



受付日：平成22年2月19日  
受付番号：HP10-KT027

## 接合部性能試験成績証

試験結果は以下のとおりであることを証明する。  
平成22年5月31日

東京都港区芝5-3-37  
徳栄ビル本館4階  
ハウスプラス確認検査株式会社  
代表取締役社長 加藤 義雄

|             |   |
|-------------|---|
| 1. 接合金物名称   | HDP-CT  |
| 2. 試験依頼者    | 株式会社 タツミ<br>〒954-0111 新潟県見附市今町8-3-1   |
| 3. 目的       | 柱頭柱脚接合部の短期基準接合耐力(せん断)を評価する。   |
| 4. 試験内容     | 柱頭柱脚接合部(隅柱型)のせん断試験<br>なお、準拠する試験方法・評価方法は、ハウスプラス確認検査株式会社制定「木造建築構造試験事業における接合部性能試験業務方法書(平成21年4月1日制定)」による。   |
| 5. 試験体仕様    | <p>1) 接合金物 「HDP-CT」×2<br/>「パイプ部」 材質：S40C (JIS G 4051*1)<br/>寸法：外径φ21.6mm L=267.5mm ドリフトピン穴径φ13mm<br/>板厚t=2.4mm<br/>表面処理：Ep-Fe/Zn-Fe 5C (JIS D 0201*2及びJIS H 8625*3)</p> <p>「トッププレート部」 材質：SS400 (JIS G 3101*4)<br/>寸法：外径φ58mm 板厚t=6mm<br/>表面処理：Ep-Fe/Zn-Fe 5C (JIS D 0201*2及びJIS H 8625*3)</p> <p>2) 接合具<br/>柱側：「ドリフトピン DP-103」2本×2<br/>材質：SWRM8 (JIS G 3505*5)<br/>寸法：公称径φ12mm L=103mm ローレット加工有り<br/>表面処理：Ep-Fe/Zn 5/CM2 C (JIS H 8610*6及びJIS H 8625*3)</p> <p>横架材側：「ドリフトピン DP-103」1本×2<br/>材質：SWRM8 (JIS G 3505*5)<br/>寸法：公称径φ12mm L=103mm ローレット加工有り<br/>表面処理：Ep-Fe/Zn 5/CM2 C (JIS H 8610*6及びJIS H 8625*3)</p> <p>3) 軸組材料<br/>柱：105mm×105mm×795mm スギ<br/>含水率：12~18.5% 密度：0.40~0.43g/cm<sup>3</sup><br/>横架材：105mm×150mm×500mm スギ×2</p> <p>*1 JIS G 4051 機械構造用炭素鋼鋼材<br/>*2 JIS D 0201 自動車部品—電気めっき通則<br/>*3 JIS H 8625 電気亜鉛めっき及び電気カドミウムめっき上のクロメート皮膜<br/>*4 JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材<br/>*5 JIS G 3505 軟鋼線材<br/>*6 JIS H 8610 電気亜鉛めっき</p> |
| 6. 試験条件等    | 試験体の固定：アンカーボルトM16、座金80mm×80mm t=9.0mm、柱芯より200mmの位置で固定   |
| 7. 試験結果     | 短期基準接合耐力 6.3 kN (詳細については接合部性能試験報告書に示す)  |
| 8. 試験場所     | 電源開発株式会社茅ヶ崎研究所：神奈川県茅ヶ崎市茅ヶ崎1-9-88  |
| 9. 試験実施日    | 平成22年3月9日   |
| 10. 試験実施担当者 | ハウスプラス確認検査株式会社 評定部<br>坂楨 義夫 道場 信義 木原 朋広   |

この接合部性能試験成績証を転載するときは、必ず全文を記載してください。

受付日：平成 22 年 2 月 19 日  
受付番号：HP10-KT027

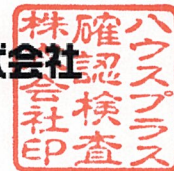
# 接合部性能試験報告書

## 目次

|             |           |
|-------------|-----------|
| 1. 一般事項     | 1/24 ページ  |
| 2. 試験体      | 1/24 ページ  |
| 3. 試験方法     | 5/24 ページ  |
| 4. 算定方法     | 6/24 ページ  |
| 5. 試験結果     | 8/24 ページ  |
| 6. 荷重－変位関係図 | 9/24 ページ  |
| 7. 写真       | 18/24 ページ |



ハウスプラス確認検査株式会社



## 1. 一般事項

接合金物名称

HDP- CT

### 1) 試験依頼者

名称:株式会社 タツミ

所在地:〒954-0111 新潟県見附市今町 8-3-1

電話番号:0258-66-5515

### 2) 目的

柱頭柱脚接合部の短期基準接合耐力(せん断)を評価する。

### 3) 試験内容

柱頭柱脚接合部(隅柱型)のせん断試験

なお、準拠する試験方法・評価方法は、ハウスプラス確認検査株式会社制定「木造建築構造試験事業における接合部性能試験業務方法書(平成21年4月1日制定)」による。

## 2. 試験体

### 1) 試験体構成材料

依頼者より受領した試験体の構成材料を表 2.1 に示す。

なお、接合金物の材種、材質については依頼者提出図による。

### 2) 試験体詳細

試験体の詳細については、図 2.1～図 2.2 に示す。

### 3) 試験体含水率

「木材の試験方法」(JIS Z 2101)に準拠し実施した含水率試験結果を表 2.2 に示す。

### 4) 試験体密度

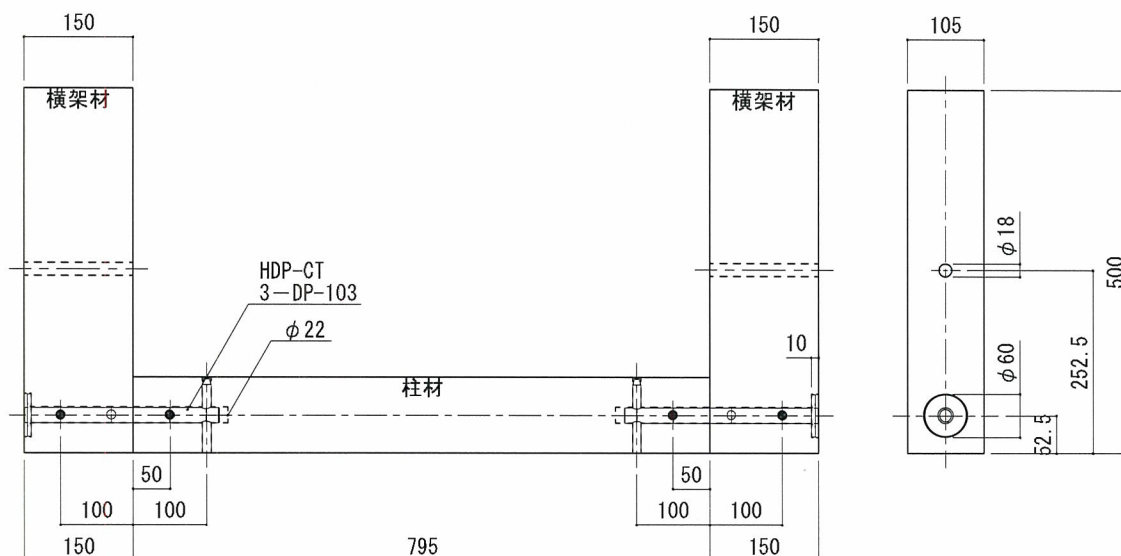
「木材の試験方法」(JIS Z 2101)に準拠し実施した密度試験結果を表 2.2 に示す。

### 5) 試験環境

気温:12.9℃ 湿度:49%

HDP-CT 隅柱型 せん断試験体図

S=1/10 単位 : mm



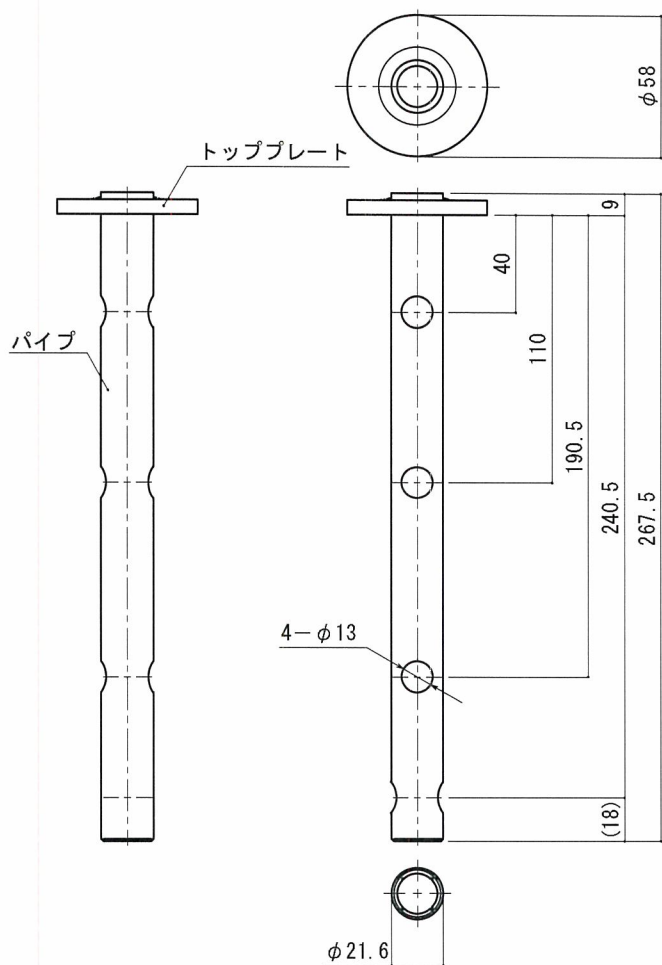
仕様

- 柱材
  - ・ 樹種 : スギ 寸法 : 105 × 105 × 795
- 横架材
  - ・ 樹種 : スギ 寸法 : 105 × 150 × 500
- 接合金具
  - ・ 商品名 : HDP-CT
  - パイプ部 材質 : S40C (JIS G 4051) 寸法 : φ21.6 t2.4 L=267.5
  - トッププレート部 材質 : SS400 (JIS G 3101) 寸法 : φ58 t6.0
  - 表面処理 : 溶融亜鉛-鉄合金めっき 有色クロメート処理
  - Ep-Fe/Zn-Fe 5C (ストロンジンク Jコート) (JIS D 0201及びJIS H 8625)
- 接合具
  - ・ ドリフトピン DP-103 寸法 : 外径φ12 L=103 材質 : SWRM8 (JIS G 3505)
  - 表面処理 : 電気亜鉛めっき有色クロメート Ep-Fe/Zn 5/CM2 C (JIS H 8610及びJIS H 8625)

図2.1

金物詳細図

・ HDP-CT



(トッププレート)

寸法：外径φ58 t6.0

材質：SS400 (JIS G 3101)

(パイプ)

寸法：外径φ21.6 t2.4 L=267.5

材質：S40C (JIS G 4051)

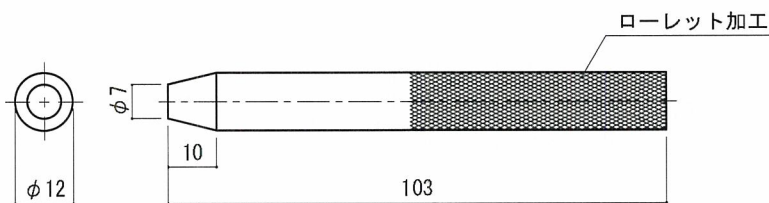
表面処理：溶融亜鉛-鉄合金めっき 有色クロメート  
処理

Ep-Fe/Zn-Fe 5C (ストロンジンク Jコート)

(JIS D 0201及びJIS H 8625)

接合金具

・ ドリフトピン



寸法：外径φ12 L=103

材質：SWRM8 (JIS G 3505)

表面処理：電気亜鉛めっき有色クロメート

Ep-Fe/Zn 5/CM2 C (JIS H 8610及びJIS H 8625)

接合金具

図2.2

表 2.1 試験体の構成材料

| 項目    | 内容   |
|-------|--|
| 試験体記号 | HP10-KT027   |
| 試験体数  | 6体   |
| 接合金物  | 「HDP-CT」×2<br>パイプ部<br>材質:S40C (JIS G 4051 機械構造用炭素鋼鋼材)<br>寸法:外径 φ 21.6mm L=267.5mm ドリフトピン穴径4-φ 13mm<br>板厚:2.4mm<br>表面処理:Ep-Fe/Zn-Fe 5C (JIS D 0201及び8625)<br>トッププレート部<br>材質:SS400 (JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材)<br>寸法:外径 φ 58mm<br>板厚:6mm<br>表面処理:Ep-Fe/Zn-Fe 5C (JIS D 0201及び8625)    |
| 接合具   | 柱側:「ドリフトピン DP-103」2本 ×2<br>材質:SWRM8 (JIS G 3505 軟鋼線材)<br>寸法:公称径 φ 12mm L=103mm ローレット加工有り<br>表面処理:Ep-Fe/Zn 5/CM2 C (JIS H 8610及び8625)<br>横架材側:「ドリフトピン DP-103」1本 ×2<br>材質:SWRM8 (JIS G 3505 軟鋼線材)<br>寸法:公称径 φ 12mm L=103mm ローレット加工有り<br>表面処理:Ep-Fe/Zn 5/CM2 C (JIS H 8610及び8625) |
| 木材    | 柱:105mm×105mm×795mm スギ<br>横架材:105mm×150mm×500mm スギ ×2  |

表 2.2 含水率および密度

| 試験体記号        | 対象部材 | 樹種 | 含水率(%) | 密度(g/cm <sup>3</sup> ) |
|--------------|------|----|--------|------------------------|
| HP10-KT027-1 | 柱    | スギ | 11.96  | 0.40                   |
| HP10-KT027-2 |      |    | 15.31  | 0.41                   |
| HP10-KT027-3 |      |    | 17.26  | 0.41                   |
| HP10-KT027-4 |      |    | 18.29  | 0.43                   |
| HP10-KT027-5 |      |    | 16.24  | 0.42                   |
| HP10-KT027-6 |      |    | 17.05  | 0.42                   |
| 平均           |      |    | 16.01  | 0.41                   |
| 標準偏差         |      |    | 2.23   | 0.01                   |

### 3. 試験方法

#### 1) 試験方法

試験方法を図 3.1 に示す。

#### 2) 試験体の設置

実状に合わせ、「固定用アンカーボルト M16」で横架材を柱芯より横架材木口側に 200mm の位置で固定した。

#### 3) 変位の計測

変位は、柱と横架材の相対変位を測定し、試験による材料の割れ、めり込みによる変位等を含んだものとした。計測は柱材の一つの接合部につき試験体前後 2 面で行い、試験結果は、最終的に破壊した接合部の両側の平均値を用いた。変位計は電気式変位計(容量 50mm、感度  $200 \times 10^{-6}/\text{mm}$ 、非直線性 0.1%R0)を用いた。

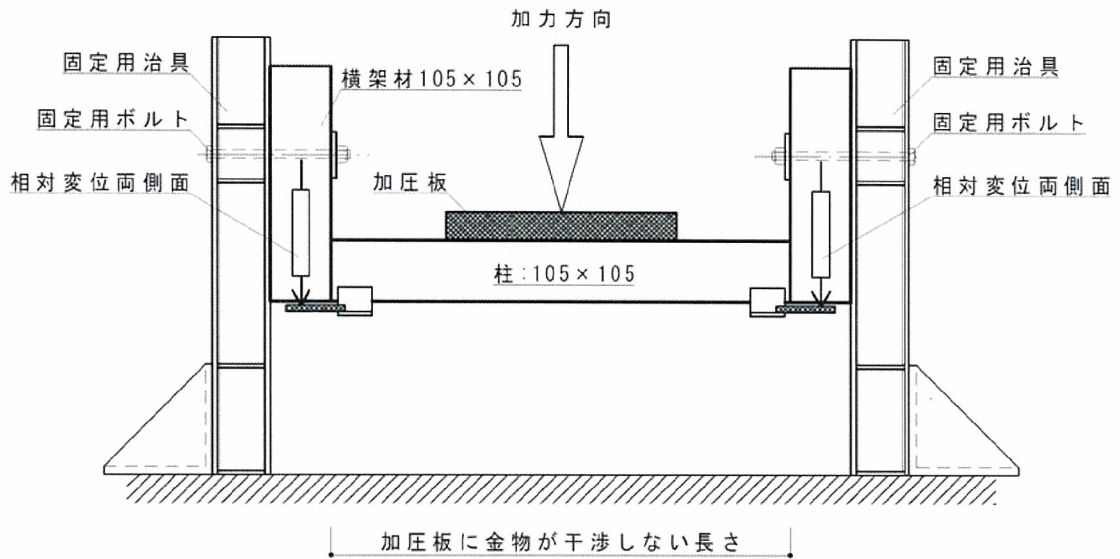
#### 4) 加力方法

載荷点は横架材の中央部とし、めり込み破壊が生じないように加圧面積を十分確保すべく、加圧板を試験体に上載した。加力は、加圧板を介して行った。載荷試験機は最大 5000kN までの載荷が可能で、荷重の検出は、荷重用アナログ出力(容量 250kN、DC 0~5V)にて行った。加力手順は以下のとおり行った。

手順1 予備試験を単調増加加力で行う。この結果から「完全弾塑性モデルによる降伏耐力及び終局耐力等の求め方」に従い、降伏耐力  $P_y$  および降伏変位  $\delta_y$  を求める。(後述)

手順2 本試験は 1 方向の繰返し加力を実施する。繰返し履歴は変位制御とし、予備試験で得られた降伏変位  $\delta_y$  の固定数列方式( $\delta_y$  の 1/2、1、2、4、6、8、12、16 倍)にて繰り返す。なお、予備試験において降伏変位  $\delta_y$  が得られない場合には、最大荷重時変位  $\delta_{\max}$  の 1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1 の順で繰返し加力を行う。

手順3 加力は、最大荷重に達した後、最大荷重の 80%に低下するまで、または仕口の機能が失われるまで(変位:30 mm以上)行う。



隅柱型(土台勝ち)

図 3.1 隅柱型試験体とせん断試験方法(概念図)

※寸法は標準的な値であり、詳細については依頼者提出図を参照のこと

#### 4. 算定方法

##### 4.1 短期基準耐力の算定

###### 1) 算定方法

算定方法は ①降伏耐力 $P_y$ 、②最大荷重 $P_{max}$ の 2/3 の値 の各平均値にばらつき係数を乗じて算出した値のどちらか小さい方とする。参考値として、特定変形時(3 mm)の耐力 $P_{sm}$ の平均値も記載する。

###### 2) ばらつき係数

ばらつき係数は次式による。なお、ばらつき係数は、母集団の分布を正規分布とみなし、統計的処理に基づく信頼水準 75% の 95% 下限許容限界値をもととしている。

$$\text{ばらつき係数} = 1 - CV \cdot K$$

ただし、CV: 変動係数

K : 定数 2.336 (試験体数 6 体)

参考

| n  | K     |
|----|-------|
| 3  | 3.152 |
| 4  | 2.681 |
| 5  | 2.464 |
| 6  | 2.336 |
| 7  | 2.251 |
| 8  | 2.189 |
| 9  | 2.142 |
| 10 | 2.104 |



### 3) 降伏耐力

降伏耐力  $P_y$  は包絡線を作成し、完全弾塑性モデルを用いて求める。最大荷重は、最大荷重時の変位が 30 mm 以下の場合、それを最大荷重と扱い、最大荷重が 30 mm を超える場合は、変位 30 mm 時の荷重を最大荷重として扱う。ただし、包絡線形状により降伏耐力が適切に評価できない場合は、ハウスプラス確認検査株式会社に設置する木質構造委員会の審議による工学的判断により評価方法を決定し、評価を行なうものとする。

## 4. 2 終局耐力等の算定

### 1) 算定方法

包絡線を作成する。包絡線は、測定した荷重－変位曲線の終局加力を行った側の最初の荷重－変位曲線より求める(図 4.1)。

- (1) 包絡線上の  $0.1P_{max}$  と  $0.4P_{max}$  を結ぶ第 I 直線を引く。
- (2) 包絡線上の  $0.4P_{max}$  と  $0.9P_{max}$  を結ぶ第 II 直線を引く。
- (3) 包絡線に接するまで第 II 直線を平行移動し、これを第 III 直線とする。
- (4) 第 I 直線と第 III 直線との交点の荷重を降伏耐力  $P_y$  とし、この点から X 軸に平行に第 IV 直線を引く。
- (5) 第 IV 直線と包絡線との交点の変位を降伏変位  $\delta_y$  とする。
- (6) 原点と  $(\delta_y, P_y)$  を結ぶ直線を第 V 直線とし、その勾配を初期剛性  $K$  と定める。
- (7) 最大荷重後の  $0.8P_{max}$  荷重低下域の包絡線上の変位を終局変位  $\delta_u$  と定める。
- (8) 包絡線と X 軸及び  $\delta_u$  で囲まれる面積を  $S$  とする。
- (9) 第 V 直線と  $\delta_u$  と X 軸及び X 軸に平行な直線で囲まれる台形の面積が  $S$  と等しくなるように X 軸に平行な第 VI 直線を引く。
- (10) 第 V 直線と第 VI 直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの終局耐力  $P_u$  と定め、その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位  $\delta_v$  とする。
- (11) 塑性率  $\mu = (\delta_u / \delta_v)$  とする。
- (12) 構造特性係数  $D_s$  は、塑性率  $\mu$  を用い、 $D_s = 1/\sqrt{(2\mu - 1)}$  とする。

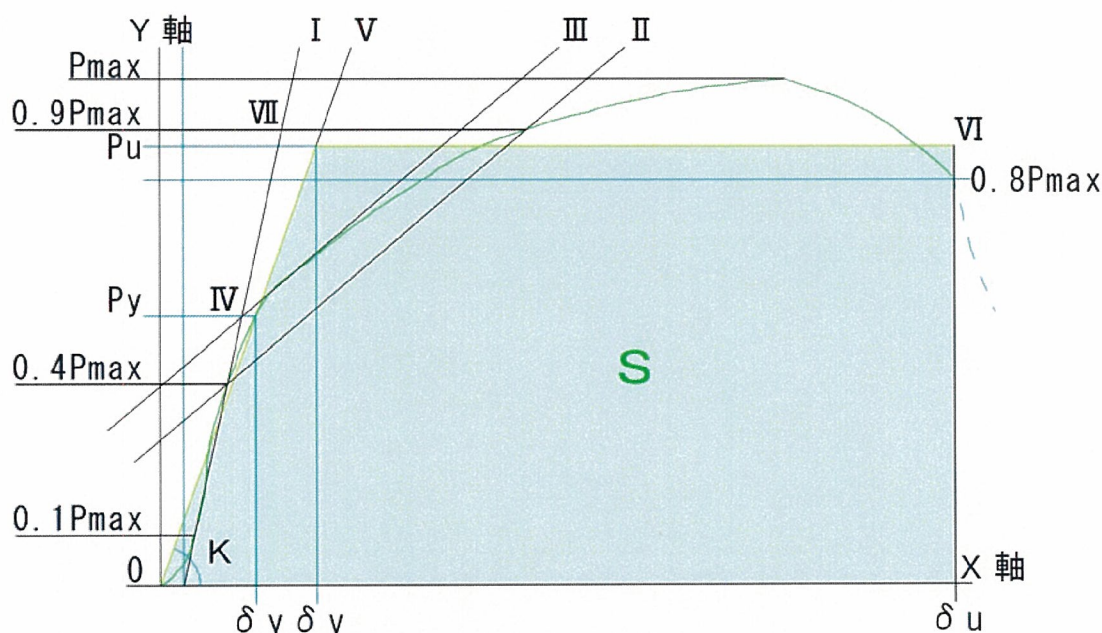


図 4.1 完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力等の求め方

5. 試験結果

試験結果(相対変位)を表 5.1~5.3 に示す。

表 5.1 試験結果

| 項目                        |                    | 試験体記号      |       |       |       |       |       |       |      |
|---------------------------|--------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                           |                    | HP10-KT027 |       |       |       |       |       |       |      |
|                           |                    | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 平均    | 標準偏差 |
| 降伏耐力 (kN)                 | $P_y =$            | 9.87       | 9.84  | 7.56  | 7.93  | 8.13  | 8.66  | 8.66  | 0.99 |
| 降伏変位 (mm)                 | $\delta_y =$       | 2.72       | 3.74  | 3.53  | 4.53  | 2.47  | 2.84  | 3.30  | 0.77 |
| 最大耐力 (kN)                 | $P_{max} =$        | 11.34      | 12.39 | 11.84 | 12.80 | 10.79 | 11.52 | 11.78 | 0.73 |
| 最大耐力時変位(mm)               | $P_{max} \delta =$ | 18.50      | 24.38 | 24.87 | 30.26 | 17.53 | 29.55 | 24.18 | 5.34 |
| 終局耐力 (kN)                 | $P_u =$            | 10.68      | 11.40 | 10.71 | 10.98 | 10.09 | 11.16 | 10.83 | 0.46 |
| 終局変位 (mm)                 | $\delta_u =$       | 30.00      | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 0.00 |
| 初期剛性 (kN/mm)              | $K =$              | 3.64       | 2.63  | 2.14  | 1.75  | 3.30  | 3.05  | 2.75  | 0.72 |
| 降伏点変位(mm)                 | $\delta_v =$       | 2.94       | 4.33  | 5.01  | 6.27  | 3.06  | 3.66  | 4.21  | 1.28 |
| 塑性率                       | $\mu =$            | 10.21      | 6.92  | 5.99  | 4.78  | 9.80  | 8.19  | 7.64  | 2.14 |
| 構造特性係数                    | $D_s =$            | 0.23       | 0.28  | 0.30  | 0.34  | 0.23  | 0.25  | 0.27  | 0.04 |
| 0.1 $P_{max}$             | (kN)               | 1.13       | 1.24  | 1.18  | 1.28  | 1.08  | 1.15  | 1.17  | 0.07 |
| 0.1 $P_{max}$ 時の $\delta$ | (mm)               | 0.18       | 0.22  | 0.31  | 0.47  | 0.20  | 0.12  | 0.25  | 0.12 |
| 0.4 $P_{max}$             | (kN)               | 4.54       | 4.96  | 4.74  | 5.12  | 4.32  | 4.61  | 4.71  | 0.29 |
| 0.4 $P_{max}$ 時の $\delta$ | (mm)               | 1.09       | 1.41  | 1.69  | 2.14  | 0.89  | 1.26  | 1.41  | 0.45 |
| 0.9 $P_{max}$             | (kN)               | 10.21      | 11.15 | 10.66 | 11.52 | 9.71  | 10.37 | 10.60 | 0.66 |
| 0.9 $P_{max}$ 時の $\delta$ | (mm)               | 9.72       | 14.82 | 16.42 | 21.12 | 7.60  | 5.73  | 12.56 | 5.88 |
| 変位時の荷重 (kN)               | 1mm                | 4.11       | 3.44  | 2.85  | 2.62  | 4.75  | 3.91  | 3.61  | 0.80 |
|                           | 2mm                | 8.43       | 6.44  | 5.49  | 4.84  | 7.12  | 6.65  | 6.49  | 1.26 |
|                           | 3mm                | 10.12      | 8.31  | 6.91  | 6.27  | 8.75  | 8.75  | 8.18  | 1.39 |
|                           | 5mm                | 8.85       | 10.34 | 7.85  | 8.28  | 8.65  | 9.32  | 8.88  | 0.87 |
|                           | 7mm                | 9.44       | 10.25 | 8.96  | 9.12  | 9.35  | 10.25 | 9.56  | 0.56 |
|                           | 10mm               | 10.30      | 10.91 | 9.93  | 9.11  | 10.41 | 9.21  | 9.97  | 0.71 |
|                           | 20mm               | 11.17      | 11.88 | 10.85 | 11.19 | 9.96  | 11.18 | 11.03 | 0.63 |
| 30mm                      | 10.70              | 11.70      | 11.56 | 12.76 | 10.39 | 11.04 | 11.35 | 0.85  |      |

表 5.2 短期基準耐力の算定

| HP10-KT027   |       |               |               |
|--------------|-------|---------------|---------------|
| 試験体          | $P_y$ | 2/3 $P_{max}$ | $P_{sm}$ (参考) |
| HP10-KT027-1 | 9.87  | 7.56          | 10.12         |
| HP10-KT027-2 | 9.84  | 8.26          | 8.31          |
| HP10-KT027-3 | 7.56  | 7.89          | 6.91          |
| HP10-KT027-4 | 7.93  | 8.53          | 6.27          |
| HP10-KT027-5 | 8.13  | 7.19          | 8.75          |
| HP10-KT027-6 | 8.66  | 7.68          | 8.75          |
| 試験体数 n       | 6     | 6             | 6             |
| K            | 2.336 | 2.336         |               |
| 平均値          | 8.66  | 7.85          | 8.18          |
| 標準偏差         | 0.99  | 0.49          |               |
| 変動係数 CV      | 0.114 | 0.062         |               |
| ばらつき係数       | 0.733 | 0.855         |               |
| 短期基準接合耐力(kN) | 6.3   | 6.7           | 8.1           |

↑ 採用

$P_y$ : 降伏耐力

$P_{max}$ : 最大荷重

$P_{sm}$ : 特定変形時の耐力(特定変形 3mm)

表 5.3 終局状態

| 部位  | 部材  | 終局状態 | 状況                    | No.    |
|-----|-----|------|-----------------------|--------|
| 柱   | 木材  | 割裂   | ドリフトピンとの接触部から繊維に沿って割裂 | No.1～6 |
|     | 金物  | 変形   | 柱と横架材との接触部で曲げ         | No.1～6 |
|     | 接合具 | 損傷なし | なし                    | No.1～6 |
| 横架材 | 木材  | 割裂   | 金物との接触部から繊維に沿って割裂     | No.1～6 |
|     | 接合具 | 損傷なし | なし                    | No.1～6 |

6. 荷重－変位関係図

荷重－変位関係図(相対変位)を以下に示す。

- 図 6.1～図 6.6 繰返載荷試験結果
- 図 6.7 繰返載荷試験結果一覧
- 表 6.1 図 6.8 単調載荷試験(予備試験)結果

表 6.1 単調載荷試験(予備試験)結果

| 試験体番号        | 降伏荷重時  |        | 最大荷重時  |        |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
|              | 耐力(kN) | 変位(mm) | 耐力(kN) | 変位(mm) |
| HP10-KT027-0 | 7.46   | 2.94   | 11.16  | 18.01  |

荷重-変位関係(降伏耐力算定直線)  
HP10-KT027-1

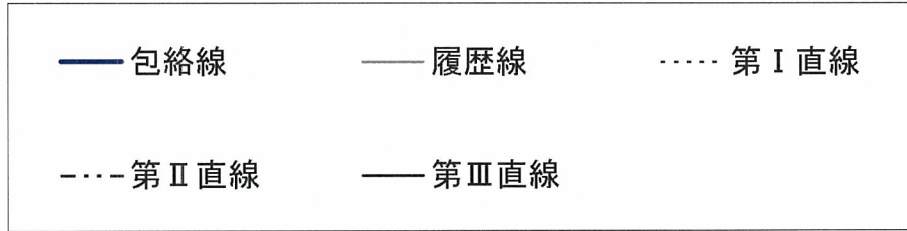
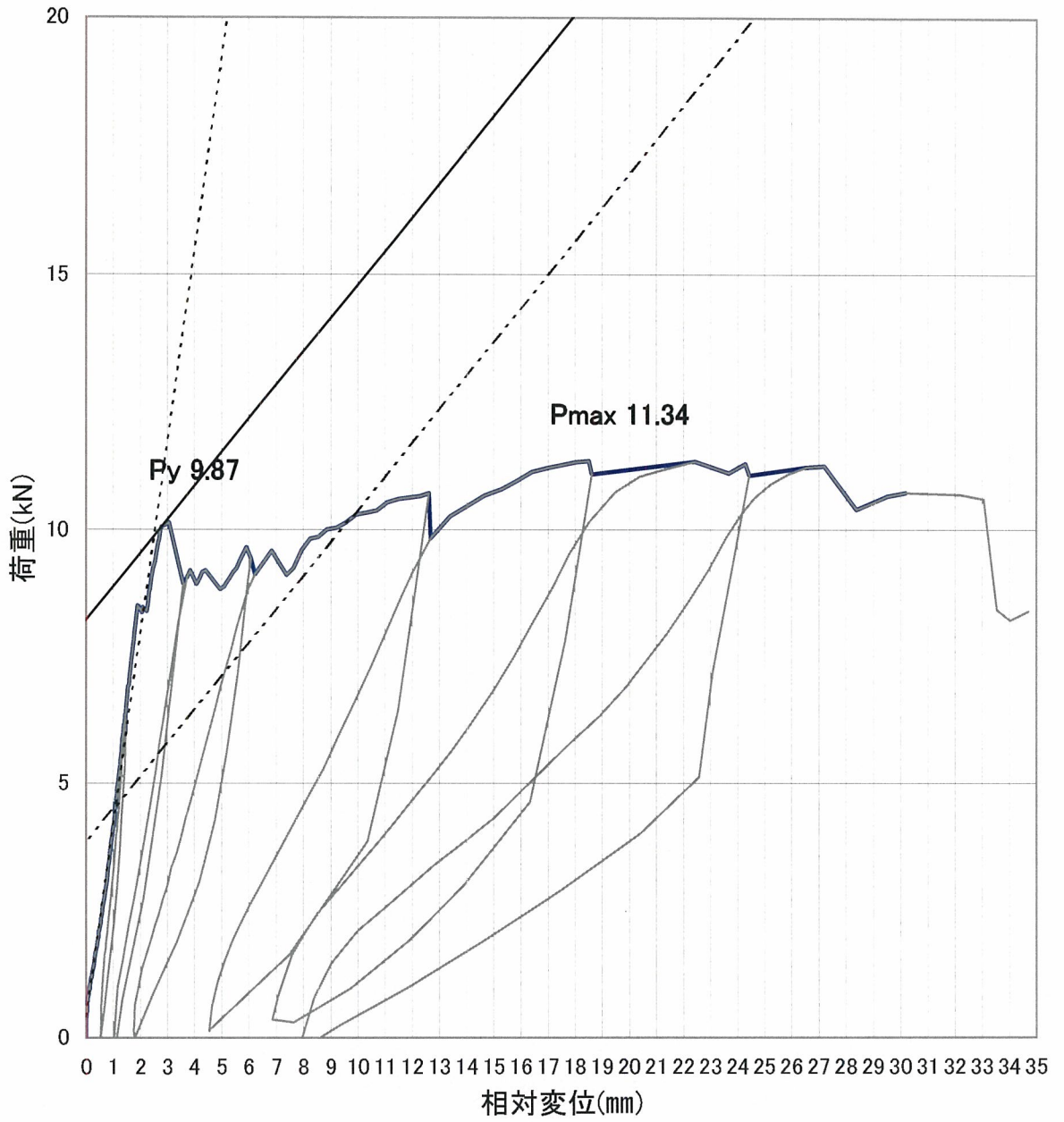


図 6.1

荷重-変位関係(降伏耐力算定直線)  
HP10-KT027-2

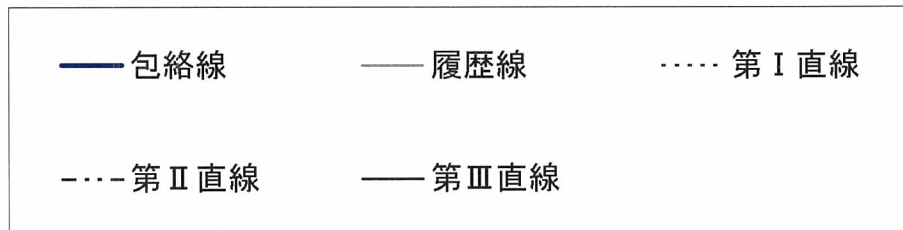
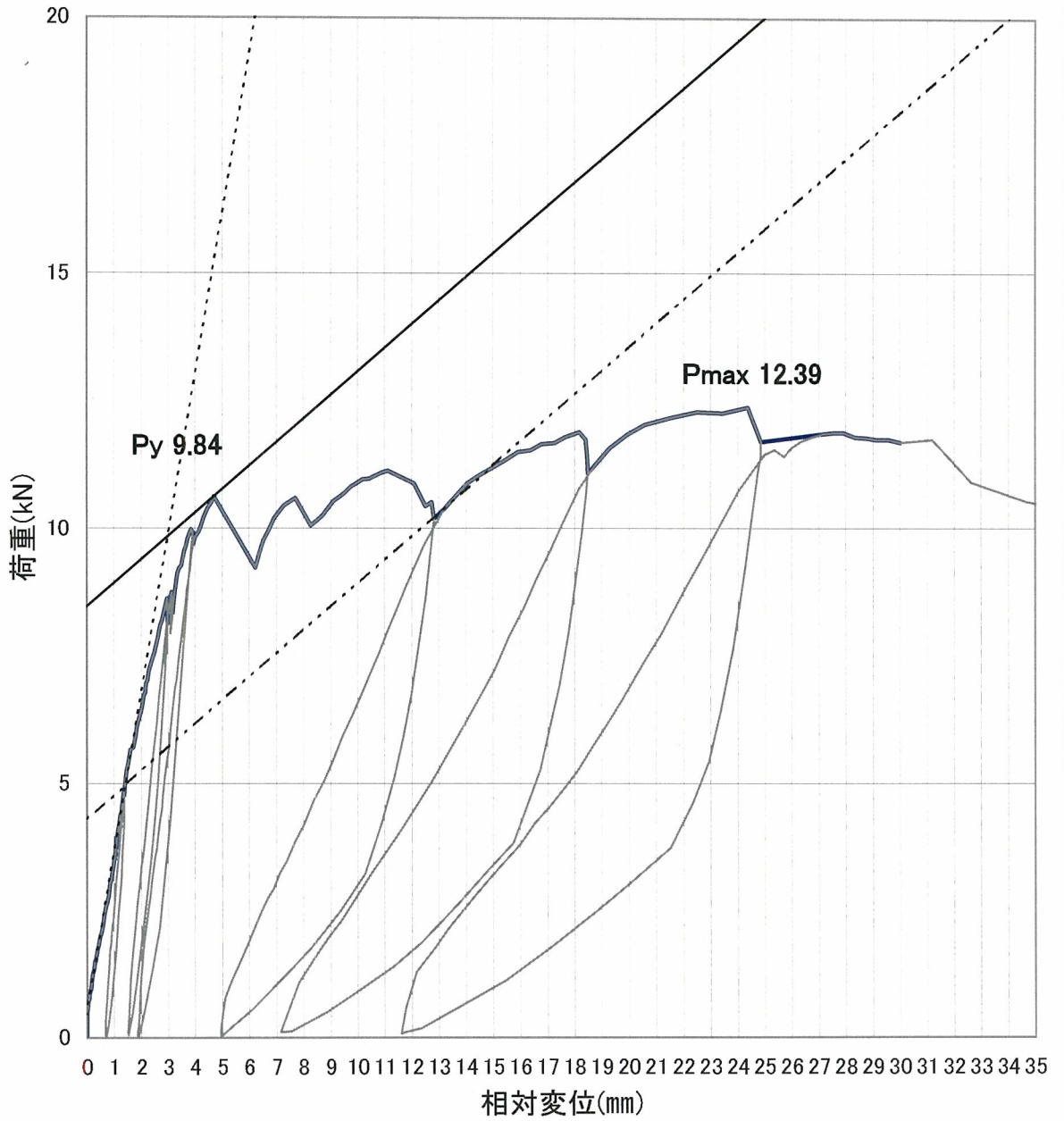


図 6.2

荷重－変位関係(降伏耐力算定直線)  
HP10-KT027-3

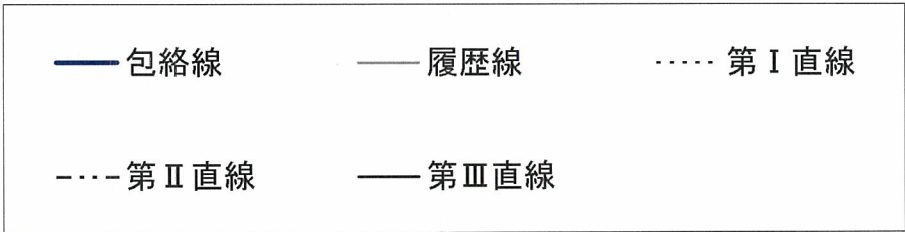
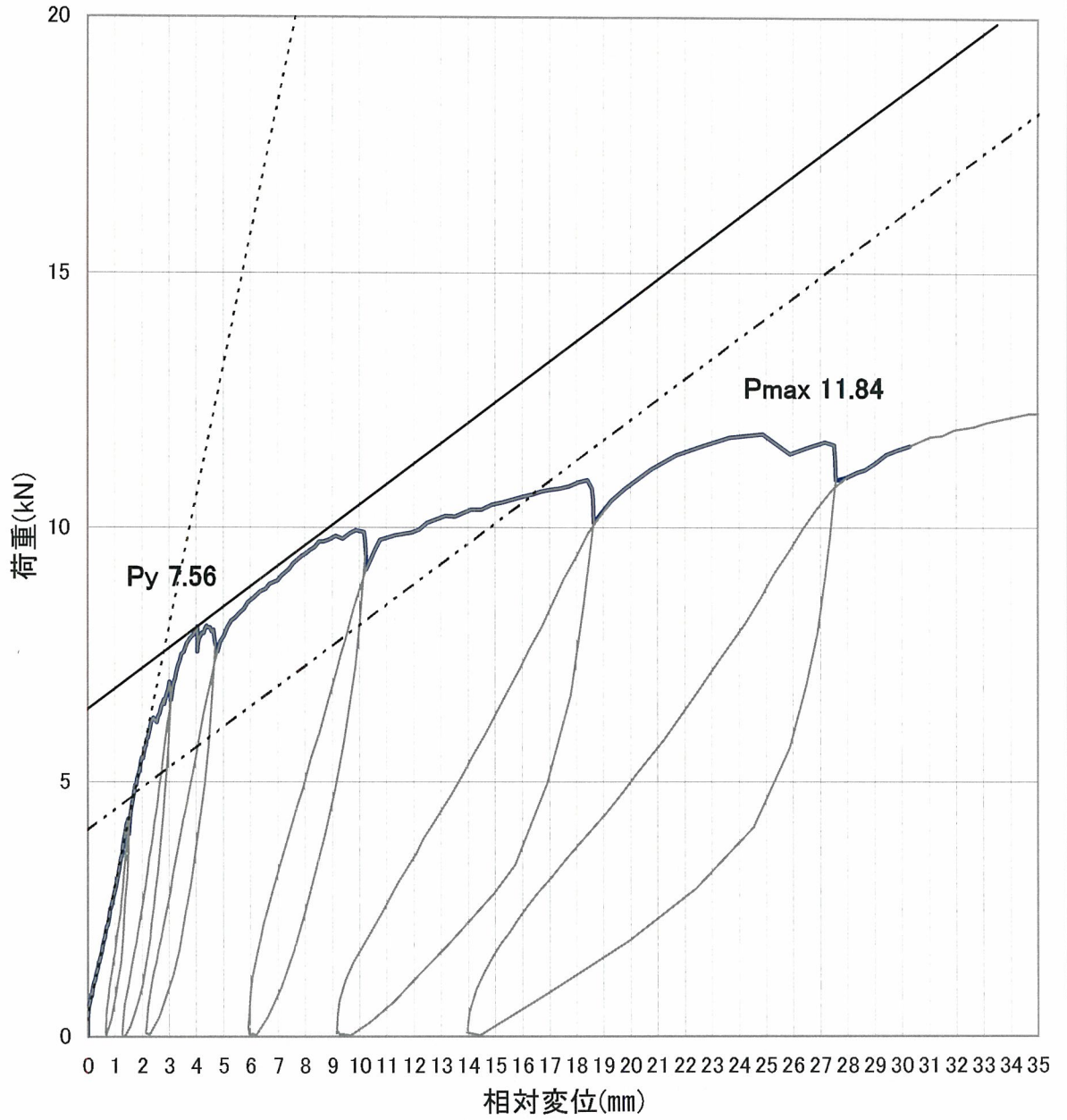


図 6.3

荷重-変位関係(降伏耐力算定直線)  
HP10-KT027-4

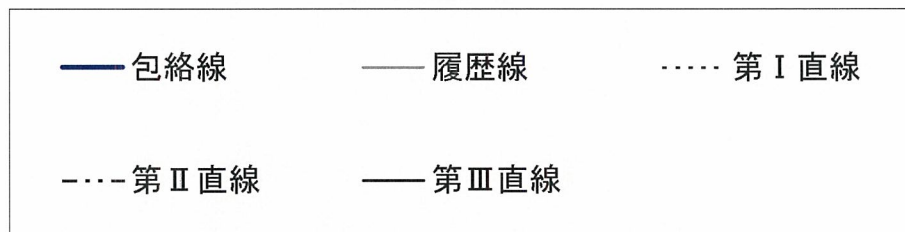
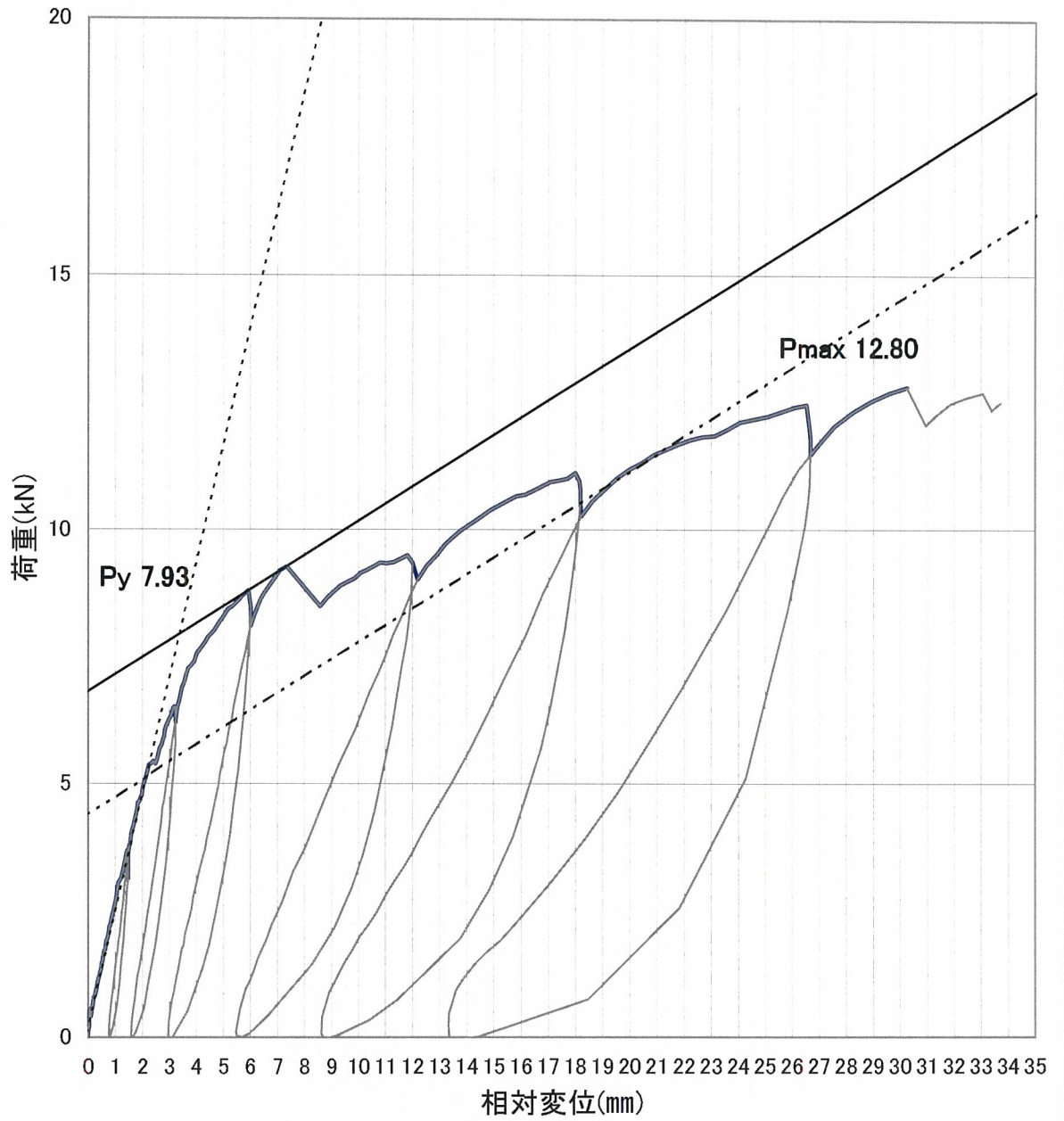


図 6.4

荷重-変位関係(降伏耐力算定直線)  
HP10-KT027-5

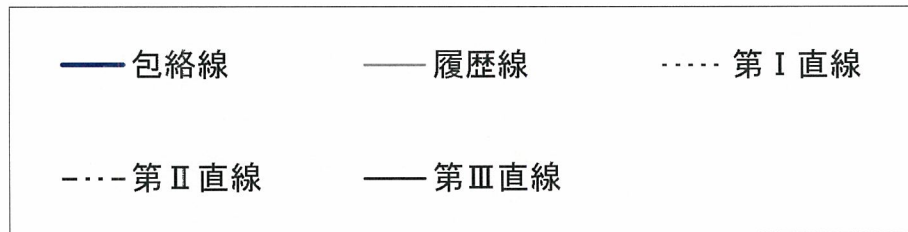
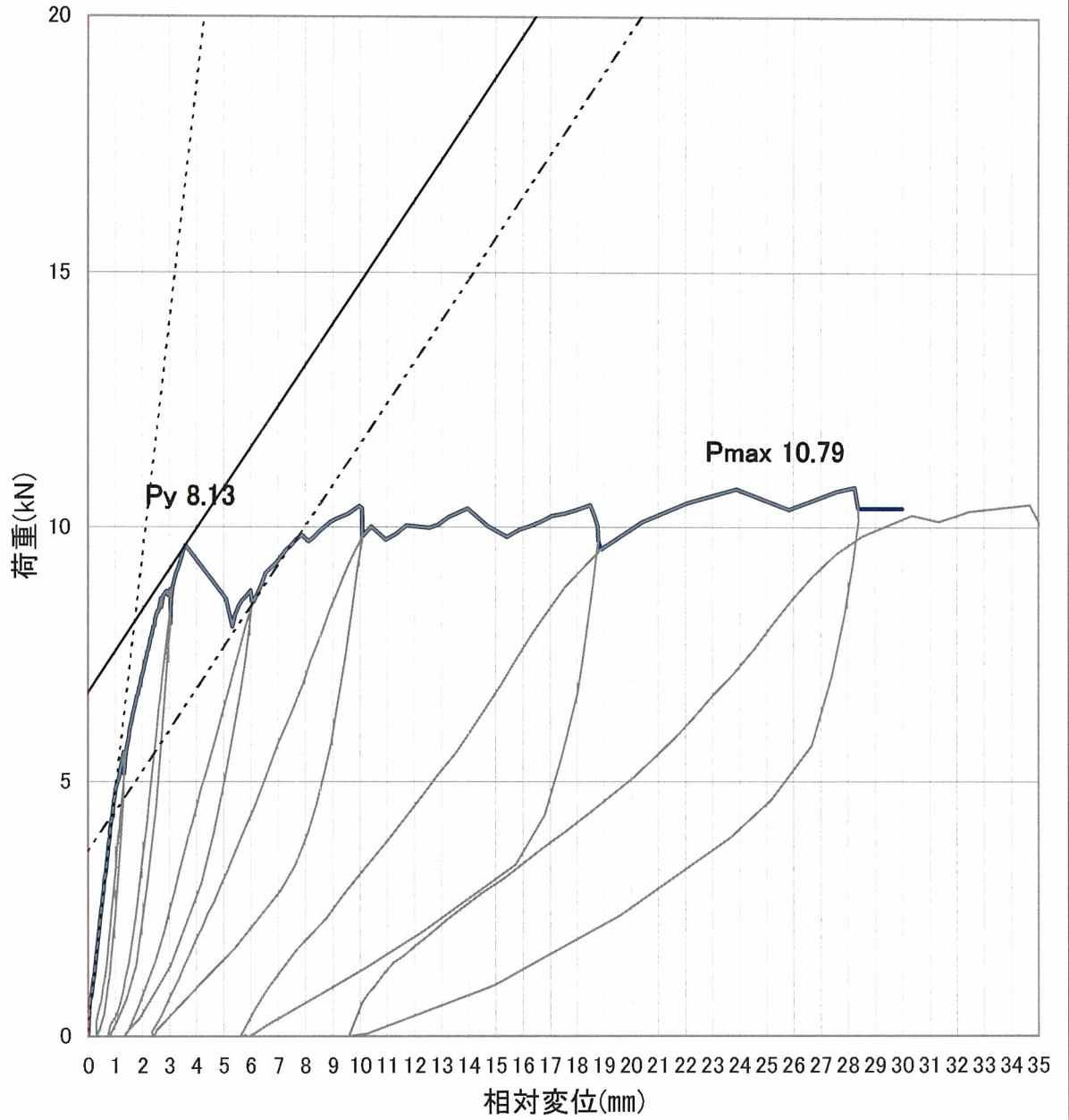


図 6.5



荷重-変位関係(降伏耐力算定直線)  
HP10-KT027-6

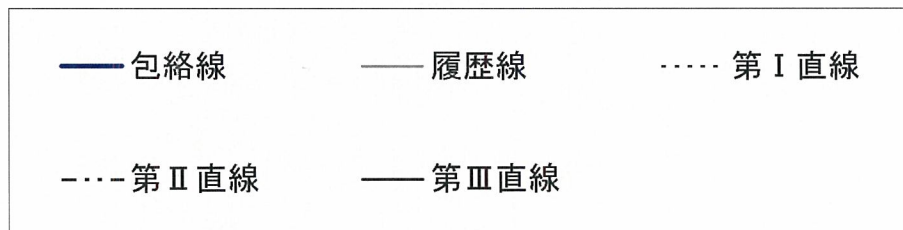
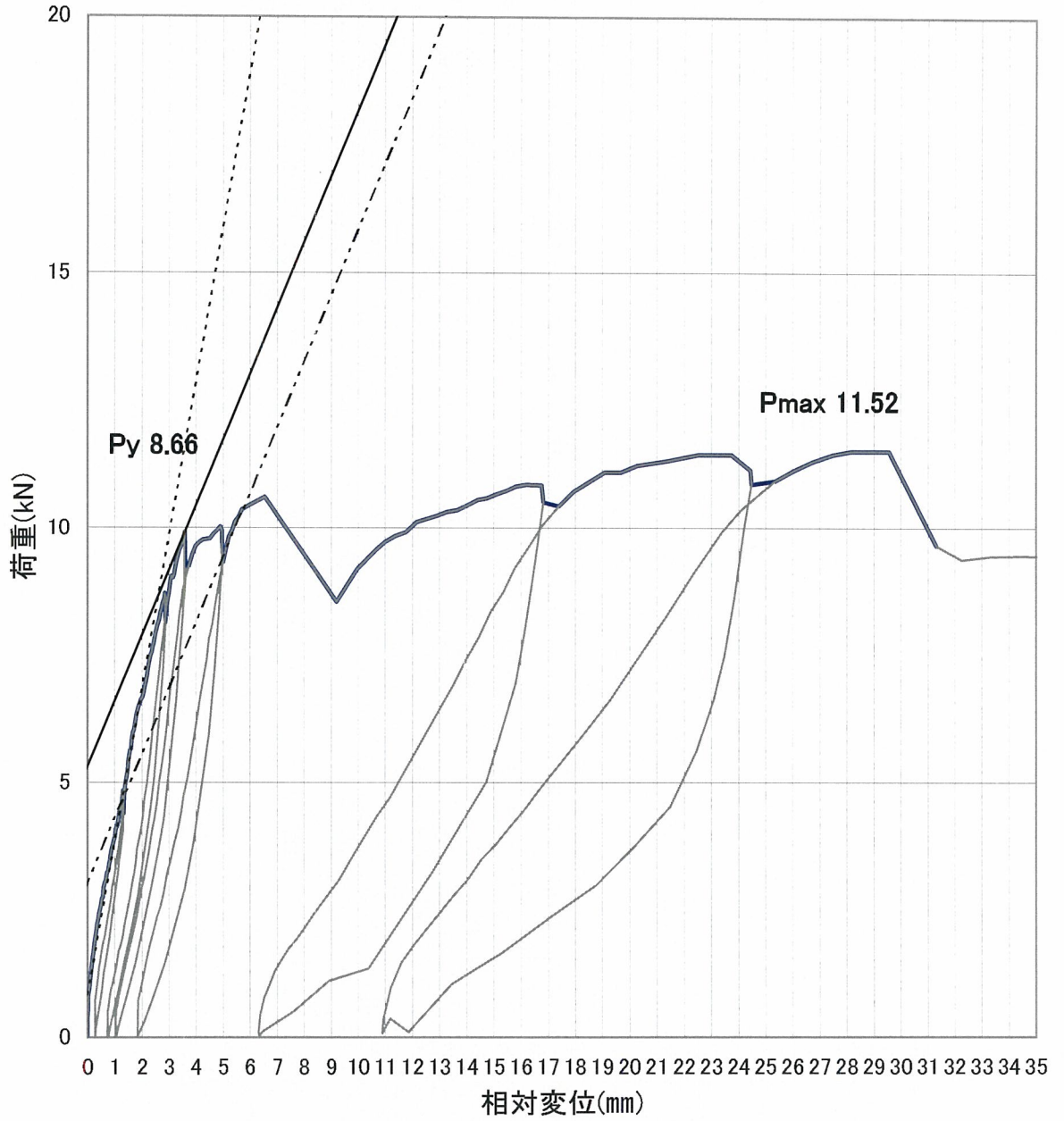


図 6.6

### 荷重-変位関係包絡線一覧

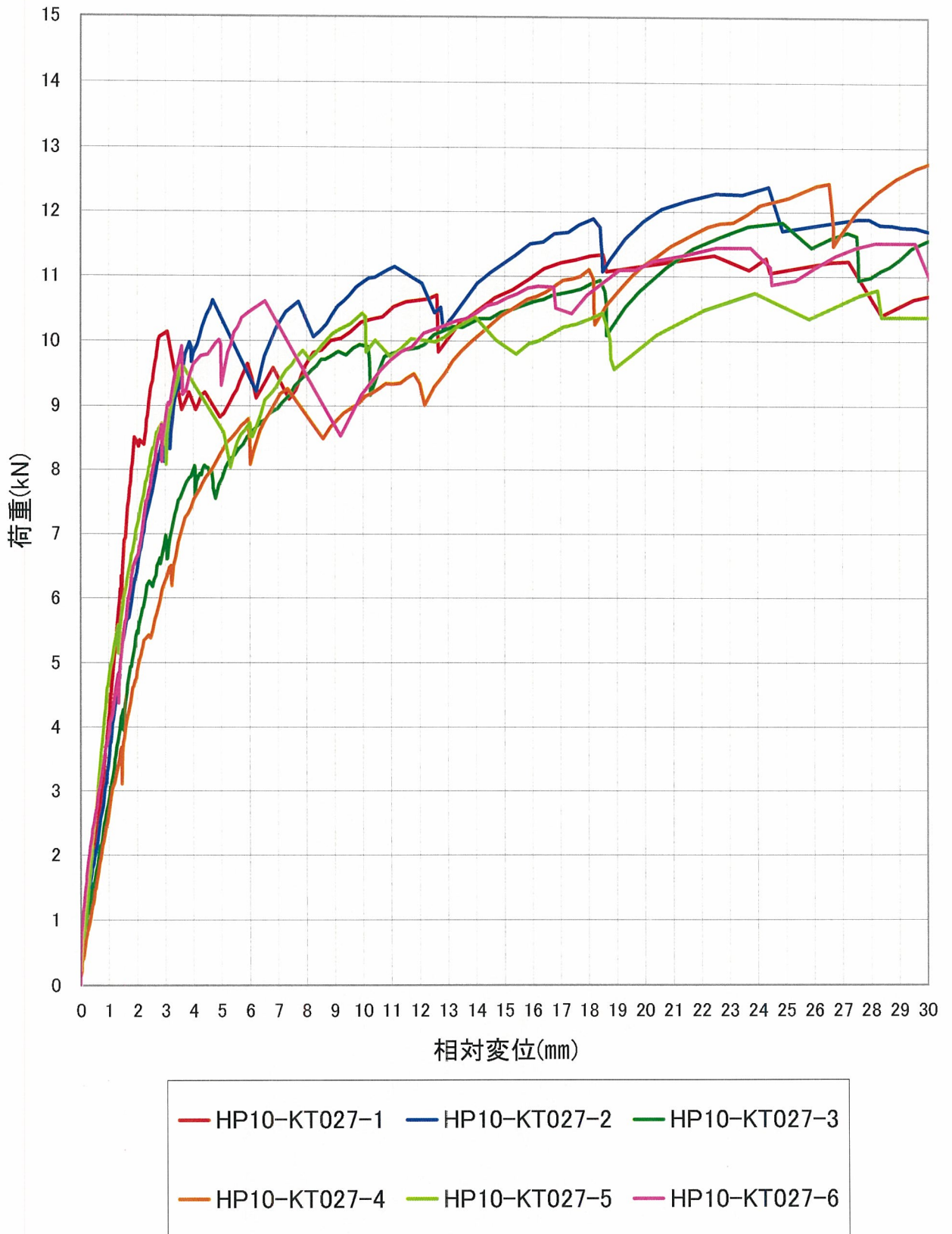


図 6.7

荷重—変位関係(降伏耐力算定直線)  
HP10-KT027-0単調

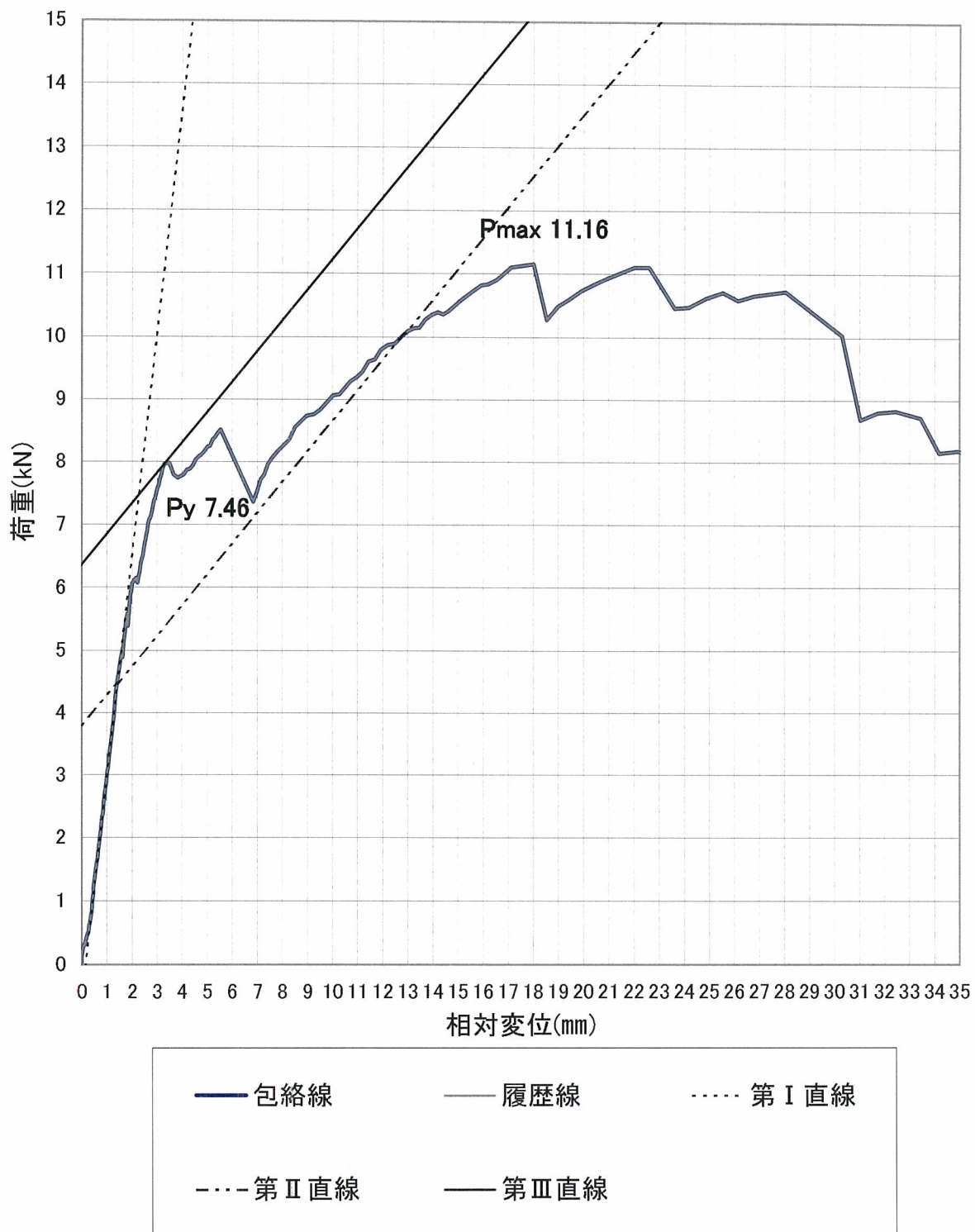


図 6.7

## 7. 写真

試験状況写真を次頁以降に添付する。



写真 1(1) 終局状況 (No.1)



写真 1(2) 終局状況 (No.1)



写真 1(3) 終局状況 (No.1)

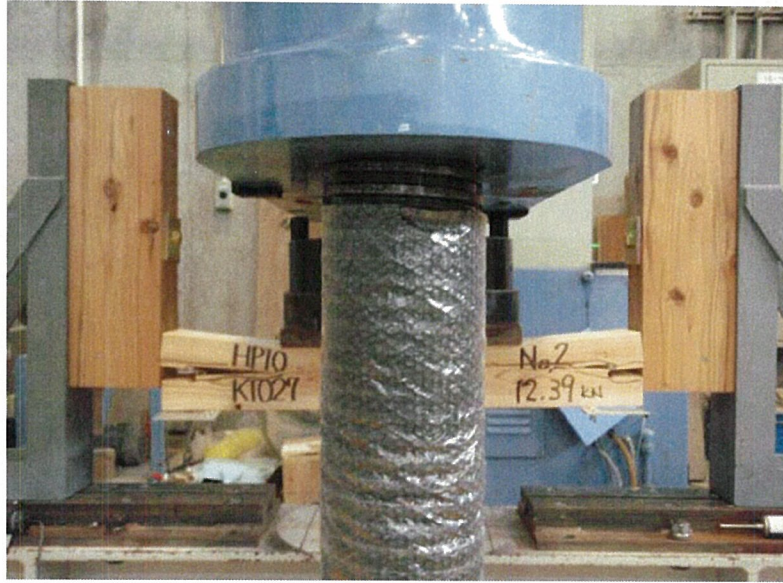


写真 2(1) 終局状況 (No.2)

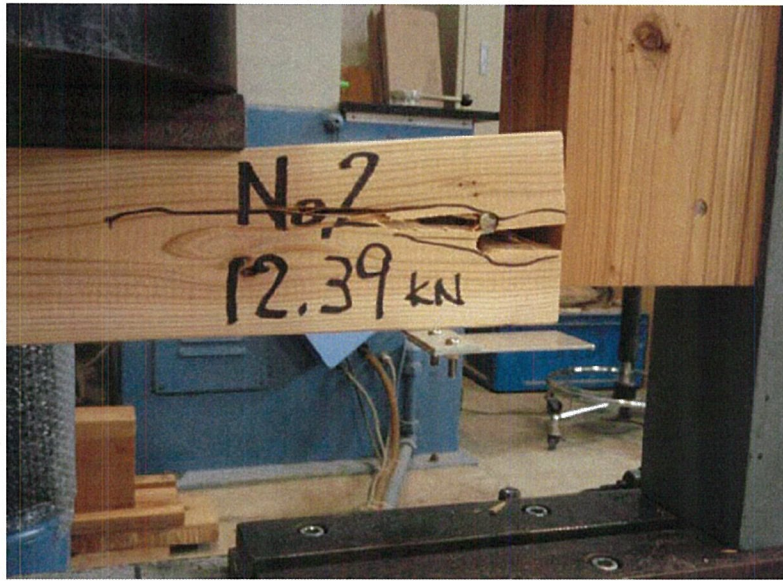


写真 2(2) 終局状況 (No.2)



写真 2(3) 終局状況 (No.2)



写真 3(1) 終局状況 (No.3)



写真 3(2) 終局状況 (No.3)

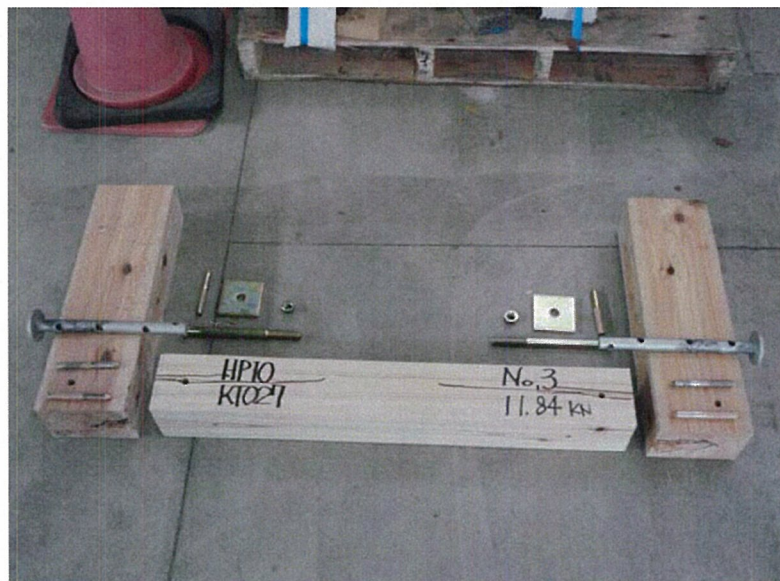


写真 3(3) 終局状況 (No.3)



写真 4(1) 終局状況 (No.4)



写真 4(2) 終局状況 (No.4)



写真 4(3) 終局状況 (No.4)





写真 5(1) 終局状況 (No.5)

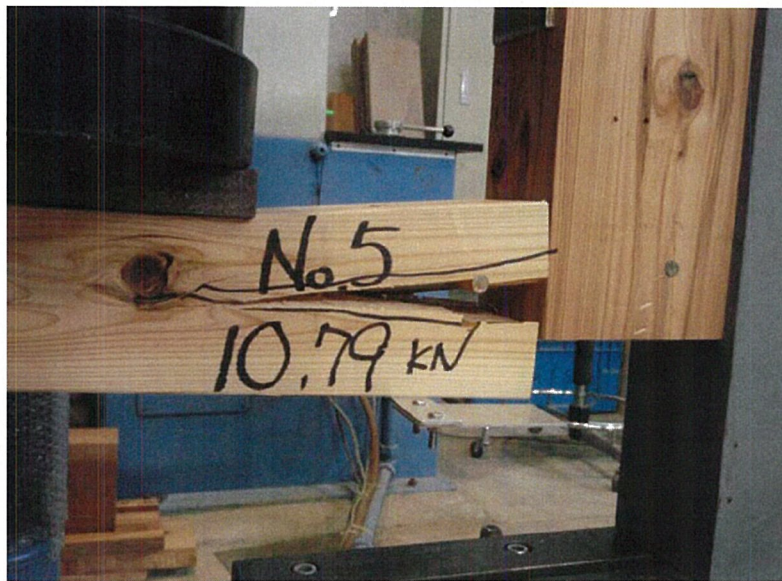


写真 5(2) 終局状況 (No.5)

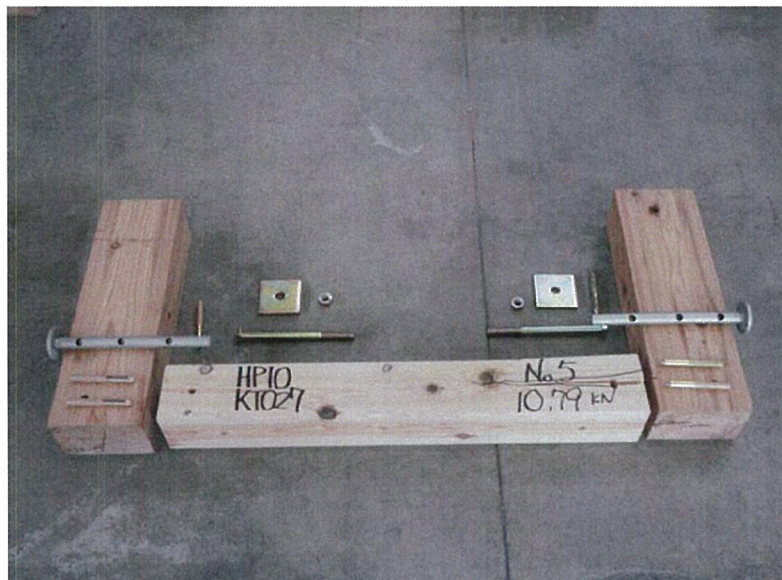


写真 5(3) 終局状況 (No.5)



写真 6(1) 終局状況 (No.6)



写真 6(2) 終局状況 (No.6)



写真 6(3) 終局状況 (No.6)