

平成8年度 農林水産省補助事業
低コスト住宅資材供給体制整備事業

木質建材利用合理化事業報告書

(梁 受 試 験)

平成9年3月

財団法人 日本住宅・木材技術センター

はじめに

兵庫県南部地震を契機に、木造住宅の耐震性を高める新しい試みが木造住宅メーカー、工務店を中心に積極的に行われている。筋かいにかわる構造用合板、OSB等を用いてパネル化した耐力壁や床の水平構面、仕口にかわる接合金物、部材寸法の標準化、乾燥した木材の採用など、耐震性のある安全な住宅を提供しようとする住宅メーカーの積極的な姿勢が感じられる。

しかし、残念ながら在来軸組構法の構造的問題については、その複雑さから細部にわたる検討が、未だ十分になされていないのが現状であり、仕様規定から性能規定に向かうにあたり、多くの問題に積極的に取り組む必要がある。とくに接合金物については、地震以降、多品種の金物が開発され、使用されているが、設計のための剛性、耐力の求め方について、一定の提案された方法があるわけではなく、種々のやり方で実務を行っているのが実状である。

以上のような状況を踏まえて、本事業では、各種の接合金物、筋かい耐力壁、木質ラーメン等の設計に必要な剛性、強度、靱性等の誘導方法の提案を前提として、各種の実務的な実験を行い、その誘導方法について検討を行った。

本年度の事業の実施にあたり、関係業界、行政の多大な御協力を得た。また、実験および報告書の作成には、委員各位にご尽力いただいた。ここに関係者各位に厚くお礼申し上げます。

平成9年3月

(財)日本住宅・木材技術センター

接合部設計法委員会委員名簿（平成8年度）

	氏 名	所 属
委員長	坂本 功	東京大学大学院工学系研究科建築学専攻教授
委 員	宮澤 健二	工学院大学工学部建築学科助教授
”	大橋 好光	東京大学大学院工学系研究科建築学専攻
”	山口 修由	建築研究所第三研究部耐風研究室
”	小松 幸平	京都大学木質科学研究所構造機能分野助教授
”	村上 雅英	近畿大学理工学部建築学科専任講師
”	軽部 正彦	森林総合研究所木材利用部接合研究室
”	稲山 正弘	稲山建築設計事務所
”	伊東 洋路	日本集成材工業協同組合（セブン工業）
”	西谷嘉寿夫	（社）全国木材組合連合会専務理事
”	日野 壽郎	（社）日本木造住宅産業協会 技術開発部長
”	宮越 喜彦	一級建築士事務所木住研
”	中野 栄吉	（社）全日本建築士会（中野工務店）



試験WG委員一覧（順不同、敬称略）

氏名	所属	試験部会名
○村上雅英	近畿大学理工学部建築学科専任講師	梁受け・柱脚WG
平井卓郎	北海道大学農学部森林科学科教授	梁受け・柱脚WG
藤田 誠	愛媛県林業試験場	梁受け・柱脚WG
井上正文	大分大学工学部建設工学科助教授	梁受け・柱脚WG
福留重人	鹿児島県工業技術センター主任研究員	梁受け・柱脚WG
西内 豊	高知県工業技術センター総括主任	梁受け・柱脚WG
○大橋好光	東京大学工学部建築学科	筋かいWG
宮澤健二	工学院大学工学部建築学科助教授	筋かいWG
尾内俊夫	足利工業大学工学部建築学科講師	筋かいWG
徳田迪夫	三重大学生物資源学部木質資源工学科教授	筋かいWG
武田孝志	信州大学農学部森林資源学科	筋かいWG
野地清美	高知県工業技術センター研究員	筋かいWG
鈴木祥之	京都大学防災研究所助教授	筋かいWG
前田典昭	北海道立林産試験場構造利用科長	筋かいWG
○稲山正弘	稲山建築設計事務所代表	木質ラマーメンWG
宮澤健二	工学院大学工学部建築学科助教授	木質ラマーメンWG
小松幸平	京都大学木質科学研究所助教授	木質ラマーメンWG
五十田博	信州大学工学部社会開発工学科	木質ラマーメンWG
岩崎敏之	日本建築専門学校	木質ラマーメンWG
秦 正徳	高岡短期大学産業工芸学科助教授	木質ラマーメンWG
入江康隆	宇都宮大学工学部建設学科助教授	木質ラマーメンWG
後藤正美	金沢工業大学建築学科助手	木質ラマーメンWG

本事業に御協力いただいた団体または会社は下記のとおりです。

事業協力者一覧表

団体名又は社名	代表者名	協力委員
(株) カナイ	金井 宏樹	山本 一成
(株) カネシン	吉田 孝志	島田 俊一
全国LVL協会	阿部 善政	秋山 禎孝
タナカスチール工業(株)	田中 豊	木村 薫
(株) タツミ	山口 龍二	佐藤 彰
中央住宅(株)	中内 俊三	新居 健二
日本集成材工業協同組合	中島 道夫	金子 吉汪
木造住宅優良接合金物推進協議会	秋山 啓司	屋代 栄久

また、実験にあたっては、フクビ化学(株)、セブン工業(株)の協力を得た。

[要 約]

第1章 SE金物、外づけ梁受け金物の強度性能実験

シアーリングをもつSE金物及び外付けの梁受け金物を用いて、柱-梁接合部、梁-梁接合部のせん断実験及び梁-梁接合部の引張実験を行い、強度性能を実験的に把握した。

第2章 プレート挿入型梁受け金物の強度性能実験

柱や梁部材の中央部をスリット加工し、そこに挿入するタイプのプレート型梁受け金物の柱-梁接合部、梁-梁接合部のせん断実験を行い、強度性能を実験的に把握した。

[キーワード]

梁受け金物、SE金物、外付け梁受け金物、柱-梁接合部、梁-梁接合部、せん断、逆せん断、単調載荷、片振り繰返し載荷、破壊性状、荷重-変位曲線、最大耐力平均値、所定変位時平均荷重、5%下限値、塑性率、終局変位、初期剛性、完全弾塑性モデル、降伏荷重、エネルギー等価仮想降伏点、最大塑性率、短期許容応力度

目 次

第1章	SE金物、外づけ梁受け金物の強度性能実験	1
1.	目的・実験概要	1
2.	試験体	2
3.	実験方法	19
4.	実験結果および考察	23
5.	結語	67
第2章	プレート挿入型梁受け金物の強度性能実験	68
1.	はじめに	68
2.	試験体および方法	68
3.	試験結果	68

第1章 SE金物、外づけ梁受け金物の強度性能実験

1 目的・実験概要

近年、新しいタイプの接合金物が多数考案され、その一部は市販され、施工現場においても使用されている。

しかし、これらの接合金物の強度性能は、あらゆる使用条件下において、すべて明らかにされているとは言えないのが現状である。

一昨年の阪神・淡路大震災を基に、比較的多様されている接合金物についてその強度性能を確認・把握しておくことは、これからの木質構造の耐震性向上を考える時、喫緊の課題となっている。

ここでは、SE金物〔セブン工業（株）製〕および外づけ梁受け金物〔タナカスチール工業（株）製〕の2種類の梁受け金物について性能確認実験を行った。以下、タナカスチール工業社製の外づけ梁受け金物は、“外づけ金物”という。実験の概要を以下に述べる。

★実験の種類について

- ①柱-梁接合部のせん断実験
- ②梁-梁接合部のせん断実験
- ③梁-梁接合部の引張実験

★実験パラメータ

①については、金物の種類（SE金物、外づけ金物）、供試材の樹種（スギ、米マツ、集成材（SE金物のみ））、加力方向（正、逆）、加力形式（単調載荷、片振り繰返し載荷）であり同一形式試験体の繰返し数は3とした。 合計72体

②については、金物の種類（SE金物、外づけ金物）、供試材の樹種（スギ、米マツ、集成材（SE金物のみ））、加力方向（正、逆）、加力形式（単調載荷、片振り繰返し載荷）であり同一形式試験体の繰返し数は3とした。 合計72体

③については、金物の種類（SE金物、外づけ金物）、供試材の樹種（スギ、米マツ、集成材（SE金物のみ））、加力形式（単調載荷、片振り繰返し載荷）であり同一形式試験体の繰返し数は3とした。 合計36体

総試験体数は、180（72+72+36）体である。

2 試験体

本実験で使用した試験体名の意味および試験体リストを下表に示す。また、試験体数は各々3体とする。

試験体名の説明

EorF _L orF _H	SorDorH	CBS,BBS,BBT	1~3, 4~6	NorR
金物の種類 E(タナカスチール) FL(セブン工業・金物せい190) FH(セブン工業・金物 せい280)	材の種類 S(スギ) D(米マツ) H(集成材)	1文字目：支持状態 C;柱(column) B;梁(beam) 2文字目：加力を受ける材 B;梁(beam) 3文字目：実験法 S;せん断実験(shear) T;引張実験(tension) CBS (柱-梁せん断実験) BBS (梁-梁せん断実験) BBT (梁-梁引張実験)	シリーズ中の数 載荷方法の違い 1~3 (単調載荷) 4~6 (繰り返し載荷)	せん断実験のみ 金物に対する 加力方向 N(せん断実験) R (逆せん断実験)

試験体リスト

梁-梁せん断・逆せん断試験体リスト

試験体名	金物の種類	材の種類	載荷方法	加力方向		
E-SBBS1-3N シリーズ	E (タナカスチール)	S (スギ)	単調載荷	N(せん断実験)		
E-SBBS4-6N シリーズ			繰り返し載荷			
E-SBBS1-3R シリーズ			単調載荷		R(逆せん断実験)	
E-SBBS4-6R シリーズ			繰り返し載荷			
E-DBBS1-3N シリーズ		D (米マツ)	単調載荷	N(せん断実験)		
E-DBBS4-6N シリーズ			繰り返し載荷			
E-DBBS1-3R シリーズ			単調載荷		R(逆せん断実験)	
E-DBBS4-6R シリーズ			繰り返し載荷			
FL-SBBS1-3N シリーズ	FL (セブン工業・金物せい190)	S (スギ)	単調載荷	N(せん断実験)		
FL-SBBS4-6N シリーズ			繰り返し載荷			
FL-SBBS1-3R シリーズ			単調載荷		R(逆せん断実験)	
FL-SBBS4-6R シリーズ			繰り返し載荷			
FL-DBBS1-3N シリーズ		D (米マツ)	単調載荷	N(せん断実験)		
FL-DBBS4-6N シリーズ			繰り返し載荷			
FL-DBBS1-3R シリーズ			単調載荷		R(逆せん断実験)	
FL-DBBS4-6R シリーズ			繰り返し載荷			
FL-HBBS1-3N シリーズ		H (集成材)	単調載荷	N(せん断実験)		
FL-HBBS4-6N シリーズ			繰り返し載荷			
FL-HBBS1-3R シリーズ			単調載荷		R(逆せん断実験)	
FL-HBBS4-6R シリーズ			繰り返し載荷			
FH-HBBS1-3N シリーズ		FH (セブン工業・金物せい280)	S (スギ)	単調載荷	N(せん断実験)	
FH-HBBS4-6N シリーズ				繰り返し載荷		
FH-HBBS1-3R シリーズ				単調載荷		R(逆せん断実験)
FH-HBBS4-6R シリーズ				繰り返し載荷		

柱-梁せん断・逆せん断試験体リスト

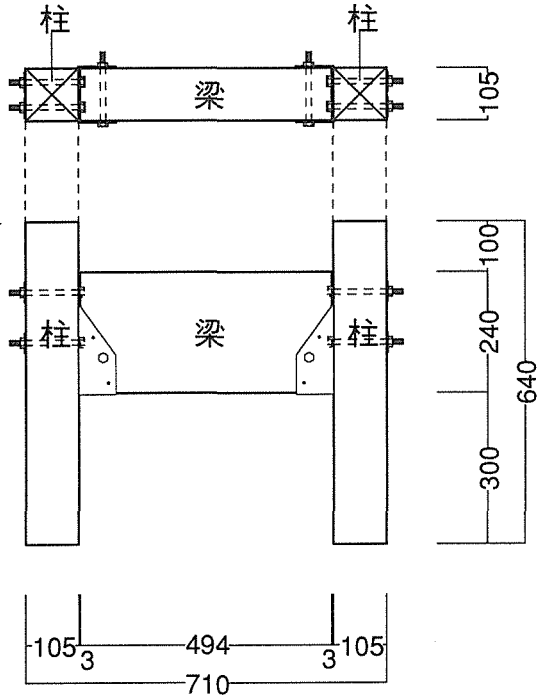
試験体名	金物の種類	材の種類	載荷方法	加力方向		
E-SCBS1-3N シリーズ	E (タナカスチール)	S (スギ)	単調載荷	N(せん断実験)		
E-SCBS4-6N シリーズ			繰り返し載荷			
E-SCBS1-3R シリーズ			単調載荷		R(逆せん断実験)	
E-SCBS4-6R シリーズ			繰り返し載荷			
E-DCBS1-3N シリーズ		D (米マツ)	単調載荷	N(せん断実験)		
E-DCBS4-6N シリーズ			繰り返し載荷			
E-DCBS1-3R シリーズ			単調載荷		R(逆せん断実験)	
E-DCBS4-6R シリーズ			繰り返し載荷			
FL-SCBS1-3N シリーズ	FL (セブン工業・金物せい190)	S (スギ)	単調載荷	N(せん断実験)		
FL-SCBS4-6N シリーズ			繰り返し載荷			
FL-SCBS1-3R シリーズ			単調載荷		R(逆せん断実験)	
FL-SCBS4-6R シリーズ			繰り返し載荷			
FL-DCBS1-3N シリーズ		D (米マツ)	単調載荷	N(せん断実験)		
FL-DCBS4-6N シリーズ			繰り返し載荷			
FL-DCBS1-3R シリーズ			単調載荷		R(逆せん断実験)	
FL-DCBS4-6R シリーズ			繰り返し載荷			
FL-HCBS1-3N シリーズ		H (集成材)	単調載荷	N(せん断実験)		
FL-HCBS4-6N シリーズ			繰り返し載荷			
FL-HCBS1-3R シリーズ			単調載荷		R(逆せん断実験)	
FL-HCBS4-6R シリーズ			繰り返し載荷			
FH-HCBS1-3N シリーズ		FH (セブン工業・金物せい280)	S (スギ)	単調載荷	N(せん断実験)	
FH-HCBS4-6N シリーズ				繰り返し載荷		
FH-HCBS1-3R シリーズ				単調載荷		R(逆せん断実験)
FH-HCBS4-6R シリーズ				繰り返し載荷		

梁-梁引張り試験体リスト

試験体名	金物の種類	材の種類	載荷方法	加力方向	
E-SBBT1-3 シリーズ	E (タナカスチール)	S (スギ)	単調載荷	引張り	
E-SBBT4-6 シリーズ			繰り返し載荷		
E-DBBT1-3 シリーズ		D (米マツ)	単調載荷		
E-DBBT4-6 シリーズ			繰り返し載荷		
FL-SBBT1-3 シリーズ	FL (セブン工業・金物せい190)	S (スギ)	単調載荷	引張り	
FL-SBBT4-6 シリーズ			繰り返し載荷		
FL-DBBT1-3 シリーズ		D (米マツ)	単調載荷		
FL-DBBT4-6 シリーズ			繰り返し載荷		
FL-HBBT1-3 シリーズ		H (集成材)	単調載荷		
FL-HBBT4-6 シリーズ			繰り返し載荷		
FH-HBBT1-3 シリーズ			FH (セブン工業・金物せい280)		単調載荷
FH-HBBT4-6 シリーズ					繰り返し載荷

2-1 試験体の形状および寸法

本実験での試験体の形状および寸法を下图に示す。



柱-梁せん断試験体

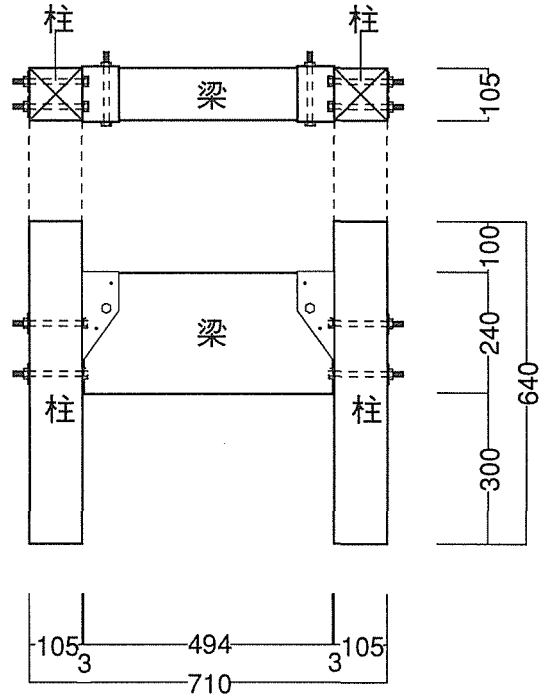
(単位：mm)

梁：105×240×494mm
柱：105×105×640mm

せん断

スギ：E-SCBS1～6N

ベイマツ：E-DCBS1～6N



柱-梁逆せん断試験体

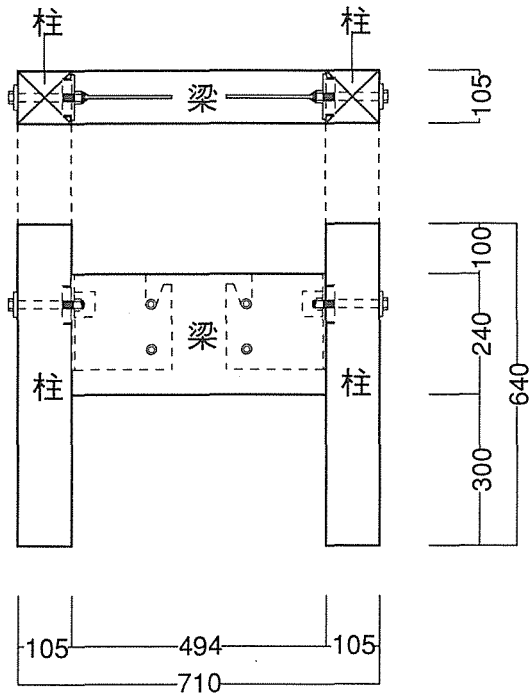
(単位：mm)

梁：105×240×494mm
柱：105×105×640mm

逆せん断

スギ：E-SCBS1～6R

ベイマツ：E-DCBS1～6R



(単位：mm)

柱-梁せん断試験体

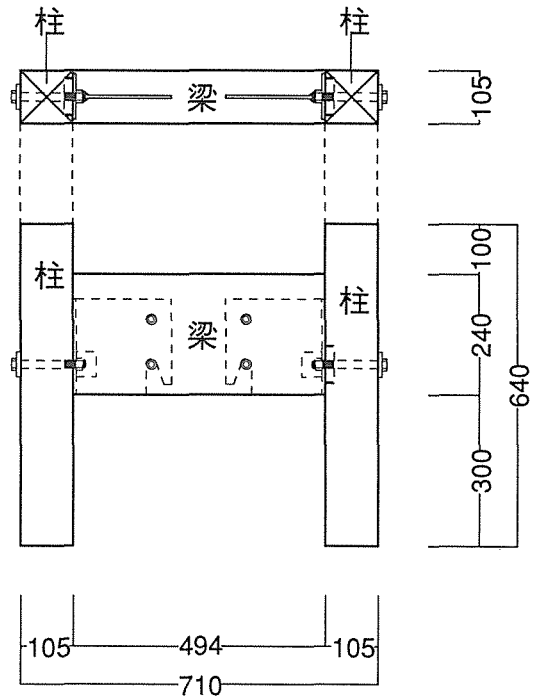
せん断

スギ：FL-SCBS1～6N

ベイマツ：FL-DCBS1～6N

集成材：FL-HCBS1～6N

梁：105×240×500mm
柱：105×105×640mm



(単位：mm)

柱-梁逆せん断試験体

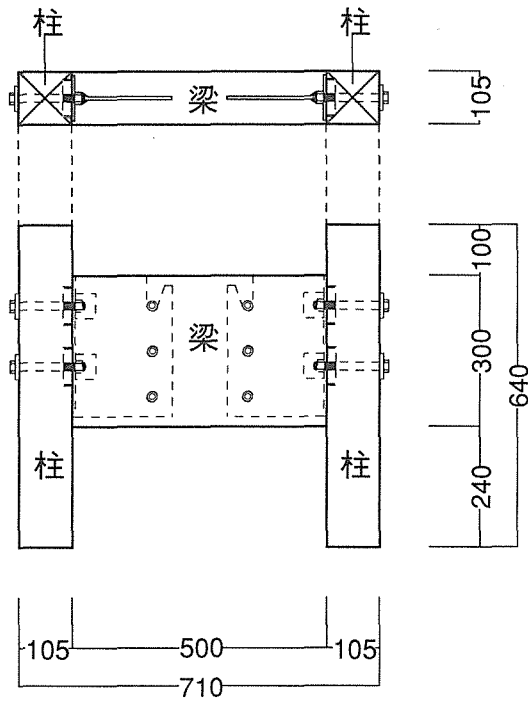
逆せん断

スギ：FL-SCBS1～6R

ベイマツ：FL-DCBS1～6R

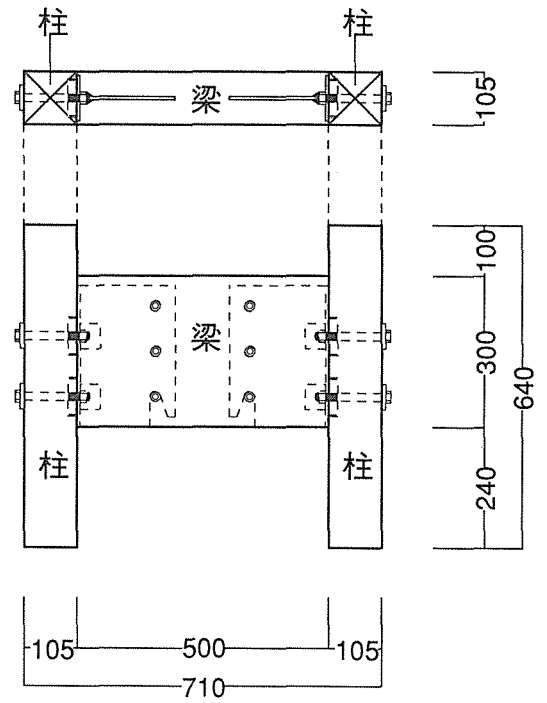
集成材：FL-HCBS1～6R

梁：105×240×500mm
柱：105×105×640mm



(単位：mm)

柱-梁せん断試験体



(単位：mm)

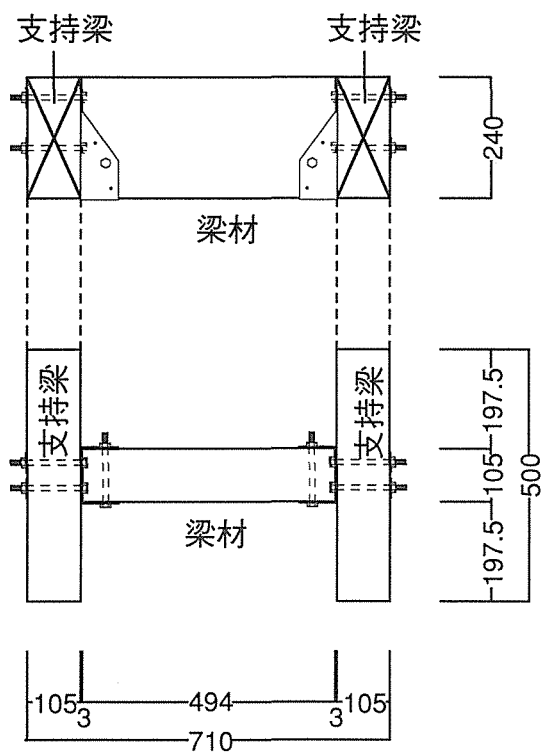
柱-梁逆せん断試験体

せん断
 集成材：FH-HCBS1～6N

梁：105×300×500mm
 柱：105×105×640mm

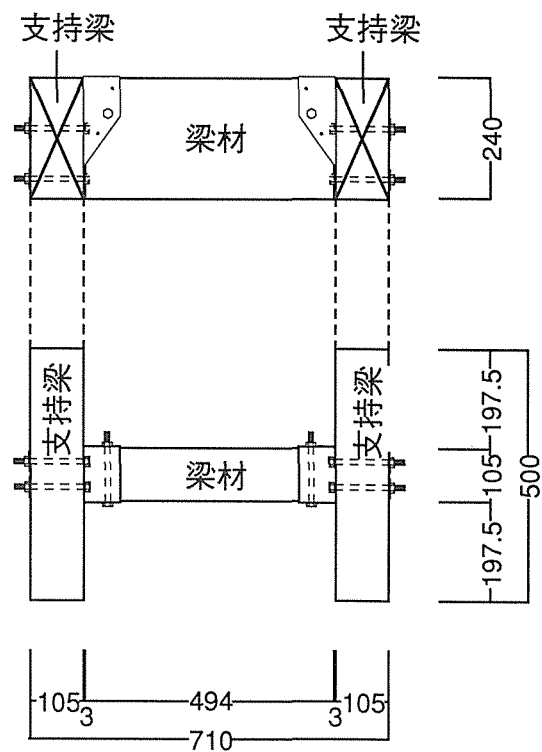
逆せん断
 集成材：FH-HCBS1～6R

梁：105×300×500mm
 柱：105×105×640mm



(単位：mm)

梁-梁せん断試験体図



(単位：mm)

梁-梁逆せん断試験体図

せん断

スギ：E-SBBS1～6N

ベイマツ：E-DBBS1～6N

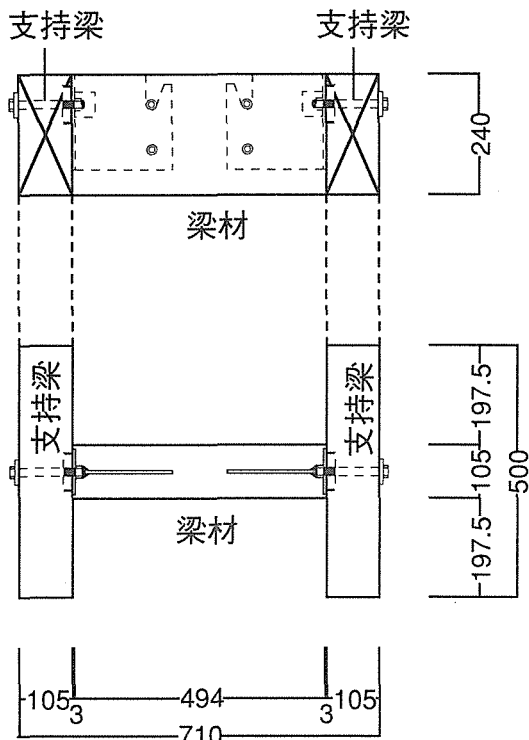
逆せん断

スギ：E-SBBS1～6R

ベイマツ：E-DBBS1～6R

支持梁：105×240×500mm
梁材：105×240×494mm

支持梁：105×240×500mm
梁材：105×240×494mm



(単位：mm)

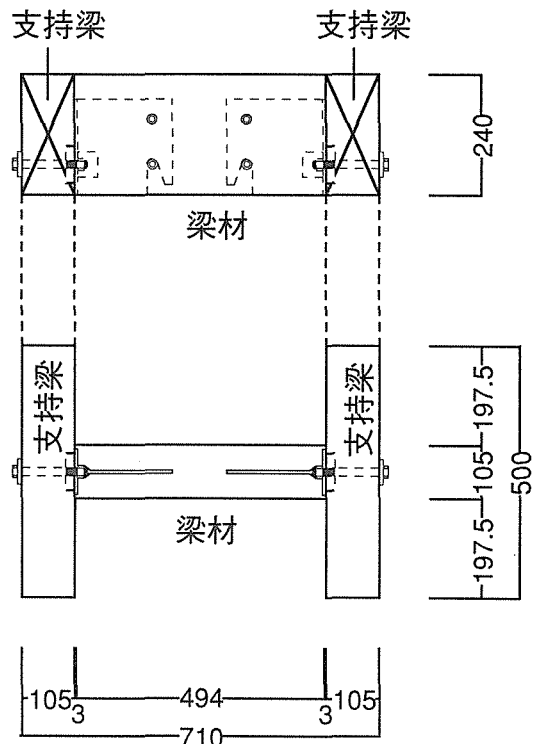
梁-梁せん断試験体図

せん断

スギ：FL-SBBS1～6N

ベイマツ：FL-DBBS1～6N

集成材：FL-HBBS1～6N



(単位：mm)

梁-梁逆せん断試験体図

逆せん断

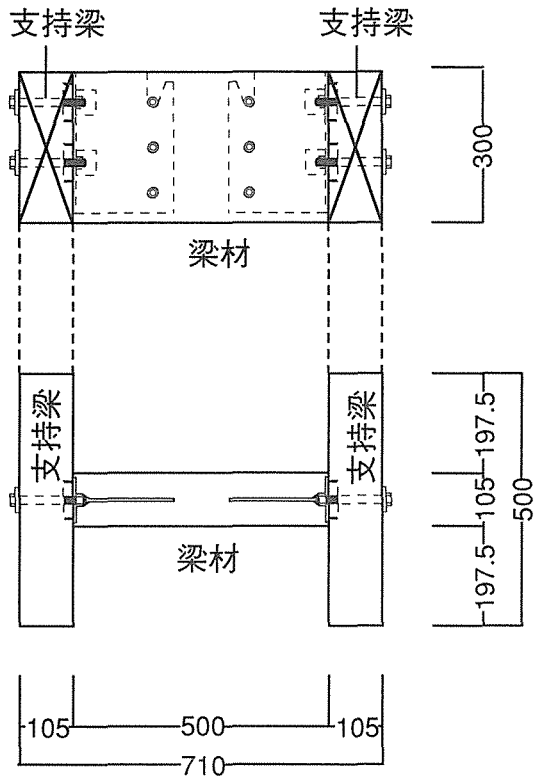
スギ：FL-SBBS1～6R

ベイマツ：FL-DBBS1～6R

集成材：FL-HBBS1～6R

支持梁：105×240×500mm
梁材：105×240×500mm

支持梁：105×240×500mm
梁材：105×240×500mm

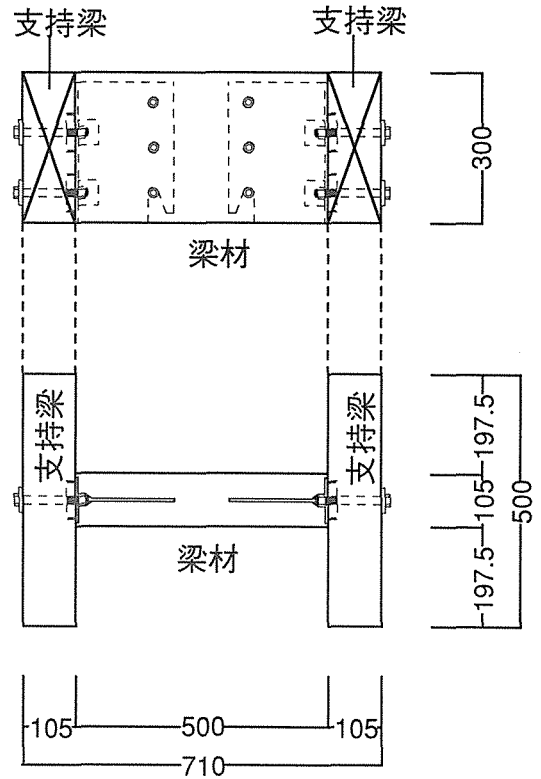


(単位：mm)

梁-梁せん断試験体図

せん断
 集成材：FH-HBBS1~6N

支持梁：105×300×500mm
 梁材：105×300×500mm

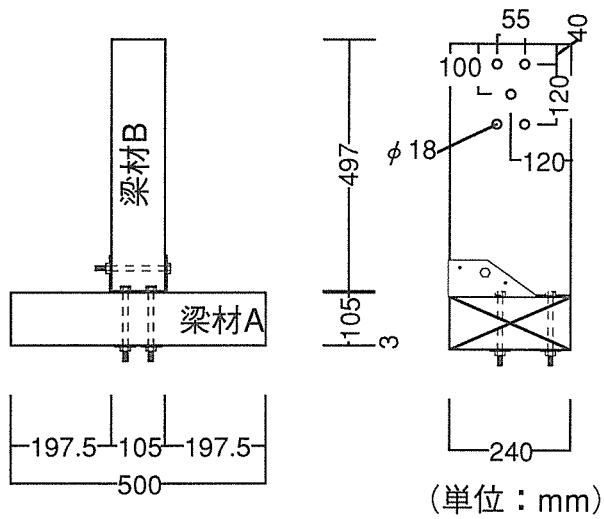


(単位：mm)

梁-梁逆せん断試験体図

逆せん断
 集成材：FH-HBBS1~6R

支持梁：105×300×500mm
 梁材：105×300×500mm



梁-梁引張試験体図

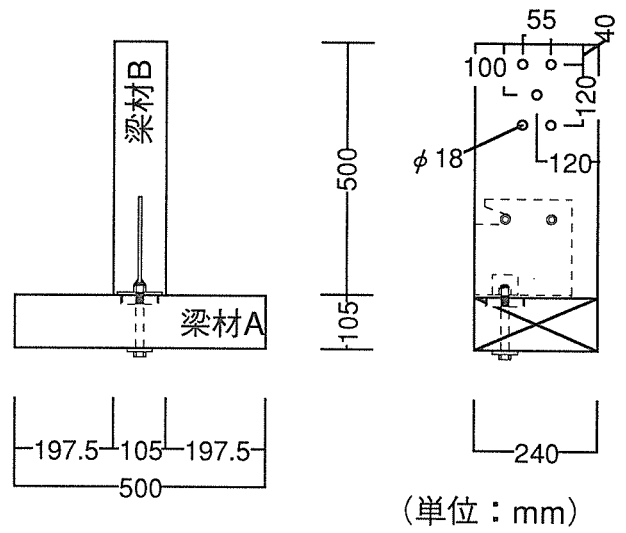
引張

スギ：E-SBBT1~6

ベイマツ：E-DBBT1~6

梁材A：105×240×500mm

梁材B：105×240×497mm



梁-梁引張試験体図

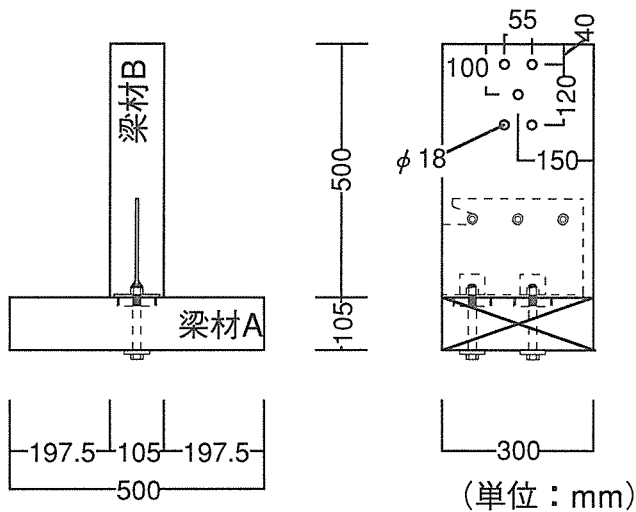
引張

スギ：FL-SBBT1~6

ベイマツ：FL-DBBT1~6

集成材：FL-HBBT1~6

梁材：105×240×500mm



梁-梁引張試験体図

引張

集成材：FH-HBBT1~6

梁材：105×300×500mm

2-2 供試材の材料的性質

各供試材のヤング係数・比重・含水率を下表に示す。なお、SE金物に使用した供試材のヤング係数および比重は、試験体が組まれた状態で受け取ったので測定不可能だった。

Eタイプ金物 スギ 柱一梁せん断（逆せん断）

試験体名	支持柱				中央梁		
	ヤング係数 (tf/cm ²)	比重	含水率		ヤング係数 (tf/cm ²)	比重	含水率
			北	南			
E-SCBS1N	40.64	0.45	29.0	30.5	19.89	0.86	66.5
E-SCBS2N	44.07	0.52	37.0	36.0	25.52	0.63	40.0
E-SCBS3N	50.29	0.49	36.0	34.5	30.92	0.40	32.5
E-SCBS4N	42.84	0.47	30.5	27.5	21.60	0.57	47.0
E-SCBS5N	48.60	0.47	29.5	31.0	25.53	0.85	72.0
E-SCBS6N	54.82	0.47	27.0	29.5	35.93	0.43	34.0
E-SCBS1R	40.64	0.45	25.0	28.0	19.89	0.86	68.5
E-SCBS2R	44.07	0.52	31.5	34.0	25.52	0.63	50.5
E-SCBS3R	50.29	0.49	32.5	42.5	30.92	0.40	26.5
E-SCBS4R	42.84	0.47	28.5	30.0	21.60	0.57	52.0
E-SCBS5R	48.60	0.47	28.0	34.0	25.53	0.85	77.0
E-SCBS6R	54.82	0.47	25.0	29.5	35.93	0.43	23.0

Eタイプ金物 バイマツ 柱一梁せん断（逆せん断）

試験体名	支持柱				中央梁		
	ヤング係数 (tf/cm ²)	比重	含水率		ヤング係数 (tf/cm ²)	比重	含水率
			北	南			
E-DCBS1N	87.78	0.53	22.0	28.5	52.70	0.53	27.5
E-DCBS2N	103.16	0.67	47.5	41.5	57.48	0.54	35.0
E-DCBS3N	117.95	0.66	25.5	22.0	66.80	0.56	38.0
E-DCBS4N	91.21	0.52	33.0	36.0	54.76	0.56	41.0
E-DCBS5N	110.14	0.58	35.5	41.5	60.67	0.56	35.5
E-DCBS6N	118.66	0.62	42.0	43.5	72.91	0.59	35.5
E-DCBS1R	87.78	0.53	29.0	28.0	52.70	0.53	37.0
E-DCBS2R	103.16	0.67	33.0	32.5	57.48	0.54	38.5
E-DCBS3R	117.95	0.66	38.5	35.5	66.80	0.56	39.0
E-DCBS4R	91.21	0.52	24.0	27.5	54.76	0.56	28.0
E-DCBS5R	110.14	0.58	31.0	30.0	60.67	0.56	30.0
E-DCBS6R	118.66	0.62	33.0	36.5	72.91	0.59	34.5

FLタイプ金物 スギ

柱-梁せん断 (逆せん断)

試験体名	支持柱		中央梁
	含水率		含水率
	北	南	
FL-SCBS1N	41.0	45.0	47.5
FL-SCBS2N	50.5	55.5	50.5
FL-SCBS3N	35.0	46.0	63.5
FL-SCBS4N	53.0	55.0	45.0
FL-SCBS5N	54.5	57.0	53.5
FL-SCBS6N	46.0	48.5	53.0
FL-SCBS1R	49.5	43.5	48.0
FL-SCBS2R	56.0	39.5	40.0
FL-SCBS3R	43.0	44.5	40.5
FL-SCBS4R	59.5	47.5	45.0
FL-SCBS5R	42.0	53.5	50.0
FL-SCBS6R	44.5	29.5	51.5

FLタイプ金物 バイマツ

柱-梁せん断 (逆せん断)

試験体名	支持柱		中央梁
	含水率		含水率
	北	南	
FL-DCBS1N	43.0	57.0	54.0
FL-DCBS2N	68.5	41.0	46.5
FL-DCBS3N	53.5	53.5	55.5
FL-DCBS4N	88.0	50.0	62.5
FL-DCBS5N	48.5	58.0	58.0
FL-DCBS6N	43.5	78.5	58.5
FL-DCBS1R	25.0	51.5	41.5
FL-DCBS2R	48.0	40.0	52.0
FL-DCBS3R	39.0	61.0	55.5
FL-DCBS4R	58.0	59.0	59.0
FL-DCBS5R	51.5	49.0	57.5
FL-DCBS6R	54.0	56.0	55.0

FLタイプ金物 バイマツ集成材

柱-梁せん断 (逆せん断)

試験体名	支持柱		中央梁
	含水率		含水率
	北	南	
FL-HCBS1N	30.0	31.0	33.0
FL-HCBS2N	32.5	30.5	39.0
FL-HCBS3N	35.5	38.5	37.5
FL-HCBS4N	32.5	38.0	41.5
FL-HCBS5N	57.0	41.5	39.0
FL-HCBS6N	37.0	32.5	38.5
FL-HCBS1R	28.5	29.5	33.5
FL-HCBS2R	33.0	44.0	38.0
FL-HCBS3R	32.0	33.0	34.0
FL-HCBS4R	32.0	22.5	37.0
FL-HCBS5R	32.5	35.5	40.5
FL-HCBS6R	31.5	26.0	39.0

Eタイプ金物 スギ 梁-梁せん断 (逆せん断)

試験体名	支持梁				中央梁		
	ヤング係数 (tf/cm ²)	比重	含水率		ヤング係数 (tf/cm ²)	比重	含水率
			北	南			
E-SBBS1N	15.64	0.70	94.0	97.0	19.89	0.86	101.0
E-SBBS2N	26.10	0.83	88.0	103.0	25.52	0.63	106.0
E-SBBS3N	30.99	0.45	28.0	41.0	30.92	0.40	23.0
E-SBBS4N	18.10	0.72	16.5	14.0	21.60	0.57	9.0
E-SBBS5N	25.15	0.43	22.0	15.0	25.53	0.85	95.0
E-SBBS6N	66.33	0.45	35.0	42.0	35.93	0.43	28.0
E-SBBS1R	15.64	0.70	12.0	14.0	19.89	0.86	29.0
E-SBBS2R	26.10	0.83	70.5	96.0	25.52	0.63	40.5
E-SBBS3R	30.99	0.45	29.0	21.0	30.92	0.40	16.0
E-SBBS4R	18.10	0.72	49.0	38.0	21.60	0.57	53.0
E-SBBS5R	25.15	0.43	28.5	26.0	25.53	0.85	27.5
E-SBBS6R	66.33	0.45	22.5	20.5	35.93	0.43	23.5

Eタイプ金物 バイマツ 梁-梁せん断 (逆せん断)

試験体名	支持梁				中央梁		
	ヤング係数 (tf/cm ²)	比重	含水率		ヤング係数 (tf/cm ²)	比重	含水率
			北	南			
E-DBBS1N	48.03	0.55	34.0	34.0	52.70	0.53	36.0
E-DBBS2N	58.69	0.57	29.0	39.0	57.48	0.54	45.0
E-DBBS3N	68.71	0.56	28.0	45.0	66.80	0.56	53.0
E-DBBS4N	53.00	0.52	33.5	31.0	54.76	0.56	57.0
E-DBBS5N	66.19	0.61	35.0	31.0	60.67	0.56	45.0
E-DBBS6N	78.85	0.58	38.0	40.0	72.91	0.59	33.0
E-DBBS1R	48.03	0.55	26.0	38.0	52.70	0.53	24.0
E-DBBS2R	58.69	0.57	19.5	16.5	57.48	0.54	15.5
E-DBBS3R	68.71	0.56	39.5	38.5	66.80	0.56	50.0
E-DBBS4R	53.00	0.52	27.0	32.0	54.76	0.56	37.0
E-DBBS5R	66.19	0.61	35.0	38.5	60.67	0.56	43.5
E-DBBS6R	78.85	0.58	36.5	34.0	72.91	0.59	34.0

FLタイプ金物 スギ
梁-梁せん断 (逆せん断)

試験体名	支持梁		中央梁
	含水率		含水率
	北	南	
FL-SBBS1N	38.0	41.0	41.0
FL-SBBS2N	38.0	56.0	64.0
FL-SBBS3N	49.0	55.0	60.0
FL-SBBS4N	93.0	57.0	36.0
FL-SBBS5N	61.0	49.5	52.0
FL-SBBS6N	40.0	72.0	54.0
FL-SBBS1R	47.0	54.0	36.0
FL-SBBS2R	43.0	46.5	40.5
FL-SBBS3R	42.0	63.5	49.0
FL-SBBS4R	52.5	50.5	71.5
FL-SBBS5R	53.0	67.5	55.0
FL-SBBS6R	46.0	60.0	52.0

FLタイプ金物 ベイマツ
梁-梁せん断 (逆せん断)

試験体名	支持梁		中央梁
	含水率		含水率
	北	南	
FL-DBBS1N	44.0	59.5	54.0
FL-DBBS2N	69.0	62.0	63.0
FL-DBBS3N	55.5	91.5	62.0
FL-DBBS4N	64.0	58.5	56.0
FL-DBBS5N	59.5	59.0	52.0
FL-DBBS6N	56.0	53.0	54.0
FL-DBBS1R	28.0	39.0	21.5
FL-DBBS2R	66.0	57.5	56.0
FL-DBBS3R	64.5	63.0	61.0
FL-DBBS4R	64.0	71.0	57.5
FL-DBBS5R	55.5	46.0	60.0
FL-DBBS6R	63.5	54.0	58.0

FLタイプ金物 ベイマツ集成材
梁-梁せん断 (逆せん断)

試験体名	支持梁		中央梁
	含水率		含水率
	北	南	
FL-HBBS1N	42.0	42.0	72.0
FL-HBBS2N	38.5	40.0	42.5
FL-HBBS3N	45.5	41.0	43.0
FL-HBBS4N	40.0	44.0	43.0
FL-HBBS5N	43.0	48.0	38.0
FL-HBBS6N	42.0	48.5	48.0
FL-HBBS1R	39.0	42.0	42.0
FL-HBBS2R	31.0	39.5	35.0
FL-HBBS3R	40.5	42.0	37.5
FL-HBBS4R	48.0	39.5	40.5
FL-HBBS5R	50.0	52.0	37.5
FL-HBBS6R	40.0	39.5	40.5

FHタイプ金物 ベイマツ集成材
梁-梁せん断 (逆せん断)

試験体名	支持梁		中央梁
	含水率		含水率
	北	南	
FH-HBBS1N	36.0	29.0	33.0
FH-HBBS2N	32.5	32.0	30.0
FH-HBBS3N	31.0	33.5	31.0
FH-HBBS4N	28.5	30.0	33.5
FH-HBBS5N	35.0	32.0	42.0
FH-HBBS6N	31.0	30.0	39.0
FH-HBBS1R	35.5	29.5	35.0
FH-HBBS2R	31.0	37.0	29.0
FH-HBBS3R	39.5	34.0	34.0
FH-HBBS4R	39.5	36.5	31.0
FH-HBBS5R	27.0	36.0	33.0
FH-HBBS6R	34.5	32.0	32.0

Eタイプ金物 スギ 梁-梁引張

試験体名	梁A・B材			
	ヤング係数 (tf/cm ²)	比重	含水率	
			A	B
E-SBBT1	16.59	0.60	46.5	31.5
E-SBBT2	25.15	0.43	22.0	25.5
E-SBBT3	30.99	0.45	28.5	31.0
E-SBBT4	16.59	0.60	33.0	40.0
E-SBBT5	30.92	0.40	25.0	25.0
E-SBBT6	35.93	0.43	37.0	34.0

Eタイプ金物 バイマツ 梁-梁引張

試験体名	梁A材			梁B材		
	ヤング係数 (tf/cm ²)	比重	含水率	ヤング係数 (tf/cm ²)	比重	含水率
E-DBBT1	48.03	0.55	27.0	52.70	0.53	31.5
E-DBBT2	53.00	0.52	26.0	54.76	0.56	34.5
E-DBBT3	58.69	0.57	32.5	57.48	0.54	29.5
E-DBBT4	66.19	0.61	33.5	60.67	0.56	31.0
E-DBBT5	68.71	0.56	39.0	66.80	0.56	37.5
E-DBBT6	78.85	0.58	28.0	72.91	0.59	33.0

FLタイプ金物 スギ 梁-梁引張

試験体名	梁A材 含水率	梁B材 含水率
FL-SBBT1	33.0	49.0
FL-SBBT2	34.0	47.0
FL-SBBT3	70.0	41.5
FL-SBBT4	56.0	58.5
FL-SBBT5	47.5	44.0
FL-SBBT6	52.5	46.5

FLタイプ金物 バイマツ 梁-梁引張

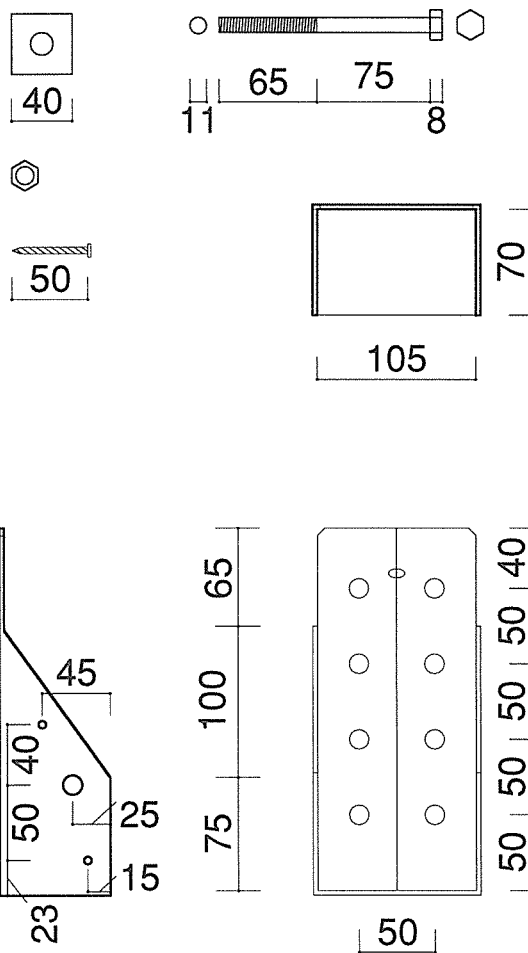
試験体名	梁A材 含水率	梁B材 含水率
FL-DBBT1	43.0	43.0
FL-DBBT2	40.0	44.0
FL-DBBT3	54.0	36.5
FL-DBBT4	43.0	42.5
FL-DBBT5	38.0	36.0
FL-DBBT6	68.0	31.0

FLタイプ金物 バイマツ集成材 梁-梁引張

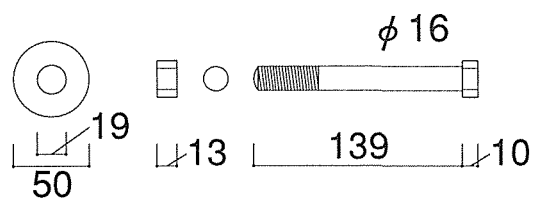
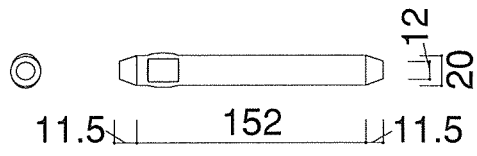
試験体名	梁A材 含水率	梁B材 含水率
FL-HBBT1	29.0	33.0
FL-HBBT2	32.5	33.5
FL-HBBT3	30.5	32.0
FL-HBBT4	31.0	32.5
FL-HBBT5	33.0	35.0
FL-HBBT6	33.5	34.0

2-3 金物・接合具の形状および寸法

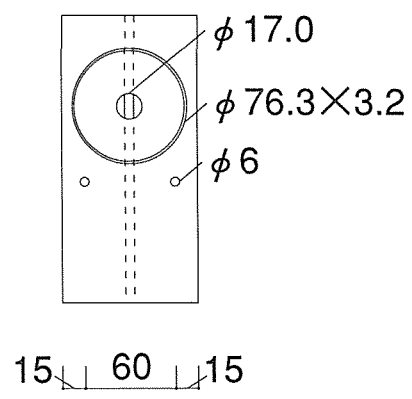
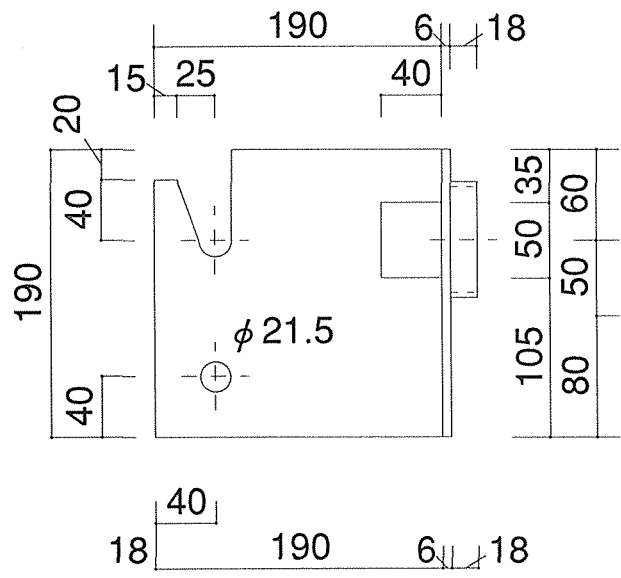
本実験で使用する金物・接合具の形状および寸法を下図に示す。

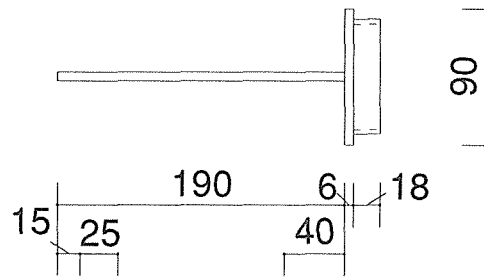
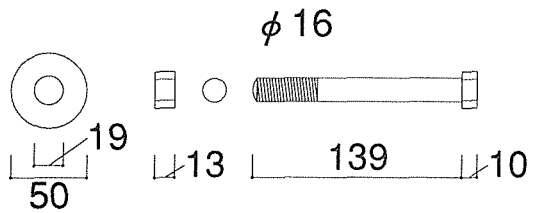
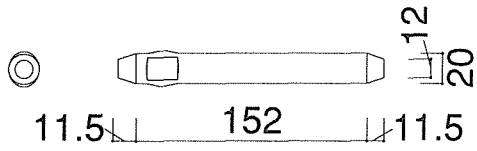


鋼板厚：3mm

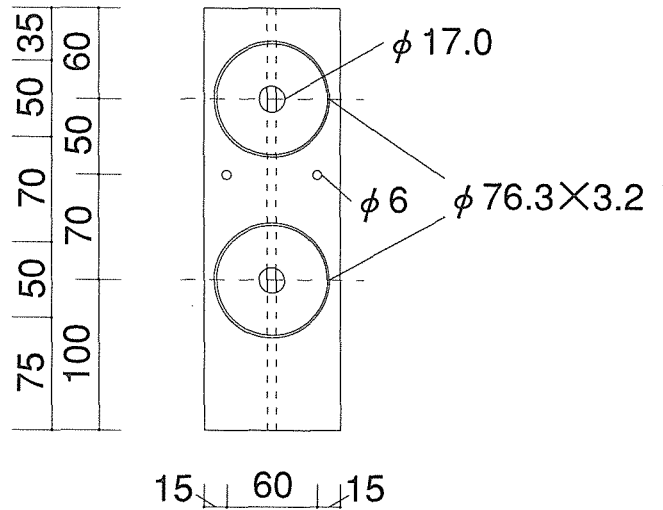
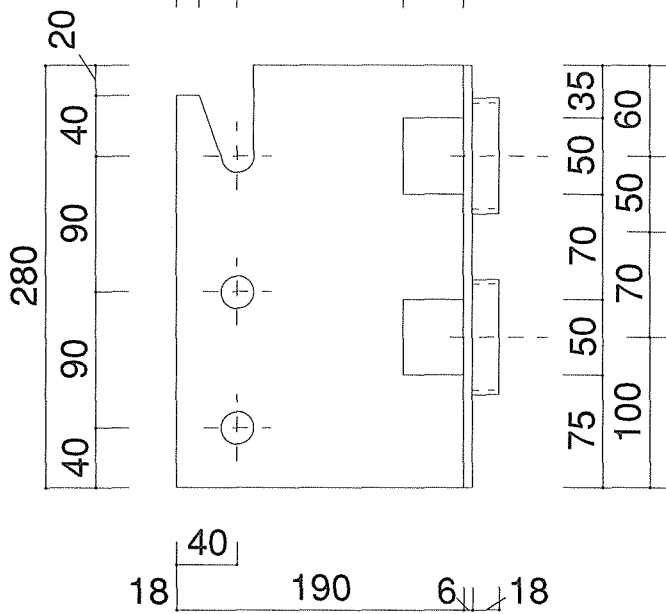


鋼板厚：6mm





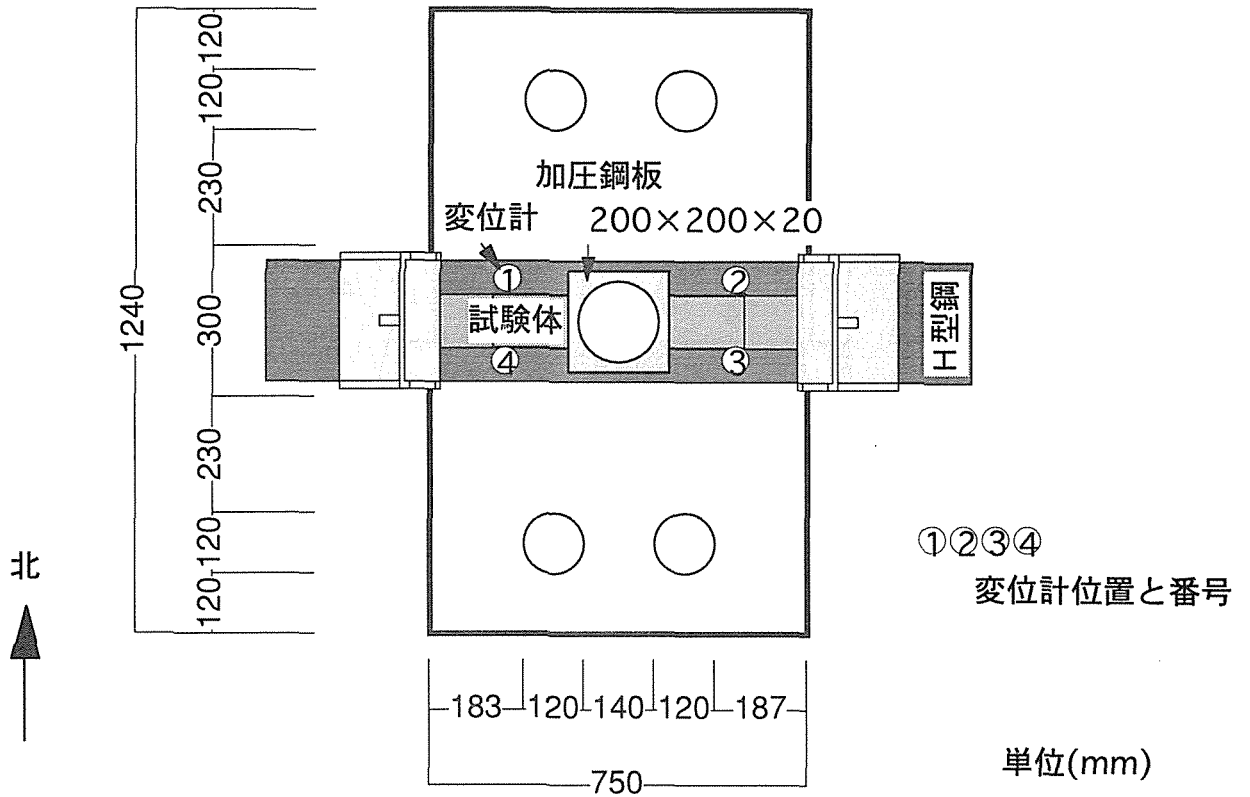
鋼板厚：6mm



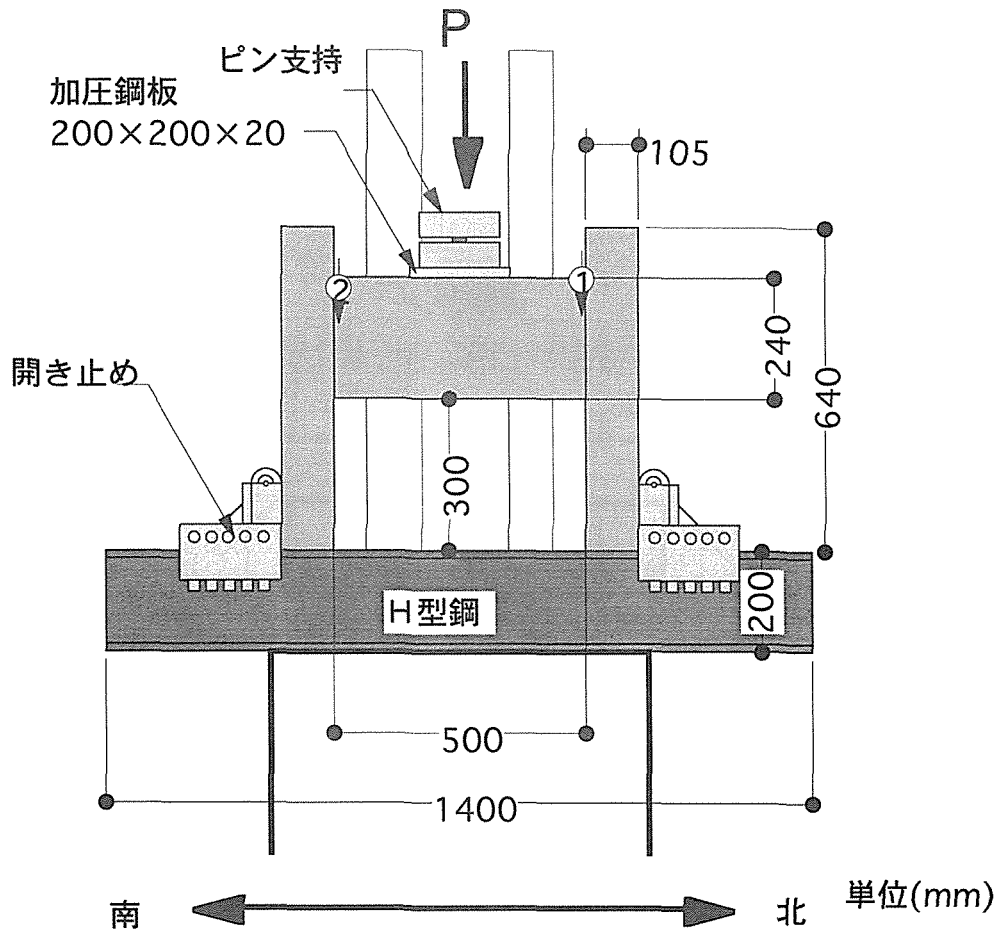
3 実験方法

3-1 加力方法・変位測定位置

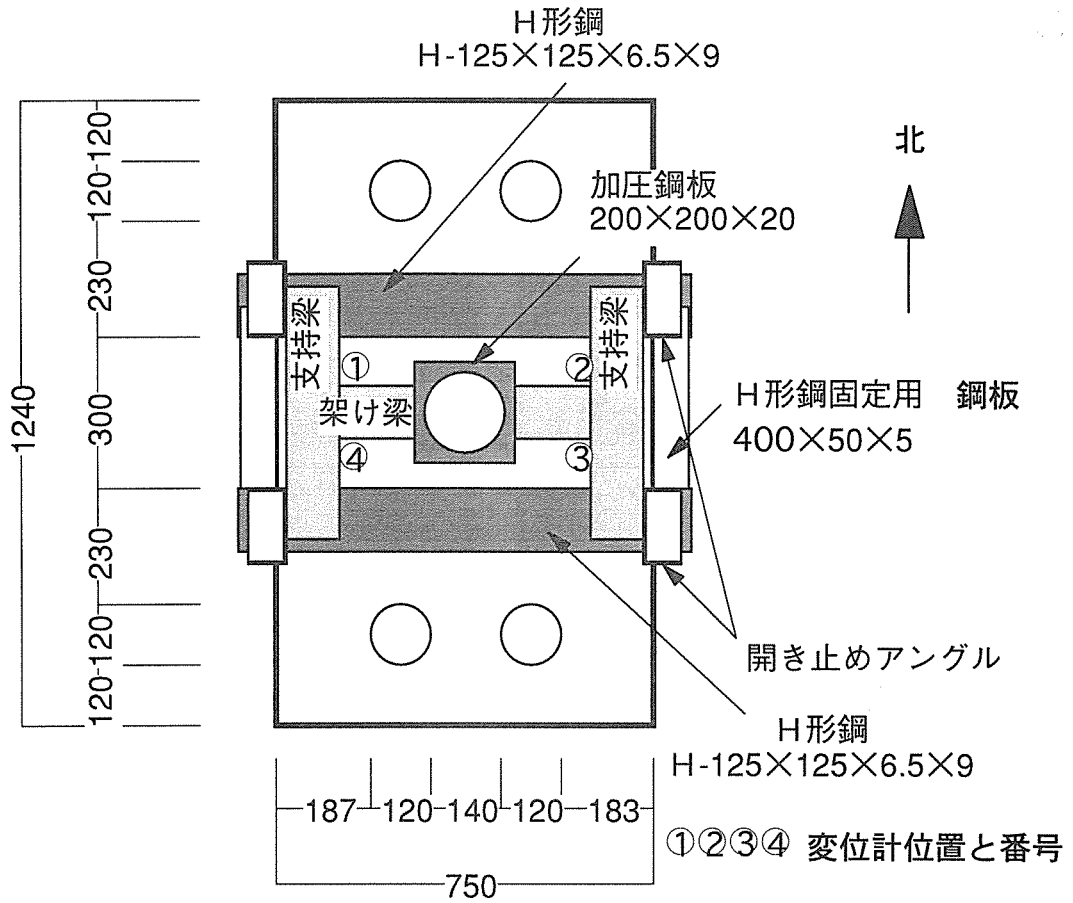
実験装置および加力方法・変位測定位置を下図に示す。



柱-梁実験装置 (平面図)

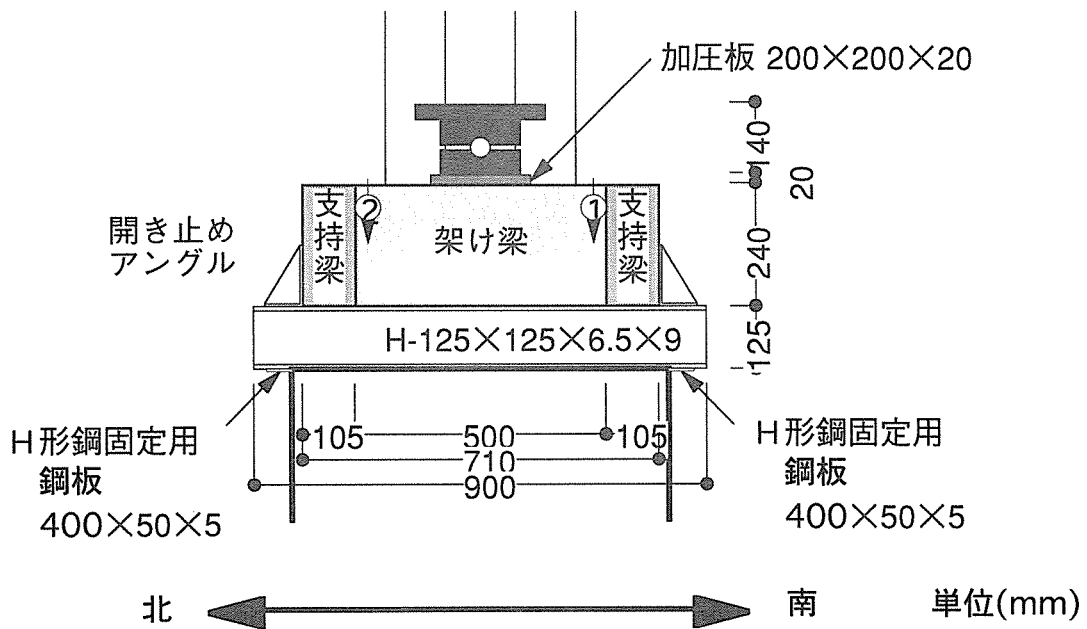


柱-梁実験装置 (東立面)

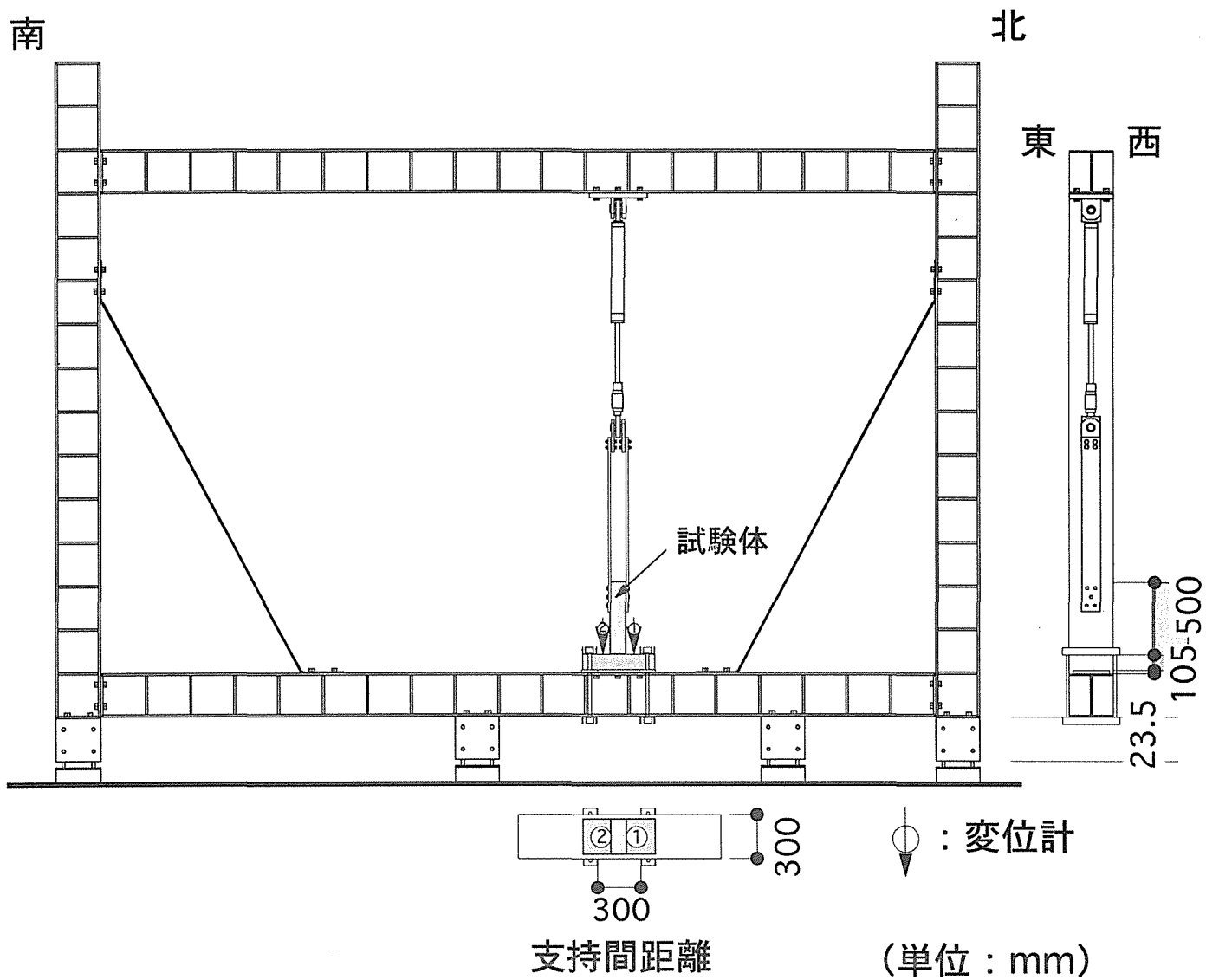


梁-梁実験装置 (平面図)

単位(mm)



梁-梁実験装置 (東立面図)



梁-梁引張実験装置

3-2 載荷方法

(1) 単調載荷方法

荷重速度を40kN/minとして、単調載荷を行った。

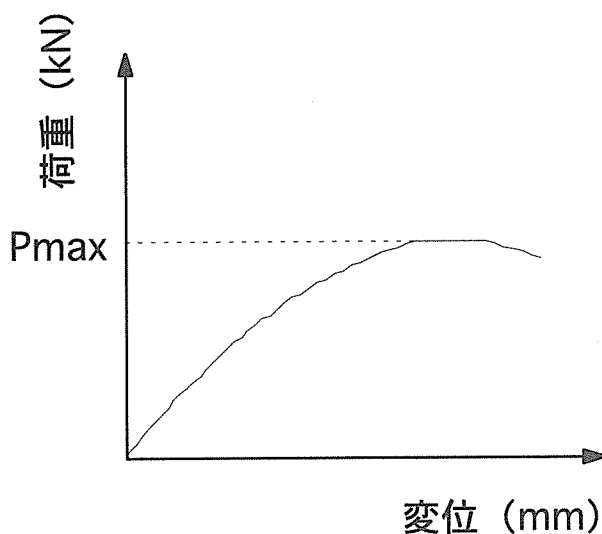
(2) 繰り返し載荷方法

荷重速度を40kN/minとして、以下の載荷方法で繰り返し載荷を行った。

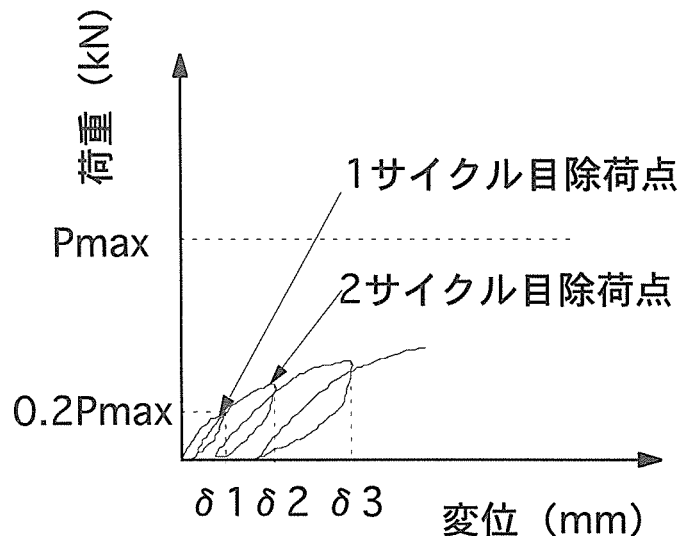
- ① 単調載荷実験で得られた試験体3体の最大耐力 (P_{max}) の平均値を算出する。
- ② その平均値の2割 ($0.2P_{max}$) の値を、繰り返し載荷実験の1サイクル目の除荷点とする。
- ③ その時の変位を $\delta 1$ とする。
- ④ 次に、その $\delta 1$ の $\sqrt{2}$ 倍の変位を $\delta 2$ として、その変位の時を2サイクル目の除荷点とする。
- ⑤ 後は、④を耐力低下が表れるまで繰り返す。

$$\text{除荷点を決定する変位 } (\delta) = 0.2 \times P_{max} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \dots$$

(1) 単調載荷



(2) 繰り返し載荷



4 実験結果および考察

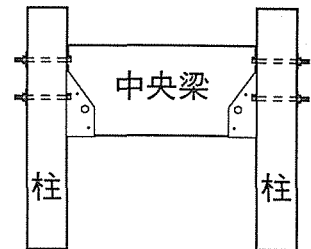
各試験体の破壊性状・荷重-変位曲線・最大耐力平均値および所定変位時平均荷重を下記する。

4-1 柱-梁接合部せん断実験

柱-梁せん断実験破壊性状

Eタイプ金物のせん断実験の場合

- ①中央梁の上部両端から割れが発生
- ②金物と中央梁とを止めているボルト部分からの割れが進行する



終局状態は二通りに分かれる

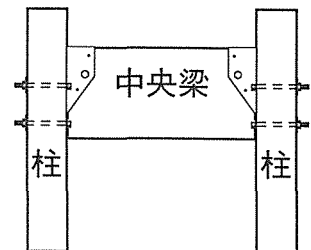
金物端部と中央梁との接地部分からの割れにより終局状態に到った。

金物の溶接が破断して金物がさけて行くのにつれて南側の柱がそれと一緒に割れが発生し、終局状態に到った。

なお、終局状態に到る前に柱が実験装置にあたり実験中断となる試験体もあった。

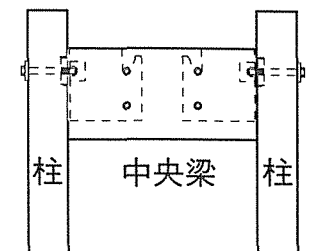
Eタイプ金物の逆せん断実験の場合

- ①金物と中央梁とを止めている下部の釘からの割れが発生
- ②次にボルト部分からの割れが進行し、終局状態に到った。



FLタイプ金物のせん断実験の場合

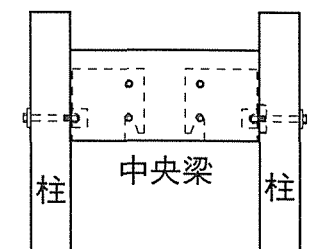
- ①まず、上部両端から割れが発生
- ②金物と中央梁とを止めている上部のドリフトピンまで割れが進行する。
- ③さらに、下部両端からの割れが下部のドリフトピンまで割れが進行してその進行が縦割れとなって、終局状態に到る試験体がほとんどだった。



なお、材がベイ松の場合は柱の脚部に割れが発生し終局状態に到るものもあった。

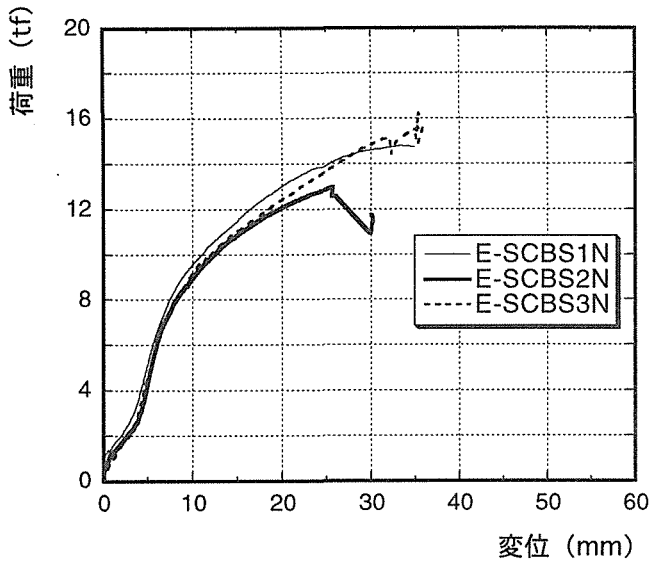
FLタイプ金物の逆せん断実験の場合

- ①金物と中央梁とを止めている上部のドリフトピンによる圧壊が始まる
- ②両端からの割れが進行して上部のドリフトピンまで達して、終局状態に到った。

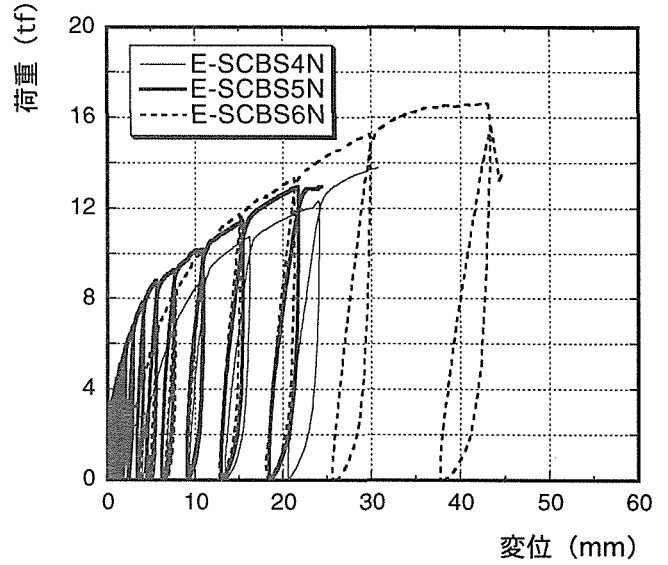


E-SCBSシリーズ

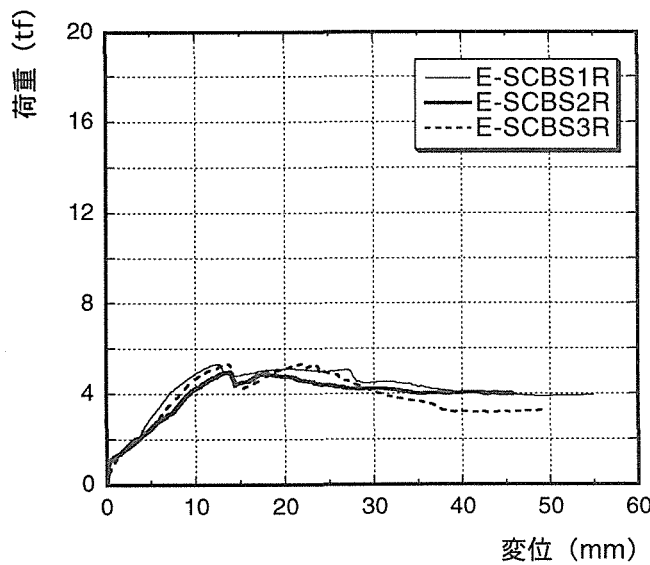
荷重-変位曲線



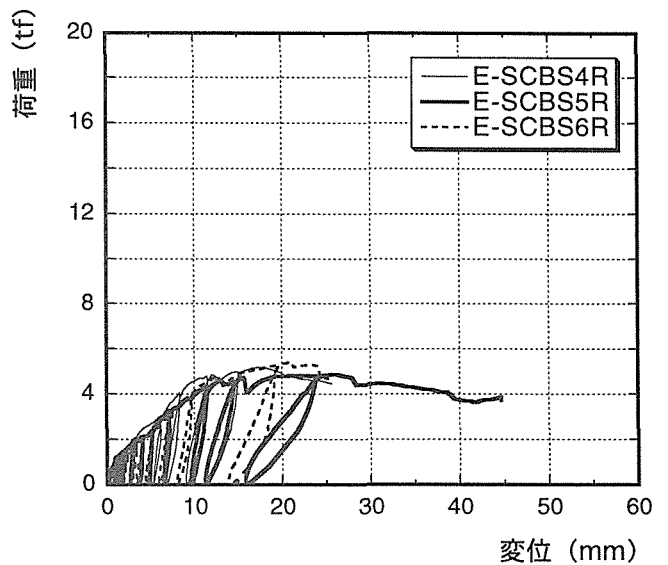
E-SCBS1-3Nシリーズ



E-SCBS4-6Nシリーズ



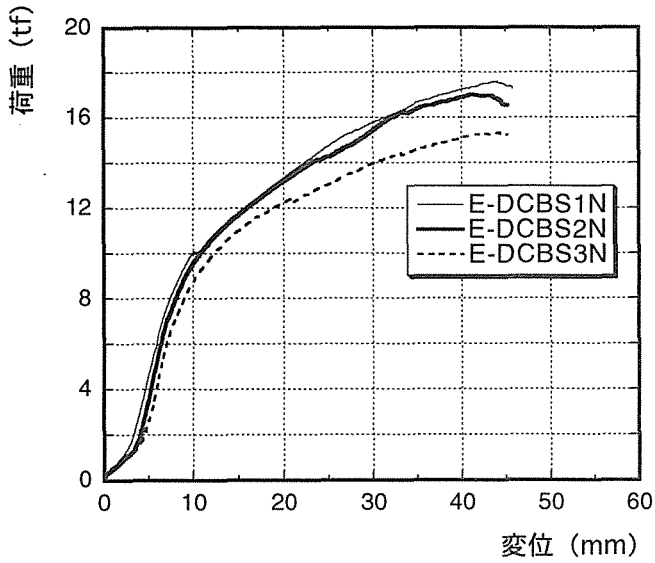
E-SCBS1-3Rシリーズ



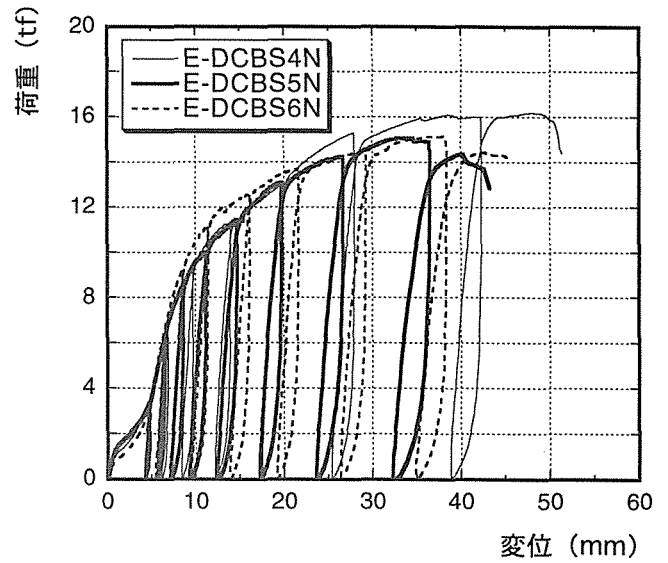
E-SCBS4-6Rシリーズ

E-DCBSシリーズ

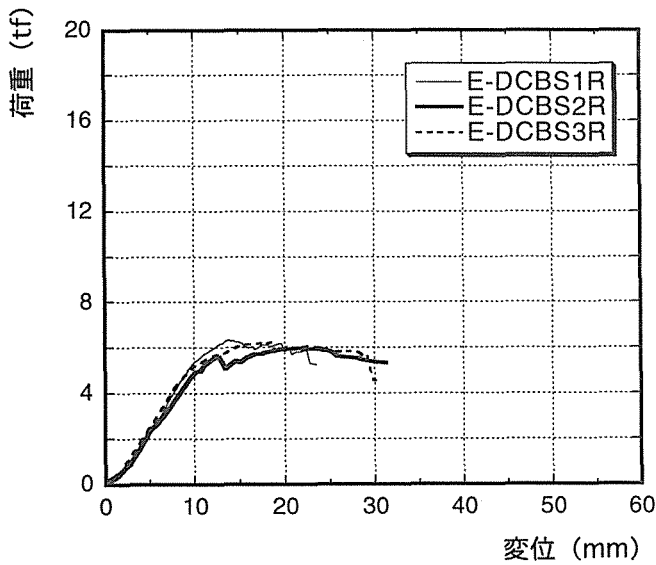
荷重-変位曲線



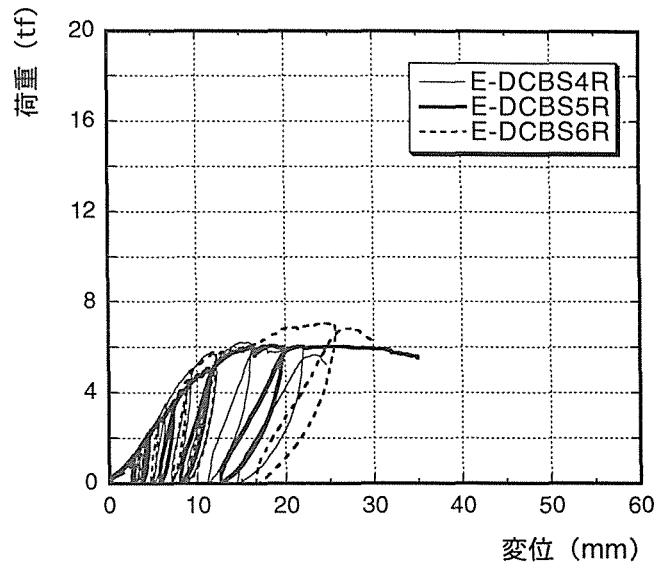
E-DCBS1-3Nシリーズ



E-DCBS4-6Nシリーズ



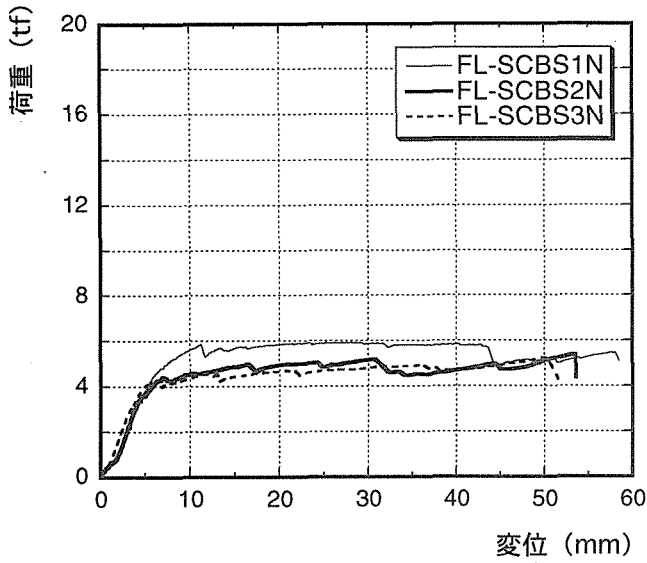
E-DCBS1-3Rシリーズ



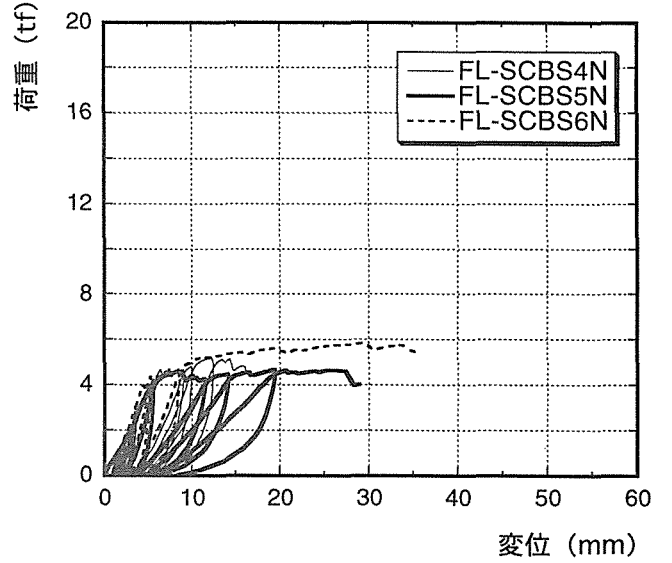
E-DCBS4-6Rシリーズ

FL-SCBSシリーズ

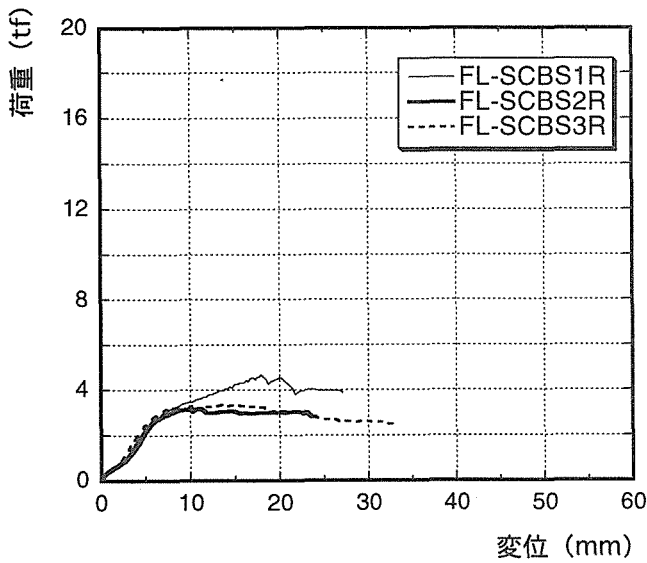
荷重-変位曲線



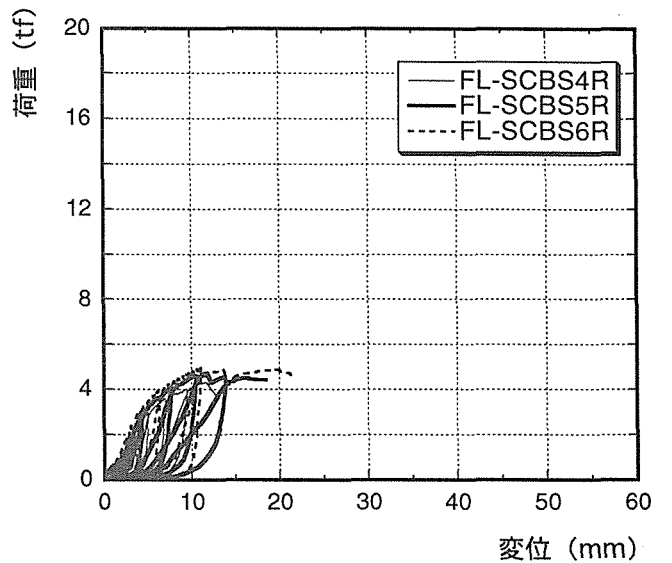
FL-SCBS1-3Nシリーズ



FL-SCBS4-6Nシリーズ



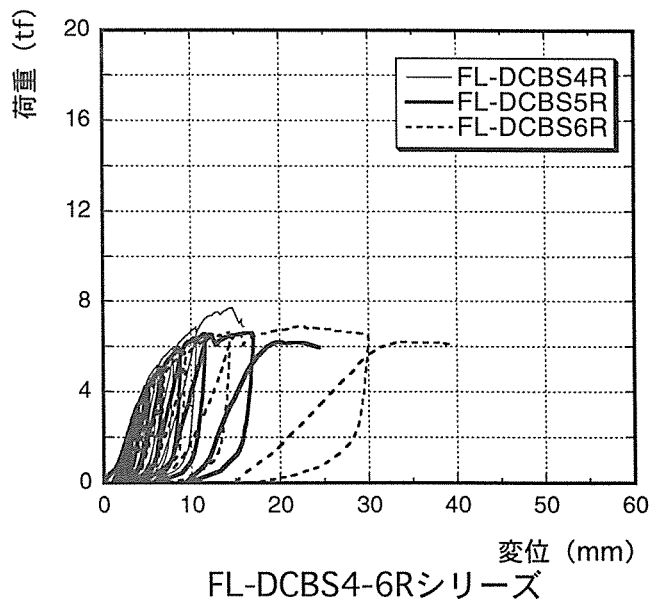
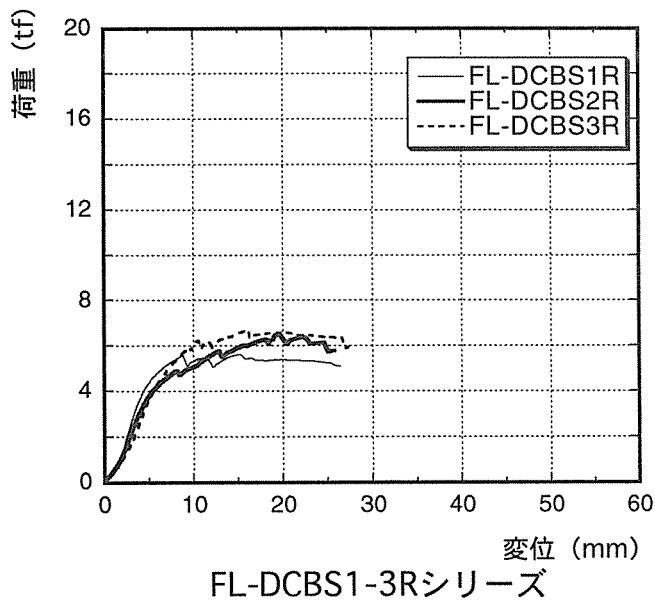
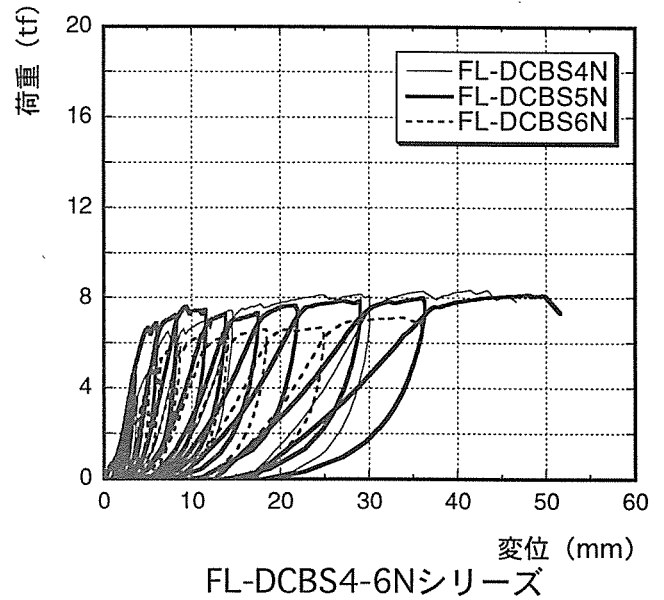
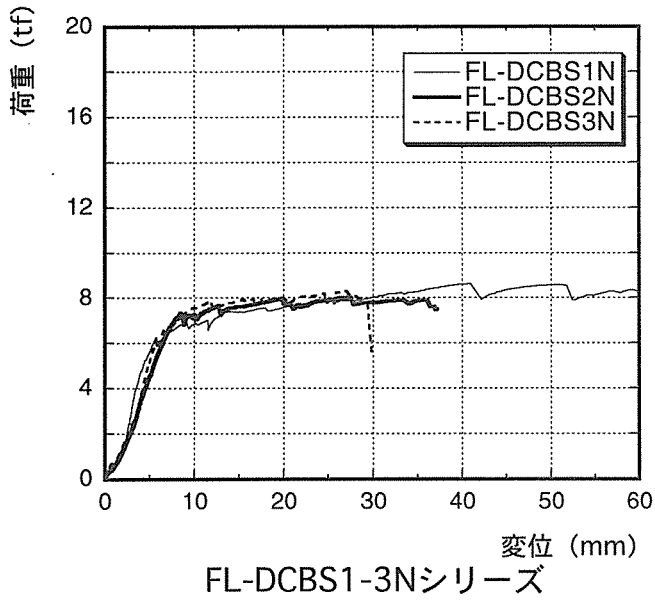
FL-SCBS1-3Rシリーズ



FL-SCBS4-6Rシリーズ

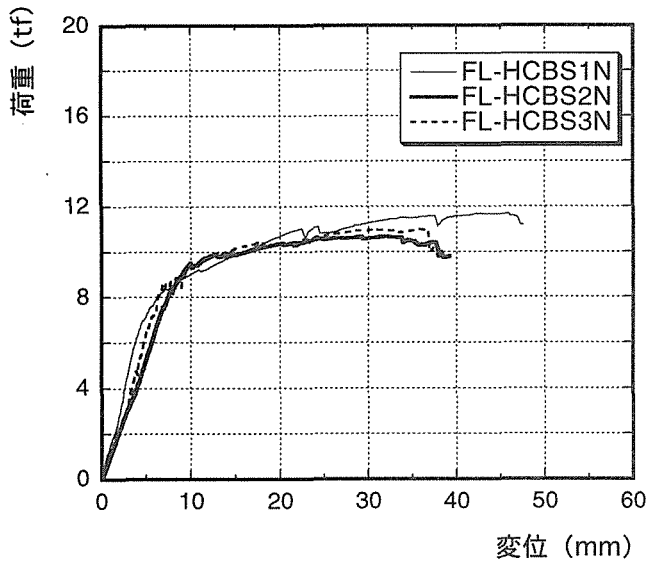
FL-DCBSシリーズ

荷重-変位曲線

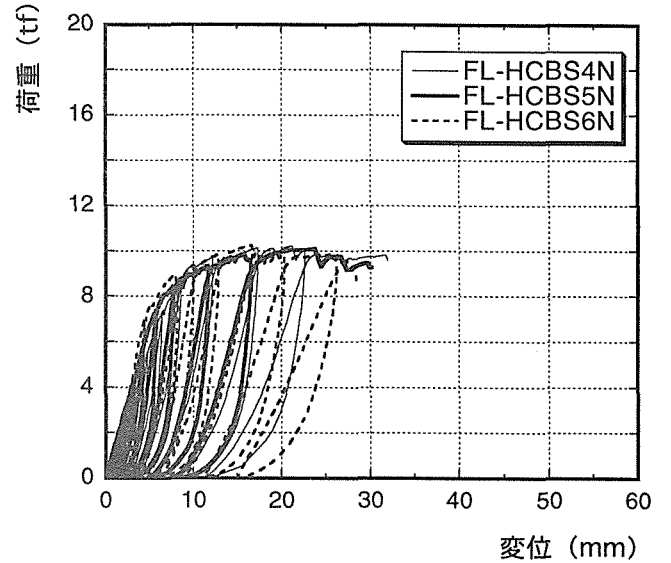


FL-HCBSシリーズ

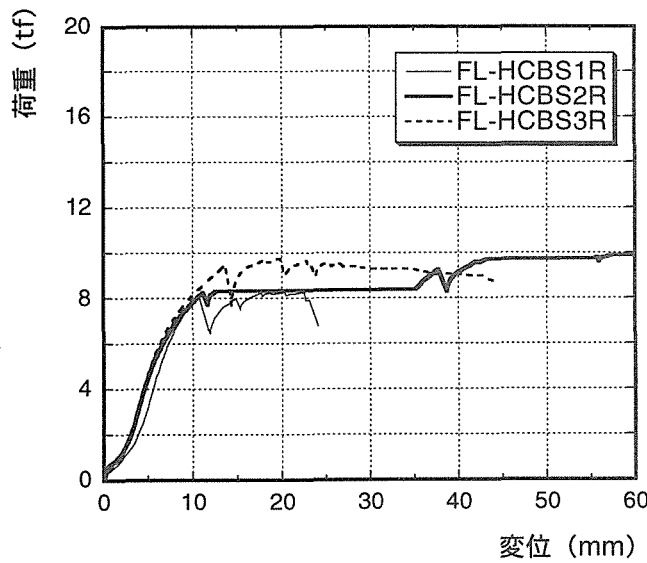
荷重-変位曲線



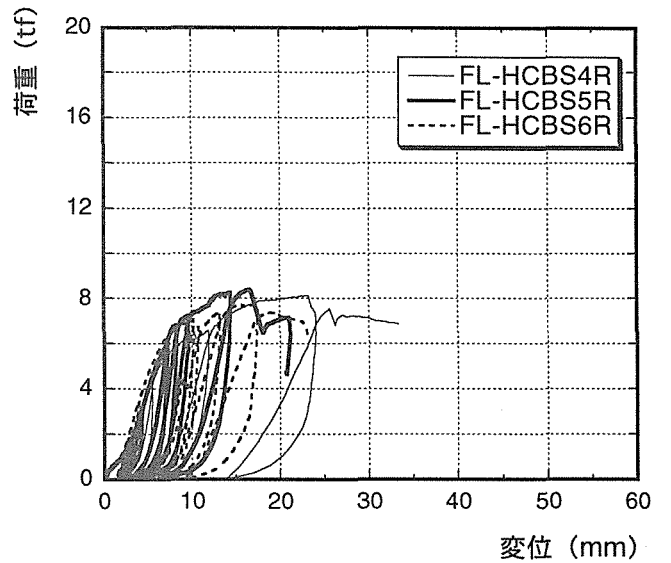
FL-HCBS1-3Nシリーズ



FL-HCBS4-6Nシリーズ



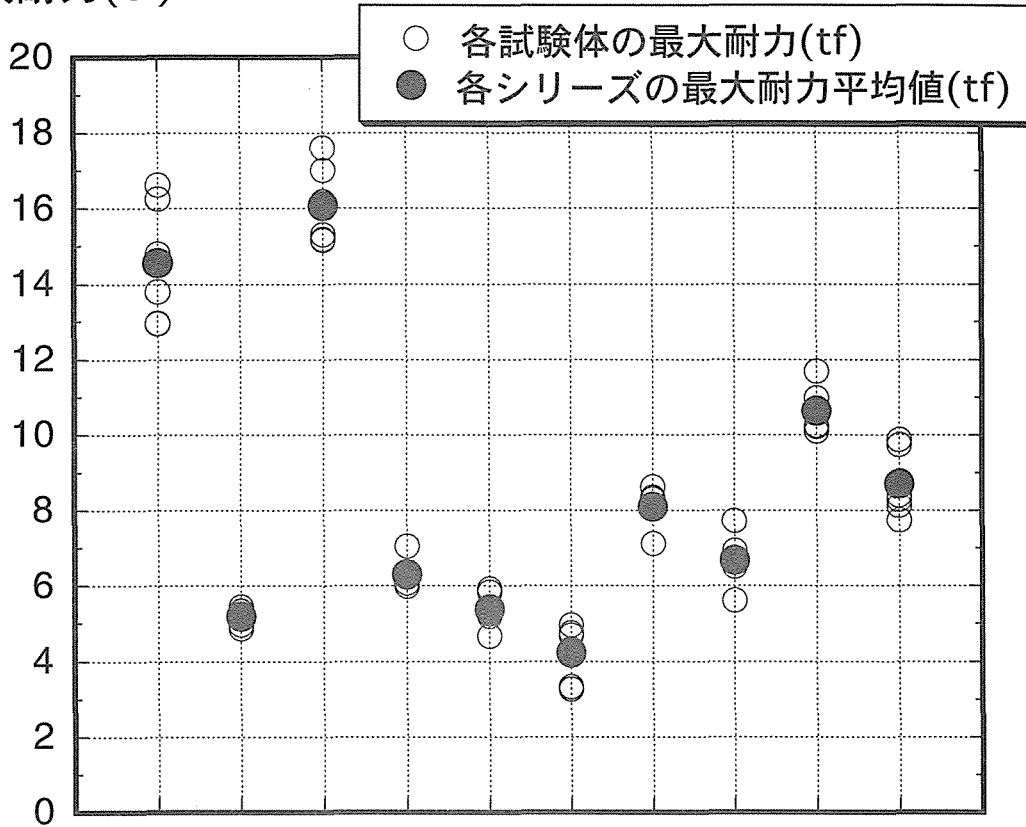
FL-HCBS1-3Rシリーズ



FL-HCBS4-6Rシリーズ

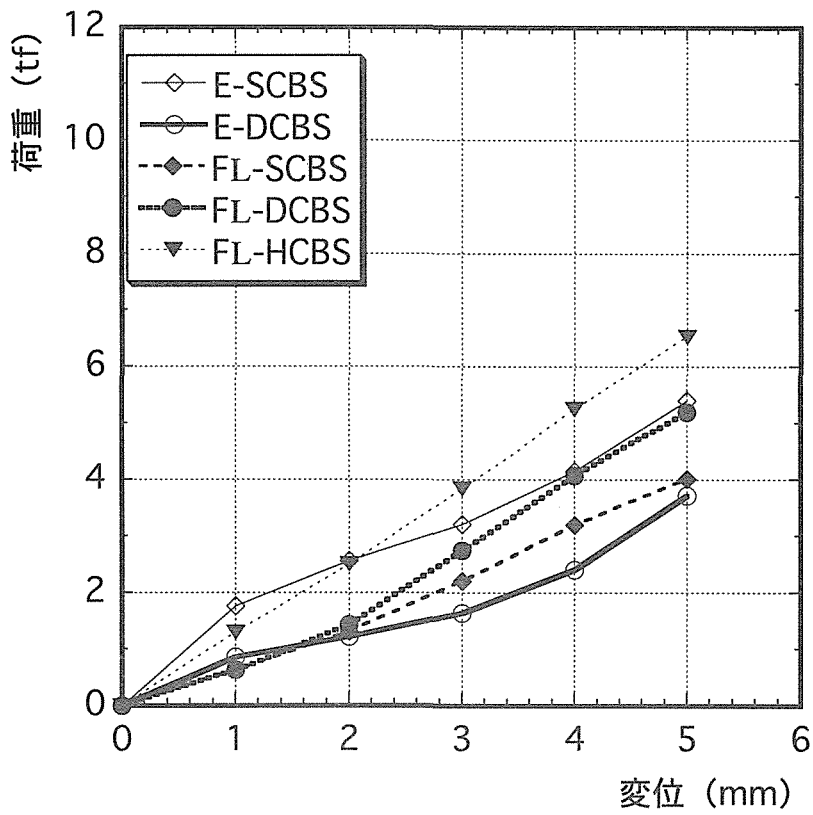
柱-梁(CBS)シリーズ 最大耐力平均値

最大耐力(tf)

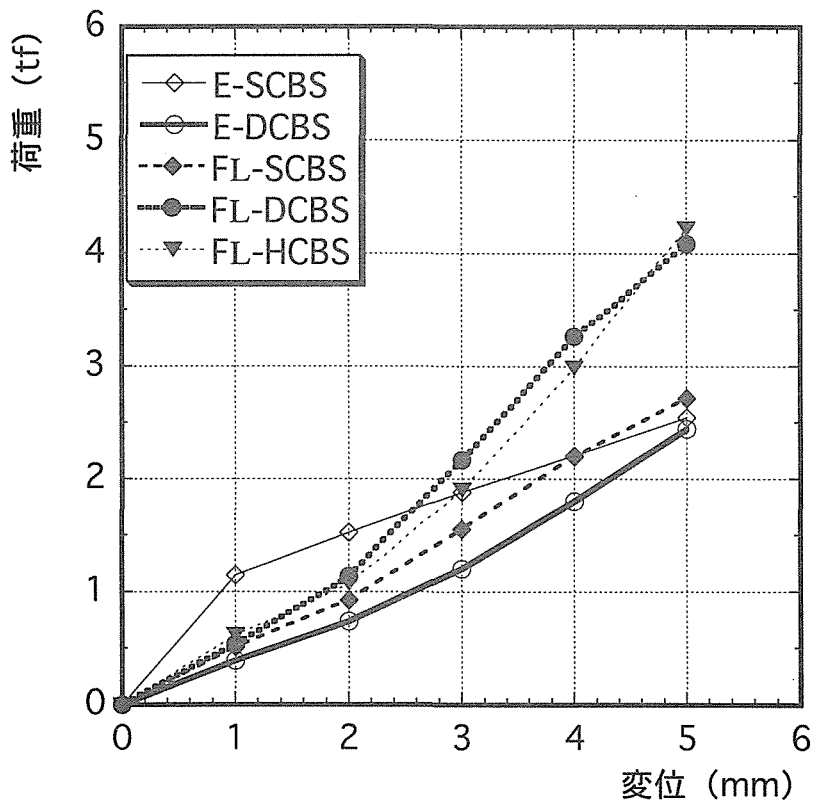


E E E E FL FL FL FL FL FL
 | | | | | | | | | |
 S S D D S S D D H H
 C C C C C C C C C C
 B B B B B B B B B B
 S S S S S S S S S S
 N R N R N R N R N R

各シリーズ名



各シリーズごとの所定変位時平均荷重
柱-梁せん断実験



各シリーズごとの所定変位時平均荷重
柱-梁逆せん断実験

E-SCBS1~6N

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
E-SCBS1N	1.550	2.036	2.683	3.779	5.161	7.399	6.780	14.797	33.555
E-SCBS2N	1.223	1.657	2.153	2.812	4.370	6.489	6.315	12.977	25.740
E-SCBS3N	0.986	1.608	2.151	3.285	4.775	8.126	8.325	16.251	35.375
E-SCBS4N	1.476	1.875	2.301	2.902	3.630	6.905	7.760	13.810	30.665
E-SCBS5N	3.515	5.842	6.814	7.849	8.531	6.482	2.670	12.963	21.630
E-SCBS6N	1.789	2.348	3.101	4.267	5.923	8.316	7.630	16.632	42.965
平均値	1.756	2.561	3.200	4.149	5.398	7.286	6.580	14.572	31.655
標準偏差	0.90464	1.63006	1.80780	1.89373	1.71569	0.80084	2.04637	1.60168	7.50776

E-SCBS1~6R

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
E-SCBS1R	1.279	1.664	2.039	2.431	2.965	2.664	4.445	5.327	12.295
E-SCBS2R	1.293	1.570	1.811	2.162	2.478	2.492	4.965	4.984	13.855
E-SCBS3R	1.140	1.551	1.876	2.136	2.499	2.670	5.325	5.339	13.660
E-SCBS4R	1.048	1.568	2.056	2.428	2.674	2.594	4.680	5.189	17.790
E-SCBS5R	1.171	1.477	1.795	2.094	2.338	2.434	5.260	4.868	26.160
E-SCBS6R	0.938	1.338	1.698	2.024	2.320	2.725	6.280	5.450	21.080
平均値	1.145	1.528	1.879	2.212	2.546	2.596	5.159	5.193	17.473
標準偏差	0.13646	0.11037	0.14235	0.17467	0.24206	0.11298	0.64363	0.22596	5.34819

E-DCBS1~6N

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
E-DCBS1N	0.581	1.015	1.638	2.931	4.704	8.805	8.310	17.610	44.050
E-DCBS2N	0.525	0.835	1.101	1.897	3.664	8.514	8.530	17.028	41.090
E-DCBS3N	0.562	0.917	1.187	1.669	2.626	7.661	8.530	15.321	44.160
E-DCBS4N	1.136	1.502	2.038	2.706	3.917	8.099	7.895	16.197	48.135
E-DCBS5N	1.422	1.801	2.229	2.767	3.622	7.543	7.420	15.085	33.210
E-DCBS6N	0.909	1.231	1.652	2.435	3.743	7.575	7.110	15.150	38.200
平均値	0.856	1.217	1.641	2.401	3.712	8.033	7.966	16.065	41.474
標準偏差	0.36680	0.37403	0.44747	0.50963	0.66599	0.53306	0.59840	1.06611	5.24175

E-DCBS1~6R

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
E-DCBS1R	0.463	0.786	1.192	1.759	2.367	3.167	6.465	6.334	13.825
E-DCBS2R	0.285	0.640	1.049	1.693	2.418	2.995	6.530	5.991	21.755
E-DCBS3R	0.347	0.780	1.343	1.946	2.567	3.119	5.940	6.238	18.480
E-DCBS4R	0.355	0.832	1.364	1.956	2.530	3.113	5.885	6.225	14.905
E-DCBS5R	0.503	0.797	1.308	1.862	2.451	3.037	6.350	6.073	18.525
E-DCBS6R	0.384	0.605	0.970	1.610	2.341	3.525	7.065	7.051	24.530
平均値	0.390	0.740	1.204	1.804	2.446	3.159	6.373	6.319	18.670
標準偏差	0.08021	0.09349	0.16414	0.14047	0.08923	0.18966	0.43316	0.37933	4.03889

FL-SCBS1~6N

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-SCBS1N	0.465	1.127	2.074	3.170	3.842	2.960	3.745	5.920	26.150
FL-SCBS2N	0.554	1.048	2.121	3.168	3.604	2.701	3.480	5.401	53.510
FL-SCBS3N	0.712	1.719	2.733	3.471	4.037	2.630	2.895	5.259	50.215
FL-SCBS4N	0.626	1.211	1.841	2.780	3.802	2.598	3.860	5.196	12.213
FL-SCBS5N	0.694	1.304	2.039	2.953	3.775	2.338	3.390	4.676	19.290
FL-SCBS6N	0.753	1.424	2.431	3.624	5.015	2.921	3.385	5.842	29.430
平均値	0.634	1.305	2.206	3.194	4.012	2.691	3.459	5.382	31.801
標準偏差	0.10870	0.24180	0.32094	0.31396	0.51037	0.22919	0.33804	0.45837	16.66209

FL-SCBS1~6R

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-SCBS1R	0.404	0.671	0.999	1.444	2.059	2.346	5.580	4.692	17.890
FL-SCBS2R	0.428	0.733	1.097	1.682	2.196	1.629	3.930	3.259	10.035
FL-SCBS3R	0.424	0.830	1.336	2.003	2.444	1.671	3.455	3.341	15.155
FL-SCBS4R	0.566	0.958	1.839	2.394	2.937	2.166	3.625	4.332	11.630
FL-SCBS5R	0.550	1.024	1.830	2.641	3.171	2.376	3.650	4.751	11.710
FL-SCBS6R	0.662	1.344	2.206	3.024	3.485	2.481	3.215	4.962	11.090
平均値	0.506	0.927	1.551	2.198	2.715	2.111	3.909	4.223	12.918
標準偏差	0.10297	0.24366	0.47892	0.59830	0.56995	0.37179	0.85184	0.74358	2.98317

FL-DCBS1~6N

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-DCBS1N	0.516	1.323	3.139	4.758	5.687	4.313	3.685	8.627	40.705
FL-DCBS2N	0.498	1.282	2.245	3.496	4.551	4.016	4.465	8.032	27.290
FL-DCBS3N	0.732	1.424	2.394	3.695	5.239	4.151	4.285	8.302	26.765
FL-DCBS4N	0.580	1.413	2.708	3.850	4.750	4.180	4.280	8.360	43.330
FL-DCBS5N	0.662	1.971	4.008	5.655	6.683	4.076	3.030	8.151	47.935
FL-DCBS6N	0.786	1.195	1.929	2.953	4.257	3.565	4.475	7.129	33.700
平均値	0.629	1.435	2.737	4.068	5.194	4.050	4.037	8.100	36.621
標準偏差	0.11721	0.27625	0.74728	0.97505	0.88901	0.25837	0.57158	0.51673	8.74571

FL-DCBS1~6R

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-DCBS1R	0.496	1.316	2.618	3.732	4.415	2.809	3.195	5.613	15.250
FL-DCBS2R	0.546	1.147	2.206	3.171	3.801	3.253	4.150	6.506	19.560
FL-DCBS3R	0.516	1.027	1.762	2.757	3.714	3.321	4.540	6.643	15.645
FL-DCBS4R	0.574	1.069	2.303	3.657	4.515	3.867	4.255	7.735	14.620
FL-DCBS5R	0.492	1.298	2.439	3.418	4.247	3.307	3.780	6.614	16.455
FL-DCBS6R	0.582	0.970	1.671	2.855	3.805	3.468	4.615	6.937	22.700
平均値	0.534	1.138	2.167	3.265	4.083	3.338	4.089	6.675	17.372
標準偏差	0.03917	0.14345	0.37602	0.40724	0.35131	0.34230	0.53030	0.68599	3.13288

FL-HCBS1~6N

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-HCBS1N	1.532	2.945	4.838	6.385	7.251	5.846	3.620	11.691	45.760
FL-HCBS2N	1.137	2.235	3.210	4.121	5.287	5.337	5.025	10.674	31.860
FL-HCBS3N	1.275	2.186	3.397	4.601	6.469	5.487	4.350	10.974	35.830
FL-HCBS4N	0.943	2.144	3.191	4.602	5.839	5.111	4.450	10.222	21.120
FL-HCBS5N	1.433	2.865	4.047	5.406	6.732	5.048	3.745	10.095	23.685
FL-HCBS6N	1.453	2.658	4.354	6.362	7.615	5.121	3.390	10.242	16.305
平均値	1.295	2.505	3.840	5.246	6.532	5.325	4.097	10.650	29.093
標準偏差	0.22333	0.36100	0.68083	0.96597	0.86758	0.30388	0.61662	0.60777	10.83679

FL-HCBS1~6R

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-HCBS1R	0.464	0.888	1.393	2.075	3.247	4.145	5.535	8.290	20.275
FL-HCBS2R	0.770	1.177	1.906	3.306	4.570	4.944	5.370	9.888	59.045
FL-HCBS3R	0.624	1.186	2.173	3.336	4.810	4.874	5.140	9.747	19.690
FL-HCBS4R	0.770	1.077	1.889	2.826	3.954	4.071	5.140	8.141	23.160
FL-HCBS5R	0.587	1.053	1.769	2.875	4.028	4.204	5.145	8.408	16.510
FL-HCBS6R	0.526	1.077	2.295	3.505	4.722	3.873	4.235	7.745	15.600
平均値	0.624	1.076	1.904	2.987	4.222	4.352	5.094	8.703	25.713
標準偏差	0.12601	0.10772	0.31754	0.52209	0.59607	0.44640	0.45064	0.89280	16.55510

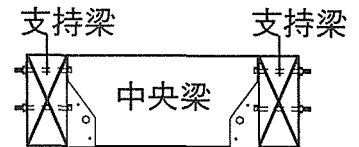
4-2 梁-梁接合部せん断実験

梁-梁せん断実験破壊性状

なお、文中に単に「割れ」としたものは繊維方向に入った割れである。
また、材種による違いが顕著に現れたものについては記述したが、特に違いが現れなかったものについては記述しなかった

Eタイプ金物のせん断実験の場合

- ①中央梁の上部両端から割れが発生。
- ②金物と中央梁とを止めているボルト部分からの割れが進行する。



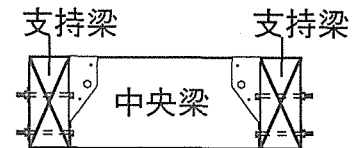
終局状態は二通りに分かれる。

金物端部と中央梁との接地部分からの割れにより終局状態に到った。

支持梁と金物を止めているボルトの指圧により支持梁の割れが発生し終局状態に到った。

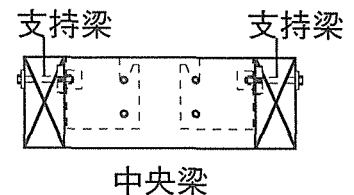
Eタイプ金物の逆せん断実験の場合

- ①金物と中央梁とを止めている下部の釘からの割れが発生
- ②金物と中央梁とを止めているボルト部分からの割れが進行する。
- ③ ②が進行し終局状態に至った



FLタイプ金物のせん断実験の場合

- ①まず、上部両端から割れが発生
- ②金物と中央梁とを止めている上部のドリフトピンまで割れが進行する。



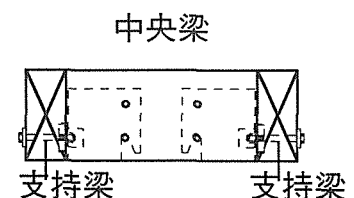
終局状態は二通りに分かれる。

さらに、下部両端からの割れが下部のドリフトピンまで割れが進行してその進行が縦割れとなって、終局状態に到る試験体がほとんどだった。

金物が内側に倒れ込むことによって支持梁外側が曲げによる引張応力を受け、繊維方向に割れが生じ終局状態に到る

FLタイプ金物の逆せん断実験の場合

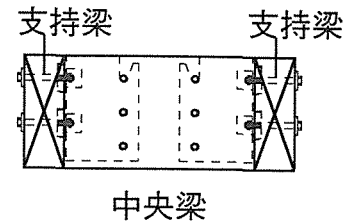
- ①金物と中央梁とを止めている上部のドリフトピンによる圧壊が始まる
- ②支持梁と金物を止めているボルトによる、支持梁への指圧破壊を起こし終局状態に到った。



梁-梁せん断実験破壊性状

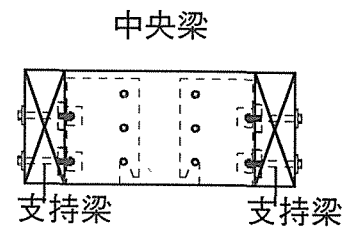
FHタイプ金物のせん断実験の場合

- ①上部両端から割れが発生する。
 - ②金物と中央梁とを止めている上部のドリフトピンまで割れが進行する。
 - ③さらに、下部両端からの割れが下部のドリフトピンまで割れが進行して終局状態に到った。
- なお、支持梁にも割れが発生していた。



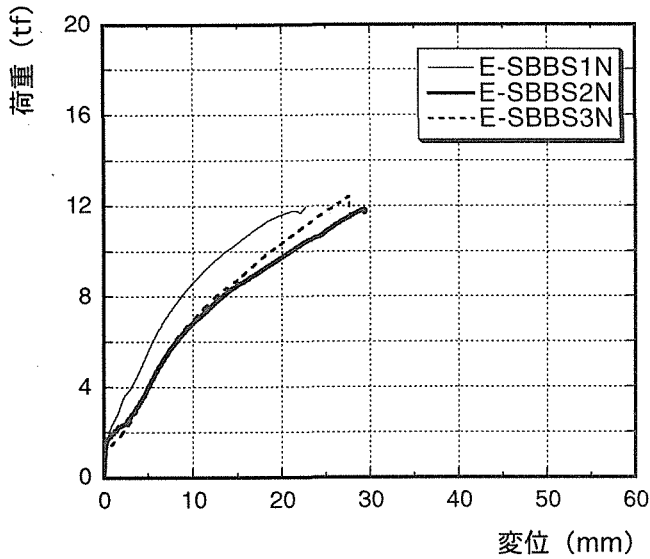
FHタイプ金物の逆せん断実験の場合

- ①上部両端から割れが発生する
 - ②金物と中央梁とを止めている上部のドリフトピンまで割れが進行する。
 - ③さらに、下部両端からの割れが2段目の下部のドリフトピンまで割れが進行して終局状態に到った。
- なお、支持梁での割れは発生しなかった。

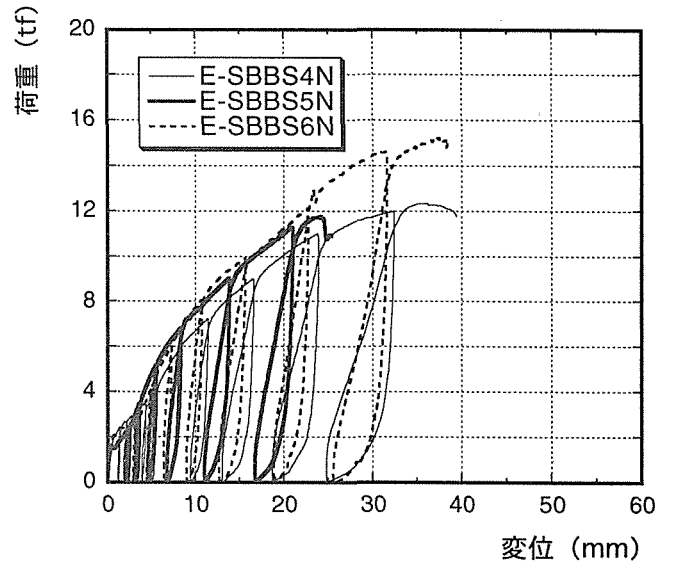


E-SBBSシリーズ

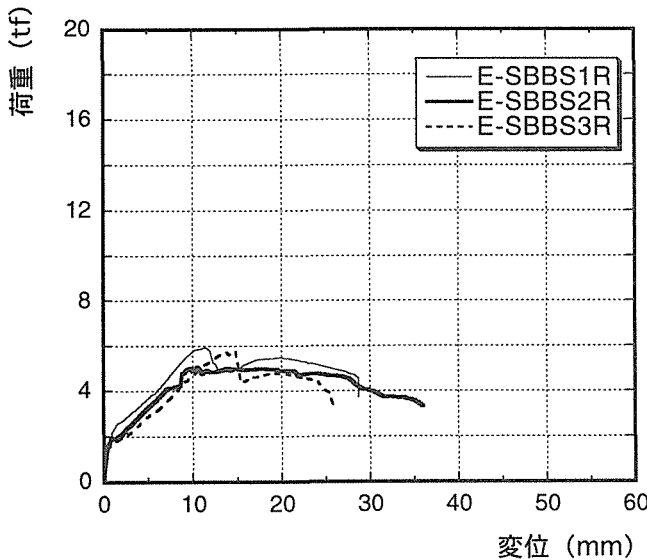
荷重-変位曲線



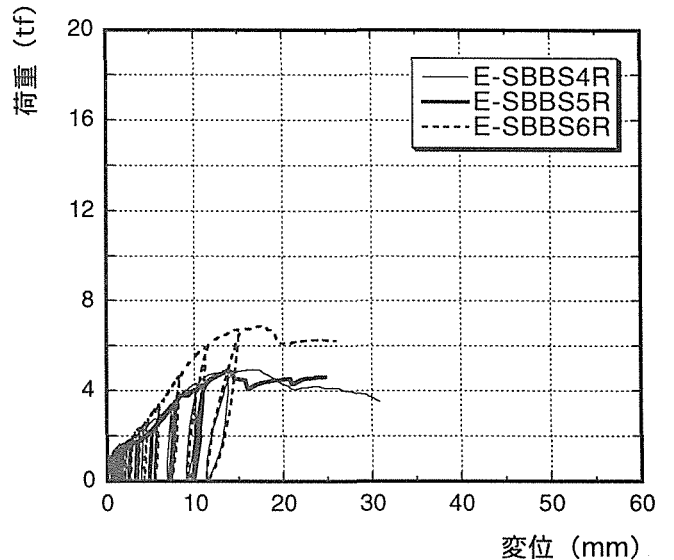
E-SBBS1-3Nシリーズ



E-SBBS4-6Nシリーズ



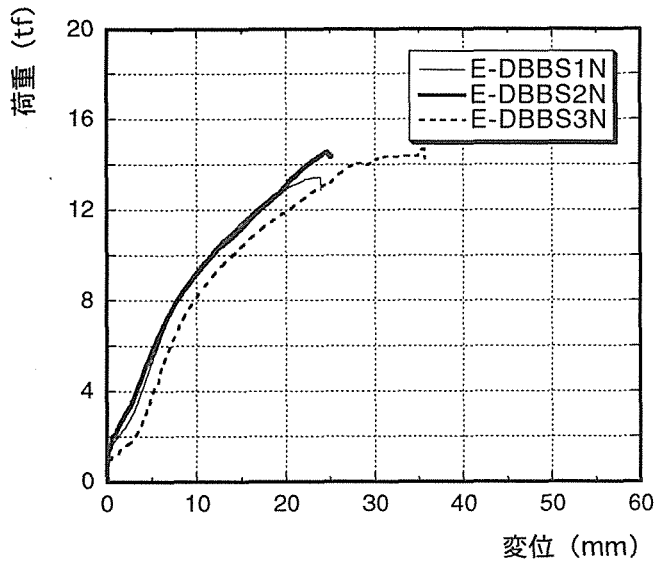
E-SBBS1-3Rシリーズ



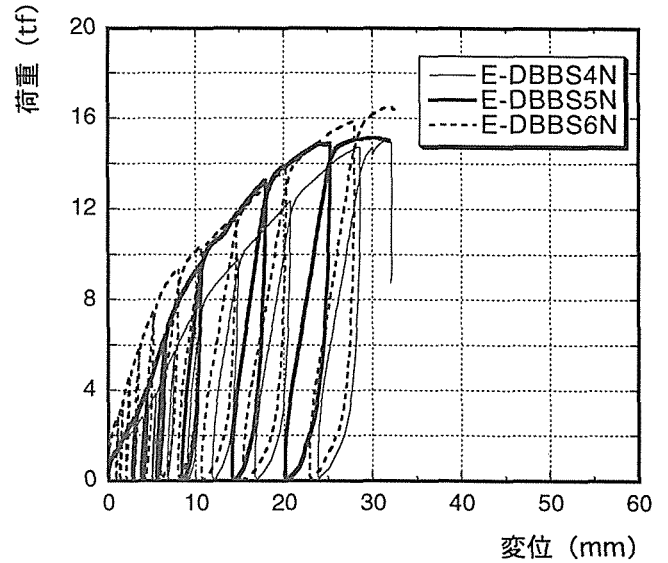
E-SBBS4-6Rシリーズ

E-DBBSシリーズ

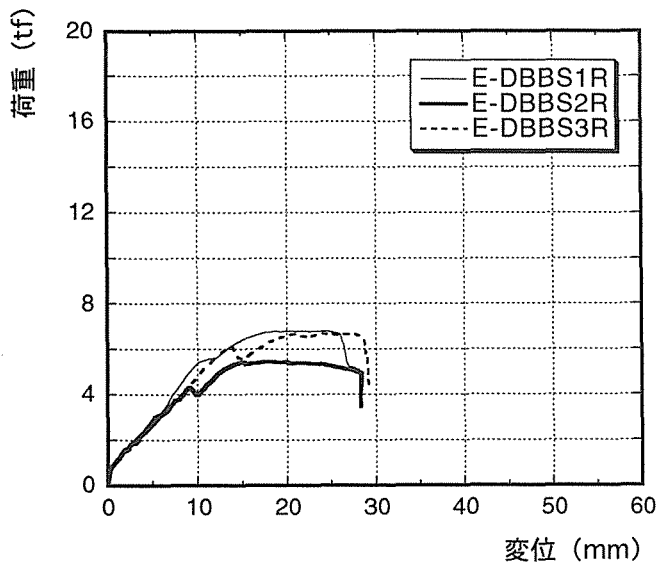
荷重-変位曲線



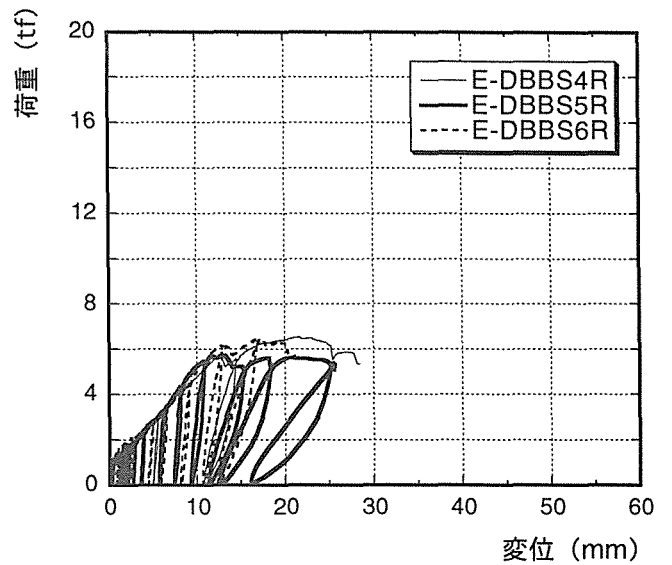
E-DBBS1-3Nシリーズ



E-DBBS4-6Nシリーズ



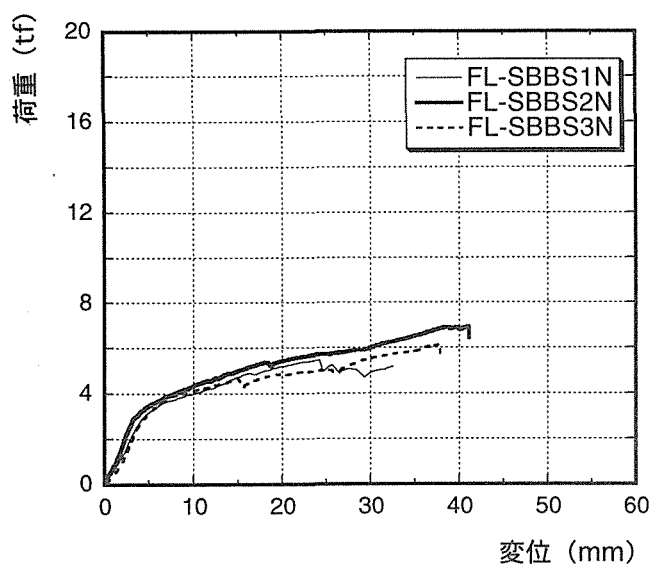
E-DBBS1-3Rシリーズ



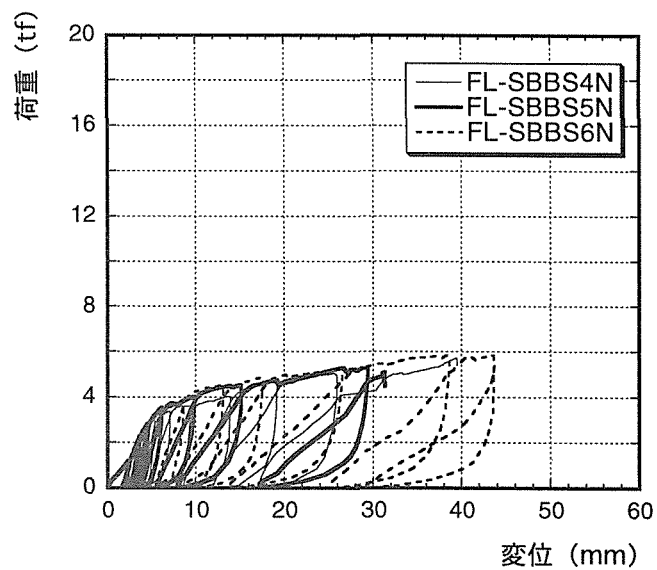
E-DBBS4-6Rシリーズ

FL-SBBSシリーズ

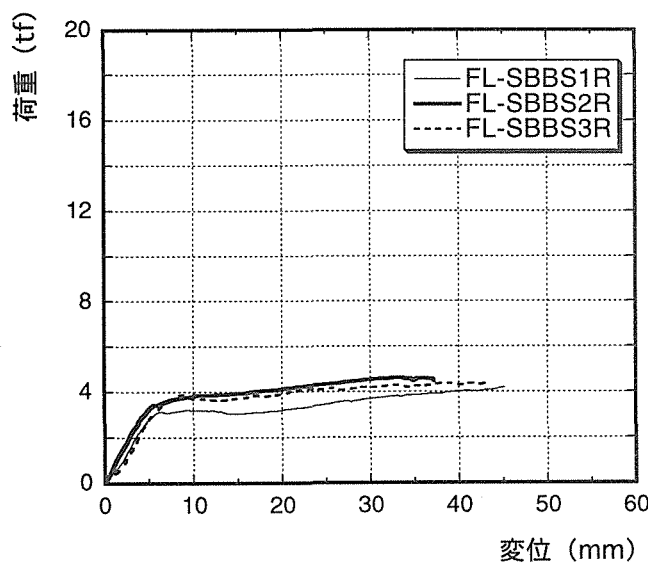
荷重-変位曲線



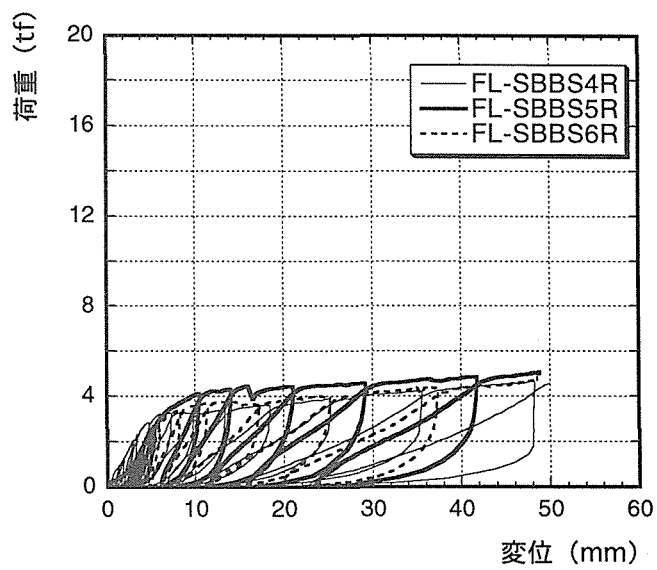
FL-SBBS1-3Nシリーズ



FL-SBBS4-6Nシリーズ



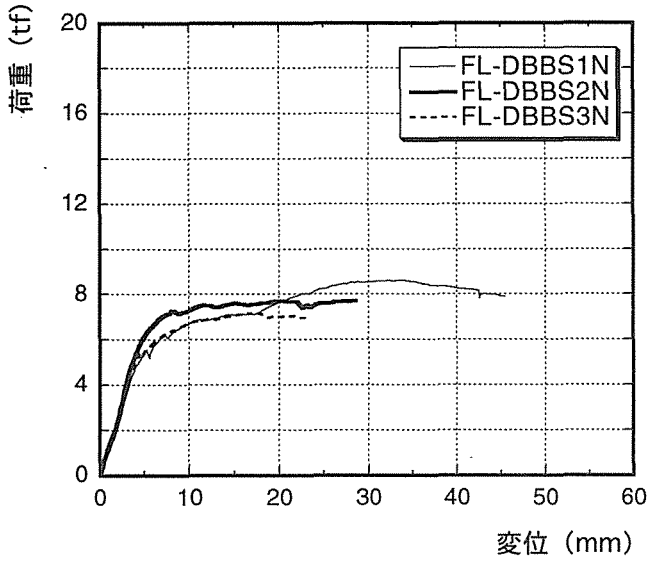
FL-SBBS1-3Rシリーズ



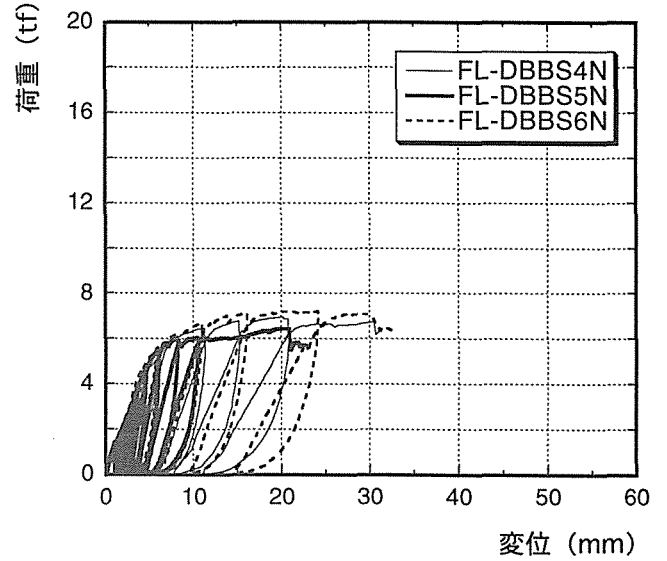
FL-SBBS4-6Rシリーズ

FL-DBBSシリーズ

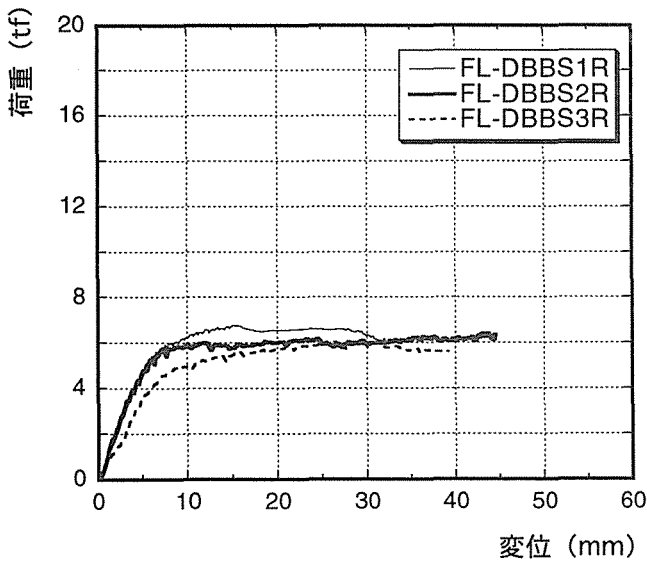
荷重-変位曲線



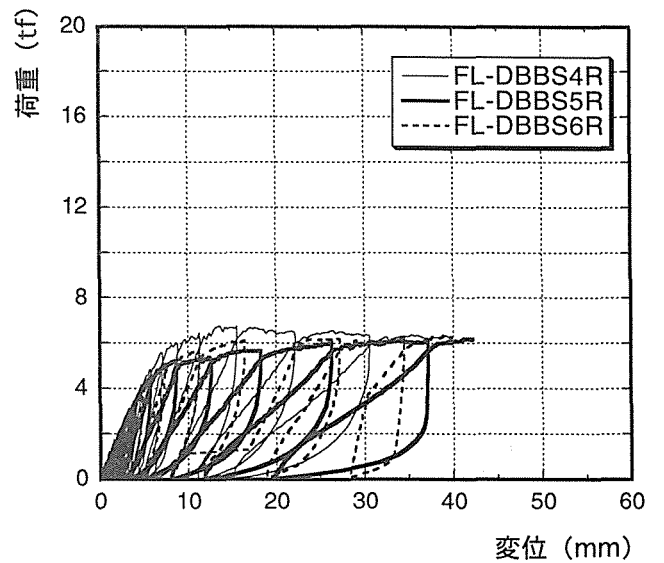
FL-DBBS1-3Nシリーズ



FL-DBBS4-6Nシリーズ



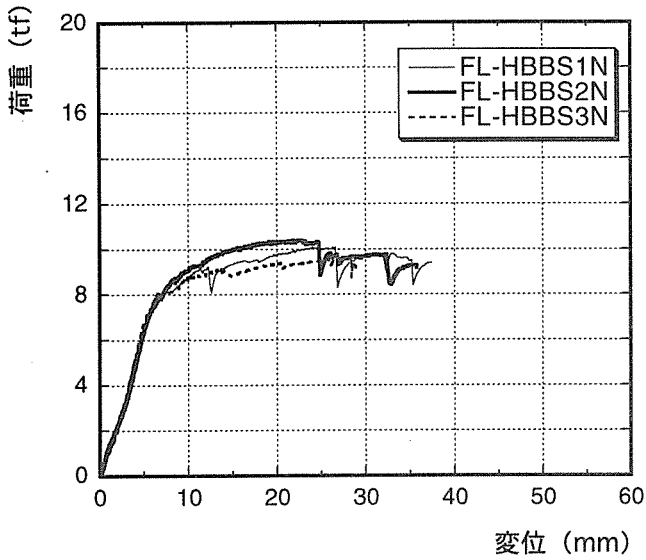
FL-DBBS1-3Rシリーズ



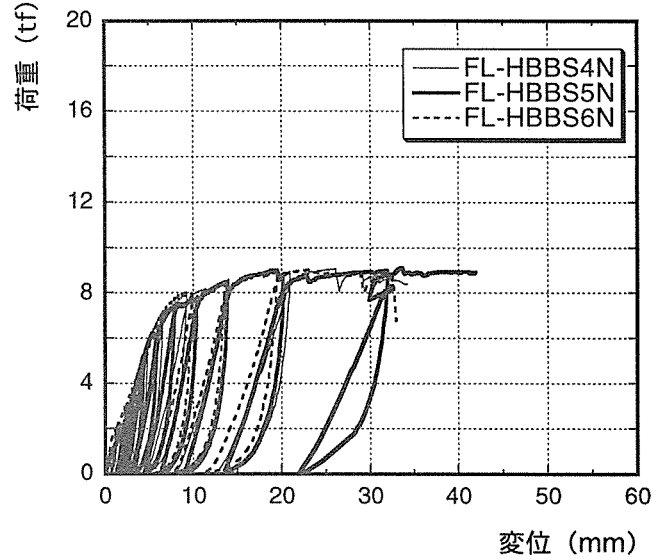
FL-DBBS4-6Rシリーズ

FL-HBBSシリーズ

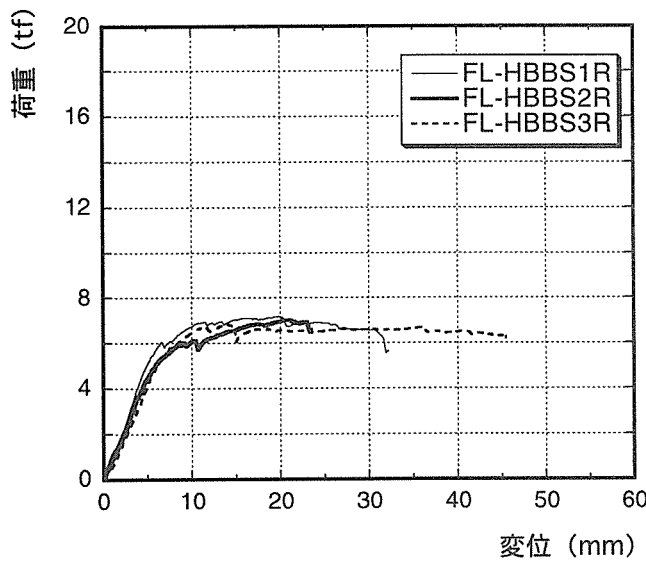
荷重-変位曲線



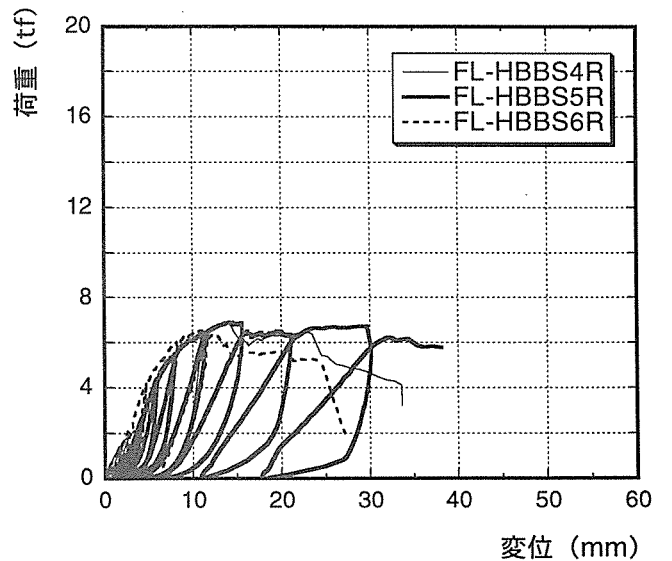
FL-HBBS1-3Nシリーズ



FL-HBBS4-6Nシリーズ



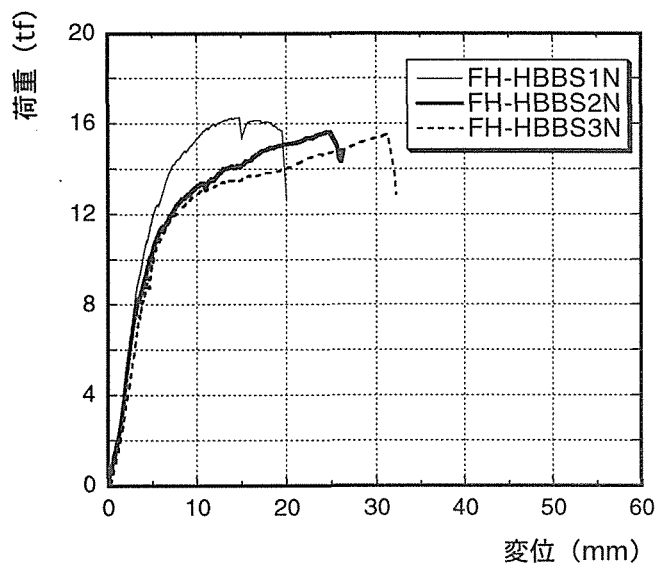
FL-HBBS1-3Rシリーズ



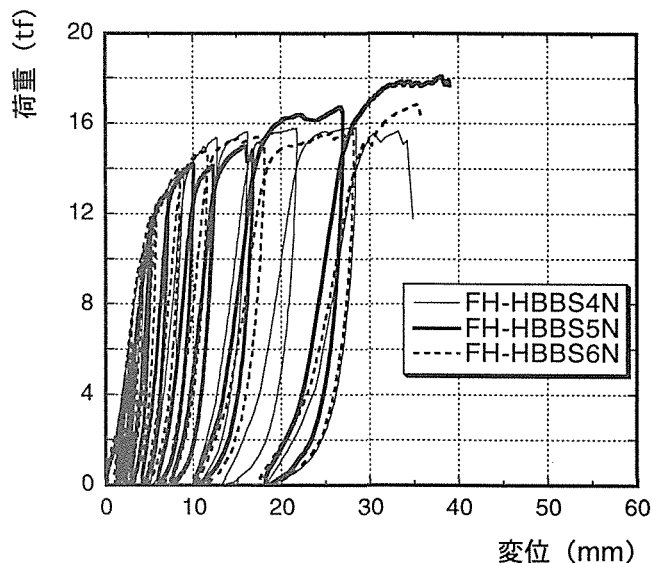
FL-HBBS4-6Rシリーズ

FH-HBBSシリーズ

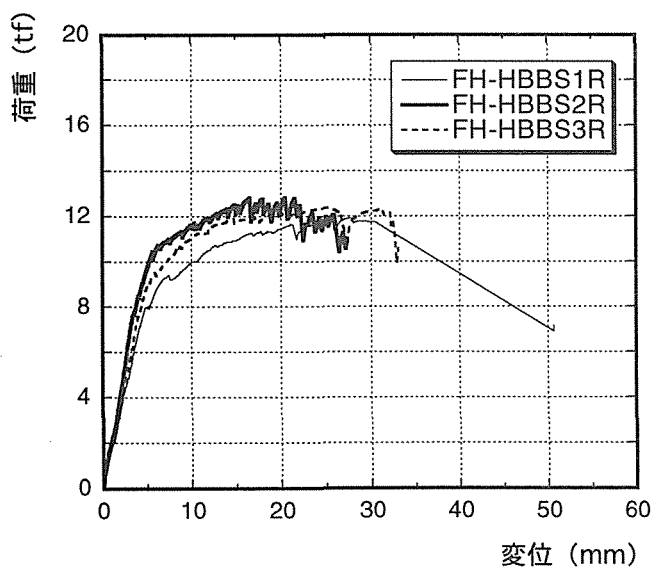
荷重-変位曲線



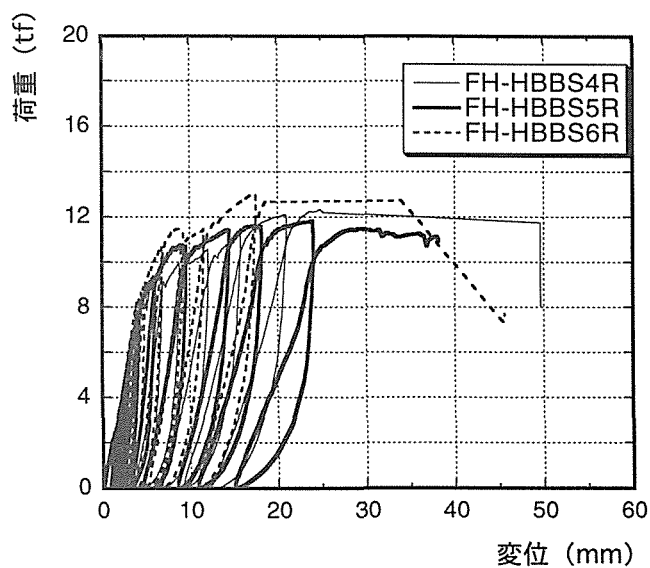
FH-HBBS1-3Nシリーズ



FH-HBBS4-6Nシリーズ



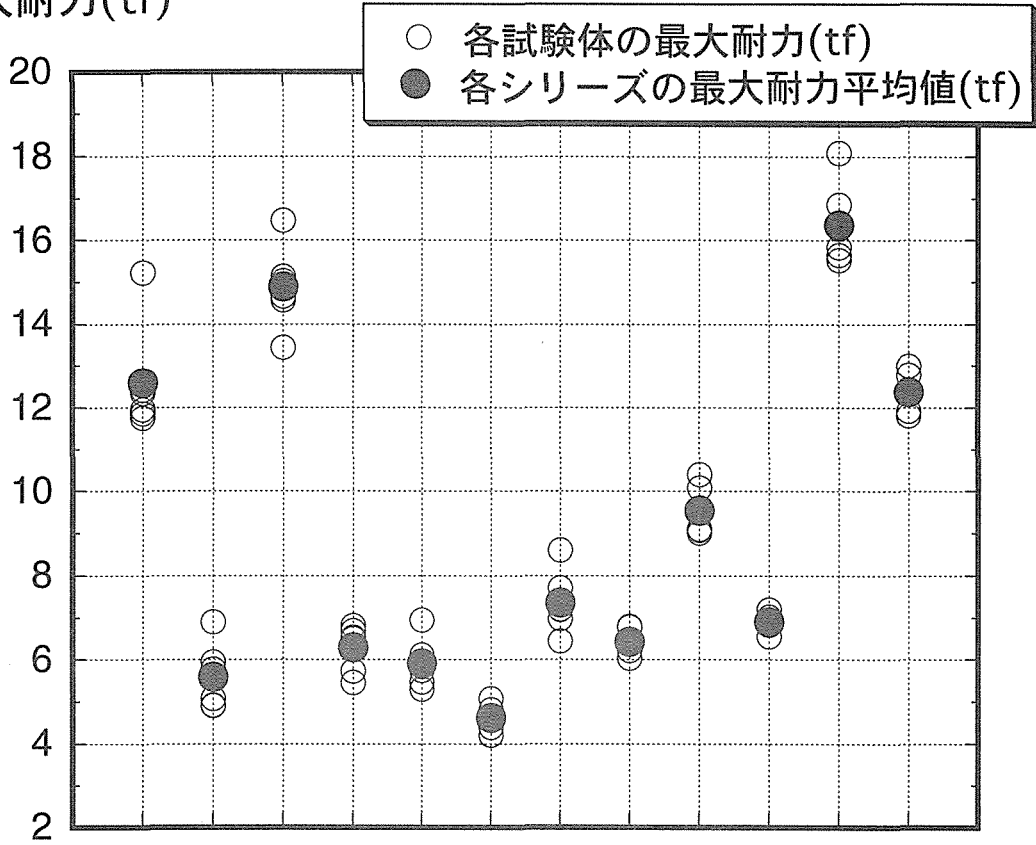
FH-HBBS1-3Rシリーズ



FH-HBBS4-6Rシリーズ

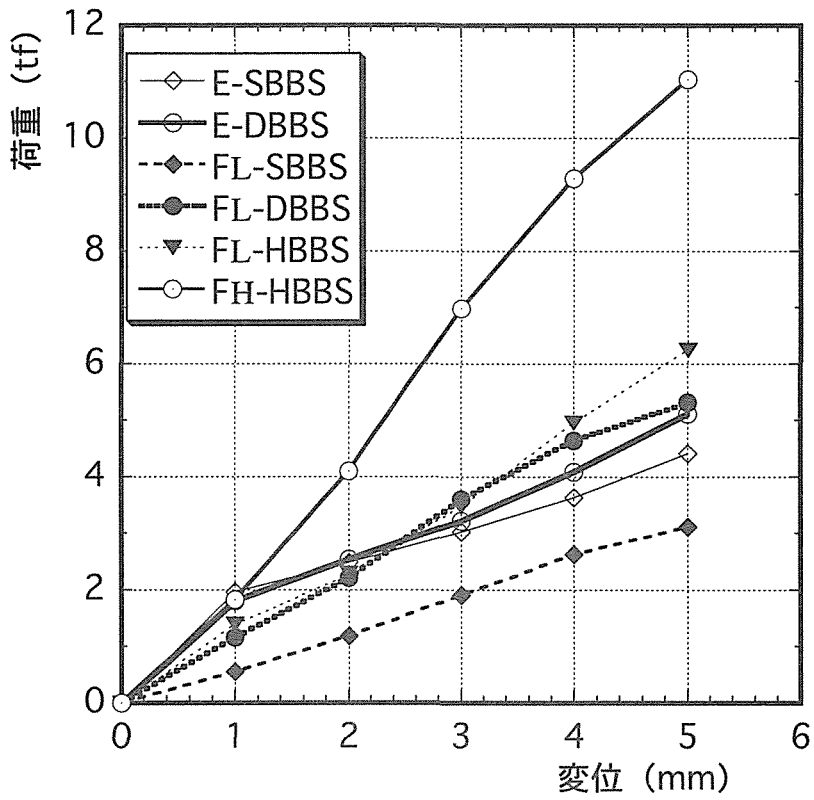
梁-梁(BBS)シリーズ 最大耐力平均値

最大耐力(tf)

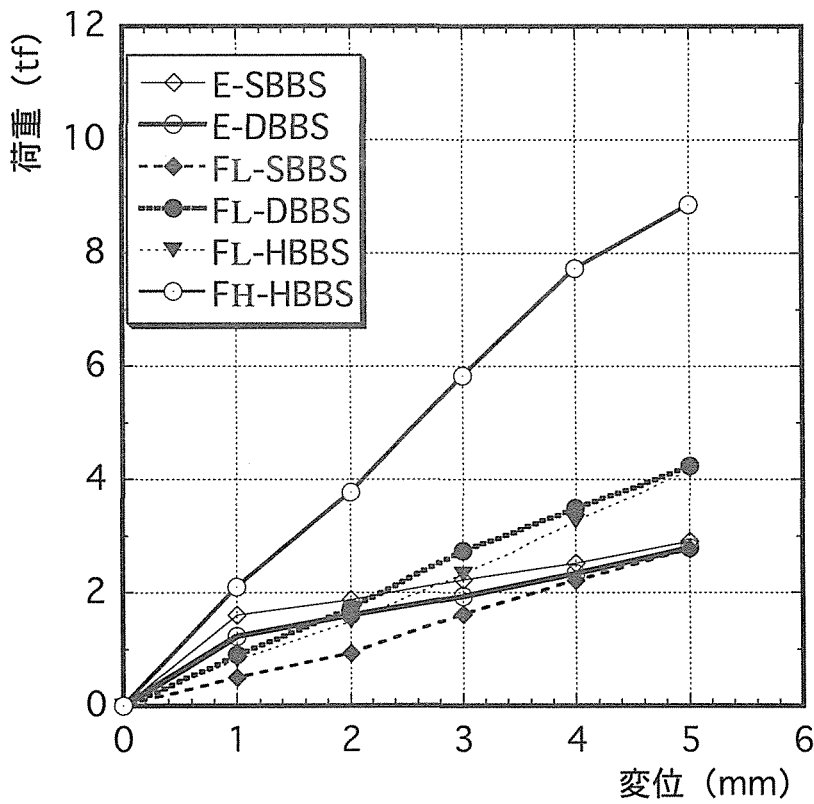


E	E	E	E	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FH	FH
S	S	D	D	S	S	D	D	H	H	H	H
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R

各シリーズ名



各シリーズごとの所定変位時平均荷重
梁-梁せん断実験



各シリーズごとの所定変位時平均荷重
梁-梁逆せん断実験

E-SBBS1~6N

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
E-SBBS1N	2.390	3.367	3.996	4.755	5.627	5.976	6.006	11.951	22.680
E-SBBS2N	1.946	2.322	2.764	3.298	4.060	5.929	7.955	11.857	29.205
E-SBBS3N	1.521	1.929	2.552	3.248	4.026	6.214	8.218	12.427	27.625
E-SBBS4N	2.186	2.675	3.069	3.404	3.825	6.177	8.630	12.353	36.050
E-SBBS5N	1.649	2.183	2.922	3.838	4.797	5.882	6.515	11.763	24.093
E-SBBS6N	2.106	2.431	2.864	3.288	4.194	7.621	9.728	15.241	37.365
平均値	1.966	2.484	3.028	3.638	4.421	6.299	7.842	12.599	29.503
標準偏差	0.33066	0.49872	0.50431	0.58858	0.67648	0.66105	1.37570	1.32209	6.06814

E-SBBS1~6R

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
E-SBBS1R	2.235	2.668	2.994	3.338	3.680	2.971	2.950	5.941	11.517
E-SBBS2R	1.927	2.088	2.477	2.913	3.266	2.534	3.205	5.067	10.515
E-SBBS3R	1.698	1.956	2.168	2.539	2.873	2.887	4.950	5.773	14.782
E-SBBS4R	1.451	1.730	1.985	2.232	2.540	2.466	4.675	4.931	16.710
E-SBBS5R	1.146	1.413	1.693	1.886	2.204	2.454	5.550	4.908	13.775
E-SBBS6R	1.243	1.441	2.062	2.271	2.909	3.446	6.530	6.892	17.340
平均値	1.617	1.883	2.230	2.530	2.912	2.793	4.643	5.585	14.107
標準偏差	0.41784	0.46978	0.45254	0.52347	0.52079	0.38892	1.37206	0.77785	2.73512

E-DBBS1~6N

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
E-DBBS1N	1.875	2.403	3.240	4.079	5.336	6.727	6.298	13.453	23.648
E-DBBS2N	2.196	2.906	3.796	4.821	5.800	7.286	6.815	14.571	24.585
E-DBBS3N	1.168	1.530	1.868	2.775	3.880	7.335	8.663	14.670	35.395
E-DBBS4N	1.476	2.058	2.303	2.716	3.604	7.521	10.020	15.042	31.695
E-DBBS5N	1.309	2.205	2.739	3.712	4.709	7.573	7.548	15.146	30.355
E-DBBS6N	2.816	4.131	5.358	6.434	7.337	8.243	5.960	16.485	31.808
平均値	1.807	2.539	3.217	4.089	5.111	7.447	7.550	14.895	29.581
標準偏差	0.62287	0.89970	1.24922	1.39894	1.37307	0.49232	1.54762	0.98465	4.56050

E-DBBS1~6R

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
E-DBBS1R	0.966	1.401	1.994	2.520	3.032	3.404	2.164	6.808	22.090
E-DBBS2R	1.155	1.598	1.876	2.344	2.717	2.727	4.915	5.454	17.550
E-DBBS3R	1.135	1.481	1.861	2.196	2.697	3.343	6.470	6.686	24.033
E-DBBS4R	1.371	1.609	1.786	2.173	2.819	3.270	5.850	6.540	21.625
E-DBBS5R	1.293	1.641	1.950	2.435	2.814	2.868	5.153	5.736	13.132
E-DBBS6R	1.533	1.929	2.149	2.392	2.698	3.255	6.377	6.510	17.453
平均値	1.242	1.610	1.936	2.343	2.796	3.144	5.155	6.289	19.314
標準偏差	0.19948	0.18053	0.12709	0.13606	0.12826	0.27755	1.59446	0.55513	4.00270

FL-SBBS1~6N

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-SBBS1N	0.641	1.185	2.132	2.811	3.196	2.735	3.790	5.469	24.167
FL-SBBS2N	0.744	1.728	2.711	3.206	3.501	3.478	4.938	6.955	40.993
FL-SBBS3N	0.394	1.007	1.886	2.684	3.155	3.057	4.708	6.115	37.805
FL-SBBS4N	0.480	1.077	1.540	2.352	2.884	2.869	4.883	5.737	39.493
FL-SBBS5N	0.511	1.082	1.641	2.499	3.041	2.654	4.228	5.309	26.597
FL-SBBS6N	0.573	1.028	1.550	2.237	2.942	2.919	5.025	5.838	43.472
平均値	0.557	1.185	1.910	2.631	3.120	2.952	4.595	5.904	35.421
標準偏差	0.12387	0.27321	0.45368	0.35111	0.22185	0.29366	0.48592	0.58729	8.03301

FL-SBBS1~6R

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-SBBS1R	0.453	0.938	1.717	2.362	2.797	2.106	3.505	4.212	45.097
FL-SBBS2R	0.783	1.460	2.335	2.705	3.187	2.315	3.170	4.629	33.042
FL-SBBS3R	0.354	0.699	1.549	2.216	2.871	2.193	4.003	4.385	39.083
FL-SBBS4R	0.845	1.336	2.029	2.644	2.871	2.328	3.510	4.656	48.222
FL-SBBS5R	0.309	0.611	1.005	1.744	2.449	2.535	5.143	5.070	48.757
FL-SBBS6R	0.269	0.562	1.075	1.638	2.440	2.409	5.068	4.818	48.548
平均値	0.502	0.935	1.618	2.218	2.769	2.314	4.066	4.628	43.792
標準偏差	0.24999	0.38374	0.52334	0.44746	0.28506	0.15236	0.84765	0.30473	6.42395

FL-DBBS1~6N

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-DBBS1N	0.978	2.205	3.649	4.838	5.404	4.309	3.535	8.617	33.728
FL-DBBS2N	1.188	2.403	4.197	5.363	6.120	3.854	2.865	7.707	20.157
FL-DBBS3N	1.164	2.487	4.147	5.011	5.456	3.592	2.648	7.184	17.095
FL-DBBS4N	1.184	2.013	2.912	4.084	4.756	3.489	3.458	6.978	20.157
FL-DBBS5N	1.402	2.184	3.179	4.194	4.972	3.224	3.068	6.447	20.003
FL-DBBS6N	1.094	1.998	3.522	4.360	5.188	3.605	3.053	7.211	24.128
平均値	1.168	2.215	3.601	4.642	5.316	3.679	3.104	7.357	22.545
標準偏差	0.13940	0.19922	0.51257	0.50697	0.47382	0.36967	0.34065	0.73932	5.91836

FL-DBBS1~6R

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-DBBS1R	1.036	1.880	3.087	4.045	4.865	3.387	3.308	6.773	15.487
FL-DBBS2R	0.967	2.154	3.248	3.817	4.693	3.200	3.033	6.401	43.110
FL-DBBS3R	0.743	1.320	2.040	2.795	3.610	3.020	4.120	6.041	26.462
FL-DBBS4R	0.602	1.564	2.567	3.448	4.311	3.393	4.003	6.786	13.620
FL-DBBS5R	0.953	1.847	2.784	3.402	4.125	3.106	3.513	6.211	42.130
FL-DBBS6R	1.174	1.640	2.727	3.463	3.856	3.186	3.630	6.372	39.007
平均値	0.913	1.734	2.742	3.495	4.243	3.215	3.601	6.431	29.969
標準偏差	0.20642	0.28947	0.42460	0.42620	0.48121	0.14970	0.41196	0.29935	13.35349

FL-HBBS1~6N

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-HBBS1N	1.600	2.511	3.719	5.382	6.643	5.041	3.750	10.081	26.577
FL-HBBS2N	1.253	2.282	3.404	4.913	6.395	5.199	4.223	10.398	22.480
FL-HBBS3N	1.165	2.088	3.352	5.187	6.831	4.809	3.740	9.617	28.345
FL-HBBS4N	1.262	2.093	3.630	4.840	5.970	4.542	3.733	9.083	25.993
FL-HBBS5N	1.204	2.071	3.167	4.754	5.931	4.556	3.833	9.112	33.470
FL-HBBS6N	1.900	2.685	3.629	4.664	5.693	4.513	3.920	9.025	22.952
平均値	1.397	2.288	3.484	4.957	6.244	4.776	3.866	9.553	26.636
標準偏差	0.29128	0.25766	0.21073	0.27432	0.44817	0.29072	0.18883	0.58147	4.02207

FL-HBBS1~6R

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-HBBS1R	1.252	2.002	3.134	4.249	5.157	3.597	3.380	7.194	19.790
FL-HBBS2R	0.856	1.667	2.882	3.708	4.447	3.515	3.763	7.030	20.653
FL-HBBS3R	0.556	1.387	2.360	3.129	4.183	3.412	4.283	6.824	14.005
FL-HBBS4R	0.926	1.642	1.992	2.742	3.421	3.461	4.930	6.922	14.123
FL-HBBS5R	0.475	0.779	1.471	2.302	3.482	3.455	4.920	6.911	14.222
FL-HBBS6R	0.880	1.570	2.162	3.529	4.378	3.279	3.825	6.558	11.047
平均値	0.824	1.508	2.334	3.276	4.178	3.453	4.183	6.906	15.640
標準偏差	0.27991	0.40922	0.60504	0.70041	0.65235	0.10648	0.64201	0.21295	3.75323

FH-HBBS1~6N

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FH-HBBS1N	2.149	4.604	8.099	10.212	11.922	8.144	3.013	16.287	14.703
FH-HBBS2N	1.804	4.688	7.508	8.982	10.390	7.828	3.203	15.655	24.790
FH-HBBS3N	1.341	3.437	6.030	8.188	9.779	7.772	3.715	15.543	31.210
FH-HBBS4N	1.977	4.454	7.378	9.840	11.321	7.920	3.173	15.839	27.820
FH-HBBS5N	1.617	3.113	5.386	8.438	11.149	9.048	4.230	18.095	38.120
FH-HBBS6N	2.092	4.301	7.461	10.071	11.682	8.434	3.288	16.867	35.355
平均値	1.830	4.099	6.977	9.289	11.041	8.191	3.437	16.381	28.666
標準偏差	0.30900	0.66015	1.03593	0.87154	0.81158	0.48507	0.45467	0.97015	8.38209

FH-HBBS1~6R

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FH-HBBS1R	1.853	3.430	5.068	6.891	8.023	5.963	3.468	11.925	27.542
FH-HBBS2R	2.255	4.237	6.778	8.486	9.735	6.402	2.860	12.804	16.493
FH-HBBS3R	2.382	3.892	5.502	7.589	8.995	6.186	3.270	12.371	25.608
FH-HBBS4R	2.097	3.888	6.154	7.757	8.691	6.167	3.015	12.334	24.785
FH-HBBS5R	2.047	3.550	5.572	7.347	8.684	5.907	3.168	11.813	23.850
FH-HBBS6R	2.004	3.688	5.961	8.329	9.063	6.507	3.178	13.014	17.450
平均値	2.106	3.781	5.839	7.733	8.865	6.188	3.160	12.377	22.621
標準偏差	0.18779	0.28868	0.59586	0.60041	0.56309	0.23584	0.20883	0.47167	4.55244

4-3 梁-梁接合部引張実験

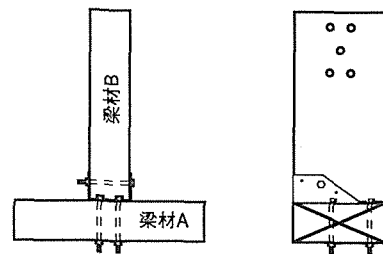
梁-梁引張実験破壊性状

Eタイプ金物の場合

①まず、梁材Bと金物を止めているボルトによる梁材Bへの指圧破壊が始まる。

②次に梁材Aと金物を止めているボルトの頭が金物の穴を広げ、抜けてしまい金物はB材に残るという最終状態となった。

なお、材種がスギの試験体で1体だけが①の状態が進行し、金物はA材に残るという最終状態となった。



FLタイプ金物の場合

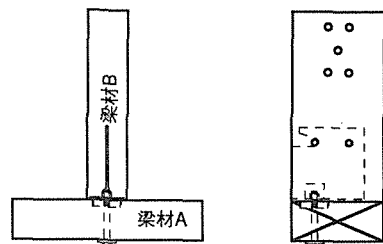
①まず、梁材Bと金物を止めているドリフトピンによる梁材Bへの指圧破壊が始まる。

②次に、梁材Aと金物を止めているボルトの座金が梁材Aにめり込み始める。

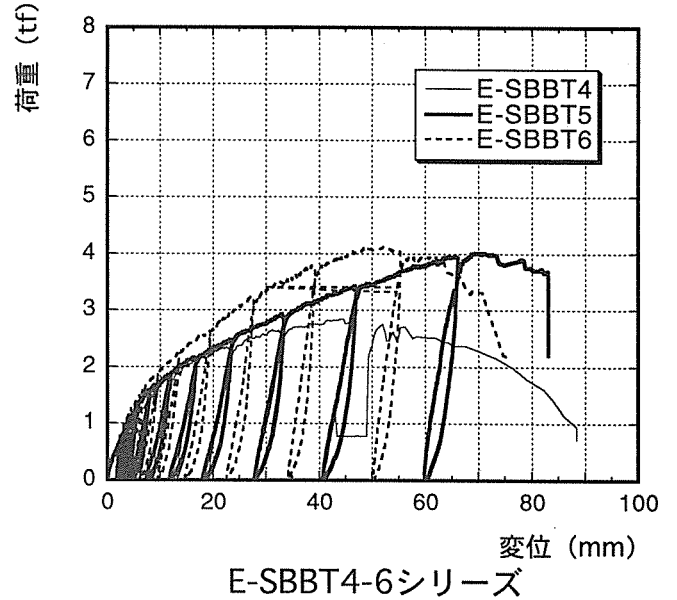
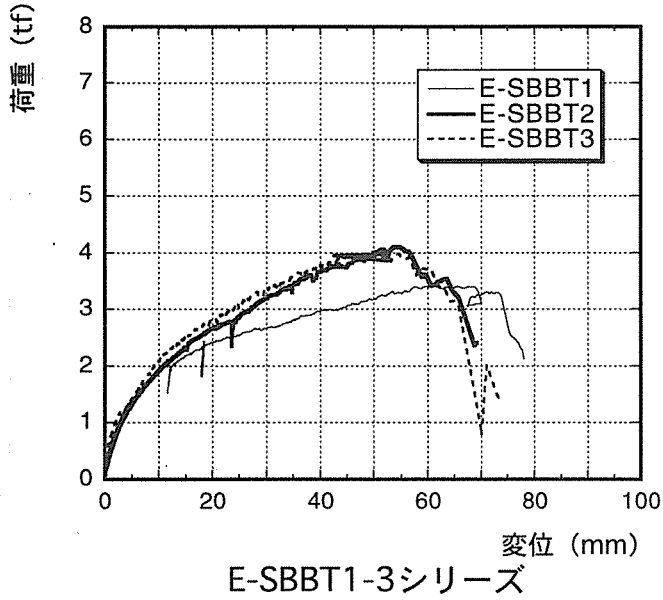
③ ②が進行し材厚の半分くらいのところまできたところで、梁材Aが繊維方向に砕けるように破壊を起こし最終状態に到った。

なお、材種による違いを挙げると

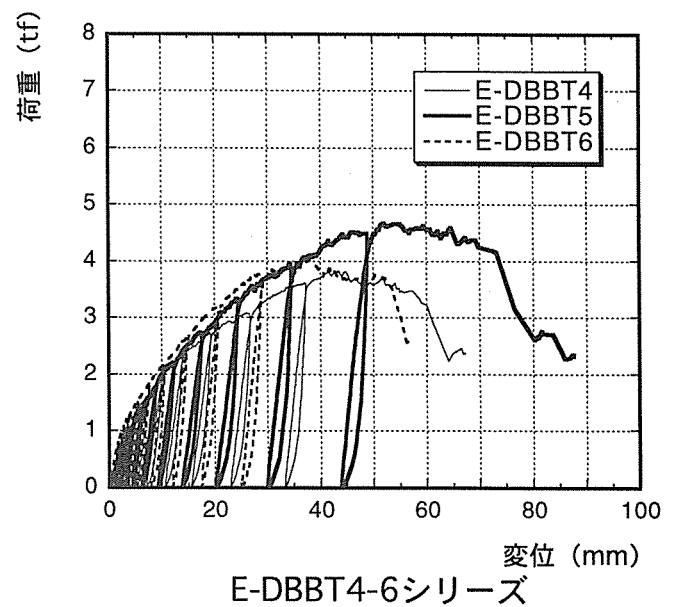
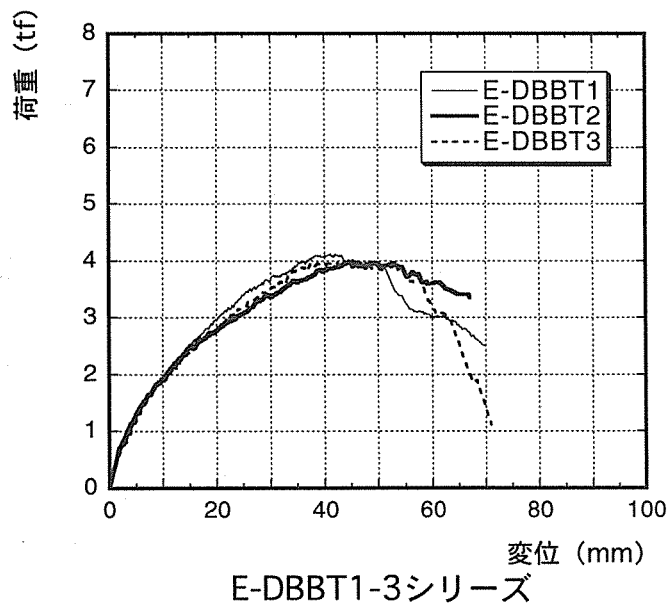
スギの試験体で1体だけが③のような破壊は起こさず②の状態が進行し抜けてしまい金物はB材に残るという最終状態となった。また、米マツの試験体で2体ほど①の状態が進行して最終状態となった。



E-SBBTシリーズ 荷重-変位曲線

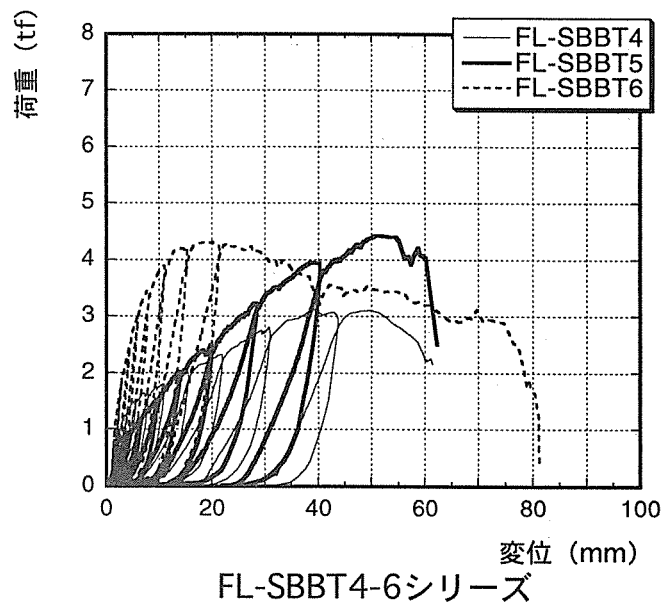
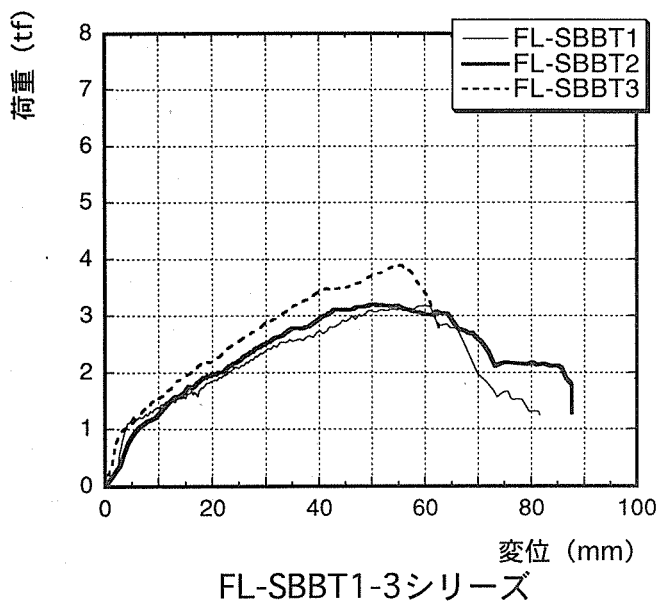


E-DBBTシリーズ 荷重-変位曲線



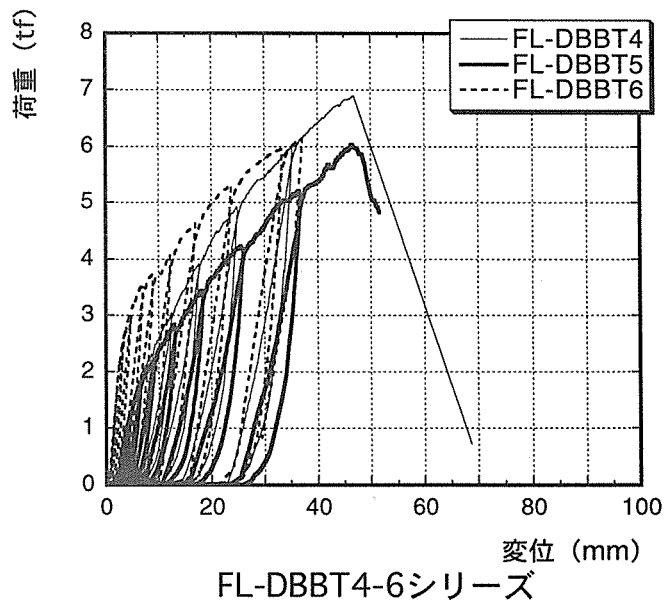
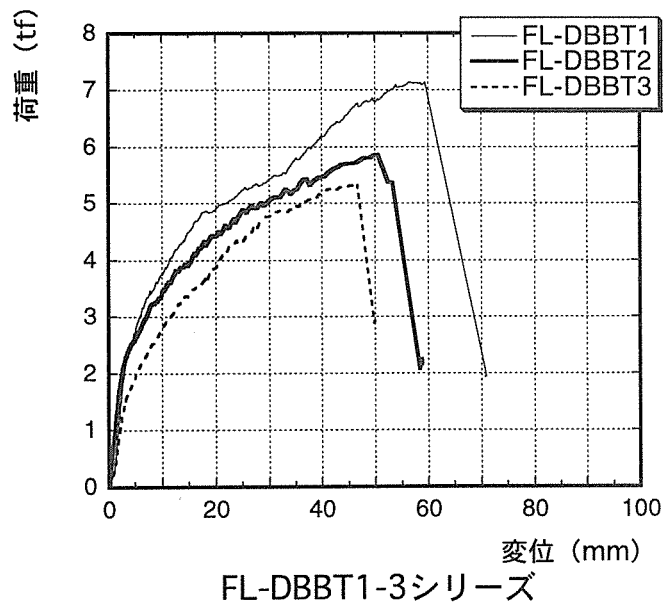
FL-SBBTシリーズ

荷重-変位曲線



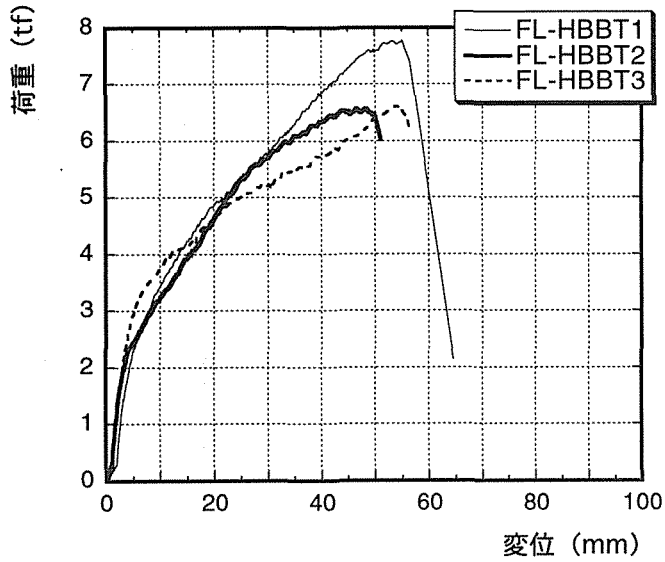
FL-DBBTシリーズ

荷重-変位曲線

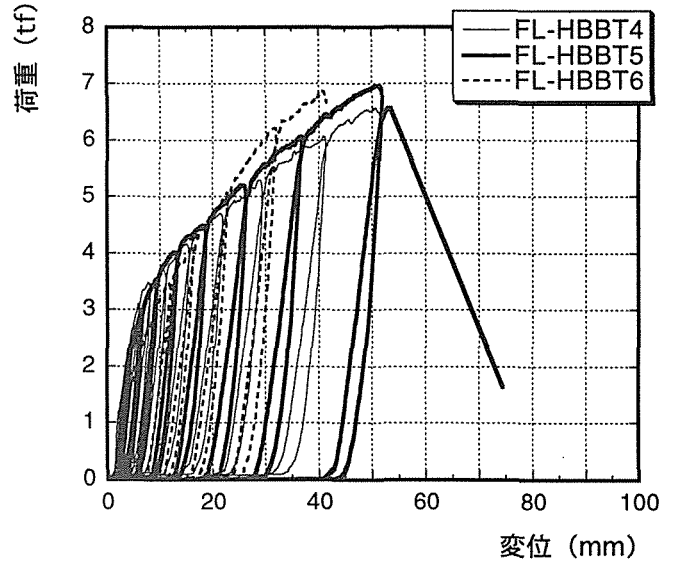


FL-HBBTシリーズ

荷重-変位曲線



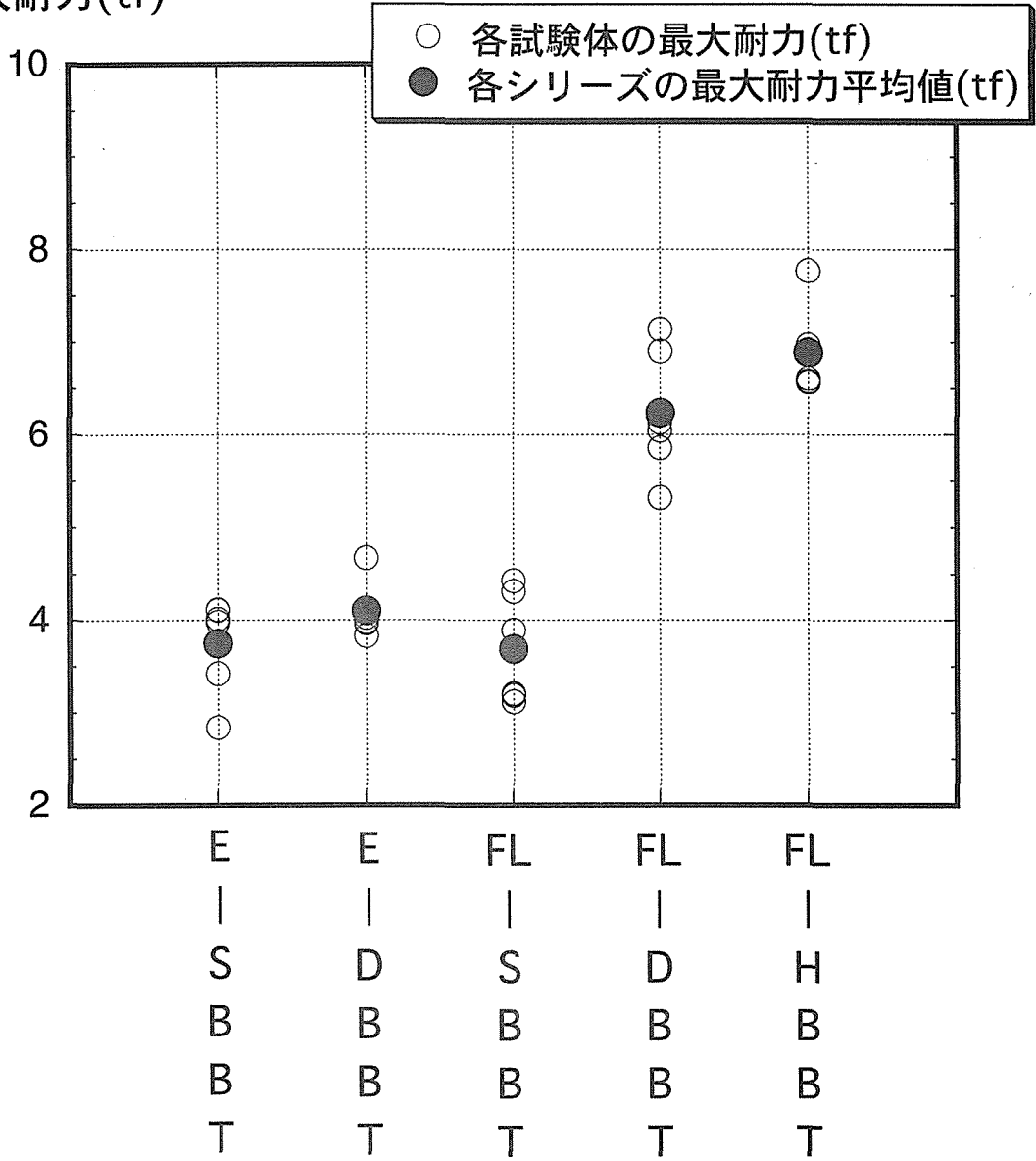
FL-HBBT1-3シリーズ



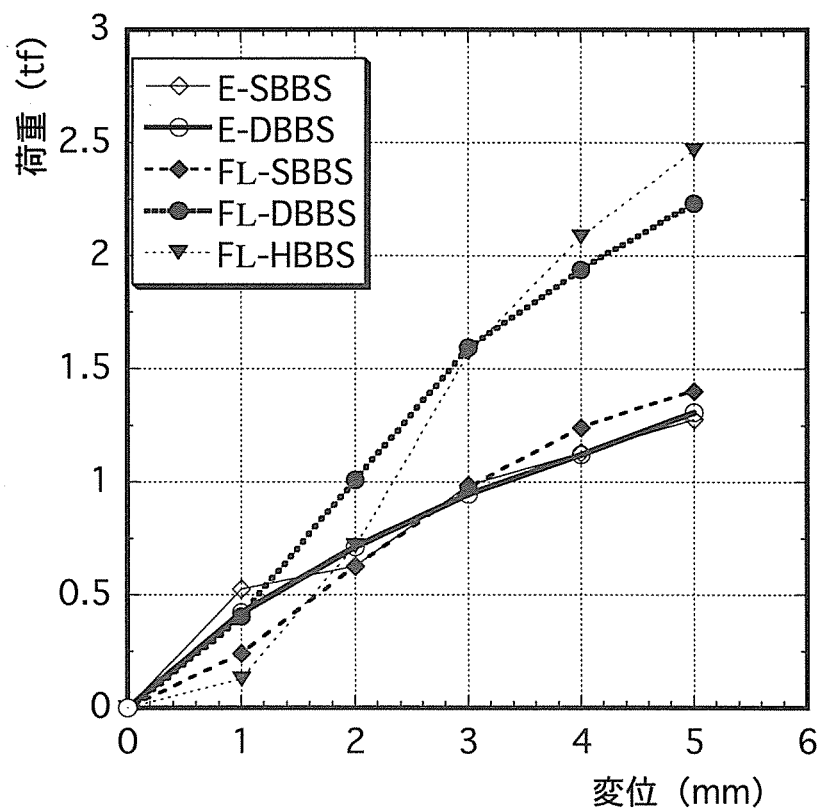
FL-HBBT4-6シリーズ

梁-梁(BBT)シリーズ 最大耐力平均値

最大耐力(tf)



各シリーズ名



各シリーズごとの所定変位時平均荷重
梁-梁引張実験

E-SBBT1~6

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
E-SBBT1	0.650	0.92	1.120	1.300	1.400	1.713	7.940	3.425	60.680
E-SBBT2	0.475	0.765	0.995	1.195	1.355	2.055	11.410	4.110	53.760
E-SBBT3	0.760	1.040	1.225	1.285	1.425	1.993	8.520	3.985	54.410
E-SBBT4	0.475	0.680	0.780	0.850	1.040	1.423	8.180	2.845	44.200
E-SBBT5	0.415	0.620	0.855	1.005	1.185	2.008	13.770	4.015	60.630
E-SBBT6	0.380	0.670	0.944	1.145	1.260	2.060	11.500	4.120	52.040
平均値	0.526	0.629	0.987	1.130	1.278	1.875	10.220	3.750	54.287
標準偏差	0.14763	0.16763	0.16524	0.17401	0.14699	0.25657	2.36250	0.51315	6.13504

E-DBBT1~6

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
E-DBBT1	0.375	0.725	1.020	1.070	1.330	2.060	10.670	4.120	41.080
E-DBBT2	0.430	0.720	0.895	1.075	1.295	1.985	10.620	3.970	44.370
E-DBBT3	0.400	0.630	0.810	1.035	1.190	1.993	11.000	3.985	45.990
E-DBBT4	0.405	0.735	1.025	1.235	1.360	1.915	9.600	3.830	43.460
E-DBBT5	0.320	0.550	0.805	0.995	1.200	2.335	13.330	4.670	51.830
E-DBBT6	0.600	0.925	1.125	1.320	1.470	2.015	8.920	4.030	37.890
平均値	0.422	0.714	0.947	1.122	1.308	2.050	10.690	4.101	44.103
標準偏差	0.09501	0.12575	0.13018	0.12695	0.10506	0.14718	1.50944	0.29435	4.72212

FL-SBBT1~6

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-SBBT1	0.152	0.303	0.695	1.105	1.225	1.595	15.330	3.190	60.010
FL-SBBT2	0.131	0.262	0.380	0.740	0.845	1.605	13.900	3.210	50.400
FL-SBBT3	0.390	0.770	0.995	1.035	1.130	1.948	15.260	3.895	55.570
FL-SBBT4	0.310	0.805	1.135	1.300	1.470	1.563	6.340	3.125	39.460
FL-SBBT5	0.051	0.170	0.745	0.935	1.000	2.215	15.990	4.430	51.220
FL-SBBT6	0.420	1.445	1.915	2.335	2.740	2.158	3.480	4.315	20.110
平均値	0.242	0.626	0.978	1.242	1.402	1.847	11.717	3.694	46.128
標準偏差	0.15174	0.48332	0.52818	0.56672	0.68877	0.29831	5.39242	0.59662	14.47369

FL-DBBT1~6

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-DBBT1	0.290	1.260	2.085	2.440	2.745	3.573	8.820	7.145	56.480
FL-DBBT2	0.930	1.745	2.220	2.460	2.610	2.930	6.590	5.860	50.480
FL-DBBT3	0.300	0.935	1.500	1.720	1.985	2.660	9.030	5.320	45.400
FL-DBBT4	0.069	0.135	0.650	1.095	1.485	3.453	14.740	6.905	46.660
FL-DBBT5	0.130	0.259	0.625	1.055	1.405	3.023	15.100	6.045	46.320
FL-DBBT6	0.710	1.720	2.480	2.865	3.165	3.068	4.830	6.135	37.110
平均値	0.405	1.009	1.593	1.939	2.233	3.118	9.852	6.235	47.075
標準偏差	0.34102	0.69884	0.80708	0.76442	0.71826	0.33919	4.21986	0.67837	6.37020

FL-HBBT1~6

試験体名	1mm時荷重 (tf)	2mm時荷重 (tf)	3mm時荷重 (tf)	4mm時荷重 (tf)	5mm時荷重 (tf)	1/2Pmax (tf)	1/2Pmax時変位 (mm)	最大荷重 (tf)	最大荷重時変位 (mm)
FL-HBBT1	0.151	0.400	1.300	1.805	2.280	3.888	12.670	7.775	55.020
FL-HBBT2	0.300	1.220	1.885	2.260	2.455	3.285	10.360	6.570	46.520
FL-HBBT3	0.202	1.135	1.980	2.555	2.950	3.305	6.500	6.610	53.800
FL-HBBT4	0.100	1.130	1.690	2.395	2.800	3.290	6.620	6.580	50.450
FL-HBBT5	0.001	0.115	1.330	2.100	2.480	3.488	8.930	6.975	51.330
FL-HBBT6	0.014	0.320	1.245	1.400	1.850	3.433	11.490	6.865	40.850
平均値	0.128	0.720	1.572	2.086	2.469	3.448	9.428	6.896	49.662
標準偏差	0.11448	0.49371	0.32182	0.42320	0.38990	0.23106	2.54311	0.46212	5.22987

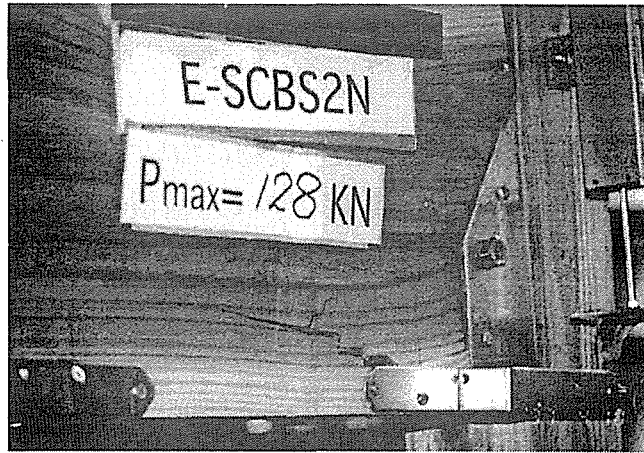
5 結語

SE金物および外づけ金物の2種類の梁受け金物について、柱-梁接合部（せん断）、梁-梁接合部（せん断）および梁-梁接合部（引張）の3種類の実験を行いそれぞれの金物に対する強度特性を把握できた。

今後はこれらの実験データをもとに、木質構造物の合理的構造設計の基礎となる接合部の許容耐力および剛性の設定を行う必要があるだろう。

最後に、本報告をまとめるにあたり、有益なるご示唆を頂いた、接合部設計委員会（財）日本住宅・木材技術センター）の各委員会の皆様に感謝の意を表します。

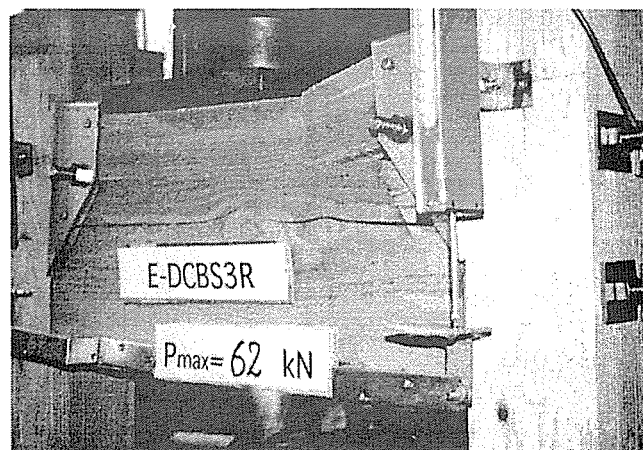
（文責 井上正文）



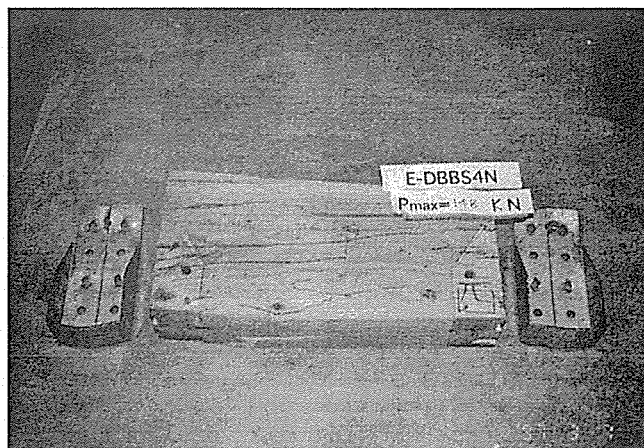
E 金物の柱 - 梁せん断実験の代表的終局状態 その1



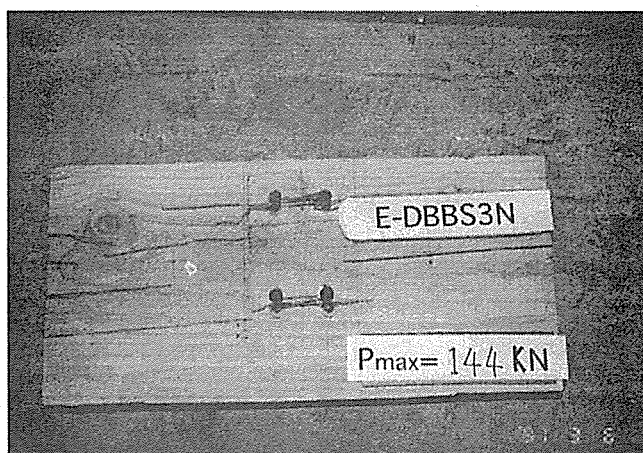
E 金物の柱 - 梁せん断実験の代表的終局状態 その2



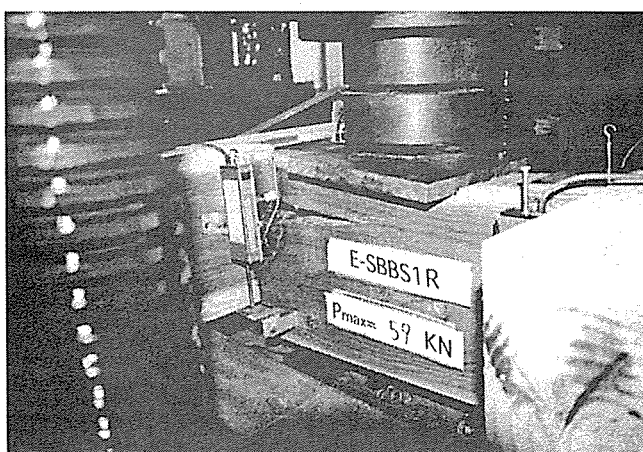
E 金物の柱 - 梁逆せん断実験の代表的終局状態



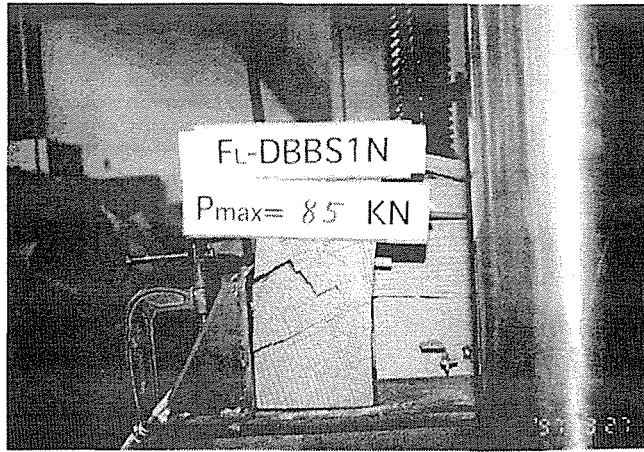
E 金物の梁 - 梁せん断実験の代表的終局状態
その1



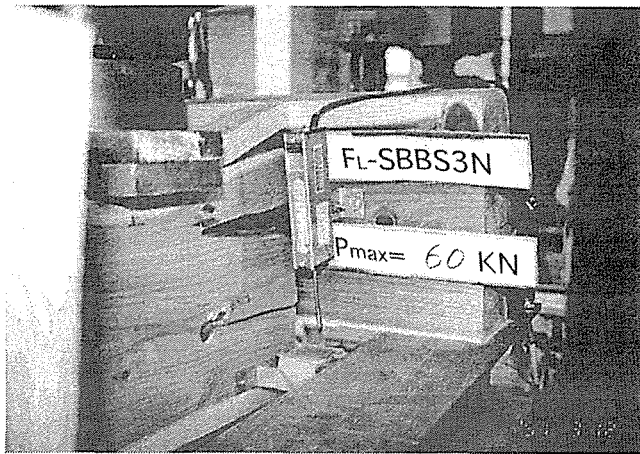
E 金物の梁 - 梁せん断実験の代表的終局状態
その2



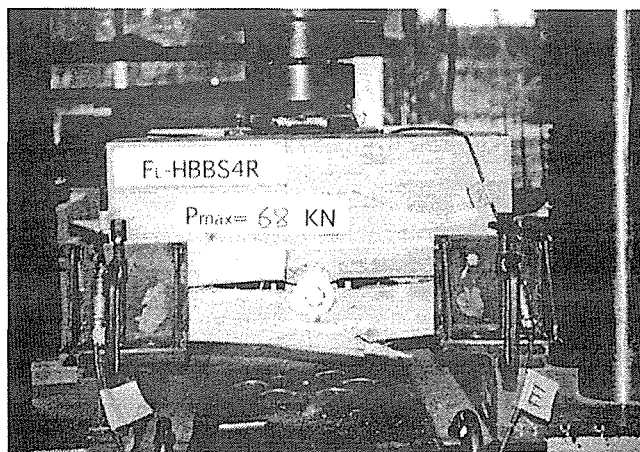
E 金物の梁 - 梁逆せん断実験の代表的終局状態



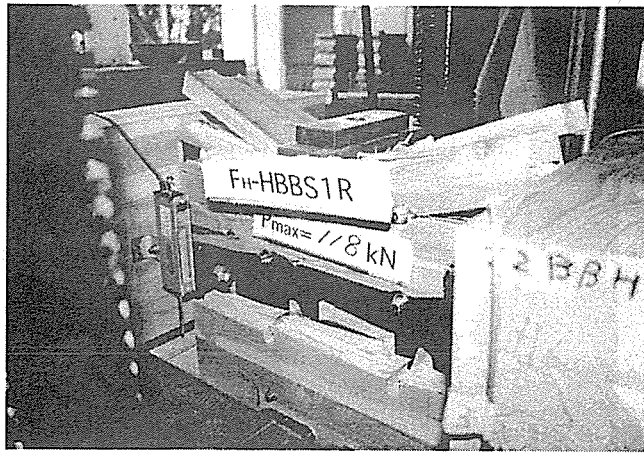
FL金物の梁-梁せん断実験の代表的終局状態
その1



FL金物の梁-梁せん断実験の代表的終局状態
その2



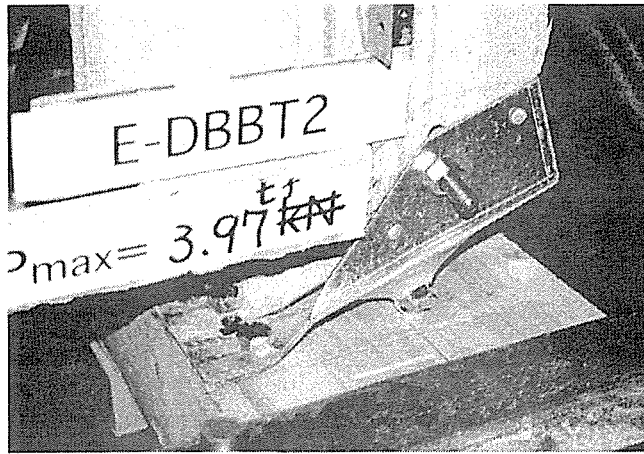
FL金物の梁-梁逆せん断実験の代表的終局状態



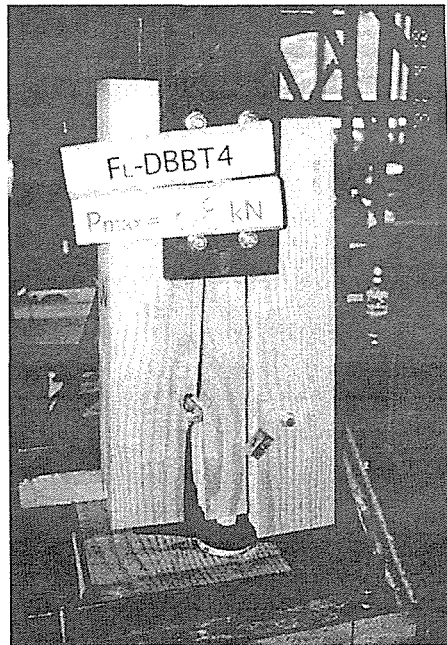
FH金物の梁-梁逆せん断実験の代表的終局状態



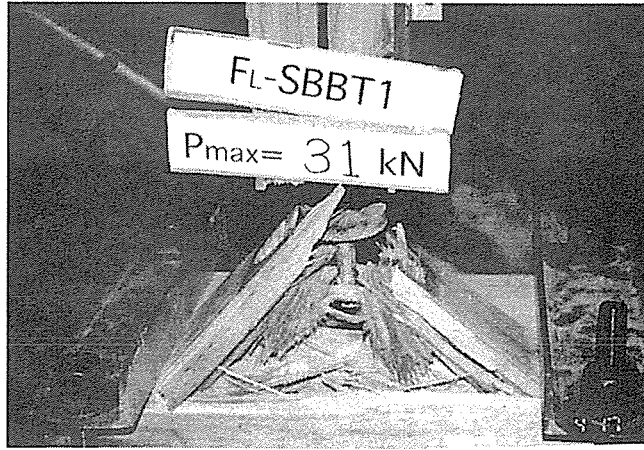
E 金物の引張実験の代表的終局状態 その1



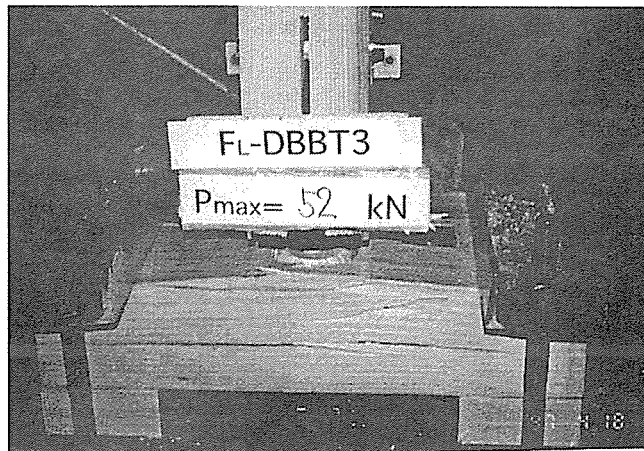
E 金物の引張実験の代表的終局状態 その2



FL 金物の引張実験の代表的終局状態 その1



FL 金物の引張実験の代表的終局状態 その2



FL 金物の引張実験の代表的終局状態 その3

第2章 プレート挿入型梁受け金物の強度性能実験

1.はじめに

近年、多くの金物が在来軸組工法の現場において使用されている。しかし、これら金物接合における諸性能（強度、剛性）について、すべて明らかにされているとは言いがたい。そのため、在来軸組工法の構造設計手法確立の基礎データの蓄積を目的として試験を行ったので、その概要を報告する。

2.試験体及び方法

1) 柱－梁接合部せん断試験

樹種はスギ、ベイマツの2種類、試験体寸法、金物を図1～3に示す。負荷は単調増加型とし、硬木（10.5×30cm×30mm）を介して順、逆圧縮せん断試験を行った。変位は梁部6箇所測定した。試験体数は6体ずつ合計24体である。

2) 梁－梁接合部せん断試験

試験体寸法、金物を図4～6に示す。試験方法は柱－梁接合部せん断試験と同様で、24体行った。

3.試験結果

1) 柱－梁接合部せん断試験

表1～4に試験結果をまとめて示す。試験結果は昨年度、提案された性能評価方法によった。（5%下限値は平均値×3/4、塑性率、終局変位は平均値×0.5）

○破壊形態

柱に6本のドリフトピンが十字に打ち込まれており、全ての試験体で柱のピン孔から亀裂が生じ、柱が割裂破壊した。また、スギとベイマツではベイマツが塑性率、最大荷重とも高い値を示した。今回のスギ柱材は乾燥による繊維方向の表面割れが生じており、ピン孔から生じた亀裂がこの表面割れに達した時点で、急激に荷重が低下したため、塑性率が低くなったものと思われる。また、逆せん断では順せん断より初期剛性がベイマツ、スギとも低い値であった。

○荷重－変位曲線

全試験体の荷重－変位曲線を示す。また、1/10Pmax, 2/5Pmax, 2/3Pmax, Pmax, 4/5Pmaxを結んだ線と完全弾塑性モデルに置き換えての降伏荷重を合わせて示す。各6体ずつの試験体での終局荷重変位（ δu : 4/5Pmax時のすべり）の変動係数は順圧縮せん断ではベイマツ63%、スギ53%、逆圧縮せん断ではベイマツ24%、スギ27%と順、逆により終局スベリのばらつきに違いが生じた。

また、エネルギー等価仮想降伏点 P_y と最大荷重 P_{max} との比はスギで順せん断0.85、逆せん断0.86、ベイマツでは同様に0.86、0.87であった。最大塑性率を6として求めた短期許容応力度 P_s と最大荷重 P_{max} との比はスギ順せん断0.48、逆せん断0.58、ベイマツ0.77、0.68であった。

2) 梁-梁接合部せん断試験

表5～8に試験結果をまとめて示す。各とりまとめ方は柱-梁試験と同様である。

○破壊形態

順せん断ではスギ、ベイマツとも破壊は女木のドリフトピン孔から割裂が生じた。また、今回のベイマツは心持ち材が多く、髓方向へ亀裂が進展し破壊した。また、ベイマツにおいては高温乾燥による内部割れが多く存在したため、亀裂が割れに達した時点で女木が割裂破壊した。逆せん断においても同様な破壊形態であった。

○荷重-変位曲線

全試験体の荷重-変位曲線を巻末資料に示す。また、 $1/10P_{max}$ 、 $2/5P_{max}$ 、 $2/3P_{max}$ 、 P_{max} 、 $4/5P_{max}$ を結んだ線と完全弾塑性モデルに置き換えての降伏荷重を合わせて示す。初期剛性は逆せん断試験が小さくなる傾向があった。また、逆圧縮せん断試験では15mm前後で最大荷重を示すものの、順圧縮せん断試験では30mm程度変位した時点で示す試験体が多かった。終局荷重変位 (δu : $4/5P_{max}$ 時のすべり) の変動係数は順圧縮せん断とも50%程度となった。エネルギー等価仮想降伏点 P_y と最大荷重 P_{max} との比はスギで順せん断0.92、逆せん断0.90、ベイマツでは同様に0.86、0.87また、最大塑性率を6とした短期許容応力度 P_s と最大荷重 P_{max} との比はスギ順せん断0.47、逆せん断0.52、ベイマツ0.49、0.56であった。

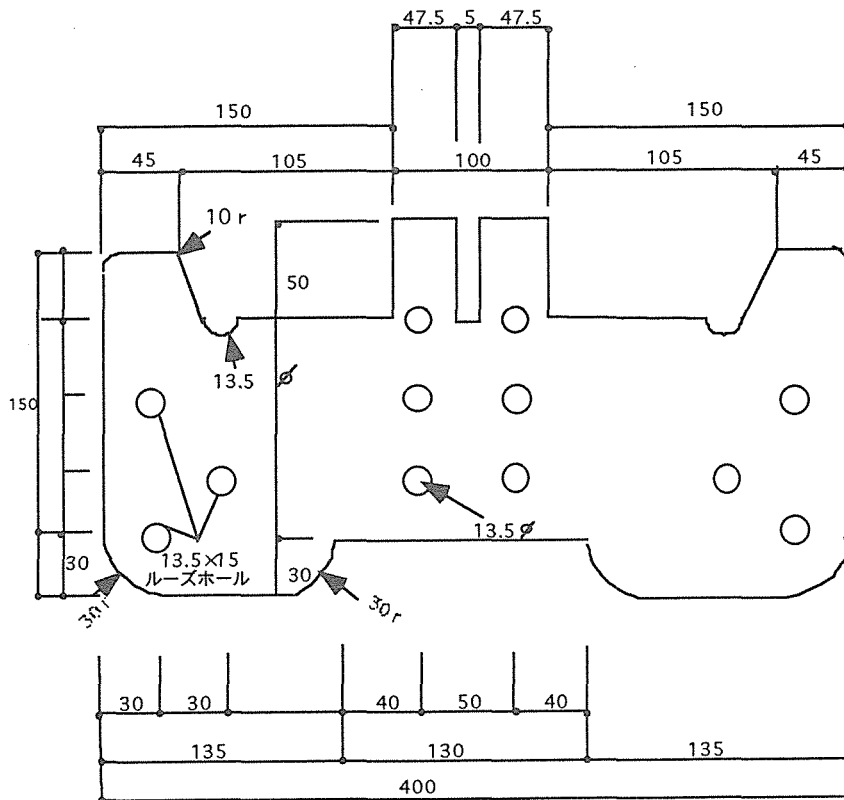
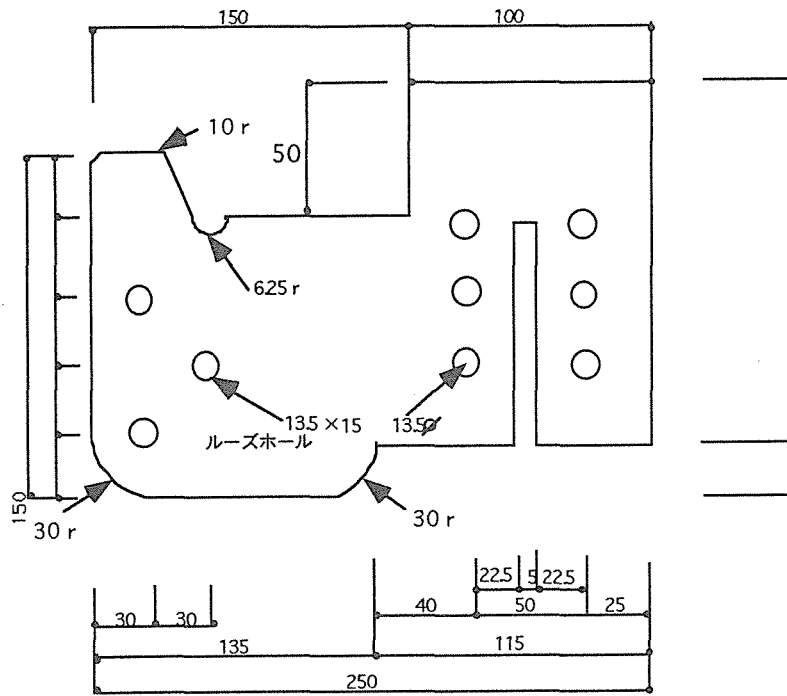


図1.接合具図 (柱-梁)

(単位mm)

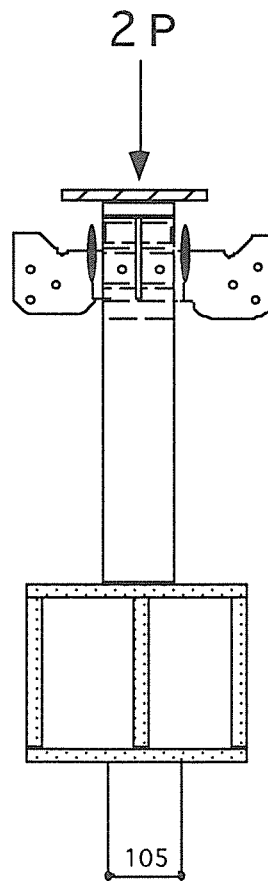
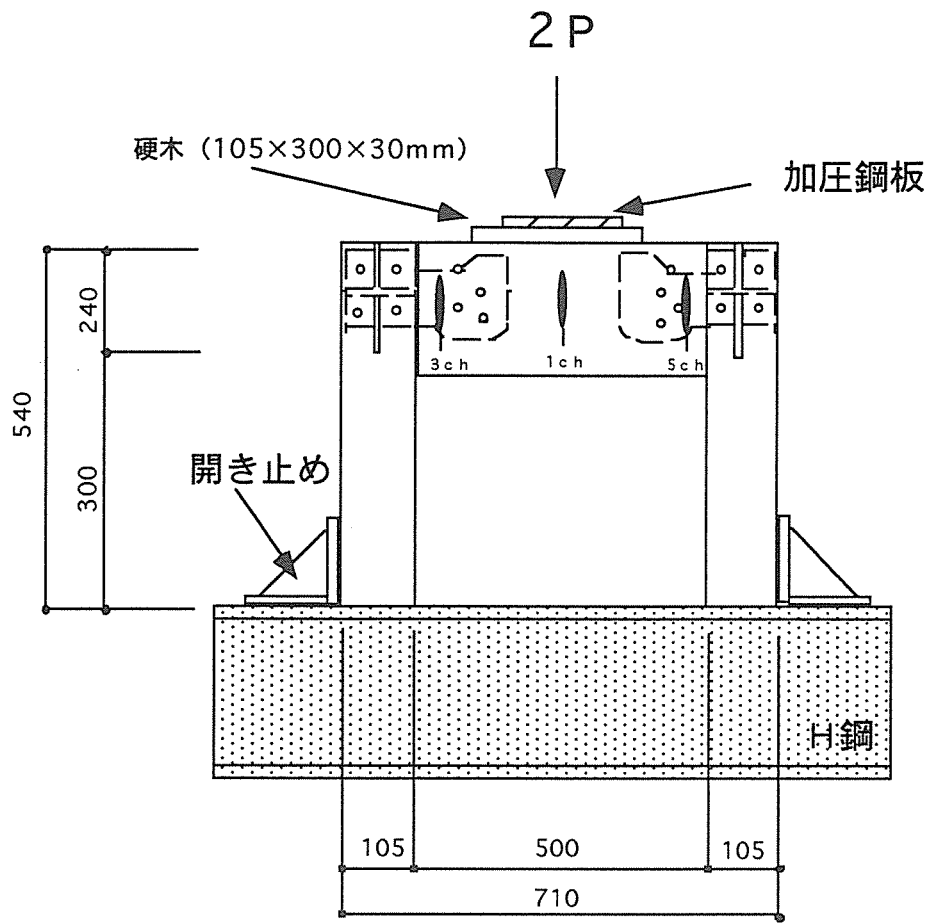


図3.圧縮せん断試験方法

単位(mm)

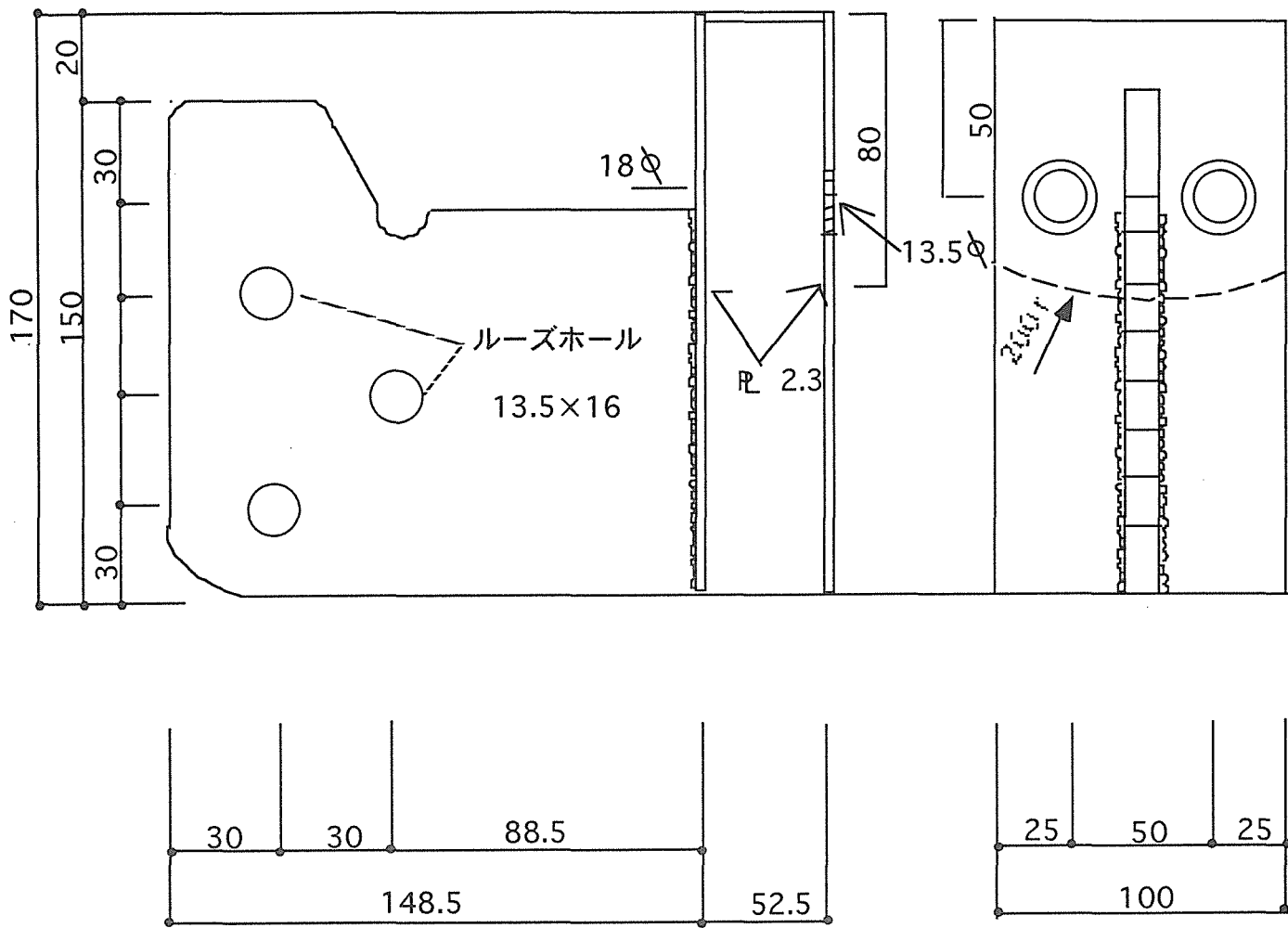


図4. 梁-梁接合金物図

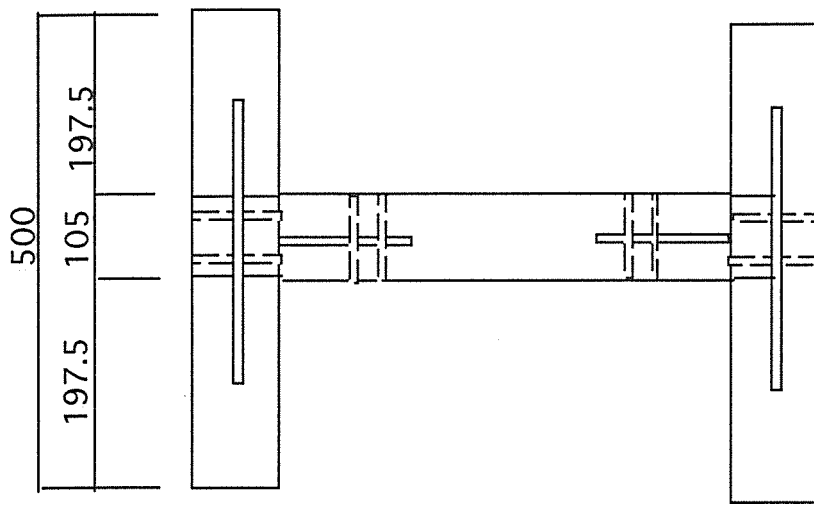


図5.金物の取付図

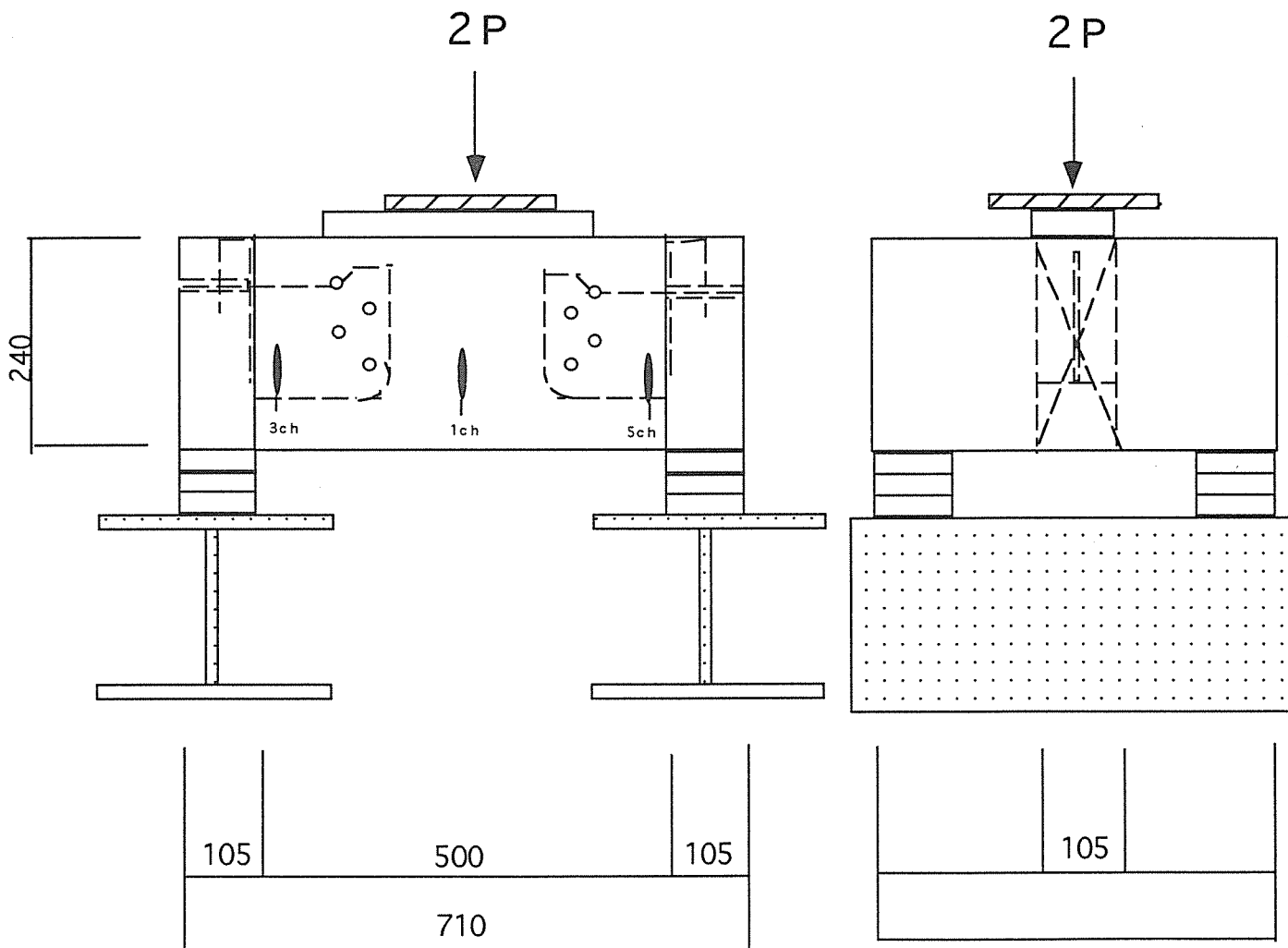


図6. 梁-梁圧縮せん断試験方法

表1 圧縮せん断試験（順、柱一梁 樹種：スギ）

実験値のデータベース (KN,mm)											完全弾塑性モデルによる評価			
試験体名	最大荷重		終局点			Pmax/10時	Pmax2/5時	Pmax2/3時	オフセット	破壊	初期剛性K0	エネルギー等価 仮想降伏点Py	塑性率μ	短期許容 応力度Ps
	Pmax	δ max	Pu	δ u	決定因子	δ u1/10	δ u2/5	δ u2/3	変位	モード				
1	44.77	22.18	35.81	24.93	a	1.35	5.40	9.71	1.22		3.32	37.82	2.19	20.94
2	40.99	29.99	32.78	38.02	b	1.17	6.45	11.25	0.00		2.54	35.33	2.74	22.52
3	47.35	20.63	37.87	21.87	a	1.16	5.75	9.21	0.00		3.29	41.67	1.73	19.70
4	41.09	18.28	32.87	23.05	a	1.45	5.81	11.79	0.18		2.83	33.82	1.93	17.23
5	48.82	22.97	39.05	36.50	b	1.45	6.07	11.99	0.00		3.22	41.84	2.81	27.10
6	45.40	21.53	36.31	30.76	b	1.52	6.10	12.67	0.18		2.98	38.03	2.41	22.40
平均値	44.74	22.60	35.78	29.19	-	1.35	5.93	11.10	0.26	-	3.03	38.09	2.30	21.65
変動係数	16.01	39.24	16.01	53.44		25.38	13.56	27.41	-		-	19.08	42.08	34.20
5%下限値	33.55	16.95	26.84	14.59		1.01	4.45	8.33	0.20		1.51	28.56	1.15	16.24

P y /Pmax 0.85 Ps/Pmax 0.48

表2 圧縮せん断試験（逆、柱一梁 樹種：スギ）

実験値のデータベース (KN,mm)											完全弾塑性モデルによる評価			
試験体名	最大荷重		終局点			Pmax/10時	Pmax2/5時	Pmax2/3時	オフセット	破壊	初期剛性K0	エネルギー等価 仮想降伏点Py	塑性率μ	短期許容 応力度Ps
	Pmax	δ max	Pu	δ u	決定因子	δ u1/10	δ u2/5	δ u2/3	変位	モード				
7	44.92	27.93	35.93	46.17	b	1.70	6.81	14.10	2.04		2.64	38.33	3.18	26.75
8	41.87	30.00	33.50	39.52	b	1.59	7.66	13.30	0.00		2.19	36.34	2.38	21.23
9	43.05	28.13	34.44	43.39	b	1.77	7.08	13.39	1.79		2.43	37.07	2.85	24.22
10	39.85	29.76	31.87	44.47	b	0.96	5.88	12.20	0.00		2.71	33.91	3.56	25.27
11	38.15	28.53	30.52	34.15	b	1.63	6.52	11.73	1.42		2.34	32.43	2.46	19.38
12	35.94	28.55	28.74	49.31	b	1.47	5.87	13.13	1.42		2.45	30.51	3.96	24.19
平均値	40.63	28.82	32.50	42.84	-	1.52	6.64	12.98	1.11	-	2.46	34.77	3.06	23.51
変動係数	18.18	6.68	18.20	27.86		43.04	23.57	14.86	-		-	19.25	45.36	25.80
5%下限値	30.47	21.61	24.38	21.42		1.14	4.98	9.73	0.83		1.23	26.07	1.53	17.63

P y /Pmax 0.86 Ps/Pmax 0.58

表3 圧縮せん断試験（順、柱一梁 樹種：ベイマツ）

実験値のデータベース (KN,mm)											完全弾塑性モデルによる評価			
試験体名	最大荷重		終局点			Pmax/10時	Pmax2/5時	Pmax2/3時	オフセット	破壊 モード	初期剛性K0	エネルギー等価 仮想降伏点Py	塑性率 μ	短期許容 応力度Ps
	Pmax	δ max	Pu	δ u	決定因子	δ u1/10	δ u2/5	δ u2/3	変位					
1	55.90	30.00	44.72	77.65	b	1.30	5.29	11.34	0.00		4.23	48.78	6.73	48.78
2	51.29	29.43	41.03	41.14	b	0.88	3.51	8.60	0.53		5.85	42.86	5.61	41.31
3	47.38	28.72	37.90	44.08	b	1.01	5.15	8.38	0.00		3.68	41.38	3.92	32.63
4	56.45	28.80	45.15	43.50	b	1.14	4.57	9.25	1.13		4.94	48.12	4.47	40.86
5	42.40	28.72	33.92	57.27	b	1.35	5.41	10.71	1.14		3.13	36.80	4.88	32.84
6	56.49	29.35	45.19	41.97	b	1.08	4.32	7.38	0.61		5.23	48.69	4.51	41.57
平均値	51.65	29.17	41.32	50.94		1.13	4.71	9.28	0.57		4.51	44.44	5.02	39.67
変動係数	25.13	3.95	25.12	63.08	—	35.14	34.45	36.03	—	—	—	24.72	44.84	34.47
5%下限値	38.74	21.88	30.99	25.47		0.85	3.53	6.96	0.43		2.25	33.33	2.51	29.75

P_y/P_{max} 0.86 P_s/P_{max} 0.77

表4 圧縮せん断試験（逆、柱一梁 樹種：ベイマツ）

実験値のデータベース (KN,mm)											完全弾塑性モデルによる評価			
試験体名	最大荷重		終局点			Pmax/10時	Pmax2/5時	Pmax2/3時	オフセット	破壊 モード	初期剛性K0	エネルギー等価 仮想降伏点Py	塑性率 μ	短期許容 応力度Ps
	Pmax	δ max	Pu	δ u	決定因子	δ u1/10	δ u2/5	δ u2/3	変位					
7	42.06	29.96	33.65	67.71	b	0.94	4.94	10.62	0.00		3.41	36.54	6.31	36.54
8	39.35	29.96	31.48	58.61	b	1.63	7.18	12.65	0.00		2.19	34.60	3.71	26.45
9	44.64	29.96	35.71	50.60	b	1.72	7.35	13.01	0.00		2.43	39.02	3.15	27.09
10	46.40	29.35	37.12	54.73	b	1.67	6.66	13.97	0.63		2.79	39.88	3.82	31.01
11	47.78	29.23	38.22	55.40	b	1.56	6.25	13.13	0.63		3.06	41.11	4.12	33.36
12	48.69	29.32	38.95	51.66	b	2.09	8.37	13.94	0.58		2.33	43.16	2.79	27.82
平均値	44.82	29.63	35.86	56.45		1.60	6.79	12.89	0.31		2.70	39.05	3.98	30.38
変動係数	17.82	2.74	17.81	24.59	—	52.14	38.09	21.32	—	—	—	17.73	69.48	29.46
5%下限値	33.62	22.22	26.89	28.23		1.20	5.09	9.67	0.23		1.35	29.29	1.99	22.78

P_y/P_{max} 0.87 P_s/P_{max} 0.68

表5 圧縮せん断試験 (順、梁一梁 樹種：スギ)

実験値のデータベース (KN,mm)											完全弾塑性モデルによる評価				
試験体名	最大荷重		終局点			Pmax/10時	Pmax2/5時	Pmax2/3時	オフセット	破壊	初期剛性K0	エネルギー等価 仮想降伏点Py	塑性率 μ	短期許容 応力度Ps	
	Pmax	δ max	Pu	δ u	決定因子	δ u1/10	δ u2/5	δ u2/3	変位	モード					
1	32.96	21.55	26.36	24.31	a	1.57	6.28	10.39	0.20		2.10	28.75	1.78	13.84	
2	35.41	19.28	28.32	23.66	a	1.84	8.12	12.26	0.00		1.74	37.34	1.11	12.39	
3	24.55	14.10	19.63	21.07	a	1.42	5.68	8.72	1.50		1.73	23.01	1.58	10.21	
4	26.23	29.75	20.99	33.19	b	1.21	6.42	10.16	0.00		1.63	22.79	2.38	13.32	
5	26.74	17.97	21.39	35.93	b	1.48	5.93	10.01	0.42		1.80	23.86	2.72	15.15	
6	27.08	24.76	21.65	34.29	b	1.29	5.14	10.61	2.31		2.11	22.79	3.17	15.88	
平均値	28.83	21.24	23.06	28.74		1.47	6.26	10.36	0.74		1.85	26.42	2.12	13.47	
変動係数	33.43	57.76	33.42	50.00	—	34.02	36.37	24.66	—	—	—	49.23	81.14	33.69	
5%下限値	21.62	15.93	17.29	14.37		1.10	4.70	7.77	0.55		0.93	19.82	1.06	10.10	
P_y/P_{max}										0.92		P_s/P_{max}		0.47	

表6 圧縮せん断試験 (逆、梁一梁 樹種：スギ)

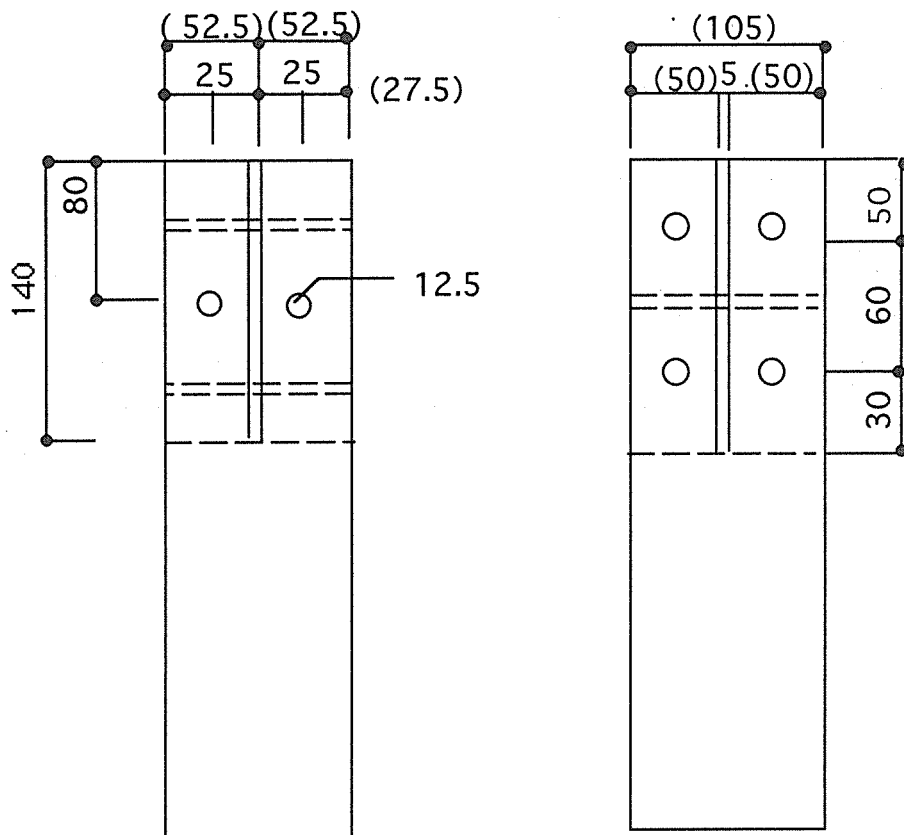
実験値のデータベース (KN,mm)											完全弾塑性モデルによる評価				
試験体名	最大荷重		終局点			Pmax/10時	Pmax2/5時	Pmax2/3時	オフセット	破壊	初期剛性K0	エネルギー等価 仮想降伏点Py	塑性率 μ	短期許容 応力度Ps	
	Pmax	δ max	Pu	δ u	決定因子	δ u1/10	δ u2/5	δ u2/3	変位	モード					
7	12.68	11.96	10.14	24.31	b	0.30	4.42	7.15	0.00		1.15	11.61	2.40	6.83	
8	13.24	13.58	10.59	13.89	a	1.06	4.24	6.21	0.53		1.25	12.27	1.41	5.00	
9	11.72	15.66	9.38	27.00	a	1.04	4.19	5.83	0.33		1.12	10.59	2.85	6.93	
10	12.70	19.71	10.16	24.51	a	0.85	4.11	7.51	0.00		1.24	10.82	2.80	7.00	
11	12.52	12.09	10.01	21.51	a	0.46	3.09	4.89	0.00		1.62	11.17	3.12	7.71	
12	12.96	11.53	10.37	14.91	a	0.84	3.44	5.21	0.00		1.51	11.68	1.92	5.94	
平均値	12.64	14.09	10.11	21.02		0.76	3.92	6.13	0.14		1.31	11.36	2.42	6.57	
変動係数	9.12	49.89	9.09	57.71	—	91.79	30.01	37.98	—	—	—	12.18	59.64	32.41	
5%下限値	9.48	10.57	7.58	10.51		0.57	2.94	4.60	0.11		0.66	8.52	1.21	4.93	
P_y/P_{max}										0.90		P_s/P_{max}		0.52	

表7 圧縮せん断試験 (順、梁-梁 樹種: ベイマツ)

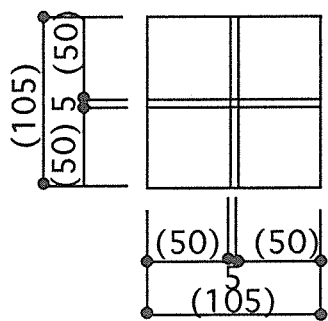
実験値のデータベース (KN,mm)											完全弾塑性モデルによる評価				
試験体名	最大荷重		終局点			Pmax/10時	Pmax2/5時	Pmax2/3時	オフセット	破壊	初期剛性K0	エネルギー等価 仮想降伏点Py	塑性率 μ	短期許容 応力度Ps	
	Pmax	δ max	Pu	δ u	決定因子	δ u1/10	δ u2/5	δ u2/3	変位	モード					
1	35.04	29.85	28.03	32.23	b	1.07	6.13	12.07	0.00		2.29	29.03	2.54	17.67	
2	41.81	26.41	33.44	32.77	b	1.45	5.82	10.19	0.09		2.87	35.82	2.63	22.29	
3	38.83	26.71	31.07	32.15	b	1.98	7.91	13.23	0.78		1.96	33.95	1.86	16.88	
4	39.59	28.73	31.67	41.90	b	1.94	7.77	16.97	0.87		2.04	32.90	2.60	20.31	
5	39.23	28.81	31.38	35.83	b	2.20	8.79	14.24	0.96		1.79	34.77	1.84	17.16	
6	43.58	23.19	34.85	33.41	b	1.52	6.10	10.58	0.19		2.86	37.95	2.52	22.98	
平均値	39.68	27.28	31.74	34.72		1.69	7.09	12.88	0.48		2.30	34.07	2.33	19.55	
変動係数	16.37	19.69	16.34	24.29	-	55.32	38.75	43.84	-	-	-	19.78	35.91	30.76	
5%下限値	29.76	20.46	23.81	17.36		1.27	5.32	9.66	0.36		1.15	25.55	1.16	14.66	
P_y/P_{max}											0.86		P_s/P_{max}		0.49

表8 圧縮せん断試験 (逆、梁-梁 樹種: ベイマツ)

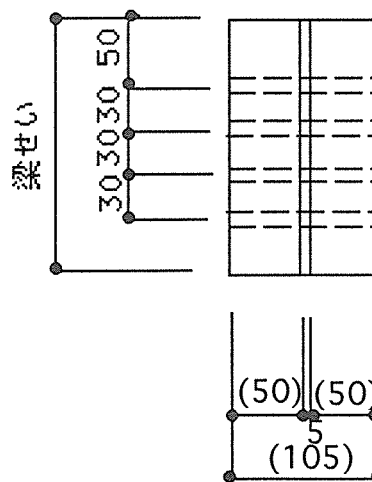
実験値のデータベース (KN,mm)											完全弾塑性モデルによる評価				
試験体名	最大荷重		終局点			Pmax/10時	Pmax2/5時	Pmax2/3時	オフセット	破壊	初期剛性K0	エネルギー等価 仮想降伏点Py	塑性率 μ	短期許容 応力度Ps	
	Pmax	δ max	Pu	δ u	決定因子	δ u1/10	δ u2/5	δ u2/3	変位	モード					
7	17.43	17.14	13.95	20.77	a	1.44	5.79	8.90	1.23		1.20	15.95	1.57	7.03	
8	19.07	17.42	15.25	25.70	a	1.29	5.15	7.31	0.70		1.48	17.36	2.19	9.63	
9	18.79	15.95	15.02	17.80	a	0.79	3.17	5.97	0.95		2.37	15.71	2.69	9.91	
10	18.76	17.20	15.00	22.39	a	0.84	3.36	6.68	0.00		2.23	15.80	3.16	11.00	
11	26.08	18.65	20.86	30.75	b	0.95	3.82	7.60	2.27		2.73	22.38	3.75	17.21	
12	20.00	14.59	16.00	23.88	a	0.82	3.29	5.48	0.44		2.43	17.53	3.31	12.54	
平均値	20.02	16.83	16.01	23.55		1.02	4.10	6.99	0.93		2.08	17.46	2.78	11.22	
変動係数	34.40	18.50	34.40	42.19	-	60.30	60.32	39.28	-	-	-	32.57	64.35	68.75	
5%下限値	15.02	12.62	12.01	11.77		0.77	3.07	5.24	0.70		1.04	13.09	1.39	8.41	
P_y/P_{max}											0.87		P_s/P_{max}		0.56



(柱側面)



(柱木口面)



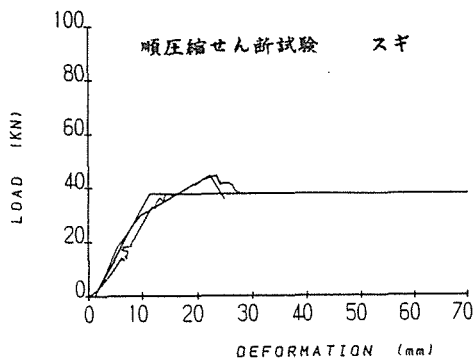
(梁木口面)

図2.柱、梁のスリット加工

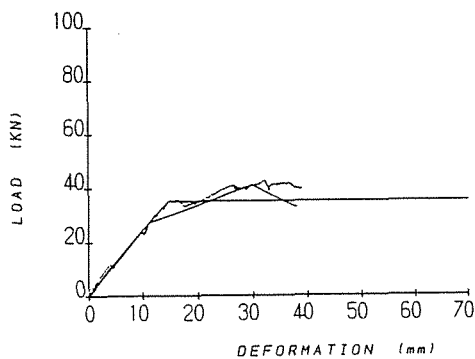
(単位mm)

柱-梁

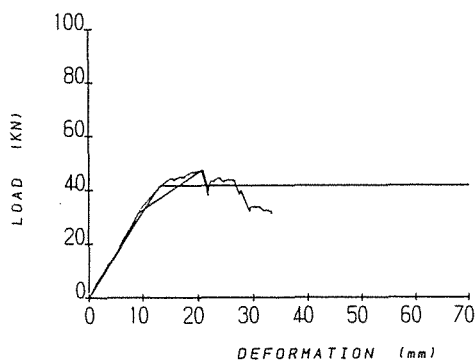
順圧縮せん断試験 スギ



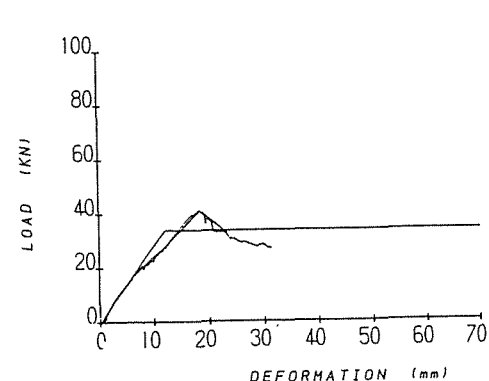
試験体NO	SFH2.DAT		
最大荷重	44.7674	22.178	KN, mm
降伏点	37.817	11.3999	KN, mm
1/10最大荷重	4.47183	1.34803	KN, mm
2/5最大荷重	17.9069	5.39803	KN, mm
2/3最大荷重	29.8416	9.71303	KN, mm
終端荷重	35.8139	24.928	KN, mm
変位原点	1.22197		mm



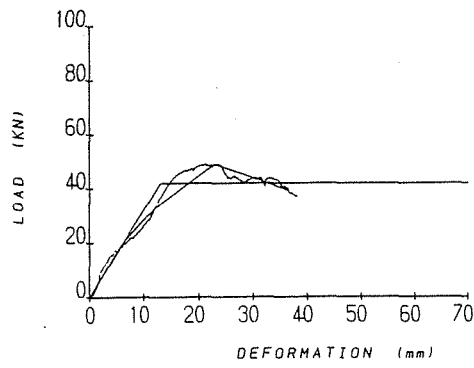
試験体NO	SFH3.DAT		
最大荷重	40.9869	29.985	KN, mm
降伏点	35.3273	14.5694	KN, mm
1/10最大荷重	4.08937	1.17	KN, mm
2/5最大荷重	16.3869	6.445	KN, mm
2/3最大荷重	27.3213	11.245	KN, mm
終端荷重	32.7836	38.02	KN, mm
変位原点	0		mm



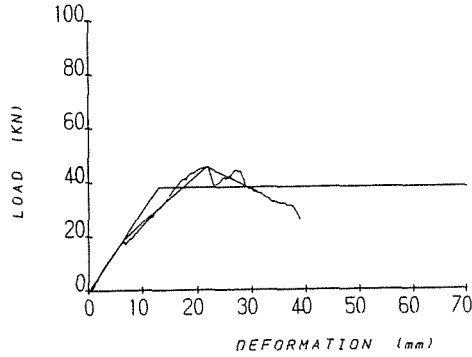
試験体NO	SFH4.DAT		
最大荷重	47.3465	20.63	KN, mm
降伏点	41.6661	13.087	KN, mm
1/10最大荷重	4.72681	1.155	KN, mm
2/5最大荷重	18.9366	5.745	KN, mm
2/3最大荷重	31.5578	9.21	KN, mm
終端荷重	37.8733	21.865	KN, mm
変位原点	0		mm



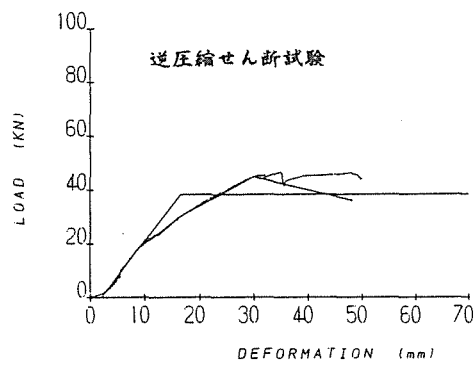
試験体NO	B: SFH5.DAT		
最大荷重	41.0899	18.2833	KN, mm
降伏点	33.8225	11.9629	KN, mm
1/10最大荷重	4.10899	1.45333	KN, mm
2/5最大荷重	16.4359	5.81333	KN, mm
2/3最大荷重	27.39	11.7933	KN, mm
終端荷重	32.8719	23.0483	KN, mm
変位原点	.176667		mm



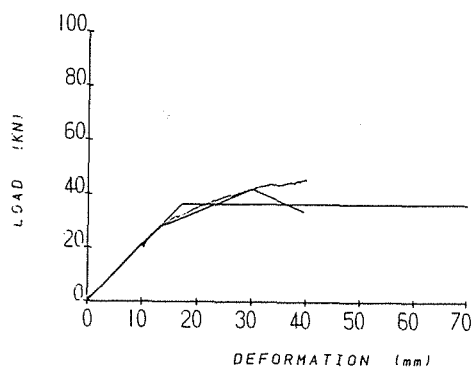
試験体NO	B:SFH6.DAT		
最大荷重	48.8175	22.965	KN.mm
降伏点	41.8383	13.0935	KN.mm
1/10最大荷重	4.87391	1.45	KN.mm
2/5最大荷重	19.525	6.065	KN.mm
2/3最大荷重	32.5385	11.985	KN.mm
終局荷重	39.0501	36.5	KN.mm
変位原点	0		mm



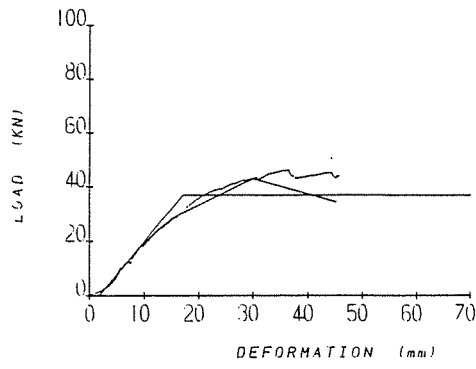
試験体NO	B:SFH7.DAT		
最大荷重	45.3999	21.5284	KN.mm
降伏点	38.0311	12.7874	KN.mm
1/10最大荷重	4.53067	1.52337	KN.mm
2/5最大荷重	18.1521	6.10337	KN.mm
2/3最大荷重	30.2633	12.6684	KN.mm
終局荷重	36.314	30.7584	KN.mm
変位原点	.181631		mm



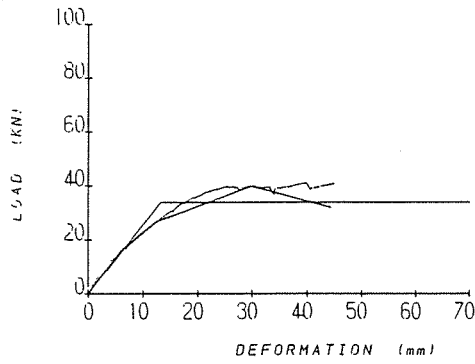
試験体NO	B:SFH8.DAT		
最大荷重	44.9243	27.9283	KN.mm
降伏点	38.3251	14.5344	KN.mm
1/10最大荷重	4.49145	1.70333	KN.mm
2/5最大荷重	17.9658	6.81333	KN.mm
2/3最大荷重	29.9495	14.0983	KN.mm
終局荷重	35.9316	46.1683	KN.mm
変位原点	2.03667		mm



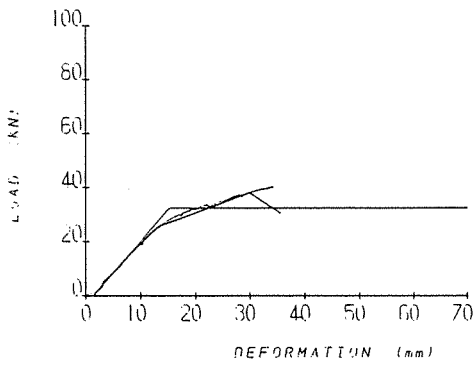
試験体NO	B:SFH10.DAT		
最大荷重	41.8744	30	KN.mm
降伏点	36.3444	17.128	KN.mm
1/10最大荷重	4.18744	1.59	KN.mm
2/5最大荷重	16.7498	7.66	KN.mm
2/3最大荷重	27.9097	13.3	KN.mm
終局荷重	33.4995	39.52	KN.mm
変位原点	0		mm



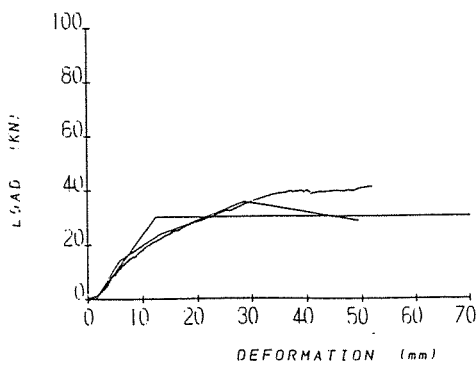
試験体NO	B: SFH11. DAT		
最大荷重	43.0512	28.125	KN, mm
降伏点	37.0657	15.2391	KN, mm
1/10最大荷重	4.30512	1.77	KN, mm
2/5最大荷重	17.2205	7.08	KN, mm
2/3最大荷重	28.6943	13.39	KN, mm
終局荷重	34.441	43.365	KN, mm
変位原点	1.785		mm



試験体NO	B: SFH13. DAT		
最大荷重	39.8493	29.76	KN, mm
降伏点	33.9081	13.2643	KN, mm
1/10最大荷重	3.9815	.96	KN, mm
2/5最大荷重	15.9358	5.875	KN, mm
2/3最大荷重	26.5662	12.195	KN, mm
終局荷重	31.8716	44.465	KN, mm
変位原点	0		mm



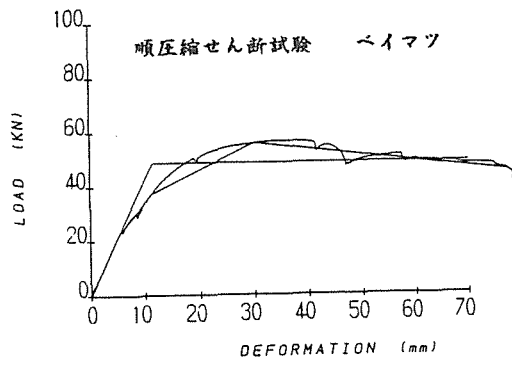
試験体NO	B: SFH14. DAT		
最大荷重	38.1479	28.53	KN, mm
降伏点	32.4296	13.8567	KN, mm
1/10最大荷重	3.81479	1.63	KN, mm
2/5最大荷重	15.2591	6.52	KN, mm
2/3最大荷重	25.4206	11.725	KN, mm
終局荷重	30.5183	34.15	KN, mm
変位原点	1.415		mm



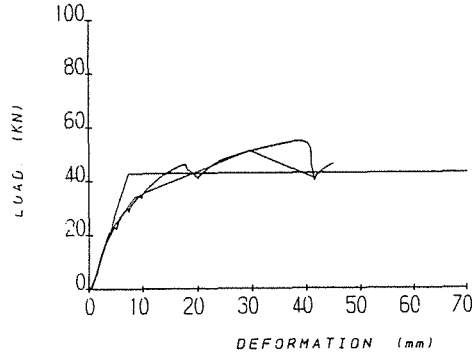
試験体NO	SFH15. DAT		
最大荷重	35.9365	28.5453	KN, mm
降伏点	30.5118	12.4567	KN, mm
1/10最大荷重	3.58923	1.46533	KN, mm
2/5最大荷重	14.3667	5.86533	KN, mm
2/3最大荷重	23.9576	13.1303	KN, mm
終局荷重	28.7433	49.3053	KN, mm
変位原点	1.42467		mm

柱-梁

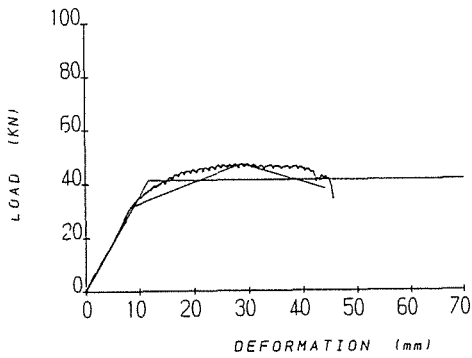
順圧縮せん断試験 ハイマツ



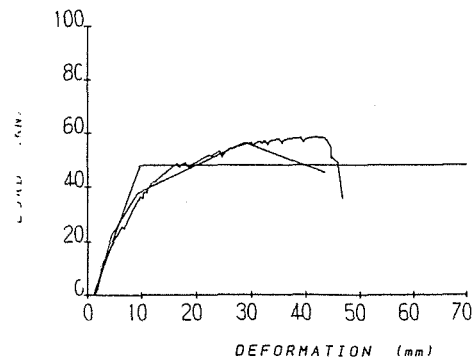
試験体NO	DFH1. DAT		
最大荷重	55.9028	30	KN. mm
降伏点	48.7825	11.5849	KN. mm
1/10最大荷重	5.58979	1.295	KN. mm
2/5最大荷重	22.3592	5.29	KN. mm
2/3最大荷重	37.2653	11.335	KN. mm
終局荷重	44.7183	77.65	KN. mm
変位原点	0		mm



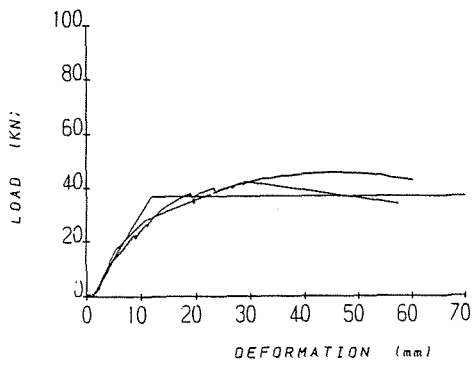
試験体NO	dfh2. DAT		
最大荷重	51.2888	29.4283	KN. mm
降伏点	42.8574	7.33944	KN. mm
1/10最大荷重	5.12888	.878333	KN. mm
2/5最大荷重	20.5155	3.51333	KN. mm
2/3最大荷重	34.186	8.60333	KN. mm
終局荷重	41.031	41.1433	KN. mm
変位原点	.531667		mm



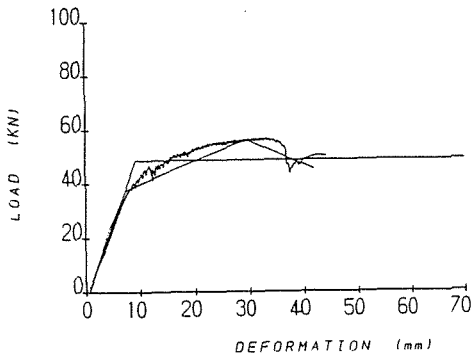
試験体NO	DFH3. DAT		
最大荷重	47.3808	28.72	KN. mm
降伏点	41.3772	11.6931	KN. mm
1/10最大荷重	4.73661	1.005	KN. mm
2/5最大荷重	18.9464	5.15	KN. mm
2/3最大荷重	31.5872	8.375	KN. mm
終局荷重	37.9027	44.075	KN. mm
変位原点	0		mm



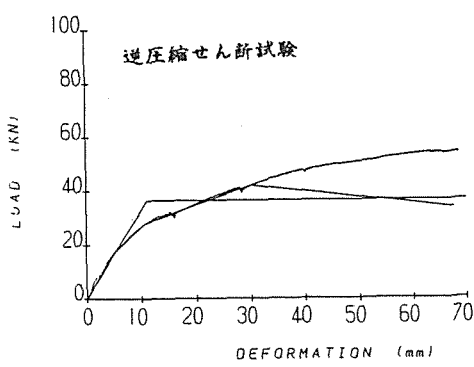
試験体NO	DFH4. DAT		
最大荷重	56.4471	28.7953	KN. mm
降伏点	48.1161	9.73056	KN. mm
1/10最大荷重	5.63882	1.14034	KN. mm
2/5最大荷重	22.5749	4.56534	KN. mm
2/3最大荷重	37.6281	9.24534	KN. mm
終局荷重	45.1498	43.4953	KN. mm
変位原点	1.12966		mm



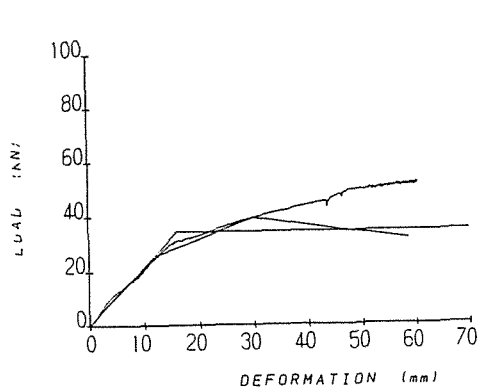
試験体NO	DFH5.DAT		
最大荷重	42.404	28.7173	KN, mm
降伏点	36.803	11.7476	KN, mm
1/10最大荷重	4.23647	1.35229	KN, mm
2/5最大荷重	16.9557	5.41229	KN, mm
2/3最大荷重	28.2628	10.7123	KN, mm
終局荷重	33.9212	57.2673	KN, mm
変位原点	1.13771		mm



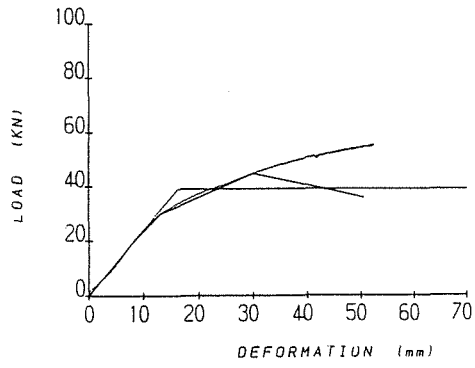
試験体NO	DFH6.DAT		
最大荷重	56.4863	29.35	KN, mm
降伏点	48.6854	9.30849	KN, mm
1/10最大荷重	5.64863	1.08	KN, mm
2/5最大荷重	22.5945	4.32	KN, mm
2/3最大荷重	37.6575	7.38	KN, mm
終局荷重	45.189	41.97	KN, mm
変位原点	.605		mm



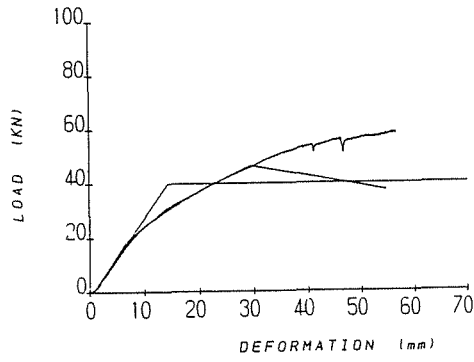
試験体NO	DFH7.DAT		
最大荷重	42.0607	29.955	KN, mm
降伏点	36.5428	11.1862	KN, mm
1/10最大荷重	4.19725	.935	KN, mm
2/5最大荷重	16.8184	4.935	KN, mm
2/3最大荷重	28.0372	10.615	KN, mm
終局荷重	33.6466	67.705	KN, mm
変位原点	0		mm



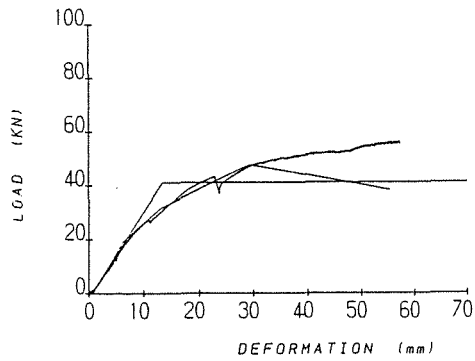
試験体NO	DFH8.DAT		
最大荷重	39.3541	29.96	KN, mm
降伏点	34.5998	16.0402	KN, mm
1/10最大荷重	3.93247	1.625	KN, mm
2/5最大荷重	15.7397	7.175	KN, mm
2/3最大荷重	26.2328	12.65	KN, mm
終局荷重	31.4793	58.61	KN, mm
変位原点	0		mm



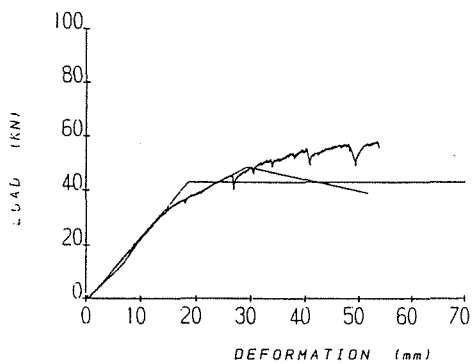
試験体NO	DFH9.DAT		
最大荷重	44.635	29.955	KN, mm
降伏点	39.0223	16.2556	KN, mm
1/10最大荷重	4.46203	1.72	KN, mm
2/5最大荷重	17.8481	7.35	KN, mm
2/3最大荷重	29.7534	13.005	KN, mm
終端荷重	35.706	50.595	KN, mm
変位原点	0		mm



試験体NO	DFH10.DAT		
最大荷重	46.4002	29.35	KN, mm
降伏点	39.8791	14.3145	KN, mm
1/10最大荷重	4.63855	1.665	KN, mm
2/5最大荷重	18.5542	6.66	KN, mm
2/3最大荷重	30.9302	13.97	KN, mm
終端荷重	37.1182	54.725	KN, mm
変位原点	.625		mm

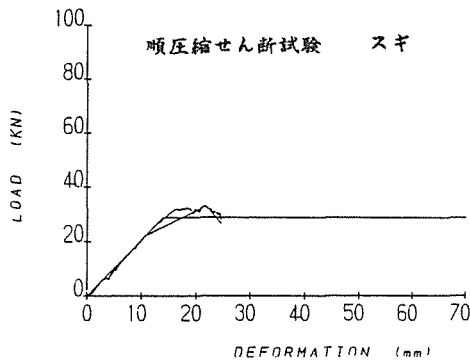


試験体NO	DFH11.DAT		
最大荷重	47.778	29.2317	KN, mm
降伏点	41.112	13.4433	KN, mm
1/10最大荷重	4.77584	1.56167	KN, mm
2/5最大荷重	19.1034	6.24667	KN, mm
2/3最大荷重	31.852	13.1317	KN, mm
終端荷重	38.2165	55.3967	KN, mm
変位原点	.628334		mm

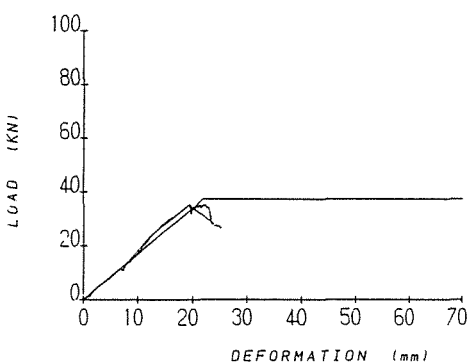


試験体NO	DFH12.DAT		
最大荷重	48.6949	29.3205	KN, mm
降伏点	43.1586	18.549	KN, mm
1/10最大荷重	4.8641	2.09052	KN, mm
2/5最大荷重	19.476	8.37052	KN, mm
2/3最大荷重	32.46	13.9355	KN, mm
終端荷重	38.952	51.6555	KN, mm
変位原点	.584477		mm

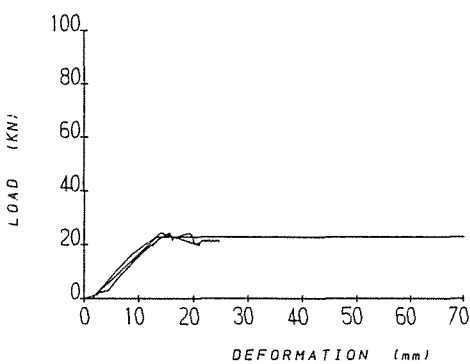
梁-梁



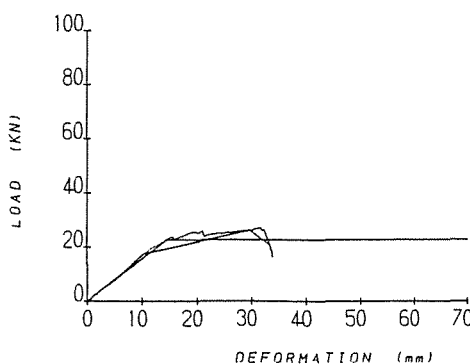
試験体NO	B:HS4.DAT		
最大荷重	32.9602	21.55	KN, mm
降伏点	28.7517	13.6995	KN, mm
1/10最大荷重	3.29503	1.57	KN, mm
2/5最大荷重	13.1801	6.28	KN, mm
2/3最大荷重	21.9669	10.385	KN, mm
終端荷重	26.3603	24.305	KN, mm
変位原点	.195		mm



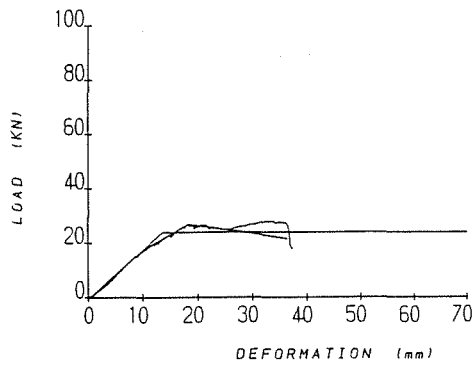
試験体NO	B:HS5.DAT		
最大荷重	35.4069	19.275	KN, mm
降伏点	37.3419	21.8271	KN, mm
1/10最大荷重	3.5402	1.84	KN, mm
2/5最大荷重	14.1608	8.12	KN, mm
2/3最大荷重	23.6046	12.26	KN, mm
終端荷重	28.3216	23.66	KN, mm
変位原点	0		mm



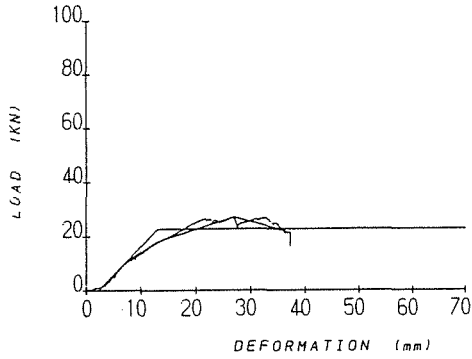
試験体NO	HS6.DAT		
最大荷重	24.546	14.1048	KN, mm
降伏点	23.0174	13.3295	KN, mm
1/10最大荷重	2.45166	1.41977	KN, mm
2/5最大荷重	9.81646	5.68477	KN, mm
2/3最大荷重	16.3575	8.72477	KN, mm
終端荷重	19.6329	21.0748	KN, mm
変位原点	1.50023		mm



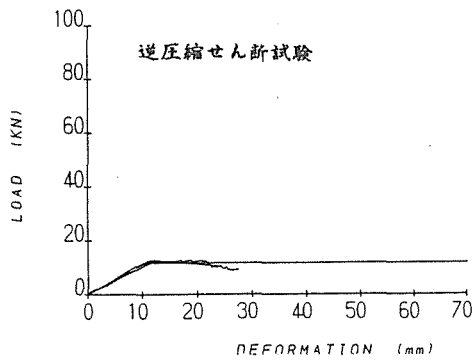
試験体NO	B:HS7.DAT		
最大荷重	26.2328	29.745	KN, mm
降伏点	22.7913	14.5566	KN, mm
1/10最大荷重	2.61838	1.21	KN, mm
2/5最大荷重	10.4931	6.42	KN, mm
2/3最大荷重	17.4853	10.155	KN, mm
終端荷重	20.9862	33.185	KN, mm
変位原点	0		mm



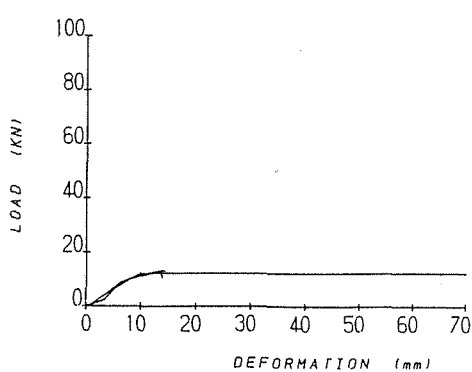
試験体NO	B:HS8.DAT		
最大荷重	26.7427	17.9697	KN, mm
降伏点	23.8645	13.2385	KN, mm
1/10最大荷重	2.66741	1.47971	KN, mm
2/5最大荷重	10.6892	5.92971	KN, mm
2/3最大荷重	17.8285	10.0097	KN, mm
終局荷重	21.3883	35.9347	KN, mm
変位原点	.415293		mm



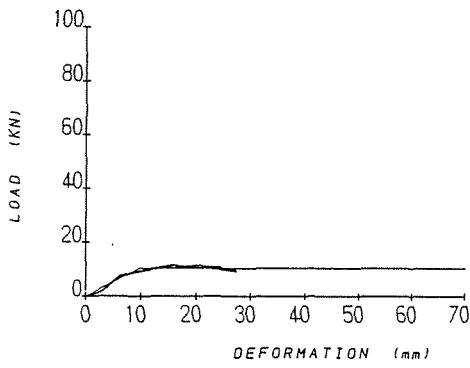
試験体NO	B:HS9.DAT		
最大荷重	27.0762	24.76	KN, mm
降伏点	22.7912	10.8204	KN, mm
1/10最大荷重	2.70664	1.285	KN, mm
2/5最大荷重	10.8265	5.14	KN, mm
2/3最大荷重	18.0442	10.61	KN, mm
終局荷重	21.6531	34.29	KN, mm
変位原点	2.305		mm



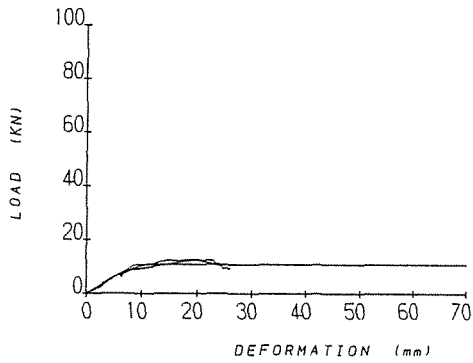
試験体NO	B:HS10.DAT		
最大荷重	12.6849	11.955	KN, mm
降伏点	11.611	11.5111	KN, mm
1/10最大荷重	1.26506	.295	KN, mm
2/5最大荷重	5.07004	4.42	KN, mm
2/3最大荷重	8.45333	7.15	KN, mm
終局荷重	10.1401	24.31	KN, mm
変位原点	0		mm



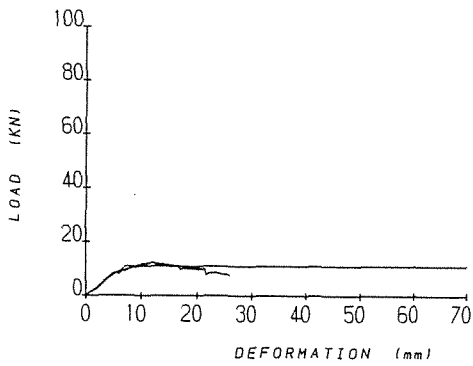
試験体NO	HS11.DAT		
最大荷重	13.2439	13.575	KN, mm
降伏点	12.2709	9.82491	KN, mm
1/10最大荷重	1.3239	1.06	KN, mm
2/5最大荷重	5.29559	4.24	KN, mm
2/3最大荷重	8.82599	6.21	KN, mm
終局荷重	10.5912	13.89	KN, mm
変位原点	.53		mm



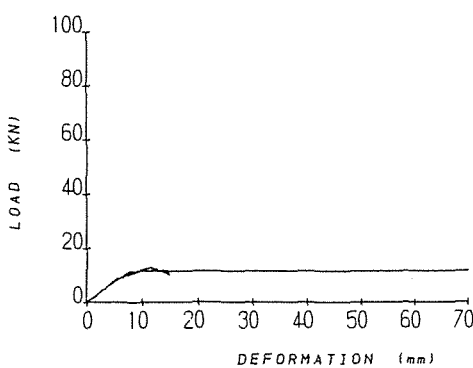
試験体NO	B:HS12.DAT		
最大荷重	11.7238	15.6642	KN, mm
降伏点	10.5871	9.47271	KN, mm
1/10最大荷重	1.16699	1.04415	KN, mm
2/5最大荷重	4.68758	4.19415	KN, mm
2/3最大荷重	7.8159	5.83415	KN, mm
終局荷重	9.37516	26.9992	KN, mm
変位原点	.32585		mm



試験体NO	B:HS13.DAT		
最大荷重	12.6996	19.705	KN, mm
降伏点	10.819	9.00201	KN, mm
1/10最大荷重	1.26506	.85	KN, mm
2/5最大荷重	5.07985	4.105	KN, mm
2/3最大荷重	8.46314	7.51	KN, mm
終局荷重	10.1597	24.51	KN, mm
変位原点	0		mm

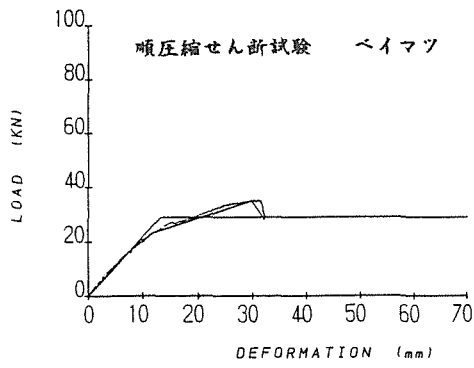


試験体NO	B:HS14.DAT		
最大荷重	12.5182	12.09	KN, mm
降伏点	11.1695	7.39584	KN, mm
1/10最大荷重	1.24544	.46	KN, mm
2/5最大荷重	5.00139	3.085	KN, mm
2/3最大荷重	8.34546	4.885	KN, mm
終局荷重	10.0126	21.51	KN, mm
変位原点	0		mm

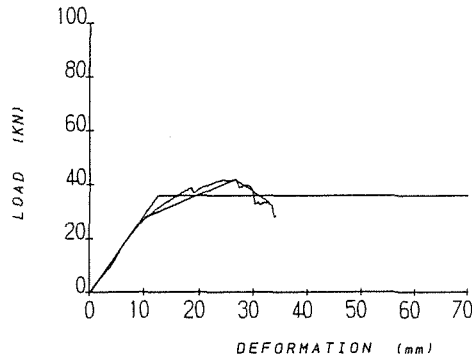


試験体NO	HS15.DAT		
最大荷重	12.9595	11.53	KN, mm
降伏点	11.6799	7.77976	KN, mm
1/10最大荷重	1.29448	.84	KN, mm
2/5最大荷重	5.17791	3.435	KN, mm
2/3最大荷重	8.63966	5.205	KN, mm
終局荷重	10.3656	14.91	KN, mm
変位原点	0		mm

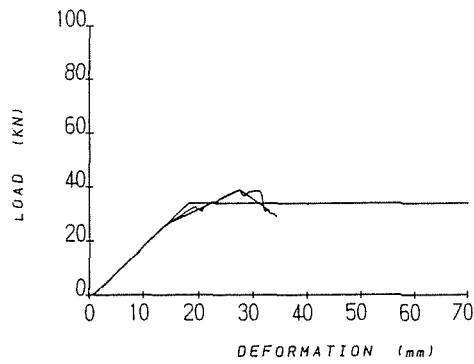
梁-梁



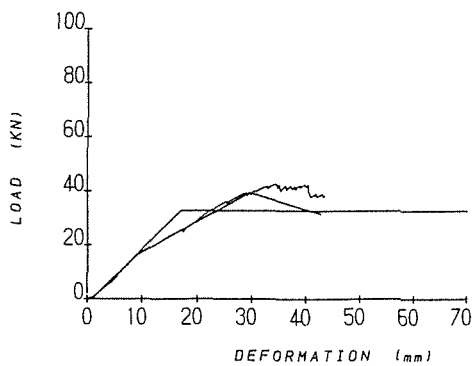
試験体NO	HD1.DAT		
最大荷重	35.0392	29.85	KN, mm
降伏点	29.0289	13.345	KN, mm
1/10最大荷重	3.50097	1.07	KN, mm
2/5最大荷重	14.0137	6.125	KN, mm
2/3最大荷重	23.3594	12.07	KN, mm
終局荷重	28.0274	32.23	KN, mm
変位原点	0		mm



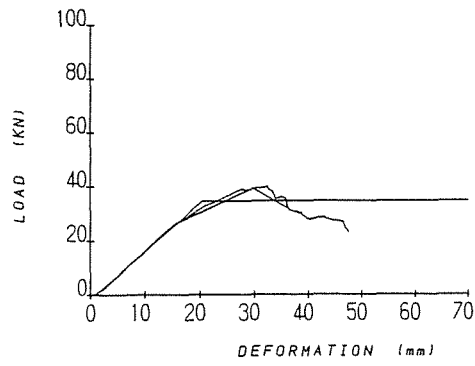
試験体NO	B:HD2.DAT		
最大荷重	41.8107	26.4139	KN, mm
降伏点	35.8153	12.4641	KN, mm
1/10最大荷重	4.17763	1.45386	KN, mm
2/5最大荷重	16.7203	5.81886	KN, mm
2/3最大荷重	27.8705	10.1939	KN, mm
終局荷重	33.4407	32.7739	KN, mm
変位原点	.0861375		mm



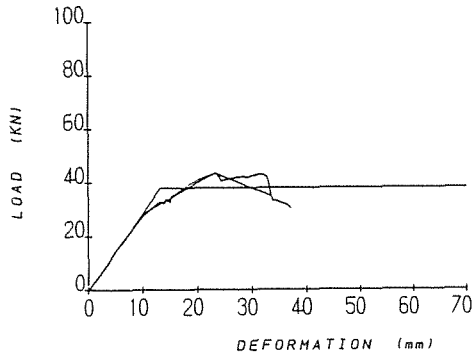
試験体NO	B:HD3.DAT		
最大荷重	38.8343	26.7133	KN, mm
降伏点	33.9535	17.2969	KN, mm
1/10最大荷重	3.88343	1.97833	KN, mm
2/5最大荷重	15.5337	7.91333	KN, mm
2/3最大荷重	25.8896	13.2283	KN, mm
終局荷重	31.0675	32.1483	KN, mm
変位原点	.781667		mm



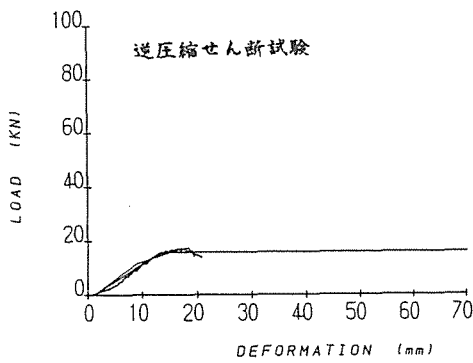
試験体NO	B:HD4.DAT		
最大荷重	39.5894	28.7251	KN, mm
降伏点	32.9042	16.1531	KN, mm
1/10最大荷重	3.95208	1.94012	KN, mm
2/5最大荷重	15.8279	7.77012	KN, mm
2/3最大荷重	26.3897	16.9651	KN, mm
終局荷重	31.6657	41.9001	KN, mm
変位原点	.869876		mm



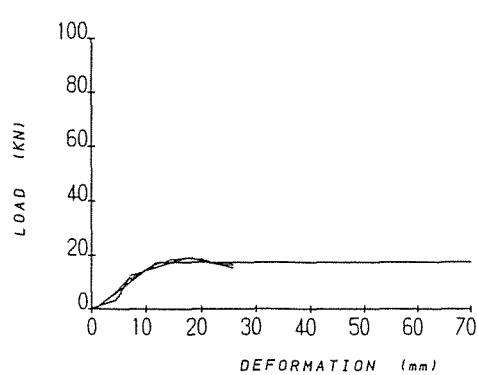
試験体NO	B: HD5. DAT		
最大荷重	39.2315	28.8133	KN, mm
降伏点	34.7722	19.487	KN, mm
1/10最大荷重	3.92266	2.19833	KN, mm
2/5最大荷重	15.6906	8.79333	KN, mm
2/3最大荷重	26.1543	14.2433	KN, mm
終局荷重	31.3813	35.8333	KN, mm
変位原点	.961667		mm



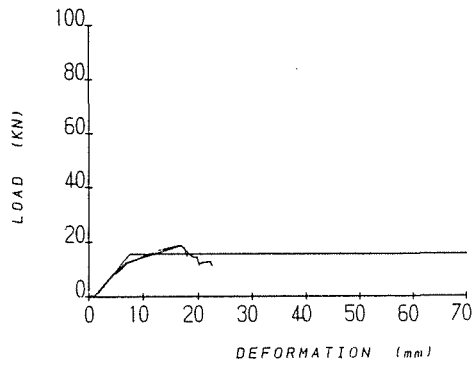
試験体NO	HD6. DAT		
最大荷重	43.5759	23.1889	KN, mm
降伏点	37.9498	13.2816	KN, mm
1/10最大荷重	4.35415	1.52386	KN, mm
2/5最大荷重	17.4264	6.09886	KN, mm
2/3最大荷重	29.0473	10.5839	KN, mm
終局荷重	34.8528	33.4139	KN, mm
変位原点	.186144		mm



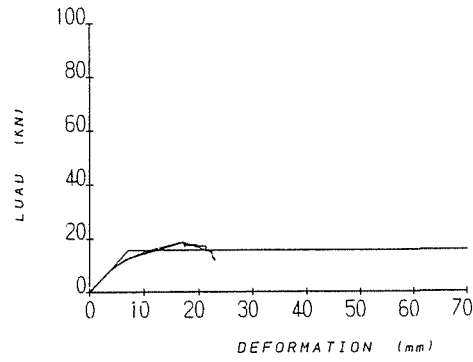
試験体NO	HD7. DAT		
最大荷重	17.4313	17.1352	KN, mm
降伏点	15.9544	13.2375	KN, mm
1/10最大荷重	1.73578	1.4402	KN, mm
2/5最大荷重	6.97253	5.7852	KN, mm
2/3最大荷重	11.6209	8.9002	KN, mm
終局荷重	13.9451	20.7702	KN, mm
変位原点	1.2298		mm



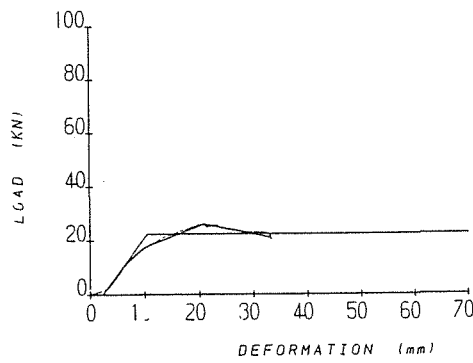
試験体NO	HD8. DAT		
最大荷重	19.069	17.4211	KN, mm
降伏点	17.3616	11.7368	KN, mm
1/10最大荷重	1.90249	1.28612	KN, mm
2/5最大荷重	7.61977	5.15112	KN, mm
2/3最大荷重	12.7094	7.30612	KN, mm
終局荷重	15.2493	25.6961	KN, mm
変位原点	.703877		mm



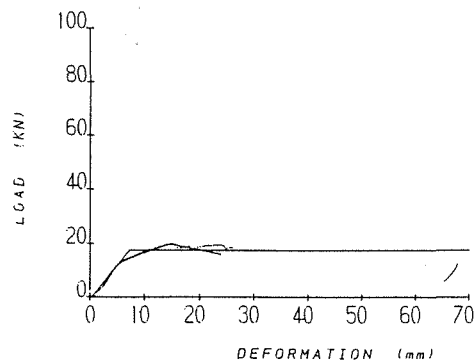
試験体NO	B:HD9.DAT		
最大荷重	18.7895	15.9456	KN, mm
降伏点	15.7062	6.62916	KN, mm
1/10最大荷重	1.87307	.790574	KN, mm
2/5最大荷重	7.51189	3.17057	KN, mm
2/3最大荷重	12.5231	5.96557	KN, mm
終局荷重	15.0238	17.8006	KN, mm
変位原点	.954426		mm



試験体NO	B:HD10.DAT		
最大荷重	18.7601	17.195	KN, mm
降伏点	15.8041	7.08403	KN, mm
1/10最大荷重	1.87307	.835	KN, mm
2/5最大荷重	7.50209	3.36	KN, mm
2/3最大荷重	12.5035	6.675	KN, mm
終局荷重	15.0042	22.385	KN, mm
変位原点	0		mm



試験体NO	B:HD11.DAT		
最大荷重	26.0759	18.6464	KN, mm
降伏点	22.3807	8.19361	KN, mm
1/10最大荷重	2.59876	.95141	KN, mm
2/5最大荷重	10.4245	3.81641	KN, mm
2/3最大荷重	17.3774	7.60141	KN, mm
終局荷重	20.8587	30.7514	KN, mm
変位原点	2.27359		mm



試験体NO	HD12.DAT		
最大荷重	19.9958	14.5943	KN, mm
降伏点	17.5327	7.21564	KN, mm
1/10最大荷重	1.99075	.819297	KN, mm
2/5最大荷重	7.99242	3.2893	KN, mm
2/3最大荷重	13.3272	5.4843	KN, mm
終局荷重	15.9946	23.8793	KN, mm
変位原点	.440703		mm

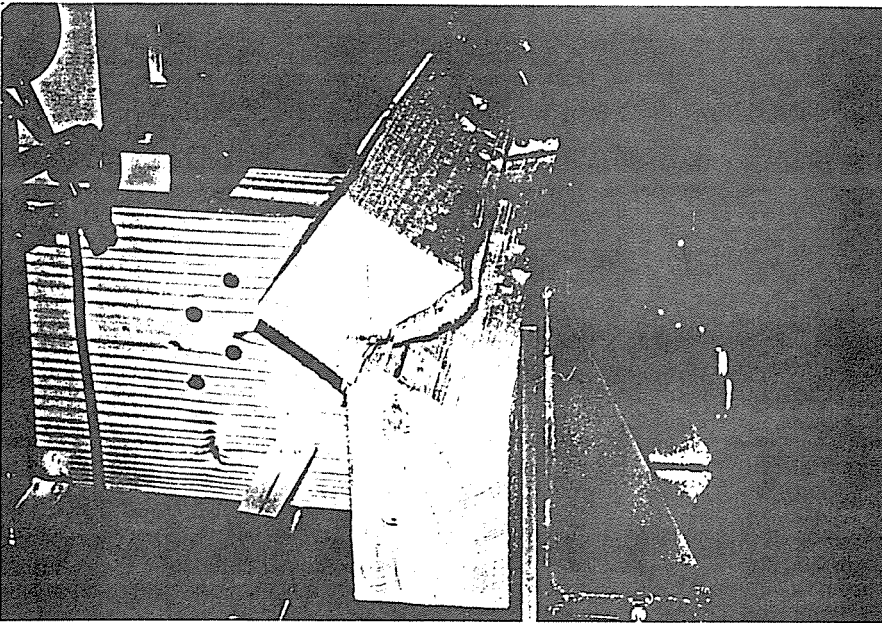
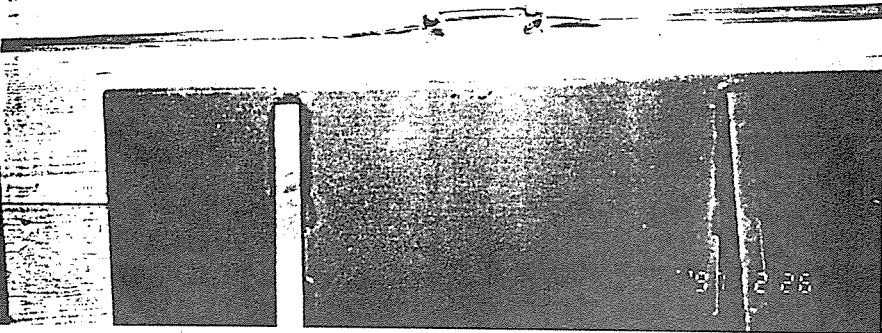
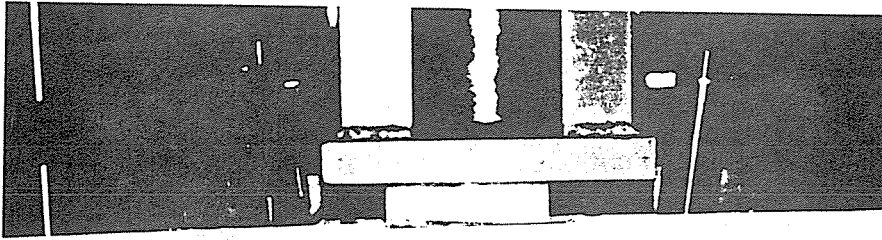


写真 梁-梁せん断試験 女木の割裂状況

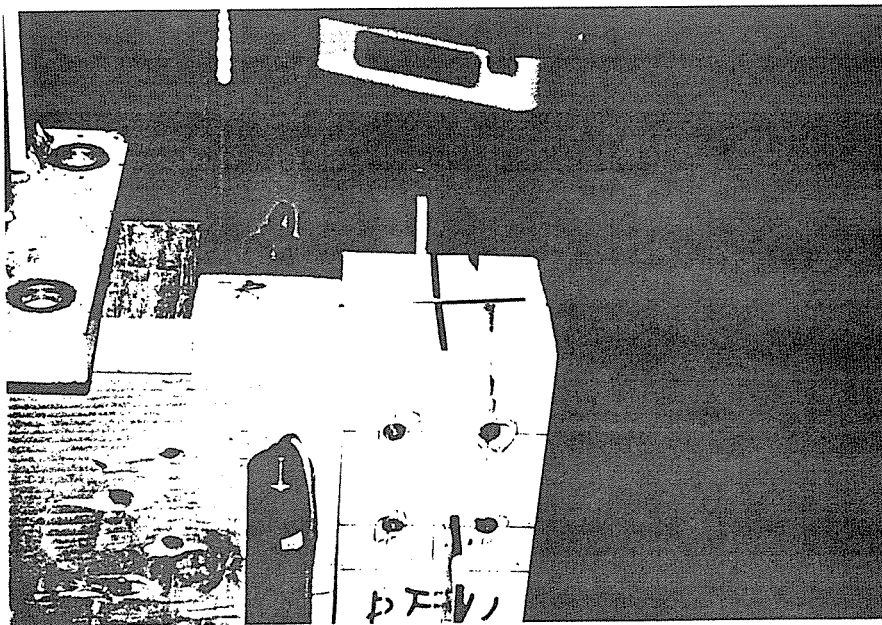
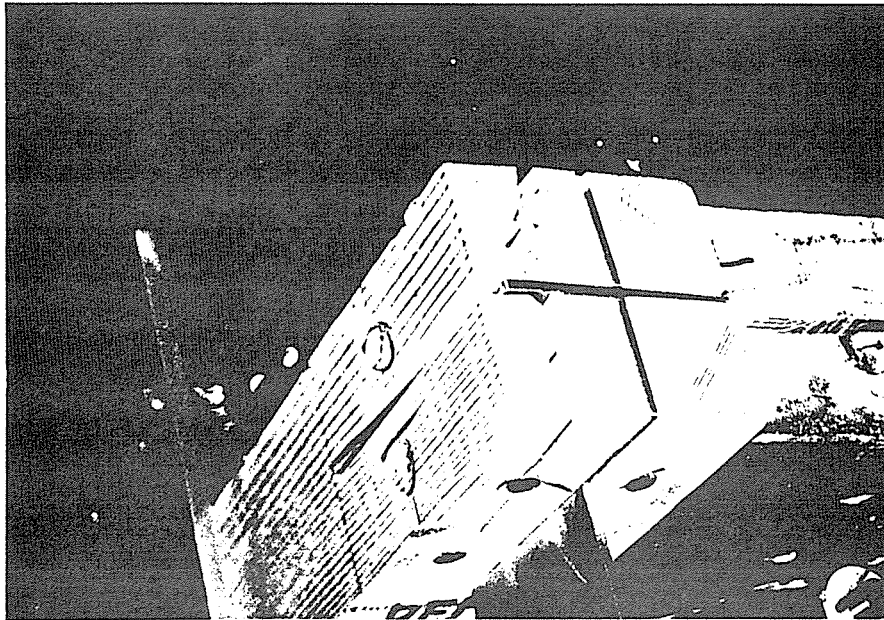


写真 梁一柱せん断試験 柱の割裂状況