

令和5年度 花粉の少ない森林への転換促進緊急総合対策のうち
スギ材の需要拡大対策のうち花粉症対策木材の活用に向けた技術開発事業

ロ準耐火建築物1号の普及による
建築物の木造化・木質化推進のための構造金物の開発
報告書

2025年3月

一般社団法人 JBN・全国工務店協会

ロ準耐火建築物 1 号の普及による
建築物の木造化・木質化推進のための構造金物の開発 報告書

目次

第 1 章 事業概要

- 1.1 事業の目的
- 1.2 事業の内容及び実施体制

第 2 章 ロ準耐火建築物 1 号の耐火構造外壁に使用する接合金物における
柱梁接合部の性能評価

- 2.1 検証目的
 - 2.2 検証概要(予備試験)
 - 2.3 検証結果・考察(予備試験)
 - 2.4 検証概要(性能評価試験)
 - 2.5 検証結果・考察(性能評価試験)
 - 2.6 結果報告書
- 別紙：柱梁接合部 試験報告書、評価書・評価報告書(別紙、別記)

第 3 章

ロ準耐火建築物 1 号の耐火構造外壁に取り付く部材の燃焼が外壁に与える影響の検証

- 3.1 1 時間耐火構造外壁と床・はりの取合部の検証実験
 - 3.1.1 検証目的
 - 3.1.2 検証概要
 - (1) 試験体の設計
 - (2) 試験方法
 - 3.1.3 検証結果・考察
 - (1) 温度データ
 - (2) 実験の記録写真
 - 3.1.4 結果報告書

第 4 章 まとめ

- 4.1 本事業の成果
- 4.2 今後に向けて

第 1 章 事業概要

1. 1 事業目的

近年、中大規模木造建築物の需要が増加する一方で、防耐火に関連する法制度による制約や、それに伴うコストの増加が課題となっている。

準耐火建築物において、木造の場合は一般的に「イ準耐火建築物」として設計される。しかし、主要構造部（柱・床・はり・屋根・階段）を準耐火構造とする必要があり、耐火被覆を施す手法が主流であるため、室内の木質化が難しい。また、構造材を現し（表し）で使用する場合は、JAS 材等を用いた燃え代設計が求められるが、その結果、見え掛かりの寸法が大きくなり、コストの増大や美観の低下といった課題が生じている。

一方で、「ロ準耐火建築物 1 号」は、外壁を耐火構造とし、屋根を準耐火構造（延焼のおそれのある部分）とすることで、内部（柱・床・はり・階段など）には防火上の制限がなく、自由に設計することが可能である。そのため、建物によってはイ準耐火建築物よりもコストを抑えられ、かつ、内部を木質化した魅力的な建築が実現できる。ただし、外壁を構成するはりと室内のはりの接合方法に課題があり、これが木造のロ準耐火建築物 1 号の普及を妨げる要因となっている。

一般社団法人 JBN・全国工務店協会は、ロ準耐火建築物 1 号の普及を促進するため、課題となっている接合金物の標準化（市販化）を図り、専門の金物製造会社による安定した品質と低コストでの製作を可能にする方策を検討した。

本事業では、木造のロ準耐火建築物 1 号の普及を妨げるハードルを解消し、中大規模建築物における木材利用の促進を図ることで、森林資源の有効活用に貢献することを目的とする。

1. 2 事業内容及び実施体制

本事業では、ロ準耐火建築物 1 号の耐火外壁に取り付く部材の開発・実用化を目指し、構造性能および防火性能の検証を実施し、その結果をもとにマニュアルを作成した。本事業の流れは以下の通りである。

まず、検討委員会において、開発部材に求められる性能を整理し、低コスト化（一般化・市販化）、設計や施工の容易化、品質の確保などの課題について検討を行った。

次に、検討委員会での議論を踏まえ、要求性能を満たす接合金物の設計を行い、試作を実施。その後、構造性能および防火性能の試験を行い、性能を検証した。

試験終了後は、得られた試験結果をもとにマニュアルを作成し、成果報告会（WEB 開催）を実施した。

ア 検討委員会の開催等

- (1) 開発部材に対する助言（設計、性能、施工、材料）
- (2) 低コスト化（一般化、市販化）、設計の容易化、品質の確保等の検討
- (3) 構造試験、防耐火試験のスケジュール管理
- (4) 成果普及方法の検討

イ 製品・技術の試験、分析及び検証等

- ・ 構造性能の検証 [第 2 章]
(於：試験場所：(株)カナイグループ、ハウスプラス確認検査(株))
- ・ 耐火性能の検証 [第 3 章]
(於：(公財) 日本住宅・木材技術センター・壁炉（非載荷）)

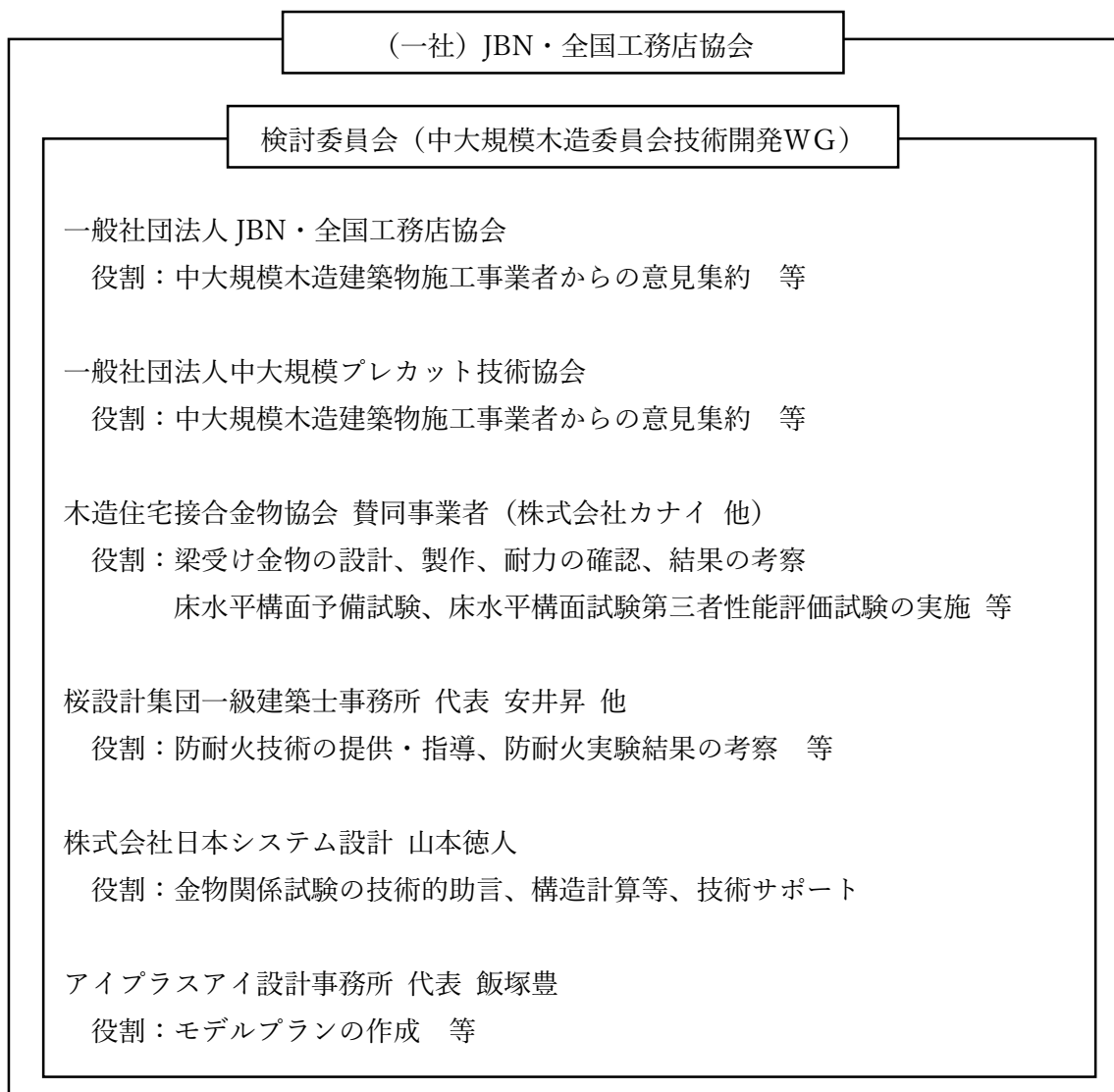
ウ 技術の普及活動の実施

- ・ マニュアルの作成 [別冊]
- ・ 成果報告会の実施

エ 事業報告書の作成及び成果の普及

- ・ 報告書作成および一般公開

また本事業は、下記の体制により事業内容を実施した。



- ・事業実施主体：（一社）JBN・全国工務店協会 中大規模木造委員会技術開発WG
- ・構造耐力性能検証のための仕様設計：株式会社日本システム設計
- ・防耐火性能検証のための仕様設計：桜設計集団一級建築士事務所
- ・性能試験：ハウスプラス確認検査株式会社
：株式会社カナイ
- ・耐火性能の検証：公益財団法人日本住宅・木材技術センター・
- ・性能評価試験体の製作：株式会社 東亜理科
- ・設計・施工マニュアルの作成：JBN 中大規模木造委員会技術開発WG、桜設計集団一級建築士事務所、株式会社カナイ、アイプラスアイ設計事務所、hyDesign 合同会社、一般社団法人中大規模プレカット技術協会

第2章 ロ準耐火建築物1号の耐火構造外壁に使用する接合金物における 柱梁接合部の性能評価

2.1 検証目的

本事業では、ロ準耐火建築物1号の耐火構造外壁の胴差しと室内梁の接合を想定し(梁梁接合部)開発した梁受け金物(SBR-1,2,3)において、耐火構造外壁の柱と室内梁の接合部(柱梁接合部)についても、指定性能評価機関にて性能評価を行い、使用用途の拡充を図る。

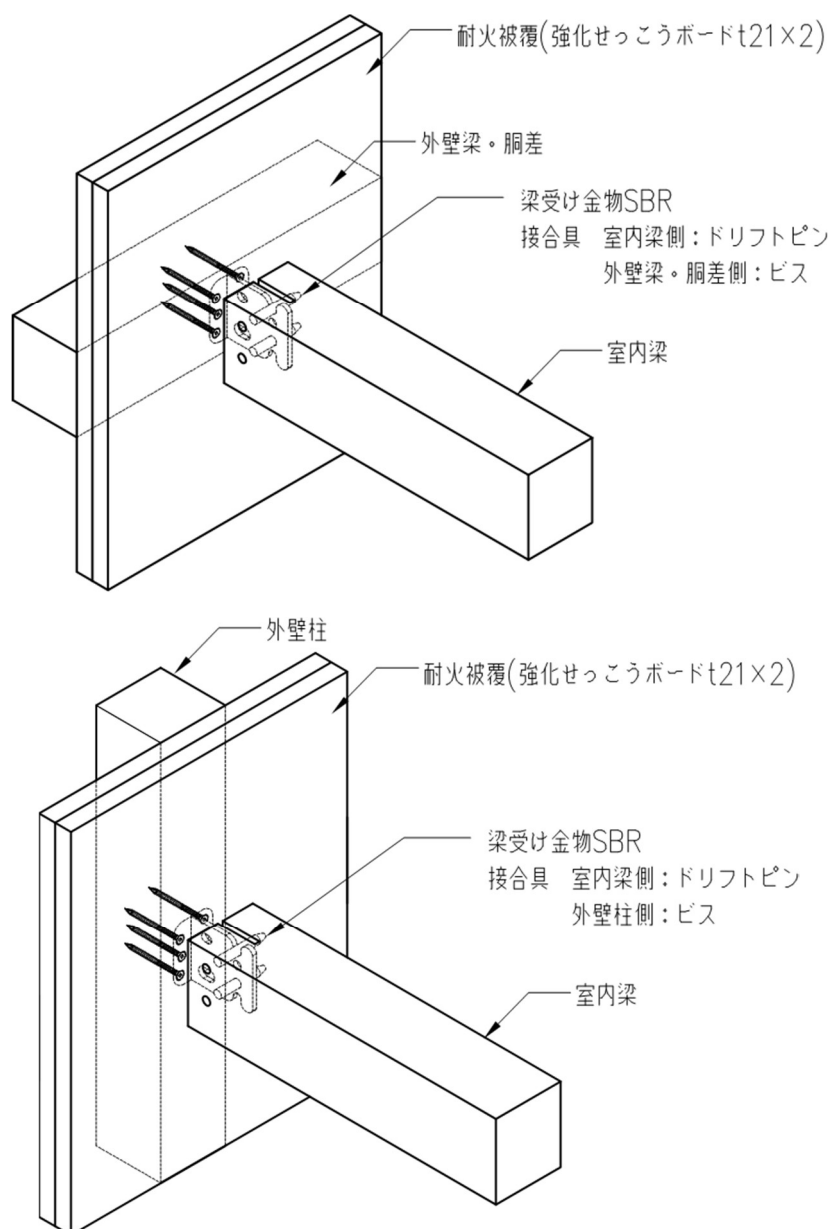


図 2.1-1 梁梁接合部・柱梁接合部 納まり図



写真 2.1-1 梁受け金物 SBR シリーズ及び接合具

2.2 検証概要(予備試験)

柱梁接合部の性能評価に先立ち、試験体形状の検討の為、予備試験を行った。
性能評価に採用する構造耐力上不利側となる試験体の形状を判断することが目的である。

予備試験は以下の通り、2 種類行った。

- ①せっこうボード有無での比較試験
- ②柱材のラミナ積層面に対する金物取付位置の違いによる比較試験

試験体の概要、試験体図：表 2.2-1~2、図 2.2-1~4 参照

試験実施日：2024 年 6 月 26 日~27 日

試験体製作、試験場所：(株)カナイグループ

表 2.2-1 試験体の概要(①せっこうボード有無)

	せっこうボード有無	梁成	梁受け金物	加力方向	試験体数
①-1	無し	270	SBR-3	順せん断	1
①-2	有り	270	SBR-3	順せん断	1

表 2.2-2 試験体の概要(②ラミナ積層面と金物位置)

	ラミナ積層面—金物位置	梁成	梁受け金物	加力方向	試験体数
②-1	直交	510	2-SBR-3	順せん断	3
②-2	平行	510	2-SBR-3	順せん断	3

試験体図「梁成270 順せん断試験」(ラミナ積層面平行方向/せっこうボード無し)

単位:mm

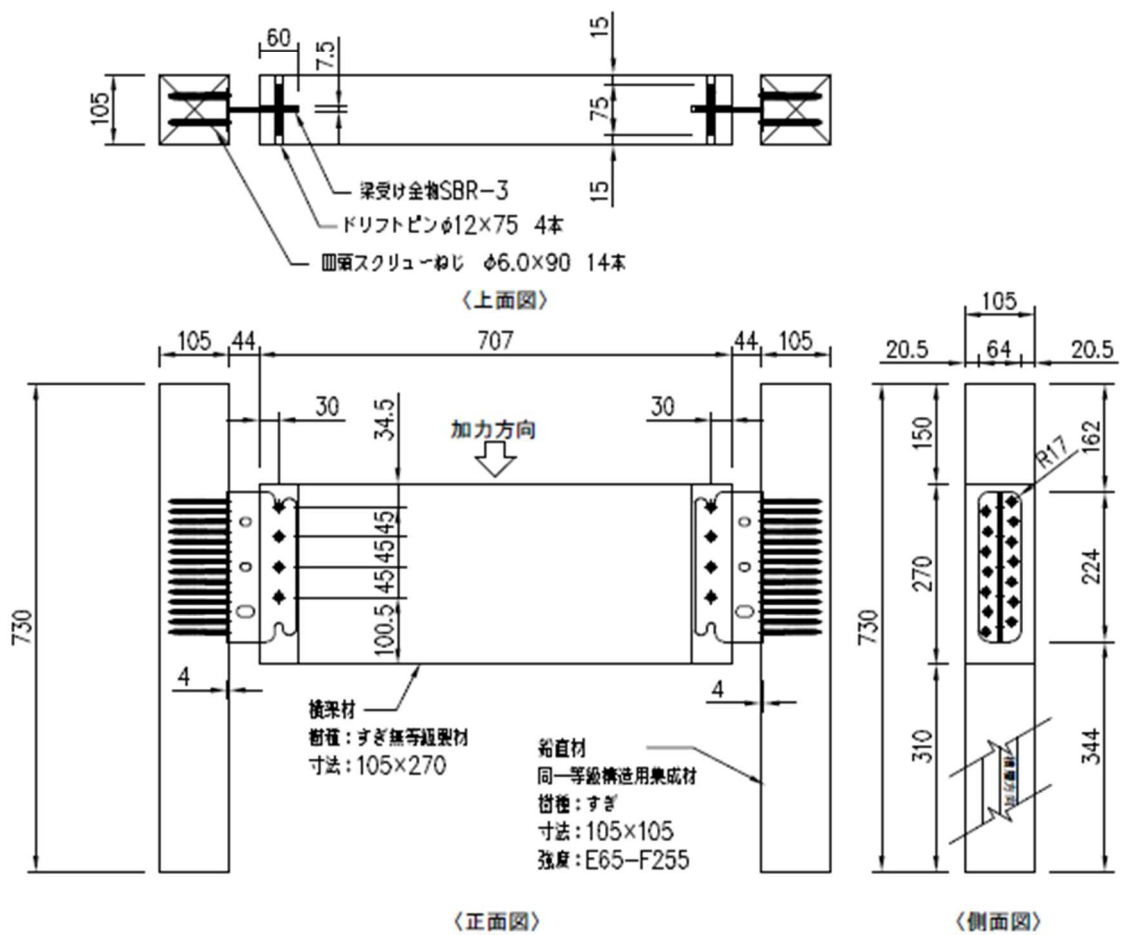


図 2.2-1 試験体図(①-1 せっこうボード無し)

試験体図「梁成270 順せん断試験」(ラミナ積層面平行方向/せっこうボード有り)

単位:mm

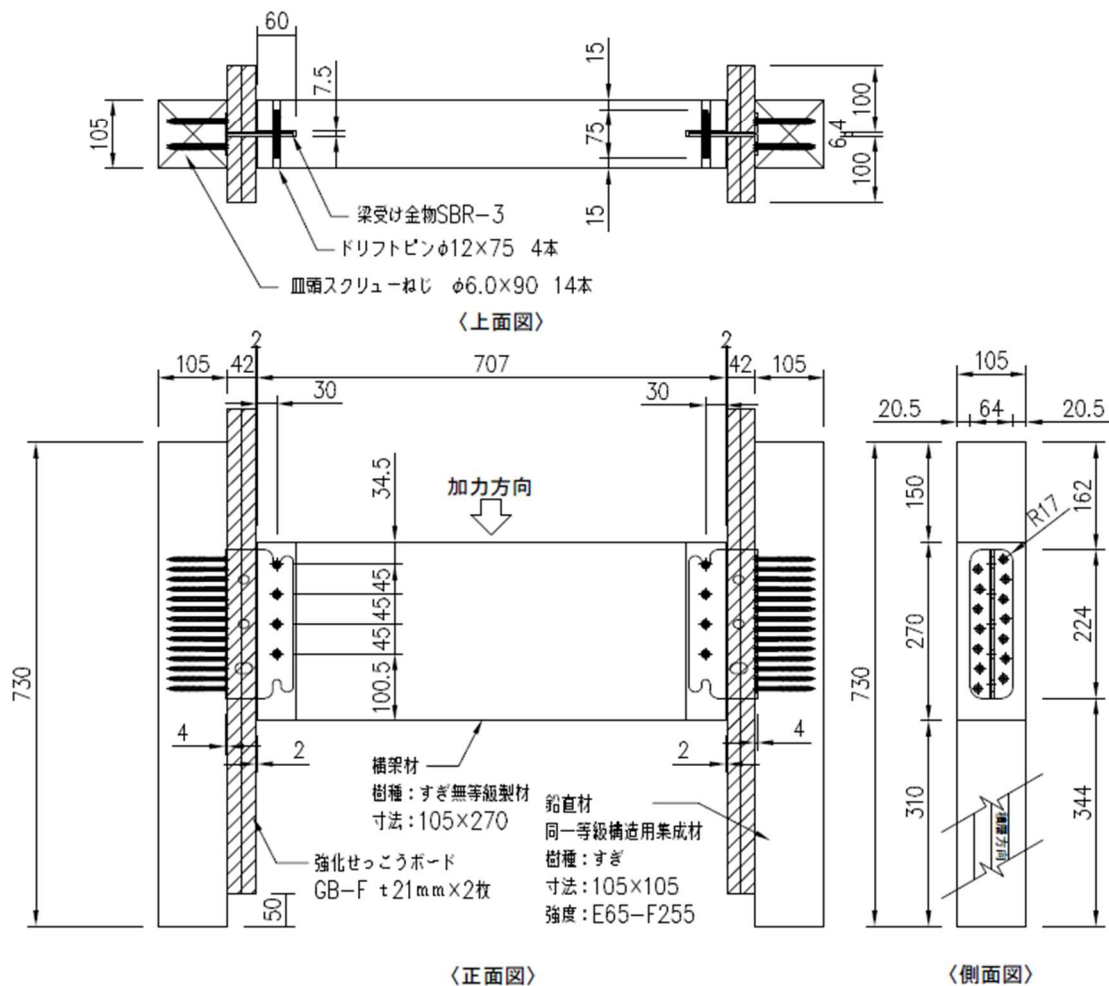


図 2.2-2 試験体図(①-2 せっこうボード有り)

試験体図「梁成510 順せん断試験」(ラミナ積層面直交方向)

単位:mm

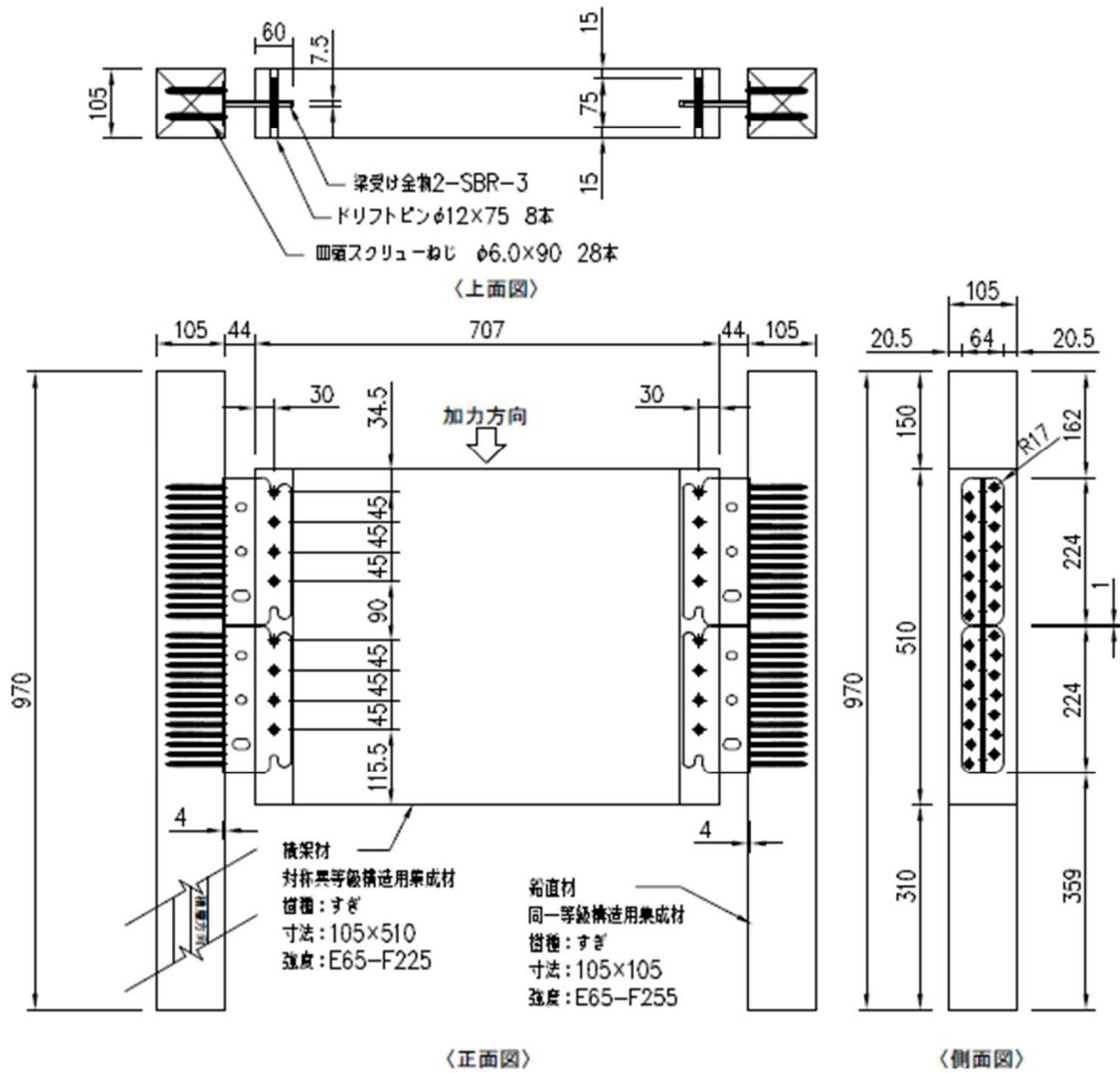


図 2.2-3 試験体図(②-1 ラミナ積層面直交方向)

試験体図「梁成510 順せん断試験」(ラミナ積層面平行方向)

単位:mm

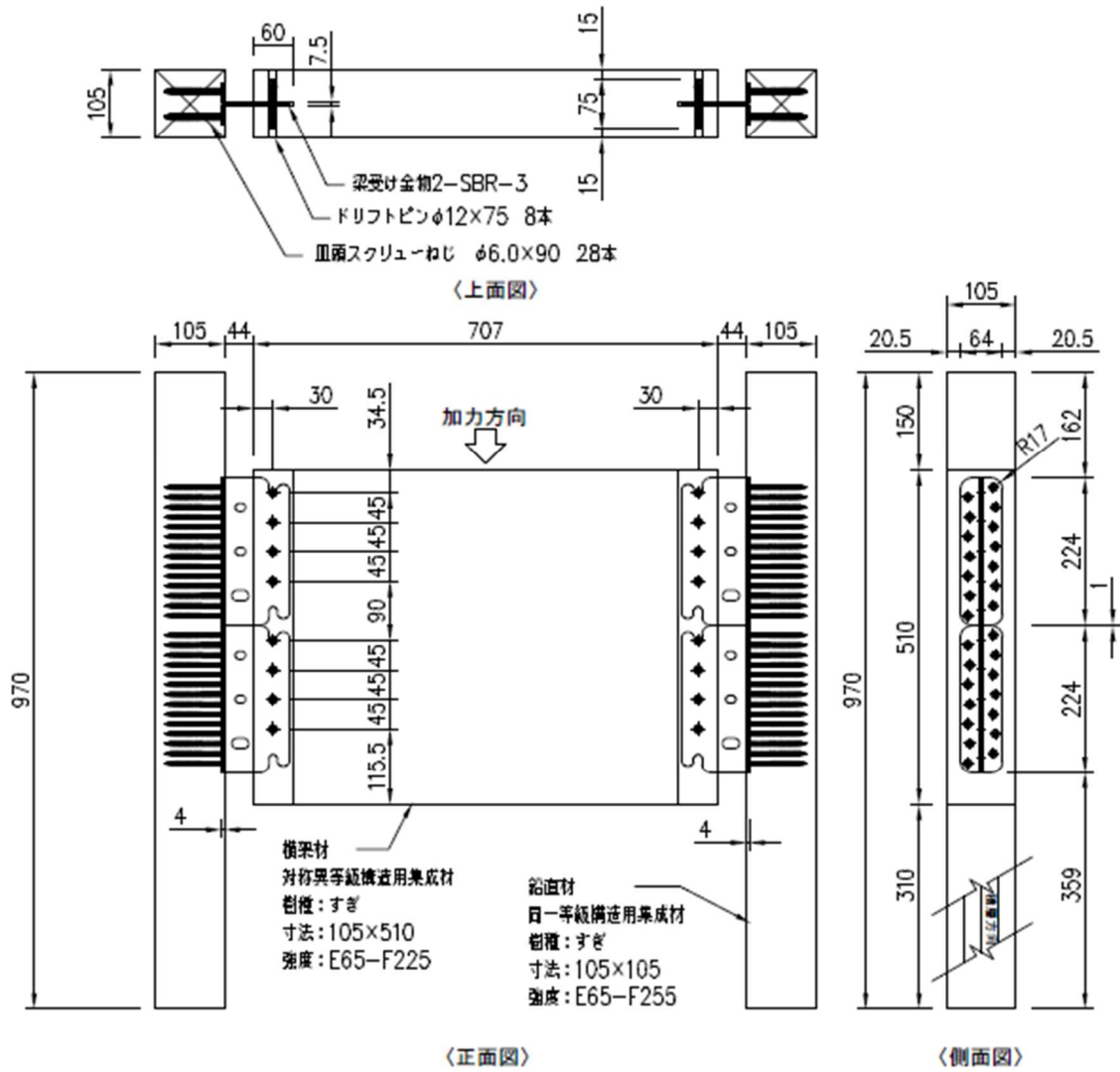


図 2.2-4 試験体図(②-2 ラミナ積層面平行方向)

2.3 検証結果・考察(予備試験)

①せっこうボード有無での比較試験

- ・各試験から得られた耐力値等のデータを表 2.3-1、荷重－変位曲線を比較したグラフを図 2.3-1 に示す。耐力値は金物 1 個当たり(接合部一ヶ所)の数値としている。
- ・いずれの試験体も掛け梁の割れによる破壊で耐力が決定しており、せっこうボード有無で明らかな耐力差は見られなかった。過去に試験した梁梁接合部での同一梁成のデータ¹⁾を鑑みて、ばらつきの範疇と判断する。

[梁梁接合部 梁成 270(SBR-3) 順せん断性能評価時(n=6)のデータ]

Pmax 44.50~52.46kN(平均 47.22kN)、Py 23.19~26.72kN(平均 25.56kN)

- ・2022 年に実施した梁梁接合部の性能評価時と同様、せっこうボード無しで評価を行う。
 - ・また開発当初からのポイントであった掛け梁の割れが優先的に発生したことにより、せっこうボードが脱落するような破壊に至らなかったことが確認出来た。
- (上張り：梁のめり込み、下張り：金物のめり込み)

表 2.3-1 耐力値等 一覧

	せっこうボード有無	比較データ					
		Pmax	Pmax δ	Py	δy	Pu	δu
		kN	mm	kN	mm	kN	mm
①-1	無	54.37	25.08	32.18	2.74	48.31	29.39
①-2	有	48.58	29.75	28.01	2.65	45.00	30.00

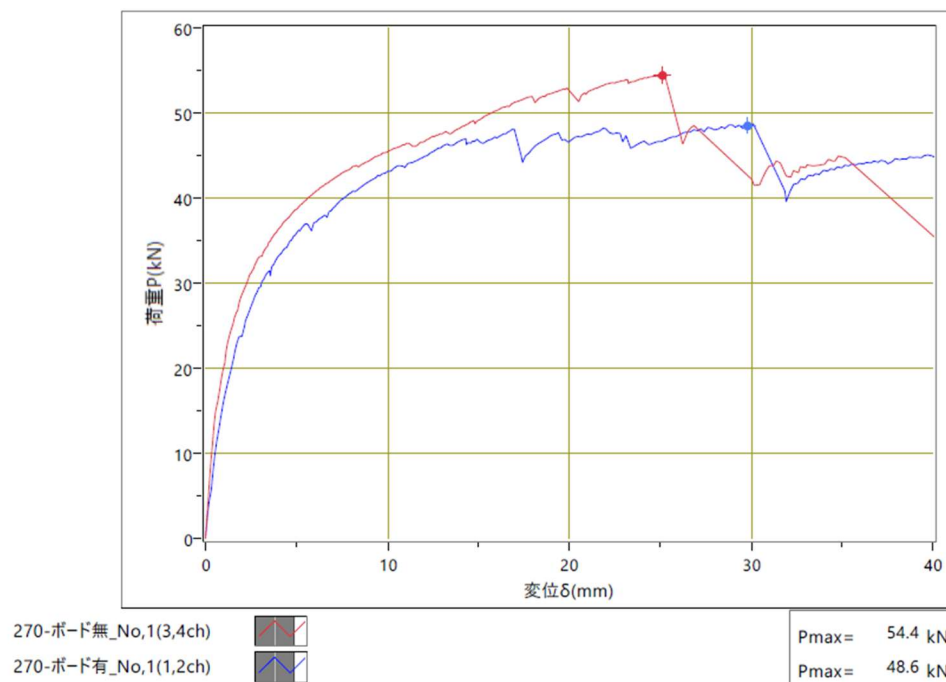


図 2.3-1 荷重－変位曲線 比較グラフ



写真 2.3-1

①-1 せっこうボード無し 試験前



写真 2.3-2

①-2 せっこうボード有り 試験前



写真 2.3-3

①-1 せっこうボード無し 試験後

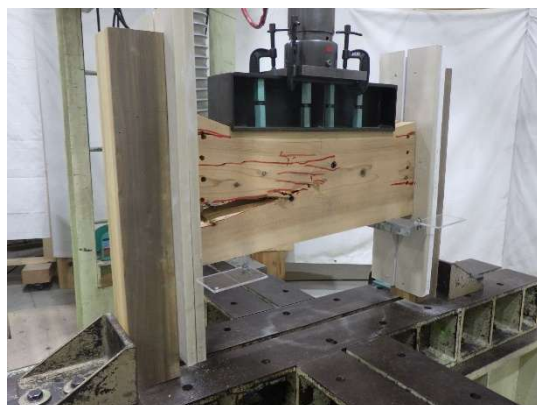


写真 2.3-4

①-2 せっこうボード有り 試験後



写真 2.3-5

①-1 せっこうボード無し 試験後

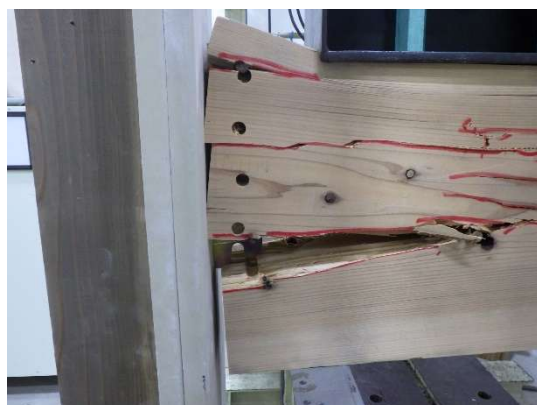


写真 2.3-6

①-2 せっこうボード有り 試験後

②柱材のラミナ積層面に対する金物取付位置の違いによる比較試験

- ・各試験から得られた耐力値等のデータを表 2.3-2、荷重－変位曲線を比較したグラフを図 2.3-2 に示す。耐力値は金物 1 個当たり(接合部一ヶ所)の数値としている。
- ・ラミナ積層面平行方向の方が低い耐力値であった。(直交方向に対し、7%程度低い)
- ・また破壊性状はいずれも柱の割れで耐力が決定しており、梁梁接合部の性能評価時の耐力値に対し大きく下回る結果となった。参考データ¹⁾を以下に記載する。

[梁梁接合部 梁成 510(2-SBR-3) 順せん断性能評価時(n=6)のデータ]

Pmax 110.26~119.34kN(平均 114.93kN)、Py 62.60~67.88kN(平均 66.49kN)

- ・性能評価の試験は、ラミナ積層面平行方向で金物を取付けの上、試験を行う。
- ・予備試験は、同一等級構成集成材 E65-F255 を使用したが、性能評価時の試験は、構造耐力上不利側と考えられる対称異等級構成集成材 E65-F225 を使用する。

表 2.3-2 耐力値等 一覧

	ラミナ積層面－金物位置	比較データ(3体平均値)					
		Pmax	Pmax δ	Py	δ_y	Pu	δ_u
		kN	mm	kN	mm	kN	mm
②-1	直交	87.83	13.96	50.09	2.91	80.07	17.56
②-2	平行	85.32	13.71	46.60	2.53	78.57	18.74

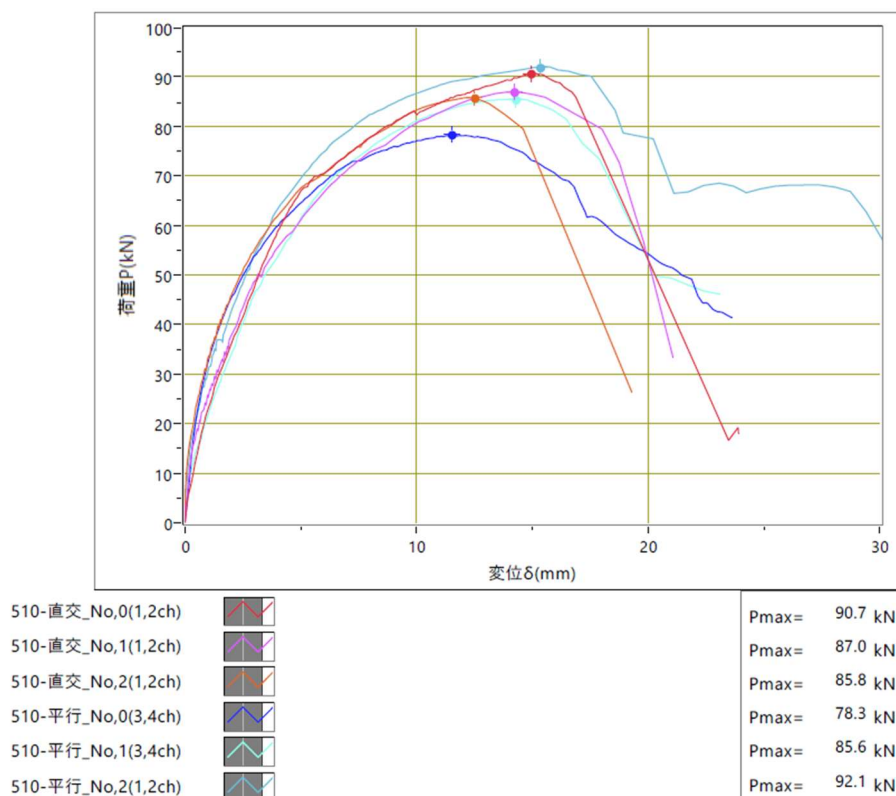


図 2.3-2 荷重－変位曲線 比較グラフ



写真 2.3-7

②-1 ラミナ積層面直交方向 試験前

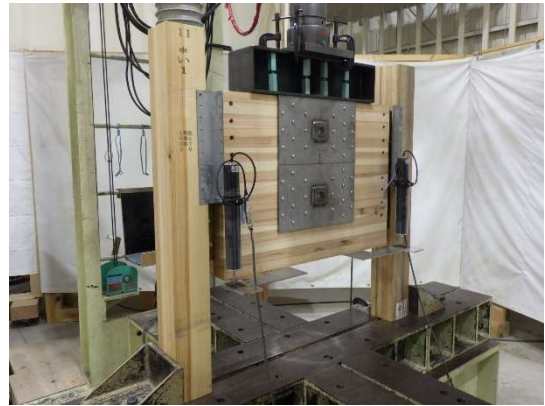


写真 2.3-8

②-2 ラミナ積層面平行方向 試験前



写真 2.3-9

②-1 ラミナ積層面直交方向 試験後

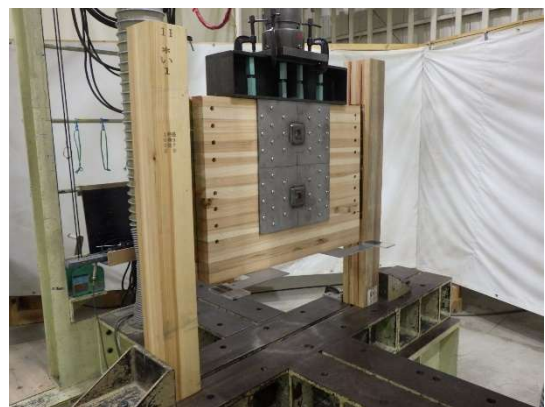


写真 2.3-10

②-2 ラミナ積層面平行方向 試験後



写真 2.3-11

②-1 ラミナ積層面直交方向 試験後

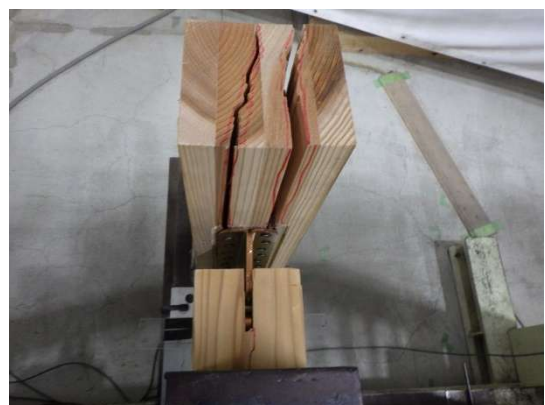


写真 2.3-12

②-2 ラミナ積層面平行方向 試験後

2.4 検証概要(性能評価試験)

柱梁接合部の予備試験結果から試験体形状を決定し、性能評価のための接合部試験を実施した。試験体図等、詳細は評価書及び、試験報告書を参照頂きたい。

試験内容、実施日等：表 2.4-1 参照

指定性能評価機関：ハウスプラス住宅保証㈱

試験体製作：㈱カナイグループ

試験場所：ハウスプラス住宅保証㈱、㈱カナイグループ

表 2.4-1 試験内容一覧

梁受け金物	試験内容		使用木材		実施日	試験実施場所	目的
	梁成	加力方法	柱	加力梁			
SBR-1	120	順せん断	すぎ集成材 対称異等級 E65-F225	すぎ無等級材	2024/9/2	ハウスプラス	最小梁成での耐力確認
		逆せん断			2024/9/2~3		
		引張			2024/9/6		
	180	順せん断			2024/9/27	カナイ	最大梁成での耐力確認
SBR-2	210	順せん断	すぎ集成材 対称異等級 E65-F225	すぎ無等級材	2024/9/5	ハウスプラス	最小梁成での耐力確認
		逆せん断			2024/9/3		
		引張			2024/9/9		
	240	順せん断			2024/9/27	カナイ	最大梁成での耐力確認
SBR-3	270	順せん断	すぎ集成材 対称異等級 E65-F225	すぎ無等級材	2024/9/5~6	ハウスプラス	最小梁成での耐力確認
		逆せん断			2024/9/4		
		引張			2024/9/9		
	330	順せん断			2024/9/27~30	カナイ	最大梁成での耐力確認
2-SBR-2	360	順せん断	すぎ集成材 対称異等級 E65-F225	すぎ集成材 対称異等級 E65-F225	2024/9/24	カナイ	最小梁成での耐力確認
		逆せん断			2024/9/25		
		引張			2024/10/2		
	480	順せん断			2024/9/30		最大梁成での耐力確認
2-SBR-3	510	順せん断	すぎ集成材 対称異等級 E65-F225	すぎ集成材 対称異等級 E65-F225	2024/9/24	カナイ	最小梁成での耐力確認
		逆せん断			2024/9/26		
		引張			2024/10/2		
	600	順せん断			2024/9/27		最大梁成での耐力確認

なお各金物仕様に対する最小梁成の試験は、許容耐力算定の基となる耐力値確認のため、標準的な試験として各加力方法をハウスプラス住宅保証㈱及び当社にて、割り振って実施した。最大梁成の試験は、順せん断において最小梁成との梁成の違いによる耐力値の変化を加味して低減係数を設定するための確認試験という位置づけで当社にて実施した。

2.5 検証結果・考察(性能評価 接合部試験)

短期許容耐力をはじめ、各試験結果から得られた耐力値等の一覧を表 2.5-1 に示す。
金物サイズ、使用個数により使い分けができる耐力値が概ね得られたと判断する。

表 2.5-1 耐力値一覧

※各仕様に対する使用木材の適用範囲は、以下の評価報告書及びマニュアル記載の一覧表を参照頂きたい。
※2/3Pmax、Pyの耐力・変位及び初期剛性は、6体平均値
短期基準耐力は、2/3Pmax及びPyの平均値へばらつき係数を乗じた値の内、小さい方の値
短期許容耐力は、短期基準耐力へ低減係数αを乗じた値

①柱梁接合 評価報告書(評価機関：ハウスプラス住宅保証㈱)：HP評価(木)-24-009

仕様	梁受け金物	適用 梁成	加力方法	2/3Pmax		Py		初期剛性 K	短期基準耐力	短期許容耐力
				耐力	変位	耐力	変位			
				kN	mm	kN	mm		kN	kN
1	SBR-1	120	順せん断	9.19	3.76	8.00	2.79	29.37	6.80	5.3
		~	逆せん断	9.66	5.30	8.32	3.99	20.96	6.50	6.2
		180	引張	14.97	2.53	12.95	1.83	72.12	10.90	10.3
2	SBR-2	210	順せん断	21.43	5.65	18.11	3.48	53.65	15.80	13.1
		~	逆せん断	18.39	3.72	16.72	3.08	57.17	14.40	13.7
		240	引張	24.42	2.41	20.87	1.84	114.11	17.90	17.0
3	SBR-3	270	順せん断	31.22	5.45	25.52	3.05	83.89	21.80	17.9
		~	逆せん断	27.73	5.36	23.77	3.51	69.00	14.80	14.0
		330	引張	31.66	2.21	27.48	1.70	163.33	21.20	20.1
4	2-SBR-2	360	順せん断	41.32	4.00	35.37	2.91	123.72	19.24	18.2
		~	逆せん断	40.77	4.41	34.28	2.96	119.81	27.80	26.4
		480	引張	34.38	1.33	30.56	1.11	276.31	26.34	25.0
5	2-SBR-3	510	順せん断	51.32	3.40	42.64	2.32	186.74	34.37	32.4
		~	逆せん断	59.55	3.46	50.15	2.41	215.94	39.47	37.4
		600	引張	40.62	1.15	37.52	1.04	362.02	28.67	27.2

2.6 結果報告書

本章に記載した指定性能評価機関での柱梁接合部の評価書及び試験報告書を掲載する。

参考文献

- 1) 評価書・評価報告書別紙(HP 評価(木)-22-010),令和 5 年 1 月 26 日ハウスプラス確認
検査株式会社

評 価 書

一般社団法人 JBN・全国工務店協会
会長 安成 信次 様

令和6年5月27日付で申請を承諾した下記の構造方法について、別紙評価報告書に基づき構造耐力上支障ないものと判断し、評価する。

令和6年12月25日

ハウスプラス住宅保証株式会社
代表取締役社長 鈴川 哲夫



記

1. 構造方法の名称

仕様	接合金物	接合具	接合仕様
1	SBR-1	梁側： 「ドリフトピン」 柱側： 「皿頭スクリューねじ」	「ドリフトピン」2本、「皿頭スクリューねじ」6本
2	SBR-2		「ドリフトピン」3本、「皿頭スクリューねじ」10本
3	SBR-3		「ドリフトピン」4本、「皿頭スクリューねじ」14本
4	2-SBR-2		「ドリフトピン」6本、「皿頭スクリューねじ」20本
5	2-SBR-3		「ドリフトピン」8本、「皿頭スクリューねじ」28本

2. 評価事項

「1. 構造方法の名称」に示す接合方法の木造軸組工法における柱-梁接合部の「短期許容接合耐力（引張、せん断及び逆せん断）」

3. 評価結果

柱-梁接合部の「短期許容接合耐力」を以下の通り評価した。

仕様	接合方法	短期許容接合耐力 (kN)		
		引張	せん断	逆せん断
1	SBR-1	10.3	5.3	6.2
2	SBR-2	17.0	13.1	13.7
3	SBR-3	20.1	17.9	14.0
4	2-SBR-2	25.0	18.2	26.4
5	2-SBR-3	27.2	32.4	37.4

4. その他

詳細は評価報告書別紙の通り。

以上

評価報告書

ハウスプラス住宅保証株式会社木質構造委員会は、下記「1. 構造方法の名称」の構造性能評価に関して、下記「2. 評価事項」について慎重審議し、下記「3. 評価結果」の通り評価したことを報告する。

令和6年12月25日

木質構造委員会
委員長 大橋 好光
坂田 弘安
小野 泰
前川 秀幸
中島 史郎
坂旗 義夫



記

1. 構造方法の名称

仕様	接合金物	接合具	接合仕様
1	SBR-1	梁側： 「ドリフトピン」 柱側： 「皿頭スクリューねじ」	「ドリフトピン」2本、「皿頭スクリューねじ」6本
2	SBR-2		「ドリフトピン」3本、「皿頭スクリューねじ」10本
3	SBR-3		「ドリフトピン」4本、「皿頭スクリューねじ」14本
4	2-SBR-2		「ドリフトピン」6本、「皿頭スクリューねじ」20本
5	2-SBR-3		「ドリフトピン」8本、「皿頭スクリューねじ」28本

2. 評価事項

「1. 構造方法の名称」に示す接合方法の木造軸組工法における柱-梁接合部の「短期許容接合耐力（引張、せん断及び逆せん断）」

3. 評価結果

柱-梁接合部の「短期許容接合耐力」を以下の通り評価した。

仕様	接合方法	短期許容接合耐力 (kN)		
		引張	せん断	逆せん断
1	SBR-1	10.3	5.3	6.2
2	SBR-2	17.0	13.1	13.7
3	SBR-3	20.1	17.9	14.0
4	2-SBR-2	25.0	18.2	26.4
5	2-SBR-3	27.2	32.4	37.4

4. 接合部の仕様

(1) 木材の仕様

表 4.1 に木材の仕様を示す。

表 4.1 木材の仕様

部材	仕様	規格	樹種	断面寸法
梁	1	建築基準法施行令第3章第3節木造 (ただし第48条は除く)に適合	スギ 以上	幅 105 mm 以上 成 120 mm 以上 180 mm 以下
	2			幅 105 mm 以上 成 210 mm 以上 240 mm 以下
	3			幅 105 mm 以上 成 270 mm 以上 330 mm 以下
	4	建築基準法施行令第3章第3節木造 (ただし第48条は除く)に適合		幅 105 mm 以上 成 360 mm 以上 480 mm 以下
	5	JAS* ¹ 対称異等級構成構造用集成材 E65-F225 以上とする。		幅 105 mm 以上 成 510 mm 以上 600 mm 以下
柱		建築基準法施行令第3章第3節木造 (ただし第48条は除く)に適合 JAS* ¹ 対称異等級構成構造用集成材 E65-F225 以上とする	スギ 以上	105 mm 以上×105 mm 以上

*1 集成材の日本農林規格（最終改正令和5年7月31日農林水産省告示第897号）に規定する規格による。

(2) 接合金物の仕様

接合金物の仕様は表 4.2 とする。

表 4.2 接合金物の仕様

名称	梁受け金物 SBR-1、SBR-2、SBR-3（ロ準耐火1号用）
製造可能メーカー	株式会社タナカ、BX カネシン株式会社、タカヤマ金属工業株式会社、 株式会社カナイ
品質規格	上記の各製造メーカーの品質規格による
寸法	図 4.1～図 4.3 の各製品図による
材質	引張強さ 400N/mm ² 以上の以下に示す鋼材とする。 SS400～SS540（JIS G 3101* ² ）、SGH400～SGH540（JIS G 3302* ³ ） SGC400～SGC490（JIS G 3302* ³ ）
表面処理	使用環境 2 に該当する防錆処理と同等以上とする。 表面処理例：Ep-Fe/Zn8/CM2（JIS H 8610* ⁴ 及び H8625* ⁵ ）、Z27* ³ など ※めっきの耐用年数が上回ることを確認する* ⁶

*2 JIS G 3101 は最新改正年月日 2024 年 2 月 20 日時点の規格に適合すること。

*3 JIS G 3302 は最新改正年月日 2022 年 12 月 20 日時点の規格に適合すること。

*4 JIS H 8610 は最新改正年月日 1999 年 8 月 20 日時点の規格に適合すること。

*5 JIS H 8625 は最新改正年月日 1993 年 2 月 1 日時点の規格に適合すること。

*6 ファクターメソッドの考え方にに基づき、耐用年数が上回ることを確認した防錆処理とする。

(3) 接合具の仕様

接合具の仕様は表 4.3 及び表 4.4 に示す。

表 4.3 ドリフトピンの仕様

接合部位	梁と接合金物
名称	ドリフトピン
製造可能メーカー	株式会社タナカ、BX カネシン株式会社、 タカヤマ金属工業株式会社、株式会社カナイ
品質規格	上記の各製造メーカーの品質規格による
寸法	公称径：φ12.0 mm、公称長さ：75・90・105・120 mm（詳細は図 4.4 を参照）
材質	製品としての引張強さ* ⁷ 400N/mm ² 以上の以下に示す鋼材とする。 SS400～SS540（JIS G 3101* ² ） SWRM6～SWRM 22（JIS G 3505* ⁸ ） SWRCH6～SWRCH 45（R/A/K）（JIS G 3507-1* ⁹ ） Q195～Q235（GB/T700* ¹⁰ ）
表面処理	使用環境 2 に該当する防錆処理と同等以上とする。 表面処理例：Ep-Fe/Zn8/CM2（JIS H 8610* ⁴ 及び H8625* ⁵ ）、Z27* ³ 、など ※めっきの耐用年数が上回ることを確認する* ⁶

*⁷ 各製造メーカーの品質管理規定に則り、製品に加工後の状態における引張強さが 400N/mm²以上である事を製造ロット毎に確認し記録すること。

*⁸ JIS G 3505 は最新改正年月日 2024 年 4 月 22 日時点の規格に適合すること。

*⁹ JIS G 3507-1 は最新改正年月日 2021 年 4 月 20 日時点の規格に適合すること。

*¹⁰ 中国が定める鋼材規格である GB/T700 に適合すること。

表 4.4 皿頭スクリーねじの仕様

接合部位	柱と接合金物				
名称	皿頭スクリーねじ				
製造可能メーカー	株式会社タナカ、BX カネシン株式会社、 タカヤマ金属工業株式会社、株式会社カナイ				
品質規格	上記の各製造メーカーの品質規格による				
寸法	公称径：φ6.0 mm、公称長さ：90 mm（詳細は図 4.5 を参照）				
材質	以下の化学成分を満足する鋼材				
	化学成分（%）				
	C（カーボン）	Si（ケイ素）	Mn（マンガン）	P（リン）	S（硫黄）
	0.10～0.40	0.35 以下	0.30～1.65	0.040 以下	0.050 以下
	SWRCH12～25（R/A/K）（JIS G 3507-1* ⁹ ） SWRCHB223～323（JIS G 3508-1* ¹¹ ） SAE1012～1025* ¹² 、SAE10B21* ¹² 、CSC10B21* ¹³				
中心硬度	320～400 HV（JIS Z 2244* ¹⁴ ）				
表面硬度	470～570 HV（JIS Z 2244* ¹⁴ ）				
ねじり強さ	10.0 N・m（JIS B 1059* ¹⁵ ）				
表面処理	使用環境 2 に該当する防錆処理と同等以上とする。 表面処理例：Ep-Fe/Zn20/CM2（JIS H 8610* ⁴ 及び H8625* ⁵ ）など ※めっきの耐用年数が上回ることを確認する* ⁶				

*¹¹ JIS G 3508-1 は最新改正年月日 2021 年 4 月 20 日時点の規格に適合すること。

*¹² 米国の技術者団体である SAE International が定める規格に適合すること。

*¹³ 台湾の鉄鋼メーカーである China Steel Corporation の定める規格に適合すること。

*¹⁴ JIS Z 2244 は最新改正年月日 2024 年 6 月 20 日時点の規格に適合すること。

*¹⁵ JIS B 1059 は最新改正年月日 2001 年 12 月 20 日時点の規格に適合すること。

(4) 製品図等

接合金物および接合具の製品図を図 4.1～図 4.5 に示す。

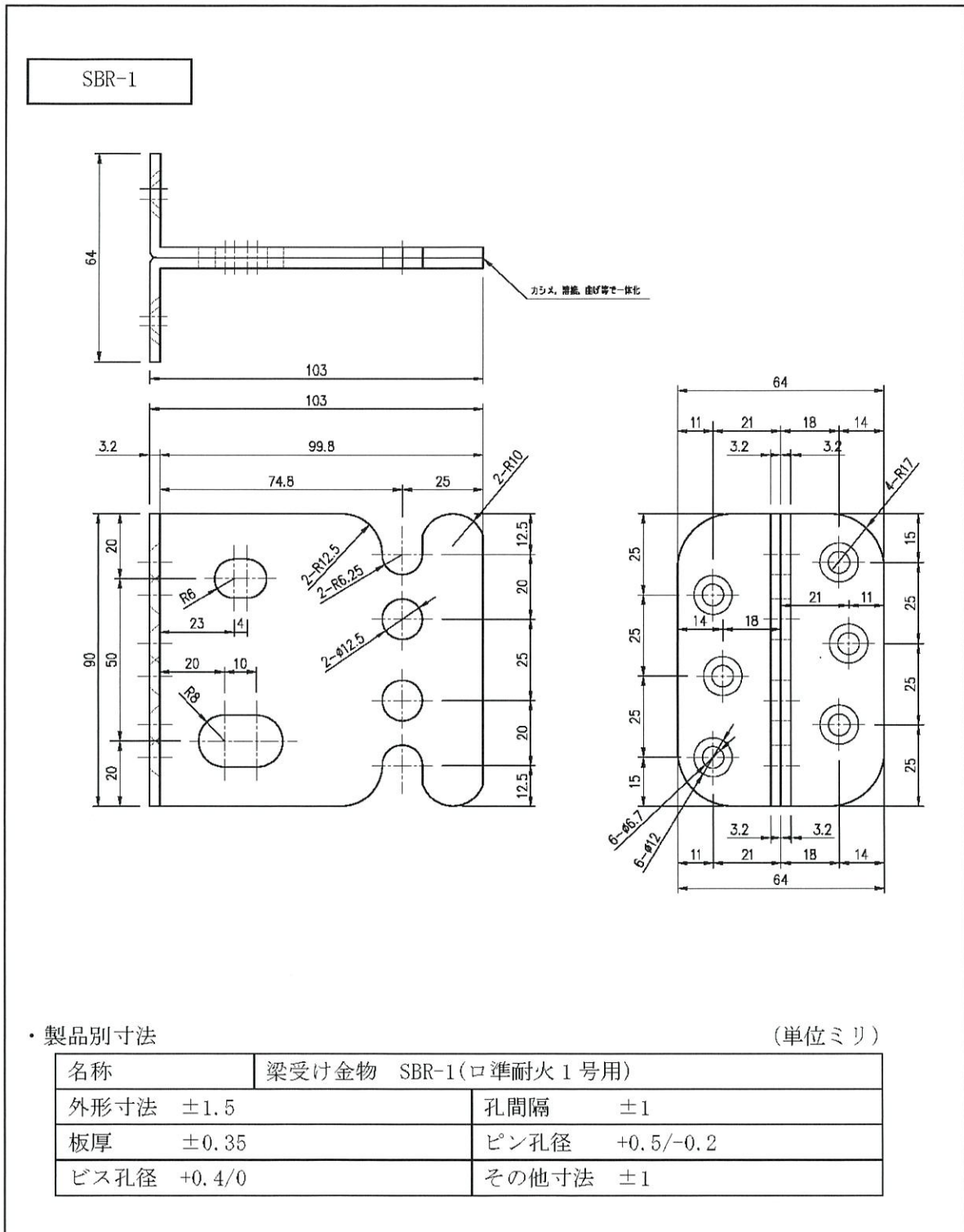


図 4.1 SBR-1 製品図

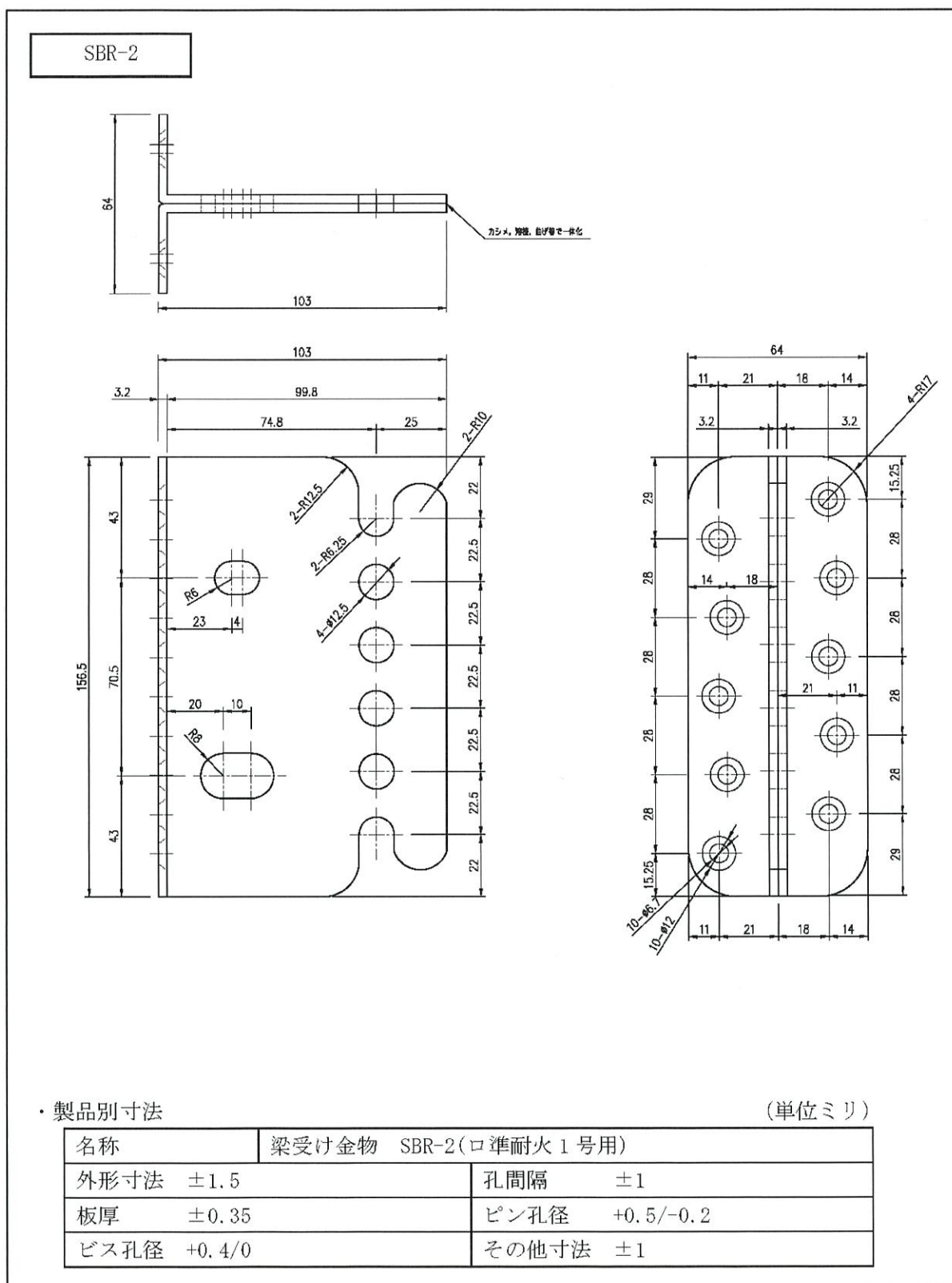


図 4.2 SBR-2 製品図

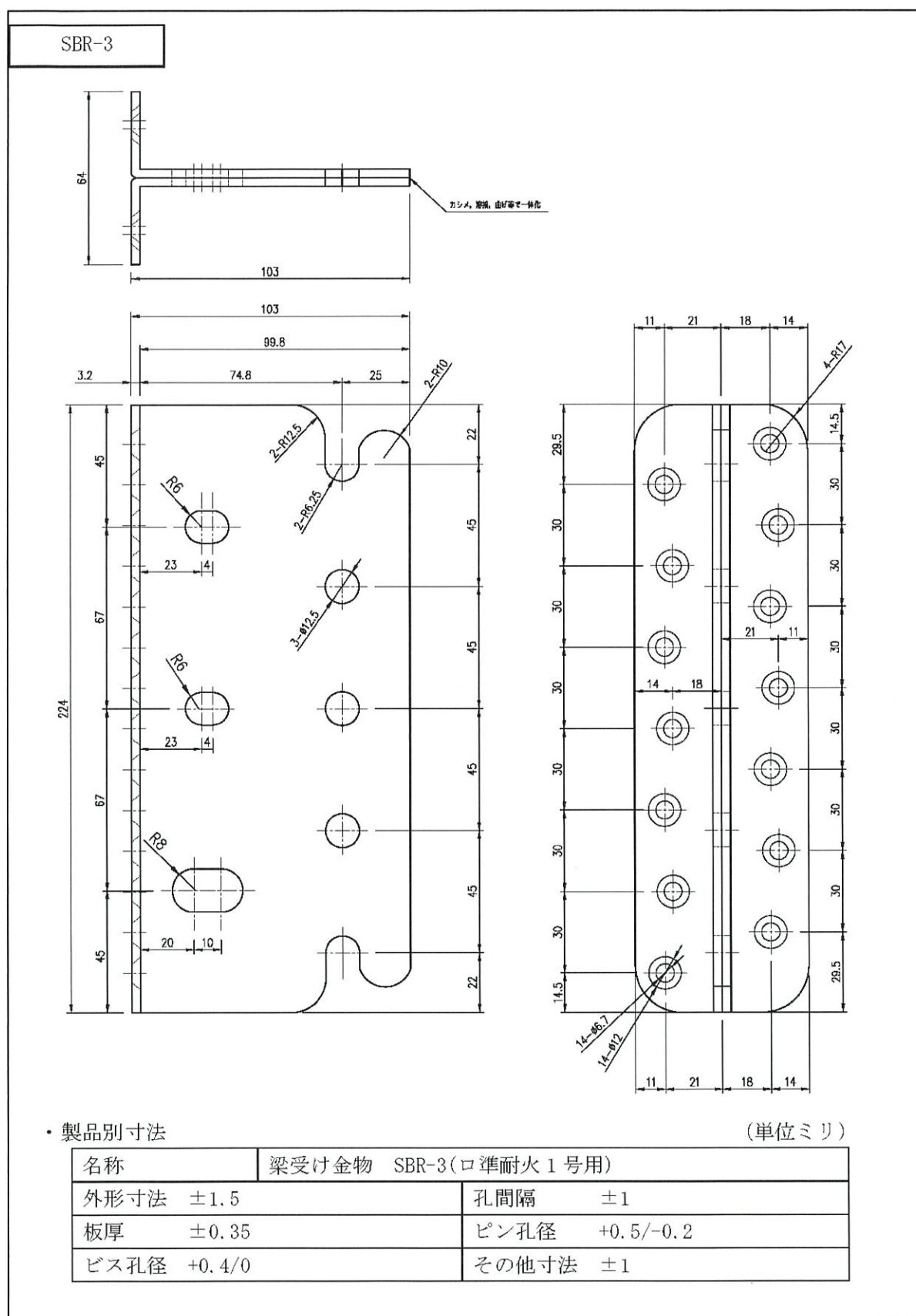


図 4.3 SBR-3 製品図

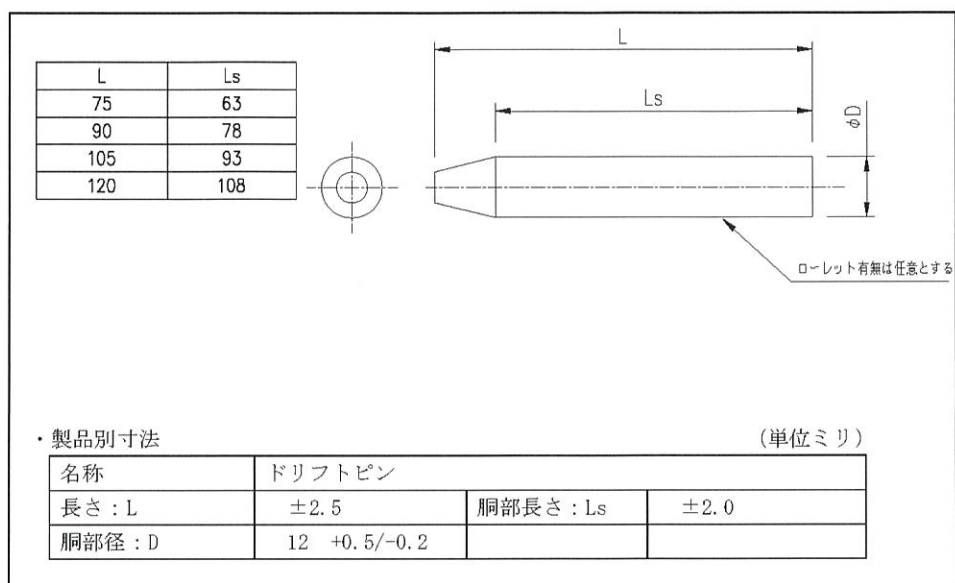


図 4.4 ドリフトピン製品図

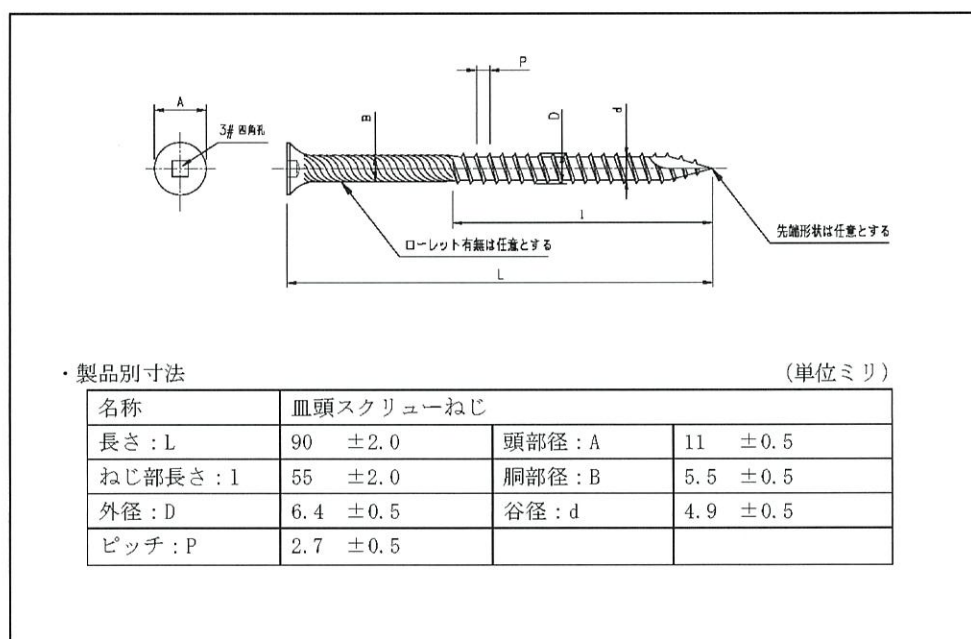


図 4.5 皿頭スクリューねじ製品図

5. 接合方法の適用範囲および条件

- (1) 当該接合方法の適用範囲は、木造軸組工法の梁端部を柱側面に接合する仕口に用いるものとする。
- (2) 当該接合方法は屋内環境下で使用し、雨水等で木材が湿潤となる影響が無いものとする。

6. 施工仕様の概要

(1) 施工要領

- a. 木材の加工はプレカット又は手加工にて行い、加工に従い現場にて金物の取り付け作業を行う。また、柱と梁の隙間には総厚 42 mm までのせっこうボード面材を施工して良い。取り付け図を図 6.1 に示す。
- b. 木材の割れ等、耐力上有害な欠陥がある場合や接合具の打ち込み位置に過大なずれが確認できた場合は木材を交換すること。

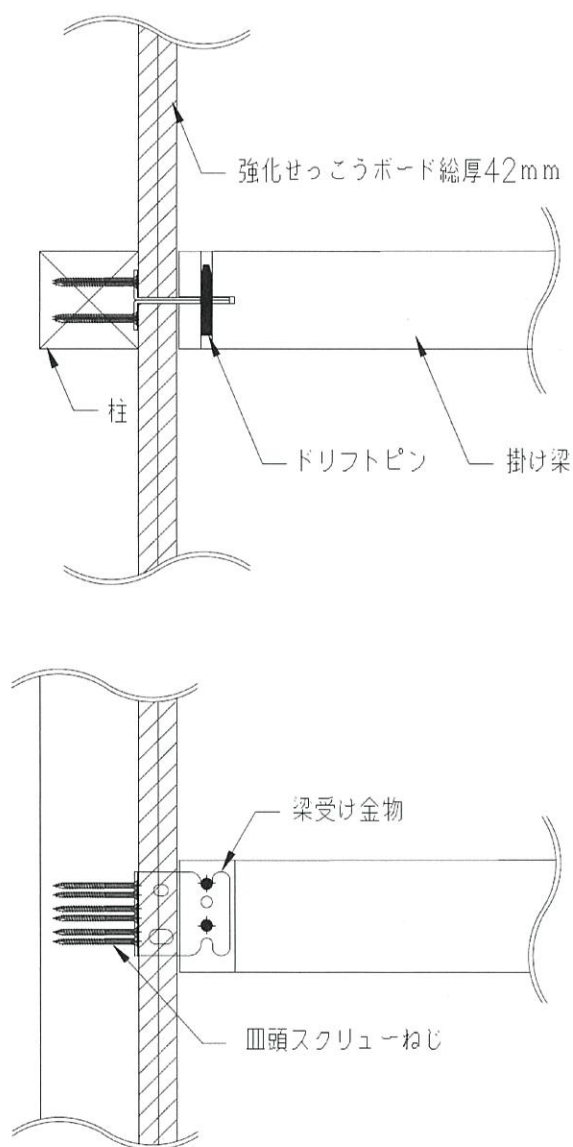


図 6.1 取り付け図

(2) 施工図等

接合部の施工図を図 6.2～図 6.6 に示す。断面寸法が大きくなっても梁上端からの穴の加工位置は常に一定とする。

また、接合金物が柱に取りつく部分の座掘り加工寸法は接合金物の寸法に合わせることにし、ガタなどが発生しないものとする。

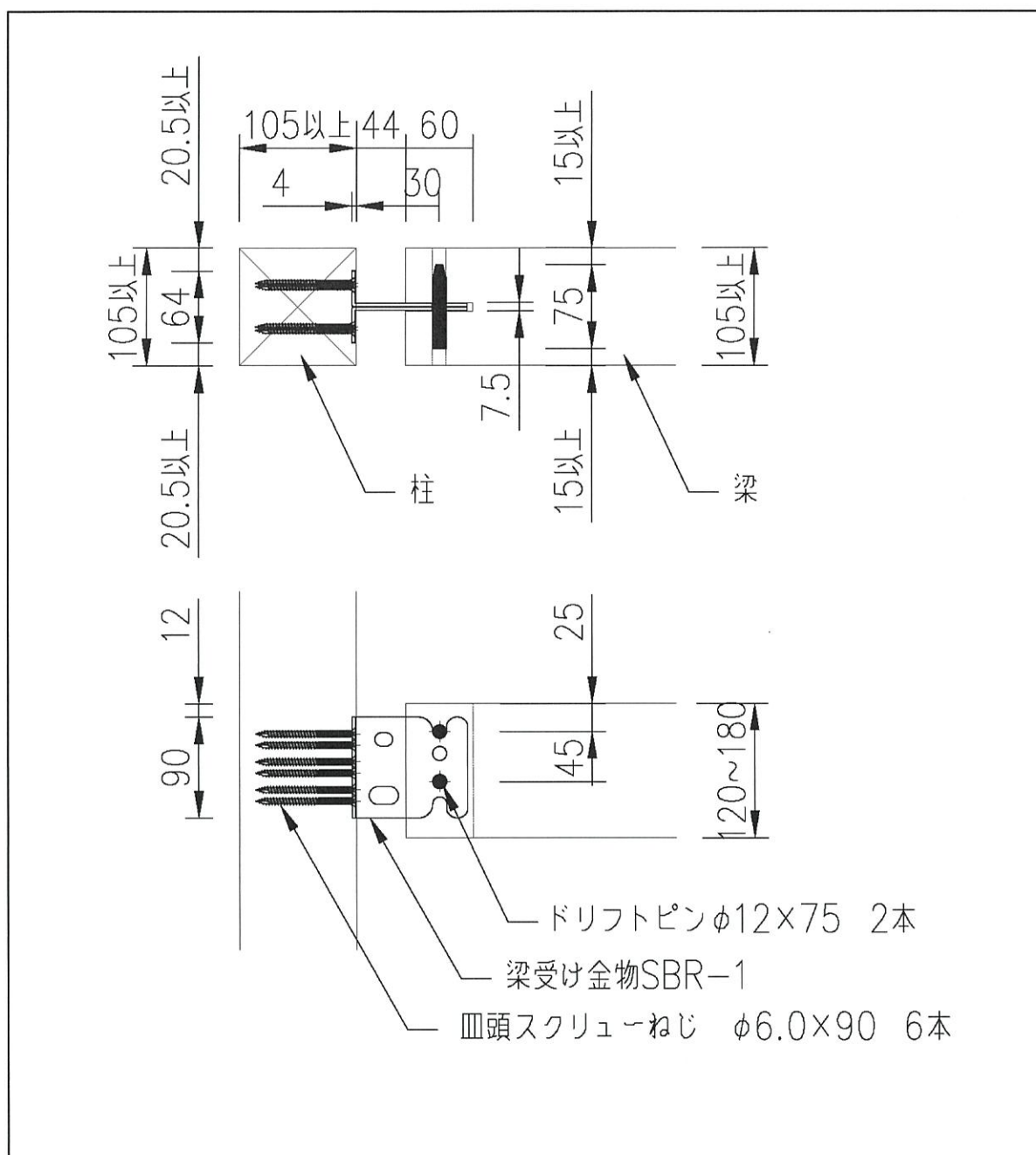


图 6.2 SBR-1 施工图

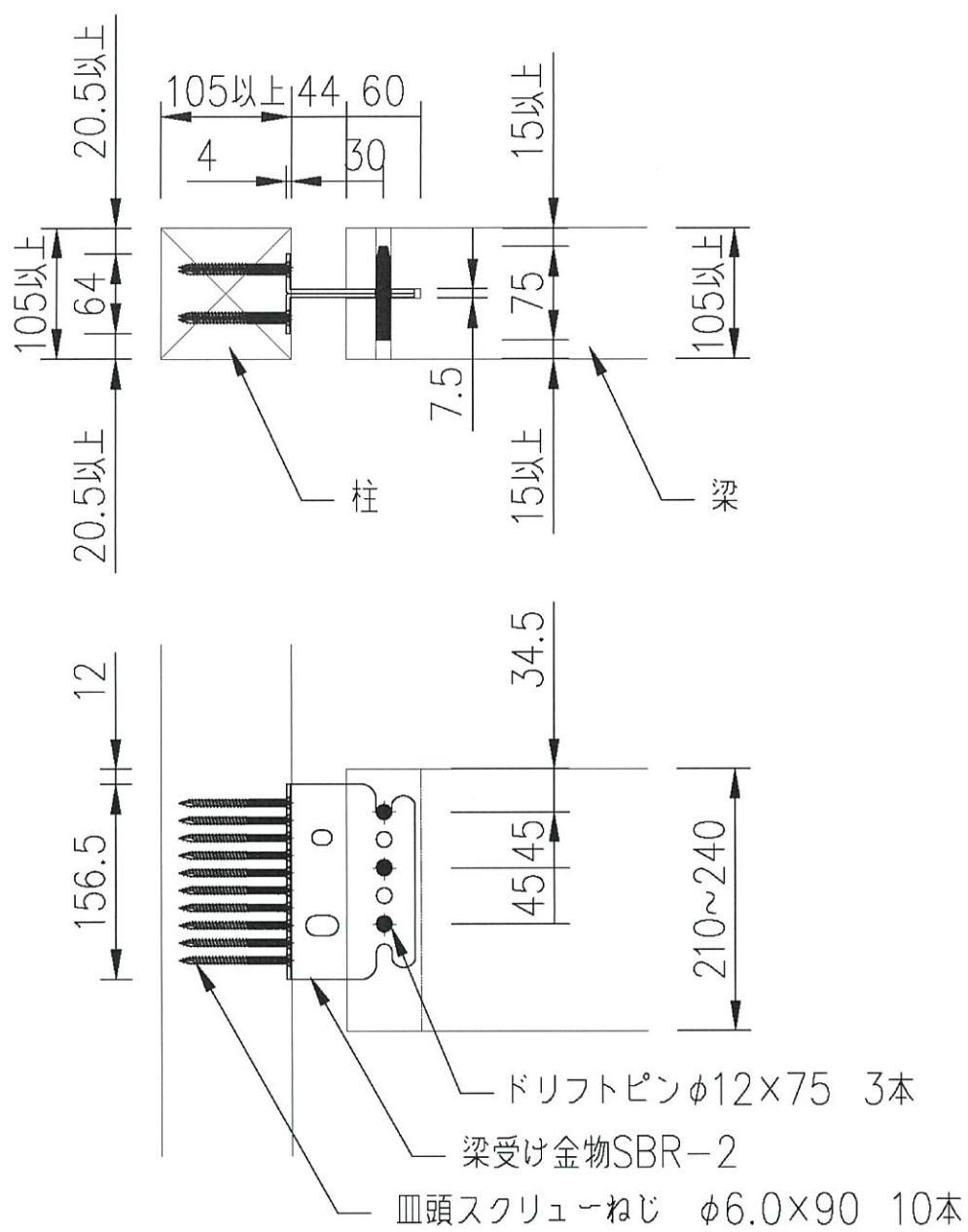


图 6.3 SBR-2 施工图

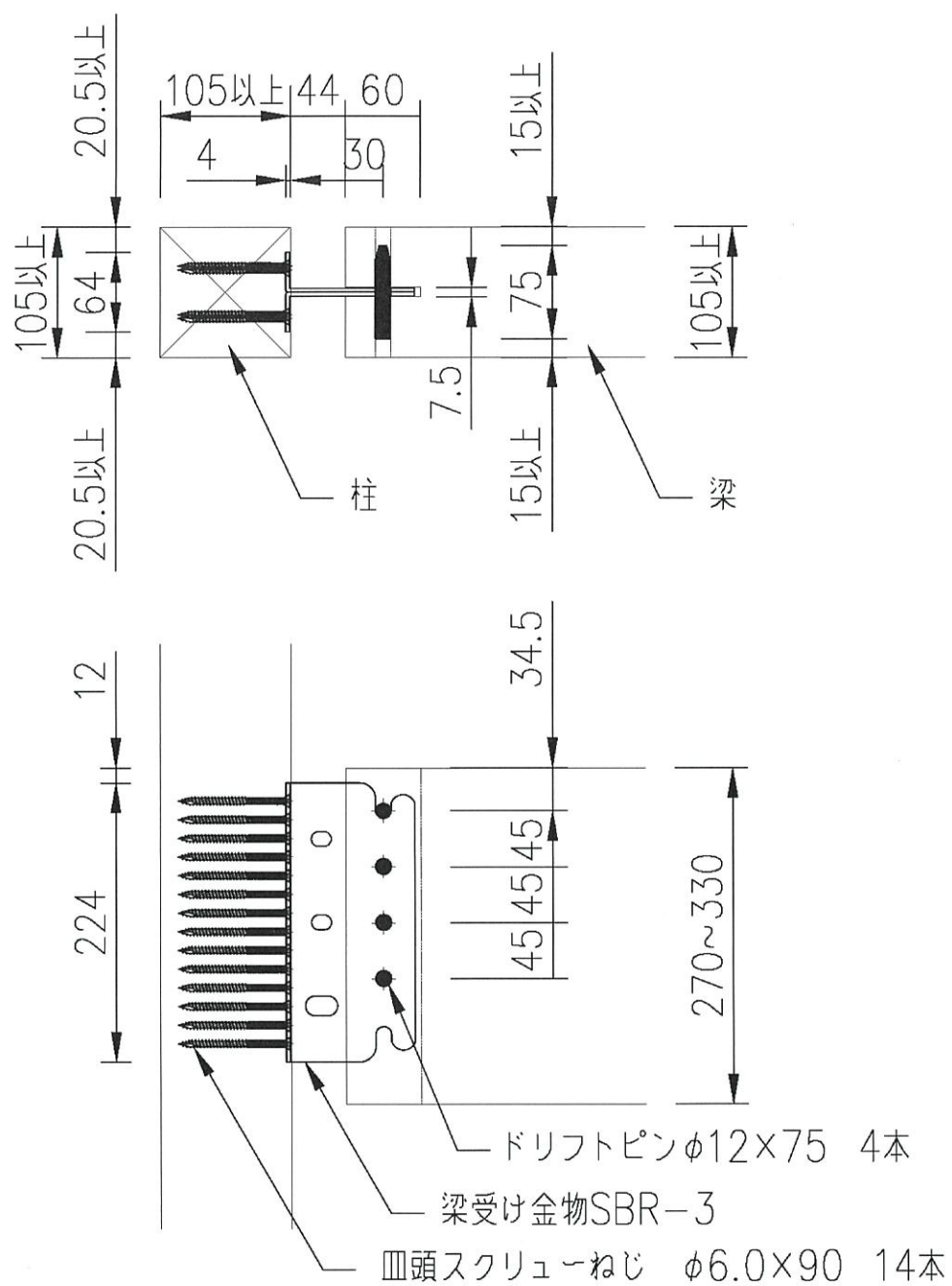


図 6.4 SBR-3 施工図

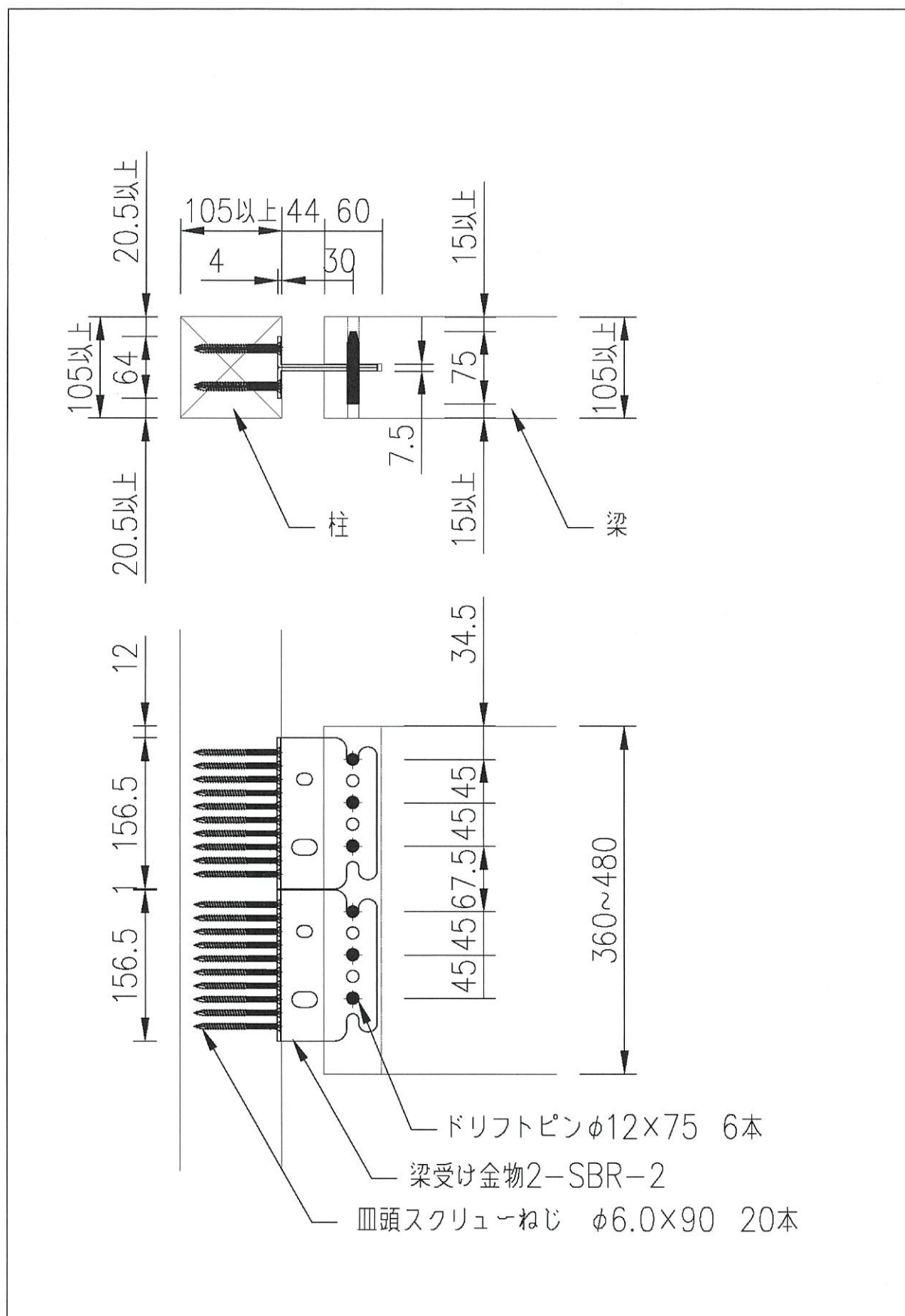


図 6.5 2-SBR-2 施工図

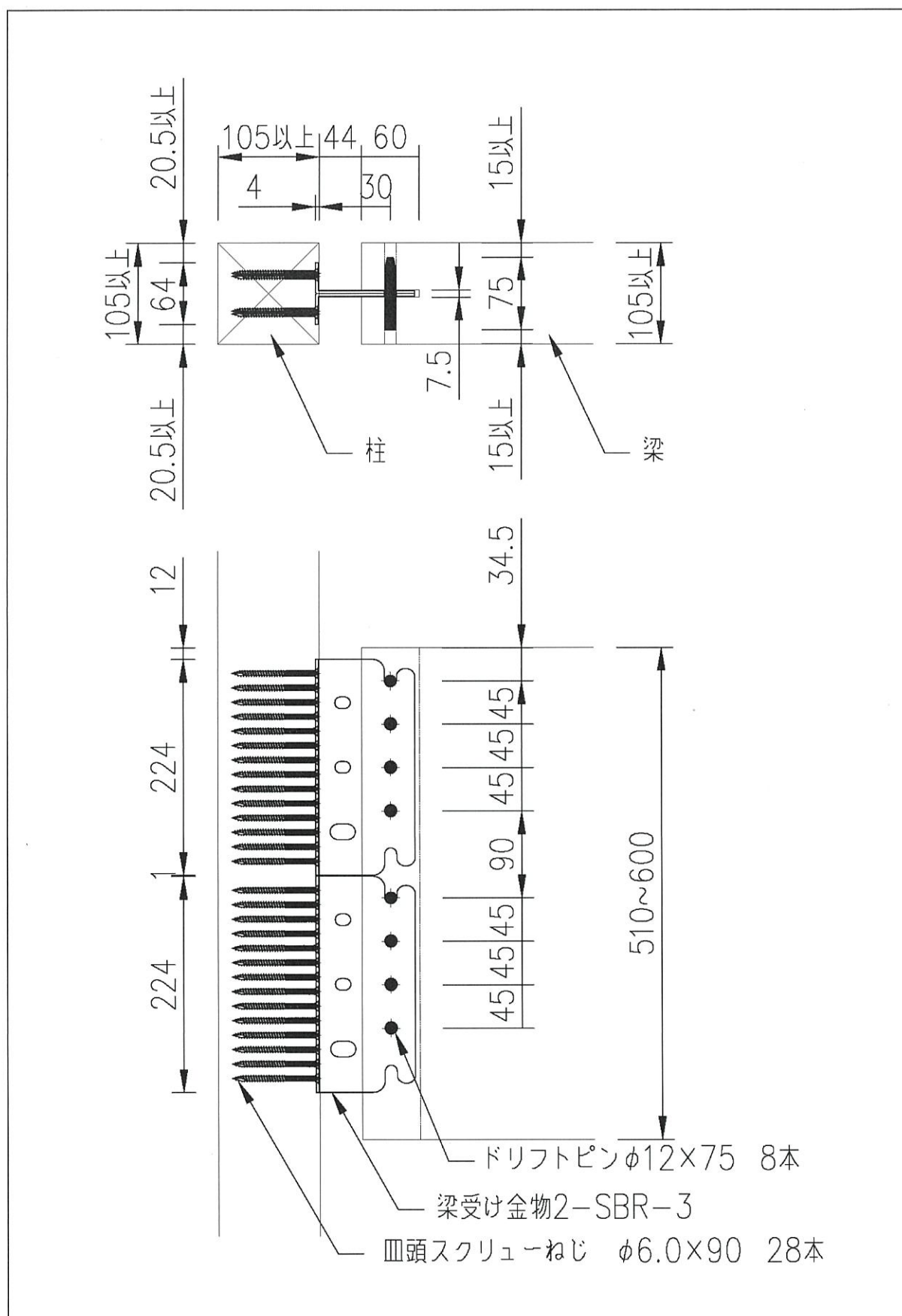


図 6.6 2-SBR-3 施工図

1. 試験体の仕様

(1) 試験体の仕様は以下の通り。

仕様 1 : SBR-1 仕様 4 : 2-SBR-2
 仕様 2 : SBR-2 仕様 5 : 2-SBR-3
 仕様 3 : SBR-3

(2) 接合金物の仕様

表 1-1 接合金物の概要

項目		仕様
名称		梁受け金物 SBR-1、SBR-2、SBR-3（口準耐火 1 号用）
材質		SPHC（JIS G 3131*1）
寸法	厚さ	厚さ：3.2mm
	外形	SBR-1：64mm×90mm×103mm
		SBR-2：64mm×156.5mm×103mm
		SBR-3：64mm×224mm×103mm
表面処理		電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2（JIS H 8610*2 及び H8625*3）

*1：JIS G 3131 は最新改正年月日 2024 年 11 月 20 日時点の規格に適合すること。

*2：JIS H 8610 は最新改正年月日 1999 年 8 月 20 日時点の規格に適合すること。

*3：JIS H 8625 は最新改正年月日 1993 年 2 月 1 日時点の規格に適合すること。

(3) 接合具の仕様(共通)

表 1-2 ドリフトピンの概要

項目	仕様
材質	SS400（JIS G 3101*4）
寸法	径：φ12.0 mm、長さ：75 mm
表面処理	電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2（JIS H 8610*2 及び H8625*3）

*4：JIS G 3101 は最新改正年月日 2024 年 2 月 20 日時点の規格に適合すること。

表 1-3 皿頭スクリーねじの概要

項目	仕様
材質	SAE10B21*5
寸法	ねじ山径 φ6.4mm、ねじ谷径 φ4.9 mm、長さ：90 mm
表面処理	デュラルコート*6

*5：以下の化学成分を満足する鋼材

C(0.18～0.23%)、Mn(0.60～0.90%)、P(0.030%以下)、S(0.050%以下)、B(0.0005～0.003%)

*6：「デュラルコート」は「建設技術審査証明(BCJ-審査証明-116)（一般財団法人 日本建築センター発行）」の技術審査を完了した 2021 年 3 月 16 日時点の品質規格に適合すること。

（４）軸組構成材の仕様

表 1-4 仕様 1 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	無等級材 スギ	105mm×120mm
柱	JAS 対称異等級構成構造用集成材 E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-5 仕様 2 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	無等級材 スギ	105mm×210mm
柱	JAS 対称異等級構成構造用集成材 E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-6 仕様 3 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	無等級材 スギ	105mm×270mm
柱	JAS 対称異等級構成構造用集成材 E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-7 仕様 4 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	JAS 対称異等級構成構造用集成材	105mm×360mm
柱	E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-8 仕様 5 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	JAS 対称異等級構成構造用集成材	105mm×510mm
柱	E65-F225 スギ	105mm×105mm

（５）接合方法

表 1-9 仕様 1 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	「SBR-1」を「皿頭スクリーねじ」6本で接合
梁-金物	「SBR-1」を「ドリフトピン」2本で接合

表 1-10 仕様 2 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	「SBR-2」を「皿頭スクリーねじ」10本で接合
梁-金物	「SBR-2」を「ドリフトピン」3本で接合

表 1-11 仕様 3 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	「SBR-3」を「皿頭スクリーねじ」14本で接合
梁-金物	「SBR-3」を「ドリフトピン」4本で接合

表 1-12 仕様 4 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	2つの「SBR-2」を「皿頭スクリーねじ」各10本（計20本）で接合
梁-金物	2つの「SBR-2」を「ドリフトピン」各3本（計6本）で接合

表 1-13 仕様 5 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	2つの「SBR-3」を「皿頭スクリーねじ」各14本（計28本）で接合
梁-金物	2つの「SBR-3」を「ドリフトピン」各4本（計8本）で接合

2. 試験方法

試験は、ハウスプラス確認検査株式会社の「接合部性能試験業務方法書」（以下、「業務方法書」という）に準拠した横架材端仕口金物の横架材引張試験方法（柱－梁型）により行った。

3. 試験結果（短期基準接合耐力 P_0 の算定）

短期基準接合断耐力（引張）は、業務方法書に準拠して算定した構造特性値から求める。当該接合方法は、完全弾塑性モデルにおける降伏耐力（ P_y ）および最大耐力の3分の2（ $2/3P_{max}$ ）のうち、小さい方の数値を短期基準接合耐力とした。

各接合仕様の荷重-変位関係包絡線一覧を図 3-1～図 3-5 に示す。また、得られた特性値および短期基準接合耐力（引張） P_0 を表 3-1～表 3-5 に示す。

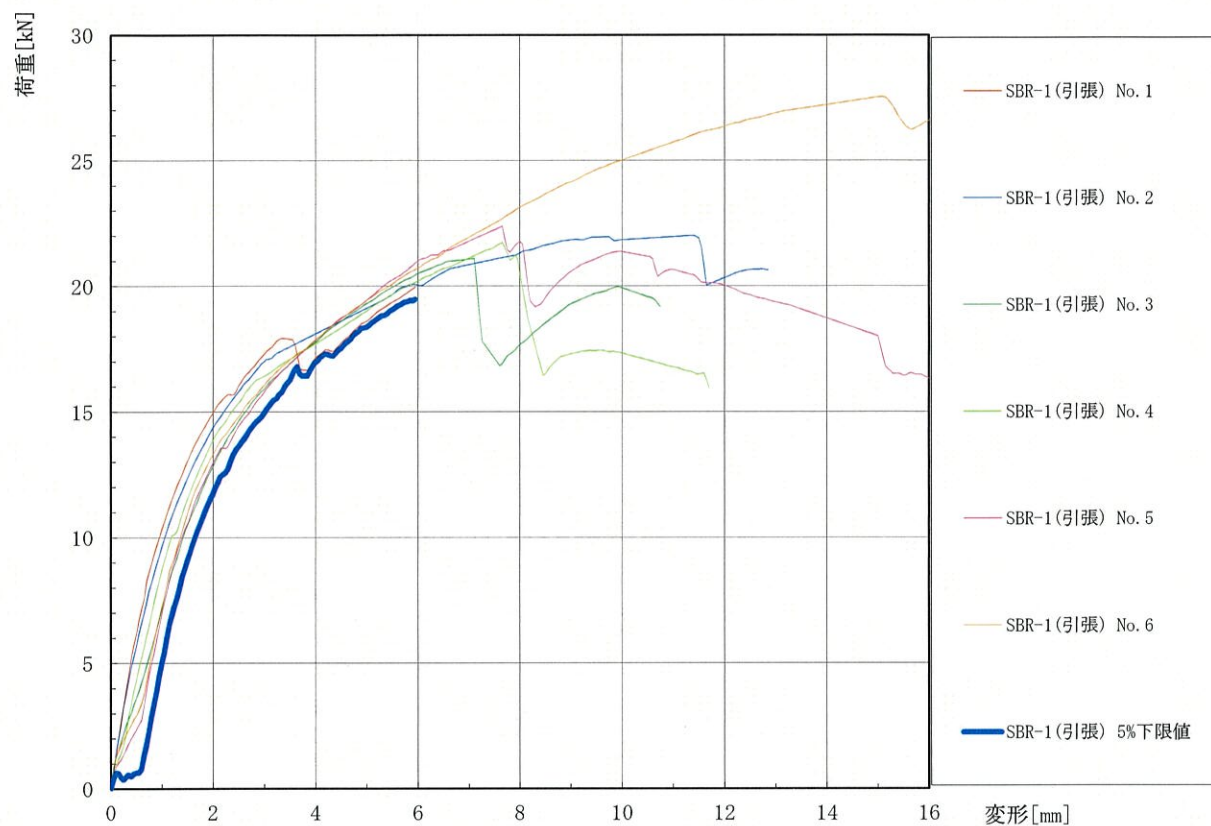


図 3-1 仕様 1 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-1 仕様 1 の試験結果

仕様 1 : SBR-1				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	12.78	1.44	13.33	1.56
No. 2	13.18	1.69	14.67	2.11
No. 3	12.44	1.91	14.07	2.32
No. 4	12.86	1.78	14.5	2.21
No. 5	12.04	1.78	14.93	2.68
No. 6	14.45	2.37	18.36	4.29
平均	12.95	1.83	14.97	2.53
標準偏差	0.827	0.31	1.749	0.94
ばらつき係数	0.852	—	0.729	—
5%下限値	11.03	—	10.91	—
短期基準耐力	—	—	10.91	—

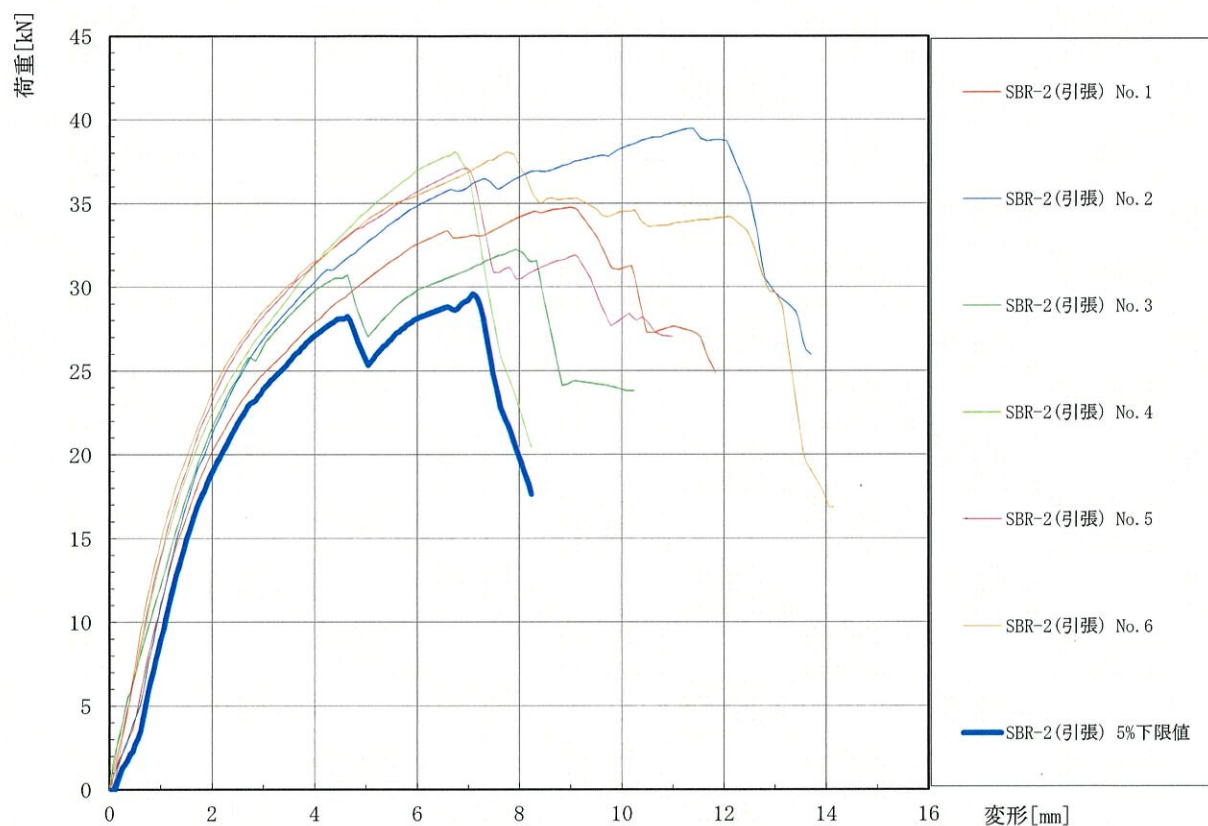


図 3-2 仕様 2 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-2 仕様 2 の試験結果

仕様 2 : SBR-2				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	19.4	1.89	23.19	2.58
No. 2	22.77	2.23	26.32	2.86
No. 3	19.92	1.78	21.5	1.99
No. 4	20.28	1.69	25.43	2.55
No. 5	21.36	1.75	24.73	2.23
No. 6	21.53	1.71	25.38	2.27
平均	20.87	1.84	24.42	2.41
標準偏差	1.24	0.2	1.771	0.31
ばらつき係数	0.862	—	0.831	—
5%下限値	17.98	—	20.29	—
短期基準耐力	17.98	—	—	—

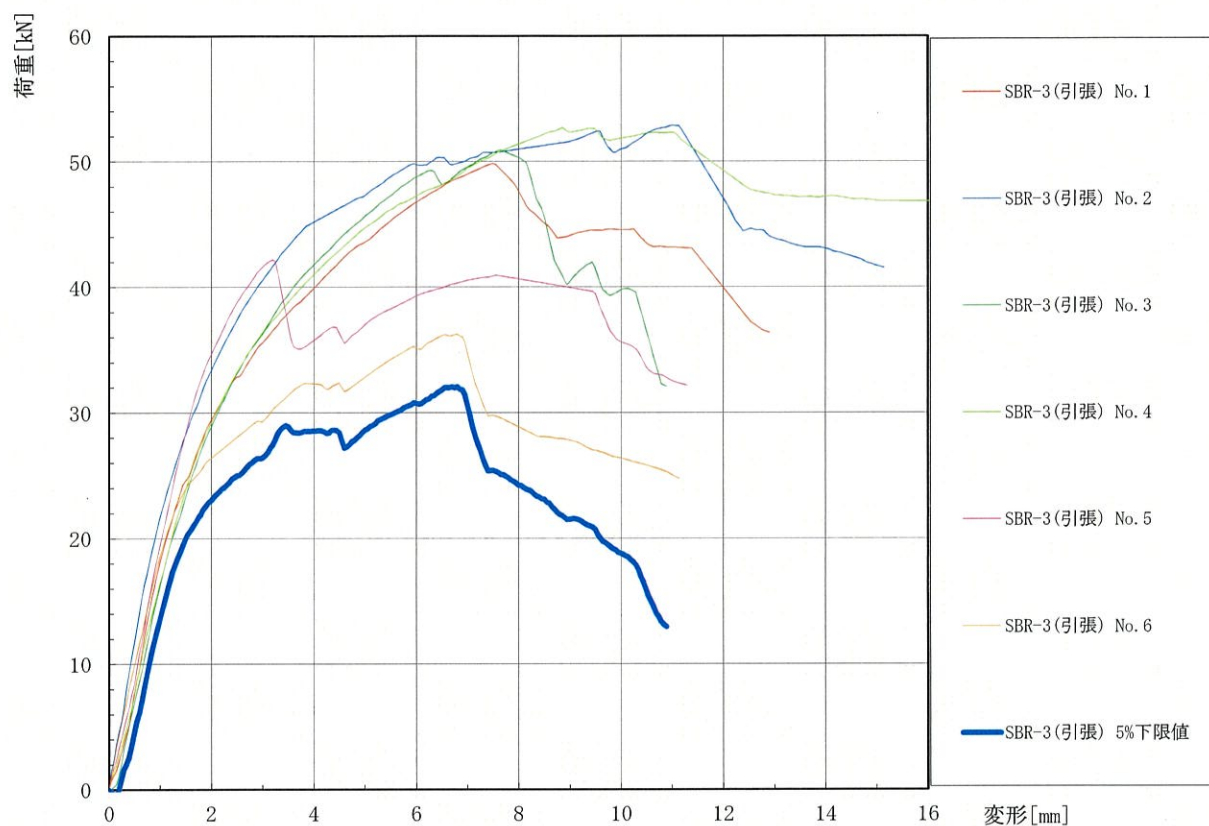


図 3-3 仕様 3 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-3 仕様 3 の試験結果

仕様 3 : SBR-3				
試験体記号	降伏耐力		2/3Pmax	
	荷重 (Py) kN	変位 (δ_y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	26.96	1.74	33.25	2.61
No. 2	30.42	1.71	35.26	2.21
No. 3	27.9	1.89	33.96	2.61
No. 4	29.71	2.06	35.15	2.79
No. 5	26.69	1.4	28.17	1.49
No. 6	23.22	1.41	24.19	1.53
平均	27.48	1.7	31.66	2.21
標準偏差	2.562	0.26	4.493	0.57
ばらつき係数	0.782	—	0.67	—
5%下限値	21.48	—	21.21	—
短期基準耐力	—	—	21.21	—

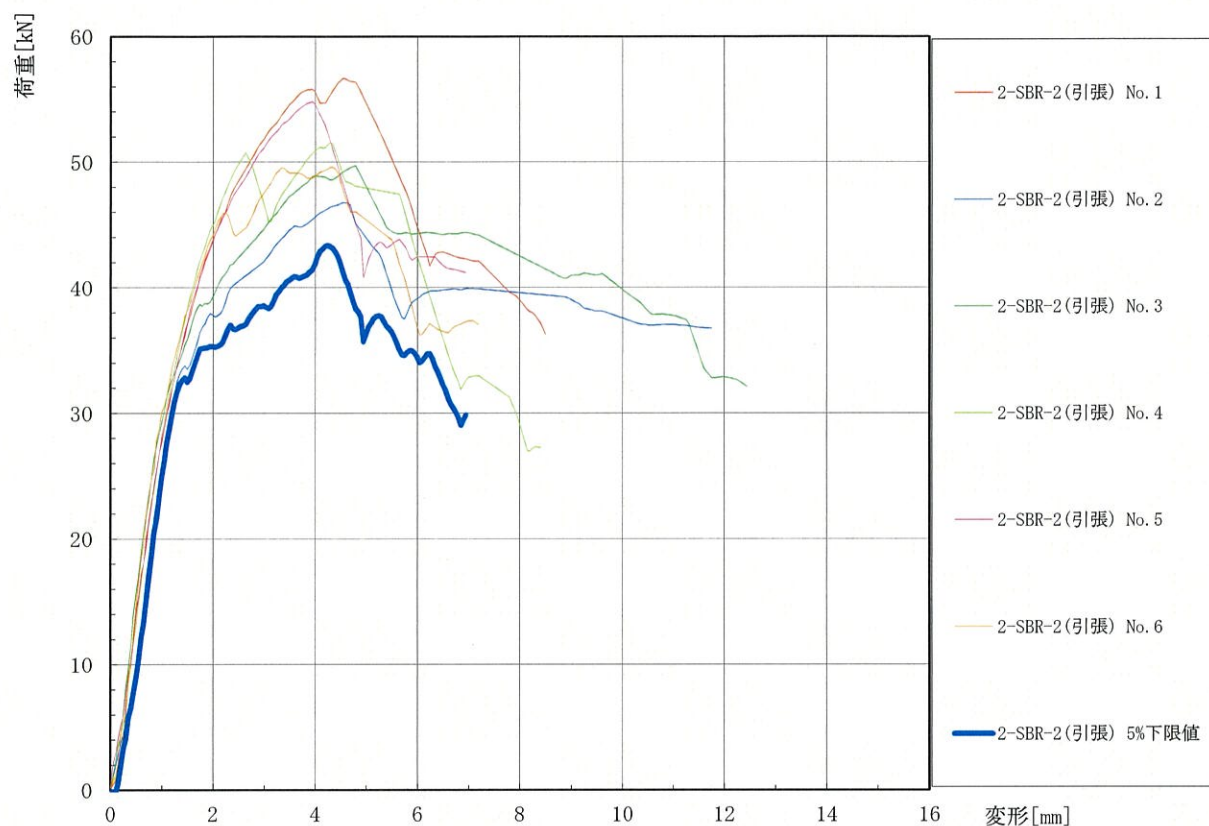


図 3-4 仕様 4 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-4 仕様 4 の試験結果

仕様 4 : 2-SBR-2				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	31.71	1.18	37.81	1.55
No. 2	32.18	1.28	31.21	1.23
No. 3	30.48	1.07	33.15	1.25
No. 4	28.53	1.02	34.45	1.3
No. 5	32.22	1.21	36.57	1.45
No. 6	28.23	0.92	33.11	1.18
平均	30.55	1.11	34.38	1.33
標準偏差	1.803	0.13	2.438	0.14
ばらつき係数	0.862	—	0.834	—
5%下限値	26.34	—	28.67	—
短期基準耐力	26.34	—	—	—

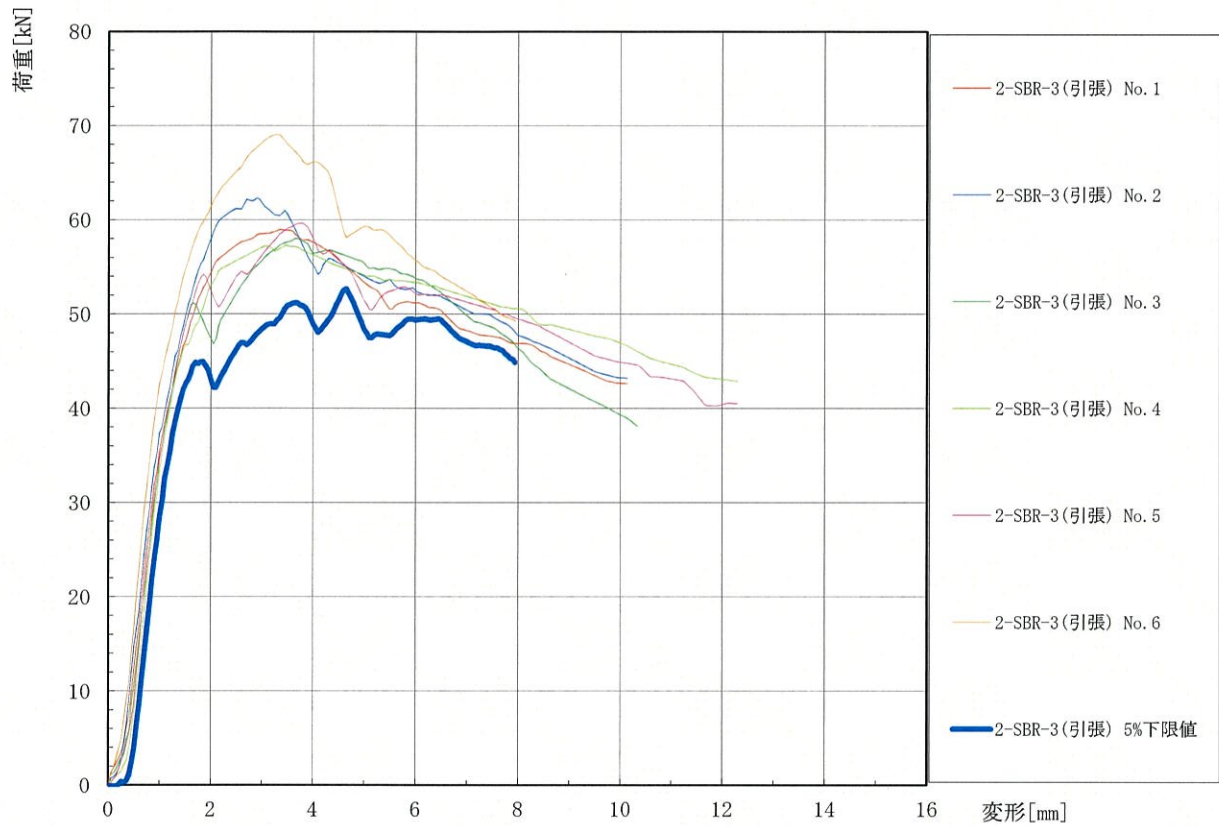


図 3-5 仕様 5 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-5 仕様 5 の試験結果

仕様 5 : 2-SBR-3				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	35.42	1.01	39.33	1.14
No. 2	35.05	0.94	41.62	1.18
No. 3	44.04	1.31	38.73	1.13
No. 4	36.54	1.08	38.23	1.14
No. 5	34.07	0.99	39.79	1.16
No. 6	39.98	0.93	46.03	1.14
平均	37.51	1.04	40.62	1.15
標準偏差	3.793	0.14	2.895	0.02
ばらつき係数	0.764	—	0.834	—
5%下限値	28.67	—	33.88	—
短期基準耐力	28.67	—	—	—

4. 低減係数

短期許容引張耐力を評価する際の接合方法の用途に伴う影響、施工品質、耐久性などに関して検討し、低減係数（ α ）を以下のように定める。

（1）接合方法の用途に伴う影響を評価する係数（ $\alpha 1$ ）

当該接合方法の適用範囲によると、当該接合金物の使用環境は屋内にて使用しており、雨水等で木材等が湿潤となる事は無いと考えられるため使用環境による耐力への影響は小さいと判断できる。したがって、用途に伴う影響を評価する係数（ $\alpha 1$ ）を 1.0 とする。

（2）梁受け金物の耐久性の影響を評価する係数（ $\alpha 2$ ）

当該梁受け金物の表面は、電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2 以上（JIS H 8610 及び JIS H 8625）の防錆処置が施される。また接合具に関しても、同様に電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2 以上（JIS H 8610 及び JIS H 8625）の防錆処置が施されることから、金物及び接合具の耐久性に問題はないと考えられる。したがって、耐久性の影響を評価する係数（ $\alpha 2$ ）を 1.0 とする。

（3）梁受け金物の施工性の影響を評価する係数（ $\alpha 3$ ）

当該梁受け金物は、柱にビスによる留め付けを行い、梁はスリットを作り金物を挿入しドリフトピンで接合する。木材の加工及び金物の施工については特段高い技術は必要無いため耐力への影響は無いものとする。

しかしながら、現場での施工精度は実験室と異なることを考慮し、当該梁受け金物の施工性の影響を評価する係数（ $\alpha 3$ ）は 0.95 とする。

（4）その他工学的判断により必要と定める係数（ $\alpha 4$ ）

その他工学的判断により必要と定める係数（ $\alpha 4$ ）は考慮する必要がないと判断し 1.0 とした。

（5）低減係数 α

上記（1）～（4）により、低減係数（ α ）を下式のように定めた。

$$\begin{aligned}\alpha &= f(\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3, \alpha 4) = \min(\alpha 1, \alpha 2) \times \alpha 3 \times \alpha 4 \\ &= 1.0 \times 0.95 \times 1.0 \\ &= 0.95\end{aligned}$$

したがって、低減係数（ α ）は 0.95 とする。

5. 短期許容引張耐力の算定

短期許容引張耐力及び倍率を以下のように算定し結果を表 5-1 に示す。

短期許容引張耐力 P_a (kN) $= P_o \times \alpha$

表 5-1 短期許容引張耐力一覧表

	仕様 1	仕様 2	仕様 3	仕様 4	仕様 5
基準耐力 (kN)	10.91	17.98	21.21	26.34	28.67
短期許容引張耐力 (kN)	10.3	17.0	20.1	25.0	27.2

6. 申請者の連絡先

一般社団法人 JBN・全国工務店協会

安成 信次

Tel : 03-5540-6678

所在地：東京都中央区八丁堀 3-4-10 京橋北見ビル東館 6 階

1. 試験体の仕様

(1) 試験体の仕様は以下の通り。

仕様 1 : SBR-1 仕様 4 : 2-SBR-2
 仕様 2 : SBR-2 仕様 5 : 2-SBR-3
 仕様 3 : SBR-3

(2) 接合金物の仕様

表 1-1 接合金物の概要

項目		仕様
名称		梁受け金物 SBR-1、SBR-2、SBR-3（口準耐火 1 号用）
材質		SPHC（JIS G 3131*1）
寸法	厚さ	厚さ：3.2mm
	外形	SBR-1：64mm×90mm×103mm
		SBR-2：64mm×156.5mm×103mm
		SBR-3：64mm×224mm×103mm
表面処理		電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2（JIS H 8610*2 及び H8625*3）

*1：JIS G 3131 は最新改正年月日 2024 年 11 月 20 日時点の規格に適合すること。

*2：JIS H 8610 は最新改正年月日 1999 年 8 月 20 日時点の規格に適合すること。

*3：JIS H 8625 は最新改正年月日 1993 年 2 月 1 日時点の規格に適合すること。

(3) 接合金具の仕様(共通)

表 1-2 ドリフトピンの概要

項目	仕様
材質	SS400（JIS G 3101 ^{*4} ）
寸法	径：φ12.0 mm、長さ：75 mm
表面処理	電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2（JIS H 8610 ^{*2} 及び H8625 ^{*3} ）

*4：JIS G 3101 は最新改正年月日 2024 年 2 月 20 日時点の規格に適合すること。

表 1-3 皿頭スクリューねじの概要

項目	仕様
材質	SAE10B21 ^{*5}
寸法	ねじ山径 φ6.4mm、ねじ谷径 φ4.9 mm、長さ：90 mm
表面処理	デュラルコート ^{*6}

*5：以下の化学成分を満足する鋼材

C(0.18～0.23%)、Mn(0.60～0.90%)、P(0.030%以下)、S(0.050%以下)、B(0.0005～0.003%)

*6：「デュラルコート」は「建設技術審査証明(BCJ-審査証明-116)（一般財団法人 日本建築センター発行）」の技術審査を完了した 2021 年 3 月 16 日時点の品質規格に適合すること。

(3) 軸組構成材の仕様

表 1-4 仕様 1 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	無等級材 スギ	105mm×120mm
柱	JAS 対称異等級構成構造用集成材 E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-5 仕様 2 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	無等級材 スギ	105mm×210mm
柱	JAS 対称異等級構成構造用集成材 E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-6 仕様 3 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	無等級材 スギ	105mm×270mm
柱	JAS 対称異等級構成構造用集成材 E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-7 仕様 4 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	JAS 対称異等級構成構造用集成材	105mm×360mm
柱	E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-8 仕様 5 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	JAS 対称異等級構成構造用集成材	105mm×510mm
柱	E65-F225 スギ	105mm×105mm

(4) 接合方法

表 1-9 仕様 1 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	「SBR-1」を「皿頭スクリーねじ」6本で接合
梁-金物	「SBR-1」を「ドリフトピン」2本で接合

表 1-10 仕様 2 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	「SBR-2」を「皿頭スクリーねじ」10本で接合
梁-金物	「SBR-2」を「ドリフトピン」3本で接合

表 1-11 仕様 3 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	「SBR-3」を「皿頭スクリーねじ」14本で接合
梁-金物	「SBR-3」を「ドリフトピン」4本で接合

表 1-12 仕様 4 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	2つの「SBR-2」を「皿頭スクリーねじ」各10本（計20本）で接合
梁-金物	2つの「SBR-2」を「ドリフトピン」各3本（計6本）で接合

表 1-13 仕様 5 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	2つの「SBR-3」を「皿頭スクリーねじ」各14本（計28本）で接合
梁-金物	2つの「SBR-3」を「ドリフトピン」各4本（計8本）で接合

2. 試験方法

試験は、ハウスプラス確認検査株式会社の「接合部性能試験業務方法書」（以下、「業務方法書」という）に準拠した横架材端仕口金物の横架材せん断試験方法（柱-梁型）により行った。

3. 試験結果（短期基準接合耐力 P_0 の算定）

短期基準接合断耐力（せん断）は、業務方法書に準拠して算定した構造特性値から求める。当該接合方法は、完全弾塑性モデルにおける降伏耐力（ P_y ）および最大耐力の3分の2（ $2/3P_{max}$ ）のうち、小さい方の数値を短期基準接合耐力とした。

各接合仕様の荷重-変位関係包絡線一覧を図 3-1～図 3-5 に示す。また、得られた特性値および短期基準接合耐力（せん断） P_0 を表 3-1～表 3-5 に示す。

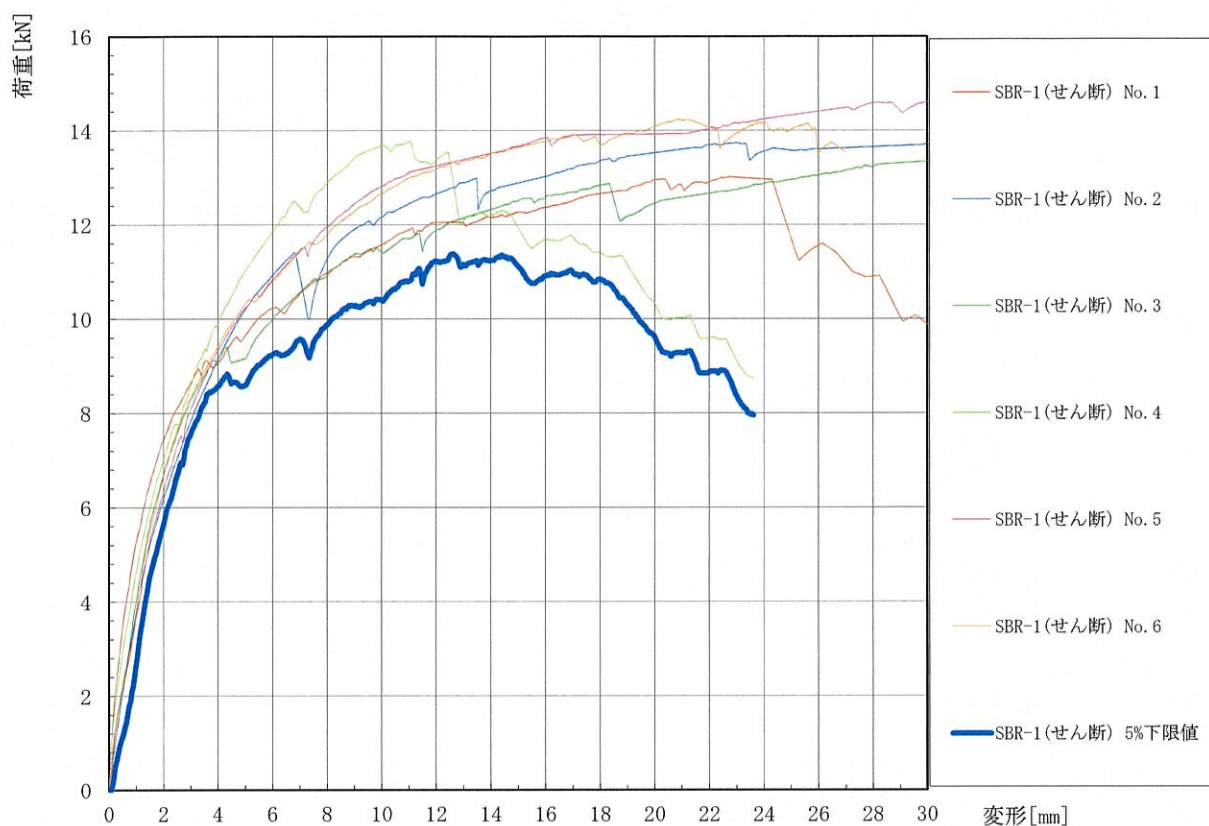


図 3-1 仕様 1 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-1 仕様 1 の試験結果

仕様 1 : SBR-1				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	7.74	2.22	8.68	3.04
No. 2	8.4	3.42	9.16	4.01
No. 3	8.14	2.91	8.89	3.6
No. 4	7.13	2.07	9.19	3.41
No. 5	8.42	3.26	9.73	4.41
No. 6	8.2	2.87	9.49	4.08
平均	8	2.79	9.19	3.76
標準偏差	0.494	0.54	0.382	0.5
ばらつき係数	0.857	—	0.904	—
5%下限値	6.85	—	8.3	—
短期基準耐力	6.85	—	—	—

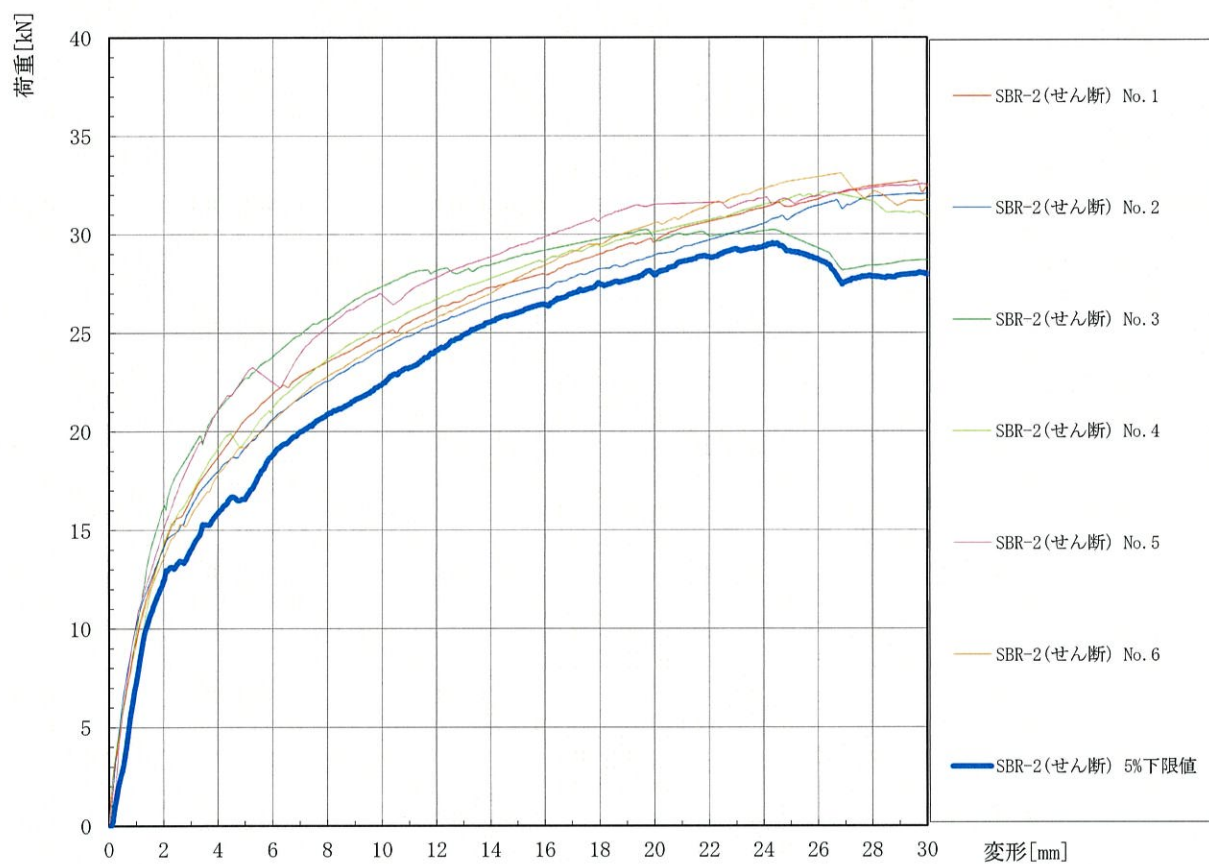


図 3-2 仕様 2 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-2 仕様 2 の試験結果

仕様 2 : SBR-2				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	18.78	4.04	21.83	5.93
No. 2	17.64	3.77	21.39	6.68
No. 3	17.38	2.33	20.16	3.61
No. 4	17.61	3.33	21.45	6.15
No. 5	19.79	3.54	21.71	4.28
No. 6	17.47	3.86	22.07	7.26
平均	18.11	3.48	21.43	5.65
標準偏差	0.967	0.61	0.672	1.42
ばらつき係数	0.876	—	0.927	—
5%下限値	15.86	—	19.86	—
短期基準耐力	15.86	—	—	—

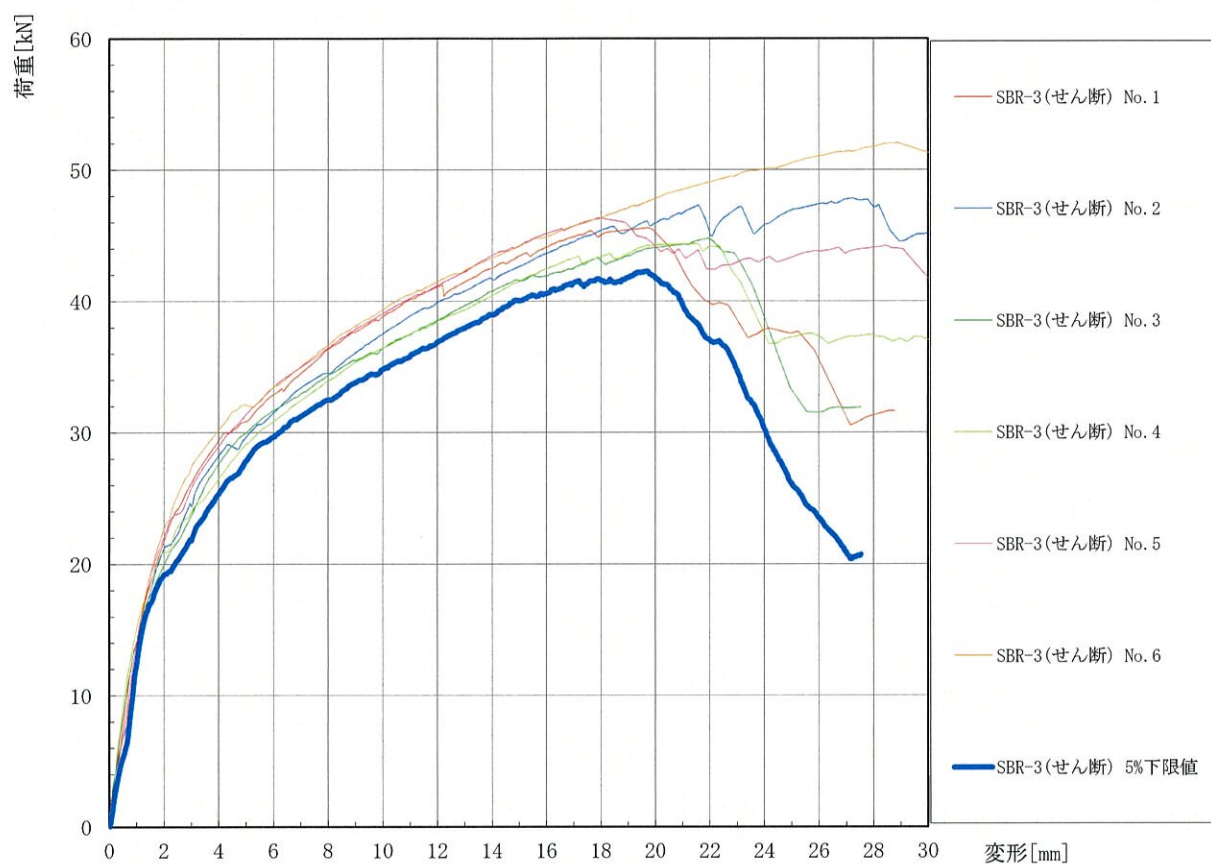


図 3-3 仕様 3 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-3 仕様 3 の試験結果

仕様 3 : SBR-3				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	25.44	2.8	30.4	4.69
No. 2	25.61	3.17	31.89	6.2
No. 3	25.05	3.29	29.87	4.93
No. 4	23.5	2.84	29.58	5.25
No. 5	25.21	2.89	30.9	4.81
No. 6	28.32	3.31	34.71	6.82
平均	25.52	3.05	31.22	5.45
標準偏差	1.565	0.23	1.892	0.86
ばらつき係数	0.857	—	0.859	—
5%下限値	21.87	—	26.81	—
短期基準耐力	21.87	—	—	—

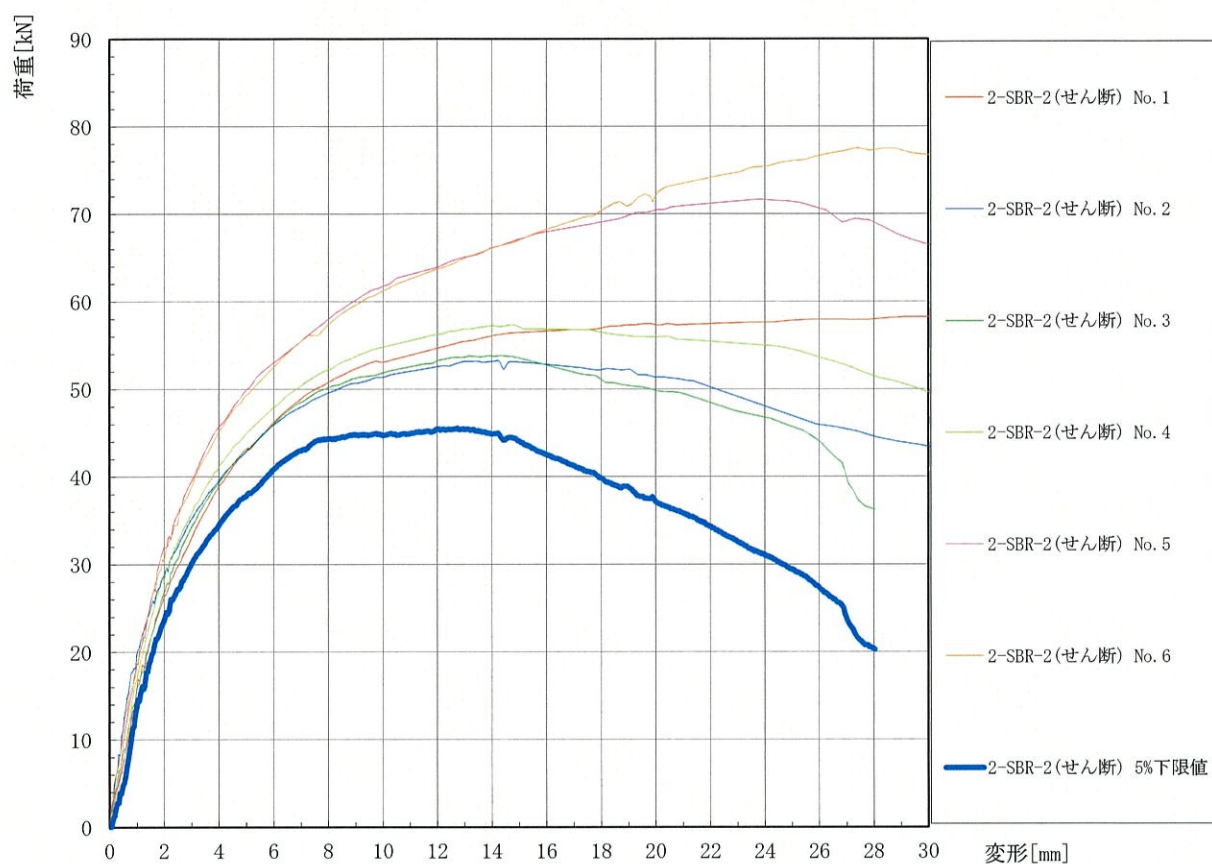


図 3-4 仕様 4 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-4 仕様 4 の試験結果

仕様 4 : 2-SBR-2				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	32.82	2.98	38.82	3.99
No. 2	28.94	2.03	35.53	3.07
No. 3	30.72	2.52	35.89	3.27
No. 4	31.81	2.39	38.21	3.42
No. 5	41.9	3.35	47.78	4.48
No. 6	46.02	4.2	51.69	5.75
平均	35.36	2.91	41.31	4
標準偏差	6.902	0.78	6.753	1
ばらつき係数	0.544	—	0.617	—
5%下限値	19.24	—	25.49	—
短期基準耐力	19.24	—	—	—

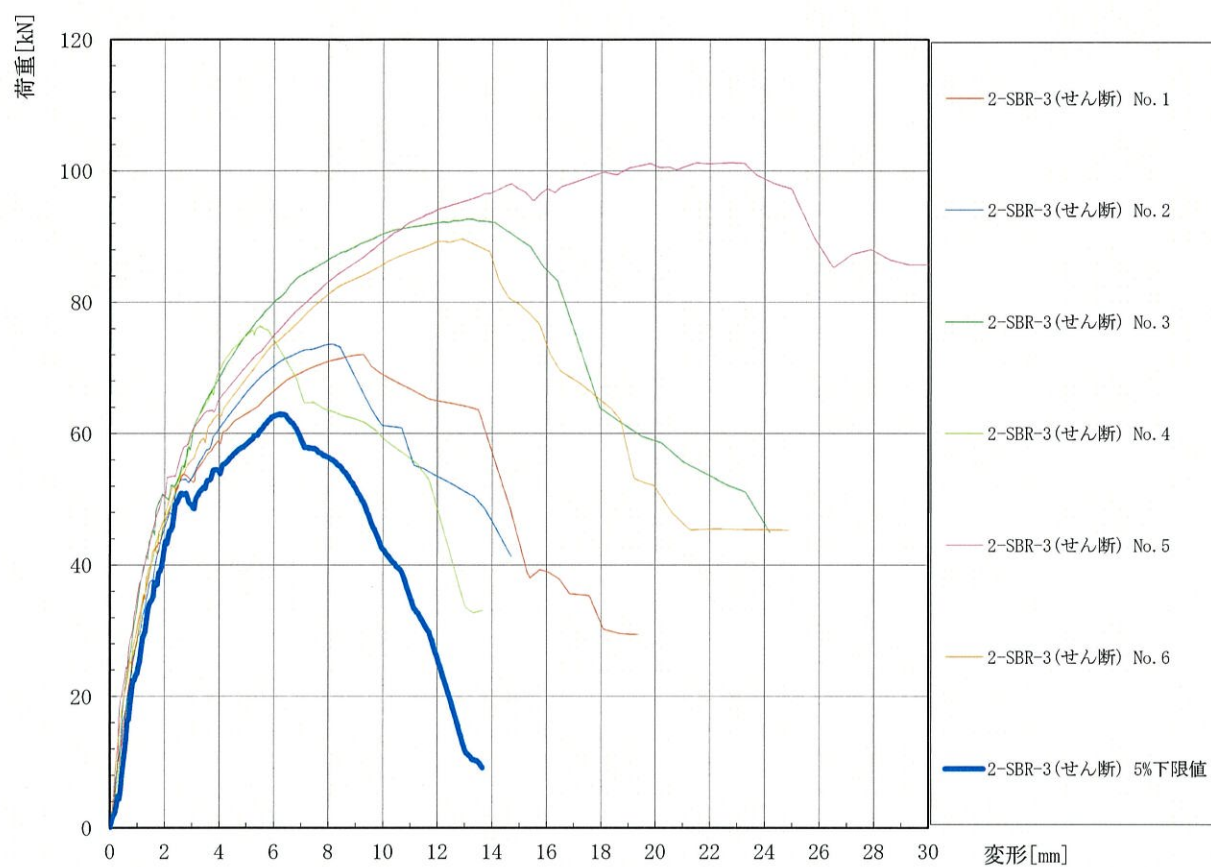


図 3-5 仕様 5 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-5 仕様 5 の試験結果

仕様 5 : 2-SBR-3				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	44.95	1.92	48.02	2.16
No. 2	44.38	1.92	49.11	2.35
No. 3	48.16	1.7	61.79	3.16
No. 4	39.48	1.49	50.94	2.39
No. 5	53.86	2.42	67.48	4.45
No. 6	49.08	2.12	59.76	3.55
平均	46.65	1.93	56.18	3.01
標準偏差	4.891	0.32	7.949	0.89
ばらつき係数	0.757	—	0.67	—
5%下限値	35.22	—	37.64	—
短期基準耐力	35.22	—	—	—

4. 低減係数

短期許容せん断耐力を評価する際の接合方法の用途に伴う影響、施工品質、耐久性などに関して検討し、低減係数（ α ）を以下のように定める。

（1）接合方法の用途に伴う影響を評価する係数（ $\alpha 1$ ）

当該接合方法の適用範囲によると、当該接合金物の使用環境は屋内にて使用しており、雨水等で木材等が湿潤となる事はないと考えられるため使用環境による耐力への影響は小さいと判断できる。したがって、用途に伴う影響を評価する係数（ $\alpha 1$ ）を 1.0 とする。

（2）梁受け金物の耐久性の影響を評価する係数（ $\alpha 2$ ）

当該梁受け金物の表面は、電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2 以上（JIS H 8610 及び JIS H 8625）の防錆処置が施される。また接合具に関しても、同様に電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2 以上（JIS H 8610 及び JIS H 8625）の防錆処置が施されることから、金物及び接合具の耐久性に問題はないと考えられる。したがって、耐久性の影響を評価する係数（ $\alpha 2$ ）を 1.0 とする。

（3）梁受け金物の施工性の影響を評価する係数（ $\alpha 3$ ）

当該梁受け金物は、柱にビスによる留め付けを行い、梁はスリットを作り金物を挿入しドリフトピンで接合する。木材の加工及び金物の施工については特段高い技術は必要無いため耐力への影響は無いものとする。

しかしながら、現場での施工精度は実験室と異なることを考慮し、当該梁受け金物の施工性の影響を評価する係数（ $\alpha 3$ ）は 0.95 とする。

（4）その他工学的判断により必要と定める係数（ $\alpha 4$ ）

当該接合方法は各接合仕様において梁成寸法に適用範囲が設けられている。「木質構造設計規準・同解説（日本建築学会）」（以下、学会規準）には、木材の繊維と平行でない角度で加力される接合部で接合具により割裂破壊する場合に梁成寸法と接合具の位置関係により割裂破壊荷重が変動することが示されている。

そこで梁成寸法の最大値においても確認試験を行った。表 4-1 に各仕様における標準試験及び確認試験の結果比較を示す。

表 4-1 標準試験と確認試験の結果

	仕様 1	仕様 2	仕様 3	仕様 4	仕様 5
標準試験	6.85	15.86	21.87	19.24	35.22
確認試験	6.54	14.07	19.12	22.59	34.37
破壊性状	梁割れ	梁割れ	柱・梁割れ	柱割れ	柱割れ

仕様 1～3 については破壊性状で梁が割裂する傾向が見られたため、学会規準の考え方が当てはまると考えられる。仕様 4 及び仕様 5 については柱側が先行して割裂し終局したため学会規準の考え方は当てはまらない。

以上より、仕様 1～3 については最小梁成寸法の標準試験と最大梁成寸法の確認試験の結果と学会規準における計算結果とを比較し、小さい方の比率を低減係数 α_4 として与えることとした。仕様 4 及び仕様 5 については最小梁成寸法の標準試験と最大梁成寸法の確認試験の結果を比較した時に確認試験の結果が下回る場合はその比率を α_4 として与えることとした。

最終的な α_4 の算定結果を表 4-2 に示す。

表 4-2 α_4 の算定結果

	仕様 1	仕様 2	仕様 3	仕様 4	仕様 5
確認/標準	0.95	<u>0.88</u>	<u>0.87</u>	1.17	0.97
学会式による比率	<u>0.83</u>	0.92	<u>0.87</u>	—	—
α_4	0.83	0.88	0.87	1.00	0.97

（5）低減係数 α

上記（1）～（4）により、低減係数（ α ）を下式のように定めた。

$$\alpha = f(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) = \min(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3) \times (\alpha_4)$$

したがって、低減係数（ α ）は表 4-3 の通りとなる。

表 4-3 仕様毎の低減係数

	仕様 1	仕様 2	仕様 3	仕様 4	仕様 5
α_1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
α_2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
α_3	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
α_4	0.83	0.88	0.87	1.00	0.97
低減係数（ α ）	0.78	0.83	0.82	0.95	0.92

5. 短期許容せん断耐力の算定

短期許容せん断耐力及び倍率を以下のように算定し結果を表 5-1 に示す。

$$\text{短期許容せん断耐力 } P_a \text{ (kN)} = P_o \times \alpha$$

表 5-1 短期許容せん断耐力一覧表

	仕様 1	仕様 2	仕様 3	仕様 4	仕様 5
短期基準せん断耐力 (kN)	6.85	15.86	21.87	19.24	35.22
短期許容せん断耐力 (kN)	5.3	13.1	17.9	18.2	32.4

6. 申請者の連絡先

一般社団法人 JBN・全国工務店協会

安成 信次

Tel：03-5540-6678

所在地：東京都中央区八丁堀 3-4-10 京橋北見ビル東館 6 階

1. 試験体の仕様

(1) 試験体の仕様は以下の通り。

仕様 1 : SBR-1 仕様 4 : 2-SBR-2
 仕様 2 : SBR-2 仕様 5 : 2-SBR-3
 仕様 3 : SBR-3

(2) 接合金物の仕様

表 1-1 接合金物の概要

項目		仕様
名称		梁受け金物 SBR-1、SBR-2、SBR-3（口準耐火 1 号用）
材質		SPHC（JIS G 3131*1）
寸法	厚さ	厚さ：3.2mm
	外形	SBR-1：64mm×90mm×103mm
		SBR-2：64mm×156.5mm×103mm
		SBR-3：64mm×224mm×103mm
表面処理		電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2（JIS H 8610*2 及び H8625*3）

*1：JIS G 3131 は最新改正年月日 2024 年 11 月 20 日時点の規格に適合すること。

*2：JIS H 8610 は最新改正年月日 1999 年 8 月 20 日時点の規格に適合すること。

*3：JIS H 8625 は最新改正年月日 1993 年 2 月 1 日時点の規格に適合すること。

(3) 接合具の仕様(共通)

表 1-2 ドリフトピンの概要

項目	仕様
材質	SS400（JIS G 3101 ^{*4} ）
寸法	径：φ12.0 mm、長さ：75 mm
表面処理	電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2（JIS H 8610 ^{*2} 及び H8625 ^{*3} ）

*4：JIS G 3101 は最新改正年月日 2024 年 2 月 20 日時点の規格に適合すること。

表 1-3 皿頭スクリーねじの概要

項目	仕様
材質	SAE10B21 ^{*5}
寸法	ねじ山径 φ6.4mm、ねじ谷径 φ4.9 mm、長さ：90 mm
表面処理	デュラルコート ^{*6}

*5：以下の化学成分を満足する鋼材

C(0.18～0.23%)、Mn(0.60～0.90%)、P(0.030%以下)、S(0.050%以下)、B(0.0005～0.003%)

*6：「デュラルコート」は「建設技術審査証明(BCJ-審査証明-116)（一般財団法人 日本建築センター発行）」の技術審査を完了した 2021 年 3 月 16 日時点の品質規格に適合すること。

（４）軸組構成材の仕様

表 1-4 仕様 1 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	無等級材 スギ	105mm×120mm
柱	JAS 対称異等級構成構造用集成材 E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-5 仕様 2 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	無等級材 スギ	105mm×210mm
柱	JAS 対称異等級構成構造用集成材 E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-6 仕様 3 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	無等級材 スギ	105mm×270mm
柱	JAS 対称異等級構成構造用集成材 E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-7 仕様 4 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	JAS 対称異等級構成構造用集成材	105mm×360mm
柱	E65-F225 スギ	105mm×105mm

表 1-8 仕様 5 の構成材概要

部位	使用材料	断面寸法（幅×成）
梁	JAS 対称異等級構成構造用集成材	105mm×510mm
柱	E65-F225 スギ	105mm×105mm

（４）接合方法

表 1-9 仕様 1 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	「SBR-1」を「皿頭スクリーねじ」6本で接合
梁-金物	「SBR-1」を「ドリフトピン」2本で接合

表 1-10 仕様 2 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	「SBR-2」を「皿頭スクリーねじ」10本で接合
梁-金物	「SBR-2」を「ドリフトピン」3本で接合

表 1-11 仕様 3 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	「SBR-3」を「皿頭スクリーねじ」14本で接合
梁-金物	「SBR-3」を「ドリフトピン」4本で接合

表 1-12 仕様 4 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	2つの「SBR-2」を「皿頭スクリーねじ」各10本（計20本）で接合
梁-金物	2つの「SBR-2」を「ドリフトピン」各3本（計6本）で接合

表 1-13 仕様 5 の接合方法

部位	接合方法
柱-金物	2つの「SBR-3」を「皿頭スクリーねじ」各14本（計28本）で接合
梁-金物	2つの「SBR-3」を「ドリフトピン」各4本（計8本）で接合

2. 試験方法

試験は、ハウスプラス確認検査株式会社の「接合部性能試験業務方法書」（以下、「業務方法書」という）に準拠した横架材端仕口金物の横架材せん断試験方法（柱－梁型）により行った。

3. 試験結果（短期基準接合耐力 P_0 の算定）

短期基準接合断耐力（逆せん断）は、業務方法書に準拠して算定した構造特性値から求める。当該接合方法は、完全弾塑性モデルにおける降伏耐力（ P_y ）および最大耐力の3分の2（ $2/3P_{max}$ ）のうち、小さい方の数値を短期基準接合耐力とした。

各接合仕様の荷重-変位関係包絡線一覧を図 3-1～図 3-5 に示す。また、得られた特性値および短期基準接合耐力（逆せん断） P_0 を表 3-1～表 3-5 に示す。

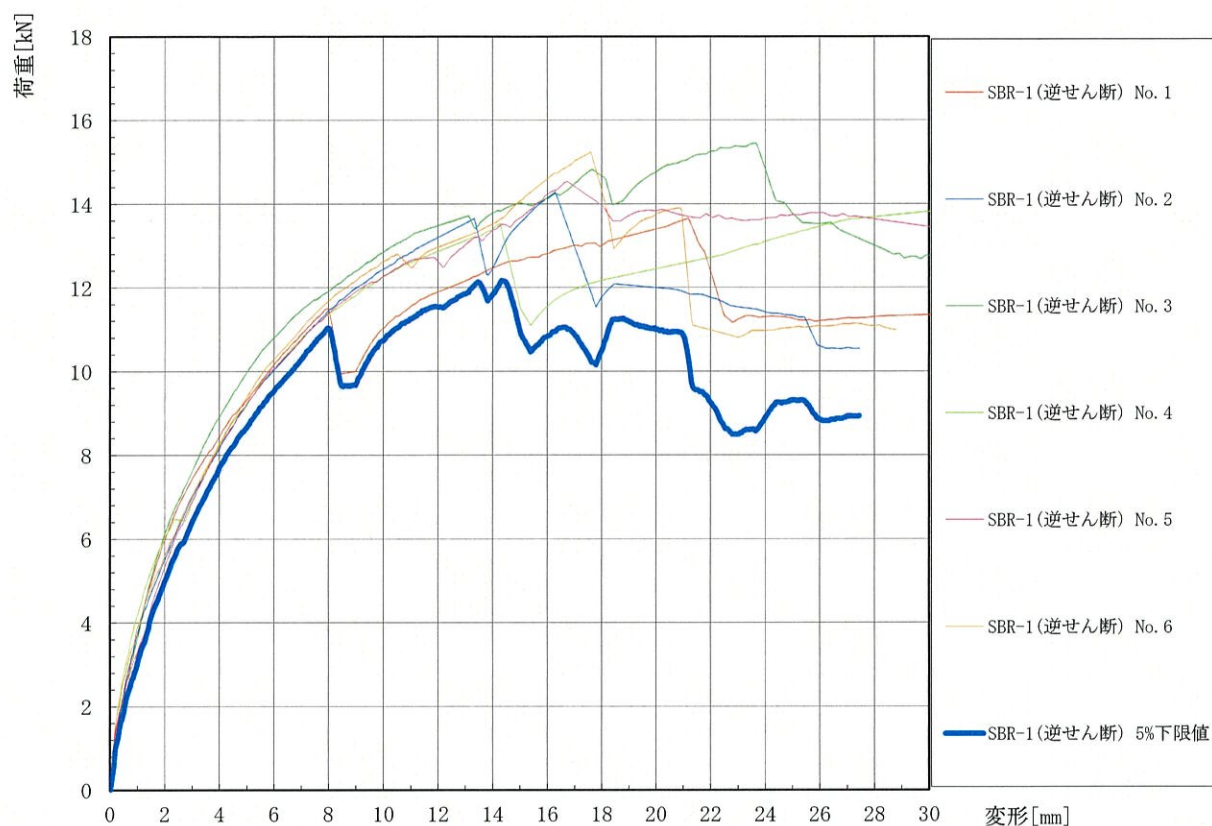


図 3-1 仕様 1 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-1 仕様 1 の試験結果

仕様 1 : SBR-1				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	8.58	4.12	9.1	4.72
No. 2	7.7	3.6	9.53	5.35
No. 3	9.07	4.15	10.31	5.36
No. 4	7.17	3.2	9.21	5.02
No. 5	8.43	4.22	9.69	5.55
No. 6	9	4.66	10.16	5.82
平均	8.32	3.99	9.66	5.3
標準偏差	0.749	0.51	0.491	0.39
ばらつき係数	0.789	—	0.883	—
5%下限値	6.56	—	8.52	—
短期基準耐力	6.56	—	—	—

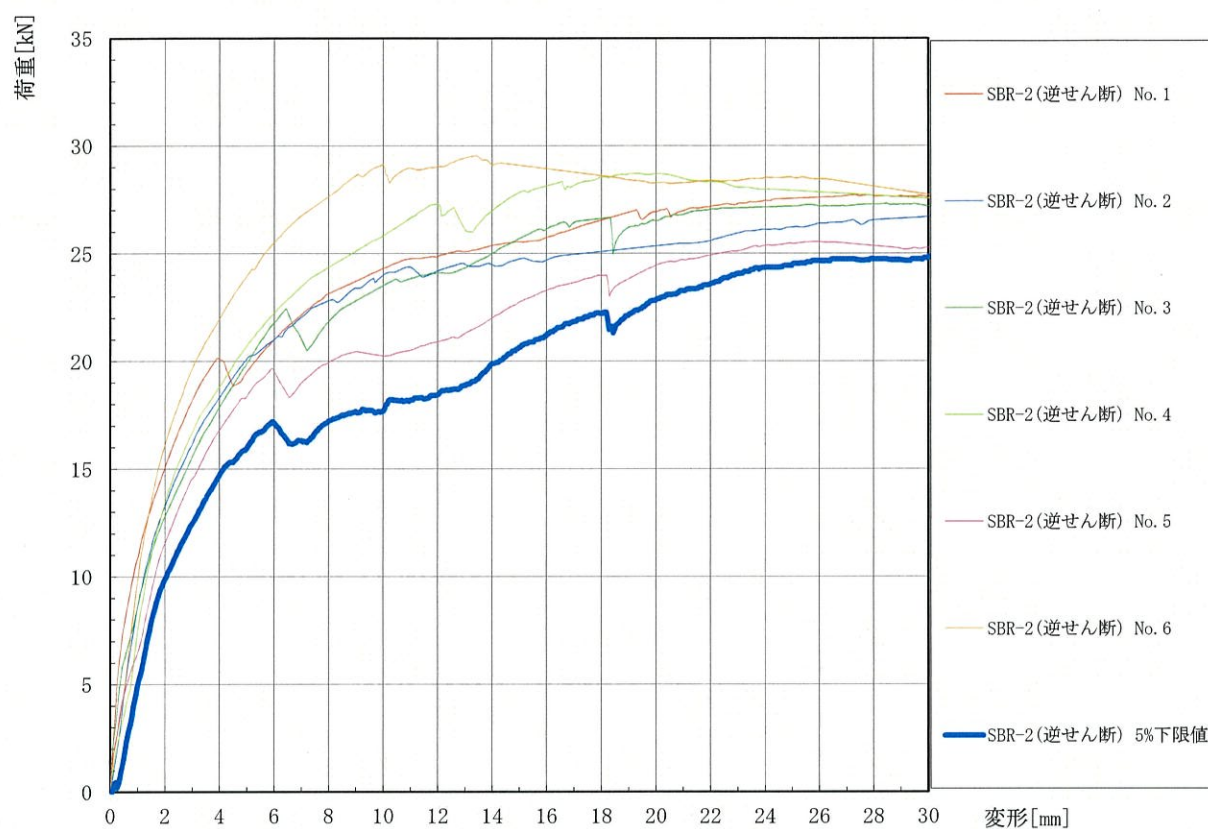


図 3-2 仕様 2 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-2 仕様 2 の試験結果

仕様 2 : SBR-2				
試験体記号	降伏耐力		2/3Pmax	
	荷重 (Py) kN	変位 (δ_y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	17.5	2.76	18.48	3.11
No. 2	15.46	2.73	17.81	3.74
No. 3	18.08	4.11	18.21	4.17
No. 4	16	2.74	19.14	4.18
No. 5	16.92	4.07	17.03	4.13
No. 6	16.36	2.07	19.7	3.01
平均	16.72	3.08	18.39	3.72
標準偏差	0.973	0.82	0.949	0.54
ばらつき係数	0.864	—	0.88	—
5%下限値	14.44	—	16.18	—
短期基準耐力	14.44	—	—	—

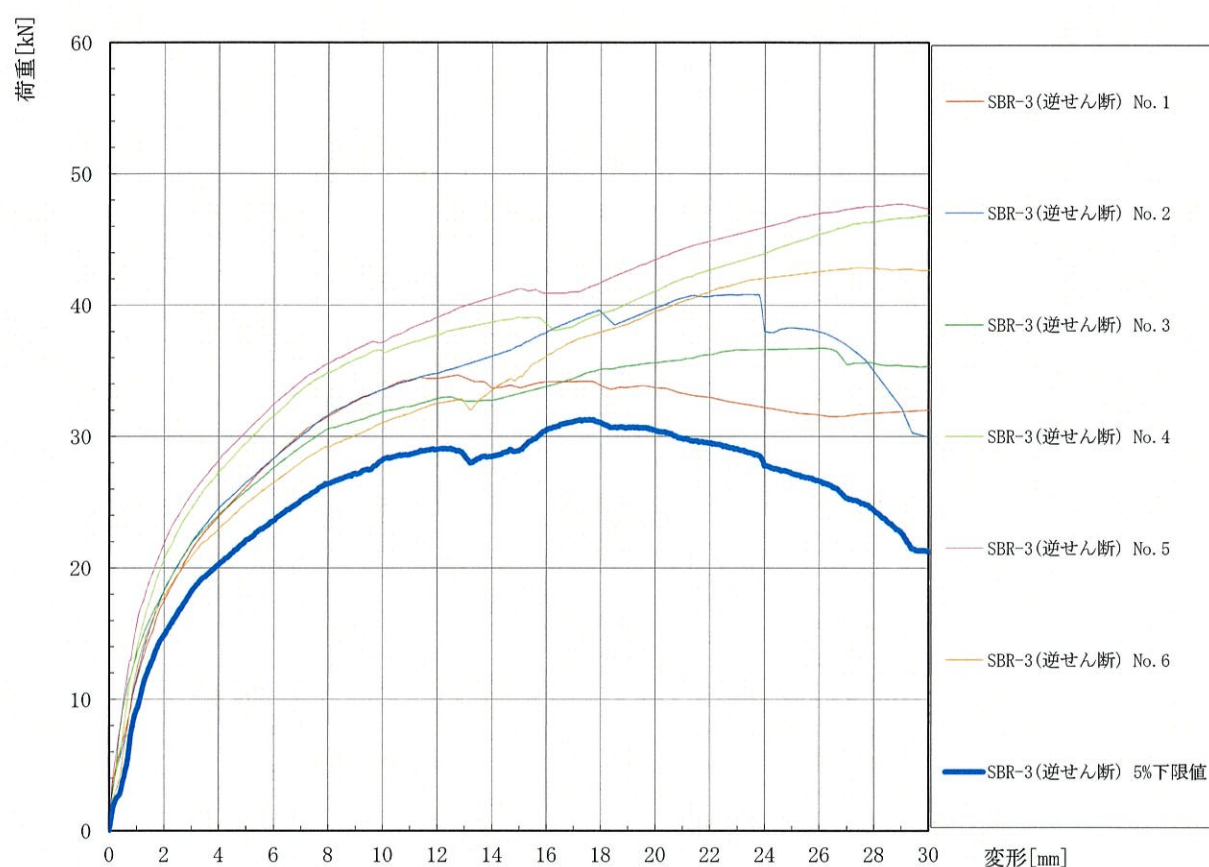


図 3-3 仕様 3 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-3 仕様 3 の試験結果

仕様 3 : SBR-3				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	18.41	2.23	23.12	3.65
No. 2	23.07	3.44	27.2	5.39
No. 3	22.3	3.18	24.48	4.23
No. 4	28.51	4.57	31.23	5.83
No. 5	28.03	3.94	31.8	5.7
No. 6	22.35	3.68	28.56	7.39
平均	23.77	3.51	27.73	5.36
標準偏差	3.847	0.79	3.509	1.32
ばらつき係数	0.623	—	0.705	—
5%下限値	14.8	—	19.54	—
短期基準耐力	14.8	—	—	—

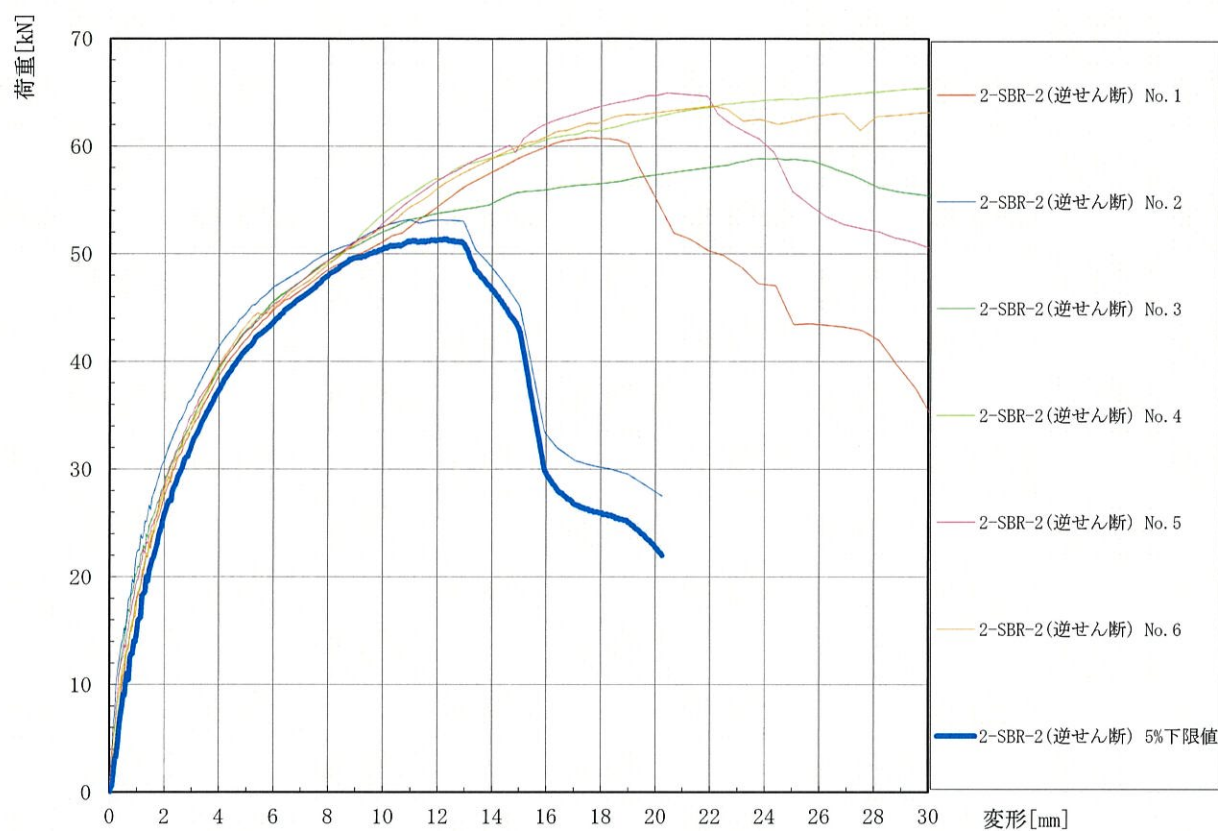


図 3-4 仕様 4 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-4 仕様 4 の試験結果

仕様 4 : 2-SBR-2				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	34.59	3.18	40.54	4.51
No. 2	29.04	1.77	35.47	2.77
No. 3	33.58	2.83	39.24	3.97
No. 4	36.4	3.46	43.59	5.25
No. 5	35.75	3.15	43.3	5.21
No. 6	36.29	3.34	42.49	4.74
平均	34.27	2.96	40.77	4.41
標準偏差	2.783	0.62	3.091	0.93
ばらつき係数	0.81	—	0.822	—
5%下限値	27.8	—	33.51	—
短期基準耐力	27.8	—	—	—

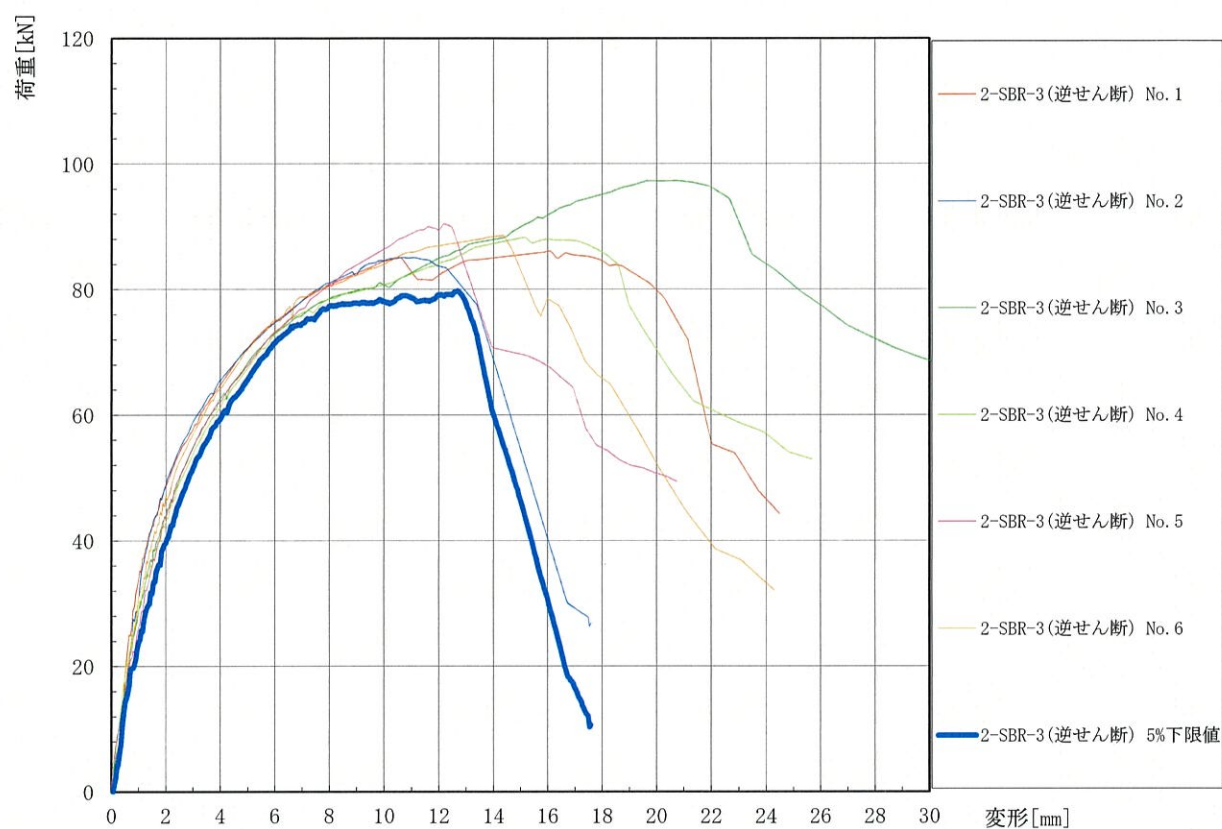


図 3-5 仕様 5 の荷重-変位関係包絡線一覧

表 3-5 仕様 5 の試験結果

仕様 5 : 2-SBR-3				
試験体記号	降伏耐力		2/3P _{max}	
	荷重 (P _y) kN	変位 (δ _y) mm	荷重 kN	変位 mm
No. 1	45.78	1.79	57.43	2.97
No. 2	46.98	1.81	56.75	2.77
No. 3	58.66	3.47	64.87	4.42
No. 4	50.47	2.64	58.87	3.63
No. 5	50.28	2.52	60.3	3.69
No. 6	48.75	2.21	59.07	3.28
平均	50.15	2.41	59.55	3.46
標準偏差	4.552	0.63	2.894	0.59
ばらつき係数	0.789	—	0.886	—
5%下限値	39.47	—	52.76	—
短期基準耐力	39.47	—	—	—

4. 低減係数

短期許容逆せん断耐力を評価する際の接合方法の用途に伴う影響、施工品質、耐久性などに関して検討し、低減係数（ α ）を以下のように定める。

（1）接合方法の用途に伴う影響を評価する係数（ $\alpha 1$ ）

当該接合方法の適用範囲によると、当該接合金物の使用環境は屋内にて使用しており、雨水等で木材等が湿潤となる事はないと考えられるため使用環境による耐力への影響は小さいと判断できる。したがって、用途に伴う影響を評価する係数（ $\alpha 1$ ）を 1.0 とする。

（2）梁受け金物の耐久性の影響を評価する係数（ $\alpha 2$ ）

当該梁受け金物の表面は、電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2 以上（JIS H 8610 及び JIS H 8625）の防錆処置が施される。また接合具に関しても、同様に電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2 以上（JIS H 8610 及び JIS H 8625）の防錆処置が施されることから、金物及び接合具の耐久性に問題はないと考えられる。したがって、耐久性の影響を評価する係数（ $\alpha 2$ ）を 1.0 とする。

（3）梁受け金物の施工性の影響を評価する係数（ $\alpha 3$ ）

当該梁受け金物は、柱にビスによる留め付けを行い、梁はスリットを作り金物を挿入しドリフトピンで接合する。木材の加工及び金物の施工については特段高い技術は必要無いため耐力への影響は無いものとする。

しかしながら、現場での施工精度は実験室と異なることを考慮し、当該梁受け金物の施工性の影響を評価する係数（ $\alpha 3$ ）は 0.95 とする。

（4）その他工学的判断により必要と定める係数（ $\alpha 4$ ）

当該接合方法は各接合仕様において梁成寸法に適用範囲が設けられている。「木質構造設計規準・同解説（日本建築学会）」には、木材の繊維と平行でない角度で加力される接合部で接合具により割裂破壊する場合に梁成寸法と接合具の位置関係により割裂破壊荷重が変動することを示している。

しかしながら当該接合部においては梁成寸法が変化しても耐力に影響を与えない位置関係に接合具が配置されている。このことからその他工学的判断により必要と定める係数（ $\alpha 4$ ）は考慮する必要がないと判断し 1.0 とした。

（5）低減係数 α

上記（1）～（4）により、低減係数（ α ）を下式のように定めた。

$$\begin{aligned}\alpha &= f(\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3, \alpha 4) = \min(\alpha 1, \alpha 2) \times \alpha 3 \times \alpha 4 \\ &= 1.0 \times 0.95 \times 1.0 \\ &= 0.95\end{aligned}$$

したがって、低減係数（ α ）は 0.95 とする。

5. 短期許容逆せん断耐力の算定

短期許容逆せん断耐力及び倍率を以下のように算定し結果を表 5-1 に示す。

$$\text{短期許容逆せん断耐力 } P_a \text{ (kN)} = P_o \times \alpha$$

表 5-1 短期許容逆せん断耐力一覧表

	仕様 1	仕様 2	仕様 3	仕様 4	仕様 5
短期基準逆せん断耐力 (kN)	6.56	14.44	14.80	27.80	39.47
短期許容逆せん断耐力 (kN)	6.2	13.7	14.0	26.4	37.4

6. 申請者の連絡先

一般社団法人 JBN・全国工務店協会

安成 信次

Tel : 03-5540-6678

所在地：東京都中央区八丁堀 3-4-10 京橋北見ビル東館 6 階

接合部性能試験成績証

試験結果は以下のとおりであることを証明する。

令和6年10月30日

東京都港区海岸1-11-1
ニューピア竹芝ノースタワー17階
ハウスプラス確認検査株式会社
代表取締役社長 坂 横 義 夫

1. 接合金物名称	梁受け金物 SBR-1(口準耐火1号用)/梁成120
2. 試験依頼者	一般社団法人JBN・全国工務店協会 〒104-0032 東京都中央区八丁堀3-4-10 京橋北見ビル東館6階
3. 目的	当該接合金物を用いた接合部の短期基準接合耐力(せん断)を評価する。
4. 試験内容	横架材端部接合部(柱-梁型)のせん断試験 なお、準拠する試験方法・評価方法は、ハウスプラス確認検査株式会社制定「木質構造試験等業務における接合部性能試験業務方法書(令和2年9月11日制定)」による。
5. 試験体仕様	1) 接合金物 「梁受け金物 SBR-1(口準耐火1号用)」1個×2箇所 材 質: SPHC(JIS G 3131)*1 寸 法: (外形)64mm×90mm×103mm t=3.2mm ドリフトピン用孔2-φ12.5mm スクリューねじ用孔6-φ6.7mm 表面処理: Ep-Fe/Zn 8/CM2(JIS H 8610及び8625)*2 2) 接合具 横架材側:「ドリフトピン」2本×2箇所 材 質: SS400(JIS G 3101)*3 寸 法: φ12mm L=75mm 先端12mm絞りφ6mm(ローレット加工無し)*4 表面処理: Ep-Fe/Zn 8/CM2(JIS H 8610及び8625)*2 鉛直材側:「皿頭スクリューねじ」6本×2箇所 材 質: SAE10B21*5 寸 法: 頭部径φ11mm 胴部径φ5.5mm(ローレット加工有り)*4 ねじ山径φ6.4mm ねじ谷径φ4.9mm ねじピッチ2.7mm 全長L=90mm ねじ部L=55mm 先端先割れ*4 表面処理: デュラルコート*6 3) 軸組材料 横架材: 105mm×120mm×707mm 無等級製材 スギ 含水率: 9.0~13.5% 全乾密度: 0.32~0.36g/cm³ 鉛直材(変位①②側): 105mm×105mm×700mm JAS 対称異等級構成構造用集成材 スギ E65-F225 含水率: 11.5~12.0% 全乾密度: 0.34~0.38g/cm³ 鉛直材(変位③④側): 105mm×105mm×700mm JAS 対称異等級構成構造用集成材 スギ E65-F225 含水率: 11.5~12.0% 全乾密度: 0.34~0.39g/cm³ *1 引張強さ270N/mm²以上の鋼板 *2 Ep-Fe/Zn 8/CM2 (JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理 *3 引張強さ400N/mm²以上の鋼材 *4 任意 *5 以下の化学成分を満足する鋼材 C(0.15~0.23%), Si(0.30%以下), Mn(0.30~1.00%), P(0.030%以下), S(0.050%以下) *6 Ep-Fe/Zn 20/CM1 (JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
6. 試験条件等	試験体は接合部を実状に合わせた仕様としている。 試験体の固定は、鉛直材の支持部にズレや回転が生じないよう治具で拘束した。 試験結果は接合部1箇所当たりの数値を示す。
7. 試験結果	短期基準接合耐力 6.8 kN (詳細については接合部性能試験報告書に示す)
8. 試験場所	ハウスプラス確認検査株式会社 横浜第二試験所: 神奈川県横浜市鶴見区矢向1-1-1 10番
9. 試験実施日	令和6年9月2日
10. 試験実施担当者	ハウスプラス確認検査株式会社 評定部 阪口 明弘 千葉 博 石田 恵菜 高橋 聖

この接合部性能試験成績証を転載するときは、必ず全文を記載してください。

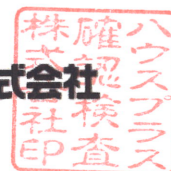
接合部性能試験報告書

目 次

1. 一般事項	1/11 ページ
2. 評価結果	1/11 ページ
3. 試験体の仕様	2/11 ページ
4. 試験方法	7/11 ページ
5. 評価方法	8/11 ページ
6. 試験結果	9/11 ページ



ハウスプラス確認検査株式会社



1. 一般事項

1) 接合金物	名 称 :	梁受け金物 SBR-1 (口準耐火 1 号用) / 梁成 120
	用 途 :	在来軸組工法建築物における軸組材相互の接合・補強
2) 試験依頼者	名 称 :	一般社団法人 JBN・全国工務店協会
	所在地 :	〒104-0032 東京都中央区八丁堀 3-4-10 京橋北見ビル東館 6 階
	連絡先 :	03-5540-6678
3) 試験の目的	当該接合金物を用いた接合部の短期基準接合耐力 (せん断) を評価する。	
4) 試験内容	横架材端部接合部 (柱-梁型) のせん断試験	
	準拠する試験方法・評価方法は、ハウスプラス確認検査株式会社制定「木質構造試験等業務における接合部性能試験業務方法書 (令和 2 年 9 月 11 日制定)」による。	
5) 実施日	2024 年 9 月 2 日	
6) 試験実施場所	ハウスプラス確認検査株式会社 横浜第二試験所	
	神奈川県横浜市鶴見区矢向 1-1-1 10 番	
7) 試験担当者	ハウスプラス確認検査株式会社 評定部	
	阪口 明弘 千葉 博 石田 恵菜 高橋 聖	
8) 試験機器能力	加力装置 :	巴技研製 最大出力 500kN 最大ストローク 600mm
	荷 重 計 :	東京測器製 TCLM-200KNB、容量 200kN、非直線性 0.05%R0
	変 位 計 :	東京測器製 CDP-100、容量 100mm、非直線性 0.1%R0

2. 評価結果

算定した短期基準接合耐力を表 2.1 に示す。なお、結果は接合部 1 箇所当たりの数値を示す。

表 2.1 短期基準接合耐力

HP24-KT109			
試験体	P_y (kN)	$2/3 P_{max}$ (kN)	$P_{sm}(3mm)$ (参考) (kN)
No. 1	7.74	8.68	8.63
No. 2	8.40	9.16	7.82
No. 3	8.14	8.89	8.28
No. 4	7.13	9.19	8.58
No. 5	8.42	9.73	8.07
No. 6	8.20	9.49	8.33
試験体数 n	6	6	6
係数 k	2.336	2.336	
平均値 (kN)	8.00	9.19	8.28
標準偏差	0.494	0.382	
変動係数 CV	0.061	0.041	
ばらつき係数	0.857	0.904	
短期基準接合耐力 (kN)	6.8	8.3	

↑ 採用

3. 試験体の仕様

1) 試験体	図3.1参照			
2) 接合金物	図3.2参照			
3) 接合具	図3.3、図3.4参照			
4) 木質材料	部材	「横架材」105mm×120mm×707mm 無等級製材 スギ		
	番号	気乾密度 [g/cm ³]	全乾密度 [g/cm ³]	含水率 [%]
	No. 1	0.36	0.32	12.2
	No. 2	0.38	0.34	13.3
	No. 3	0.39	0.34	13.4
	No. 4	0.37	0.34	9.0
	No. 5	0.40	0.36	12.6
	No. 6	0.41	0.36	12.8
	平均値	0.38	0.34	12.2
	標準偏差	0.02	0.02	1.64
	部材	「鉛直材(変位①②側)」105mm×105mm×700mm JAS 対称異等級構成構造用集成材 スギ E65-F225		
	番号	気乾密度 [g/cm ³]	全乾密度 [g/cm ³]	含水率 [%]
	No. 1	0.38	0.34	11.7
	No. 2	0.38	0.34	12.2
	No. 3	0.38	0.34	12.1
	No. 4	0.42	0.38	11.7
	No. 5	0.42	0.37	11.7
	No. 6	0.43	0.38	11.9
	平均値	0.40	0.35	11.8
	標準偏差	0.02	0.02	0.22
	部材	「鉛直材(変位③④側)」105mm×105mm×700mm JAS 対称異等級構成構造用集成材 スギ E65-F225		
	番号	気乾密度 [g/cm ³]	全乾密度 [g/cm ³]	含水率 [%]
	No. 1	0.38	0.34	11.7
	No. 2	0.39	0.35	12.1
	No. 3	0.40	0.35	12.1
	No. 4	0.43	0.38	11.5
	No. 5	0.41	0.37	11.5
	No. 6	0.43	0.39	11.7
	平均値	0.40	0.36	11.7
	標準偏差	0.02	0.02	0.27
5) 加工の程度	横架材:	ドリフトピン用孔: 4-φ12mm 接合金物用スリット加工×2		
	鉛直材:	接合金物用座掘り加工: 64mm×90mm、深さ4mm		

梁成120 順せん断試験

単位: mm

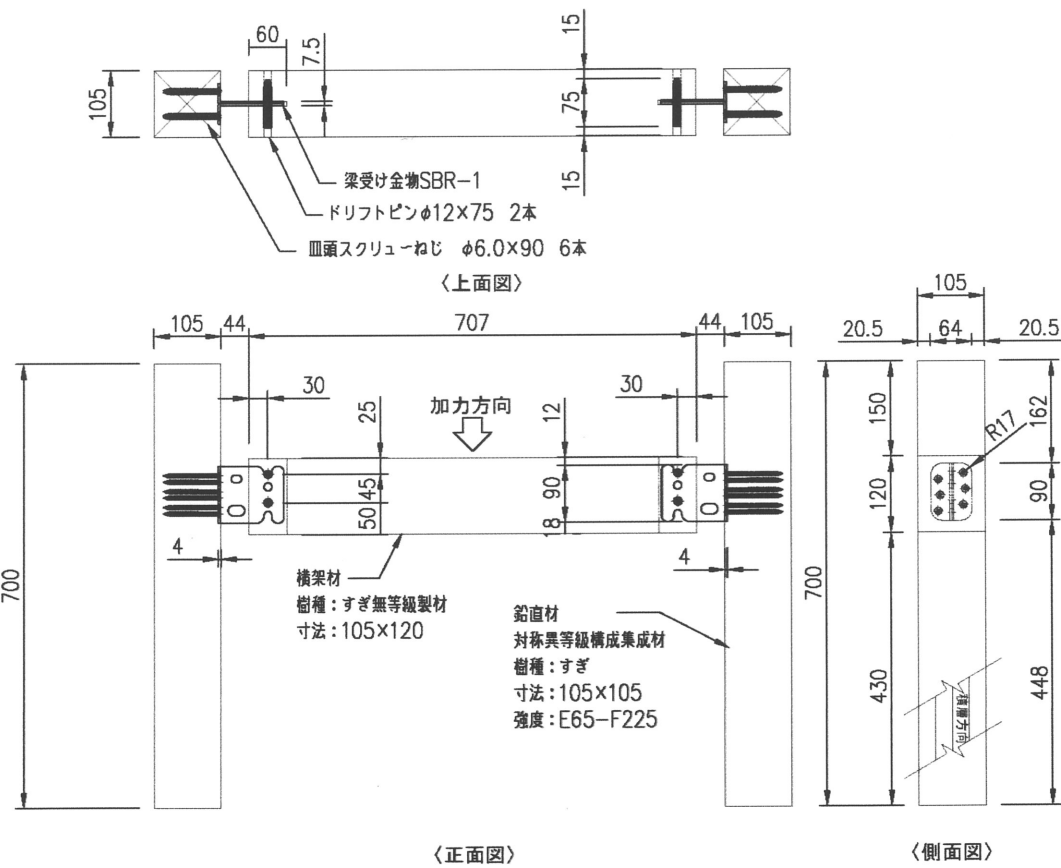


図 3.1 試験体図

製品名：梁受け金物 SBR-1（ロ準耐火1号用）
 材質：引張強さ270N/mm²以上の鋼板（試験ではSPHCを使用した）
 表面処理：電気亜鉛めっきEp-Fe/Zn8/CM2（JIS H 8610及び8625）以上の防錆処理
 （試験ではEp-Fe/Zn8/CM2を使用した）

単位：mm

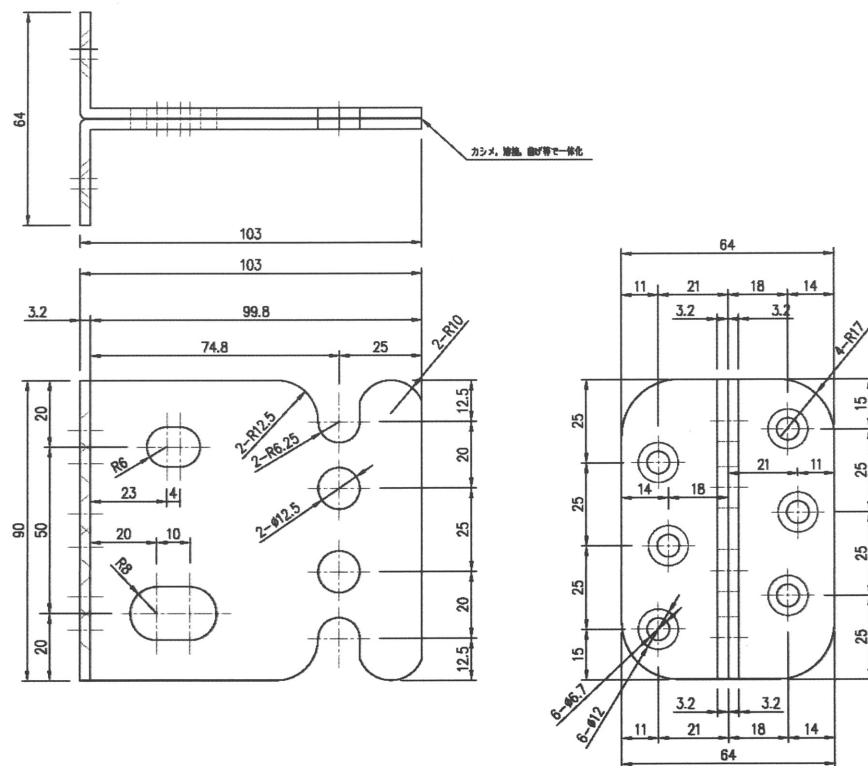


図 3.2 接合金物図

製品名：皿頭スクリューねじ $\phi 6.0 \times 90$

材質：以下の化学成分を満足する鋼材

C(0.15~0.23%), Si(0.30%以下), Mn(0.30~1.00%), P(0.030%以下), S(0.050%以下)
(試験ではSAE10B21を使用した)

表面処理：電気亜鉛めっきEp-Fe/Zn20/CM1(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
(試験ではデュラルコートを使用した)

単位：mm

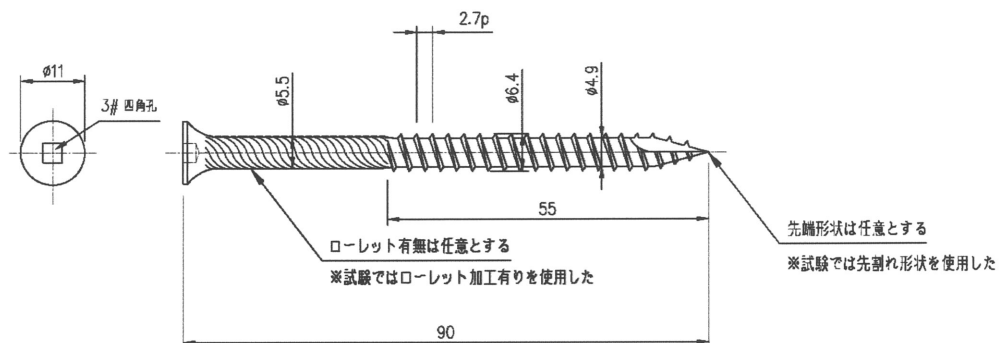


図 3.3 接合具図

製品名：ドリフトピン

材質：引張強さ400N/mm²以上の鋼材(試験ではSS400を使用した)

単位：mm

表面処理：電気亜鉛めっきEp-Fe/Zn8/CM2(JIS H 8610及び8625)以上の防錆処理
(試験ではEp-Fe/Zn8/CM2を使用した)

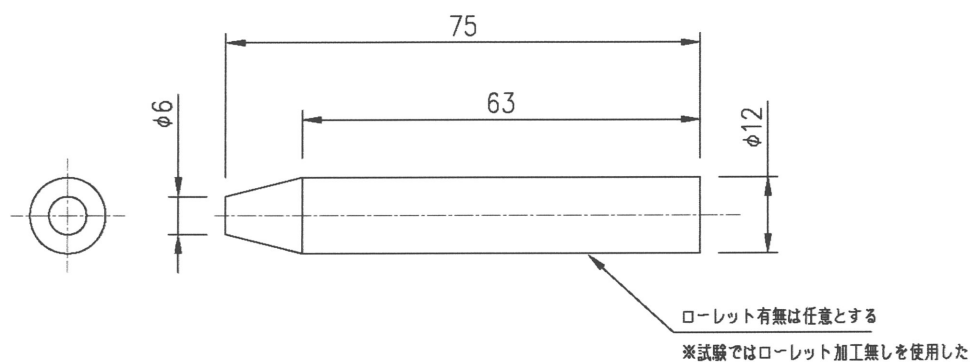


図 3.4 接合具図

4. 試験方法

1) 試験方法	図 4.1 に試験方法を示す。
2) 試験体固定方法	試験体の固定は、鉛直材の支持部にズレや回転が生じないように治具で拘束した。
3) 変位の測定方法	横架材両側接合部の鉛直材に対する相対変位を試験体前後 2 面で計測し、最終的に先行破壊した接合部側の相対変位平均値を試験結果に用いた。
4) 加力方法	載荷点は横架材の中心部とし、めり込み破壊が生じないように加圧面積を十分確保すべく、加圧面寸法 105mm×500mm の加圧板を介して横架材上部より載荷した。
手順 1 :	1 体目は予備試験として単調増加加力とし、この結果から「5. 2 完全弾塑性モデルによる降伏耐力及び終局耐力等の求め方」に従い、降伏耐力 P_y および降伏変位 δ_y を求める。
手順 2 :	残りの試験体は本試験として 1 方向の繰返し加力を実施する。繰返し履歴は変位制御とし、降伏変位 δ_y の固定数列方式 (δ_y の 1/2、1、2、4、6、8、12、16 倍) にて繰り返す。なお、予備試験において降伏変位 δ_y が得られない場合には、最大荷重時変位 δ_{max} の 1/10、1/5、3/10、2/5、1/2、3/5、7/10、1 の順で繰返し加力を行う。なお、予備試験の結果より表 4.1 のサイクルで加力を実施した。
手順 3 :	加力は、最大荷重に達した後、最大荷重の 80% に低下するまで、または仕口の機能が失われるまで (30 mm 以上) 行う。

表 4.1 加力サイクル

固定数列	$1/2 \delta_y$	δ_y	$2 \delta_y$	$4 \delta_y$	$6 \delta_y$	$8 \delta_y$	$12 \delta_y$	$16 \delta_y$
履歴変位 [mm]	1.50	3.00	6.00	12.00	18.00	24.00	-	-

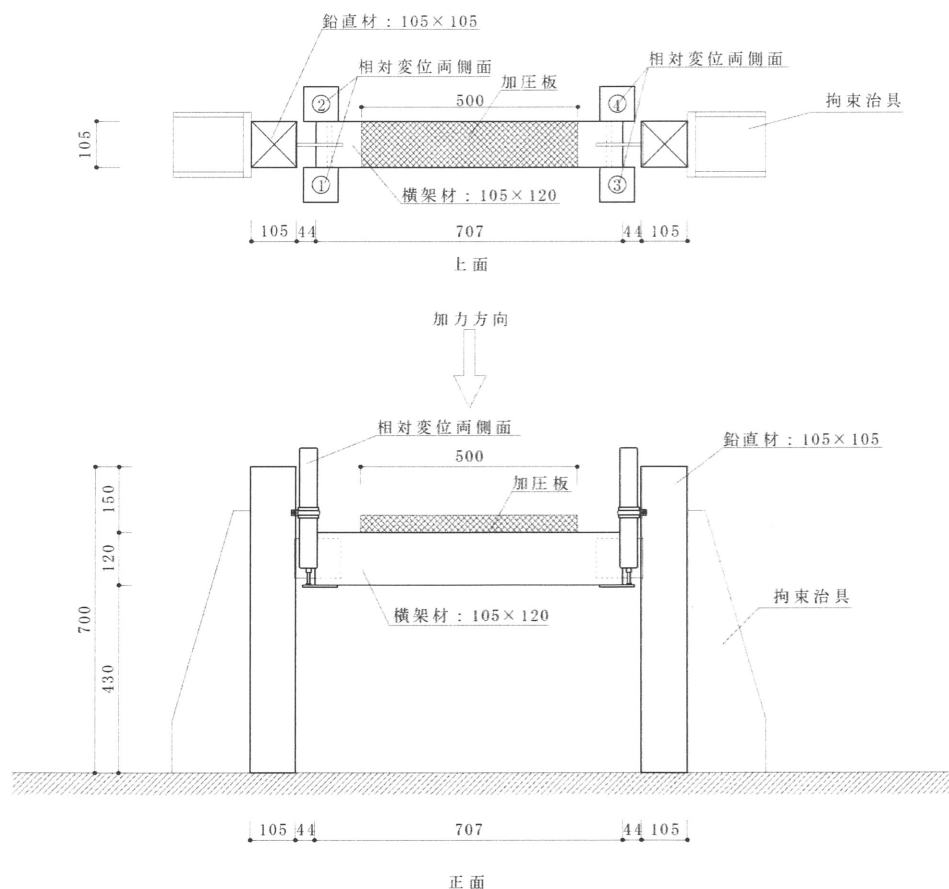


図 4.1 試験方法 (柱-梁型) (単位: mm)

5. 評価方法

5. 1 短期基準接合耐力の評価

1) 算定方法	試験結果より得られた①降伏耐力 P_y 、②最大荷重 P_{max} の $2/3$ の値 の各平均値にばらつき係数を乗じて算出した値を比較し、小さい方の値を短期基準接合耐力とする。参考値として、特定変形時 (3 mm) の耐力 P_{sm} の平均値も記載する。
2) ばらつき係数	次式により算出する。なお、ばらつき係数は、母集団の分布を正規分布とみなし、統計的处理に基づく信頼水準 75% の 95% 下限許容限界値をもととしている。 ばらつき係数 $= 1 - CV \cdot k$ ただし、 CV : 変動係数 k : 定数 2.336 (試験体数 6 体)

5. 2 完全弾塑性モデルによる降伏耐力及び終局耐力等の求め方

1) 包絡線	降伏耐力 P_y は包絡線を作成し、完全弾塑性モデル (図 5.1) を用いて求める。最大荷重は、最大荷重時の変位が 30 mm 以下の場合には、それを最大荷重と扱い、最大荷重時の変位が 30 mm を超える場合は、変位 30 mm 時の荷重を最大荷重として扱う。包絡線は、測定した荷重－変位曲線の終局加力を行った側の最初の荷重－変位曲線より求める。
2) 算定方法	特性値の算定方法を以下に示す。
(1)	包絡線上の 0.1 P_{max} と 0.4 P_{max} を結ぶ第Ⅰ直線を引く。
(2)	包絡線上の 0.4 P_{max} と 0.9 P_{max} を結ぶ第Ⅱ直線を引く。
(3)	包絡線に接するまで第Ⅱ直線を平行移動し、これを第Ⅲ直線とする。
(4)	第Ⅰ直線と第Ⅲ直線との交点の荷重を降伏耐力 P_y とし、この点から X 軸に平行に第Ⅳ直線を引く。
(5)	第Ⅳ直線と包絡線との交点の変位を降伏変位 δ_y とする。
(6)	原点と (δ_y , P_y) を結ぶ直線を第Ⅴ直線とし、その勾配を初期剛性 K と定める。
(7)	最大荷重後の 0.8 P_{max} 荷重低下域の包絡線上の変位を終局変位 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 軸に平行な第Ⅵ直線を引く。
(10)	第Ⅴ直線と第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの終局耐力 P_u と定め、その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位 δ_v とする。
(11)	塑性率 $\mu = (\delta_u / \delta_v)$ とする。
(12)	構造特性係数 D_s は、塑性率 μ を用い、 $D_s = 1 / \sqrt{(2\mu - 1)}$ とする。

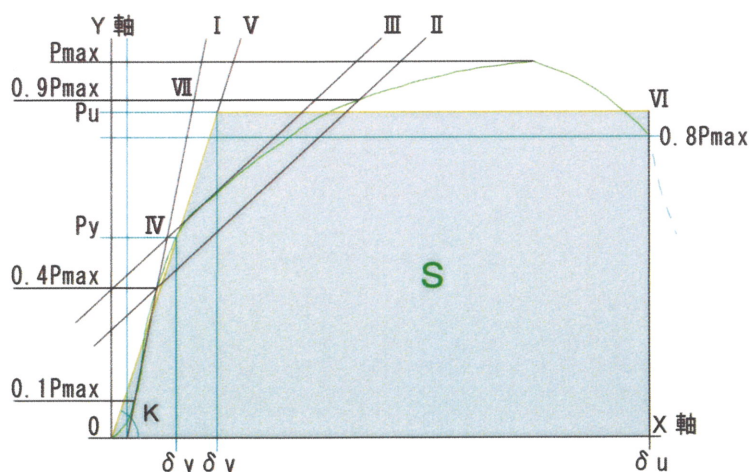


図 5.1 完全弾塑性モデルの設定方法

6. 試験結果

(1) 試験結果を図 6.1～図 6.8 に示す。また、構造特性値の一覧を表 6.1 に示す。なお、結果は接合部 1 箇所当たりの数値を示す。

HP24-KT109

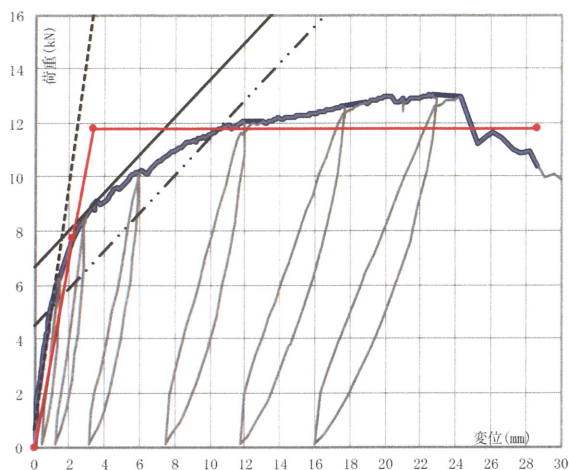


図6.1 荷重-変位関係 (No. 1)

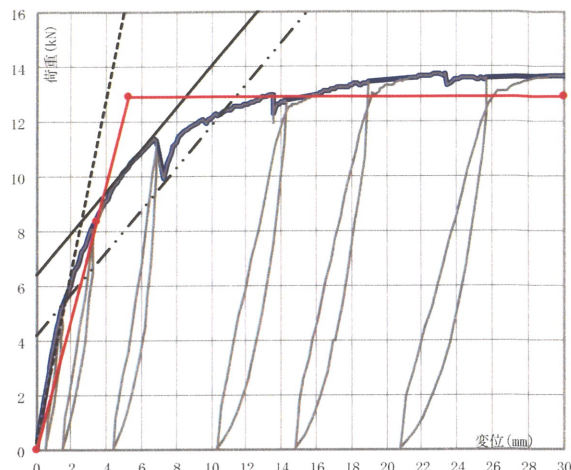


図6.2 荷重-変位関係 (No. 2)

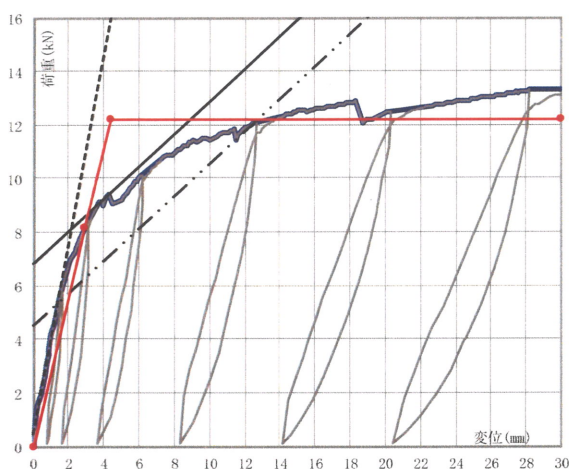


図6.3 荷重-変位関係 (No. 3)

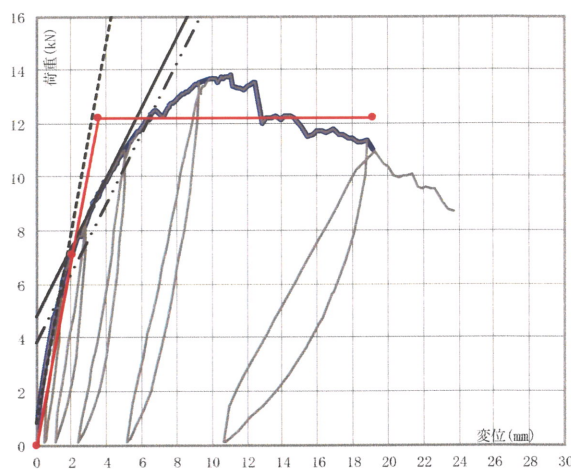


図6.4 荷重-変位関係 (No. 4)

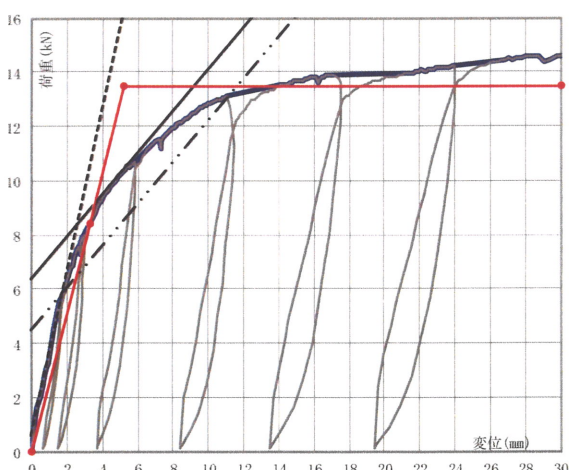


図6.5 荷重-変位関係 (No. 5)

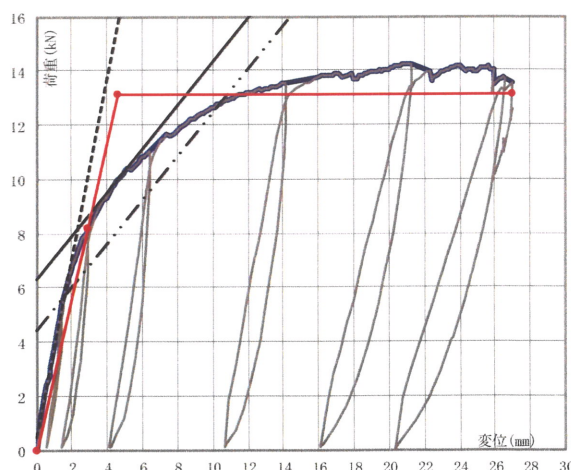


図6.6 荷重-変位関係 (No. 6)

凡例

— 包絡線
- - - 第Ⅰ直線
— 第Ⅲ直線

— 履歴線
- - - 第Ⅱ直線
— 完全弾塑性モデル

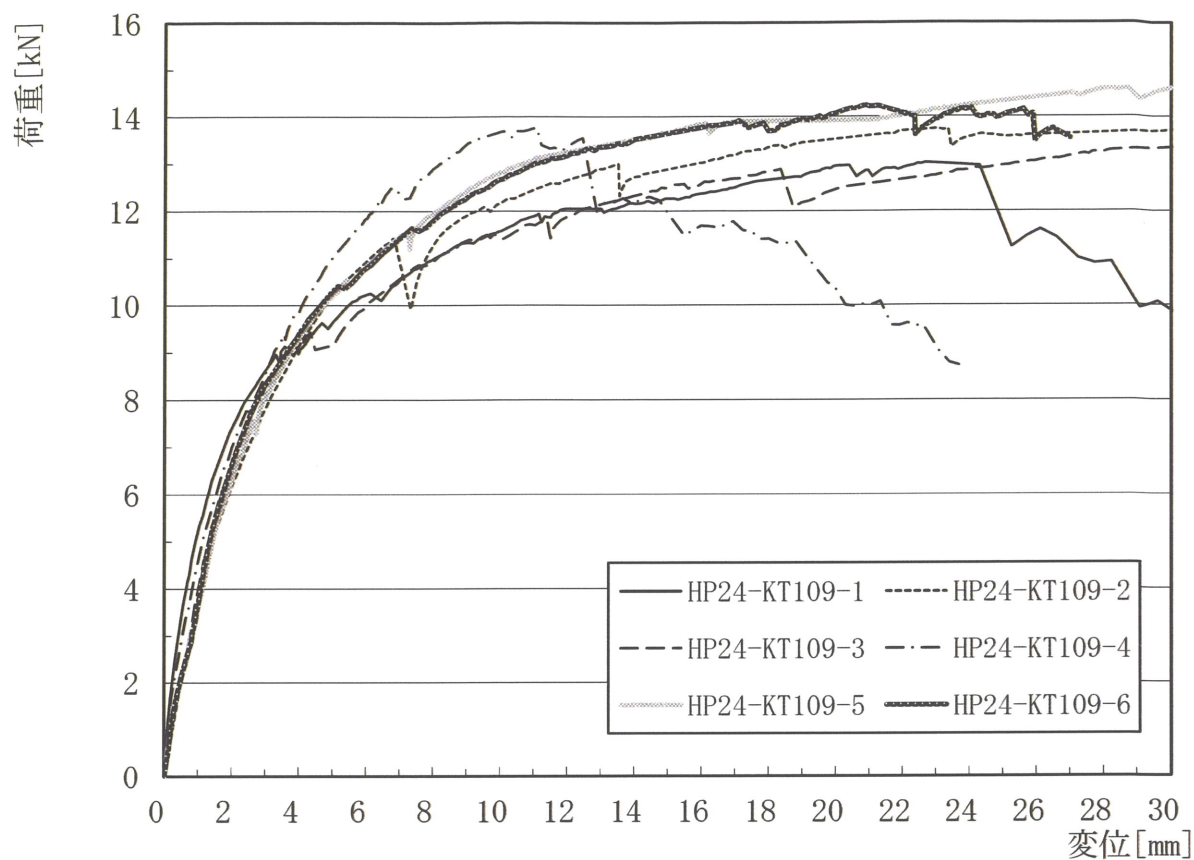


図 6.7 荷重変位包絡曲線一覧

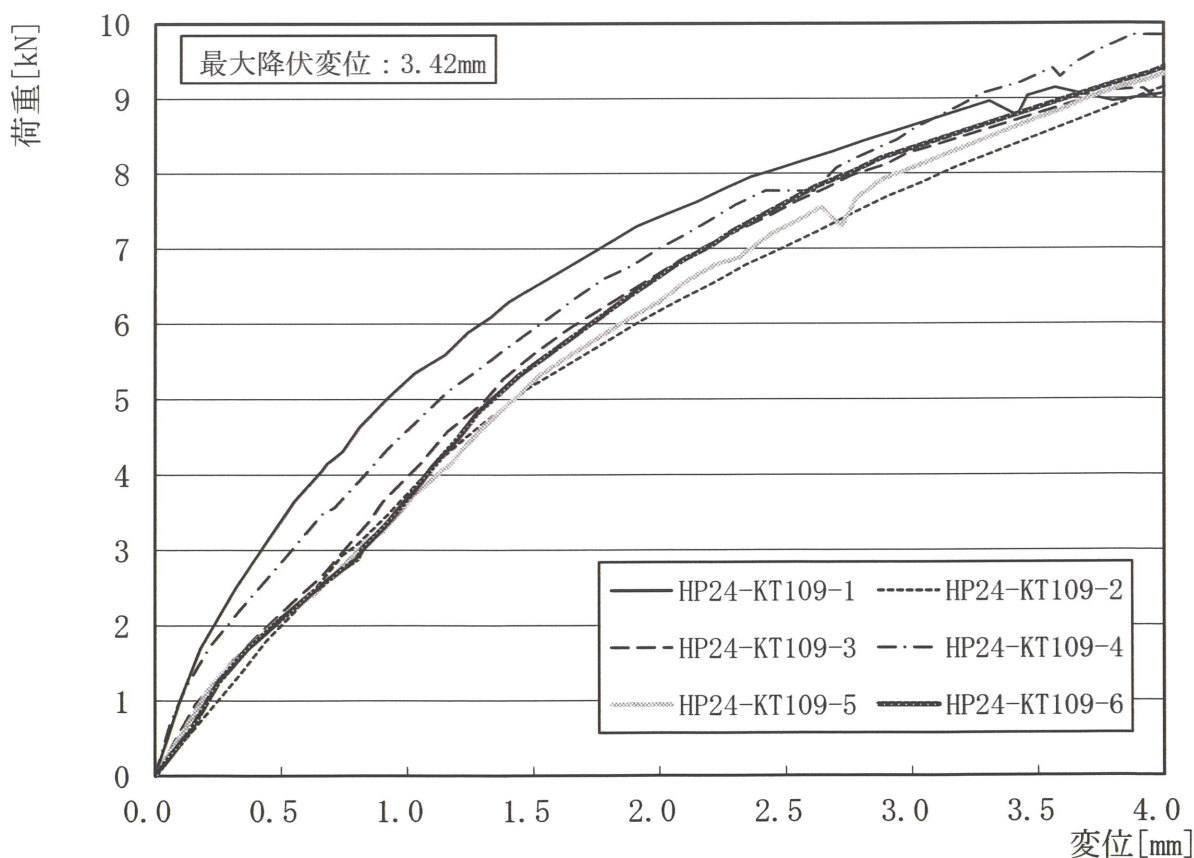


図 6.8 荷重変位包絡曲線一覧

表6.1構造特性値

HP24-KT109

項目	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	平均	標準偏差
降 伏 耐 力 : P_y [kN]	7.74	8.40	8.14	7.13	8.42	8.20	8.00	0.49
降 伏 変 位 : δ_y [mm]	2.22	3.42	2.91	2.07	3.26	2.87	2.79	0.54
最 大 荷 重 : P_{max} [kN]	13.02	13.74	13.34	13.78	14.60	14.24	13.79	0.58
最大荷重時変位 : $\delta_{P_{max}}$ [mm]	22.70	23.05	30.00	11.08	30.00	20.90	22.96	6.99
終 局 耐 力 : P_u [kN]	11.78	12.94	12.17	12.17	13.50	13.15	12.61	0.67
終 局 変 位 : δ_u [mm]	28.68	30.00	30.00	19.15	30.00	27.02	27.48	4.24
初 期 剛 性 : K [kN/cm]	34.86	24.56	27.97	34.44	25.83	28.57	29.37	4.34
降 伏 点 変 位 : δ_v [mm]	3.38	5.27	4.35	3.53	5.23	4.61	4.40	0.81
塑 性 率 : μ	8.49	5.69	6.90	5.42	5.74	5.86	6.35	1.17
構 造 特 性 係 数 : D_s	0.25	0.31	0.28	0.32	0.31	0.31	0.30	0.03
包 絡 面 積 : S [kN・mm]	317.96	354.07	338.66	211.52	369.68	325.05	319.49	56.17
$P_{sm}(3mm)$ [kN]	8.63	7.82	8.28	8.58	8.07	8.33	8.28	0.31
$\delta_{2.3P_{max}}$ [mm]	3.04	4.01	3.60	3.41	4.41	4.08	3.76	0.50
0.1 P_{max} [kN]	1.30	1.37	1.33	1.38	1.46	1.42	1.38	0.06
$\delta_{0.1P_{max}}$ [mm]	0.13	0.34	0.25	0.16	0.29	0.30	0.24	0.08
0.4 P_{max} [kN]	5.21	5.50	5.34	5.51	5.84	5.70	5.52	0.23
$\delta_{0.4P_{max}}$ [mm]	0.98	1.66	1.40	1.33	1.77	1.60	1.46	0.29
0.9 P_{max} [kN]	11.71	12.37	12.01	12.40	13.14	12.82	12.41	0.52
$\delta_{0.9P_{max}}$ [mm]	10.41	10.72	12.38	6.64	11.21	10.48	10.31	1.94
代表的な終局時の破壊性状	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	①～⑤	-	-

(2) 代表的な終局時の破壊性状を写真 6.1～写真 6.5 に示す。

写真6.1 代表的な破壊性状① (No. 1) 接合金物 変形	写真6.2 代表的な破壊性状② (No. 2) ドリフトピン 変形	写真6.3 代表的な破壊性状③ (No. 4) 接合金物 ねじ頭のめり込み
写真6.4 代表的な破壊性状④ (No. 5) 鉛直材 接合金物のめり込み	写真6.5 代表的な破壊性状⑤ (No. 6) 横架材 繊維に沿った割れ 端抜けせん断破壊	

この接合部性能試験報告書を転載するときは、必ず全文を記載してください。