | 40 | 0 | 14 | 18 | 27 | 36 |
| 21 | 0 | 118 | 236 | 344 | 507 | 0 | 130 | 225 | 340 | 505 | 0 | 120 | 230 | 340 | 500 |
| 22 | 0 | 111 | 222 | 333 | 519 | 0 | 120 | 220 | 340 | 515 | 0 | 115 | 225 | 345 | 515 |
| 23 | 0 | -4 | -3 | -17 | -31 | 0 | -4 | -8 | -17 | -26 | 0 | -1 | -7 | -13 | -29 |
| 24 | 0 | 128 | 241 | 339 | 487 | 0 | 140 | 230 | 340 | 490 | 0 | 139 | 238 | 337 | 481 |
| 25 | 0 | 30 | 60 | 85 | 90 | 0 | 27 | 49 | 76 | 103 | 0 | 31 | 57 | 83 | 104 |
| 26 | 0 | 162 | 299 | 436 | 652 | 0 | 172 | 304 | 451 | 653 | 0 | 170 | 315 | 460 | 660 |
| 27 | 0 | 172 | 302 | 438 | 684 | 0 | 176 | 312 | 463 | 676 | 0 | 179 | 318 | 472 | 681 |
| 28 | 0 | 29 | 53 | 82 | 106 | 0 | 27 | 54 | 76 | 118 | 0 | 35 | 60 | 80 | 115 |
| 29 | 0 | 194 | 333 | 462 | 606 | 0 | 182 | 314 | 446 | 628 | 0 | 180 | 320 | 450 | 620 |
| 30 | 0 | 8 | 6 | -1 | -8 | 0 | 2 | 4 | -4 | -2 | 0 | 9 | 8 | 7 | -4 |
| 31 | 0 | 127 | 254 | 401 | 638 | 0 | 146 | 232 | 433 | 639 | 0 | 140 | 290 | 435 | 630 |
| 32 | 0 | 118 | 246 | 374 | 532 | 0 | 131 | 257 | 393 | 584 | 0 | 125 | 265 | 395 | 580 |
| 33 | 0 | 121 | 252 | 398 | 634 | 0 | 131 | 262 | 413 | 634 | 0 | 134 | 273 | 412 | 631 |
| 34 | 0 | 126 | 237 | 348 | 529 | 0 | 130 | 235 | 360 | 530 | 0 | 125 | 245 | 360 | 530 |
| 35 | 0 | 7 | 14 | 11 | 3 | 0 | 11 | 17 | 13 | 9 | 0 | 10 | 15 | 20 | 10 |
| 36 | 0 | 161 | 297 | 438 | 594 | 0 | 162 | 284 | 426 | 603 | 0 | 160 | 290 | 420 | 610 |

ひずみ測定結果

(単位; $\times 10^{-5}$) (+) 引張
(-) 圧縮

(2471)

G-2-1

P=2.0~8.8 t

N=0

| ゲージ番号 | 載 荷 荷 重 | | | | | |
|-------|---------|------|------|-------|-------|---|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | 8.8 | 0 |
| 1 | 0 | 110 | 320 | 470 | 650 | 0 |
| | 0 | 160 | 320 | 470 | 655 | 0 |
| | 0 | 165 | 320 | 470 | 660 | 0 |
| 2 | 0 | 190 | 380 | 565 | 780 | 0 |
| | 0 | 194 | 388 | 562 | 786 | 0 |
| | 0 | 195 | 385 | 565 | 785 | 0 |
| 3 | 0 | 175 | 345 | 510 | 710 | 0 |
| | 0 | 179 | 348 | 512 | 711 | 0 |
| | 0 | 175 | 345 | 510 | 715 | 0 |
| 4 | 0 | 200 | 390 | 570 | 780 | 0 |
| | 0 | 200 | 390 | 565 | 780 | 0 |
| | 0 | 200 | 390 | 565 | 780 | 0 |
| 5 | 0 | 210 | 400 | 585 | 800 | 0 |
| | 0 | 205 | 400 | 580 | 800 | 0 |
| | 0 | 210 | 400 | 580 | 800 | 0 |
| 6 | 0 | 175 | 335 | 490 | 675 | 0 |
| | 0 | 175 | 335 | 495 | 670 | 0 |
| | 0 | 180 | 335 | 495 | 670 | 0 |
| 7 | 0 | 190 | 350 | 510 | 705 | 0 |
| | 0 | 190 | 350 | 510 | 695 | 0 |
| | 0 | 186 | 352 | 508 | 694 | 0 |
| 8 | 0 | 230 | 425 | 620 | 850 | 0 |
| | 0 | 229 | 428 | 617 | 841 | 0 |
| | 0 | 225 | 425 | 605 | 835 | 0 |
| 9 | 0 | 210 | 390 | 565 | 780 | 0 |
| | 0 | 210 | 390 | 565 | 775 | 0 |
| | 0 | 210 | 390 | 560 | 770 | 0 |
| 10 | 0 | -137 | -259 | -329 | -457 | 0 |
| | 0 | -142 | -264 | -331 | -523 | 0 |
| | 0 | -145 | -265 | -385 | -530 | 0 |
| 11 | 0 | -150 | -305 | -460 | -650 | 0 |
| | 0 | -151 | -312 | -468 | -654 | 0 |
| | 0 | -151 | -312 | -468 | -664 | 0 |
| 12 | 0 | -369 | -918 | -1577 | -2516 | 0 |
| | 0 | -395 | -955 | -1640 | -2540 | 0 |
| | 0 | -415 | -965 | -1675 | -2565 | 0 |
| 13 | 0 | -128 | -226 | -329 | -2012 | 0 |
| | 0 | -260 | -675 | -1255 | -2220 | 0 |
| | 0 | -290 | -735 | -1380 | -2335 | 0 |
| 14 | 0 | -160 | -315 | -465 | -655 | 0 |
| | 0 | -165 | -320 | -465 | -645 | 0 |
| | 0 | -166 | -322 | -478 | -649 | 0 |
| 15 | 0 | -220 | -435 | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

ひずみ測定結果(単位: $\times 10^{-6}$)

(+) : 引張

(-) : 圧縮

(2481)

| ゲ
ジ
番
号 | C-2-2 | | | | P=20~63t | | | | N=0 | | | | |
|------------------|---------------|------|-------|-------|----------|------|-------|-------|-----|------|-------|-------|---|
| | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 |
| 1 | 0 | 209 | 382 | 591 | 0 | 201 | 393 | 599 | 0 | 206 | 387 | 606 | 0 |
| 2 | 0 | 220 | 410 | 640 | 0 | 220 | 420 | 645 | 0 | 220 | 410 | 640 | 0 |
| 3 | 0 | 189 | 342 | 526 | 0 | 186 | 348 | 534 | 0 | 190 | 340 | 530 | 0 |
| 4 | 0 | 170 | 325 | 485 | 0 | 176 | 328 | 494 | 0 | 170 | 320 | 500 | 0 |
| 5 | 0 | 195 | 380 | 575 | 0 | 206 | 398 | 584 | 0 | 200 | 380 | 590 | 0 |
| 6 | 0 | 190 | 365 | 555 | 0 | 196 | 368 | 559 | 0 | 194 | 367 | 566 | 0 |
| 7 | 0 | 175 | 345 | 520 | 0 | 186 | 343 | 524 | 0 | 179 | 347 | 536 | 0 |
| 8 | 0 | 190 | 370 | 560 | 0 | 200 | 365 | 560 | 0 | 185 | 370 | 570 | 0 |
| 9 | 0 | 155 | 310 | 470 | 0 | 165 | 300 | 470 | 0 | 150 | 310 | 480 | 0 |
| 10 | 0 | -842 | -1825 | -2857 | 0 | -750 | -1695 | -2845 | 0 | -745 | -1650 | -2785 | 0 |
| 11 | 0 | -442 | -1110 | -2097 | 0 | -445 | -1145 | -2095 | 0 | -419 | -2072 | -2036 | 0 |
| 12 | 0 | -331 | -742 | -1534 | 0 | -335 | -795 | -1535 | 0 | -340 | -800 | -1540 | 0 |
| 13 | 0 | -232 | -420 | -612 | 0 | -227 | -415 | -632 | 0 | -220 | -415 | -670 | 0 |
| 14 | 0 | -177 | -385 | -687 | 0 | -169 | -377 | -826 | 0 | -169 | -452 | -966 | 0 |
| 15 | 0 | -163 | -310 | -468 | 0 | -169 | -312 | -476 | 0 | -166 | -313 | -484 | 0 |

(2482)

| ゲ
ジ
番
号 | C-2-2 | | | | P=20~63t | | | | N=500000 | | | | |
|------------------|---------------|------|-------|-------|----------|------|-------|-------|----------|------|-------|-------|---|
| | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 |
| 1 | 0 | 203 | 375 | 568 | 0 | 200 | 370 | 560 | 0 | 200 | 370 | 565 | 0 |
| 2 | 0 | 211 | 393 | 604 | 0 | 206 | 398 | 599 | 0 | 210 | 395 | 600 | 0 |
| 3 | 0 | 176 | 328 | 504 | 0 | 171 | 328 | 504 | 0 | 175 | 325 | 500 | 0 |
| 4 | 0 | 183 | 325 | 498 | 0 | 175 | 330 | 495 | 0 | 175 | 325 | 490 | 0 |
| 5 | 0 | 213 | 385 | 578 | 0 | 200 | 380 | 575 | 0 | 200 | 390 | 570 | 0 |
| 6 | 0 | 196 | 343 | 549 | 0 | 190 | 360 | 545 | 0 | 190 | 370 | 535 | 0 |
| 7 | 0 | 203 | 365 | 548 | 0 | 190 | 365 | 550 | 0 | 190 | 370 | 540 | 0 |
| 8 | 0 | 213 | 385 | 588 | 0 | 200 | 390 | 590 | 0 | 200 | 400 | 575 | 0 |
| 9 | 0 | 181 | 323 | 489 | 0 | 165 | 320 | 490 | 0 | 165 | 325 | 475 | 0 |
| 10 | 0 | -375 | -845 | -1495 | 0 | -333 | -875 | -1508 | 0 | -385 | -880 | -1515 | 0 |
| 11 | 0 | -614 | -1237 | -2101 | 0 | -533 | -1210 | -2043 | 0 | -524 | -1213 | -1046 | 0 |
| 12 | 0 | -463 | -1045 | -1848 | 0 | -419 | -1002 | -1796 | 0 | -399 | -1002 | -1781 | 0 |
| 13 | 0 | -445 | -890 | -1555 | 0 | -425 | -870 | -1545 | 0 | -411 | -883 | -1544 | 0 |
| 14 | 0 | -390 | -890 | -1660 | 0 | -337 | -825 | -1612 | 0 | -295 | -830 | -1590 | 0 |
| 15 | 0 | -89 | -102 | -96 | 0 | -91 | -83 | -104 | 0 | -90 | -90 | -110 | 0 |

ひずみ測定結果(単位: $\times 10^{-6}$)

(+) : 引張

(-) : 圧縮

(2483)

| ゲージ
番号 | C-2-2 P=20~63t N=1100000 | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------------------------------|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------|---|
| | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 |
| 1 | 0 | 197 | 375 | 572 | 0 | 186 | 373 | 564 | 0 | 185 | 375 | 570 | 0 |
| 2 | 0 | 217 | 410 | 612 | 0 | 205 | 400 | 610 | 0 | 201 | 408 | 624 | 0 |
| 3 | 0 | 179 | 337 | 506 | 0 | 171 | 333 | 509 | 0 | 175 | 340 | 515 | 0 |
| 4 | 0 | 179 | 332 | 496 | 0 | 171 | 323 | 499 | 0 | 175 | 325 | 500 | 0 |
| 5 | 0 | 207 | 385 | 572 | 0 | 196 | 373 | 583 | 0 | 195 | 380 | 580 | 0 |
| 6 | 0 | 190 | 365 | 550 | 0 | 191 | 363 | 559 | 0 | 195 | 365 | 555 | 0 |
| 7 | 0 | 194 | 362 | 541 | 0 | 186 | 353 | 539 | 0 | 190 | 355 | 540 | 0 |
| 8 | 0 | 210 | 390 | 590 | 0 | 201 | 388 | 594 | 0 | 205 | 390 | 595 | 0 |
| 9 | 0 | 170 | 320 | 490 | 0 | 166 | 313 | 484 | 0 | 170 | 320 | 485 | 0 |
| 10 | 0 | -195 | -370 | -560 | 0 | -190 | -360 | -570 | 0 | -190 | -360 | -570 | 0 |
| 11 | 0 | -180 | -340 | -510 | 0 | -175 | -330 | -520 | 0 | -170 | -335 | -520 | 0 |
| 12 | 0 | -170 | -305 | -460 | 0 | -165 | -310 | -460 | 0 | -160 | -305 | -460 | 0 |
| 13 | 0 | -248 | -475 | -698 | 0 | -249 | -477 | -696 | 0 | -246 | -473 | -699 | 0 |
| 14 | 0 | -240 | -345 | -520 | 0 | -180 | -340 | -525 | 0 | -180 | -350 | -520 | 0 |
| 15 | 0 | -240 | -345 | -515 | 0 | -185 | -340 | -515 | 0 | -185 | -340 | -510 | 0 |

(2484)

| ゲ
ジ
番
号 | C-2-2 | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|------------------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

ひずみ測定結果

(単位: $\times 10^{-3}$) (+)引張
(-)圧縮

(2491)

G-3-1

P=20~65t

N=0

| ゲージ番号 | 測定回 | 載荷荷重 (ton) | | | | | |
|-------|-----|------------|-----|-----|-----|-----|---|
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 70 | 190 | 455 | 650 | 0 |
| | 2 | 0 | 179 | 398 | 627 | 706 | 0 |
| | 3 | 0 | 184 | 428 | 662 | 731 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 89 | 128 | 107 | 115 | 0 |
| | 2 | 0 | 50 | 80 | 110 | 115 | 0 |
| | 3 | 0 | 50 | 80 | 110 | 115 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 79 | 278 | 647 | 676 | 0 |
| | 2 | 0 | 187 | 404 | 601 | 658 | 0 |
| | 3 | 0 | 189 | 403 | 612 | 661 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | -22 | -34 | -36 | -43 | 0 |
| | 2 | 0 | -15 | -25 | -40 | -40 | 0 |
| | 3 | 0 | -10 | -25 | -40 | -40 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 32 | 259 | 686 | 798 | 0 |
| | 2 | 0 | 198 | 461 | 724 | 802 | 0 |
| | 3 | 0 | 210 | 480 | 745 | 830 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | -24 | -38 | -32 | -26 | 0 |
| | 2 | 0 | -15 | -20 | -25 | -25 | 0 |
| | 3 | 0 | -11 | -22 | -23 | -24 | 0 |

(2492)

G-3-1

P=20~65t

N=530000

| ゲージ番号 | 測定回 | 載荷荷重 (ton) | | | | | |
|-------|-----|------------|-----|-----|-----|-----|---|
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 54 | 78 | 97 | 106 | 0 |
| | 2 | 0 | 45 | 70 | 95 | 105 | 0 |
| | 3 | 0 | 50 | 75 | 95 | 105 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 174 | 368 | 562 | 616 | 0 |
| | 2 | 0 | 168 | 361 | 544 | 602 | 0 |
| | 3 | 0 | 170 | 365 | 560 | 605 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | -19 | -28 | -37 | -36 | 0 |
| | 2 | 0 | -16 | -27 | -38 | -39 | 0 |
| | 3 | 0 | -20 | -25 | -35 | -40 | 0 |
| 5 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 6 | 1 | 0 | -23 | -16 | -4 | -2 | 0 |
| | 2 | 0 | -15 | -10 | -5 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | -20 | -10 | -5 | -5 | 0 |

ひずみ測定結果

(単位: $\times 10^{-3}$) (+)引張
(-)圧縮

(24.93)

C-3-1

P=20~65 t

N=1100000

| ゲージ番号 | 測定回 | 載荷荷重 (ton) | | | | | |
|-------|-----|------------|-----|-----|-----|-----|---|
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 1 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 49 | 68 | 92 | 96 | 0 |
| | 2 | 0 | 45 | 65 | 90 | 95 | 0 |
| | 3 | 0 | 45 | 65 | 90 | 95 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 184 | 373 | 567 | 616 | 0 |
| | 2 | 0 | 177 | 369 | 561 | 627 | 0 |
| | 3 | 0 | 174 | 368 | 552 | 611 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | -10 | -25 | -30 | -35 | 0 |
| | 2 | 0 | -10 | -20 | -30 | -35 | 0 |
| | 3 | 0 | -11 | -22 | -33 | -34 | 0 |
| 5 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 6 | 1 | 0 | -10 | -15 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | -10 | -10 | 0 | 5 | 0 |
| | 3 | 0 | -10 | -10 | 0 | 0 | 0 |

(24.94)

C-3-1

P=20~65

N=1600000

| ゲージ番号 | 測定回 | 載荷荷重 (ton) | | | | | |
|-------|-----|------------|-----|-----|-----|-----|---|
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 1 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 40 | 60 | 90 | 95 | 0 |
| | 2 | 0 | 45 | 70 | 90 | 100 | 0 |
| | 3 | 0 | 44 | 68 | 87 | 96 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 192 | 384 | 576 | 633 | 0 |
| | 2 | 0 | 188 | 381 | 564 | 622 | 0 |
| | 3 | 0 | 190 | 380 | 570 | 620 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | -10 | -20 | -30 | -30 | 0 |
| | 2 | 0 | -12 | -24 | -36 | -38 | 0 |
| | 3 | 0 | -20 | -25 | -35 | -40 | 0 |
| 5 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 6 | 1 | 0 | -11 | -12 | 7 | 6 | 0 |
| | 2 | 0 | -16 | -7 | 2 | 1 | 0 |
| | 3 | 0 | -15 | -10 | 0 | 0 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位 $\times 10^{-6}$)

(+)引張

(-)圧縮

(2495)

| C-3-1 | | P=20~65t | | N=2240000 | | | |
|-------|-----|---------------|-----|-----------|-----|-----|---|
| ゲージ番号 | 測定回 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 1 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 44 | 68 | 87 | 96 | 0 |
| | 2 | 0 | 45 | 65 | 85 | 95 | 0 |
| | 3 | 0 | 45 | 65 | 85 | 95 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 195 | 395 | 595 | 655 | 0 |
| | 2 | 0 | 192 | 384 | 576 | 628 | 0 |
| | 3 | 0 | 189 | 383 | 577 | 626 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | -10 | -20 | -30 | -30 | 0 |
| | 2 | 0 | -11 | -22 | -33 | -34 | 0 |
| | 3 | 0 | -15 | -25 | -35 | -35 | 0 |
| 5 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 6 | 1 | 0 | -10 | -5 | 10 | 10 | 0 |
| | 2 | 0 | -15 | -10 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | -10 | -10 | 0 | 5 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位 $\times 10^{-6}$)

(+) 引張

(-) 圧縮

| (2496) | | C-3-1 | | P=2.0~9.7 t | | | N=2240000(N'=0) | | |
|--------|-----|---------------|-----|-------------|-----|-----|-----------------|---|--|
| ゲージ番号 | 測定回 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 9.7 | 0 | |
| 1 | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 44 | 63 | 83 | 112 | 131 | 0 | |
| | 2 | 0 | 41 | 62 | 82 | 108 | 124 | 0 | |
| | 3 | 0 | 45 | 65 | 85 | 105 | 125 | 0 | |
| 3 | 1 | 0 | 189 | 383 | 583 | 792 | 981 | 0 | |
| | 2 | 0 | 192 | 387 | 595 | 813 | 1012 | 0 | |
| | 3 | 0 | 190 | 395 | 605 | 830 | 1020 | 0 | |
| 4 | 1 | 0 | -14 | -23 | -33 | -42 | -46 | 0 | |
| | 2 | 0 | -11 | -22 | -32 | -38 | -49 | 0 | |
| | 3 | 0 | -14 | -23 | -33 | -37 | -41 | 0 | |
| 5 | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | |
| 6 | 1 | 0 | -10 | -10 | 5 | 15 | 35 | 0 | |
| | 2 | 0 | -11 | -2 | 13 | 27 | 41 | 0 | |
| | 3 | 0 | 6 | -2 | 13 | 32 | 46 | 0 | |

| (2497) | | C-3-1 | | P=20 ~ 97t | | N=2750000(N'=510000) | | |
|--------|-----|---------------|-----|------------|------|----------------------|------|---|
| ゲージ番号 | 測定回 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 97 | 0 |
| 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 40 | 60 | 70 | 80 | 90 | 0 |
| | 2 | 0 | 40 | 60 | 70 | 80 | 90 | 0 |
| | 3 | 0 | 40 | 60 | 70 | 80 | 90 | 0 |
| 3 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 4 | 1 | 0 | -55 | -110 | -160 | -210 | -225 | 0 |
| | 2 | 0 | -55 | -115 | -170 | -210 | -230 | 0 |
| | 3 | 0 | -50 | -120 | -170 | -210 | -230 | 0 |
| 5 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 6 | 1 | 0 | -58 | -87 | -90 | -78 | -67 | 0 |
| | 2 | 0 | -46 | -77 | -77 | -73 | -64 | 0 |
| | 3 | 0 | -50 | -85 | -85 | -75 | -65 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位 $\times 10^{-6}$) (+) 引張
(-) 圧縮

| (24.10.1) | | C-3-2 | | P=20~65t | | N=0 | |
|-----------|-----|---------------|-----|----------|-----|------|---|
| ゲージ番号 | 測定回 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 98 | 176 | 89 | 87 | 0 |
| | 2 | 0 | 30 | 45 | 60 | 60 | 0 |
| | 3 | 0 | 30 | 40 | 55 | 60 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 102 | 104 | 101 | 106 | 0 |
| | 2 | 0 | 50 | 80 | 100 | 110 | 0 |
| | 3 | 0 | 50 | 75 | 100 | 110 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 110 | 435 | 610 | 640 | 0 |
| | 2 | 0 | 173 | 366 | 559 | 608 | 0 |
| | 3 | 0 | 165 | 360 | 550 | 600 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | -11 | -12 | 2 | 11 | 0 |
| | 2 | 0 | -10 | -20 | -25 | -30 | 0 |
| | 3 | 0 | -15 | -20 | -25 | -30 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 12 | 324 | 846 | 953 | 0 |
| | 2 | 0 | 257 | 574 | 896 | 993 | 0 |
| | 3 | 0 | 263 | 611 | 924 | 1022 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | -20 | -35 | -25 | -25 | 0 |
| | 2 | 0 | -10 | -10 | -10 | -5 | 0 |
| | 3 | 0 | -5 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| (24102) | | C-3-2 | | P=20~65t | | N=590,000. | |
|---------|-----|---------------|-----|----------|-----|------------|---|
| ゲージ番号 | 測定回 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 48 | 56 | 59 | 62 | 0 |
| | 2 | 0 | 45 | 50 | 65 | 65 | 0 |
| | 3 | 0 | 45 | 50 | 65 | 65 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 58 | 86 | 104 | 112 | 0 |
| | 2 | 0 | 60 | 80 | 110 | 115 | 0 |
| | 3 | 0 | 55 | 80 | 110 | 110 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 160 | 330 | 500 | 545 | 0 |
| | 2 | 0 | 159 | 328 | 497 | 536 | 0 |
| | 3 | 0 | 154 | 323 | 592 | 531 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | -15 | -30 | -50 | -50 | 0 |
| | 2 | 0 | -10 | -30 | -40 | -45 | 0 |
| | 3 | 0 | -10 | -30 | -45 | -50 | 0 |
| 5 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 6 | 1 | 0 | -11 | -12 | -13 | -14 | 0 |
| | 2 | 0 | -15 | -15 | -10 | -10 | 0 |
| | 3 | 0 | -12 | -14 | 8 | -9 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$)

(+) : 引張

(-) : 圧縮

| (2 4 1 0 3) | | C-3-2 | | P=20~65t | | N=1.090.000 | |
|---------------|-----|---------------|-----|----------|-----|-------------|---|
| ゲージ番号 | 測定回 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 50 | 60 | 70 | 75 | 0 |
| | 2 | 0 | 50 | 60 | 70 | 75 | 0 |
| | 3 | 0 | 50 | 60 | 70 | 75 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 60 | 90 | 120 | 125 | 0 |
| | 2 | 0 | 60 | 90 | 120 | 120 | 0 |
| | 3 | 0 | 60 | 90 | 115 | 125 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 150 | 320 | 500 | 530 | 0 |
| | 2 | 0 | 145 | 330 | 500 | 525 | 0 |
| | 3 | 0 | 151 | 327 | 498 | 529 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | -10 | -30 | -40 | -50 | 0 |
| | 2 | 0 | -10 | -30 | -40 | -50 | 0 |
| | 3 | 0 | -10 | -30 | -45 | -50 | 0 |
| 5 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 6 | 1 | 0 | -10 | -10 | -10 | -10 | 0 |
| | 2 | 0 | -10 | -15 | -10 | -10 | 0 |
| | 3 | 0 | -10 | -15 | -10 | -10 | 0 |

| (2 4 1 0 4) | | C-3-2 | | P=20~65t | | N=1,640,000 | |
|---------------|-----|---------------|-----|----------|-----|-------------|---|
| ゲージ番号 | 測定回 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 49 | 58 | 67 | 61 | 0 |
| | 2 | 0 | 40 | 50 | 60 | 65 | 0 |
| | 3 | 0 | 40 | 50 | 60 | 65 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 64 | 93 | 117 | 116 | 0 |
| | 2 | 0 | 55 | 85 | 110 | 115 | 0 |
| | 3 | 0 | 55 | 85 | 110 | 115 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 170 | 350 | 500 | 530 | 0 |
| | 2 | 0 | 170 | 345 | 500 | 530 | 0 |
| | 3 | 0 | 170 | 340 | 500 | 530 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | -10 | -20 | -40 | -50 | 0 |
| | 2 | 0 | -10 | -30 | -40 | -45 | 0 |
| | 3 | 0 | -10 | -25 | -40 | -45 | 0 |
| 5 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -5 | 0 |
| | 2 | 0 | -6 | -7 | -3 | -4 | 0 |
| | 3 | 0 | -5 | -10 | -10 | -10 | 0 |

(24105)

ひずみ測定結果

(単位; $\times 10^{-6}$)
(+) 引張
(-) 圧縮

| C-3-2 P=20~65 t N=2130000 | | | | | | | |
|---------------------------|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|---|
| ゲージ番号 | 測定回 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 30 | 40 | 55 | 60 | 0 |
| | 2 | 0 | 20 | 43 | 47 | 56 | 0 |
| | 3 | 0 | 35 | 45 | 55 | 55 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 50 | 80 | 110 | 115 | 0 |
| | 2 | 0 | 50 | 85 | 110 | 120 | 0 |
| | 3 | 0 | 55 | 85 | 110 | 115 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 165 | 340 | 500 | 540 | 0 |
| | 2 | 0 | 120 | 340 | 500 | 540 | 0 |
| | 3 | 0 | 160 | 340 | 500 | 525 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | -15 | -30 | -45 | -50 | 0 |
| | 2 | 0 | -10 | -30 | -45 | -45 | 0 |
| | 3 | 0 | -10 | -30 | -40 | -50 | 0 |
| 5 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| 6 | 1 | 0 | -10 | -10 | -5 | -5 | 0 |
| | 2 | 0 | 0 | -5 | -10 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ひずみ測定結果

(単位: $\times 10^{-6}$) (+) 引張
(-) 圧縮

| (24106) | | C-3-2 | | P=2.0~9.7t | | N=2130000(N'=0) | | |
|---------|-----|---------------|-----|------------|-----|-----------------|-----|---|
| ゲージ番号 | 測定回 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 9.7 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 35 | 45 | 55 | 65 | 70 | 0 |
| | 2 | 0 | 31 | 38 | 48 | 57 | 66 | 0 |
| | 3 | 0 | 34 | 38 | 48 | 47 | 56 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 53 | 82 | 105 | 133 | 162 | 0 |
| | 2 | 0 | 45 | 70 | 100 | 130 | 155 | 0 |
| | 3 | 0 | 45 | 70 | 100 | 120 | 150 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 164 | 323 | 498 | 667 | 816 | 0 |
| | 2 | 0 | 159 | 323 | 498 | 677 | 821 | 0 |
| | 3 | 0 | 160 | 340 | 490 | 670 | 830 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | -12 | -33 | -45 | -67 | -73 | 0 |
| | 2 | 0 | -20 | -35 | -50 | -65 | -80 | 0 |
| | 3 | 0 | -20 | -45 | -50 | -70 | -80 | 0 |
| 5 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | - | | | |
| 6 | 1 | 0 | -1 | -2 | -2 | -3 | -4 | 0 |
| | 2 | 0 | -4 | -3 | -3 | 3 | 9 | 0 |
| | 3 | 0 | -5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| (2 4 1 0 7) | | C-3-2 | | P=20~97t | | N=2630000(N'=500000) | | |
|---------------|-----|---------------|-----|----------|------|----------------------|------|---|
| ゲージ番号 | 測定回 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | |
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 97 | 0 |
| 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 49 | 68 | 78 | 87 | 101 | 0 |
| | 2 | 0 | 50 | 65 | 75 | 90 | 100 | 0 |
| | 3 | 0 | 50 | 65 | 75 | 85 | 100 | 0 |
| 3 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | |
| 4 | 1 | 0 | -15 | -25 | -40 | -55 | -70 | 0 |
| | 2 | 0 | -10 | -25 | -35 | -55 | -65 | 0 |
| | 3 | 0 | -10 | -25 | -40 | -55 | -65 | 0 |
| 5 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | |
| | 3 | | | 0 | | | | |
| 6 | 1 | 0 | -45 | -80 | -100 | -115 | -120 | 0 |
| | 2 | 0 | -45 | -80 | -105 | -125 | -130 | 0 |
| | 3 | 0 | -40 | -30 | -110 | -125 | -130 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-6}$) (+: 引張
(-): 圧縮

(24108)

C-8-2

P=20~97 t

N=3130000 (N'=1000000)

| ゲージ番号 | 測定回 | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | | |
|-------|-----|---------------|-----|-----|------|------|------|---|--|
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 97 | 0 | |
| 1 | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 0 | 49 | 48 | 58 | 47 | 46 | 0 | |
| | 2 | 0 | 45 | 50 | 45 | 45 | 45 | 0 | |
| | 3 | 0 | 45 | 50 | 45 | 45 | 45 | 0 | |
| 3 | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | |
| 4 | 1 | 0 | -5 | 0 | 35 | 60 | 80 | 0 | |
| | 2 | 0 | -5 | 0 | 30 | 55 | 70 | 0 | |
| | 3 | 0 | -5 | 5 | 30 | 55 | 75 | 0 | |
| 5 | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | |
| 6 | 1 | 0 | -45 | -85 | -105 | -110 | -105 | 0 | |
| | 2 | 0 | -40 | -80 | -100 | -105 | -100 | 0 | |
| | 3 | 0 | -40 | -70 | -100 | -100 | -100 | 0 | |

ひずみ測定結果

(単位: $\times 10^{-6}$)

(+)引張

(-)圧縮

(2.4.1.1.1)

C-3-1

P=20~203t

N=0

| ゲージ番号 | 測定回 | 機 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
|-------|-----|---------------|------|------|------|------|---|
| | | 0 | 5 | 10 | 15 | 203 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 191 | 377 | 543 | 734 | 0 |
| | 2 | 0 | 192 | 379 | 541 | 738 | 0 |
| | 3 | 0 | 191 | 377 | 538 | 734 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 190 | 370 | 520 | 720 | 0 |
| | 2 | 0 | 190 | 370 | 525 | 720 | 0 |
| | 3 | 0 | 190 | 375 | 535 | 720 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 171 | 337 | 503 | 654 | 0 |
| | 2 | 0 | 171 | 337 | 503 | 654 | 0 |
| | 3 | 0 | 176 | 342 | 508 | 654 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | 165 | 330 | 490 | 635 | 0 |
| | 2 | 0 | 165 | 330 | 490 | 630 | 0 |
| | 3 | 0 | 166 | 332 | 488 | 634 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | -115 | -190 | -240 | -295 | 0 |
| | 2 | 0 | -110 | -190 | -240 | -295 | 0 |
| | 3 | 0 | -110 | -190 | -240 | -295 | 0 |
| 6 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |

(2.4.1.1.2)

C-3-1

P=20~203t

N=460000

| ゲージ番号 | 測定回 | 機 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
|-------|-----|---------------|------|------|------|------|---|
| | | 0 | 5 | 10 | 15 | 203 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 180 | 360 | 500 | 695 | 0 |
| | 2 | 0 | 180 | 360 | 510 | 695 | 0 |
| | 3 | 0 | 180 | 360 | 515 | 695 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 165 | 330 | 470 | 630 | 0 |
| | 2 | 0 | 170 | 330 | 490 | 635 | 0 |
| | 3 | 0 | 166 | 332 | 488 | 634 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 170 | 340 | 490 | 660 | 0 |
| | 2 | 0 | 170 | 330 | 490 | 635 | 0 |
| | 3 | 0 | 170 | 330 | 480 | 630 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | 170 | 340 | 490 | 660 | 0 |
| | 2 | 0 | 170 | 340 | 500 | 660 | 0 |
| | 3 | 0 | 170 | 340 | 500 | 660 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | -101 | -202 | -293 | -404 | 0 |
| | 2 | 0 | -106 | -207 | -308 | -409 | 0 |
| | 3 | 0 | -105 | -205 | -300 | -410 | 0 |
| 6 | 1 | 0 | -90 | -180 | -280 | -420 | 0 |
| | 2 | 0 | -80 | -170 | -280 | -420 | 0 |
| | 3 | 0 | -75 | -170 | -280 | -420 | 0 |

ひずみ測定結果 (単位: $\times 10^{-5}$)

(+) : 引張
(-) : 圧縮

(24121)

G-3-2

P=2.0~2.03 t

N=0

| ゲージ番号 | 測定回 | 載荷荷重 (ton) | | | | | | |
|-------|-----|------------|-------|-------|-------|-------|---|--|
| | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20.8 | 0 | |
| 1 | 1 | 0 | 18.8 | 35.6 | 51.4 | 69.7 | 0 | |
| | 2 | 0 | 18.5 | 36.0 | 51.0 | 69.5 | 0 | |
| | 3 | 0 | 19.0 | 36.0 | 52.0 | 70.0 | 0 | |
| 2 | 1 | 0 | 18.5 | 36.0 | 52.0 | 70.5 | 0 | |
| | 2 | 0 | 18.9 | 36.8 | 51.7 | 70.6 | 0 | |
| | 3 | 0 | 18.5 | 36.5 | 52.5 | 71.0 | 0 | |
| 3 | 1 | 0 | 17.0 | 33.0 | 49.5 | 64.0 | 0 | |
| | 2 | 0 | 17.0 | 33.0 | 49.5 | 64.0 | 0 | |
| | 3 | 0 | 17.5 | 33.5 | 50.0 | 64.5 | 0 | |
| 4 | 1 | 0 | 16.0 | 32.0 | 48.5 | 63.0 | 0 | |
| | 2 | 0 | 16.4 | 32.8 | 48.7 | 62.6 | 0 | |
| | 3 | 0 | 16.4 | 32.8 | 48.2 | 63.1 | 0 | |
| 5 | 1 | 0 | -10.2 | -21.4 | -31.6 | -42.8 | 0 | |
| | 2 | 0 | -10.5 | -21.0 | -31.5 | -42.0 | 0 | |
| | 3 | 0 | -10.0 | -21.0 | -31.5 | -42.5 | 0 | |
| 6 | 1 | 0 | -11.1 | -21.2 | -31.3 | -41.4 | 0 | |
| | 2 | 0 | -11.6 | -21.2 | -30.8 | -40.9 | 0 | |
| | 3 | 0 | -11.5 | -21.0 | -31.0 | -41.5 | 0 | |

25 たわみ データ

たわみ測定結果(支間中央点)

(単位: $\times 10^{-2} \text{mm}$)

(25.1.1)

(25.2.1)

| J-1-1 | | | | | | |
|--------------|---------------|----|-----|-----|-----|---|
| 繰返し数
(万回) | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 6 | 83 | 0 |
| 0 | 0 | 88 | 152 | 207 | 271 | 0 |
| | 0 | 88 | 151 | 207 | 271 | 0 |
| | 0 | 85 | 148 | 205 | 269 | 0 |
| | | | | | | |

| J-1-2 | | | | | |
|--------------|---------------|----|-----|-----|---|
| 繰返し数
(万回) | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 |
| 0 | 0 | 93 | 154 | 218 | 0 |
| | 0 | 93 | 153 | 215 | 0 |
| | 0 | 92 | 154 | 215 | 0 |
| | | | | | |

(25.1.2)

| J-1-1* | | | | | |
|--------------|---------------|-----|-----|-----|---|
| 繰返し数
(万回) | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 55 | 0 |
| 0 | 0 | 122 | 208 | 266 | 0 |
| | 0 | 114 | 199 | 261 | 0 |
| | 0 | 111 | 194 | 259 | 0 |
| | | | | | |

*すでに破断せる I 形鋼 1 本を切除した
もの (I 形鋼 2 本)

(25.1.1.1)

| G-3-1 | | | | | | |
|--------------|---------------|-----|-----|-----|-----|---|
| 繰返し数
(万回) | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 203 | 0 |
| 0 | 0 | 92 | 157 | 220 | 290 | 0 |
| | 0 | 90 | 155 | 219 | 287 | 0 |
| | 0 | 88 | 154 | 218 | 286 | 0 |
| | | | | | | |
| 46 | 0 | 106 | 182 | 252 | 325 | 0 |
| | 0 | 91 | 167 | 238 | 312 | 0 |
| | 0 | 92 | 167 | 237 | 310 | 0 |

(25.1.2.1)

| G-3-2 | | | | | | |
|--------------|---------------|----|-----|-----|-----|---|
| 繰返し数
(万回) | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | 0 | 5 | 10 | 115 | 203 | 0 |
| 0 | 0 | 96 | 172 | 244 | 319 | 0 |
| | 0 | 96 | 171 | 244 | 317 | 0 |
| | 0 | 95 | 170 | 242 | 316 | 0 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

(25.7.1)

| C-2-1 | | | | | | |
|--------------|---------------|----|-----|-----|-----|---|
| 繰返し数
(万回) | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 6 | 83 | 0 |
| 0 | 0 | 79 | 139 | 196 | 263 | 0 |
| | 0 | 80 | 141 | 197 | 263 | 0 |
| | 0 | 80 | 139 | 195 | 261 | 0 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

(25.8.1)

| C-2-2 | | | | | |
|--------------|---------------|----|-----|-----|---|
| 繰返し数
(万回) | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 |
| 0 | 0 | 73 | 128 | 188 | 0 |
| | 0 | 72 | 128 | 189 | 0 |
| | 0 | 73 | 128 | 190 | 0 |
| | | | | | |
| 50 | 0 | 76 | 130 | 189 | 0 |
| | 0 | 73 | 128 | 187 | 0 |
| | 0 | 71 | 127 | 188 | 0 |
| 110 | 0 | 75 | 130 | 191 | 0 |
| | 0 | 72 | 130 | 190 | 0 |
| | 0 | 73 | 139 | 189 | 0 |
| 171 | 0 | 77 | 138 | 204 | 0 |
| | 0 | 77 | 137 | 203 | 0 |
| | 0 | 77 | 138 | 203 | 0 |

たわみ測定結果(支間中央点)

(×10⁻²mm)

(2531)

(2541)

| 繰返し数
(万回) | J-2-1
載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | 繰返し数
(万回) | J-2-2
載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
|--------------|------------------------|----|----|-----|-----|---|--------------|------------------------|----|-----|-----|-----|---|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 0 | 0 | 45 | 83 | 112 | 119 | 0 | 0 | 0 | 59 | 101 | 141 | 151 | 0 |
| | 0 | 49 | 84 | 113 | 119 | 0 | | 0 | 60 | 105 | 141 | 149 | 0 |
| | 0 | 45 | 81 | 112 | 119 | 0 | | 0 | 62 | 106 | 141 | 150 | 0 |
| 50 | 0 | 50 | 88 | 120 | 126 | 0 | 48 | 0 | 67 | 126 | 164 | 174 | 0 |
| | 0 | 48 | 87 | 120 | 127 | 0 | | 0 | 65 | 124 | 165 | 174 | 0 |
| | 0 | 50 | 90 | 121 | 128 | 0 | | 0 | 66 | 124 | 166 | 174 | 0 |
| 98 | 0 | 50 | 87 | 118 | 125 | 0 | 100 | 0 | 69 | 125 | 166 | 176 | 0 |
| | 0 | 49 | 87 | 119 | 126 | 0 | | 0 | 66 | 127 | 170 | 178 | 0 |
| | 0 | 50 | 88 | 119 | 126 | 0 | | 0 | 68 | 125 | 167 | 176 | 0 |
| 155 | 0 | 50 | 90 | 120 | 128 | 0 | 163 | 0 | 64 | 121 | 163 | 172 | 0 |
| | 0 | 50 | 90 | 121 | 128 | 0 | | 0 | 66 | 122 | 163 | 172 | 0 |
| | 0 | 50 | 89 | 121 | 128 | 0 | | 0 | 69 | 121 | 163 | 173 | 0 |
| 224 | 0 | 48 | 88 | 120 | 129 | 0 | 200 | 0 | 60 | 109 | 152 | 161 | 0 |
| | 0 | 49 | 91 | 123 | 129 | 0 | | 0 | 64 | 113 | 154 | 163 | 0 |
| | 0 | 49 | 90 | 122 | 129 | 0 | | 0 | 65 | 112 | 153 | 163 | 0 |

(2532)

(2542)

| 繰返し数
(万回) | J-2-1
載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | | 繰返し数
(万回) | J-2-2
載 荷 荷 重 (ton) | | | | | | |
|--------------|------------------------|----|-----|-----|-----|-----|---|--------------|------------------------|----|-----|-----|-----|-----|---|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 97 | 0 | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 97 | 0 |
| 224
(0) | 0 | 48 | 89 | 121 | 150 | 185 | 0 | 200
(0) | 0 | 64 | 111 | 152 | 191 | 231 | 0 |
| | 0 | 52 | 99 | 181 | 163 | 191 | 0 | | 0 | 69 | 117 | 162 | 203 | 237 | 0 |
| | 0 | 51 | 97 | 181 | 164 | 192 | 0 | | 0 | 70 | 120 | 156 | 212 | 241 | 0 |
| 267
(43) | 0 | 61 | 129 | 191 | 240 | 278 | 0 | 254
(54) | 0 | 76 | 141 | 198 | 252 | 287 | 0 |
| | 0 | 65 | 186 | 191 | 244 | 281 | 0 | | 0 | 75 | 142 | 199 | 249 | 288 | 0 |
| | 0 | 59 | 181 | 191 | 243 | 280 | 0 | | 0 | 75 | 143 | 201 | 250 | 288 | 0 |
| 327
(103) | 0 | 64 | 139 | 199 | 250 | 286 | 0 | 298
(98) | 0 | 75 | 144 | 201 | 251 | 289 | 0 |
| | 0 | 66 | 137 | 199 | 250 | 286 | 0 | | 0 | 76 | 143 | 200 | 251 | 290 | 0 |
| | 0 | 65 | 145 | 199 | 251 | 287 | 0 | | 0 | 76 | 144 | 201 | 252 | 290 | 0 |
| | | | | | | | | 351
(151) | 0 | 77 | 145 | 202 | 252 | 290 | 0 |
| | | | | | | | | | 0 | 75 | 145 | 203 | 254 | 292 | 0 |
| | | | | | | | | | 0 | 76 | 146 | 203 | 254 | 292 | 0 |

たわみ測定結果（支間中央点）（ $\times 10^{-2}$ mm）

(2551)

(2561)

| J-3-1 | | | | | | J-3-2 | | | | | |
|--------------|------------|----|-----|-----|---|--------------|------------|----|-----|-----|---|
| 繰返し数
(万回) | 載荷荷重 (ton) | | | | | 繰返し数
(万回) | 載荷荷重 (ton) | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 | | 0 | 2 | 4 | 63 | 0 |
| 0 | 0 | 71 | 134 | 207 | 0 | 0 | 0 | 82 | 141 | 207 | 0 |
| | 0 | 73 | 134 | 205 | 0 | | 0 | 82 | 141 | 206 | 0 |
| | 0 | 73 | 135 | 204 | 0 | | 0 | 76 | 134 | 199 | 0 |
| 50 | 0 | 70 | 137 | 203 | 0 | 52 | 0 | 85 | 144 | 207 | 0 |
| | 0 | 71 | 133 | 202 | 0 | | 0 | 83 | 142 | 206 | 0 |
| | 0 | 70 | 132 | 202 | 0 | | 0 | 81 | 142 | 206 | 0 |
| 103 | 0 | 72 | 136 | 206 | 0 | 104 | 0 | 88 | 148 | 213 | 0 |
| | 0 | 71 | 135 | 205 | 0 | | 0 | 88 | 147 | 211 | 0 |
| | 0 | 72 | 137 | 206 | 0 | | 0 | 87 | 148 | 211 | 0 |
| 154 | 0 | 73 | 138 | 213 | 0 | 162 | 0 | 83 | 142 | 205 | 0 |
| | 0 | 72 | 137 | 208 | 0 | | 0 | 82 | 141 | 204 | 0 |
| | 0 | 72 | 136 | 208 | 0 | | 0 | 83 | 143 | 205 | 0 |
| 221 | 0 | 75 | 138 | 209 | 0 | 218 | 0 | 89 | 153 | 220 | 0 |
| | 0 | 74 | 139 | 209 | 0 | | 0 | 88 | 152 | 219 | 0 |
| | | | | | | | | | | | |

(2552)

(2562)

| J-3-1 | | | | | | |
|---------------|---------------|----|-----|-----|-----|---|
| 繰返し数
(万回): | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 94 | 0 |
| 221
(0) | 0 | 72 | 137 | 207 | 305 | 0 |
| | 0 | 76 | 140 | 208 | 305 | 0 |
| | 0 | 74 | 138 | 207 | 306 | 0 |

| J-3-2 | | | | | | |
|--------------|---------------|----|-----|-----|-----|---|
| 繰返し数
(万回) | 載 荷 荷 重 (ton) | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 63 | 94 | 0 |
| 218
(0) | 0 | 82 | 142 | 204 | 295 | 0 |
| | 0 | 86 | 149 | 218 | 311 | 0 |
| | 0 | 85 | 151 | 218 | 311 | 0 |

たわみ測定結果(支間中央点)

 $(\times 10^{-2} \text{mm})$

(2591)

(25101)

| C-8-1 | | | | | | | C-8-2 | | | | | | |
|------------|------------|----|----|-----|-----|---|--------------|------------|----|-----|-----|-----|---|
| 繰返し数
万回 | 載荷荷重 (ton) | | | | | | 繰返し数
(万回) | 載荷荷重 (ton) | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 | | 0 | 2 | 4 | 6 | 65 | 0 |
| 0 | 0 | 45 | 82 | 121 | 130 | 0 | 0 | 0 | 81 | 141 | 193 | 206 | 0 |
| | 0 | 55 | 89 | 119 | 128 | 0 | | 0 | 79 | 143 | 192 | 204 | 0 |
| | 0 | 54 | 90 | 121 | 128 | 0 | | 0 | 64 | 111 | 148 | 153 | 0 |
| 53 | 0 | 57 | 97 | 129 | 135 | 0 | 59 | 0 | 62 | 111 | 147 | 156 | 0 |
| | 0 | 54 | 95 | 127 | 135 | 0 | | 0 | 64 | 111 | 147 | 156 | 0 |
| | 0 | 55 | 94 | 127 | 134 | 0 | | 0 | 64 | 110 | 144 | 153 | 0 |
| 110 | 0 | 57 | 96 | 128 | 136 | 0 | 109 | 0 | 58 | 102 | 139 | 148 | 0 |
| | 0 | 57 | 96 | 127 | 134 | 0 | | 0 | 61 | 104 | 139 | 147 | 0 |
| | 0 | 56 | 95 | 127 | 135 | 0 | 164 | 0 | 58 | 103 | 137 | 146 | 0 |
| 160 | 0 | 57 | 95 | 126 | 134 | 0 | | 0 | 60 | 104 | 137 | 145 | 0 |
| | 0 | 58 | 96 | 127 | 135 | 0 | | 0 | 59 | 103 | 137 | 147 | 0 |
| | 0 | 56 | 93 | 126 | 134 | 0 | 213 | 0 | 64 | 108 | 145 | 153 | 0 |
| 224 | 0 | 56 | 96 | 127 | 135 | 0 | | 0 | 51 | 109 | 145 | 153 | 0 |
| | 0 | 55 | 96 | 127 | 135 | 0 | | 0 | 64 | 108 | 144 | 151 | 0 |
| | 0 | 55 | 95 | 128 | 135 | 0 | | | | | | | |

(2592)

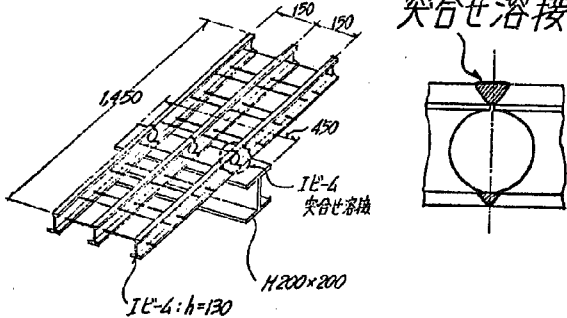
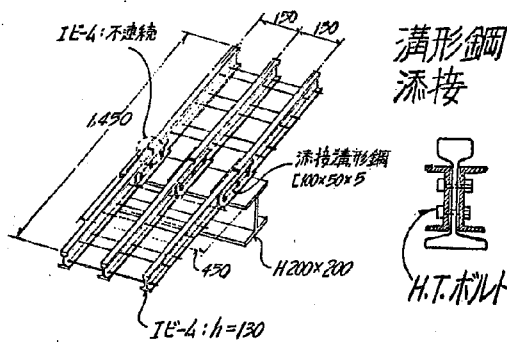
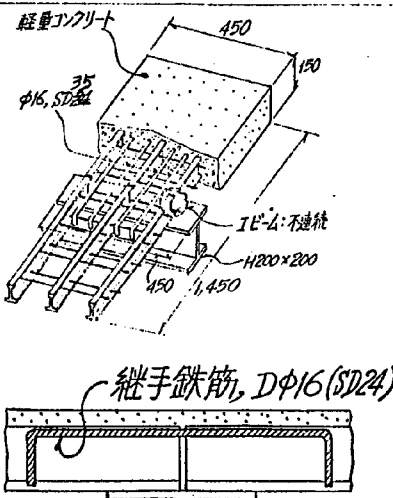
(25102)

| C-8-1 | | | | | | | | C-8-2 | | | | | | | |
|-------------|------------|----|-----|-----|-----|-----|---|--------------|------------|----|-----|-----|-----|-----|---|
| 繰返し数
万回 | 載荷荷重 (ton) | | | | | | | 繰返し数
万回 | 載荷荷重 (ton) | | | | | | |
| | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 97 | 0 | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 97 | 0 |
| 224
(0) | 0 | 56 | 96 | 128 | 157 | 186 | 0 | 213
(0) | 0 | 65 | 108 | 143 | 179 | 211 | 0 |
| | 0 | 57 | 96 | 128 | 161 | 188 | 0 | | 0 | 67 | 110 | 148 | 182 | 211 | 0 |
| | 0 | 56 | 96 | 129 | 162 | 188 | 0 | | 0 | 65 | 113 | 148 | 183 | 211 | 0 |
| 275
(51) | 0 | 57 | 99 | 139 | 177 | 204 | 0 | 263
(50) | 0 | 59 | 101 | 135 | 170 | 198 | 0 |
| | 0 | 56 | 99 | 138 | 176 | 205 | 0 | | 0 | 59 | 101 | 136 | 170 | 200 | 0 |
| | 0 | 56 | 100 | 138 | 176 | 205 | 0 | | 0 | 59 | 100 | 135 | 170 | 199 | 0 |
| | | | | | | | | 313
(100) | 0 | 61 | 109 | 152 | 193 | 226 | 0 |
| | | | | | | | | | 0 | 61 | 108 | 151 | 193 | 226 | 0 |
| | | | | | | | | | 0 | 61 | 107 | 150 | 192 | 227 | 0 |

(1) 供試体の種類：下表のとおり

| I 形鋼の継手 | | 横部材（棒鋼）の継手 | | 支持台への取付け方法 | |
|---------|-----------|------------|--------------|------------|---------|
| 番号 | 継手方法 | 番号 | 継手方法 | 番号 | 取付け方法 |
| 1-1 | 突合せ溶接 | 2-1 | 継手なし | 3-1 | 溶接 |
| 1-2 | 添接板+高力ボルト | 2-2 | 添板溶接 | 3-2 | 金具 |
| 1-3 | 鉄筋 | 2-3 | かさね溶接 | 3-3 | スタッドシベル |
| | | 2-4 | 鉄筋かさね継手（非溶接） | 3-4 | スラブ止め鉄筋 |

(2) I 形鋼の継手

| 番号 | 供試体概形 | | $(\sigma_s)_{\min} \sim (\sigma_s)_{\max}$ (MPa) | 繰返し载荷数 N (回) | 摘要 |
|-----|--|---|--|---------------|---------------------|
| 1-1 |  <p>突合せ溶接</p> | 1 | 440~1840* | × 170000 | 破断（突合せ溶接部） |
| | | 2 | 440~1400* | × 110000 | " |
| 1-2 |  <p>溝形鋼添接</p> | ① | (σ_s) 390~1240* | ○ (2,210,000) | 異状なし |
| | | ② | (σ_s) 390~1850* | ○ 2580000** | 添接部にて I ビームウェブにクラック |
| | | ① | (σ_s) 390~1240* | ○ (2,180,000) | 異状なし |
| | | ② | (σ_s) 390~1850* | × 2,240,000** | 破断（添接溝形鋼） |
| 1-3 |  <p>継手鉄筋, Dφ16 (SD24)</p> | ① | (鉄筋) 610~1980 | ○ (2,240,000) | 破断せず* |
| | | ② | (鉄筋) 610~2950 | ○ 3,270,000* | " |
| | | ① | (鉄筋) 610~1980 | ○ (2,000,000) | 破断せず* |
| | | ② | (鉄筋) 610~2950 | ○ 3,510,000* | " |
| | | | | **①からの累計くり返し数 | |
| | | | | | |

(3) 横部材(棒鋼)の継手

(表-3.5 横部材の継手の疲労強度)

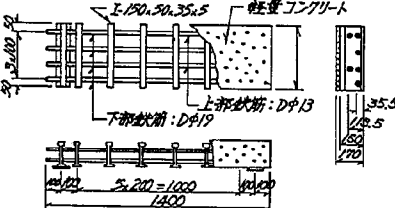
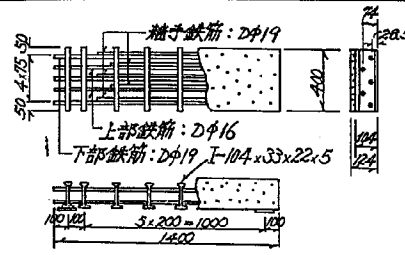
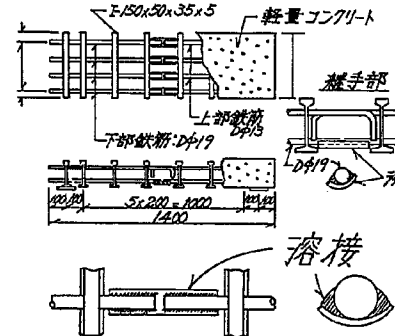
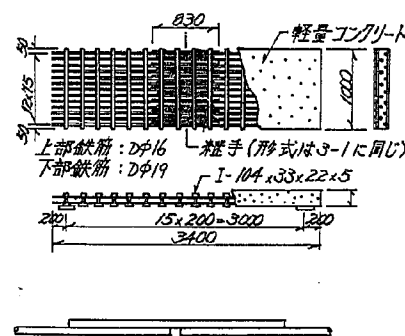
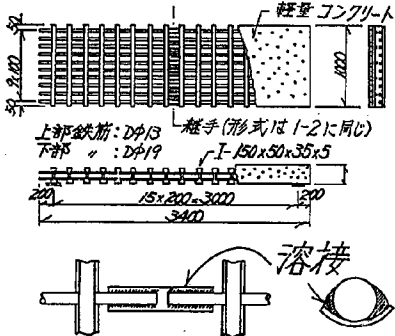
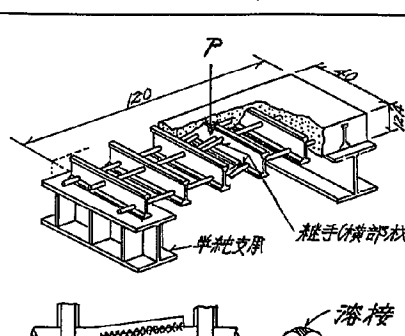
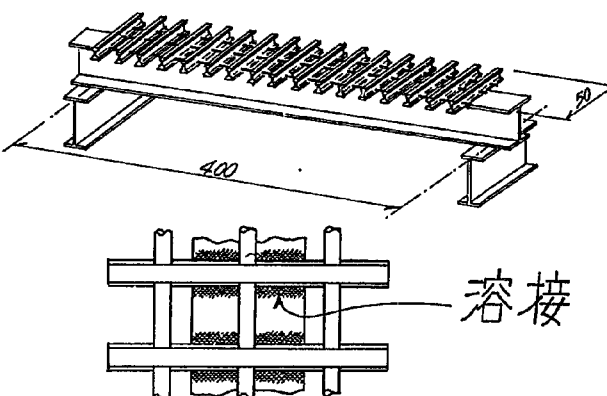
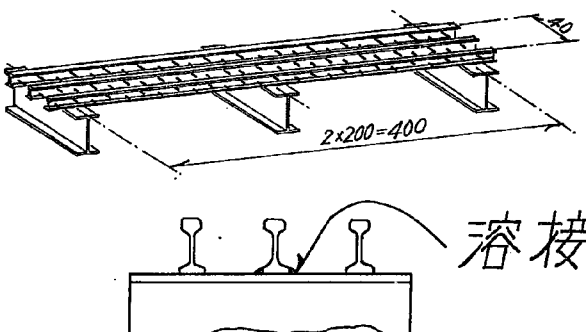
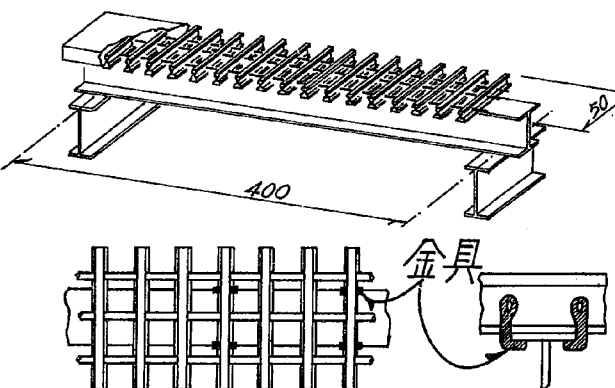
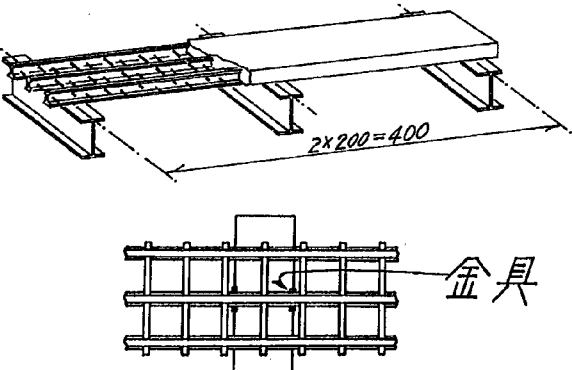
| 番号 | 供試体概形 | (σ_s)min~(σ_s)max | N(回) | 摘要 | 番号 | 供試体概形 | (σ_s)min~(σ_s)max | N(回) | 摘要 |
|-------|--|-------------------------------------|--------------------------|------------------|-------|--|-------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| 2-1 |  <p>横鉄筋, 継手なし</p> | ① 240~1,400
② 240~2,320 | (2,214,000)
4,314,000 | 横鉄筋
破断せず
" | 2-4-1 |  <p>かさね継手; 溶接使用せず</p> | ① 460~1,900
② 460~2,300 | (2,120,000)
4,140,000 | 破断せず
" |
| 2-2-1 |  <p>溶接</p> | ① 240~1,400
② 240~2,320 | (2,022,000)
2,438,000 | 破断せず
破断 | 2-4-2 |  <p>かさね継手; 溶接使用せず</p> | ① 340~1,340
② 340~1,730 | (2,170,000)
4,360,000 | 破断せず
破断せず |
| 2-2-2 |  <p>溶接</p> | ① 240~1,400
② 360~1,400 | (176,000)
907,000 | 破断 | 2-3 |  <p>溶接</p> | ① 250~1,250
② 250~1,250 | 2,631,000
2,832,000 | "
" |
| | | ① 240~1,400
② 240~1,400 | 176,000
2,038,000 | "
" | | | ① 250~1,750
② 250~1,750 | 2,321,000
2,800,000 | 破断 (3本とも)
破断 (2本) |
| | | ① 240~1,400
② 240~1,210 | 765,000
1,150,000 | "
" | | | ① 250~2,000
② 250~2,000 | 3,150,000
3,310,000 | 破断せず
破断 (1本) |

表-3.6 取付け部の疲労強度

| 番号 | 供試体概形 | 番号 | (σ_s) _{min} ~ (σ_s) _{max} | N (回) | 補 要 |
|-------|---|----|---|--------------------|--|
| 3-1-1 |  | 1 | 129 ~ 1,400 | $\times$ 1,682,000 | 破断(支間中央部溶接箇所) |
| | | 2 | " | $\times$ 1,511,000 | " |
| 3-1-2 |  | 1 | 323 ~ 1,510 | $\times$ 750,000 | 破断(支間中央部I形鋼溶接部) |
| | | 2 | 323 ~ 1,400 | $\times$ 1,760,000 | " |
| | | 3 | 216 ~ 1,510 | 2,319,000 | 破断せず |
| | | 4 | 216 ~ 1,510 | $\times$ 3,000,000 | 破断(支間中央部I形鋼溶接部) |
| 3-2-1 |  | 1 | 151 ~ 1,205 | $\times$ 1,582,000 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 糸板とけたとの間にスベリ ○ 取付け金具にクラック |
| | | 2 | 121 ~ 1,205 | $\times$ 1,145,000 | 取付け金具にクラック |
| 3-2-2 |  | 1 | 309 ~ 1,504 | $\times$ 3,548,000 | 破断(支間中央I形鋼) |
| | | 2 | " | $\times$ 2,600,000 | " |

(表-3.6つづき)

| 番号 | 供試体概形 | 番号 | $(\sigma_s)_{min} \sim (\sigma_s)_{max}$ | N (回) | 摘 要 |
|-----|-------|----|--|---------------|------------|
| 3-3 | | ① | 430 ~ 1,400 | $(2,240,000)$ | |
| | | ② | 430 ~ 2,100 | 2,970,000 | 破断 |
| | | ① | 430 ~ 1,400 | $(2,130,000)$ | |
| | | ② | 430 ~ 2,100 | 3,280,000 | 破断 |
| 3-4 | | 1 | 114 ~ 1,400 | 953,000 | けたの欠陥のため中止 |
| | | 2 | " | 2,010,000 | |
| | | | | | |

3.3 設計法提案

表-3.7 コンクリート充填鋼格子床版設計法提案

| | | | | |
|-------|------------|-----------------------------|---|--|
| 設計計算法 | 曲げモーメント | 等方性版理論 による M_x, M_y を用いる。 | | |
| | 断面算定 | 通常の鉄筋コンクリート構造としての計算による。 | | |
| 設計細目 | I 形鋼の継手 | 横 部 材 (棒 鋼) の 継 手 | 支 持 部 材 へ の 取 付 け | |
| | 鉄筋コンクリート構造 | かさね継手 (溶接は不可) | スラブ止め鉄筋による連結 | |
| | | | <p>スタッドによる取付
(ただし、けたの正モーメントの部分のみ)</p> | |

3. 総括

3. 総 括

試験橋における鋼格子床板載荷試験の結果を分析してつぎのことが明らかになった：

- (1) この床版に用いた床版主部材（I形鋼）の現場継手および支持げたへの床版の取付け方法の構造細目 8 種（ $\frac{J-1}{C-1}$, $\frac{J-2}{C-2}$, $\frac{J-3}{C-3}$ ）について比較すると、それらの挙動上の差異は無視しうる程度である。

- (2) 試験時にはコンクリート全断面が有効に作用していたため床版 I 形鋼の応力は設計で考えたより小さめであったが、将来コンクリート引張断面にひびわれが生じて設計で仮定したような断面の状態になると、I 形鋼の応力分布も設計で考えたような形に移行して I 形鋼はほぼ設計で考えたとおりの働きをするものと考えられる。したがって、この床版の設計に用いた断面算定法は妥当であったといえる。

連続版としての I 形鋼方向のひずみ分布は剛支承上の連続版としての値よりも支間部では大きく支点部で小さくなっている。したがってこの形式の床版を連続版として用いるとき、その設計モーメントとして剛支承上の連続版としての値を用いるのは支間部に対して危険側となるので、支間部に対しては便宜的には通常の連続版としてのモーメントと単純版としてのモーメントとの適当な中間値を用いるか、もしくは安全をみて単純版としてのモーメントを用いるかする必要がある。支点部に対してはいうまでもなく連続版としてのモーメントを用いる。ただし、支持げたのたわみの影響を考慮して設計する場合はこのかぎりでない。

- (3) 継手鉄筋を用いた主部材（I 形鋼）の継手部は、ほぼ予期したとおりに作用している。

- (4) 横部材（棒鋼）の応力は、試験時にはコンクリート全断面が有効にちかい状態であったため設計で考えたよりはるかに小さかったが、将来コンクリートの引張側にひびわれが生じた場合、横部材は所期の性能を発揮するものと考えられる。横部材量はこの設計に用いたとおりで十分と考えられる。

- (5) 版のたわみ性状は、大局的には理論的に予測される傾向に合致している。

- (6) 動的な載荷にともなう付加応力は設計に用いる衝撃係数によって十分カバーされうる程度のもので、この形式の床版が動的挙動に関してとくに問題となることはない。ただし、部材の疲労の問題は別途考慮する必要がある。

以上のように、この形式の床版の設計法について種々確認することができたが、継手部および支持げたへの取付け部の構造細目に関しては載荷試験の結果からは、比較的用いた各種細目の優劣を見きわめることはできなかった。したがって、これらの構造細目に関する結論は、その施工性ならびに強度（とくに疲労強度）の優劣の如何に委ねられることになる。

そこで、これらの構造細目についての供試体による試験結果から、結論を示すとつぎのようである：

- (1) 主部材（I 形鋼）の現場継手方法としては、比較した 8 種（溶接、RC 構造、添接）のなかで

は、継手鉄筋を用い充てんコンクリートとともに鉄筋コンクリート構造として設計する方式（J-2）が最善と判断される。

今回は試験を行なわなかった横部材（棒鋼）の現場継手についても、土木研究所の既往の試験結果からみてやはり継手鉄筋を用いる方法が疲労強度においてすぐれている。

- (2) 支持けたへの取付け方法について、今回試験した2種（押え板と高力ボルトによる方法、スタッドジベルによる方法）を比較するかぎり試験データのうえではスタッドによる方法が優れているように思われる。ただし、けたが負のモーメントをうける部分にスタッドを用いるときは、スタッド溶植による影響についてあらかじめたしかめておくことが必要と考えられる。

スタッドのかわりにスラブ止め鉄筋を用いる方法が別案としてあげられる。

以上を総括すると、2の付録の「Ⅱ. 設計法推奨案」に示す方法が全体としての結論とされる。

写 真

写真-1 J-2-1 供試体試験状況

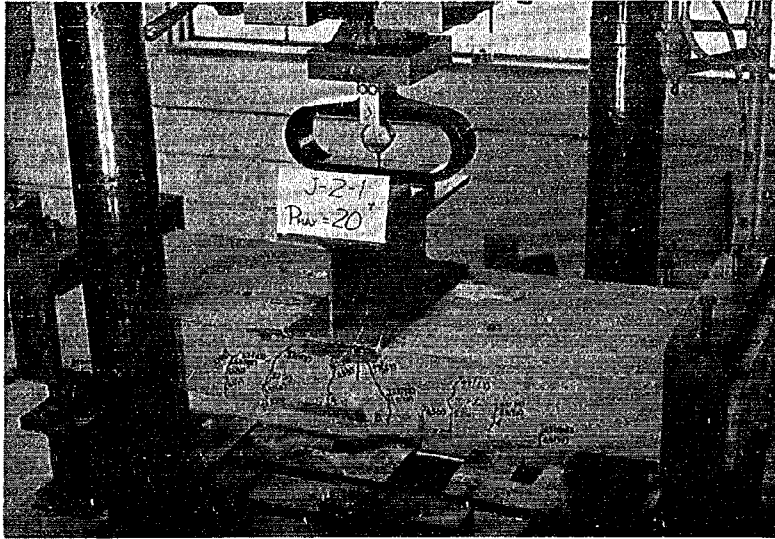


写真-2 J-2-2 供試体試験状況

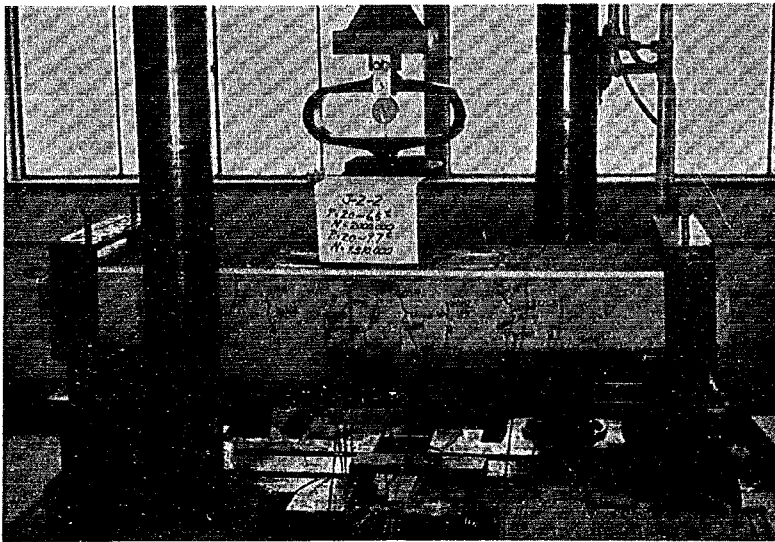


写真-3 J-3-1 供試体試験状況

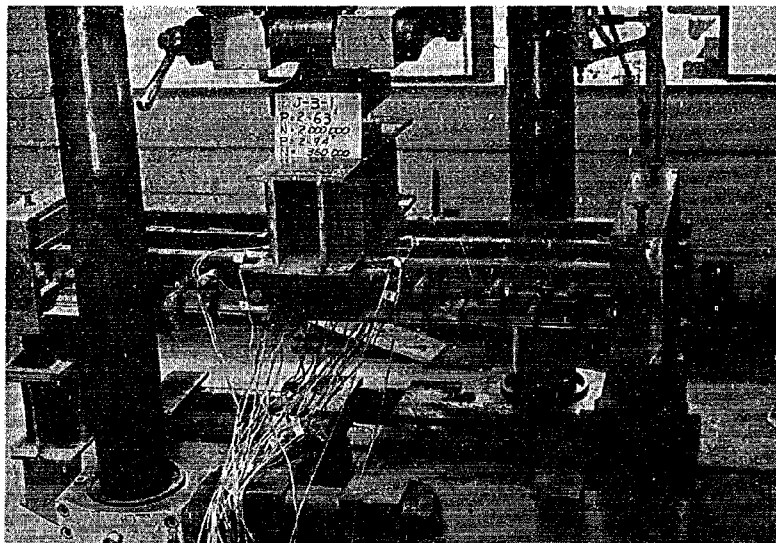


写真-4 J-3-2 供試体試験状況

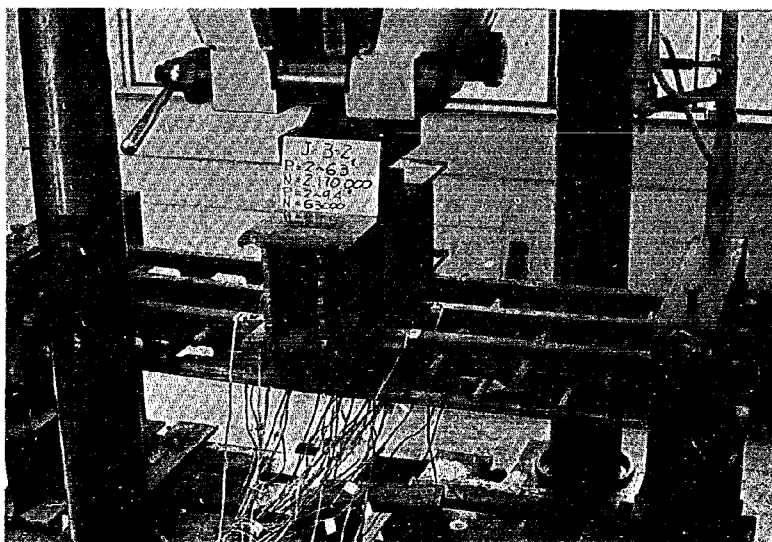


写真-5 J-3-2 供試体添接板破壊状況

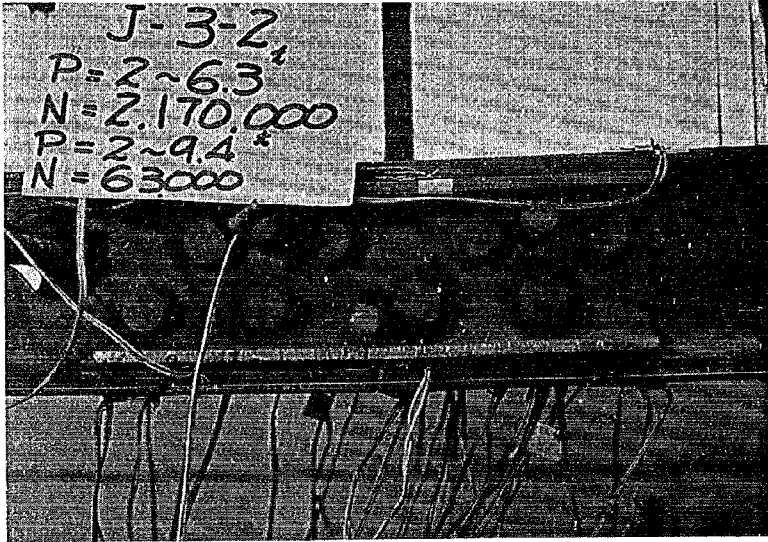


写真-6 C-2-1 供試体試験状況

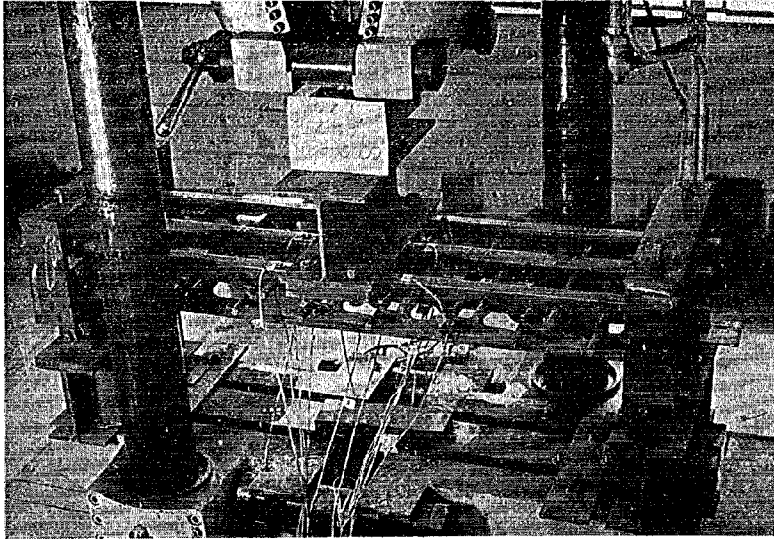


写真-7 C-3-1 供試体試験状況

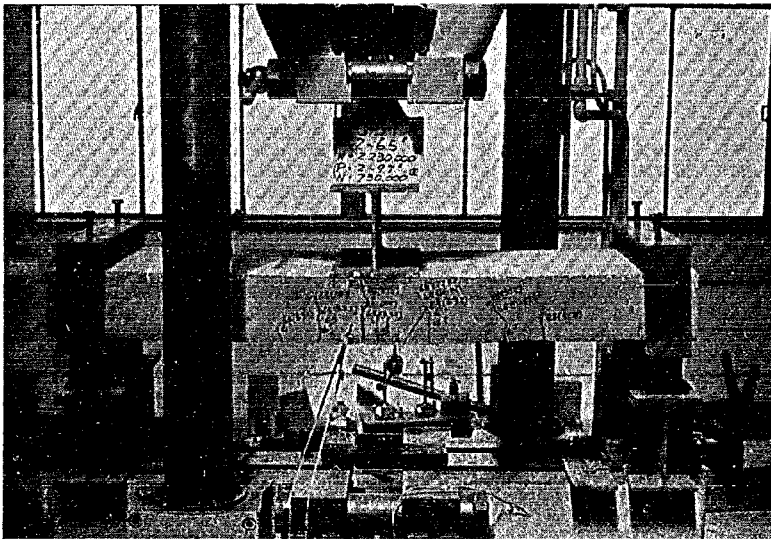


写真-8 G-1 供試体試験状況

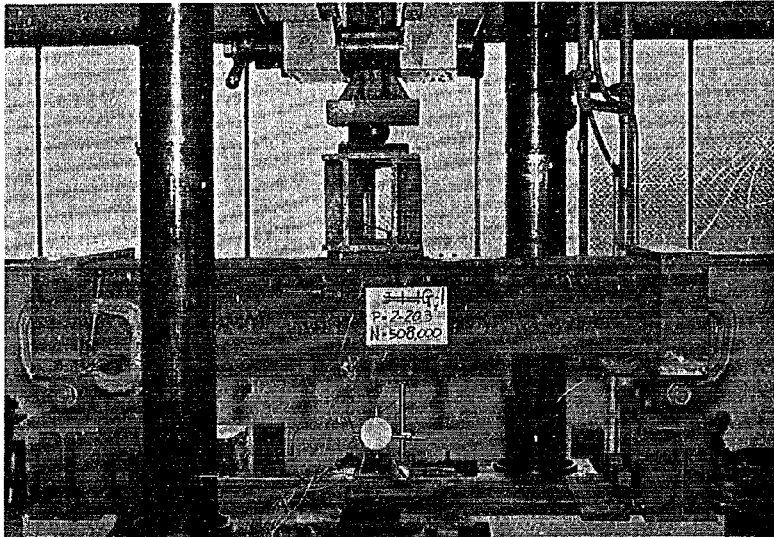


写真-9 G-1 供試体クラック発生部

