



受付第 0 6 A 0 2 1 5 号
 受付日：平成 1 8 年 4 月 1 7 日

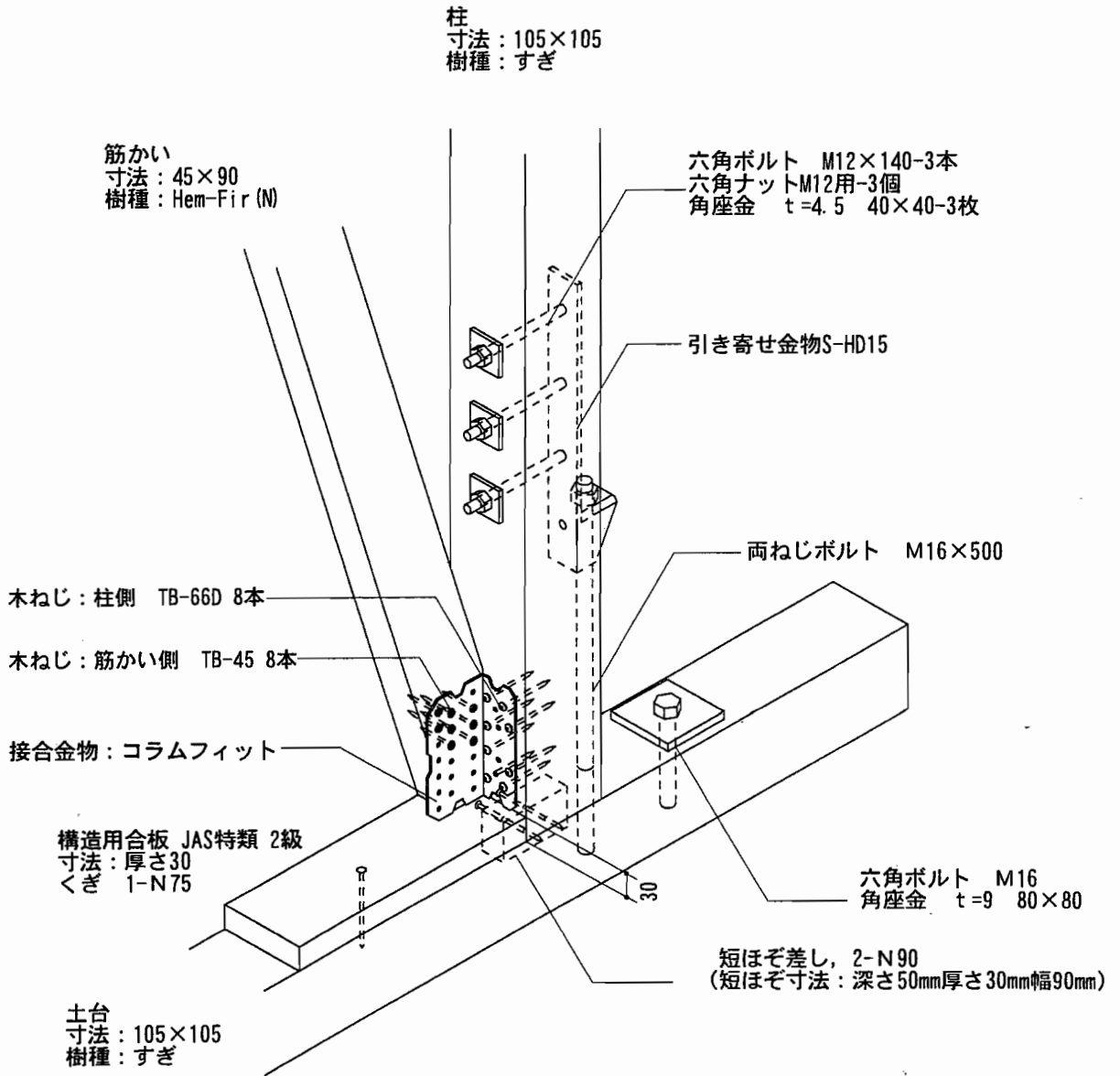
品質性能試験報告書

試験結果は以下のとおりであることを証明する。
 平成 1 8 年 9 月 5 日

財団法人 建築技術センター
 中央試験所長 勝 幸
 埼玉県草加市稲荷 2 0 号



試験名称	床合板を介した筋かい入り木造軸組耐力壁（片筋かい）の面内せん断試験
依頼者	会社名：株式会社 タナカ住宅資材事業部 所在地：茨城県土浦市大畑 7 0 2 - 1
試験体 （依頼者 提出資料）	1. 接合金物 名称：木造建築用筋かい金物 商品名：コラムフィット 用途：筋かい（45mm以上×90mm以上の木材）端部と軸組との止め付け部に使用する金物 取付位置：梁に接する位置及び土台から高さ30mmの位置の壁体内に設置 取付方法：筋かい金物の外側に筋かいを設置して緊結（図-1参照） 寸法：150×80×47.3mm，厚さ2.3mm（図-3参照） 材質：SGHC Z27 (JIS G 3302) 2. 接合具 木ねじ：TB-45，筋かい側8本使用 長さ：44.8mm，ねじ部の長さ：40.65mm，ねじ部の外径：5.1mm 谷の径：3.3mm，ねじ山のピッチ：3.18mm，ねじ先の形状：とがり先 材質：SWCH 18A (JIS G 3507-2) 表面処理：Ep-Fe/Zn 5/CM2 C (JIS H 8610及びJIS H 8625) TB-66D，柱側8本使用 長さ：65mm，ねじ部の長さ：54mm，ねじ部の外径：6mm 谷の径：3.7mm，ねじ山のピッチ：3mm，ねじ先の形状：とがり先 材質：SWCH 22K (JIS G 3507-2)，表面処理：ダクロタイズド処理 3. 使用軸組等（耐力壁の長さ0.91m，高さ2.73m） 梁：べいまつ，105×180mm，土台及び柱：すぎ，105×105mm，間柱：すぎ，30×105mm 筋かい：Hem-Fir (N)，45×90mm，床合板：構造用合板（JAS特類2級），厚さ30mm 4. 試験体数 3体 参照：図-1～図-3（試験体の形状・寸法）
試験方法	木造軸組工法住宅の許容応力度設計（監修：国土交通省住宅局建築指導課・木造住宅振興室，企画編集・発行：財団法人日本住宅・木材技術センター）の2章「木造軸組工法住宅の各部要素の試験方法と評価方法」に従って行った。その詳細を表-1に示す。
試験結果	1mあたりの基準せん断耐力：3.3kN，終局変形角 γ_u の平均値：1/18rad 耐力算定基礎資料等：表-2～表-4 荷重-せん断変位包絡線の比較：図-4 荷重-せん断変位包絡線，変形角曲線及び変位曲線等：図-5～図-11 破壊状況：写真-1～写真-4
備考	当該試験結果から，厚さ30mmの床合板を介した筋かい入り木造軸組耐力壁は，木造軸組工法住宅の許容応力度設計の2章の2.1「筋かい端部の仕口」による1mあたりの基準せん断耐力は2.94kN以上（筋かい断面45×90mm），かつ，終局変形角 γ_u は1/30rad以上であることが明らかとなったため， 平成12年告示第1460号の一の二に定める接合方法の性能を満足する。
試験期間	平成18年 5月26日
担当者	構造グループ 試験監督者 川 上 修 試験責任者 室 星 啓 和 試験実施者 渡 辺 一 ， 高 橋 慶 太
試験場所	中央試験所



測定した木ねじの締付けトルク
 筋かい上端: 5.3~8.2N・m (平均6.8N・m)
 筋かい上端側柱: 4.4~13.7N・m (平均7.0N・m)
 筋かい下端: 6.0~13.4N・m (平均7.8N・m)
 筋かい下端側柱: 4.3~9.2N・m (平均6.5N・m)
 (注) 上記の締付けトルクは、試験実施前に測定した値を示す。

[依頼者提出資料]

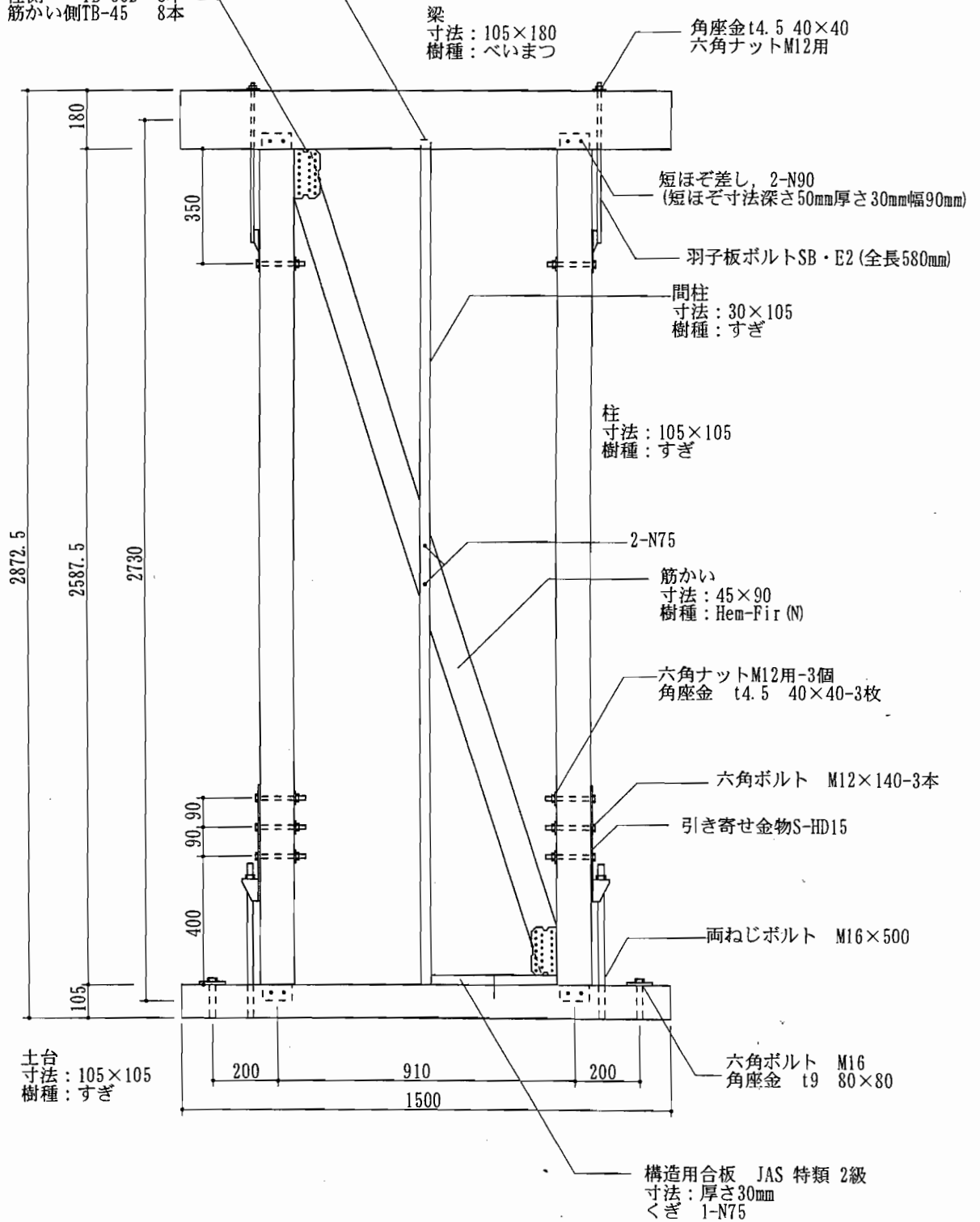
図-1 試験体(筋かい金物取付図)

試験体記号: CF-G

下部はN75-3本を斜め打ち。
(上部ほぞ寸法 深さ30mm厚さ30mm幅30mm)

接合金物：コラムフィット
接合具：柱側 TB-66D 8本
筋かい側TB-45 8本

単位mm



試験体記号	柱(加力機側)		柱(反加力機側)		土台		梁		間柱		筋かい	
	樹種:すぎ		樹種:すぎ		樹種:すぎ		樹種:べいまつ		樹種:すぎ		樹種:Hem-Fir(N)	
	含水率%	密度 g/cm ³	含水率%	密度 g/cm ³	含水率%	密度 g/cm ³	含水率%	密度 g/cm ³	含水率%	密度 g/cm ³	含水率%	密度 g/cm ³
CF-G-1	14.0	0.42	12.6	0.42	12.5	0.41	11.1	0.52	10.9	0.36	11.5	0.46
CF-G-2	13.6	0.42	12.7	0.41	14.0	0.43	11.2	0.47	10.6	0.39	10.0	0.49
CF-G-3	13.2	0.42	12.6	0.42	13.1	0.41	11.8	0.53	13.0	0.40	13.1	0.46

(注)含水率及び密度は、試験終了後に測定した値である。

[依頼者提出資料]

図-2 試験体

試験体記号：CF-G

(財) 建材試験センター

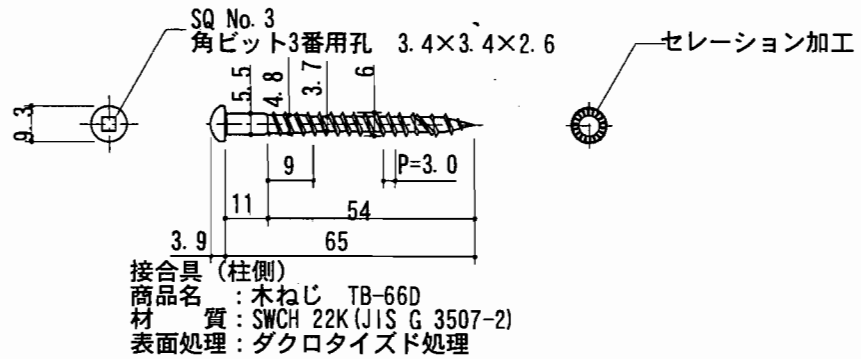
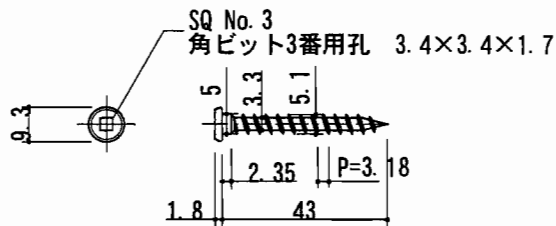
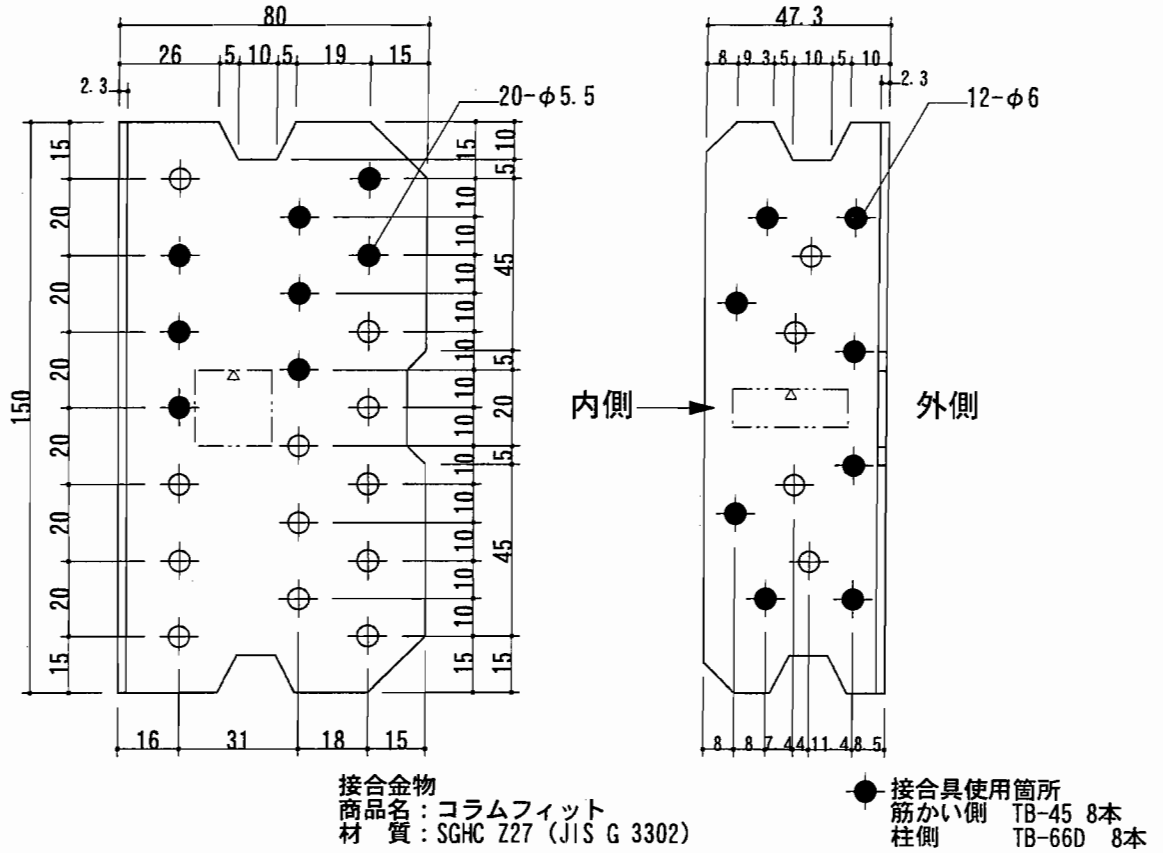


図-3 試験体 (筋かい金物及び接合具)

[依頼者提出資料]

試験体記号：CF-G

(財) 建材試験センター

表-1 試験方法の詳細、短期基準せん断耐力及び1mあたりの基準せん断耐力の算出方法

<p>試験方法</p>	<p>1. 加力方法 加力は、100kN多数回繰返し対応型加力試験機（使用荷重レンジ：20kN，精度；誤差率がレンジFSに 対して±1.0%以内）を使用して、次の順序で行った。 (1) 正負交番繰返し加力を行った。繰返しは、見掛けのせん断変形角が1/450, 1/300, 1/200, 1/150radの正負変形時に各3回行った。 (2) 次に、筋かいに引張力が加わる方向の加力のみ変形を増幅させ、1/100, 1/75, 1/50rad変形 時の繰返しを各3回行った。なお、筋かいに圧縮力が加わる方向の加力は1/120rad変形時ま までとした。その後、最大荷重に達し、最大荷重の80%の荷重に低下するまで又は見掛けの せん断変形角が1/15rad以上に達するまで加力した。 (3) 最大荷重は破壊荷重時の見掛けのせん断変形角が1/15rad以下の場合にはこれを最大荷重とし て扱い、1/15radを超える場合には1/15rad以内の最高荷重を最大荷重とした。</p> <p>2. 変位測定 変位の測定は、梁及び土台の水平方向変位、柱脚部の上下方向変位、筋かい端部の相対変位につい て、電気式変位計（容量：300mm，感度：$33.33 \times 10^{-6}/\text{mm}$，非直線性：0.3%RO及び容量：100mm， 感度：$100 \times 10^{-6}/\text{mm}$，非直線性：0.1%RO）を使用して行った。</p> <div style="text-align: right;">単位mm</div> <p>DG1～DG6: 電気式変位計 DG1, DG2: 構架材の水平方向変位 DG3, DG4: 柱脚部の上下方向変位 DG5, DG6: 筋かい端部の相対変位 見掛けのせん断変位 δ $\delta = \text{DG1} - \text{DG2}$ 見掛けのせん断変形角 γ $\gamma = (\text{DG1} - \text{DG2}) / h$ 脚部の回転角 θ $\theta = (\text{DG3} - \text{DG4}) / b$ 真のせん断変形角 γ_0 $\gamma_0 = \gamma - \theta$ 変位の符号 ・水平方向変位：(+) 加力方向を正 ・上下方向変位：沈下を正 ・筋かい端部：仕口が開く方向を正</p> <p>柱頭及び柱脚金物の上下方向ボルトは20N・mのトルク導入後、 いったん緩め、再度手締め程度で締め付けた。</p> <p style="text-align: center;">面内せん断試験方法（柱脚固定式）</p>
<p>短期基準 せん断耐力</p>	<p>短期基準せん断耐力 P_0 は、(a) 降伏耐力 P_y，(b) $(0.2/D_s) \times P_u$，(c) 最大荷重の $2/3$ (d) $\gamma = 1/120\text{rad}$ 時の荷重の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち最も小 い値とした。なお、ばらつき係数は、母集団の分布形を正規分布とみなし、統計的処理に基づく信頼 水準 75% の 50% 下側許容限界値をもとに次式より求めた。 ばらつき係数 = $1 - CV \cdot k$ ここに、CV：変動係数，$k : 0.471 (n=3)$ また、降伏耐力 P_y，初期剛性 K，終局耐力 P_u 及び構造特性係数 D_s は、荷重－見掛けのせん断 変位曲線の包絡線より、次の手順に従って求めた。 (1) 包絡線上の $0.1P_{\text{max}}$ と $0.4P_{\text{max}}$ を結ぶ直線（第Ⅰ直線）を引く。 (2) 包絡線上の $0.4P_{\text{max}}$ と $0.9P_{\text{max}}$ を結ぶ直線（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 軸に平行に直線（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 δ_y とする。 (6) 原点と (δ_y, P_y) を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性 K と定める。 (7) 最大荷重後の $0.8P_{\text{max}}$ 荷重低下域の包絡線上の変位又は $1/15\text{rad}$ 時変位のいずれか小さい変位 を終局変位 δ_u と定める。 (8) 包絡線と X 軸及び δ_u で囲まれる面積を S とする。 (9) 第Ⅴ直線と δ_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 軸に平行な直線（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降伏耐力と定め、これを終局耐力 P_u と読み替える。そのときの変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位 δ_v とする。 (11) (δ_u / δ_v) を塑性率 μ とする。 (12) 塑性率 μ を用いて、$D_s = 1 / \sqrt{(2\mu - 1)}$ とする。</p>
<p>1mあたり の基準 せん断耐力</p>	<p>1mあたりの基準せん断耐力は、次式より求めた。 1mあたりの基準せん断耐力 = (筋かい耐力壁の短期基準せん断耐力 P_0 - 軸組フレームの短期基準せん断耐力) / 試験体長さ ここで、軸組フレームの短期基準せん断耐力；筋かい耐力壁の P_0 の決定要因と同じ要因の耐力 試験体長さ (m)；0.91 なお、結果の判定は引張破壊させた筋かい耐力壁の 1mあたりの基準せん断耐力が以下の必要耐力 を満たしており、かつ、終局変形角 γ_u は $1/30\text{rad}$ を超えていること。 必要引張耐力：筋かい断面 $45 \times 90\text{mm}$ で 2.94kN 以上</p>

表-2 短期基準せん断耐力

試験体記号	(a) 降伏耐力 (Py) kN	(b) (0. 2/Ds) × Pu kN	(c) 2/3Pmax kN	(d) γ =1/120rad時 kN
CF-G-1	4. 4	3. 1	5. 4	4. 3
CF-G-2	5. 3	3. 9	6. 0	3. 9
CF-G-3	4. 7	4. 0	5. 6	4. 3
平均	4. 8	3. 7	5. 7	4. 2
標準偏差	0. 46	0. 49	0. 31	0. 23
変動係数	0. 096	0. 132	0. 054	0. 055
ばらつき係数	0. 955	0. 938	0. 975	0. 974
筋かい耐力壁の短期基準せん断耐力 (Po) kN	4. 6	3. 5 *1	5. 6	4. 1
軸組フレームの短期基準せん断耐力 kN	—	0. 5 *2	—	—
耐力壁 1 mあたりの基準せん断耐力 kN	—	3. 3 *3	—	—

(注) *1 筋かい耐力壁のPoは、(a)～(d)のうち最も小さい値とし、□に示した値である。

*2 同社依頼の受付第05A1417号の値を引用したものである。

*3 耐力壁 1 mあたりの基準せん断耐力は次式より求めたものである。

$$\text{耐力壁 1 mあたりの基準せん断耐力} = (\text{筋かい耐力壁の短期基準せん断耐力 } P_o - \text{軸組フレームの短期基準せん断耐力}) / \text{試験体長さ}$$

ここで、試験体長さ (m) ; 0. 91

表-3 特定変形時の荷重, 最大荷重, 破壊状況等

試験体記号	加力方向	$\gamma=1/120$ rad時 (P) kN	2/3Pmax時		Pmax時		破壊状況
			(P) kN	(δ) mm	(P) kN	(δ) mm	
CF-G-1	引張	4.3	5.4	33.1 (1/82)	8.1	100.9 (1/27)	筋かい上端で柱側木ねじの引き抜け及び筋かいの割れ
CF-G-2		3.9	6.0	45.2 (1/60)	9.0	154.7 (1/18)	筋かい上端で柱側で木ねじの引き抜け及び筋かいの割れ
CF-G-3		4.3	5.6	36.2 (1/75)	8.4	143.4 (1/19)	筋かい下端で柱側で木ねじの引き抜け及び筋かいの割れ
平均		4.2	5.7	38.2 (1/71)	8.5	133.0 (1/21)	-

- (注) 1. 表中の δ は, 次式より求めた見掛けのせん断変位である。
 $\delta = DG1 - DG2$ ここで, DG1 : 梁の水平方向変位, DG2 : 土台の水平方向変位
2. () 内の数値は, 次式より求めた見掛けのせん断変形角 γ (単位rad) である。
 $\gamma = (DG1 - DG2) / h$ ここで, $h = 2730$ mm
3. 試験は次の試験環境のもと実施した。温度及び湿度 : 24.5℃, 61%RH

表-4 降伏耐力, 終局耐力, 構造特性係数等

試験体記号	元モデル			完全弾塑性モデル				
	降伏耐力 (Py) kN	降伏変位 (δy) mm	初期剛性 (K) kN/cm	終局変位 (δu) mm	降伏点変位 (δv) mm	終局耐力 (Pu) kN	塑性率 μ	構造特性係数 Ds
CF-G-1	4.4	23.4 (1/117)	1.88	108.5 (1/25)	39.3 (1/69)	7.4	2.76	0.47
CF-G-2	5.3	35.2 (1/78)	1.51	181.1 (1/15)	54.3 (1/50)	8.1	3.34	0.42
CF-G-3	4.7	26.6 (1/103)	1.77	163.1 (1/17)	43.7 (1/62)	7.8	3.73	0.39
平均	4.8	28.4 (1/96)	1.72	150.9 (1/18) *1	45.8 (1/60)	7.8	3.28	0.43

- (注) 1. *1の終局変形角の平均値は1/18rad (>1/30rad) であった。

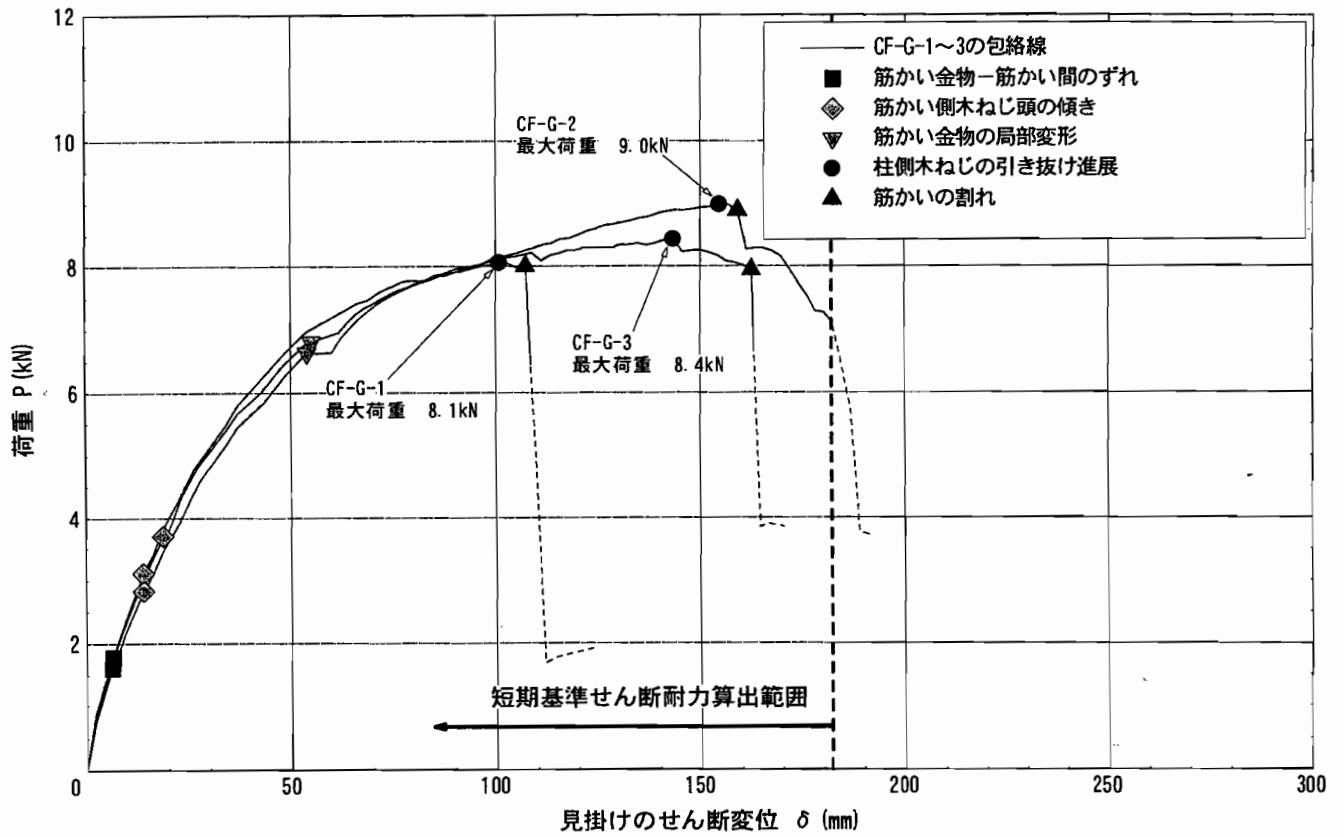


図-4 荷重 - 見掛けのせん断変位包絡線の比較

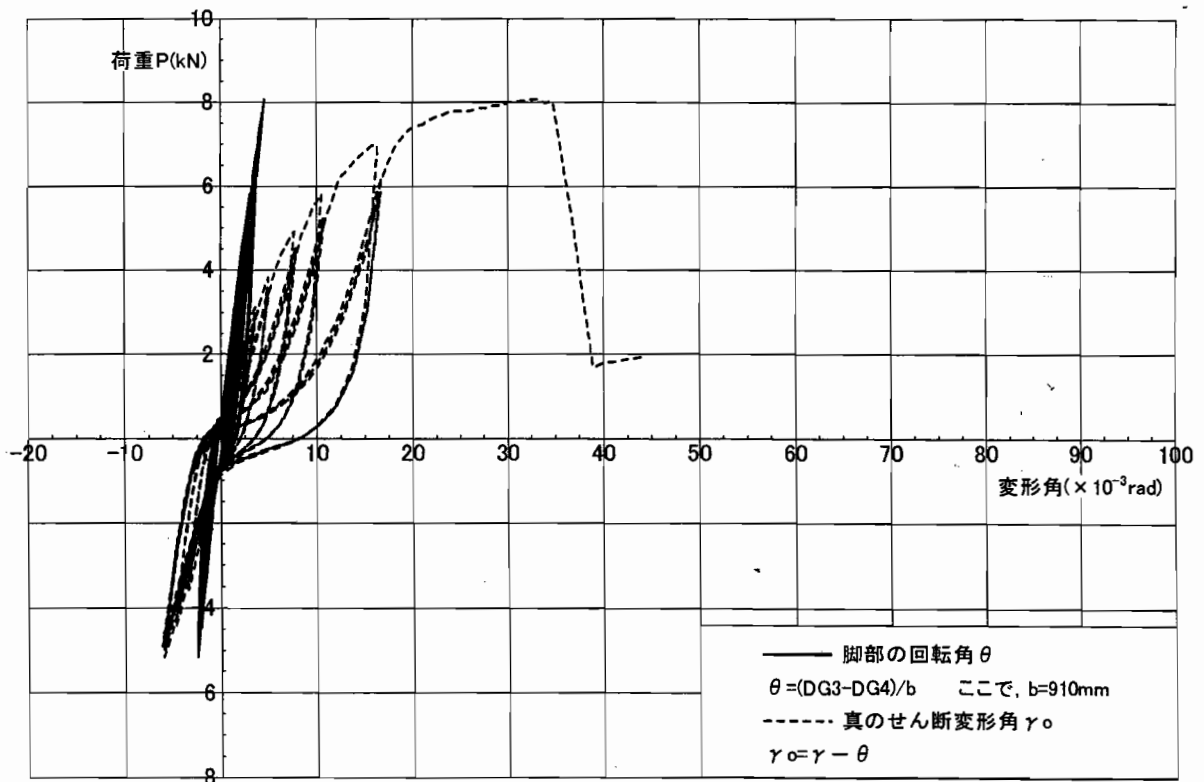
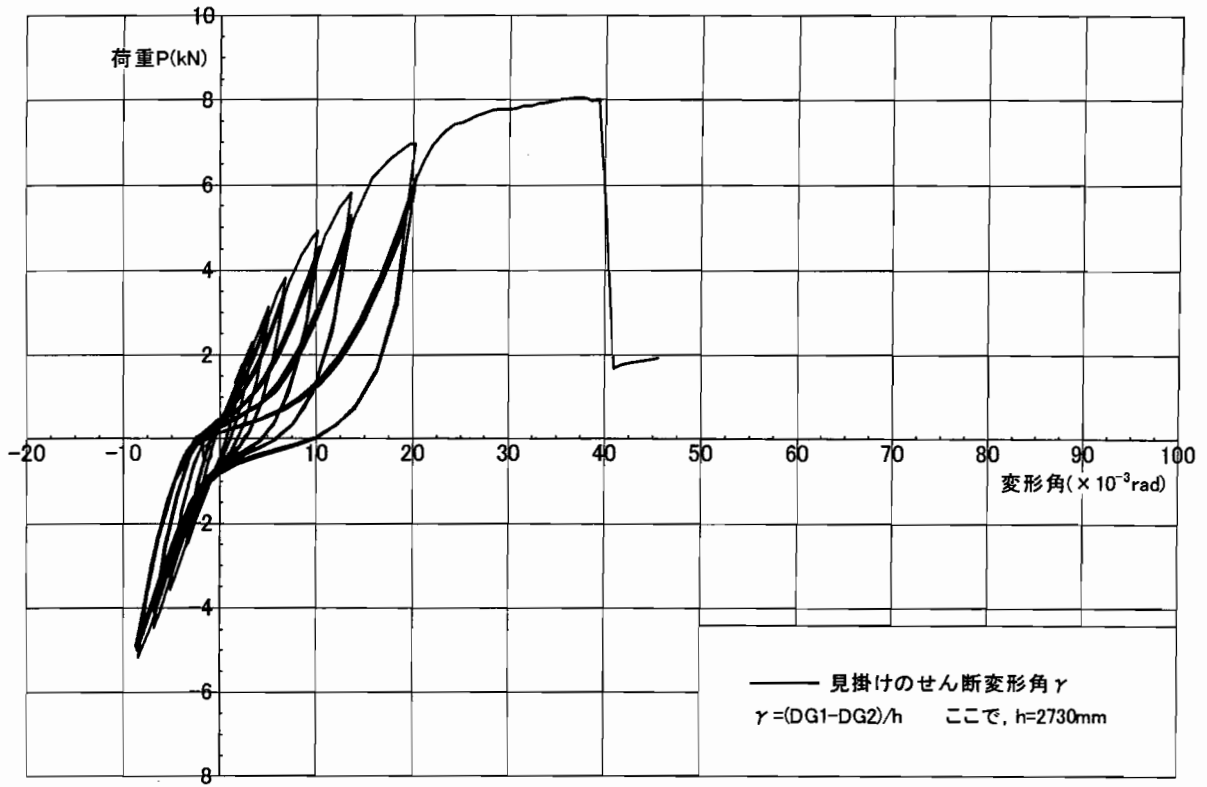


図-6 荷重 - 変形角曲線 試験体記号：CF-G-1

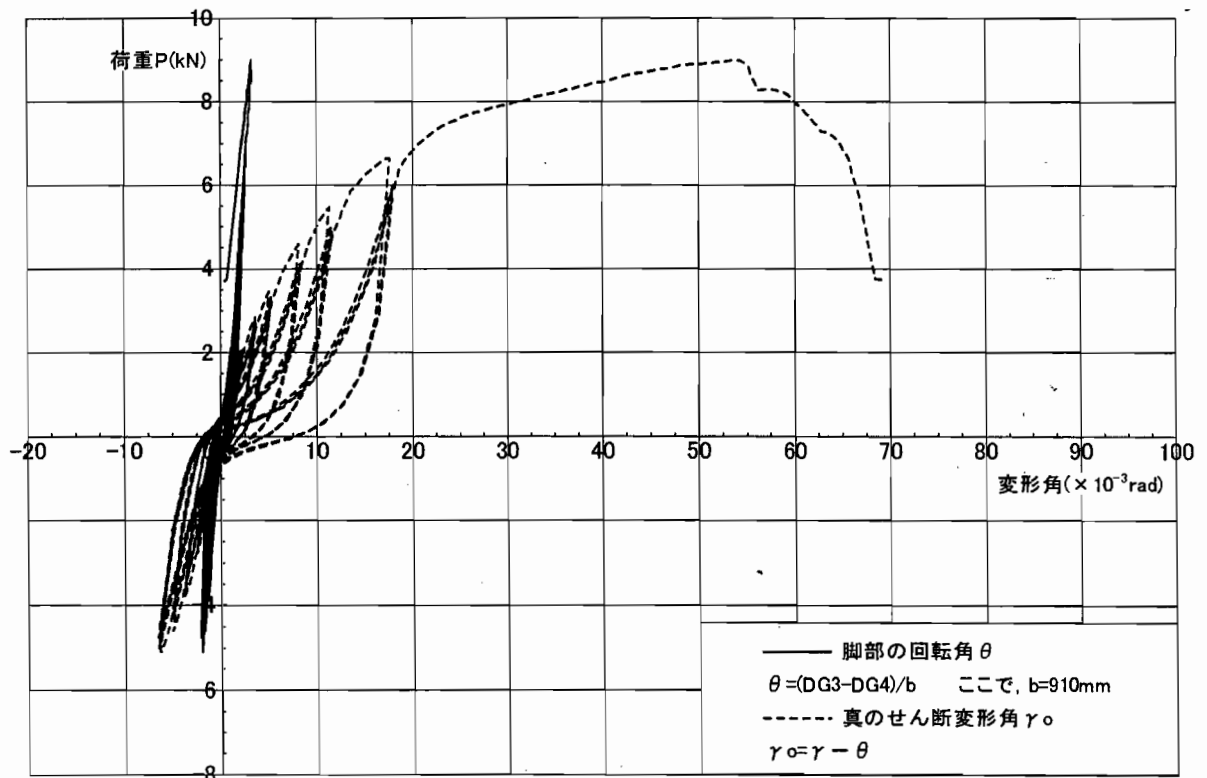
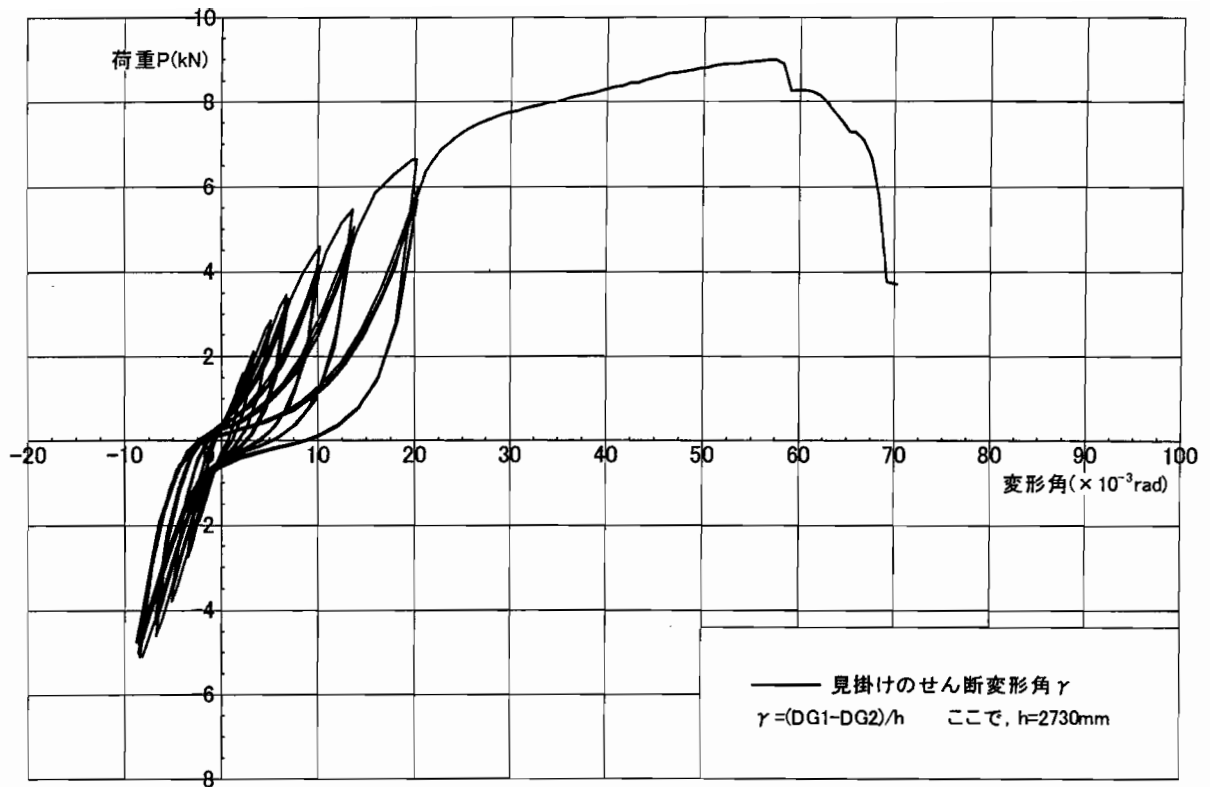


図-7 荷重 - 変形角曲線 試験体記号: CF-G-2

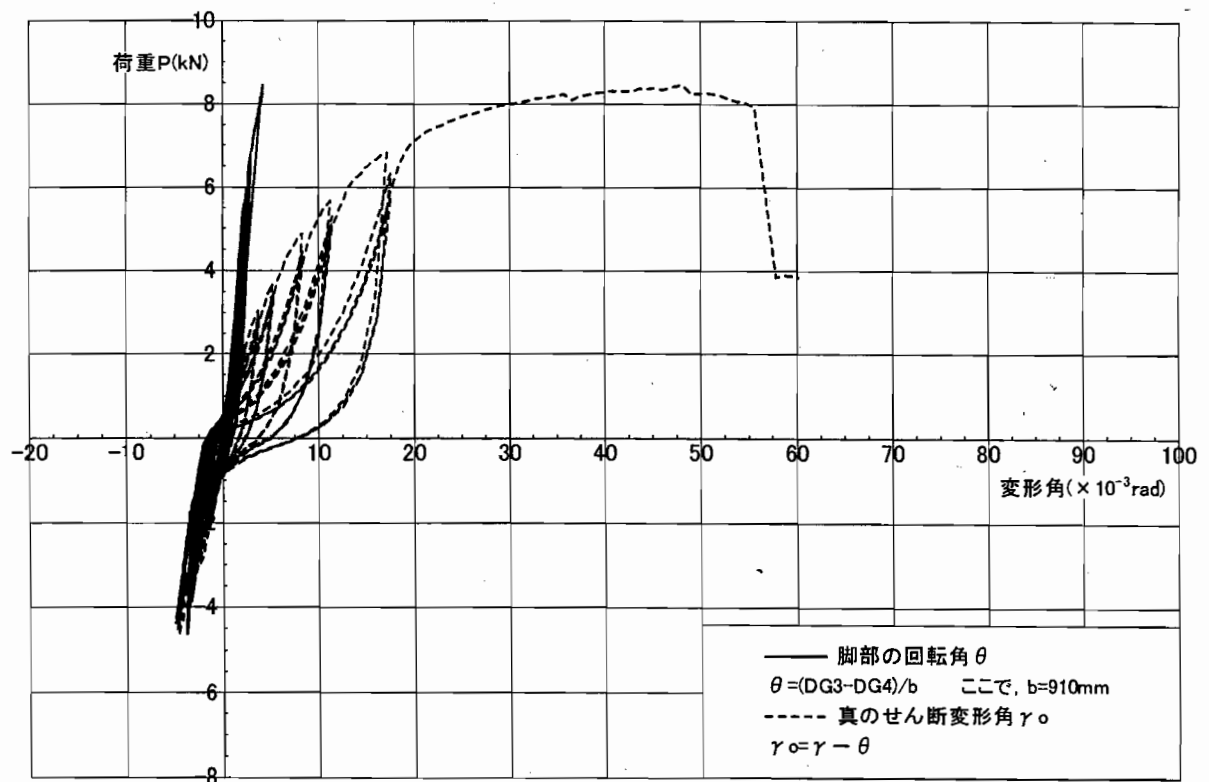
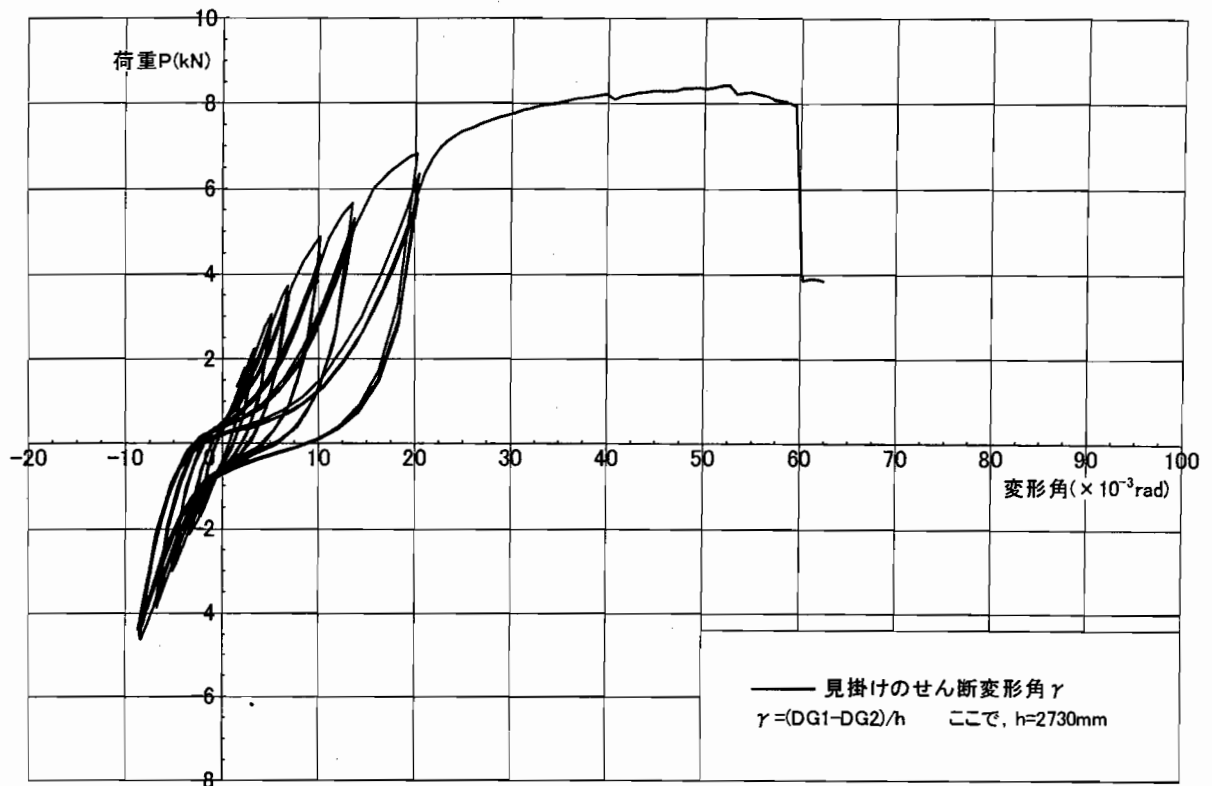
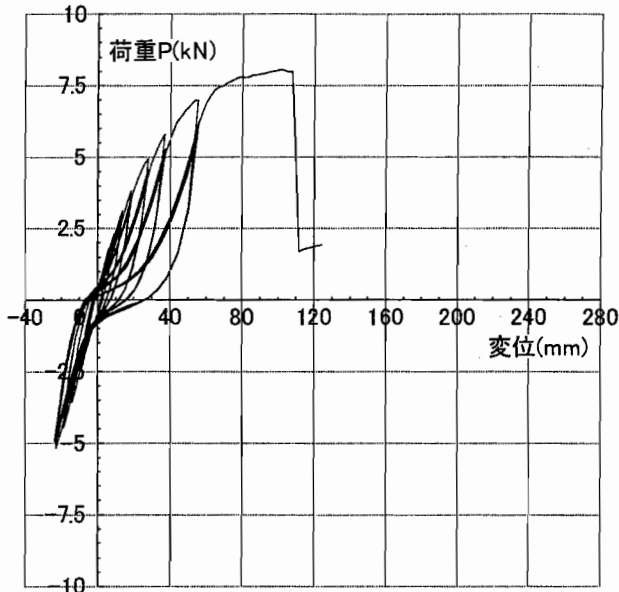
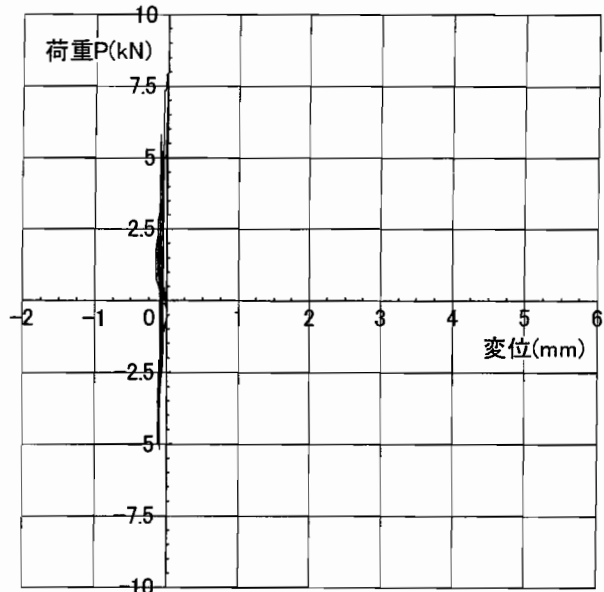


図-8 荷重 - 変形角曲線 試験体記号：CF-G-3

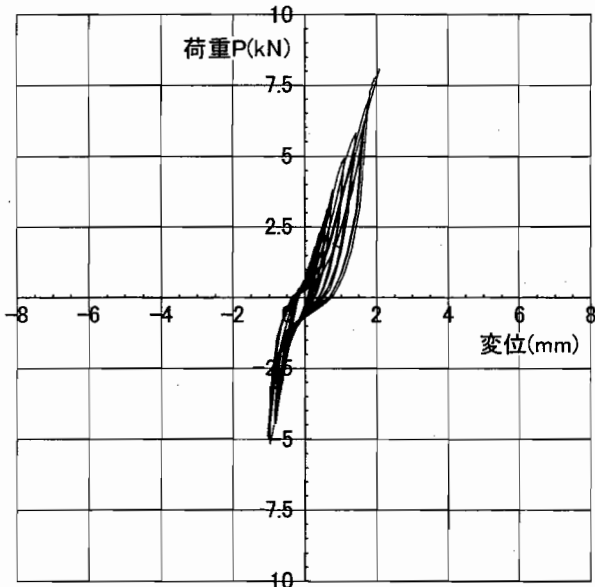
DG1: 梁の水平方向変位



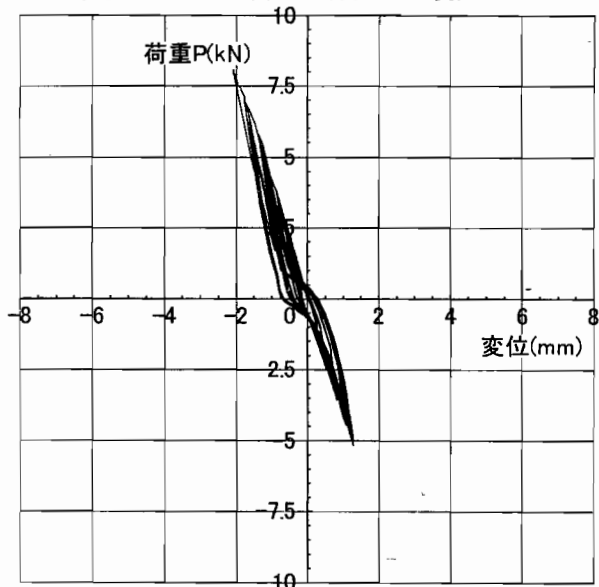
DG2: 土台の水平方向変位



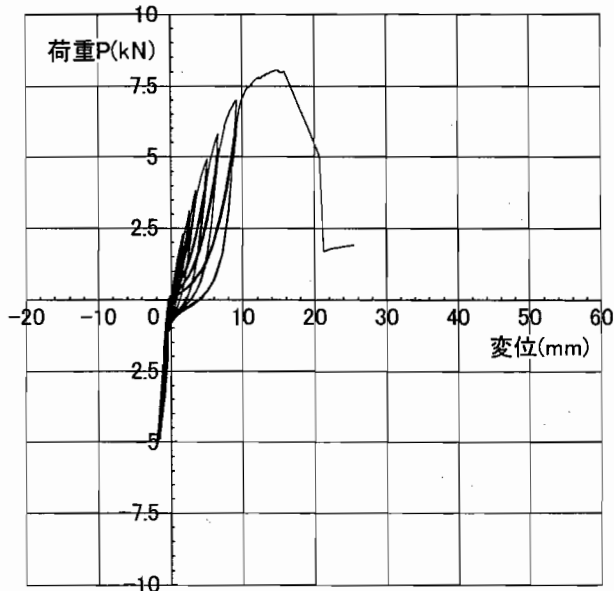
DG3: 柱脚部の上下方向変位(加力機側)



DG4: 柱脚部の上下方向変位(反加力機側)



DG5: 筋かい上端の相対変位



DG6: 筋かい下端の相対変位

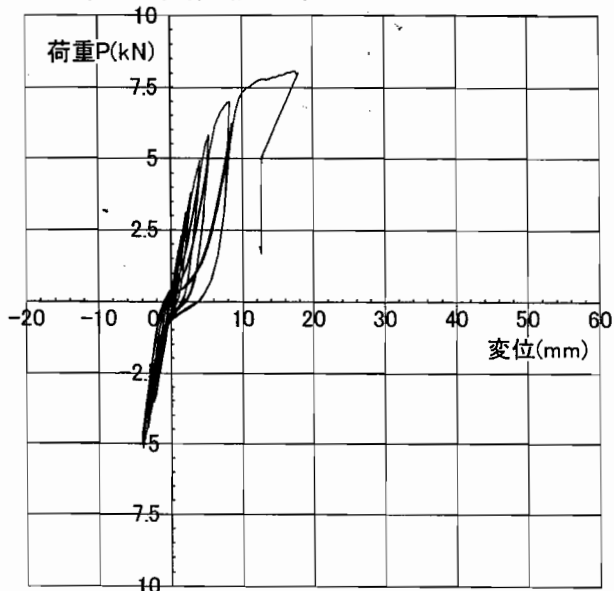
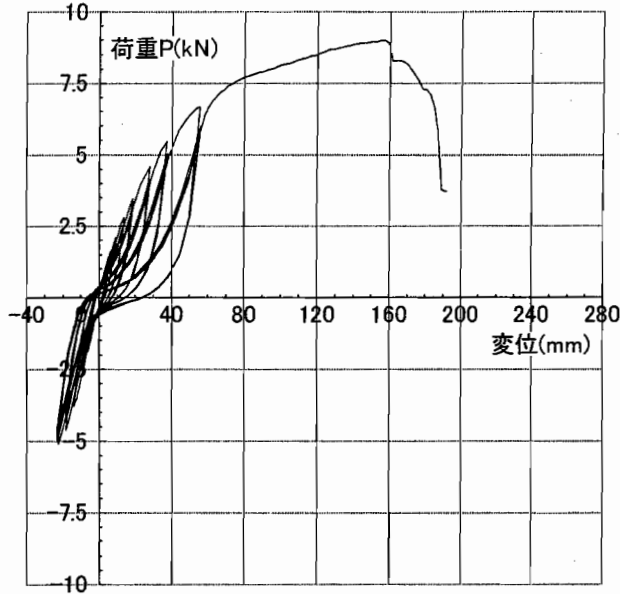
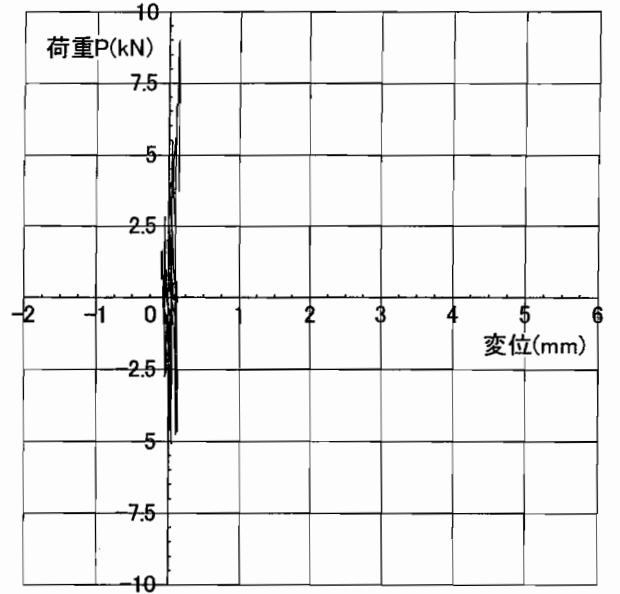


図-9 荷重 - 変位曲線 試験体記号: CF-G-1

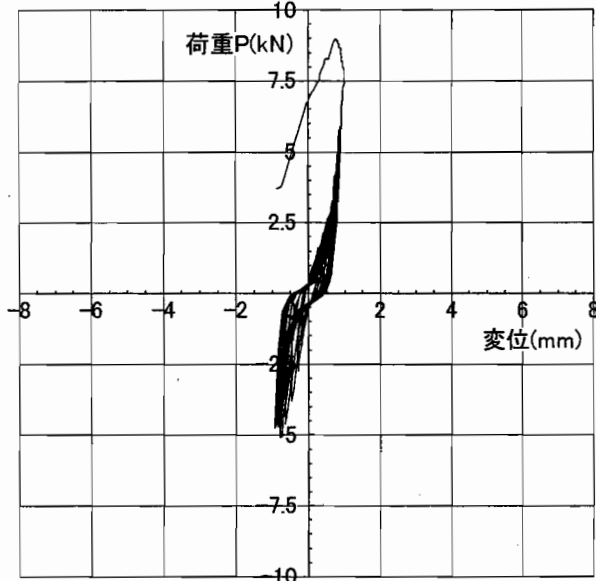
DG1: 梁の水平方向変位



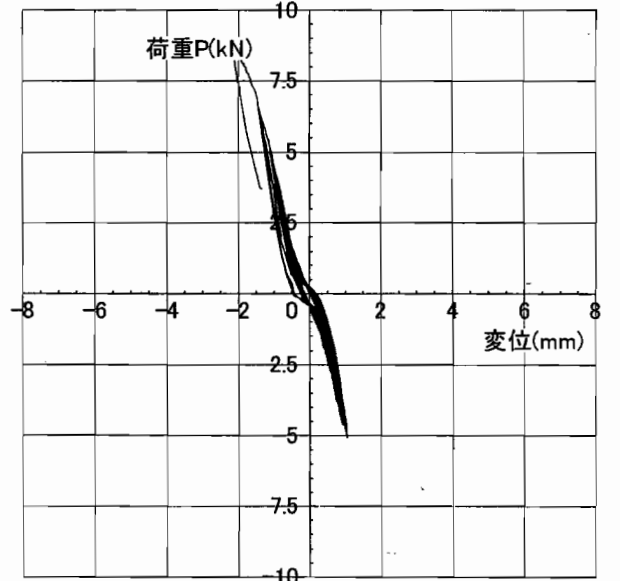
DG2: 土台の水平方向変位



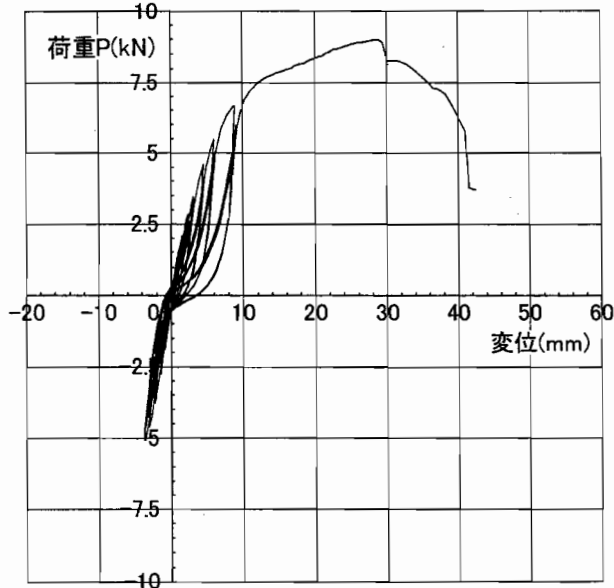
DG3: 柱脚部の上下方向変位(加力機側)



DG4: 柱脚部の上下方向変位(反加力機側)



DG5: 筋かい上端の相対変位



DG6: 筋かい下端の相対変位

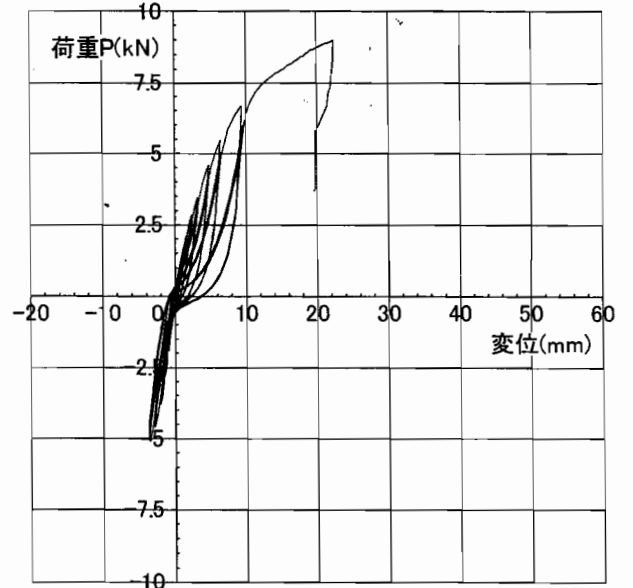
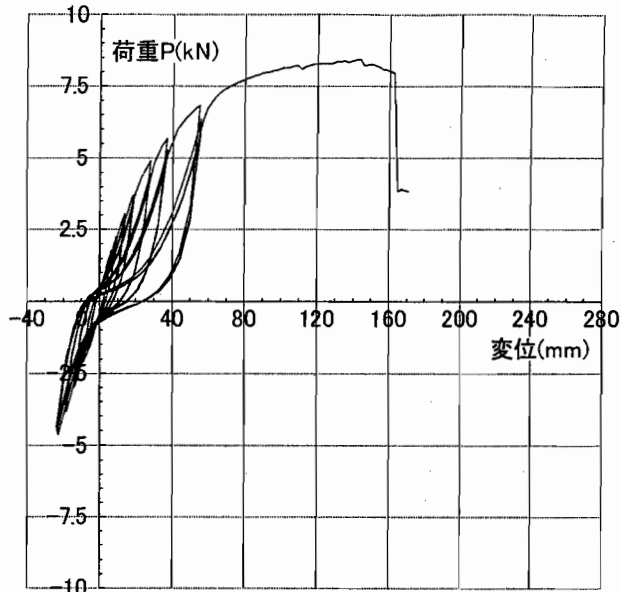
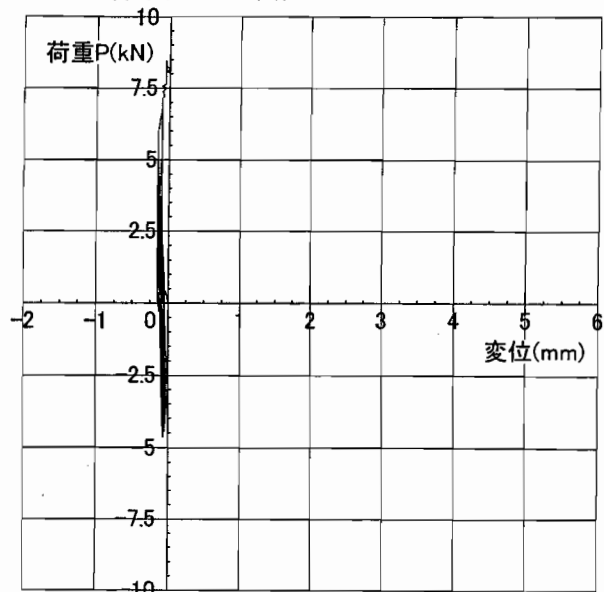


図-10 荷重 - 変位曲線 試験体記号: CF-G-2

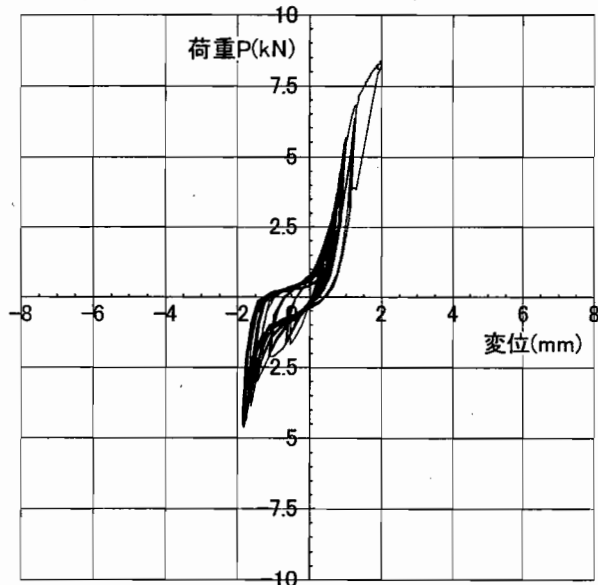
DG1: 梁の水平方向変位



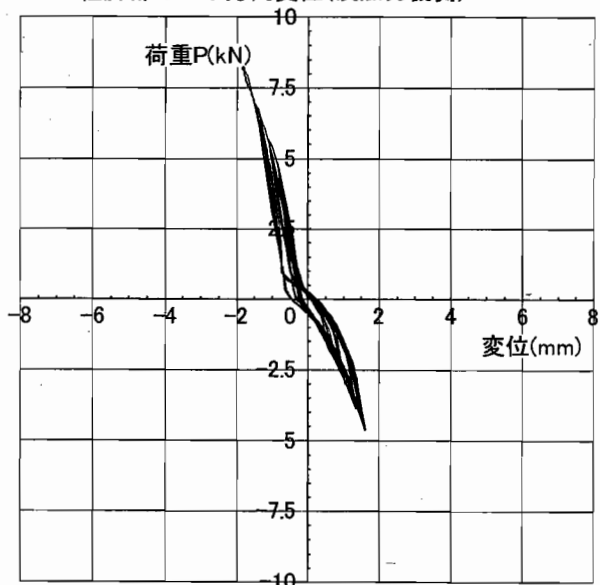
DG2: 土台の水平方向変位



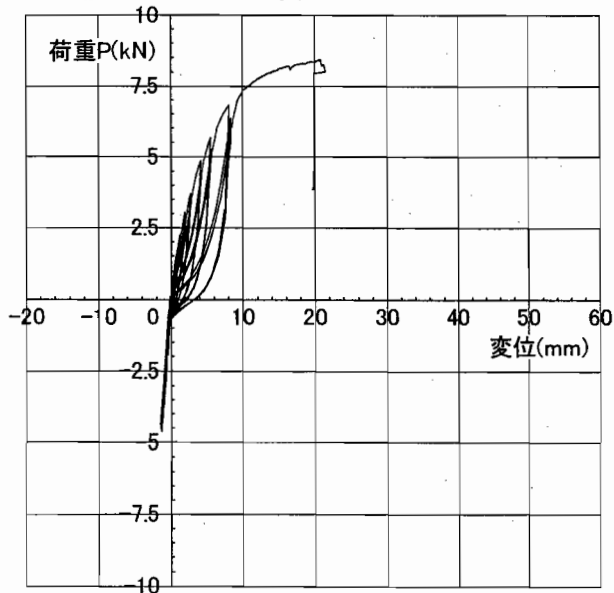
DG3: 柱脚部の上下方向変位(加力機側)



DG4: 柱脚部の上下方向変位(反加力機側)



DG5: 筋かい上端の相対変位



DG6: 筋かい下端の相対変位

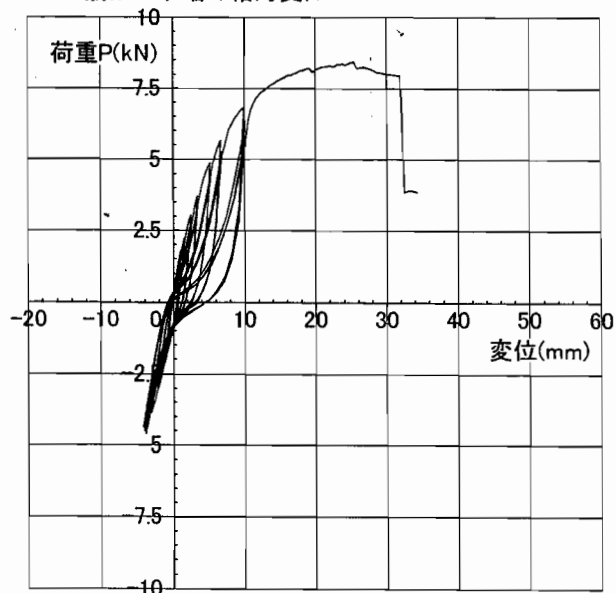


図-11 荷重 - 変位曲線 試験体記号: CF-G-3

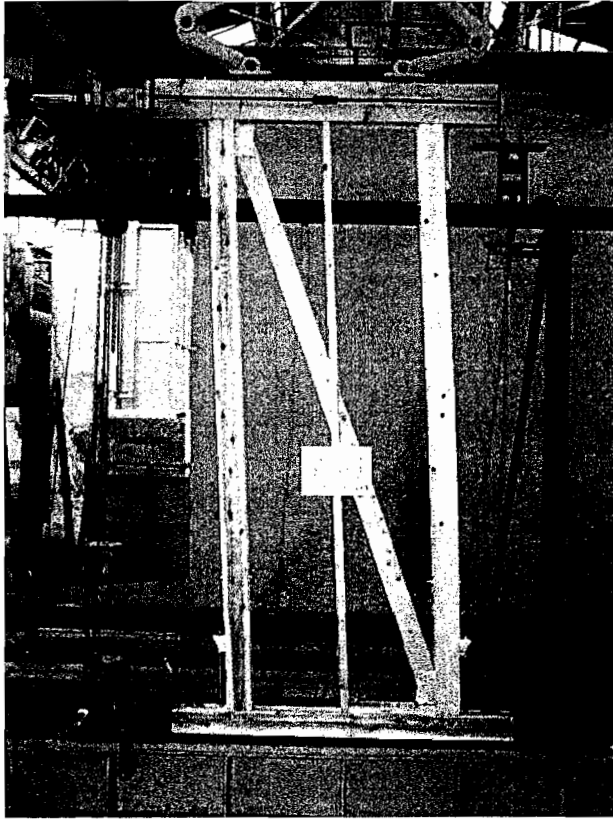


写真-1 破壊状況

試験体記号: CF-G-1

最大荷重: 8.1kN

全 景

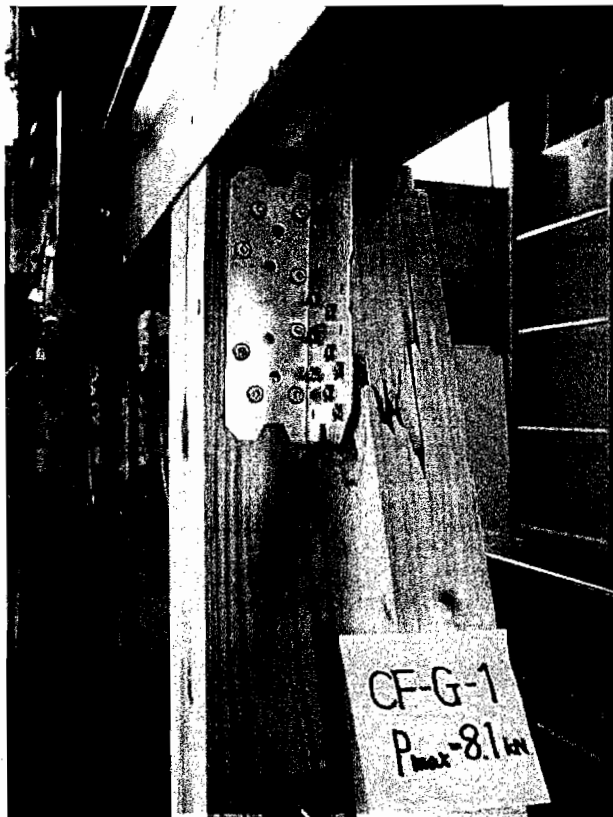


写真-2 破壊状況

試験体記号: CF-G-1

最大荷重: 8.1kN

筋かい上端で柱側木ねじの引き抜け及び筋かいの割れ

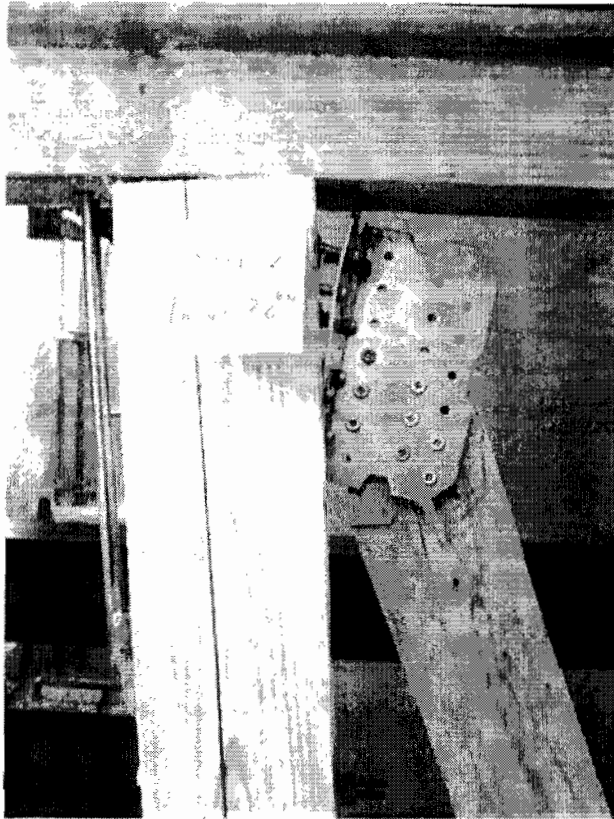


写真-3 破壊状況

試験体記号: CF-G-2

最大荷重: 9.0 kN

筋かい上端で柱側木ねじの引き抜け及び筋かいの割れ



写真-4 破壊状況

試験体記号: CF-G-3

最大荷重: 8.4 kN

筋かい下端で柱側木ねじの引き抜け及び筋かいの割れ