



# 試験成績書

平成8年 4月16日

依頼番号 依7-98

株式会社 国元商会殿

(財) 日本住宅・木材技術センター



岡



ご依頼の試験結果はつぎのとおりです。

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 申込者の名称<br>及び住所 | 株式会社 国元商会<br>大阪市鶴見区今津北3-4-27                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. 試験の目的・内容       | <p>[筋かい入り軸組の面内せん断試験]<br/>依頼者より提出された供試体は、筋かい（ステンレス製筋かい）端部を自社の金物で接合した筋かい入り軸組で、その面内せん断試験を行い、その性能を実験的に確認し、自社の技術資料とする。</p> <p>[供試体]<br/>1) 筋かい：ステンレス製筋かい <math>\phi 9</math> mm ステンレス<br/>2) 軸組：B1820×H2730mm（芯々）断面105×105mm<br/>樹種：ベイツガ<br/>3) 筋かい接合金物：ステンレス製 接合ボルト <math>\phi 10</math></p> <p>[試験方法]<br/>J I S A 1 4 1 4 の無載荷式面内せん断試験</p> |
| 3. 試験結果           | 別紙に示すとおり。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4. 試験実施場所         | 東京都江東区新砂3-3-1<br>(財) 日本住宅・木材技術センター試験研究所                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5. 備考             | 試験受付日 平成7年12月22日<br>試験実施日 平成7年 2月28日～3月1日<br>試験担当者 主任研究員 鴛海 四郎<br>研 究 員 後藤 隆洋                                                                                                                                                                                                                                                           |

この試験成績書を転載するときは、必ず全文を記載してください。

1. 一般事項

| 構 造 試 験 概 要            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 構造試験の名称             | 筋かい入り軸組の面内せん断試験                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2. 構造試験の目的・内容          | <p>(1) 目的；依頼者より提出された供試体は、筋かい（ステンレス製筋かい）端部を自社の金物で接合した筋かい入り軸組で、その面内せん断試験を行い、その性能を実験的に確認し、自社の技術資料とする。</p> <p>(2) 供試体</p> <p>1) 筋かい：ステンレス製筋かい φ10</p> <p>2) 軸組：B1820×H2730mm（芯々） 断面105×105mm<br/>樹種：ベイツガ</p> <p>3) 筋かい接合金物：ステンレス製 接合ボルトφ10</p> <p>[試験方法]<br/>J I S A 1 4 1 4 の B 試験の無載荷式面内せん断試験</p> |
| 3. 構造試験依頼者名            | <p>株式会社 国元商会</p> <p>大阪市鶴見区今津北3-4-27</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4. 構造試験実施者名            | <p>東京都千代田区永田町2丁目4番3号 永田町ビル4F</p> <p>(財) 日本住宅・木材技術センター<br/>理事長 岡 勝男</p>                                                                                                                                                                                                                          |
| 5. 構造試験受付日             | 平成7年12月22日                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6. 構造試験実施期間及び実施場所      | <p>平成8年 2月28日～3月1日</p> <p>東京都江東区新砂3丁目3番1号<br/>(財) 日本住宅・木材技術センター 試験研究所</p>                                                                                                                                                                                                                       |
| 7. 構造試験成績書発行日          | 平成8年 4月16日                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8. 構造試験実施担当者及び試験成績書作成者 | <p>主任研究員 鴛海 四郎</p> <p>研 究 員 後藤 隆洋</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 2. 供試体

依頼者より提出された軸組の詳細は、表2. 1及び図2. 1～図2. 4に示す。  
柱と土台・桁の接合部はすべて短ほぞであるが釘、T型金物等は使用していない。

表2. 1：筋かい入り軸組の詳細

| 供試体記号   | 軸組寸法<br>(mm)        | 筋かい (mm)           | 筋かい接合及び柱-土台・桁接合金物*1<br>(mm)                    | 軸組の樹種・寸法<br>(mm) | 供試体数 |
|---------|---------------------|--------------------|------------------------------------------------|------------------|------|
|         | 高×幅×厚               |                    |                                                |                  |      |
| T S 1 0 | B1820×H2730<br>(心々) | ステンレス製φ10<br>たすき掛け | ステンレス金物<br>接合部φ10ボルト<br>2、3体目は土台部ボルト<br>に丸座金使用 | ベイツガ<br>105×105  | 3    |

\*1：柱、土台に取り付けるボルトはφ10mm、金物と筋かいを接合するボルトはφ12mmで共にステンレス製である。

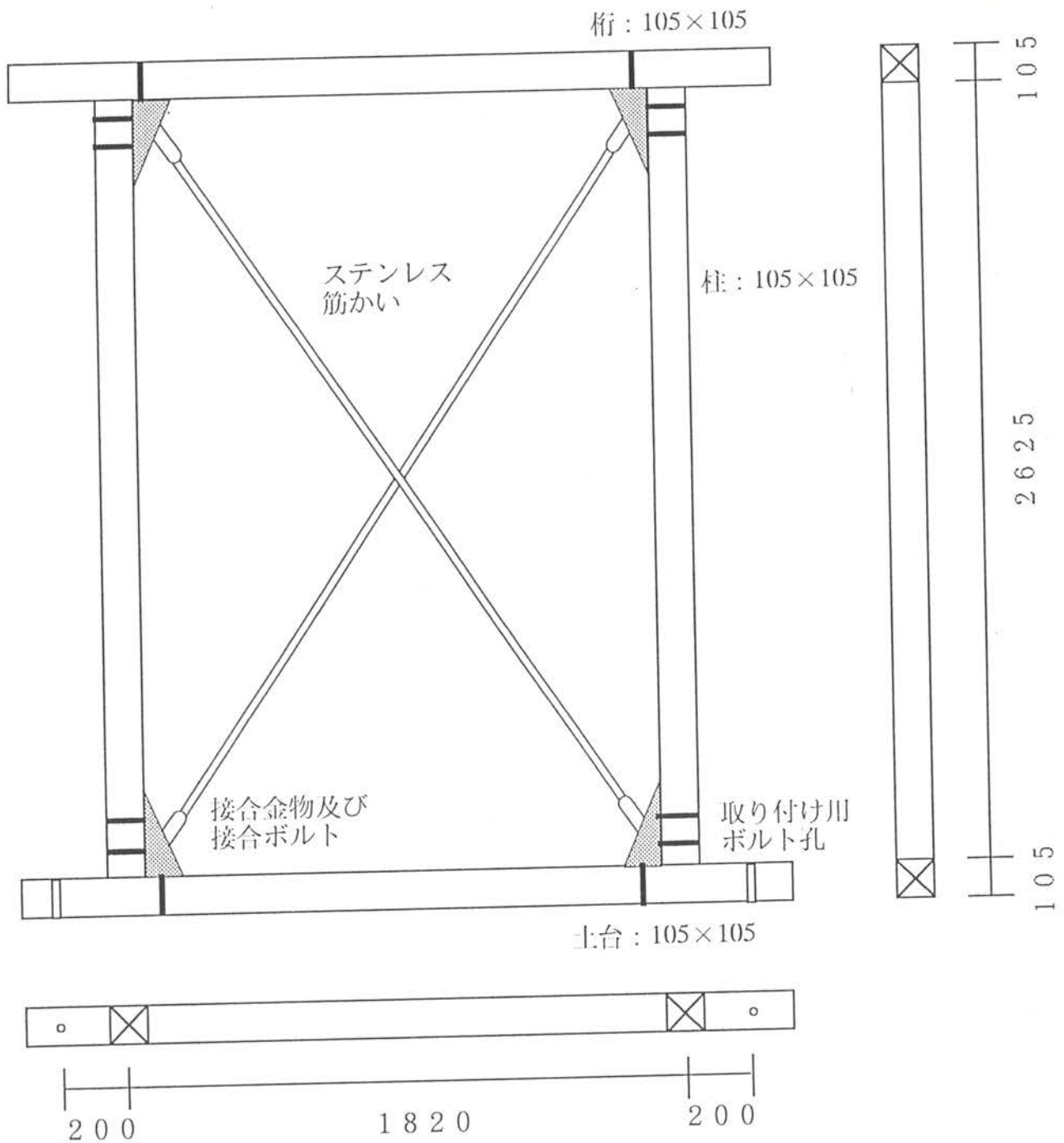


図2. 1 : ステンレス筋かい入り軸組の詳細 (mm)

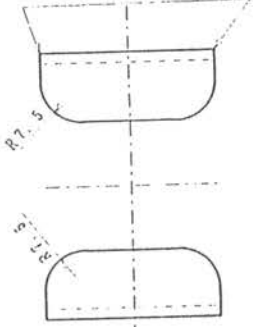


図2. 2 ステンレス筋かい取り付け金具の詳細 (mm)

[illegible]~~ノリはJ15 118610 2種2級以上とする~~

~~554000000~~ 1-2.5  
SUS304の時・1=2.0

2~φ14 (芯に注意の事)  
(ボルトM12×65ナット付き)

$$\frac{M10+\gamma_t}{(M12+\gamma_t)}$$



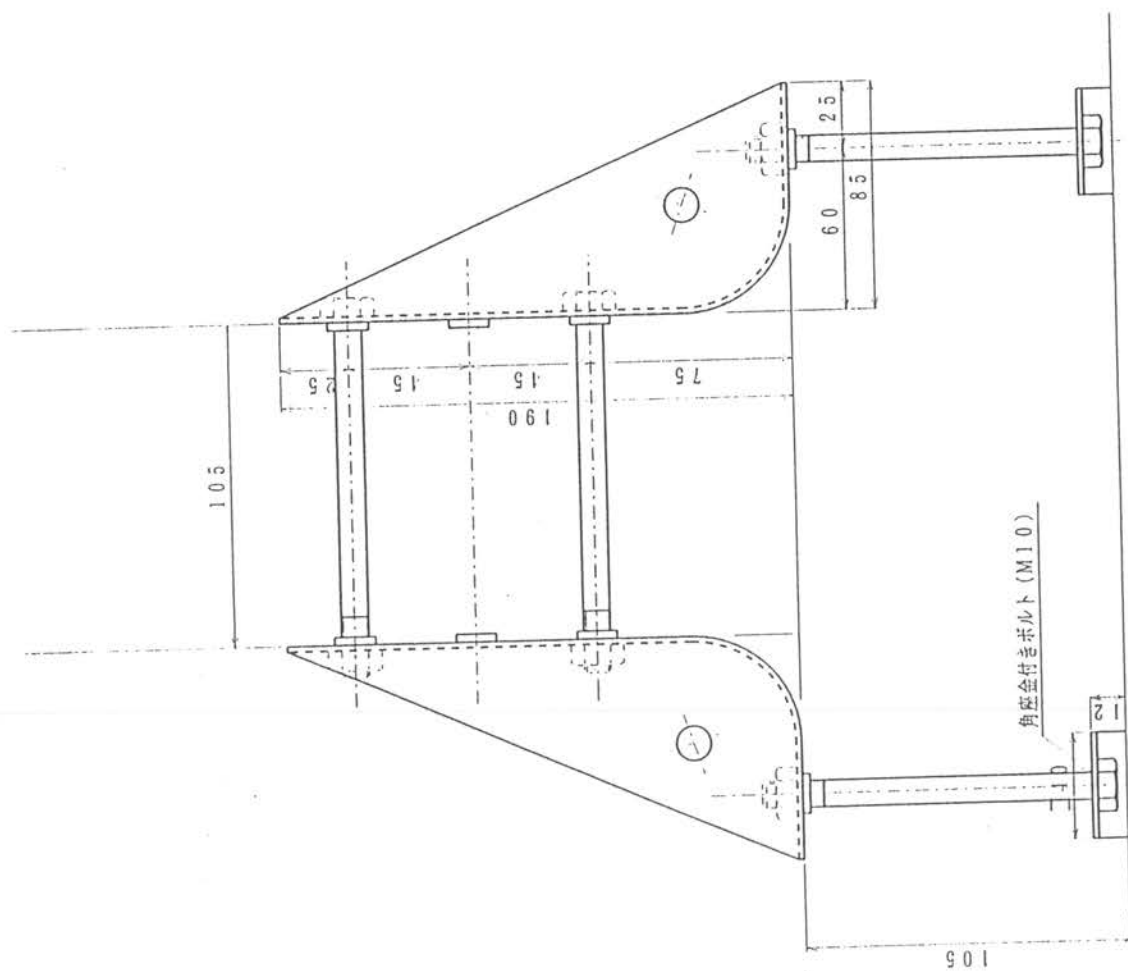
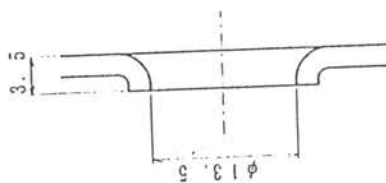


図2. 3 軸組取り付け金具の姿図 (mm)

[illegible]



板厚 t = 2.0 (SUS304)

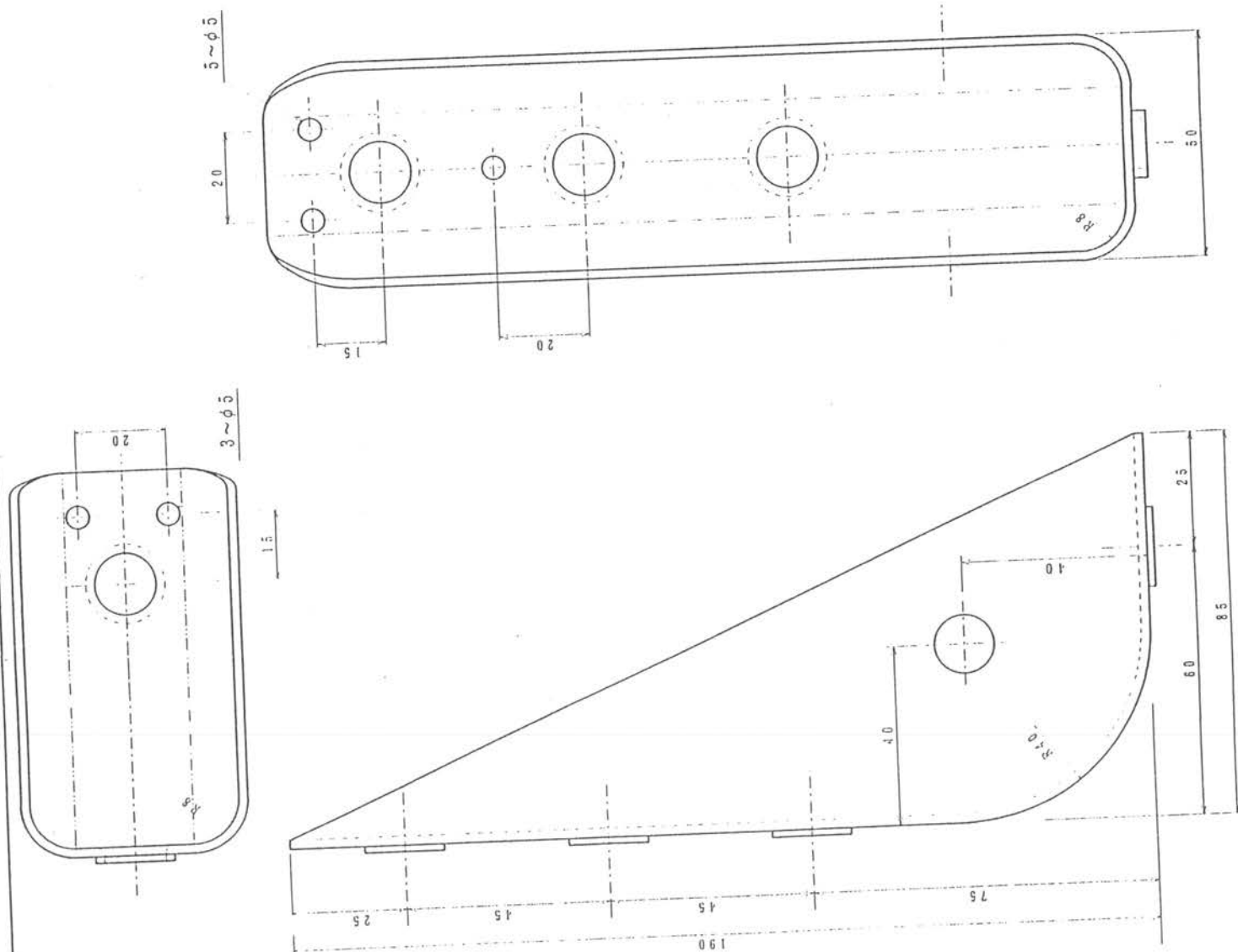


図 2. 4 軸組取り付け金具の詳細 (mm)

| 材料               | 数量          | 単位 | 備考   |
|------------------|-------------|----|------|
| ステンレス鋼           | 1           | 個  |      |
| 名称               | 本通金具 190X85 |    |      |
| 図面番号             |             |    |      |
| 日付               | 95.12.21    | 承認 | 5.11 |
| 理由               |             |    |      |
| 変更               | 変更月日        | 旧  | 新    |
| 仕上               | 表           | 裏  | 底    |
| KSTAI 株式会社 全国元商会 |             |    |      |

### 3. 試験方法

試験は、JIS A 1414に規定される「面内せん断試験B法」の無載荷式に準じて行った。図3. 1に試験方法の概要を示す。

供試体は、基礎に相当する試験装置のレール治具に上台を2-M12ボルトで止め付け、固定する。また、加力と反対側の土台端部にはすべり防止治具を固定してすべりを防ぐ。荷重の加力は、供試体の桁の中心を加力点として、荷重を加えた。加力スケジュールは、原則的に供試体3体のうち、1体は一方向繰返し加力、1体は正負繰返し加力、残り1体は単調加力で試験を行った。

変位の測定は、電気式変位計（摺動式：容量200mm、出力100 $\mu$ /mm、抵抗式：容量100mm、出力3000 $\mu$ /FS）を用い、加力と反対側の供試体の頂部と脚部で水平方向変位（H1、H2）を、供試体の柱の脚部の両側で上下方向変位（V3、V4）を測定した。

加力には、油圧ポンプおよび復動式ジャッキ（容量：10t）を用い、荷重の検力にはロードセル（容量10t、出力：4000 $\mu$ /FS）を用いた。ロードセルおよび変位計は静デジタルひずみ測定器に接続し、コンピュータシステムによりP- $\gamma$ 曲線を記録した。



A : 加力ジャッキ  
 B : ロードセル  
 F : 振れ止め  
 G : 供試体  
 S : 滑り止め  
 H<sub>1</sub> : 頂部水平変位測定点  
 H<sub>2</sub> : 脚部水平変位測定点  
 V<sub>3</sub>、V<sub>4</sub> : 脚部両端の上下方向変位測定点

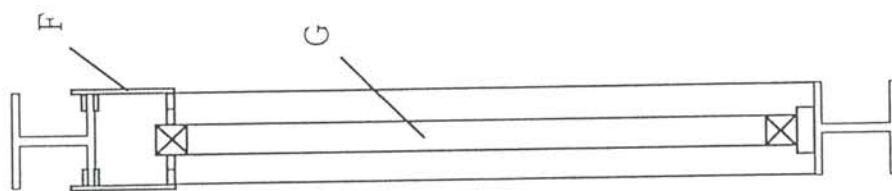
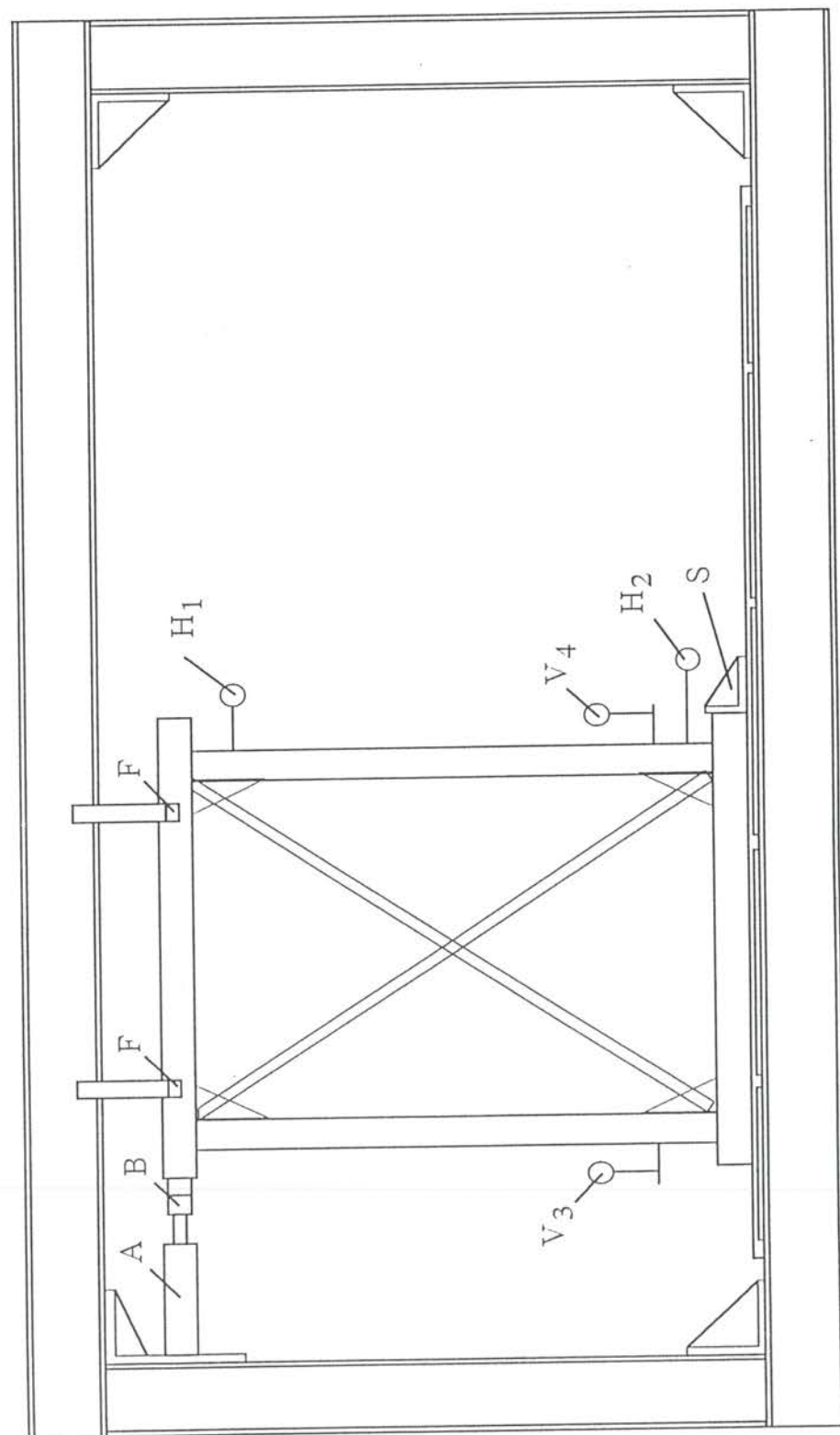
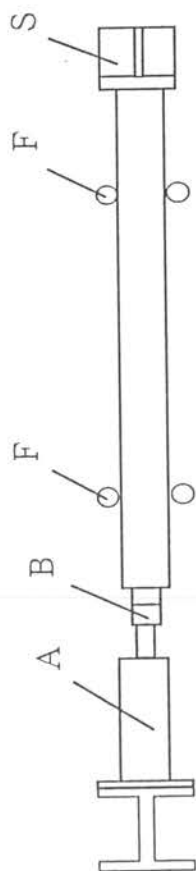


図3. 1 タイロッドのない面内せん断試験方法

#### 4. 試験結果

(1) 試験結果は、一括して表4. 1～表4. 2に示す。

見かけのせん断変形角 ( $\gamma 1$ ) 及び脚部のせん断変形角 ( $\gamma 2$ ) は、次式を用いて算出した。

$$\gamma 1 = (H1 - H2) / H$$

$$\gamma 2 = (V3 - V4) / V$$

ここで、 $\gamma 1$  ; 見かけのせん断変形角 (rad.)

H1 ; 供試体頂部の水平変位 (mm)

H2 ; 供試体脚部の水平変位 (mm)

H ; H1とH2の距離 (mm)

$\gamma 2$  ; 脚部のせん断変形角 (rad.)

V3 ; 供試体加力側脚部の上下方向変位 (mm)

V4 ; 供試体反加力側脚部の上下方向変位 (mm)

V ; V3とV4の距離 (mm)

(2) 荷重－変形角曲線を図4. 1～図4. 3に示す。

(3) 供試体の主な破壊状況は表4. 3に示す。破壊状態を写真1～写真6に示す。

表4. 3 供試体の主な破壊状況

| 供試体記号                | 主な破壊状況                                |
|----------------------|---------------------------------------|
| TSベイツカ-ステンレス<br>製筋かい | 柱の浮き上がりにより土台に曲げが生じ、ボルト部から割<br>裂破壊を生じる |

表 4. 1 ステンレス製筋かい入り軸組の面内せん断試験結果（見かけのせん断変形角）

| 供試体記号  |  | 一定変形時の荷重(kgf/1.82m)  |       |       |       |       |      | 1/2 δ max時<br>荷重<br>(kgf/1.82m) |                   | 2/3 P max時<br>荷重<br>(kgf/1.82m) |                   | 最大荷重時<br>荷重<br>(kgf/1.82m) |      | 変形角<br>(rad.) |
|--------|--|----------------------|-------|-------|-------|-------|------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------------|------|---------------|
|        |  | 見かけのせん断変形角 γ 1(rad.) |       |       |       |       |      | 荷重<br>(kgf/1.82m)               | 荷重<br>(kgf/1.82m) | 変形角<br>(rad.)                   | 荷重<br>(kgf/1.82m) |                            |      |               |
|        |  |                      |       |       |       |       |      |                                 |                   |                                 |                   |                            |      |               |
| TS10-1 |  | 1/600                | 1/300 | 1/200 | 1/150 | 1/120 | 1/60 | 1051                            | 1215              | 1040                            | 1/61              | 1560                       | 1/23 |               |
| 2      |  | 216                  | 336   | 450   | 558   | 647   |      | 1028                            | 1508              | 1180                            | 1/64              | 1770                       | 1/20 |               |
|        |  | 321                  | 472   | 585   | 690   | 795   |      | 1228                            |                   |                                 |                   |                            |      |               |
| 3正     |  | 321                  | 473   | 590   | 702   | 803   | 1243 | 1497                            | 1229              | 1/61                            | 1843              | 1/21                       |      |               |
| 3負     |  | -323                 | -440  | -545  | -655  | -760  |      |                                 |                   |                                 |                   |                            |      |               |
| 平均値    |  | 295                  | 430   | 542   | 651   | 751   | 1174 | 1407                            | 1150              | 1724                            |                   |                            |      |               |
| 標準偏差   |  | 53                   | 65    | 65    | 65    | 72    | 107  | 166                             | 98                | 147                             |                   |                            |      |               |

表 4. 2 ステンレス製筋かい入り軸組の面内せん断試験結果（脚部のせん断変形角）

| 供試体記号  | 一定変形時の荷重(kgf/1.82m)        |       |       |       |       |      | 最大荷重時<br>変形角<br>(rad.) |
|--------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------------------------|
|        | 脚部のせん断変形角 $\gamma$ 2(rad.) |       |       |       |       |      |                        |
|        | 1/600                      | 1/300 | 1/200 | 1/150 | 1/120 | 1/60 |                        |
| TS10-1 | 361                        | 616   | 813   | 1019  | 1177  | 1454 | 1/46                   |
| 2      | 500                        | 803   | 1060  | 1260  | 1402  | 1693 | 1/38                   |
| 3正     | 491                        | 719   | 910   | 1110  | 1270  | 1701 | 1/37                   |
| 3負     | -465                       | -678  | 888   |       |       |      |                        |
| 平均値    | 454                        | 704   | 918   | 1130  | 1283  | 1616 |                        |
| 標準偏差   | 64                         | 78    | 103   | 122   | 113   | 140  |                        |

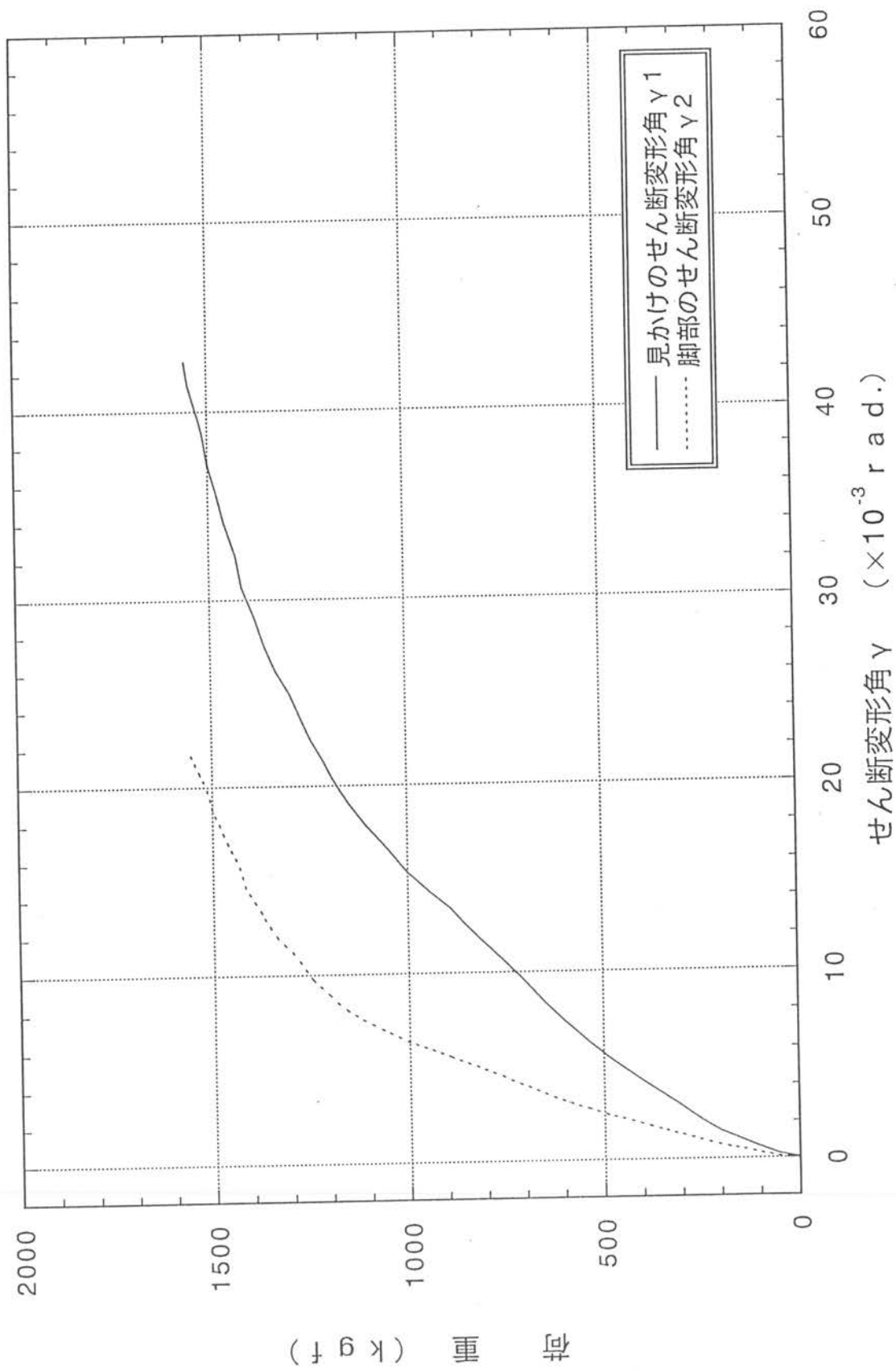


図4. 1 : TS10-1のステンレス製筋かい入りベイツガ軸組の荷重－せん断変形角曲線



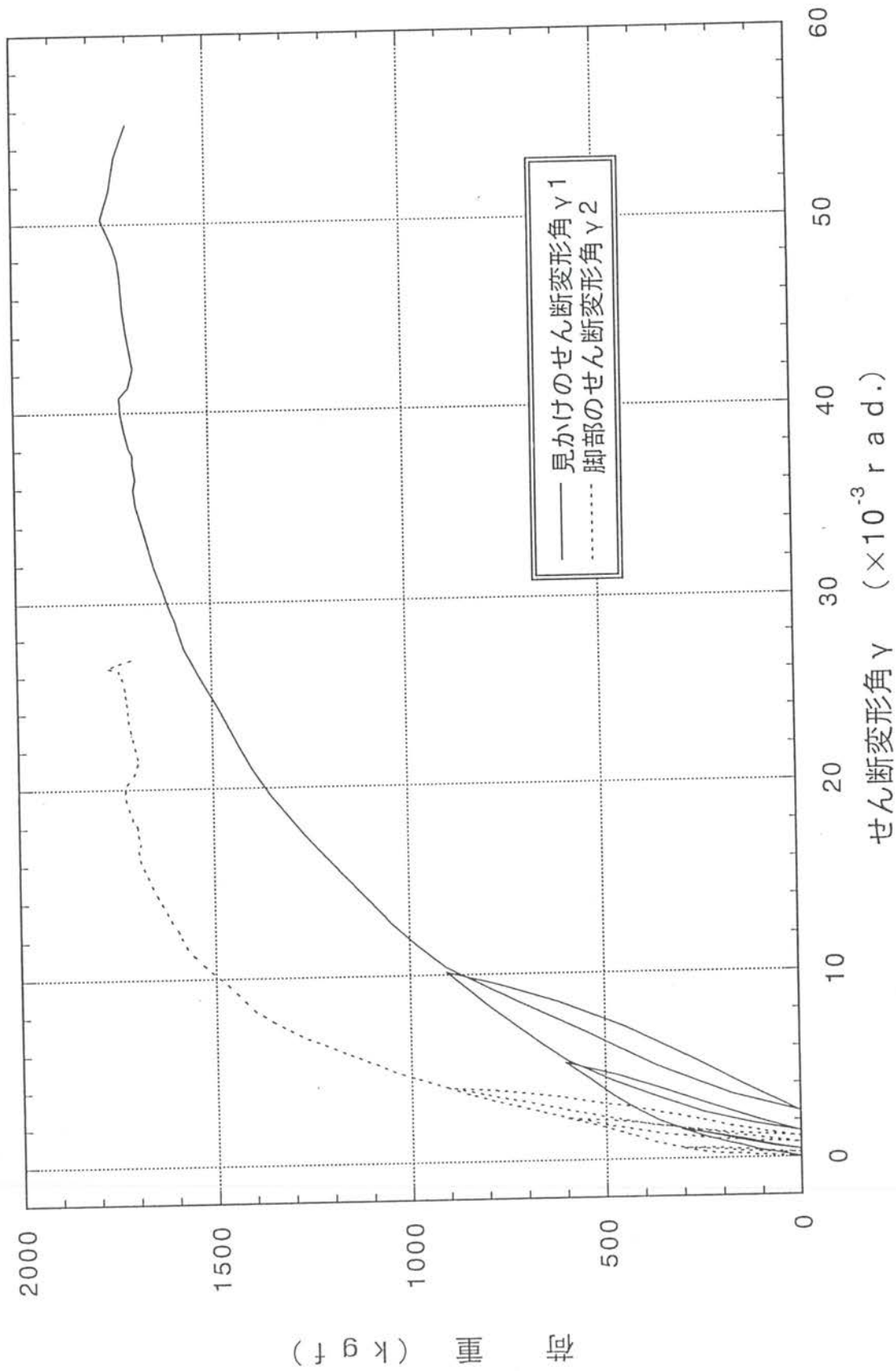


図4. 2: TS10-2のステンレス製筋かい入りベイツガ軸組の荷重-せん断変形角曲線

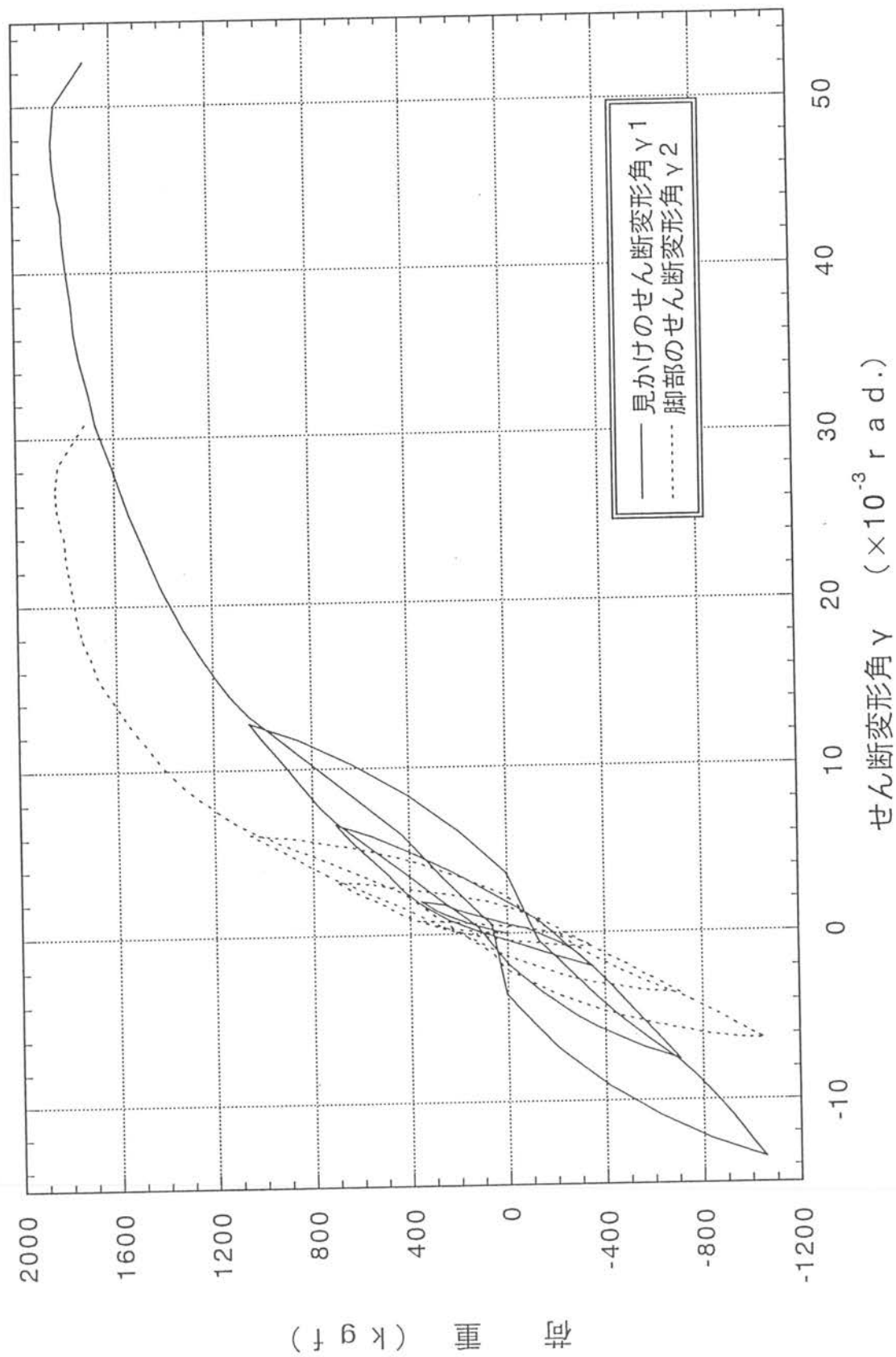


図4. 3 : T S 1 0 - 3 のステンレス製筋かい入りベイツガ軸組の荷重－せん断変形角曲線

## 5. 壁倍率の算定

筋かい入り軸組の壁倍率の算定は、日本建築センター内規の木質系低層建築物の耐力壁の許容せん断耐力判定基準に準じて行う。

タイロッドを用いない面内せん断試験B法では、

- 1) 見かけのせん断変形角  $\gamma_l$  が  $1/120 \text{ rad}$  時の荷重
- 2) 最大荷重の  $2/3$  の荷重
- 3) 最大荷重時のせん断ひずみ量の  $1/2$  に対応する荷重

の中で、最小値を  $P_0$  として、短期許容せん断耐力  $P_a$  を求め、壁倍率を算定する。

$$\text{短期許容せん断耐力 } P_a = P_0 \times 3/4$$

$$\text{壁倍率} = P_a \times 1/1.82 \times 1/130$$

ここで、 $3/4$  : バラツキ係数

$1/1.82$  : 供試体の長さ (m)

$130$  : 壁倍率算定の基準強度 (kgf)

今回の実験結果より  $P_0$ 、 $P_a$ 、壁倍率を求め、表5. 1 に示す。

表5. 1 ステンレス製筋かい入り軸組の  $P_0$ 、 $P_a$  及び壁倍率

| 供試体記号  | $\gamma_l$ 1-1/120rad<br>(kgf/1.82m) | 2/3 $P_m$<br>(kgf/1.82m)<br>変形角 | 1/2 $\delta_m$<br>(kgf/1.82m)<br>変形角 | $P_0$ の因子 | $P_a$<br>(kgf/1.82m) | 壁倍率  |
|--------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------|----------------------|------|
| TS10-1 | 647                                  | 1040                            | 1215                                 | 1/120rad  | 485                  | 2.05 |
| 2      | 795                                  | 1180                            | 1508                                 | 1/120rad  | 596                  | 2.52 |
| 3      | 781                                  | 1229                            | 1497                                 | 1/120rad  | 585                  | 2.47 |
| 平均値    | 751                                  | 1150                            | 1407                                 |           | 563                  | 2.38 |
| 標準偏差   | 72                                   | 98                              | 166                                  |           |                      |      |

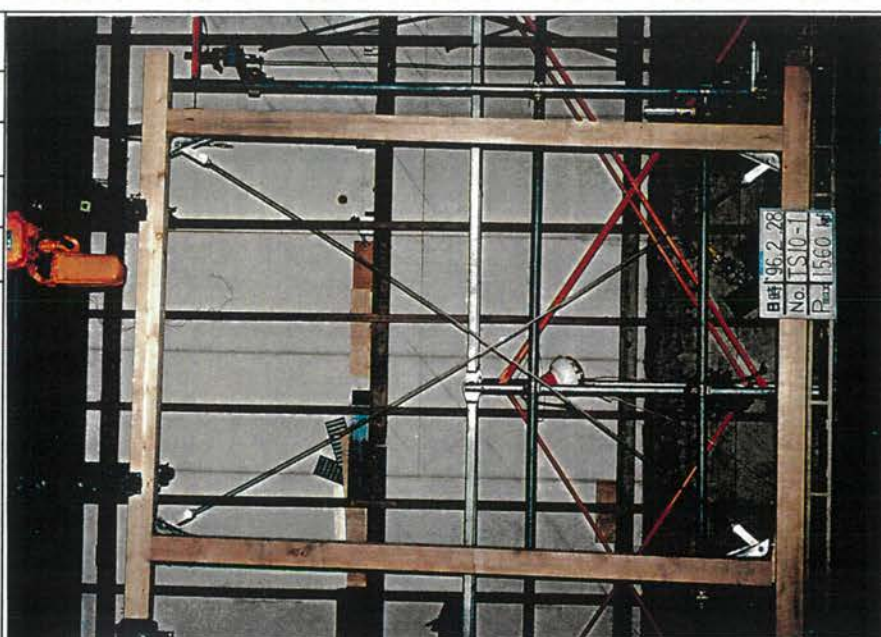


|       |           |
|-------|-----------|
| 写真番号  | 1         |
| 依頼記号  | 依7-98     |
| 供試体記号 | TS10-1    |
| 撮影日   | '96/02/28 |

# 概 要 説 明

スチルス製筋かい入り軸組の  
面内せん断試験。

$P_m = 1560 \text{ kgf}$



|       |           |
|-------|-----------|
| 写真番号  | 2         |
| 依頼記号  | 依7-98     |
| 供試体記号 | TS10-1    |
| 撮影日   | '96/02/28 |

# 概 要 説 明

柱の浮き上がりにより上  
台に曲げが生じ、ボルト  
部から割裂破壊を生じる

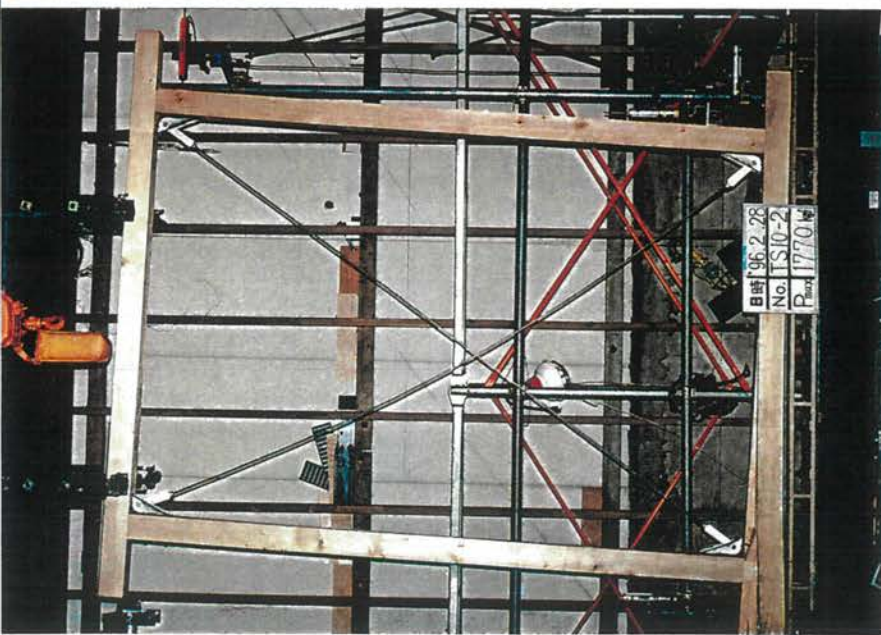


|       |           |
|-------|-----------|
| 写真番号  | 3         |
| 依頼記号  | 依7-98     |
| 供試体記号 | TS10-2    |
| 撮影日   | '96/02/28 |

# 概 要 説 明

スチルス製筋かい入り軸組の  
面内せん断試験。

$P_m = 1770 \text{ kgf}$

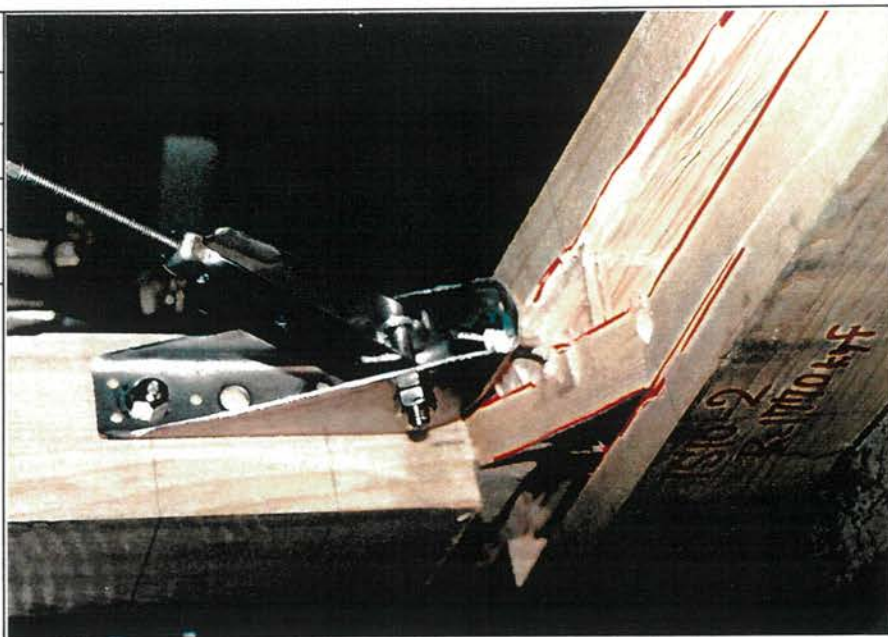




|       |           |
|-------|-----------|
| 写真番号  | 4         |
| 依頼記号  | 依7-98     |
| 供試体記号 | TS10-2    |
| 撮影日   | '96/02/28 |

概要説明

柱の浮き上がりにより上  
台に曲げが生じ、ボルト  
部から割裂破壊を生じる



|       |           |
|-------|-----------|
| 写真番号  | 5         |
| 依頼記号  | 依7-98     |
| 供試体記号 | TS10-3    |
| 撮影日   | '96/02/28 |

概要説明

スレス製筋かい入り軸組の  
面内せん断試験  
 $P_m = 1843 \text{ kgf}$



|       |           |
|-------|-----------|
| 写真番号  | 6         |
| 依頼記号  | 依7-98     |
| 供試体記号 | TS10-3    |
| 撮影日   | '96/02/28 |

概要説明

柱の浮き上がりにより上  
台に曲げが生じ、ボルト  
部から割裂破壊を生じる

