

## 2.3 技術開発

### 1) 構造耐力性能試験

大規模木造の要素技術として、接合部では高倍率の柱脚部の引き寄せ金物、梁受け金物（柱と梁、梁と梁）の性能を確認した。耐力壁では構造用面材の種類、釘の狭い打ちつけ間隔、あるいは釘の長さなど複数の仕様の試験体の試験により高倍率の面材耐力壁の仕様・性能を示した。

# プラットフォーム事業（要素試験）報告書

## 目 次

1	要素試験の目的	1
2	試験体の概要	2
2.1	接合部試験	2
2.1.1	試験体の種類	
2.1.2	試験体の仕様および試験体図	
2.2	面材耐力壁試験	8
2.2.1	試験体の種類	
2.2.2	試験体の仕様	
2.2.3	試験体図および試験体	12
3	試験の概要および結果	15
3.1	接合部試験	
3.1.1	柱脚用引き寄せ金物（ホールダウン金物・HD金物）	
3.1.2	梁受け金物（柱-梁）	18
3.1.3	梁受け金物（梁-梁）	21
3.2	面材耐力壁試験	24
<資料>	釘の破壊形式	37

## 1 要素試験の目的

我が国では、戦後、造林された人工林が資源として利用可能な時期を迎え、国内の木材需要に耐えうる蓄積量にまで達している。しかし一方で、木材価格の下落等の影響などにより、林業就業者不足および高齢化など、森林の手入れが十分に行われにくい環境に陥っている。そのため、森林の多面的機能の低下が懸念され、国土保全の観点からも課題を抱えている。

この状況を克服するには、計画的に木の量を使うことにより、森を育て、林業の経営的な基盤再生を図ること求められている。こういった背景を受けて、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が平成 22 年 5 月に公布された。これは、現在、木造率が低く（平成 20 年度 7.5%床面積ベース）今後の需要が期待できる公共建築物への木材利用に国が取り組む方針を示すことによって、地方公共団体や民間事業者にも主体的な取組を促すことを狙っている。

一方で、公共建築物等となると比較的大規模木造の傾向となる。これらは、一般には個別設計により接合部や耐震要素が検討されて設計が行われている。基本的な接合部や耐震要素があらかじめ用意されることは、設計の合理化が図れると共に、その仕様を参照して新たな要素技術の開発へのアプローチが容易に行え、今後の大規模木造の建設の促進に資するものとなる。

本事業の目的は、まさに大規模木造の接合部および耐震要素（耐力壁）の基本的な仕様を示し、それらの性能を明示することにより、これからの大規模木造の要素技術として実際に活用を促していこうというものである。また、基礎的な仕様であることから、企業あるいは資材メーカーにとっては製品開発の基礎データとして活用できるものとなり、木造技術の多様性への弾みとなることを期待している。

今年度は初年度の取り組みとして、接合部では高倍率の柱脚部の引き寄せ金物、梁受け金物（柱と梁、梁と梁）の性能を確認した。耐力壁では構造用面材の種類、釘の狭い打ちつけ間隔、あるいは釘の長さなど複数の仕様の試験体の試験により高倍率の面材耐力壁の仕様・性能を示した。なお、各性能試験は以下試験場にて行った。

試験項目	試験方法	試験場
接合金物	引張試験,せん断試験	(財) 建材試験センター
面材耐力壁	面内せん断試験 (柱脚固定方式)	(財) 日本住宅・木材技術センター
		ハウスプラス確認検査株式会社

## 2 試験体の概要

### 2.1 接合部試験

#### 2.1.1 試験体の種類

接合部は以下の3種類の試験を（財）建材試験センターにて行った。

##### (1) 柱脚用引き寄せ金物（ホールダウン金物・HD金物） 符号：HD

柱脚に生じる大きな引き抜き力に耐える仕様として、従来の住宅用の金物と取り付け方式は同様に、柱側面にボルトにより固定する標準的な形式のものとした。鋼板厚さや止め付けボルト径および本数などは住宅用のものと比較すればオーダーをアップし製作金物として試作した。また、HD金物を引き寄せるアンカーボルトにはハイテンションボルトを用いた。

あくまでも構造試験用であることからメッキ等の表面処理は行わない。以下金物も同様。

##### (2) 梁受け金物（柱-梁） 符号：B-C

現在では木造金物工法で一般的に見られる形状である鋼板折り曲げによるブラケット方式の金物形状とした。B-Cは主に柱に横架材（大梁あるいは胴差）を取り付けることを想定している。柱および梁は建築物の規模により、設計段階ではその断面が検討されるものであるが、ここでは梁受け金物の形状に相応する集成材の断面とした。概ね同等以上の材断面であれば納まり等の検討は必要となるが、この金物の構造上の性能は期待できると考えられる。

##### (3) 梁受け金物（梁-梁） 符号：B-B

B-Cと同類で小型の梁受け金物の形状とし、横架材同士（大梁に小梁）を取り付ける金物を想定している。

#### 2.1.2 試験体の仕様および試験体図

##### (1) 柱脚用引き寄せ金物（ホールダウン金物・HD金物）

	部品名	仕様	数
金物	HD金物	板厚6mm JIS G 3131 SPHC 表面処理なし	1
	アンカーボルト	ハイテンションボルト (M20) JIS G 4107 SNB7 表面処理なし	1
	六角ナット	M20用 JIS G 4051 S45C 表面処理なし	1
	専用座金	φ35mm 厚さ6mm JIS G 3131 SPHC 表面処理なし	1
	六角ボルト	M16 長さ：240mm JIS G 3507-1 SWRCH10R 電気亜鉛めっき処理	10
	六角ナット	M16用 JIS G 3507-1 SWRCH10R 電気亜鉛めっき処理	10
	角座金	W6.0×54mm JIS G 3131 SPHC 電気亜鉛めっき処理	10
軸部材	柱	同一等級構成構造用集成材 E105-F345 樹種：オウシュウアカマツ 積層数：7 寸法：210×210mm	1

試験体数：7体（単調加力用1体+性能試験用6体）、予備1体 計8体

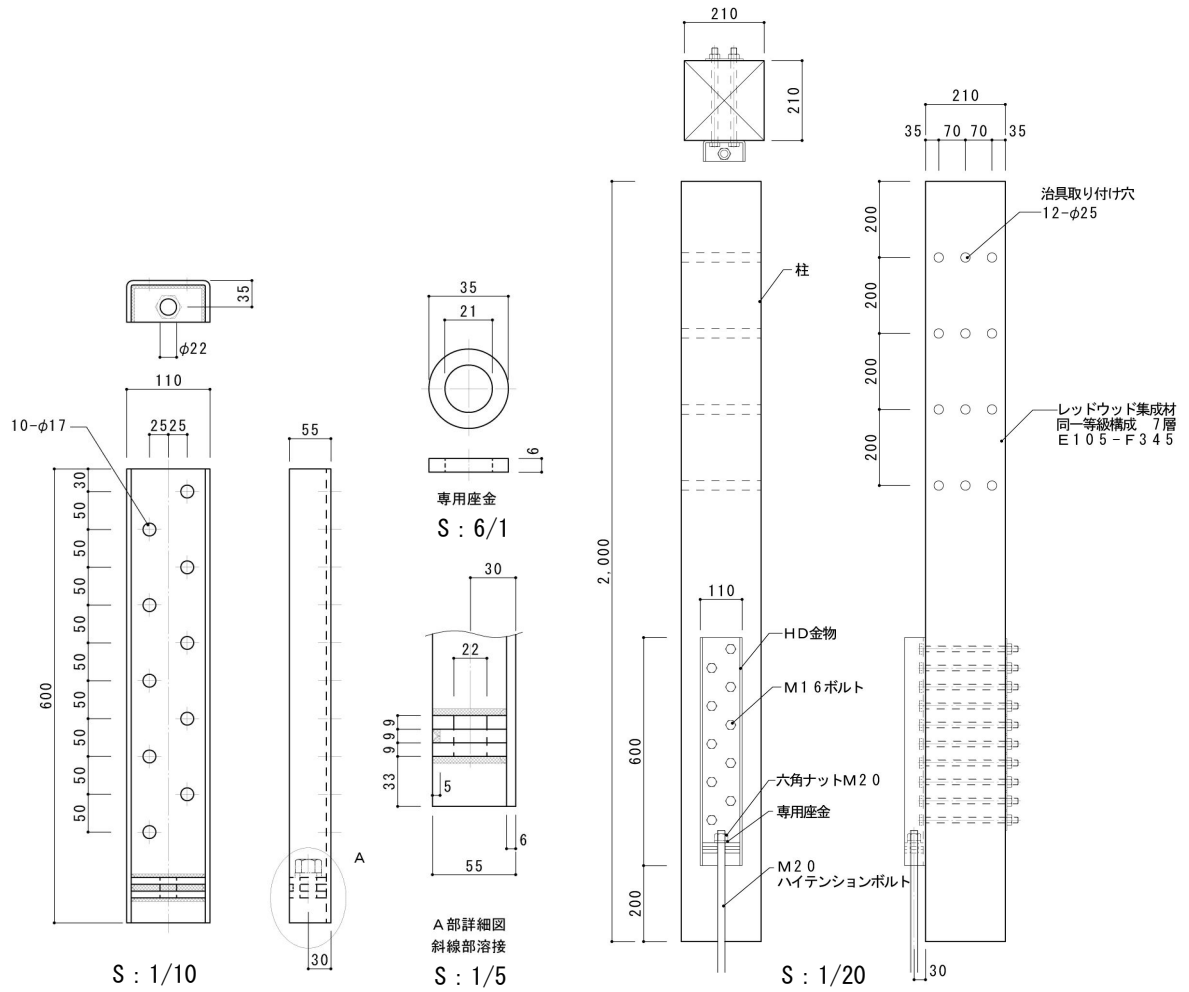


図1 HD金物図 試験体図



写真1 HD金物構成部品

(2) 梁受け金物 (柱-梁) 符号 : B-C

	部品名	仕様	数
金物	梁受け金物	板厚 4.5 mm 180×50×580 mm JIS G 3131 SPHC 表面処理なし	1
	六角ボルト	M16 長さ : 240 mm JIS G 3507-1 SWRCH10R 電気亜鉛めっき処理	8
	六角ナット	M16 用 JIS G 3507-1 SWRCH10R 電気亜鉛めっき処理	8
	角座金	W6.0×54 mm JIS G 3131 SPHC 電気亜鉛めっき処理	8
	シャーププレート	φ 50×深さ 10 mm, 板厚 1.2 mm JIS G 3131 SPHC 電気亜鉛めっき処理 (黒色クロメート)	8
	ドリフトピン	φ 12×145 mm GB/T 701-2008 Q235	15
軸部材	柱	同一等級構成構造用集成材 E105-F345 樹種 : オウシュウアカマツ 積層数 : 7 寸法 : 210×210 mm	2
	梁 (加力梁)	対称異等級構成構造用集成材 E105-F300 樹種 : オウシュウアカマツ 積層数 : 20 寸法 : 150×600 mm	1

試験体数 : 7 体 (単調加力用 1 体+性能試験用 6 体)、予備 1 体 計 8 体

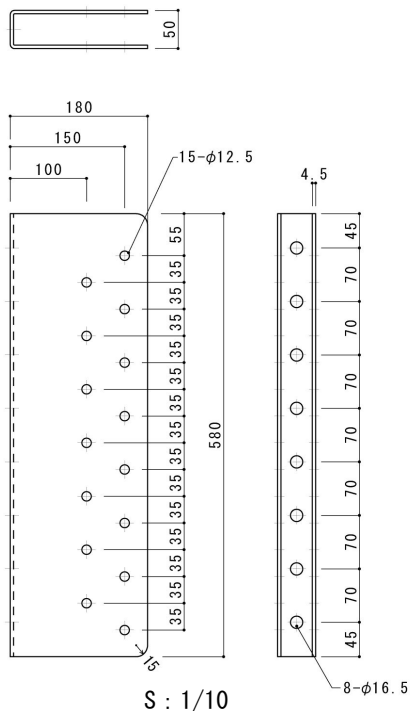


図 2 梁受け金物図 (B-C)

写真 2 梁受け金物 (B-C) の構成部品

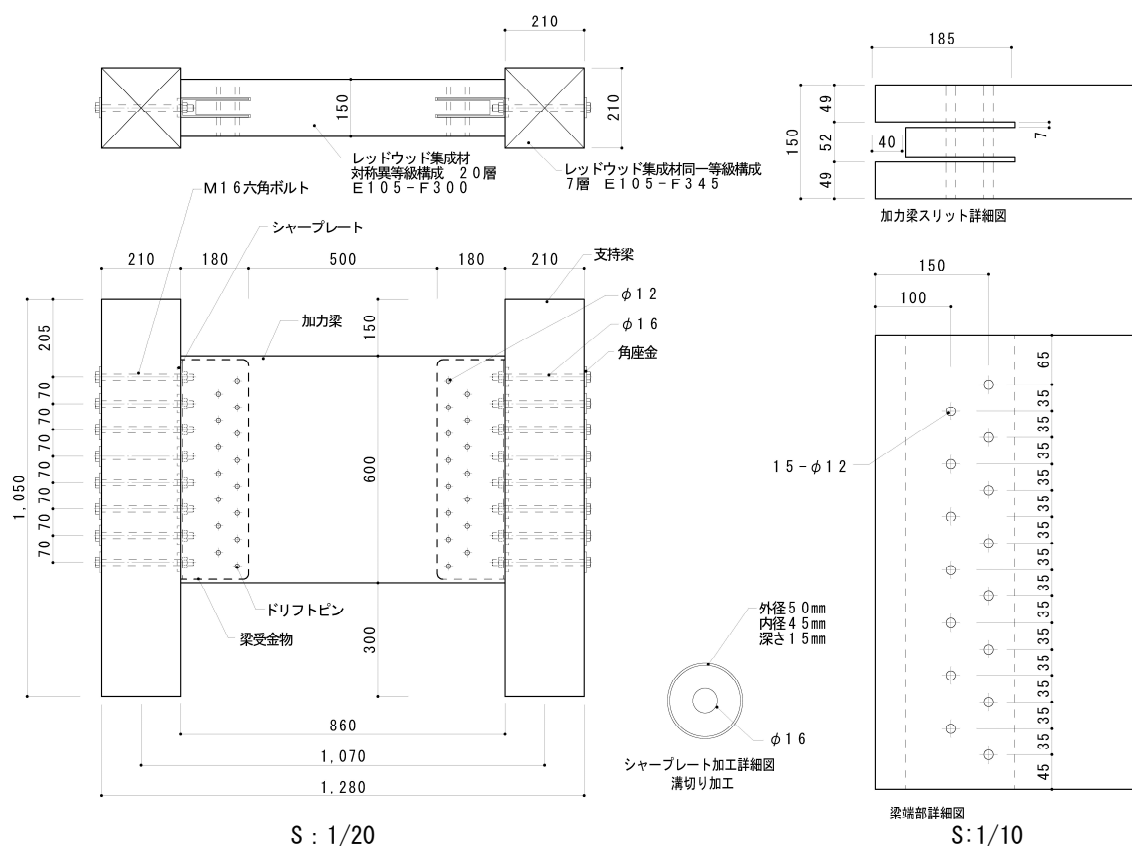


図3 梁受け金物 (B-C) 試験体図

(3) 梁受け金物 (梁-梁) 符号 : B-B

	部品名	仕様	数
金物	梁受け金物	板厚 4.5 mm 180×50×430 mm JIS G 3131 SPHC 表面処理なし	1
	六角ボルト	M16 長さ : 240 mm JIS G 3507-1 SWRCH10R 電気亜鉛めっき処理	6
	六角ナット	M16用 JIS G 3507-1 SWRCH10R 電気亜鉛めっき処理	6
	角座金	W6.0×54 mm JIS G 3131 SPHC 電気亜鉛めっき処理	6
	シャーププレート	φ50×深さ 10 mm, 板厚 1.2 mm JIS G 3131 SPHC 電気亜鉛めっき処理 (黒色クロメート)	6
	ドリフトピン	φ12×145 mm GB/T 701-2008 Q235	11
軸部材	小梁 (加力梁)	対称異等級構成構造用集成材 E105-F300 樹種 : オウシュウアカマツ 積層数 : 15 寸法 : 150×450 mm	1
	大梁 (支持梁)	対称異等級構成構造用集成材 E105-F300 樹種 : オウシュウアカマツ 積層数 : 20 寸法 : 150×600 mm	2

試験体数 : 7 体 (単調加力用 1 体+性能試験用 6 体)、予備 1 体 計 8 体

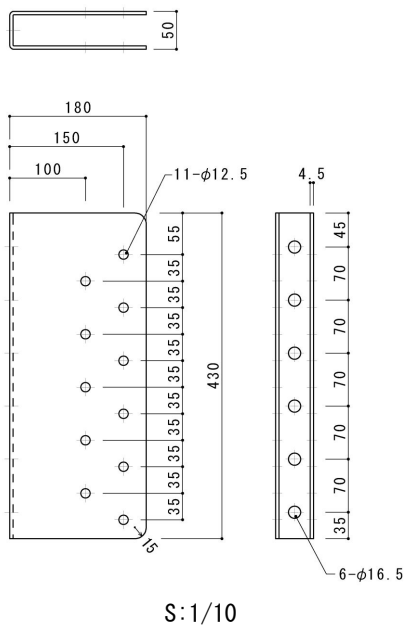


図 4 梁受け金物図 (B-B)

写真 3 梁受け金物 (B-B) の構成部品

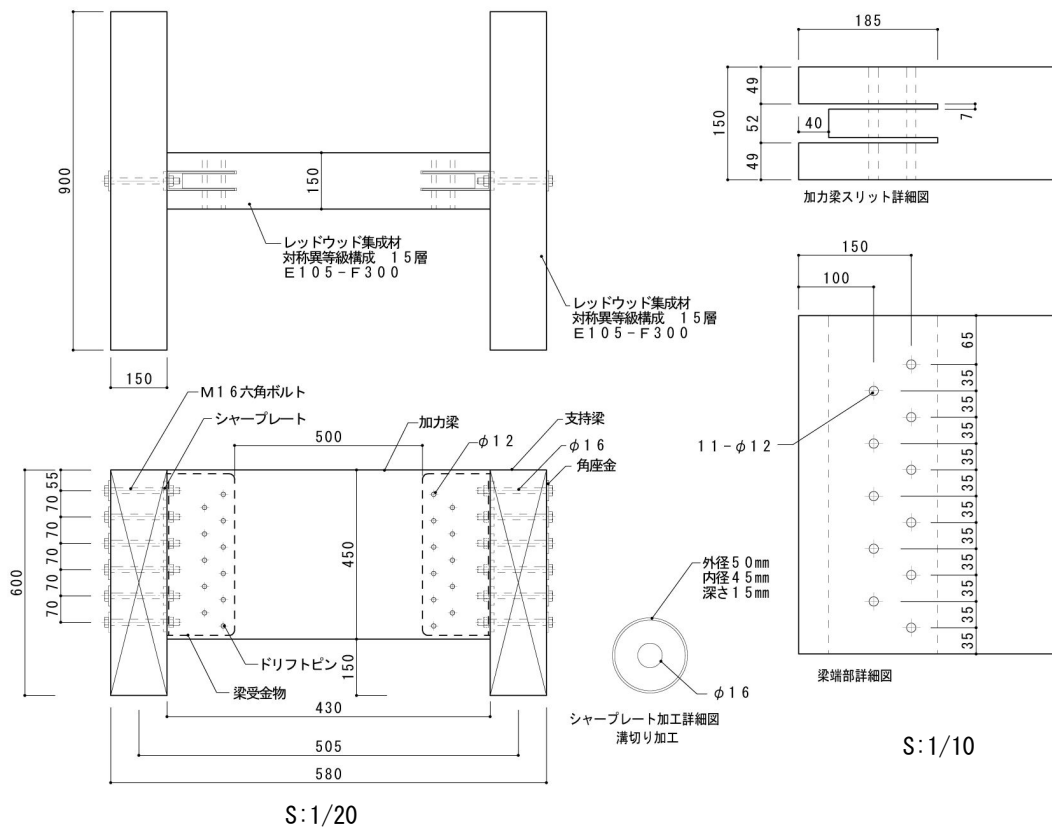
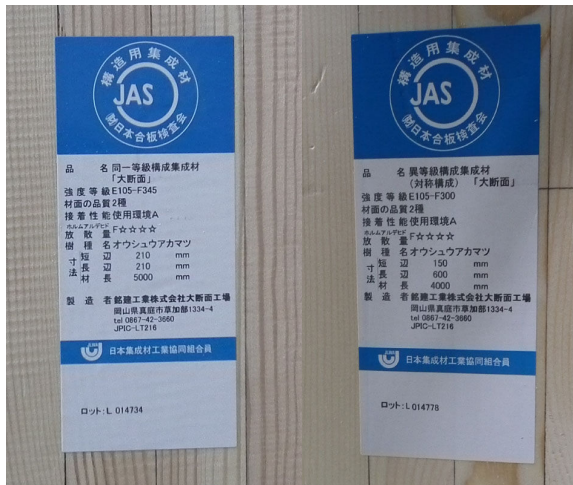


図 5 梁受け金物 (B-B) 試験体図



### 2.1.3 試験体の品質の確認



集成材の JAS 表示 左：柱 右：横架材



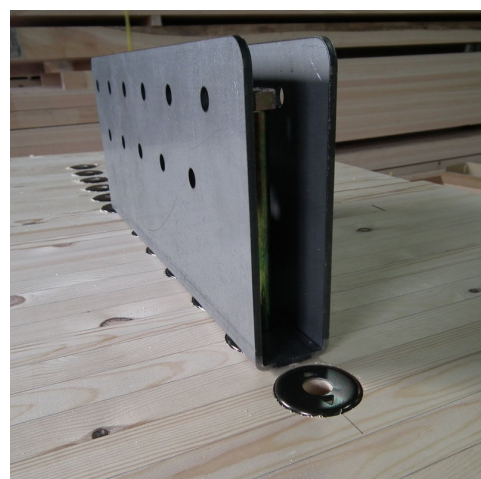
治具を用いた穴あけ作業



スリットと梁受け金物



柱への HD 金物の取り付け



シアープレートと梁受け金物

写真 4 試験体の概要

## 2.2 面材耐力壁試験

### 2.2.1 試験体の種類

面材は一般に流通している構造用合板、構造用パネル（OSB）を使い、CN 釘の種類および留め付け間隔、面材の張り付け位置を片面および両面による組み合わせによって、本年度は以下 8 種類の試験体の性能を確認する。

なお、試験体の名称が試験段階によって不統一であることから、以下に統一する。

面材耐力壁の名称：

（面材の種類）・（面材の厚さ）（面材の取り付け位置）－（釘の種類）－（釘の間隔）

面材の種類	合板：構造用合板,OSB：構造用パネル
面材の厚さ	単位 mm
面材の取り付け位置	片：片面張り ，両：両面張り
釘の種類	CN 釘 CN50,CN65
釘の間隔	単位 mm

	試験体名	試験時の符号 (試験成績書上の符号)	実施試験場
1	合板・12片-CN50-75	KS75 (HP11-ST005)	ハウス
2	合板・12片-CN50-50	KS50 (依 22-216)	住木
3	合板・12片-CN65-50	KS50・CN65 (HP11-ST010)	ハウス
4	合板・12両-CN50-75	KW75 (依 22-217)	住木
5	合板・12両-CN50-50	KW50 (依 22-218)	
6	合板・12両-CN65-50	KW50・CN65 (HP11-ST009)	ハウス
7	OSB・09片-CN50-75	OSB75 (HP11-ST004)	
8	OSB・09片-CN50-50	OSB50 (HP11-ST003)	

試験場 住木：(財)日本住宅・木材技術センター

ハウス：ハウスプラス確認検査株式会社

### 2.2.2 試験体の仕様

耐力壁の軸組み材の仕様（全試験体共通）

部位	仕様・断面寸法
柱・土台・ 継手間柱	オウシュウアカマツ集成材（E105-F300）対称異等級集成材（4層） 120×120 mm
桁	オウシュウアカマツ集成材（E105-F300）対称異等級集成材（6層） 120×180 mm
間柱	オウシュウアカマツ集成材（柱同等品） 30×120 mm

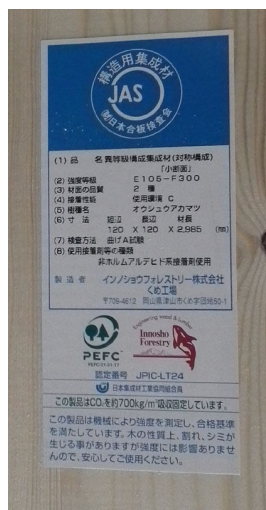
面材仕様および工法等

	試験体名	面材・厚さ	面材位置	工法	試験体数
1	合板・12片-CN50-75	構造用合板(針葉樹合板) 樹種：ダグラスファ 特類・1級・積層数5 面材：C-D 曲げ：E60-F190 厚さ12mm	片面	CN50,@75	3
2	合板・12片-CN50-50			CN50,@50	3
3	合板・12片-CN65-50			CN65,@50	3
4	合板・12両-CN50-75		両面	CN50,@75	3
5	合板・12両-CN50-50			CN50,@50	3
6	合板・12両-CN65-50			CN65,@50	3
7	OSB・09片-CN50-75	構造パネル (OSB)	片面	CN50,@75	3
8	OSB・09片-CN50-50	JAS規格4級 厚さ9mm		CN50,@50	3

告示1100号に構造用合板仕様の面材耐力壁ではその厚さを7.5mm以上などの規定がある。高倍率の耐力壁をであるときに面材に厚さがあることは、パンチングアウトや面材が引き裂かれるなどに抗する構造耐力上の有効な要素となる。

面材は、流通上で一般に入手可能であることと、通常の建設現場で用いられている規格の範囲内で決定した。構造用合板にあつては12mmとした。構造用パネルにあつても同等厚さを想定したが、現段階の流通上では9mm厚さが一般性が高いためそれを用いた。

面材の張り付けは、1Pに1枚物(メートル版1000×3000など)を利用し、水平方向には継ぎ手を設けない。釘打ちにあつては、釘打ち機の使用は可とするが、空気圧を調整し、釘頭が面材に極端にめり込むことが無いように指示した。



構造用合板



構造用パネル (OSB)

集成材のJAS表示 左：柱 右：横架材

写真5 試験体の品質表示

面内せん断試験は柱脚固定方式で行うことから、柱脚、柱頭の仕口が先行破壊しないように、HD 金物は耐力壁の想定耐力に応じたものとするを試験場と協議し、下表のように試験体の種類ごとにその仕様を決定した。

壁仕様と HD 金物組み合わせリスト

	試験体名	柱脚想定必要耐力 金物仕様	柱頭想定必要耐力 金物仕様
1	合板・12片-CN50-75	35KN HD-B20+HD-B15	20KN HD-B20
2	合板・12片-CN50-50	50KN HD-B25×2	35KN HD-B20+HD-B15
3	合板・12片-CN65-50	70KN S10A01-03×2 (*1)	40KN HD-B20×2
4	合板・12両-CN50-75	70KN S10A01-03×2	40KN HD-B20×2
5	合板・12両-CN50-50	100KN 50KN×2 (*2)	70KN S10A01-03 ×2
6	合板・12両-CN65-50	140KN 70KN×2 (*3)	100KN ( 80KN ) 50KN×2 (*2 )
7	OSB・09片-CN50-75	35KN HD-B20+HD-B15	20KN HD-B20
8	OSB・09片-CN50-50	50KN HD-B25×2	35KN HD-B20+HD-B15

※HD 金物について

基準耐力 25KN までは既成 HD 金物の Z マーク表示金物 HD-B タイプ (M12 ボルト止め方式) を使用し、必要に応じた組み合わせとした。最大で 50KN 以下まではこの仕様による。50KN 以上となる場合には、市場に流通している HD 金物の基準耐力により選択し使用した。ただし、市場流通品で 120 mm 幅の柱との納まりに合うものが存在しないため、本事業で試作し試験した HD 金物を用いた。以下に示す。

(\*1) タナカ ビス止めホールダウン U35KN(短期許容耐力 39.6KN)は、ビス TBA-65D (長さ 65 mm) 15 本で柱両面止めとするのため一方のビス位置をビス間隔高さで 1/2(25 mm)ずらし、柱内部で干渉しないように注意した。アンカーボルトは M16。

(\*2) 山菱工業株式会社 ホールダウン金物 YHDB-50KN (短期許容耐力 58.4KN) 2 個使いとし、M16 ボルト×6 にて柱両面止めとした。アンカーボルトは M20。

(\*3) 特注ホールダウン金物 本事業にて試作した HD 金物を使用する。

M16 ボルト×6 (10 穴のうち、柱の割裂への危惧から 6 本と本数を低減、必要耐力は得られるものと想定) アンカーボルトは M20 (ハイテンションボルト)。

HD-B タイプ



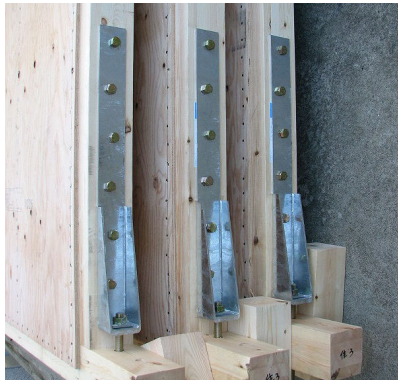
柱頭部への取り付け

タナカ U35KN



柱脚部への取り付け

山菱工業株式会社 YHDB-50KN



柱脚部への取り付け

特注ホールダウン金物



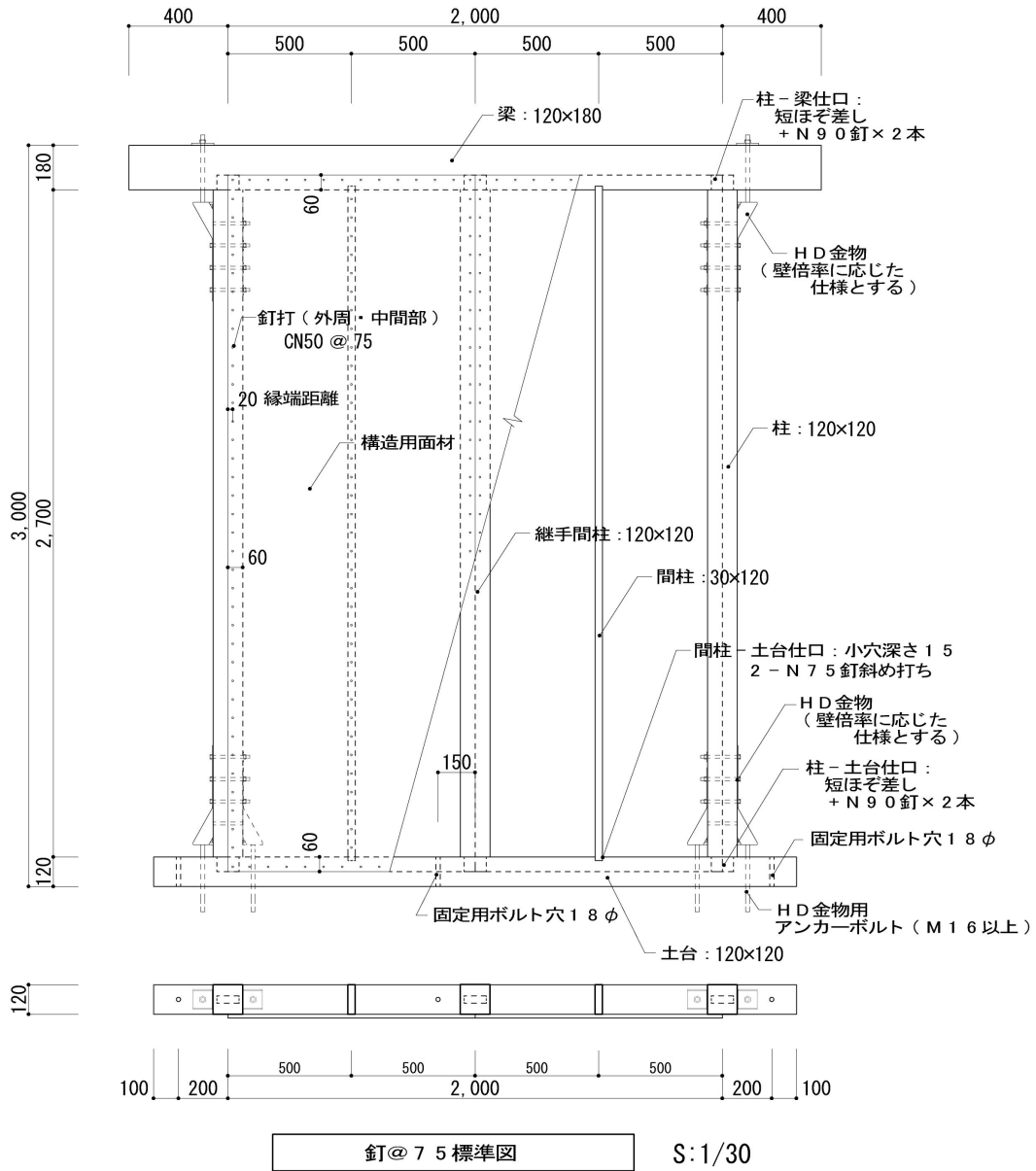
柱脚部への取り付け

写真6 各HD金物の取り付け



写真7 耐力壁軸部材の組立

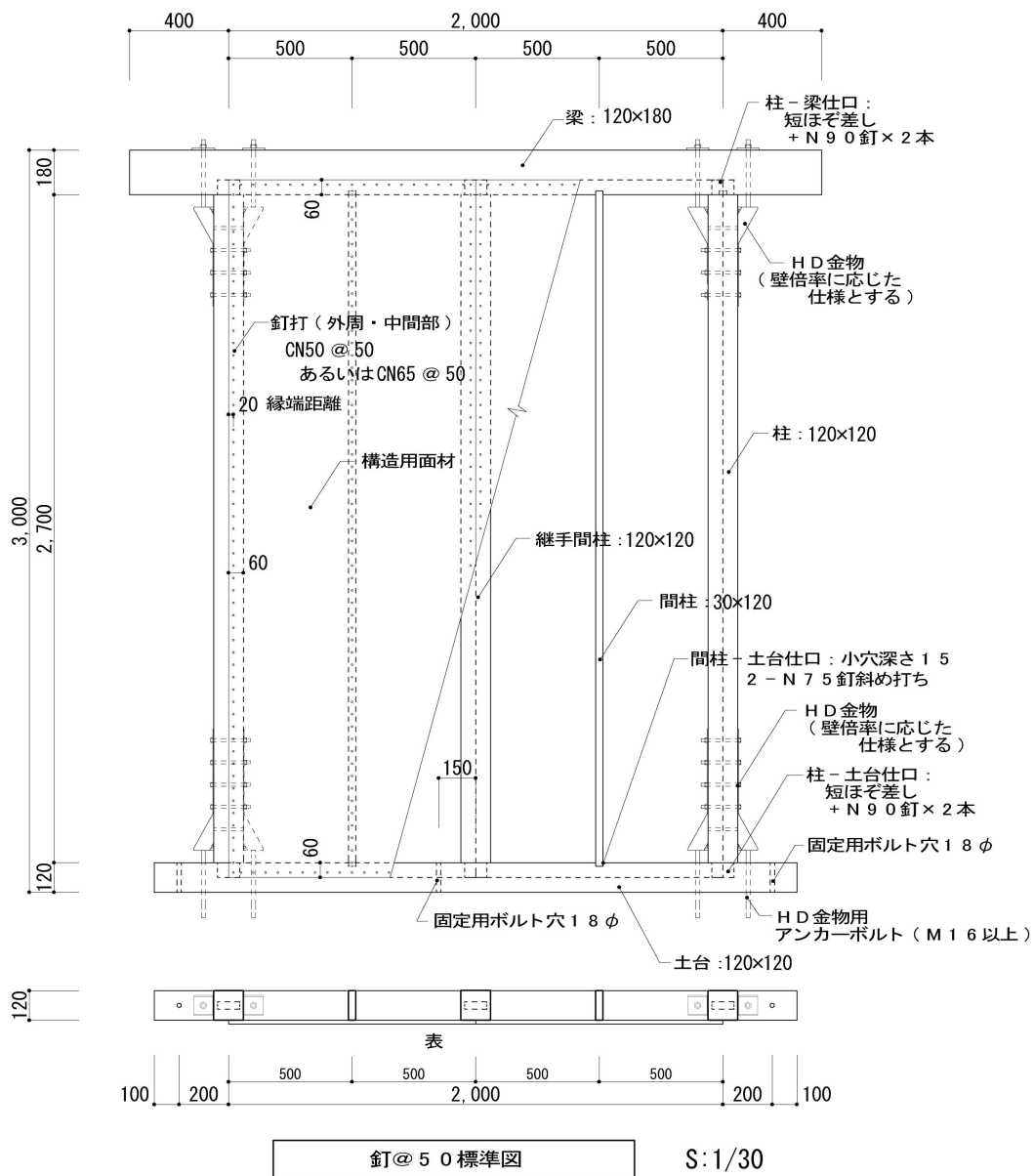
### 2.2.3 試験体図および試験体



CN50 @75 片面張り

両面張りの場合も裏面は同仕様とする。面材の仕様に応じた HD 金物の取り付けとする。

図 6 面材耐力壁試験体図 釘@75 タイプ



CN50 あるいは CN65 @50 片面張り。

両面張りの場合も裏面は同仕様とする。面材の仕様に応じた HD 金物の取り付けとする。

図 7 面材耐力壁試験体図 釘@50 タイプ

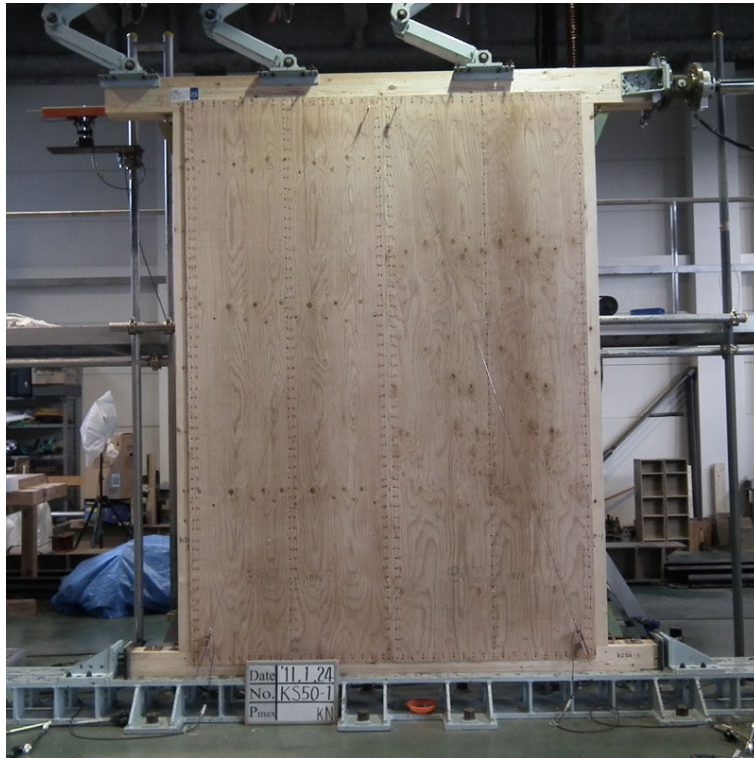


写真 8 構造用合板による耐力壁



写真 9 構造用パネル (OSB) による耐力壁



### 3 試験の概要および結果

#### 3.1 接合部試験

##### 3.1.1 柱脚用引き寄せ金物（ホールダウン金物・HD金物）

###### (1) 試験方法

木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2008年度版）（企画編集・発行：（財）日本住宅・木材技術センター）の6章「試験方法と評価方法」による柱頭・柱脚接合部の引張試験（アンカー型）に従って行った。

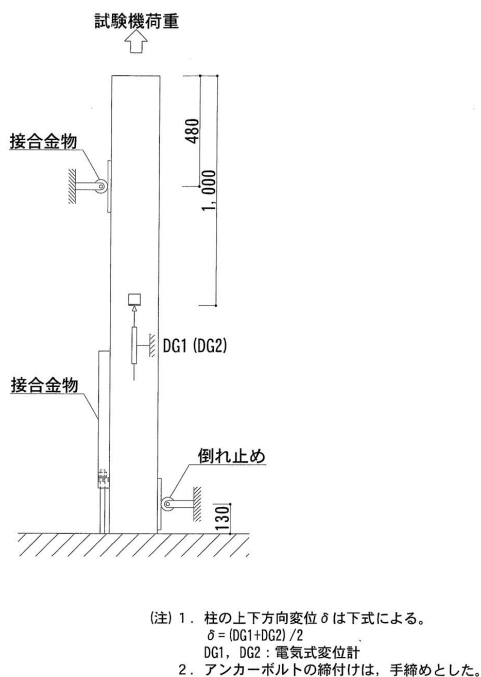


図1 試験方法

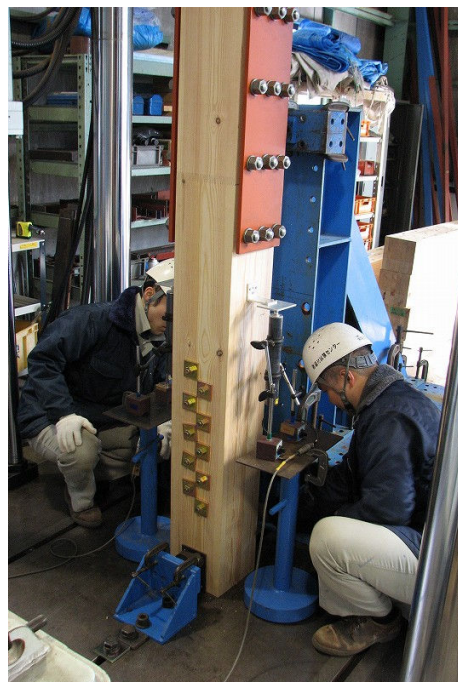


写真1 試験実施の様子

###### (2) 試験結果

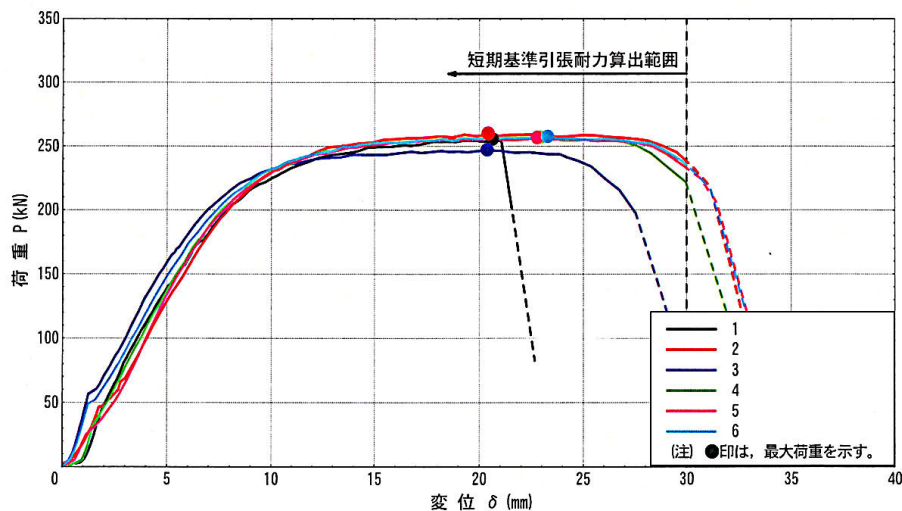


図2 HD金物 荷重-変形曲線

### (3) 破壊性状

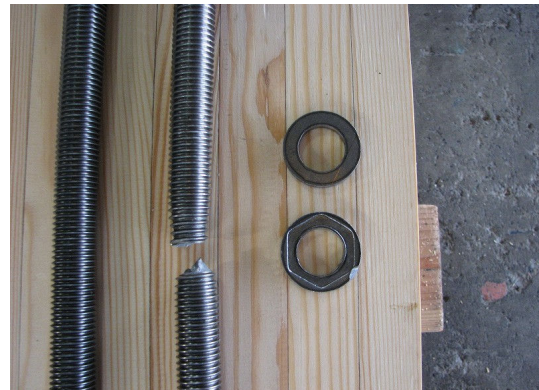
主に 250 kN を超えたあたりで、M20 のアンカーボルトの破断による破壊の傾向が見られた。また、ボルトのねじ山が壊れ抜け出してしまった試験体も 1 体あり、耐力はアンカーボルトの性能で決まった。。

柱に留め付け用の M16 ボルトには若干の変形が見受けられたが、概ね健全な状態であった。集成材柱のボルト穴にもボルトによるめり込みが若干見られたが、割裂などにつながる損傷にはまだ至る段階ではなく、ほぼ健全な状態であった。

金物本体にあってもアンカーボルトを受ける座の部分に変形が残っている程度でまだ余力を残している。



アンカーボルトの破断



アンカーボルト破断 丸座金にめり込み跡



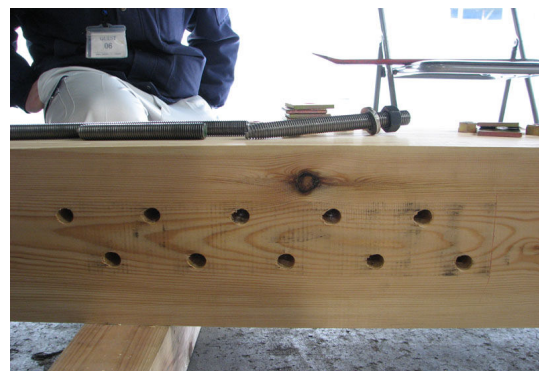
アンカーボルト受け座部分の変形



試験後のアンカーボルトの伸び



留め付けボルトの状況



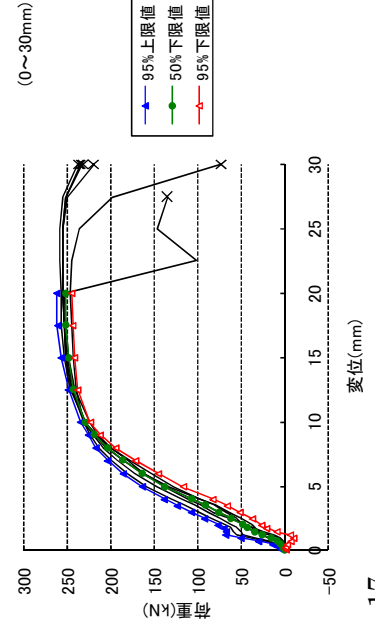
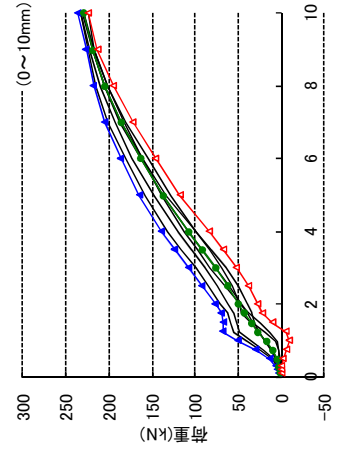
ボルト穴に若干のめり込みが見られる

写真 2 HD 金物の試験後の状況

### (4) 試験データ

試験体 シリーズ名	No.	①		③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
		P <sub>y</sub> (kN)	2/3P <sub>max</sub> (kN)										
HD	0	143.82	170.47	—	5.43	6.71	—	9.31	246.59	30.00	26.49	アンカーボルトの破断	
HD	1	143.00	170.00	—	5.20	6.30	—	8.70	238.10	21.50	27.50	アンカーボルトは山の破断	
HD	2	189.70	172.90	—	7.40	6.70	—	9.79	250.70	30.00	25.64	アンカーボルトの破断	
HD	3	149.60	164.40	—	4.60	5.20	—	7.31	236.00	27.50	32.52	アンカーボルトの破断	
HD	4	163.20	170.90	—	6.00	6.30	—	9.00	245.40	30.00	27.20	アンカーボルトの破断	
HD	5	159.20	170.70	—	5.90	6.30	—	10.22	245.40	30.00	26.98	アンカーボルトの破断	
HD	6	164.00	171.30	—	5.70	5.90	—	8.61	248.50	30.00	28.77	アンカーボルトの破断	
試験体数(N)		6	6	—	6	6	—	6	6	6	6	6	
平均値(Ave)		161.45	170.03	—	5.80	6.12	—	8.94	244.02	28.17	28.10	最も多い破断形式	
最大値(Max)		189.70	172.90	—	7.40	6.70	—	10.22	250.70	30.00	32.52	アンカーボルトの破断	
最小値(Min)		143.00	164.40	—	4.60	5.20	—	7.31	236.00	21.50	25.64		
変動係数(CV)		0.09	0.02	—	0.15	0.08	—	0.10	0.02	0.11	0.08		
95%上限値		195.75	176.27	176.27	* 7.80	* 7.22	* 7.22	* 11.11	256.37	* 35.45	* 33.19	* 変位に関してほぼばらつきが大きく	
50%下限値		157.09	169.24	157.09	* 5.55	* 5.98	* 5.55	* 8.66	242.45	* 27.24	* 27.45	統計処理後の値をそのまま設計に	
95%下限値		127.15	163.80	127.15	* 3.80	* 5.02	* 3.80	* 6.77	231.66	* 20.88	* 23.01	用いることは適当でないが、参考の	
3/4Ave		121.09	127.53	121.09	* 4.35	* 4.59	* 4.35	* 6.70	183.01	* 21.13	* 21.08	ために記載した。	

試験体 シリーズ名	No.	⑬ 特定変位(mm)時の荷重(kN)																													
		0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0		
HD	0	1.36	2.26	3.14	5.87	11.95	20.58	31.30	38.60	45.88	52.21	65.16	79.95	95.42	111.18	140.61	166.03	188.29	206.16	219.58	229.85	244.01	250.09	252.93	254.11	228.92	234.49	224.25	200.09		
HD	1	2.85	3.61	4.69	10.70	23.40	38.43	55.74	58.93	62.74	70.28	84.45	98.61	115.58	132.12	158.64	181.00	200.74	214.83	224.68	232.18	247.25	253.26	256.76	258.13	258.97	258.50	255.46	238.04		
HD	2	0.39	0.77	1.16	2.07	2.88	5.30	12.78	24.61	34.29	39.11	49.97	63.99	80.60	98.07	128.20	154.58	180.59	201.10	216.17	224.79	240.46	243.18	245.09	246.24	101.51	146.66	135.48	74.21		
HD	3	0.56	0.45	0.44	0.56	0.84	0.62	0.50	0.32	0.22	0.20	0.18	0.15	0.13	0.11	0.07	0.05	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.25	0.17	0.20	0.32
HD	4	3.16	4.61	6.37	13.50	29.89	50.23	67.91	67.08	69.81	76.82	92.19	107.33	123.81	138.81	163.99	186.10	204.40	217.53	225.38	235.42	249.52	257.88	261.66	262.84						
HD	5	1.14	1.96	2.73	4.90	9.67	16.81	26.84	34.98	42.84	49.08	61.73	76.35	91.81	107.67	137.64	163.48	186.24	204.71	216.71	228.91	243.31	249.09	251.82	253.00						
HD	6	-0.44	-0.09	-0.10	-1.76	-5.99	-9.07	-17.6	-10.12	21.95	27.60	38.13	52.36	67.02	83.54	117.24	145.86	172.18	194.78	212.78	223.87	238.49	242.29	244.20	245.38						
HD	3/4Ave	1.02	1.69	2.35	4.40	8.96	15.43	23.47	28.95	34.41	39.16	48.87	59.88	71.56	83.38	105.46	124.52	141.22	154.82	164.68	172.24	183.01	187.56	188.70	171.69	175.87	168.19	150.07			
試験体数(N)		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

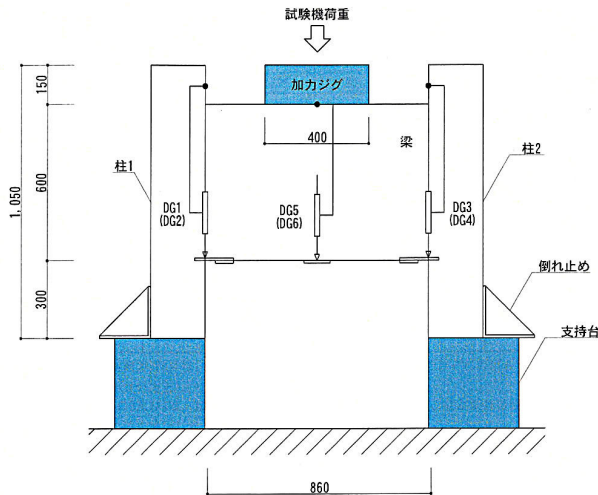


### 3.1.2 梁受け金物（柱-梁）

#### (1) 試験方法

木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2008 年度版）（企画編集・発行：（財）日本住宅・木材技術センター）の6章「試験方法と評価方法」による横架材端接合部のせん断試験（柱-梁型）に従って行った。

梁に埋め込まれた梁受け金物に、加圧板（幅 400 mm）による加力の影響がでないように梁受け金物の先端の離れは 500 mmを確保した。



- (注) 1. 接合金物を2個1組で試験を行ったため、試験機荷重×0.5を接合金物1個の荷重とし、最終的に破壊した接合部の変位を用いた。  
 2. 柱-梁接合部の相対上下方向変位 $\delta_1$ 及び $\delta_2$ は下式による。  
 柱1側： $\delta_1 = (DG1 + DG2) / 2$   
 柱2側： $\delta_2 = (DG3 + DG4) / 2$   
 3. 加カシグと梁の相対上下方向変位 $\delta_3$ は下式による。  
 $\delta_3 = (DG5 + DG6) / 2$   
 4. 繰返し加力の変位制御は変位計4点の平均変位で行った。



図3 試験方法

写真3 試験実施の様子

#### (2) 試験結果

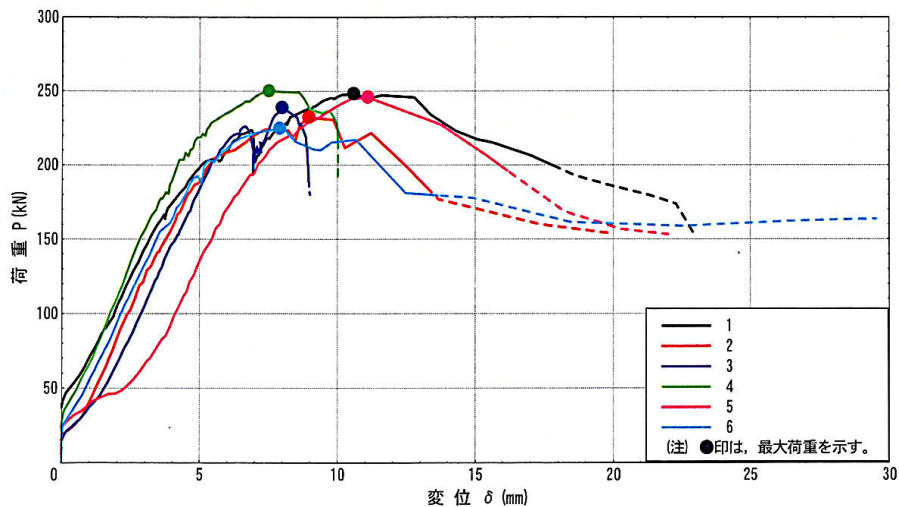


図4 梁受け金物（B-C） 荷重-変形曲線

### (3) 破壊性状

単調加力試験を含めた試験体7体中5体が柱の割裂による破壊となった。シアプレート（既製品）の効果はあったように見られるが、試験体の大きさとの比率からすると変形制御の効果のためにはプレートの大きさ、肉厚等の検討により性能アップが期待できる。

また、2体は加力部近傍で梁が圧壊した。加圧部の面積に対して200 kN超の荷重がかかるために加圧部のめり込み量が大きく、今後このような高強度の接合方法のせん断試験の場合には試験方法についての検討が必要であろう。



柱の割裂を上から見る



柱の割裂 シアプレートの効果は見られた



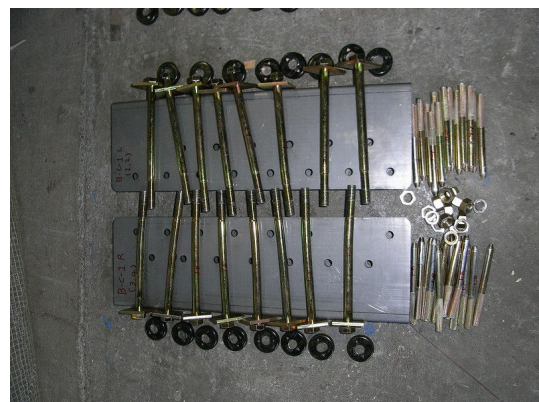
加力中の圧壊の様子



加除後の圧壊の状態



金物固定ボルトの先端に曲げ変形



金物それ自体にはまだ十分余力がある

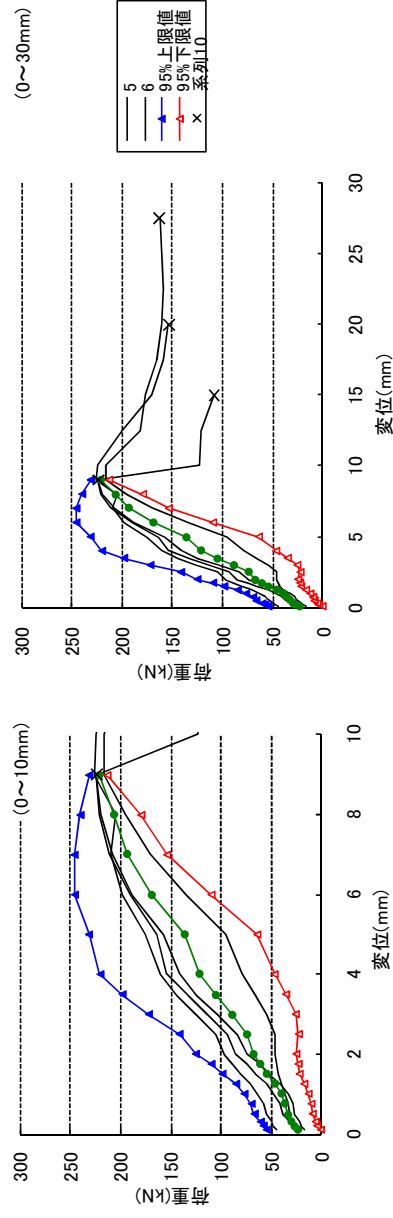
写真4 梁受け金物（B-C）の試験後の状況

### (4) 試験データ

試験体 シリーズ名	No.	① Py (kN)	② 2/3Pmax (kN)	③ min(①,②) (kN)	④ δy (mm)	⑤ δ(2/3Pmax) (mm)	⑥ δ(③) (mm)	⑦ δv (mm)	⑧ Pu (kN)	⑨ δu (mm)	⑩ K (kN/mm)	⑪ 破壊形式	⑫ 特記
BC	0	16631	16423	—	4.20	4.15	—	5.76	22795	18.89	39.60	柱の割裂破壊	
BC	1	16064	16520	—	3.49	3.65	—	4.96	22875	17.99	46.03	柱の割裂破壊	
BC	2	17598	15457	—	4.47	3.92	—	5.52	21739	13.21	39.37	柱の割裂破壊	
BC	5	14510	16363	—	5.30	5.81	—	8.29	22710	16.18	27.38	柱の割裂破壊	
BC	6	12448	14957	—	2.77	3.41	—	4.60	20666	13.64	44.94	柱の割裂破壊	
試験体数(N)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
平均値(Ave)		15155	15824	—	4.01	4.20	—	5.84	21988	15.26	39.43	重なり破壊形式	
最大値(Max)		17598	16520	—	5.30	5.81	—	8.29	22875	17.99	46.03	柱の割裂破壊	
最小値(Min)		12448	14957	—	2.77	3.41	—	4.60	20666	13.21	27.38	柱の割裂破壊	
変動係数(CV)		0.13	0.04	—	0.23	0.24	—	0.25	0.04	0.13	0.19		
95%上限値		20266	17552	17552	* 6.58	* 6.74	* 6.74	* 9.73	24364	* 20.47	* 59.27		
50%下限値		14425	15577	14425	* 3.64	* 3.83	* 3.64	* 5.29	21659	* 14.51	* 36.59		
95%下限値		10044	14096	10044	* 1.43	* 1.66	* 1.43	* 1.95	19631	* 10.04	* 19.58		
3/4Ave		11366	11868	11366	* 3.01	* 3.15	* 3.01	* 4.38	16498	* 11.44	* 28.57		

\*変位に關してはばらつきが大き  
統計処理後の値をそのまま設計に  
用いることは適当でないが、参考の  
ために記載した。

試験体 シリーズ名	No.	⑬ 特定変位(mm)時の荷重(kN)																													
		0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
BC	0	49.2	54.6	58.2	64.4	67.8	71.2	86.8	103.6	113.8	136.1	151.6	161.8	236.7	278.8	316.5	386.9	431.3	462.8	480.6	246.1	246.0	217.8	202.4	185.7	167.4					
BC	1	44.3	47.9	50.3	55.2	57.8	63.7	70.7	80.8	88.2	96.4	105.5	125.5	144.3	161.1	174.8	198.3	209.7	204.1	225.2	223.9	199.1	170.7	159.6	153.6						
BC	2	16.4	21.0	22.5	26.1	28.2	33.3	40.9	52.6	60.5	73.8	83.4	102.8	124.6	141.2	158.0	188.3	208.4	220.1	223.8											
BC	5	25.5	27.8	29.5	32.4	33.5	36.2	39.2	42.7	44.4	46.1	46.4	53.9	65.9	79.1	94.9	134.5	170.3	194.4	216.8	215.6	181.0	177.5	165.9	160.5	158.8	160.9	162.6			
BC	6	26.2	29.3	32.3	38.4	41.4	47.7	55.2	66.2	73.6	85.2	94.0	113.8	133.2	153.3	164.0	190.2	211.1	221.1	224.2	122.8	122.2	108.2								
試験体数(N)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1	1	0
平均値(Ave)		28.09	31.49	33.62	38.03	40.21	45.22	51.50	60.56	66.66	75.36	82.32	99.03	117.00	133.66	147.91	177.81	199.90	209.92	222.48	187.43	167.42	152.15	162.78							
最大値(Max)		44.30	47.91	50.31	55.22	57.75	63.74	70.70	80.80	88.20	96.35	105.47	125.54	144.29	161.05	174.79	198.32	211.11	221.09	225.17	223.85	199.08	177.48	165.93							
最小値(Min)		16.40	21.01	22.45	26.09	28.16	33.30	39.24	42.71	44.35	46.08	46.40	53.92	65.89	79.08	94.94	134.49	170.33	194.40	216.77	122.80	122.18	108.23	159.63							
変動係数(CV)		0.36	0.32	0.31	0.28	0.28	0.26	0.25	0.24	0.24	0.25	0.27	0.28	0.26	0.24	0.21	0.14	0.09	0.05	0.01	0.24	0.20	0.20	0.02							
95%上限値		53.23	58.24	61.17	67.08	70.16	77.32	85.55	99.02	110.04	125.47	141.71	172.10	195.29	220.23	231.49	245.63	245.74	239.97	231.41											
50%下限値		24.21	27.67	29.68	33.88	35.93	40.63	46.63	55.07	60.46	68.20	73.83	88.59	105.38	121.29	135.97	168.12	183.35	205.62	221.20											
95%下限値		0.95	4.75	6.07	8.97	10.25	13.12	17.44	22.11	23.27	25.25	22.92	25.98	35.70	47.08	64.34	110.00	154.06	179.86	213.54											
3/4Ave		21.07	23.62	25.22	28.52	30.15	33.92	38.62	45.42	49.99	56.52	61.74	74.27	87.75	100.24	110.93	133.36	149.93	157.44	166.86	140.57	125.57									

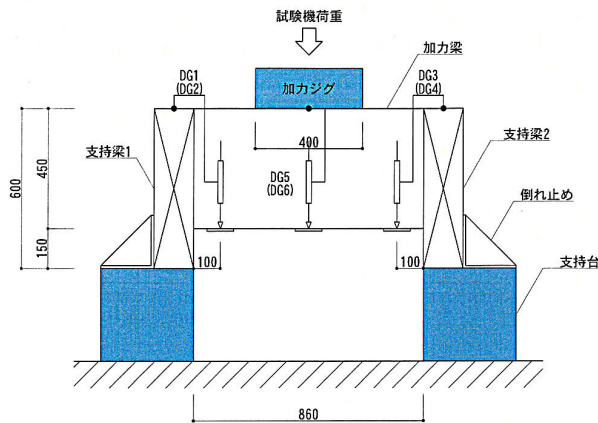


### 3.1.3 梁受け金物（梁-梁）

#### (1) 試験方法

木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2008 年度版）（企画編集・発行：（財）日本住宅・木材技術センター）の6章「試験方法と評価方法」による横架材端接合部のせん断試験（梁-梁型）に従って行った。

梁に埋め込まれた梁受け金物に、加圧板（幅 400 mm）による加力の影響がでないように梁受け金物の先端の離れは 500 mmを確保した。



- (注) 1. 接合金物を2個1組で試験を行ったため、試験機荷重×0.5を接合金物1個の荷重とし、最終的に破壊した接合部の変位を用いた。  
 2. 加力梁-支持梁接合部の相対上下方向変位 $\delta 1$ 及び $\delta 2$ は下式による。  
 $\delta 1 = (DG1 + DG2) / 2$   
 $\delta 2 = (DG3 + DG4) / 2$   
 3. 加力ジグと加力梁の相対上下方向変位 $\delta 3$ は下式による。  
 $\delta 3 = (DG5 + DG6) / 2$   
 4. 繰返し加力の変位制御は変位計4点の平均変位で行った。



図5 試験方法

写真5 試験実施の様子

#### (2) 試験結果

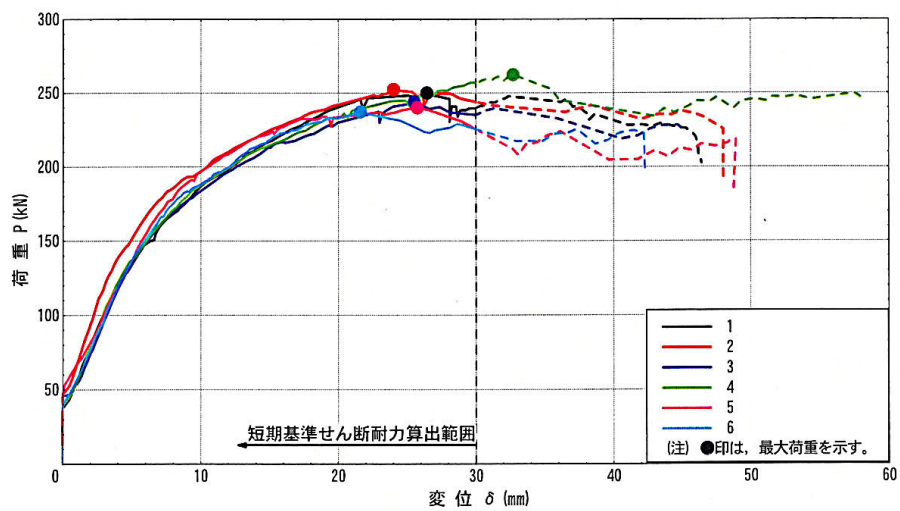


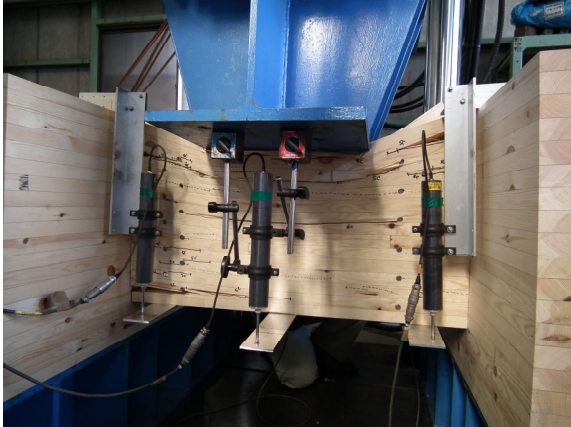
図6 梁受け金物（B-B） 荷重-変形曲線

### (3) 破壊性状

加力梁部分で大きなめり込みを生じたのはB-Cと同様であるが、加力梁端部の割裂を終局状態の破壊と見なした。

金物本体には留め付けボルト穴付近に若干の変形が見られた。

シアプレート（既製品）な変形およびボルト穴の広がりが見られた。



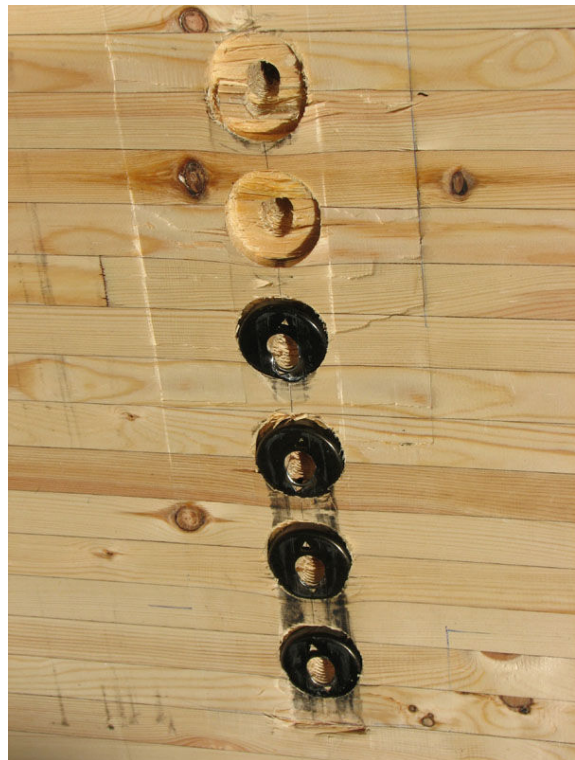
加力梁端部の割裂



加力部分の大きなめり込み状況



金物本体のボルト穴のわずかな変形  
留め付けボルト、ドリフトピンの変形



シアプレートの変形の状況  
木部の穴にめり込み変形等はあまり見られない。  
ボルト穴が下に向かって広がっている。

写真6 梁受け金物（B-B）の試験後の状況





### 3.2 木造耐力壁試験

#### (1) 試験方法

「木造の耐力壁及びその倍率性能評価業務方法書」に準拠した柱脚固定式（正負交番繰返載荷試験）による面内せん断試験を行った。試験体の面材仕様に応じた固定金物により柱脚、柱頭は固定する。

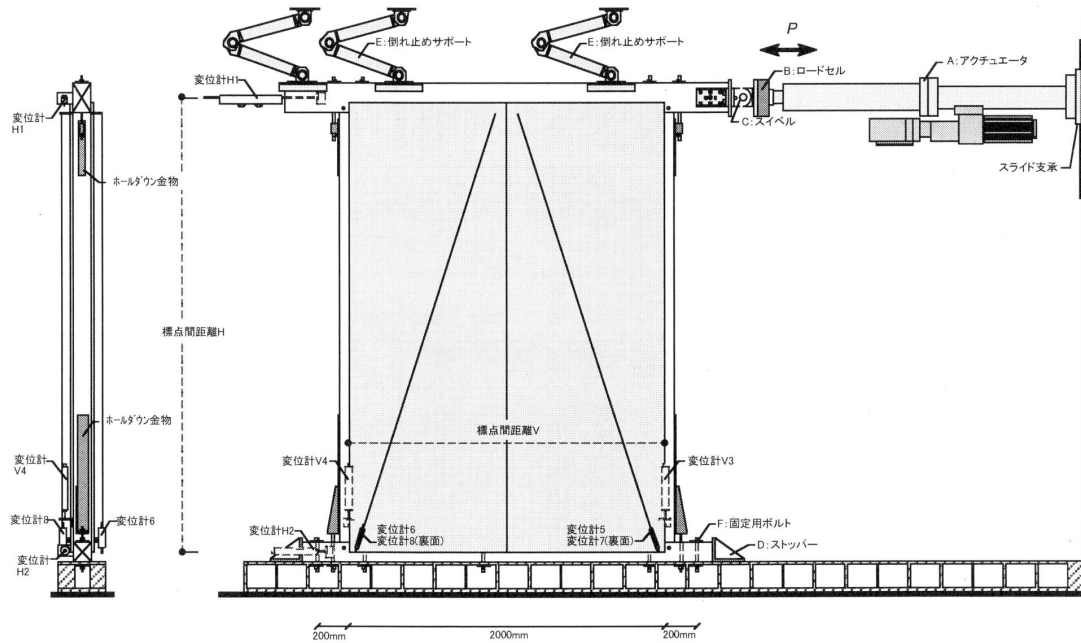


図 7 面内せん断試験方法



写真 7 面内せん断試験（ハウスプラス確認検査株式会社 横浜試験研センター）

(2) 試験結果

図8 合板・12片-CN50-75の荷重-変形角包絡線

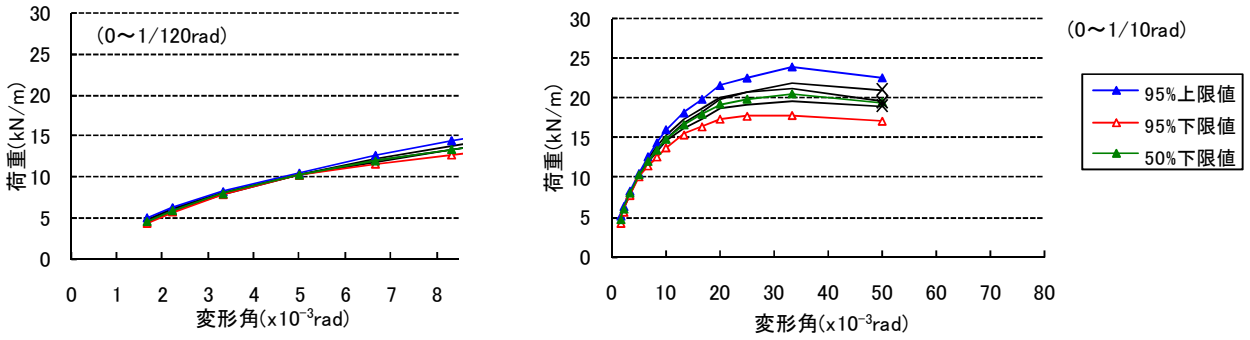


図9 合板・12片-CN50-50の荷重-変形角包絡線

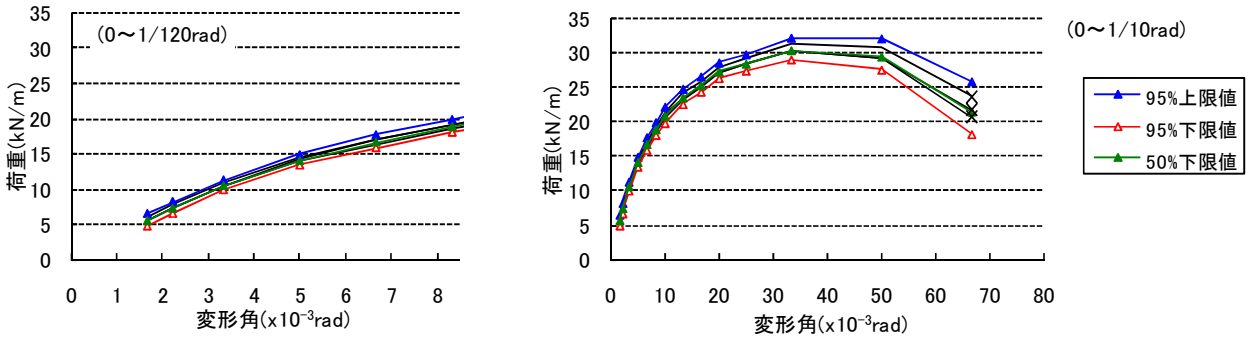


図10 合板・12両-CN50-75の荷重-変形角包絡線

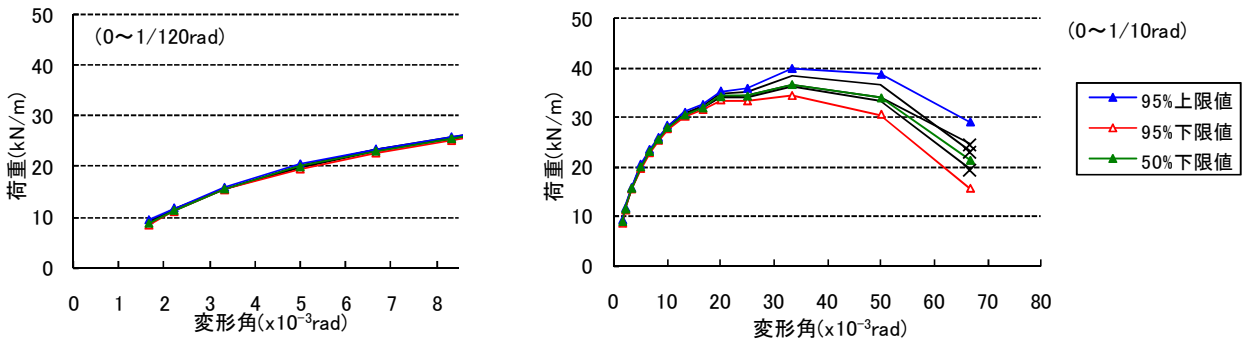


図11 合板・12両-CN50-50の荷重-変形角包絡線

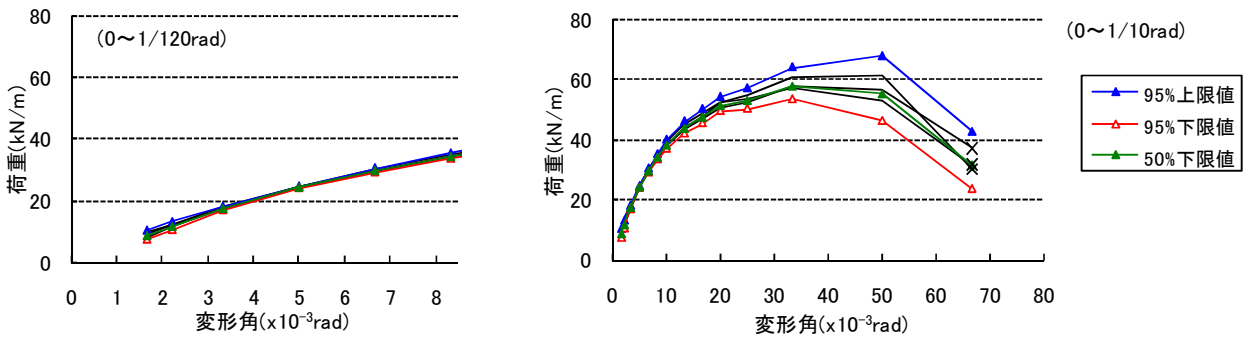


図 12 合板・12片-CN65-50 の荷重－変形角包絡線

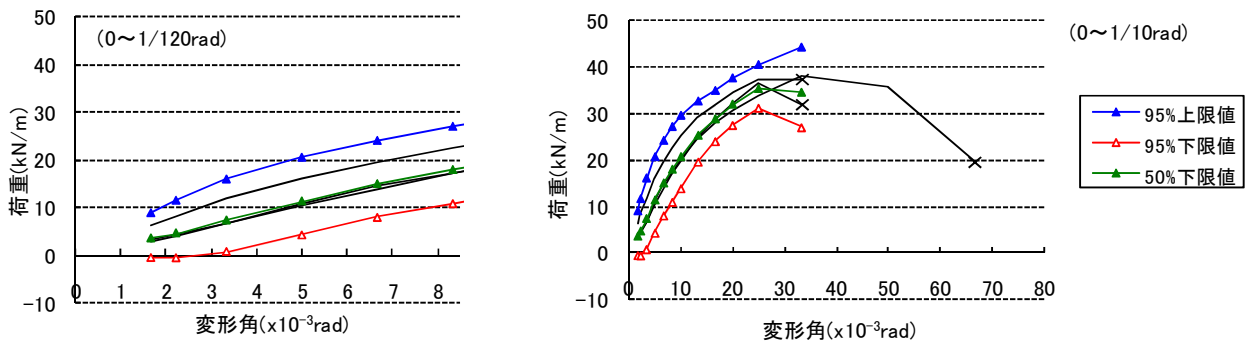


図 13 合板・12両-CN65-50 の荷重－変形角包絡線

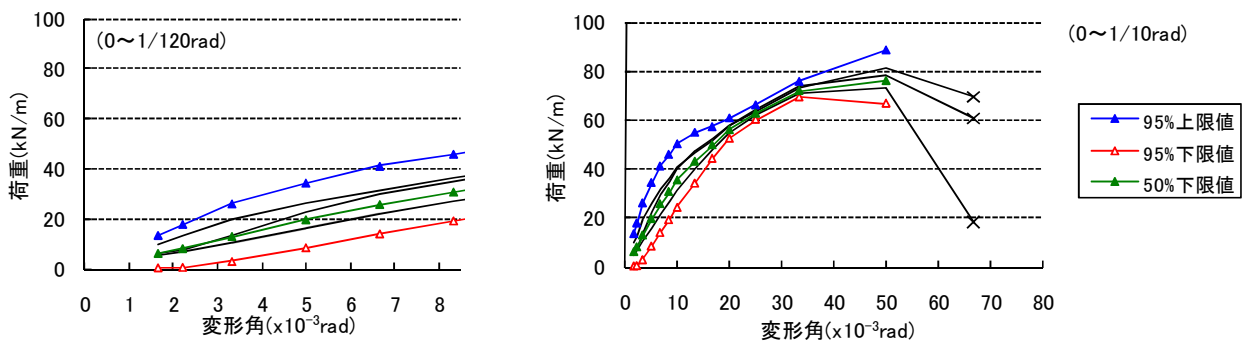


図 14 OSB・09片-CN50-75 の荷重－変形角包絡線

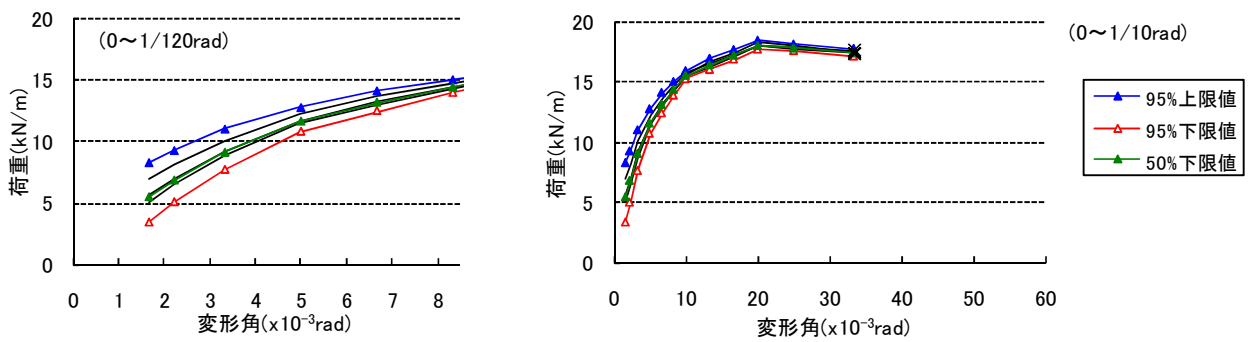
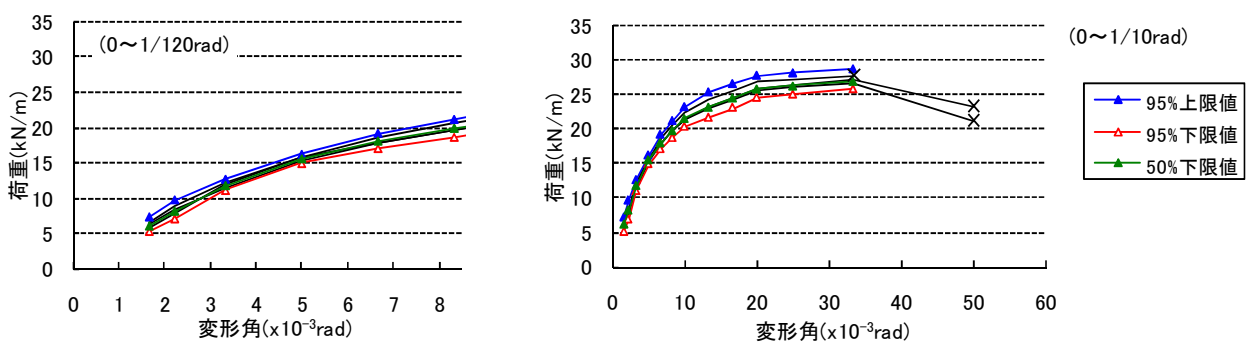


図 15 OSB・09片-CN50-50 の荷重－変形角包絡線



### (3) 破壊性状

#### 1. 構造用合板

終局状態では、部分的にパンチングアウトや合板の縁切れが起こっているが、大部分は釘の引抜けや面材へのめり込みであった。

CN50 では  $1/75\text{rad}$  ぐらいから釘の面材へのめり込みが観察され、 $1/50\text{rad}$  以降に徐々に釘の引き抜きが見られた。CN65 釘では その傾向が  $1/50\text{rad}$  ぐらいから面材へのめり込み、 $1/30\text{rad}$  以降に引き抜きが見られ釘長さの効果が見られた。

合板・12 両-CN50-50 の 1 体および合板・12 両-CN65-50 の 1 体において、面材継手柱上部の梁上端が曲げ破壊した。また、合板・12 片-CN65-50 の 2 体は柱脚金物のアンカーボルトのねじ山部分が破断した。

#### 2. 構造パネル (OSB)

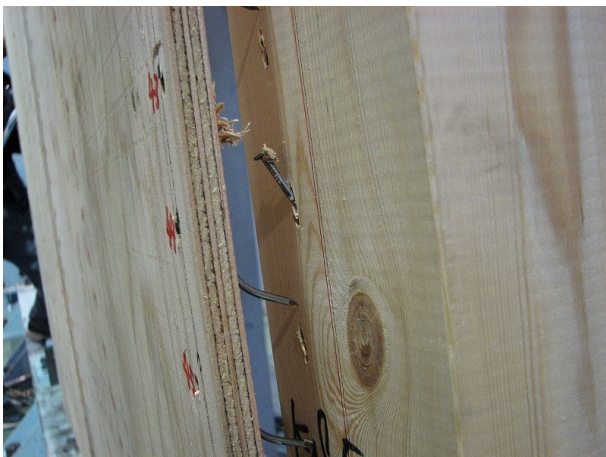
構造用合板に比べパンチングアウトが多くなっている。繰り返し加力により釘でこじられる状態であり、面材厚みが  $9\text{mm}$  であったこと、および面材の組成が影響していると思われる。



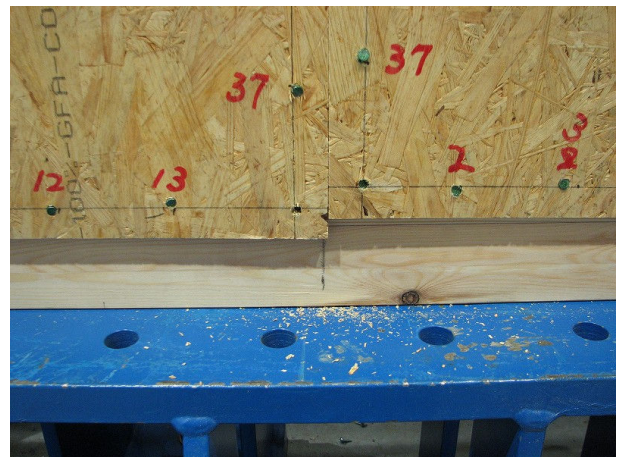
構造用合板の釘の引き抜け



構造用合板の縁切れ



構造用合板のパンチングアウト・引き抜け



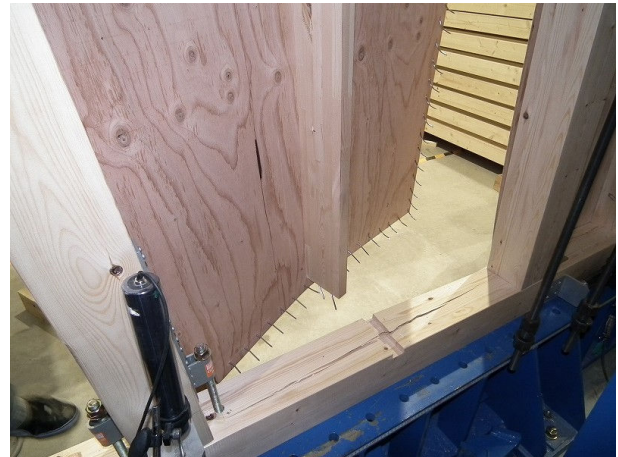
OSB 試験体突き付け部  
試験途中で釘頭が抜けかけている。

写真 8 面材耐力壁の終局の釘の性状

面材と留め付け釘の終局状態に関しては、各試験体ごとに観察し記録した。資料としてまとめた。



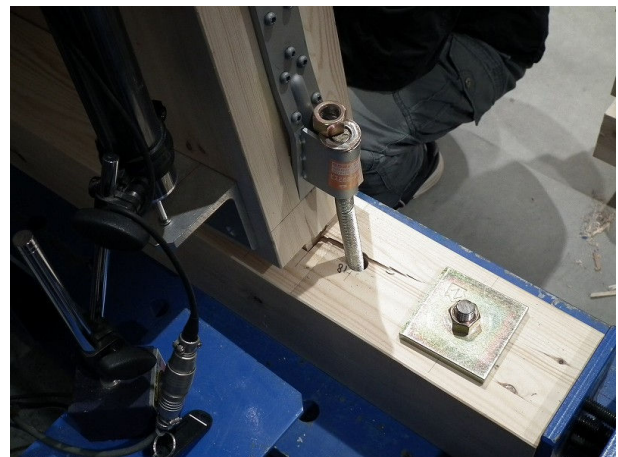
合板・12片-CN65-50の終局状態  
 構造用合板が面外に孕む。最終加力で軸組の変形が進む過程での現象。



左写真の裏の状態  
 小穴釘打ち納めの間柱は掛かりがないため抜け出しやすい。



合板・12両-CN50-50の梁の曲げ破壊



合板・12片-CN65-50の柱脚金物のアンカーボルト  
 ねじ山部分で破断

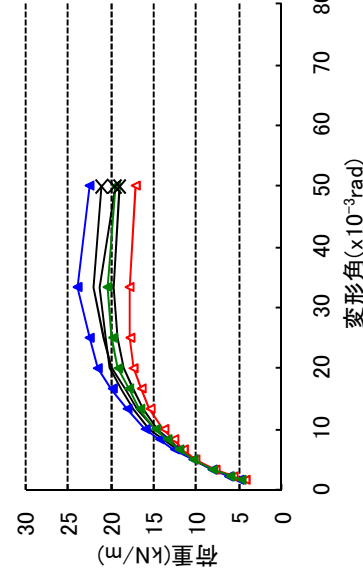
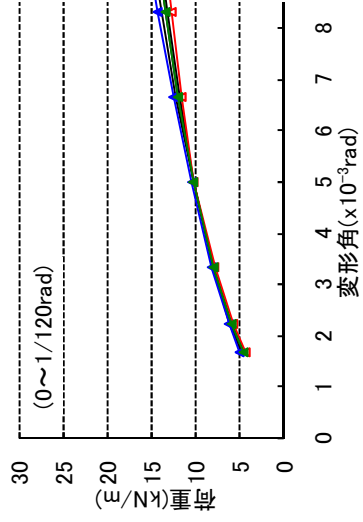
写真9 面材耐力壁の試験後のその他の状況

(4) 試験データ

試験体 シリーズ名	No.	① Py (kN/m)	② 0.2Pu/Ds (kN/m)	③ 2/3Pmax (kN/m)	④ P(1/120) (kN/m)	⑤ min(①~④) (kN/m)	⑥ K (kN/rad/m)	⑦ Pu (kN/m)	⑧ γy (rad)	⑨ γ(2/3Pmax) (rad)	⑩ γv (rad)	⑪ γu (rad)	⑫ μ	⑬ Ds	⑭ 破壊形式	⑮ 特記
合板・12片-CN50-75	1	10.83	12.71	13.19	13.22	—	1935	18.44	0.0056	0.0095	0.0618	6.49	0.29	別添資料		
合板・12片-CN50-75	2	11.82	12.88	14.21	13.85	—	1885	19.66	0.0063	0.0104	0.0609	5.84	0.31	別添資料		
合板・12片-CN50-75	3	11.49	12.67	14.67	13.40	—	1870	20.28	0.0062	0.0109	0.0572	5.27	0.32	別添資料		
試験体数(N)	3	3	3	3	3	—	3	3	3	3	3	3	3			
平均値(Ave)		11.38	12.69	14.02	13.49	—	1897	19.46	0.0060	0.0103	0.0600	5.87	0.31	最も多い破壊形式		
最大値(Max)		11.82	12.71	14.67	13.85	—	1935	20.28	0.0063	0.0098	0.0618	6.49	0.32	釘の抜け出し、面材へのめり込み		
最小値(Min)		10.83	12.67	13.19	13.22	—	1870	18.44	0.0056	0.0095	0.0572	5.27	0.29			
変動係数(CV)		0.04	0.00	0.04	0.02	—	0.01	0.04	0.05	0.035	0.0331	0.08	0.04			
95%上限値		12.67	12.75	15.96	14.33	12.67	* 1884	19.82	* 0.0069	* 0.0110	* 0.0120	* 0.0662	* 7.44	* 0.35		
90%下限値		11.18	12.68	13.73	13.37	11.18	* 1884	19.09	* 0.0059	* 0.0086	* 0.0100	* 0.0590	* 5.63	* 0.30		
95%下限値		10.09	12.63	12.08	12.65	10.09	* 1809	17.05	* 0.0051	* 0.0085	* 0.0537	* 4.30	* 0.27			
3/4Ave		8.53	9.52	10.52	10.12	8.53	* 1423	14.59	* 0.0045	* 0.0067	* 0.0077	* 4.40	* 0.23			

\*変位に関するの補正処理は設計に用いる必要はないが、参考のために記載した。

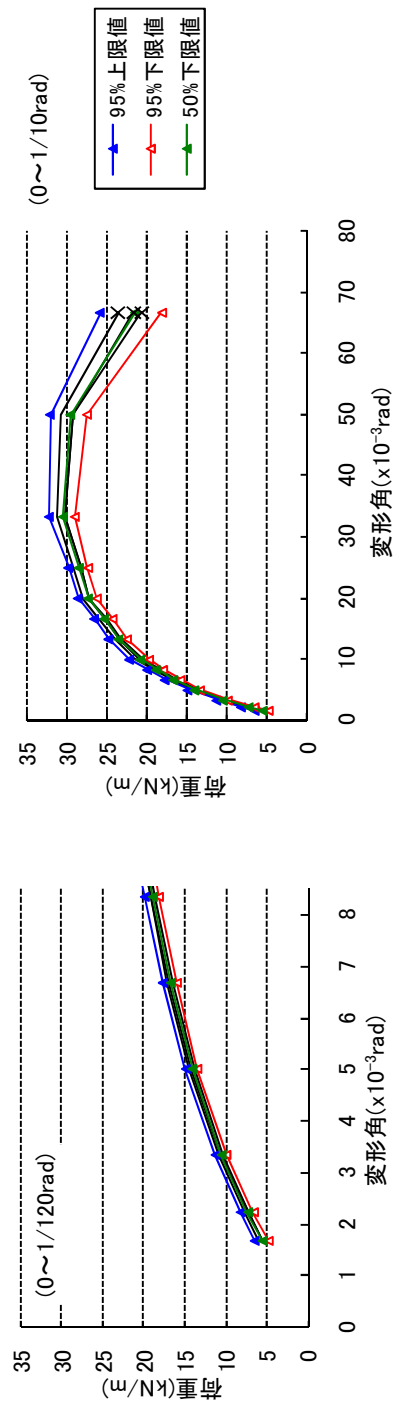
試験体 シリーズ名	No.	⑬ 特定変形角(rad)時の荷重(kN/m)														
		1/600	1/450	1/300	1/200	1/150	1/120	1/100	1/75	1/60	1/50	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10
合板・12片-CN50-75	1	4.81	6.10	8.07	10.25	11.87	13.22	14.57	16.24	17.42	18.58	19.09	19.60	19.00		
合板・12片-CN50-75	2	4.53	5.88	7.93	10.35	12.26	13.85	15.39	17.29	18.72	20.12	20.67	21.25	19.53		
合板・12片-CN50-75	3	4.66	5.97	8.01	10.29	12.01	13.40	14.76	16.77	18.29	19.82	20.72	21.89	21.03		
試験体数(N)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
平均値(Ave)		4.67	5.98	8.00	10.30	12.05	13.49	14.91	16.77	18.15	19.51	20.16	20.91	19.85		
最大値(Max)		4.81	6.10	8.07	10.35	12.26	13.85	15.39	17.29	18.72	20.12	20.72	21.89	21.03		
最小値(Min)		4.53	5.88	7.93	10.25	11.87	13.22	14.57	16.24	17.42	18.58	19.09	19.60	19.00		
変動係数(CV)		0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.04		
95%上限値		5.03	6.26	8.19	10.43	12.56	14.33	16.00	18.12	19.85	21.61	22.55	23.96	22.56		
90%下限値		4.62	5.94	7.98	10.28	11.97	13.37	14.74	16.57	17.89	19.19	19.80	20.46	19.45		
95%下限値		4.31	5.71	7.82	10.16	11.53	12.65	13.81	15.42	16.44	17.41	17.77	17.87	17.15		
3/4Ave		3.50	4.49	6.00	7.72	9.03	10.12	11.18	12.58	13.61	14.63	15.12	15.69	14.89		



試験体 シリーズ名	① No.	② Py (kN/m)	③ 2/3Pmax (kN/m)	④ P(1/120) (kN/m)	⑤ min(①~④) (kN/m)	⑥ K (kN/rad/m)	⑦ Pu (kN/m)	⑧ γy (rad)	⑨ γ(2/3Pmax) (rad)	⑩ γv (rad)	⑪ γu (rad)	⑫ μ	⑬ Ds	⑭ 破壊形式	⑮ 特記
合板・12片-CN50-50	1	18.22	17.85	19.23	-	2400	29.39	0.0076	0.0098	0.0122	0.0613	5.01	0.33	別添資料	
合板・12片-CN50-50	2	16.90	17.37	18.58	-	2369	28.26	0.0071	0.0088	0.0119	0.0623	5.22	0.33	別添資料	
合板・12片-CN50-50	3	17.37	16.95	19.17	-	2517	28.34	0.0069	0.0083	0.0113	0.0560	4.97	0.33	別添資料	
試験体数(N)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
平均値(Ave)	17.50	17.32	20.66	18.99	-	2428	28.66	0.0072	0.0096	0.0118	0.0599	5.07	0.33	最も多い破壊形式	
最大値(Max)	18.22	17.65	21.23	19.23	-	2517	29.39	0.0076	0.0098	0.0122	0.0623	5.22	0.33	釘の抜出し、面材へのめり込み	
最小値(Min)	16.90	16.95	20.38	18.58	-	2369	28.26	0.0069	0.0083	0.0113	0.0560	4.97	0.33		
変動係数(CV)	0.03	0.02	0.02	0.02	-	0.03	0.02	0.04	0.0251	0.0348	0.0467	0.02	0.01		
95%上限値	19.21	18.23	21.92	19.92	18.23	* 2630	28.90	* 0.0081	* 0.0104	* 0.0131	* 0.0687	* 5.42	* 0.34		
50%下限値	17.24	17.19	20.48	18.66	17.19	* 2398	28.42	* 0.0071	* 0.0085	* 0.0116	* 0.0585	* 5.01	* 0.33		
95%下限値	15.78	16.41	19.41	18.07	15.78	* 2227	27.05	* 0.0063	* 0.0088	* 0.0105	* 0.0511	* 4.71	* 0.32		
3/4Ave	13.12	12.99	15.50	14.25	12.99	* 1821	21.50	* 0.0054	* 0.0072	* 0.0089	* 0.0449	* 3.80	* 0.25		

\*変位に関するの補正処理値は  
設計に用いる必要はないが、  
参考のために記載した。

試験体 シリーズ名	No.	⑬ 特定変形角(rad)時の荷重(kN/m)														
		1/600	1/450	1/300	1/200	1/150	1/120	1/100	1/75	1/60	1/50	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10
合板・12片-CN50-50	1	5.55	7.29	10.52	14.21	16.97	19.23	21.43	24.13	25.91	27.95	29.12	31.31	30.82	23.63	
合板・12片-CN50-50	2	5.49	7.25	10.45	13.88	16.41	18.58	20.51	23.28	25.07	27.25	28.33	30.27	29.28	20.71	
合板・12片-CN50-50	3	6.06	7.80	10.93	14.44	17.08	19.17	21.01	23.58	25.37	27.15	28.32	30.27	29.34	21.68	
試験体数(N)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
平均値(Ave)	5.70	7.44	10.63	14.18	16.82	18.99	20.98	23.66	25.45	27.45	28.59	30.62	29.81	22.01		
最大値(Max)	6.06	7.80	10.93	14.44	17.08	19.23	21.43	24.13	25.91	27.95	29.12	31.31	30.82	23.63		
最小値(Min)	5.49	7.25	10.45	13.88	16.41	18.58	20.51	23.28	25.07	27.15	28.32	30.27	29.28	20.71		
変動係数(CV)	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.06		
95%上限値	6.52	8.23	11.30	14.90	17.74	19.92	22.17	24.77	26.55	28.57	29.77	32.17	32.06	25.84		
50%下限値	5.58	7.33	10.53	14.07	16.68	18.86	20.81	23.50	25.28	27.28	28.41	30.38	29.47	21.44		
95%下限値	4.88	6.65	9.97	13.45	15.90	18.07	19.80	22.56	24.35	26.32	27.41	29.06	27.56	18.18		
3/4Ave	4.27	5.58	7.97	10.63	12.61	14.25	15.74	17.75	19.09	20.59	21.44	22.96	22.38	16.51		

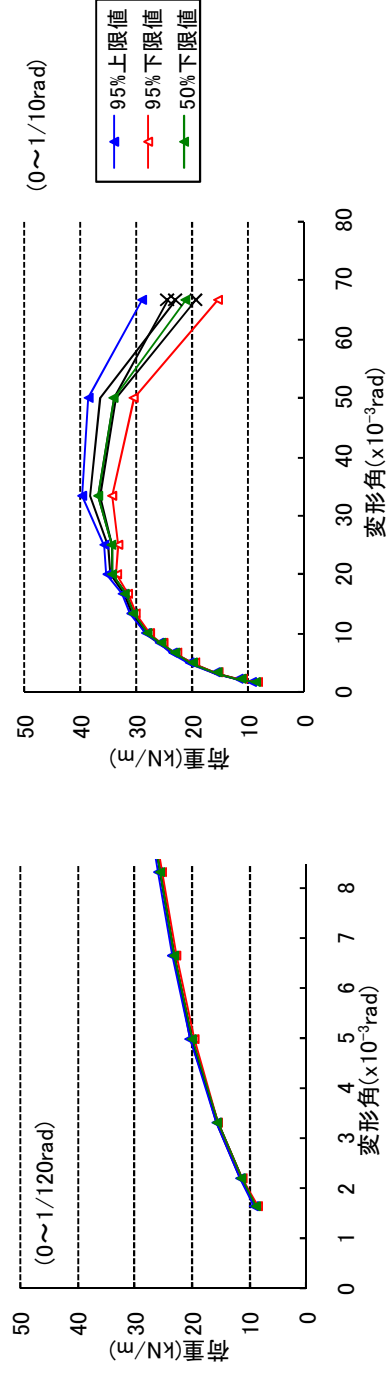




試験体 シリーズ名	No.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
		Py (kN/m)	0.2Pu/Ds (kN/m)	2/3Pmax (kN/m)	P(1/120) (kN/m)	mir(①~④) (kN/m)	K (kN/rad/m)	Pu (kN/m)	γy (rad)	γ(2/3Pmax) (rad)	γv (rad)	γu (rad)	μ	Ds	破壊形式	特記
合板・12面-CN50-75	1	22.88	24.87	25.90	25.67	-	35.63	35.86	0.0064	0.0085	0.0100	0.0571	5.71	0.31	別添資料	
	2	21.17	23.56	24.27	25.67	-	37.55	33.78	0.0056	0.0075	0.0090	0.0564	6.27	0.29	別添資料	
	3	21.16	23.80	24.50	25.49	-	37.01	33.84	0.0057	0.0077	0.0091	0.0601	6.58	0.29	別添資料	
試験体数(N)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
平均値(Ave)		21.73	24.01	24.89	25.61	-	36.73	34.42	0.0059	0.0079	0.0094	0.0579	6.19	0.30	最も多い破壊形式	
最大値(Max)		22.88	24.87	25.90	25.67	-	37.55	35.66	0.0064	0.0085	0.0100	0.0601	6.58	0.31	釘の抜出し、面材へのめり込み	
最小値(Min)		21.16	23.56	24.27	25.49	-	35.63	33.78	0.0056	0.0075	0.0090	0.0564	5.71	0.29		
変動係数(CV)		0.04	0.03	0.03	0.00	-	0.02	0.03	0.06	0.0532	0.0475	0.0278	0.06	0.03		
95%上限値		24.28	25.93	27.16	25.87	24.28	* 39.28	34.84	* 0.0070	* 0.0092	* 0.0108	* 0.0630	* 7.32	*		
50%下限値		21.35	23.72	24.55	25.57	21.35	* 36.35	34.01	* 0.0058	* 0.0077	* 0.0092	* 0.0571	* 6.02	* 0.29		
95%下限値		19.19	22.08	22.61	25.35	19.19	* 34.17	31.67	* 0.0048	* 0.0066	* 0.0080	* 0.0528	* 5.05	* 0.27		
3/4Ave		16.30	18.01	18.67	19.21	16.30	* 27.55	25.82	* 0.0044	* 0.0059	* 0.0070	* 0.0434	* 4.64	* 0.22		

\*変位に關しての補計処理値は  
設計に用いる必要はないが、  
参考のために記載した。

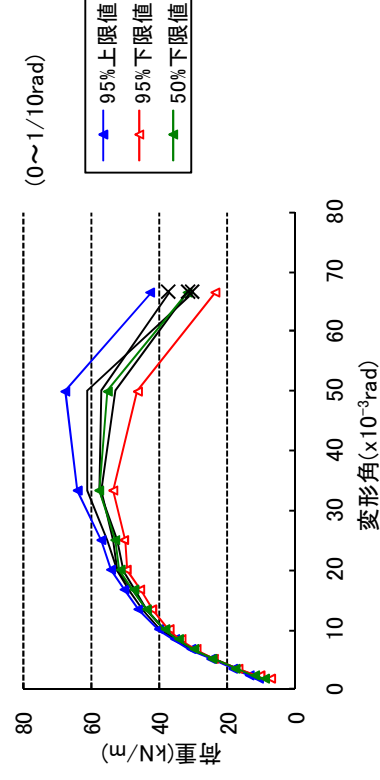
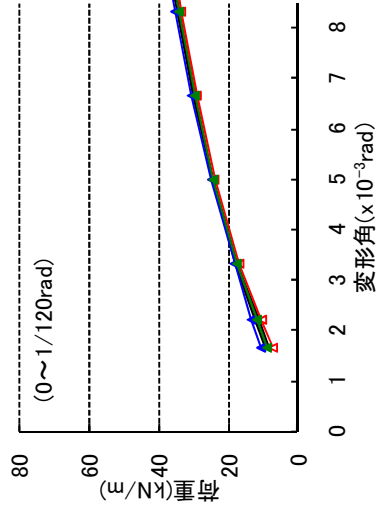
試験体 シリーズ名	No.	特定変形角(rad)時の荷重(kN/m)														
		1/600	1/450	1/300	1/200	1/150	1/120	1/100	1/75	1/60	1/50	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10
合板・12面-CN50-75	1	8.73	11.31	15.62	20.25	23.23	25.66	28.15	30.78	32.82	34.83	35.15	36.35	36.44	23.04	
	2	8.89	11.50	15.70	20.06	23.26	25.71	28.09	30.61	31.98	34.20	34.20	36.35	33.51	19.42	
	3	9.06	11.48	15.58	19.90	23.01	25.48	27.89	30.47	31.97	34.24	34.42	36.75	33.99	24.52	
試験体数(N)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
平均値(Ave)		8.89	11.43	15.63	20.07	23.16	25.61	28.04	30.62	32.09	34.42	34.59	37.15	34.65	22.33	
最大値(Max)		9.06	11.50	15.70	20.25	23.26	25.71	28.15	30.78	32.82	34.83	35.15	36.35	36.44	24.52	
最小値(Min)		8.73	11.31	15.58	19.90	23.01	25.48	27.89	30.47	31.97	34.20	34.20	36.35	33.51	19.42	
変動係数(CV)		0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.04	0.10	
95%上限値		9.31	11.69	15.79	20.52	23.51	25.93	28.39	31.02	32.59	35.33	35.86	38.88	36.69	29.08	
50%下限値		8.83	11.39	15.61	20.00	23.11	25.57	27.99	30.56	32.01	34.29	34.40	36.74	34.04	21.32	
95%下限値		8.47	11.16	15.47	19.62	22.82	25.30	27.70	30.21	31.58	33.52	33.32	34.42	30.60	15.57	
3/4Ave		6.67	8.57	11.72	15.05	17.37	19.21	21.03	22.96	24.07	25.82	25.94	27.86	25.98	16.74	



試験体 シリーズ名	No.	① Py (kN/m)	② 0.2Pu/Ds (kN/m)	③ 2/3Pmax (kN/m)	④ P(1/20) (kN/m)	⑤ min(①~④) (kN/m)	⑥ K (kN/rad/m)	⑦ Pu (kN/m)	⑧ γy (rad)	⑨ γ(2/3Pmax) (rad)	⑩ γv (rad)	⑪ γu (rad)	⑫ μ	⑬ Ds	⑭ 破壊形式	⑮ 特記
合板・12西-CN50-50	1	35.38	31.46	41.60	34.06	-	4007	57.90	0.0088	0.0122	0.0144	0.0631	4.37	0.36	別添資料	梁曲げ破壊
合板・12西-CN50-50	2	32.20	29.10	38.24	34.75	-	4319	53.56	0.0075	0.0096	0.0124	0.0530	4.28	0.36	別添資料	
合板・12西-CN50-50	3	34.70	29.59	39.37	34.35	-	4080	54.45	0.0085	0.0112	0.0134	0.0580	4.19	0.37	別添資料	
試験体数(N)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
平均値(Ave)		34.09	30.05	39.73	34.39	-	4135	55.30	0.0083	0.0110	0.0134	0.0574	4.28	0.36	最も多い破壊形式	
最大値(Max)		35.38	31.46	41.60	34.75	-	4319	57.90	0.0088	0.0122	0.0144	0.0631	4.37	0.37	釘の抜出し、面材へのめり込み	
最小値(Min)		32.20	29.10	38.24	34.06	-	4007	53.56	0.0075	0.0096	0.0124	0.0530	4.19	0.36		
変動係数(CV)		0.04	0.03	0.04	0.01	-	0.03	0.03	0.07	0.0964	0.0825	0.0739	0.02	0.01		
95%上限値		38.39	33.25	44.14	35.28	33.25	* 4556	56.18	* 0.0101	* 0.0143	* 0.0160	* 0.0708	* 4.51	* 0.38		
50%下限値		33.45	29.57	39.07	34.25	29.57	* 4073	54.42	* 0.0080	* 0.0105	* 0.0130	* 0.0554	* 4.25	* 0.36		
95%下限値		29.79	26.85	35.33	33.50	26.85	* 3715	49.40	* 0.0064	* 0.0077	* 0.0108	* 0.0440	* 4.05	* 0.35		
3/4Ave		25.57	22.54	29.80	25.79	22.54	* 3102	41.48	* 0.0062	* 0.0082	* 0.0101	* 0.0430	* 3.21	* 0.27		

\*変位に関する統計処理値は設計に用いる必要はないが、参考のために記載した。

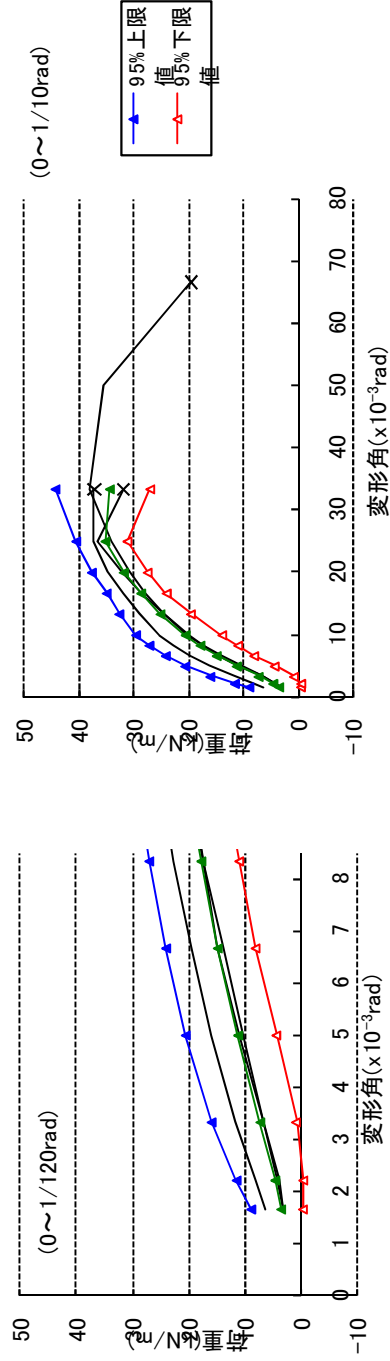
試験体 シリーズ名	No.	⑬ 特定変形角(rad)時の荷重(kN/m)														
		1/600	1/450	1/300	1/200	1/150	1/120	1/100	1/75	1/60	1/50	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10
合板・12西-CN50-50	1	9.52	12.38	17.76	24.25	29.52	34.05	38.06	43.79	47.90	52.21	55.08	61.09	61.18	30.36	
合板・12西-CN50-50	2	9.03	11.95	17.58	24.49	30.06	34.74	39.19	45.00	48.78	52.57	53.45	57.28	52.84	31.70	
合板・12西-CN50-50	3	8.31	11.92	17.28	24.34	29.83	34.33	38.30	43.50	46.95	50.84	52.46	57.80	56.86	37.32	
試験体数(N)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
平均値(Ave)		8.95	11.88	17.54	24.36	29.80	34.37	38.52	44.10	47.88	51.87	53.66	58.72	56.96	33.13	
最大値(Max)		9.52	12.38	17.76	24.49	30.06	34.74	39.19	45.00	48.78	52.57	55.08	61.09	61.18	37.32	
最小値(Min)		8.31	11.32	17.28	24.25	29.52	34.05	38.06	43.50	46.95	50.84	52.46	57.28	52.84	30.36	
変動係数(CV)		0.06	0.04	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.06	0.09	
95%上限値		10.52	13.26	18.16	24.67	30.50	35.26	40.05	46.15	50.22	54.23	57.06	64.04	67.69	42.63	
50%下限値		8.72	11.67	17.45	24.31	29.69	34.24	38.29	43.79	47.52	51.52	53.15	57.92	55.35	31.71	
95%下限値		7.38	10.50	16.92	24.05	29.10	33.49	36.98	42.04	45.53	49.52	50.26	53.40	46.22	23.62	
3/4Ave		6.71	8.91	13.15	18.27	22.35	25.78	28.89	33.07	35.91	38.90	40.25	44.04	42.72	24.85	



試験体 シリーズ名	No.	⑬															⑭	⑮
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬				
		Py (kN/m)	0.2Pu/Ds (kN/m)	2/3Pmax (kN/m)	P(1/120) (kN/m)	min(①~④) (kN/m)	K (kN/rad/m)	Pu (kN/m)	γy (rad)	γ(2/3Pmax) (rad)	γv (rad)	γu (rad)	μ	Ds	破壊形式	特記		
合板・12片-CN65-50	1	21.55	15.94	25.85	22.46	-	1957	35.35	0.0110	0.0146	0.0181	0.0599	3.31	0.42	別添資料			
合板・12片-CN65-50	2	20.14	15.64	26.90	17.33	-	1976	34.95	0.0102	0.0153	0.0177	0.0333	1.88	0.60	別添資料	柱脚ボルト破断		
合板・12片-CN65-50	3	21.06	15.81	26.00	22.71	-	2817	35.08	0.0075	0.0106	0.0125	0.0378	3.04	0.44	別添資料	柱脚ボルト破断		
試験体数(N)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
平均値(Ave)		20.91	15.80	26.25	20.83	-	2250	35.12	0.0096	0.0135	0.0161	0.0437	2.74	0.49	最も多い破壊形式			
50%下限値		21.55	15.94	26.90	22.71	-	2817	35.35	0.0110	0.0153	0.0181	0.0599	3.31	0.60	釘の抜出し、面材へのめり込み			
最小値(Min)		20.14	15.64	25.85	17.33	-	1957	34.95	0.0075	0.0106	0.0125	0.0333	1.88	0.42				
変動係数(CV)		0.03	0.01	0.02	0.12	-	0.18	0.00	0.16	0.1508	0.1595	0.2663	0.23	0.17				
95%上限値		22.76	16.18	27.70	26.64	16.18	* 35.14	35.20	* 0.0143	* 0.0199	* 0.0241	* 0.0803	* 4.70	* 0.74				
50%下限値		20.64	15.74	26.03	19.66	15.74	* 20.61	35.04	* 0.0088	* 0.0125	* 0.0149	* 0.0382	* 2.45	* 0.45				
95%下限値		19.07	15.41	24.79	13.02	13.02	* 9.86	34.59	* 0.0048	* 0.0071	* 0.0080	* 0.0070	* 0.79	* 0.23				
3/4Ave		15.69	11.85	19.69	15.62	11.85	* 16.88	26.34	* 0.0072	* 0.0101	* 0.0121	* 0.0327	* 2.06	* 0.37				

\*算出に關しての補計処理値は  
設計に用いる必要はないが、  
参考のために記載した。

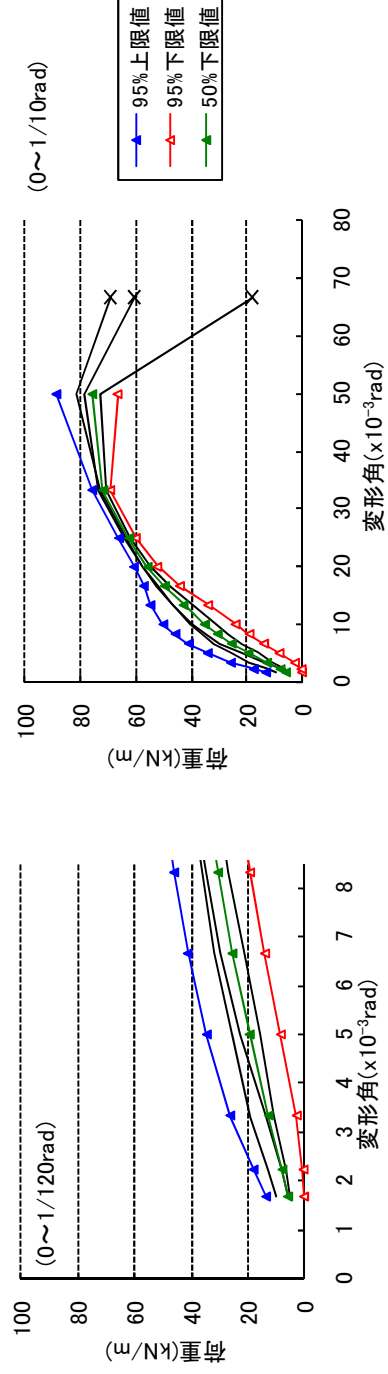
試験体 シリーズ名	No.	⑬														
		特定変形角(rad)時の荷重(kN/m)														
		1/600	1/450	1/300	1/200	1/150	1/120	1/100	1/75	1/60	1/50	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10
合板・12片-CN65-50	1	3.26	4.25	6.70	10.31	13.88	17.22	20.15	24.65	27.94	30.93	33.91	37.94	35.67	19.45	
合板・12片-CN65-50	2	3.07	4.05	6.73	11.03	14.79	17.34	19.86	24.75	28.72	32.20	36.48	31.87			
合板・12片-CN65-50	3	6.33	8.21	11.84	16.11	19.69	22.70	25.26	29.06	31.91	34.76	37.34	37.29			
試験体数(N)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	
平均値(Ave)		4.22	5.50	8.42	12.48	16.12	19.08	21.76	26.15	29.52	32.63	35.91	35.70	35.67	19.45	
50%下限値		6.33	8.21	11.84	16.11	19.69	22.70	25.26	29.06	31.91	34.76	37.34	37.94	35.67	19.45	
最小値(Min)		3.07	4.05	6.70	10.31	13.88	17.22	19.86	24.65	27.94	30.93	33.91	31.87	35.67	19.45	
変動係数(CV)		0.35	0.35	0.29	0.21	0.16	0.13	0.11	0.08	0.06	0.05	0.04	0.08	0.00	0.00	
95%上限値		8.82	11.54	16.03	20.62	24.15	27.15	29.58	32.63	34.93	37.65	40.50	44.28			
50%下限値		3.52	4.60	7.28	11.26	14.92	17.88	20.59	25.18	28.71	31.88	35.22	34.42			
95%下限値		-0.48	-0.53	0.81	4.34	8.08	11.02	13.93	19.67	24.11	27.61	31.31	27.11			
3/4Ave		3.16	4.13	6.32	9.36	12.09	14.31	16.32	19.61	22.14	24.47	26.93	26.77			



試験体 シリーズ名	① No.	Py (kN/m)	② 0.2Pu/Ds (kN/m)	③ 2/3Pmax (kN/m)	④ P(1/120) (kN/m)	⑤ min(①)~④) (kN/m)	⑥ K (kN/rad/m)	⑦ Pu (kN/m)	⑧ γy (rad)	⑨ γ(2/3Pmax) (rad)	⑩ γv (rad)	⑪ γu (rad)	⑫ μ	⑬ Ds	⑭ 破壊形式	⑮ 特記
合板・12面-CN65-50	1	39.97	28.83	52.64	34.76	-	39.74	71.55	0.0101	0.0167	0.0180	0.0660	3.67	0.40	別添資料	梁曲げ破壊
合板・12面-CN65-50	2	40.81	29.72	54.66	34.76	-	40.44	73.75	0.0101	0.0183	0.0182	0.0667	3.66	0.40	別添資料	
合板・12面-CN65-50	3	41.11	28.02	49.42	26.74	-	29.60	69.54	0.0139	0.0174	0.0235	0.0594	2.53	0.50	別添資料	
試験体数(N)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
平均値(Ave)		40.63	28.86	52.24	32.08	-	36.59	71.61	0.0113	0.0175	0.0199	0.0640	3.29	0.43	最も多い破壊形式	
最大値(Max)		41.11	29.72	54.66	34.76	-	40.44	73.75	0.0139	0.0183	0.0235	0.0667	3.67	0.50	釘の抜出し、面材へのめり込み	
最小値(Min)		39.97	28.02	49.42	26.74	-	29.60	69.54	0.0101	0.0167	0.0180	0.0594	2.53	0.40		
変動係数(CV)		0.01	0.02	0.04	0.12	-	0.14	0.02	0.16	0.0355	0.1272	0.0513	0.16	0.11		
95%上限値		42.15	31.04	59.04	44.00	31.04	52.21	72.42	* 0.0170	* 0.0194	* 0.0279	* 0.0744	* 4.97	* 0.58		
50%下限値		40.40	28.53	51.22	30.30	28.53	34.26	70.80	* 0.0105	* 0.0172	* 0.0187	* 0.0625	* 3.03	* 0.41		
95%下限値		39.10	26.67	45.43	20.17	20.17	20.97	66.18	* 0.0057	* 0.0155	* 0.0119	* 0.0537	* 1.60	* 0.28		
3/4Ave		30.47	21.64	39.18	24.06	21.64	27.45	53.71	* 0.0085	* 0.0131	* 0.0149	* 0.0480	* 2.47	* 0.33		

\*変位に關しての補計処理値は  
設計に用いる必要はないが、  
参考のために記載した。

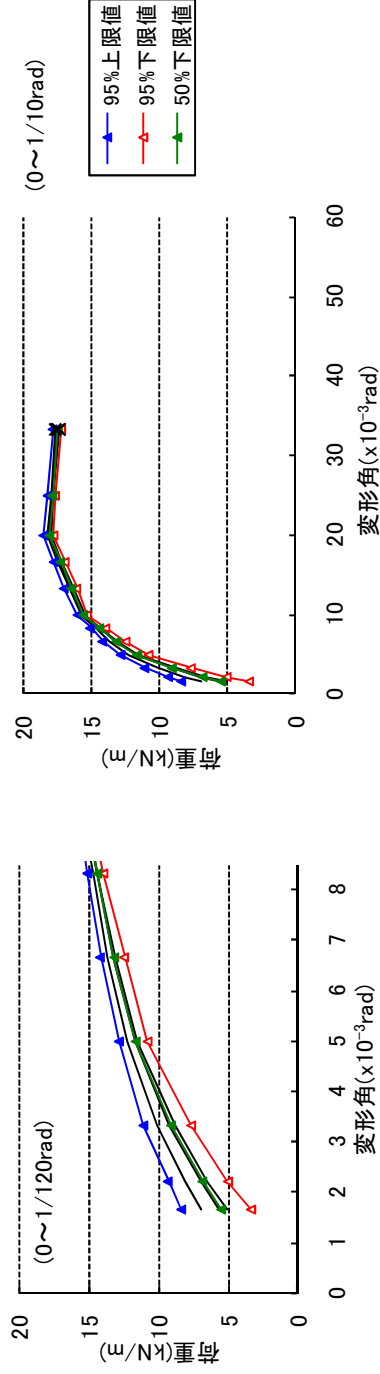
試験体 シリーズ名	No.	⑬ 特定変形角(rad)時の荷重(kN/m)														
		1/600	1/450	1/300	1/200	1/150	1/120	1/100	1/75	1/60	1/50	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10
合板・12面-CN65-50	1	5.89	7.85	13.59	22.54	29.66	34.75	39.84	47.20	52.52	57.80	64.23	73.72	78.61	80.68	
合板・12面-CN65-50	2	9.85	13.06	19.45	25.90	31.63	36.47	40.65	46.67	52.04	57.47	63.54	72.87	81.57	69.37	
合板・12面-CN65-50	3	5.14	6.81	10.61	16.00	21.66	26.73	31.49	39.89	47.85	54.73	61.86	71.11	73.02	18.18	
試験体数(N)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
平均値(Ave)		6.96	9.24	14.55	21.48	27.65	32.65	37.32	44.59	50.80	56.66	63.21	72.56	77.73	49.41	
最大値(Max)		9.85	13.06	19.45	25.90	31.63	36.47	40.65	47.20	52.52	57.80	64.23	73.72	81.57	69.37	
最小値(Min)		5.14	6.81	10.61	16.00	21.66	26.73	31.49	39.89	47.85	54.73	61.86	71.11	73.02	18.18	
変動係数(CV)		0.30	0.30	0.25	0.19	0.16	0.13	0.11	0.07	0.04	0.02	0.02	0.01	0.05	0.45	
95%上限値		13.46	17.85	26.12	34.44	41.23	46.03	50.37	55.08	57.42	60.99	66.35	75.99	88.90		
50%下限値		5.99	7.95	12.82	19.54	25.62	30.65	35.37	43.02	49.81	56.02	62.74	72.05	76.06		
95%下限値		0.45	0.62	2.98	8.52	14.06	19.26	24.28	34.10	44.18	52.33	60.06	69.14	66.56		
3/4Ave		5.22	6.93	10.91	16.11	20.74	24.49	27.99	33.44	38.10	42.50	47.41	54.42	58.30		



試験体 シリーズ名	No.	Py (kN/m)	0.2Pu/Ds (kN/m)	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
OSB-09片-CNS0-75	1	10.36	11.29	12.19	14.36	—	—	2415	16.94	0.0043	0.0057	0.0070	0.0422	6.03	0.30	別添資料	
	2	10.50	11.23	12.01	14.37	—	—	2485	16.85	0.0042	0.0054	0.0068	0.0411	6.06	0.30	別添資料	
	3	10.31	11.36	12.04	14.75	—	—	2950	17.05	0.0035	0.0048	0.0058	0.0354	6.12	0.30	別添資料	
試験体数(N)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
平均値(Ave)		10.39	11.30	12.08	14.49	—	—	2617	16.94	0.0040	0.0053	0.0065	0.0396	6.07	0.30	最も多い破壊形式	
最大値(Max)		10.50	11.36	12.19	14.75	—	—	2950	17.05	0.0043	0.0057	0.0070	0.0422	6.12	0.30	釘の抜出し、面材へのめり込み	
最小値(Min)		10.31	11.23	12.01	14.36	—	—	2415	16.85	0.0035	0.0048	0.0058	0.0354	6.03	0.30		
変動係数(CV)		0.01	0.00	0.01	0.01	—	—	0.09	0.00	0.09	0.0692	0.0816	0.0760	0.01	0.00		
95%上限値		10.64	11.46	12.33	15.06	10.64	—	3365	16.98	* 0.0051	* 0.0065	* 0.0082	* 0.0490	* 6.19	* 0.30		
50%下限値		10.35	11.27	12.04	14.41	10.35	—	2505	16.91	* 0.0038	* 0.0052	* 0.0063	* 0.0381	* 6.05	* 0.30		
95%下限値		10.14	11.13	11.82	13.92	10.14	—	1868	16.69	* 0.0029	* 0.0042	* 0.0048	* 0.0301	* 5.95	* 0.30		
3/4Ave		7.79	8.47	9.06	10.87	7.79	—	1983	12.71	* 0.0030	* 0.0040	* 0.0049	* 0.0297	* 4.55	* 0.23		

\*変位に關しての補計処理値は  
設計に用いる必要はないが、  
参考のために記載した。

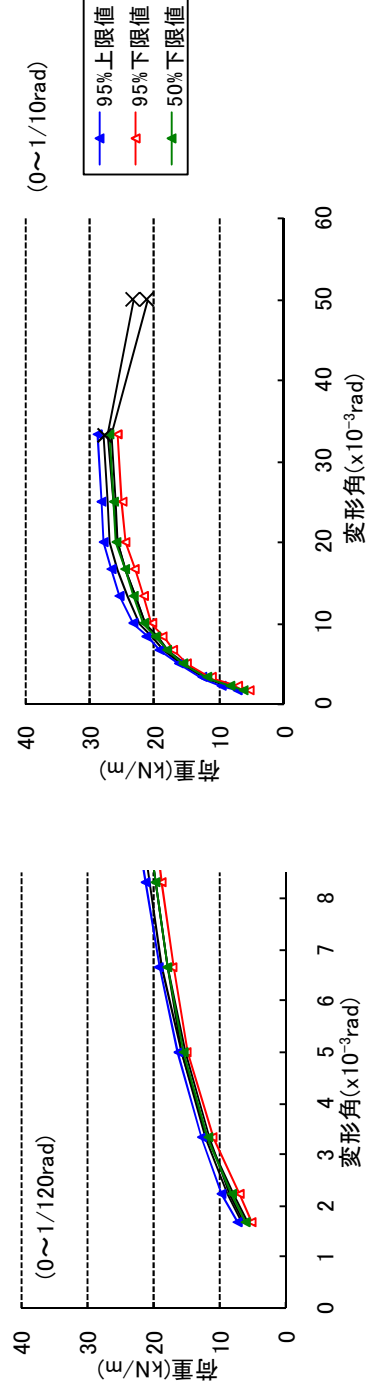
試験体 シリーズ名	No.	⑬ 特定変形角(rad)時の荷重(kN/m)														
		1/600	1/450	1/300	1/200	1/150	1/120	1/100	1/75	1/60	1/50	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10
OSB-09片-CNS0-75	1	508	6.51	8.83	11.50	13.04	14.36	15.60	16.67	17.47	18.27	17.98	17.45			
	2	562	6.93	9.17	11.62	13.20	14.37	15.50	16.32	17.16	18.00	17.77	17.38			
	3	694	8.10	10.10	12.24	13.68	14.75	15.77	16.56	17.31	18.05	17.92	17.62			
試験体数(N)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
平均値(Ave)		588	7.18	9.36	11.79	13.31	14.49	15.62	16.52	17.31	18.11	17.89	17.49			
最大値(Max)		694	8.10	10.10	12.24	13.68	14.75	15.77	16.67	17.47	18.27	17.98	17.62			
最小値(Min)		508	6.51	8.83	11.50	13.04	14.36	15.50	16.32	17.16	18.00	17.77	17.38			
変動係数(CV)		0.13	0.09	0.06	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01		
95%上限値		8.34	9.31	11.05	12.80	14.16	15.06	15.97	16.98	17.72	18.48	18.17	17.80			
50%下限値		5.51	6.86	9.11	11.64	13.18	14.41	15.57	16.45	17.25	18.05	17.85	17.44			
95%下限値		3.42	5.05	7.68	10.78	12.45	13.92	15.28	16.05	16.91	17.73	17.61	17.17			
3/4Ave		4.41	5.39	7.02	8.84	9.98	10.87	11.72	12.39	12.98	13.58	13.42	13.11			



試験体 シリーズ名	No.	① Py (kN/m)	② 0.2Pu/Ds (kN/m)	③ 2/3Pmax (kN/m)	④ P(1/120) (kN/m)	⑤ mir(①~④) (kN/m)	⑥ K (kN/rad/m)	⑦ Pu (kN/m)	⑧ γy (rad)	⑨ γ(2/3Pmax) (rad)	⑩ γv (rad)	⑪ γu (rad)	⑫ μ	⑬ Ds	⑭ 破壊形式	⑮ 特記
OSB-09片-CN50-50	1	15.82	17.56	18.27	19.67	-	3150	25.46	0.0050	0.0070	0.0081	0.0509	0.29	別添資料		
	2	15.88	16.37	17.86	19.69	-	2965	25.37	0.0054	0.0067	0.0086	0.0498	0.31	別添資料		
	3	16.15	16.28	18.53	20.53	-	3080	26.05	0.0052	0.0066	0.0085	0.0444	0.32	別添資料		
試験体数(N)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
平均値(Ave)		15.95	16.74	18.22	19.96	-	3065	25.63	0.0052	0.0067	0.0084	0.0484	0.31	最も多い破壊形式		
	最大値(Max)	16.15	17.56	18.53	20.53	-	3150	26.05	0.0054	0.0070	0.0086	0.0509	0.32	釘の抜出し、面材へのめり込み		
	最小値(Min)	15.82	16.28	17.86	19.67	-	2965	25.37	0.0050	0.0066	0.0081	0.0444	0.29			
変動係数(CV)		0.01	0.03	0.02	0.02	-	0.02	0.01	0.03	0.0234	0.0242	0.0586	0.07			
	95%上限値	16.39	18.57	19.08	21.22	16.39	* 3305	25.77	* 0.0056	* 0.0072	* 0.0090	* 0.0573	* 0.35			
	50%下限値	15.88	16.46	18.09	19.78	15.88	* 3029	25.48	* 0.0051	* 0.0067	* 0.0083	* 0.0470	* 0.30			
95%下限値		15.80	14.90	17.35	18.71	14.90	* 2825	24.68	* 0.0048	* 0.0062	* 0.0077	* 0.0394	* 0.45			
	3/4Ave	11.96	12.55	13.66	14.97	11.96	* 2299	19.22	* 0.0039	* 0.0051	* 0.0063	* 0.0363	* 0.23			

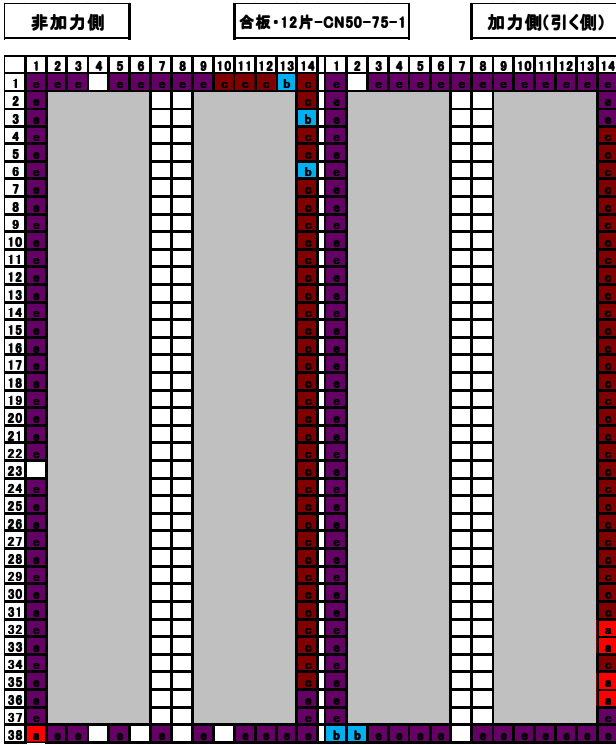
\*変位に關しての補計処理は  
設計に用いる必要はないが、  
参考のために記載した。

試験体 シリーズ名	No.	⑬ 特定変形角(rad)時の荷重(kN/m)														
		1/600	1/450	1/300	1/200	1/150	1/120	1/100	1/75	1/60	1/50	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10
OSB-09片-CN50-50	1	6.80	8.83	12.17	15.77	17.96	19.67	21.38	23.08	24.47	25.86	26.40	27.21	23.32		
	2	6.37	8.49	11.55	15.31	17.88	19.69	21.49	23.03	24.34	25.65	25.97	26.60	21.19		
	3	5.80	7.78	11.93	15.72	18.64	20.53	22.41	24.31	25.58	26.84	27.17	27.75			
試験体数(N)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2		
平均値(Ave)		6.25	8.37	11.88	15.60	18.16	19.96	21.76	23.47	24.80	26.12	26.51	27.19	22.25		
	最大値(Max)	6.60	8.83	12.17	15.77	18.64	20.53	22.41	24.31	25.58	26.84	27.17	27.75	23.32		
	最小値(Min)	5.80	7.78	11.55	15.31	17.88	19.67	21.38	23.03	24.34	25.65	25.97	26.60	21.19		
変動係数(CV)		0.05	0.05	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05	
	95%上限値	7.32	9.75	12.69	16.25	19.23	21.22	23.21	25.34	26.54	27.74	28.09	28.67			
	50%下限値	6.10	8.16	11.76	15.50	18.00	19.78	21.54	23.19	24.54	25.87	26.28	26.97			
95%下限値		5.19	6.99	11.07	14.95	17.09	18.71	20.31	21.61	23.05	24.49	24.94	25.71			
	3/4Ave	4.69	6.28	8.91	11.70	13.62	14.97	16.32	17.60	18.60	19.59	19.88	20.39			



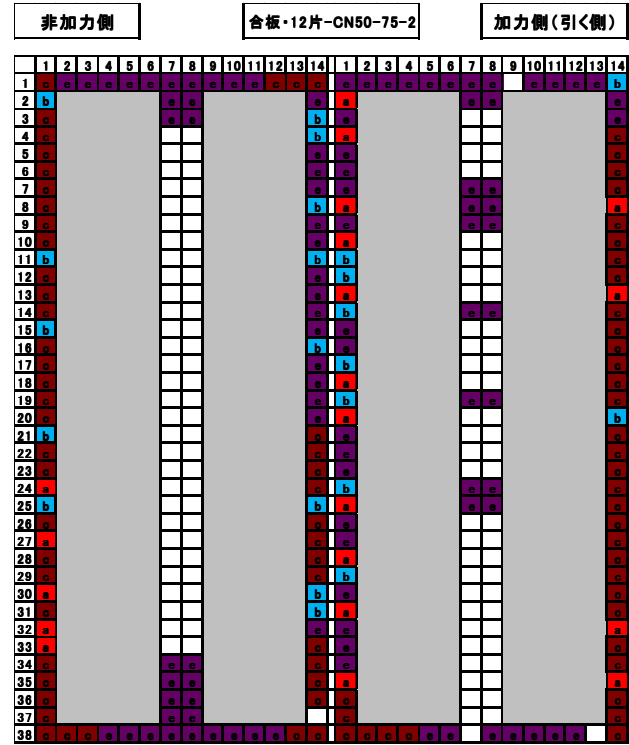
<資料>釘の破壊形式

合板・12片-CN50-75



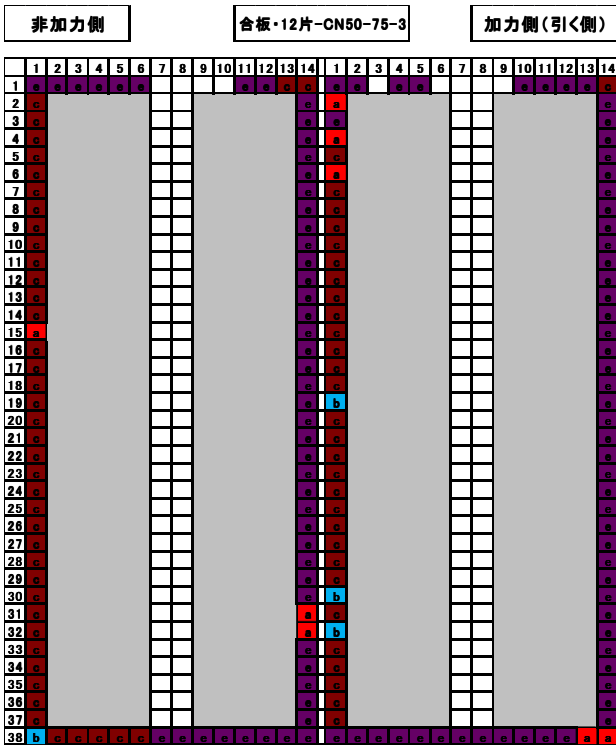
a	せん断	合板亀裂
b	パンチング	躯体亀裂
c	引き抜け	変化なし
d	端部割れ	
e	めり込み	

状態	a	b	c	d	e
総数	5	5	65	0	117



a	せん断	合板亀裂
b	パンチング	躯体亀裂
c	引き抜け	変化なし
d	端部割れ	
e	めり込み	

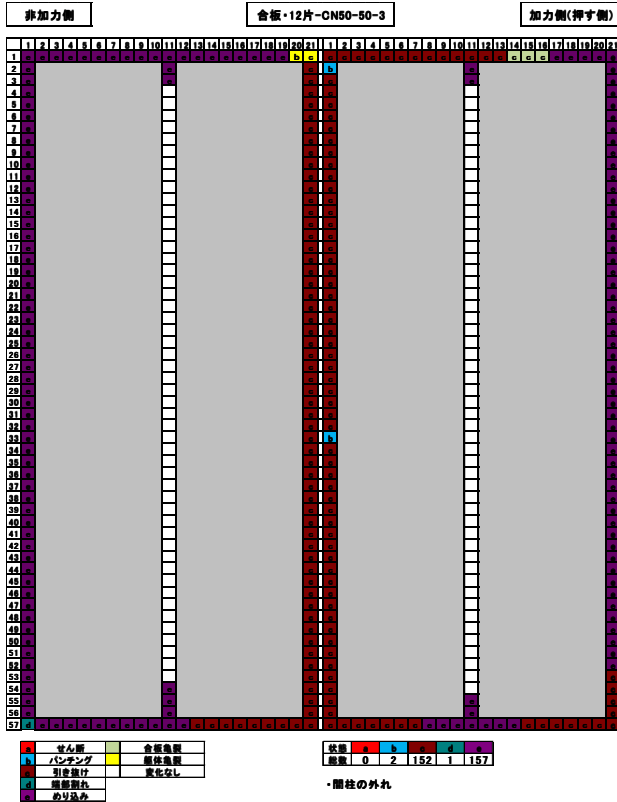
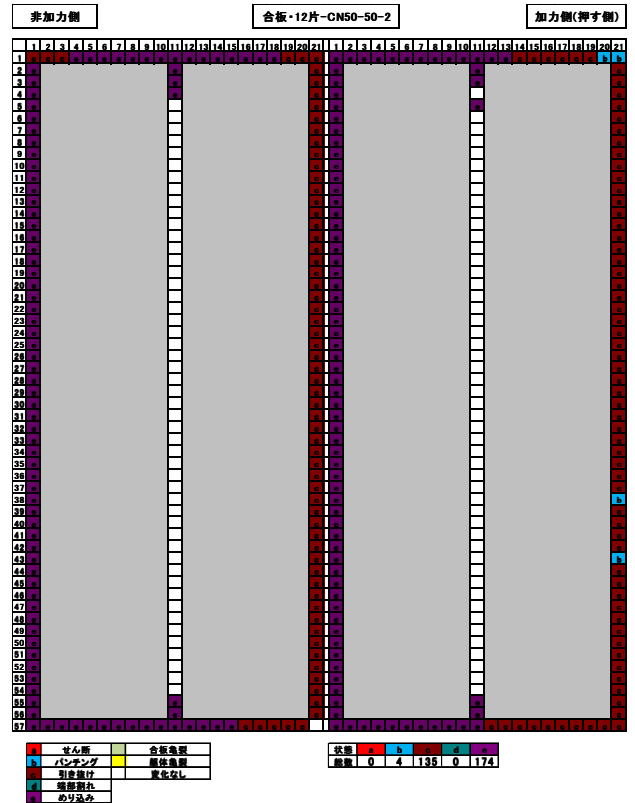
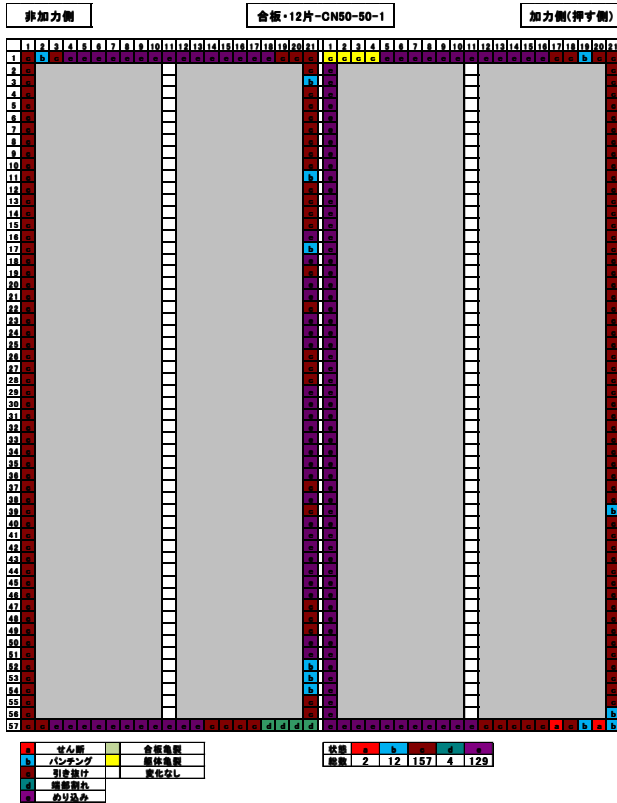
状態	a	b	c	d	e
総数	20	22	83	0	99



a	せん断	合板亀裂
b	パンチング	躯体亀裂
c	引き抜け	変化なし
d	端部割れ	
e	めり込み	

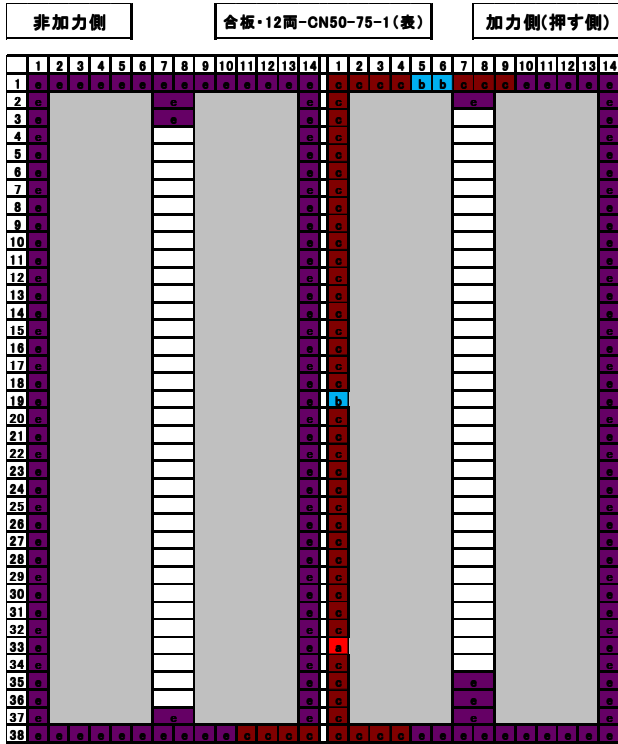
状態	a	b	c	d	e
総数	8	4	72	0	107

# 合板・12片-CN50-50



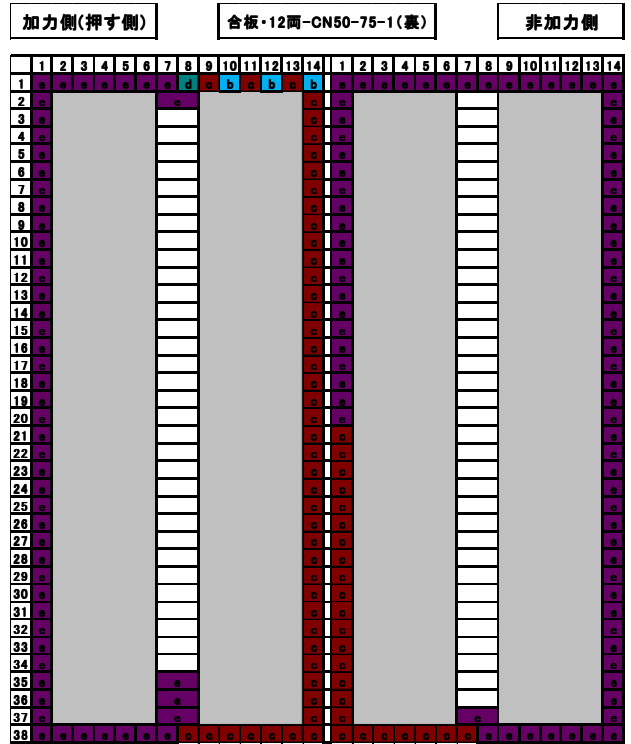


合板・12両-CN50-75



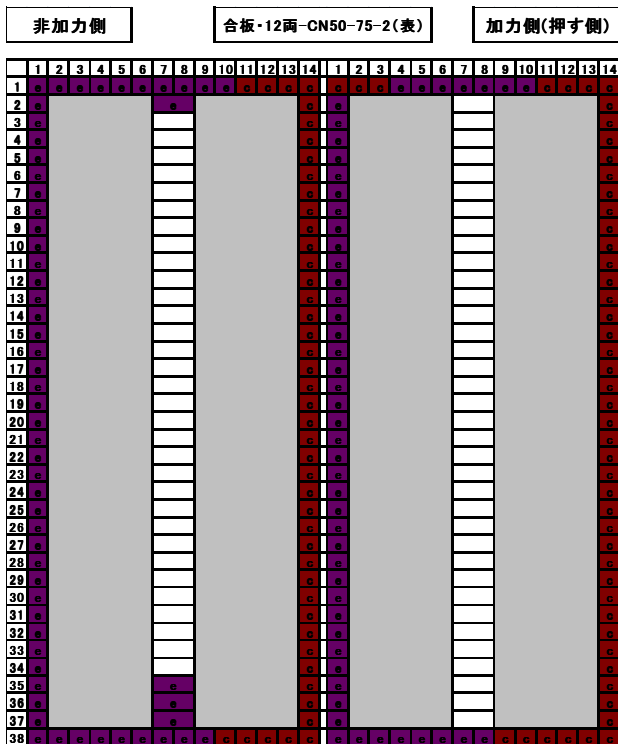
a	せん断
b	パンチング
c	引き抜け
d	端部割れ
e	めり込み
f	亀裂
	変化なし

状態	a	b	c	d	e
総数	1	3	49	0	154



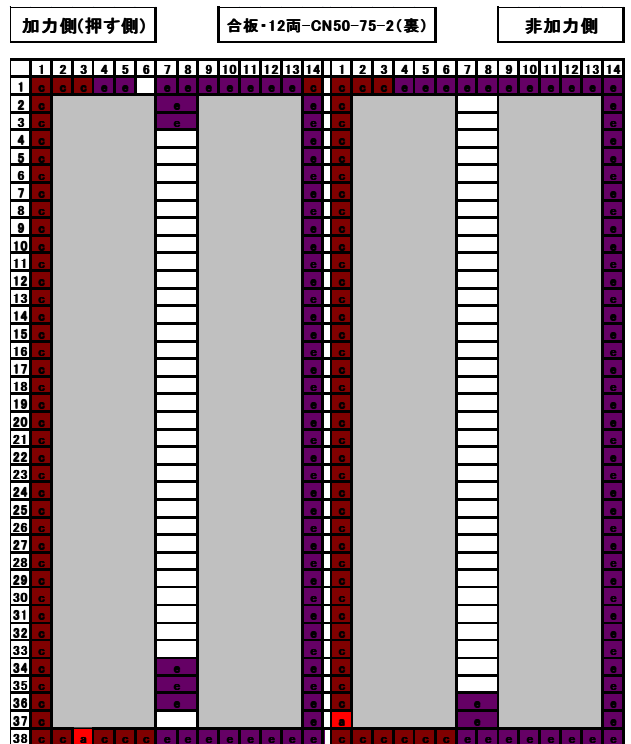
a	せん断
b	パンチング
c	引き抜け
d	端部割れ
e	めり込み
f	亀裂
	変化なし

状態	a	b	c	d	e
総数	0	3	70	1	131



a	せん断
b	パンチング
c	引き抜け
d	端部割れ
e	めり込み
f	亀裂
	変化なし

状態	a	b	c	d	e
総数	0	0	94	0	110



a	せん断
b	パンチング
c	引き抜け
d	端部割れ
e	めり込み
f	亀裂
	変化なし

状態	a	b	c	d	e
総数	2	0	89	0	115

非加力側      合板・12両-CN50-75-3(表)      加力側(押す側)

1	c	c	c	b	d	e	e	e	e	e	e	e	b	c	c	c
2	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
3	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
4	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
5	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
6	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
7	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
8	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
9	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
10	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
11	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
12	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
13	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
14	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
15	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
16	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
17	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
18	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
19	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
20	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
21	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
22	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
23	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
24	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
25	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
26	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
27	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
28	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
29	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
30	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
31	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
32	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
33	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
34	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
35	a	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
36	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
37	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
38	c	c	a	c	c	e	e	e	e	e	e	e	c	c	c	c

a	せん断
b	パンチング
c	引き抜け
d	端部割れ
e	めり込み
	亀裂
	変化なし

状態	a	b	c	d	e
総数	3	3	131	1	63

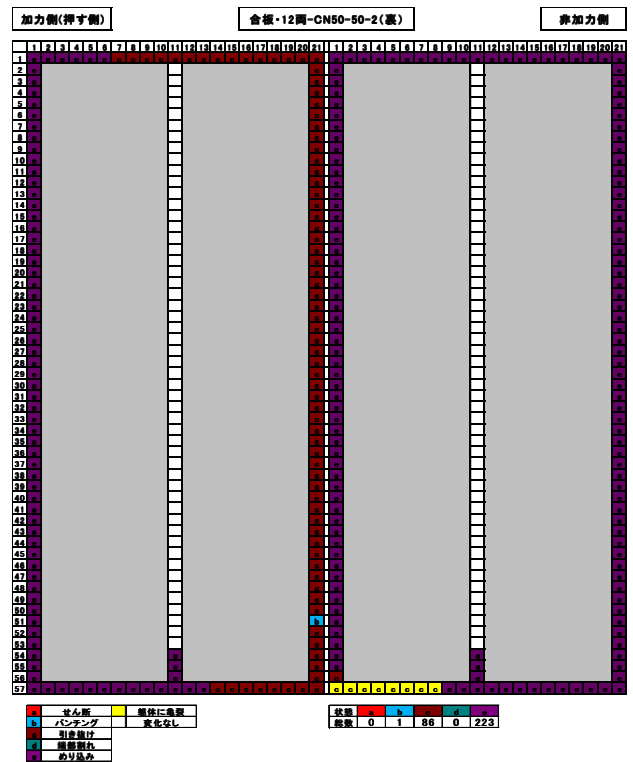
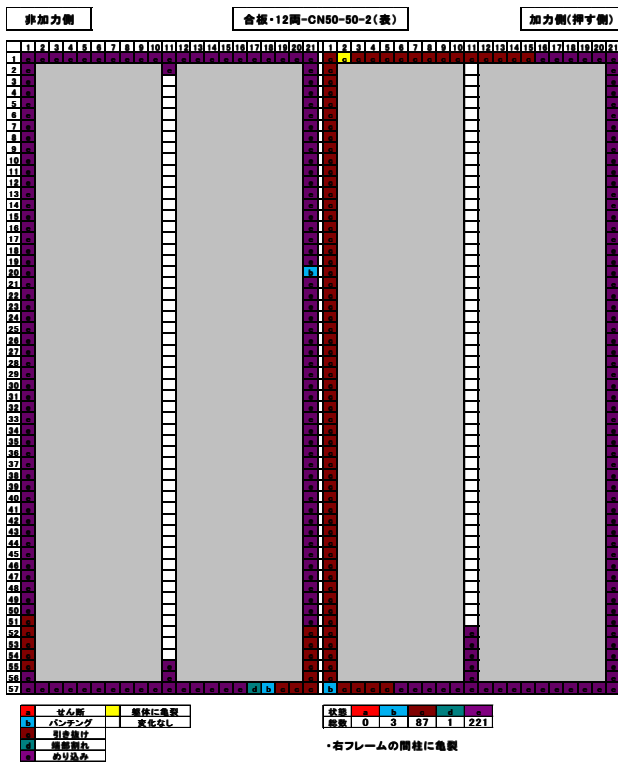
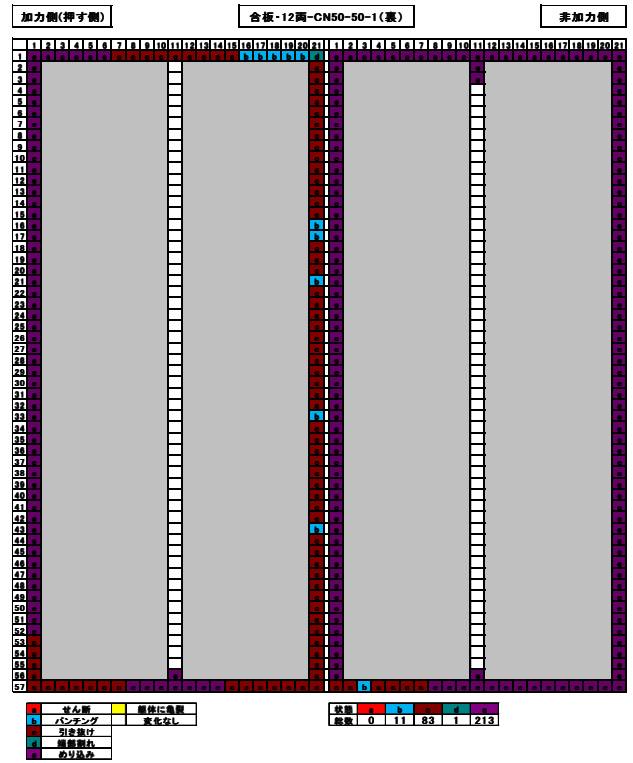
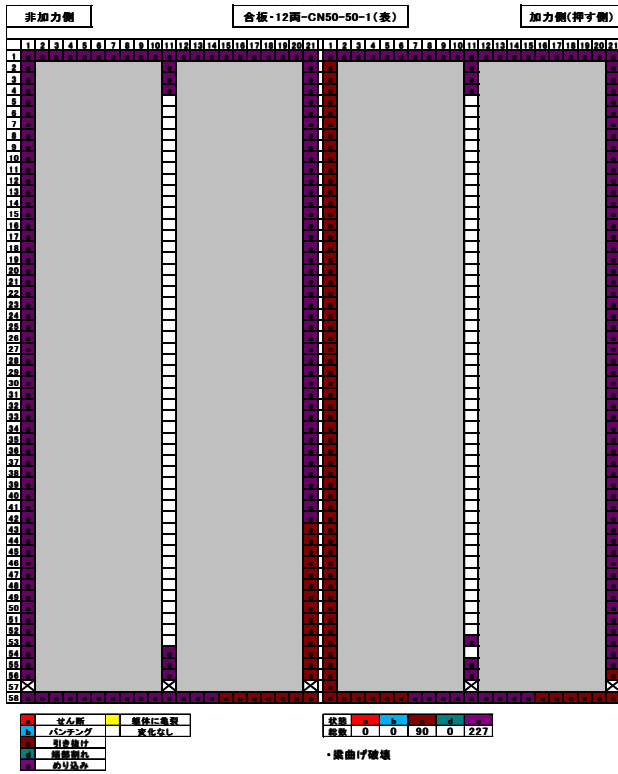
加力側(押す側)      合板・12両-CN50-75-3(裏)      非加力側

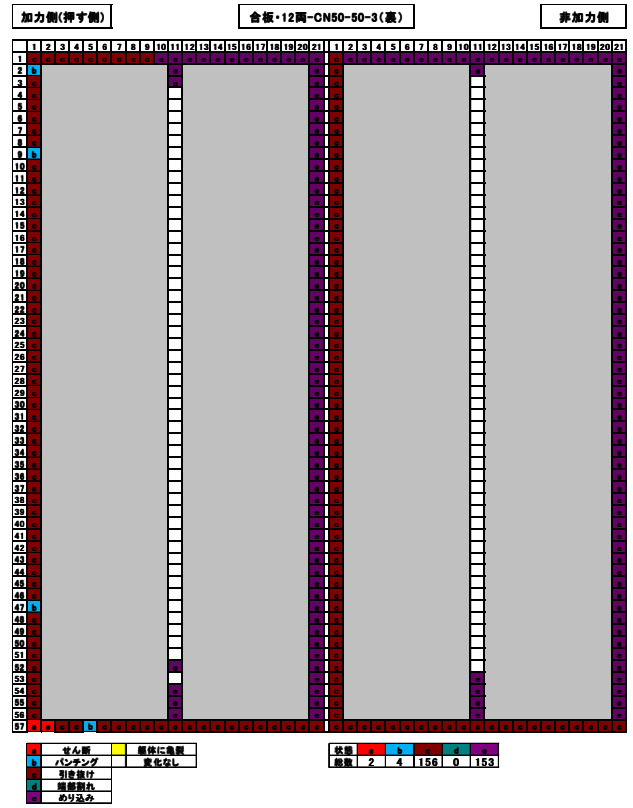
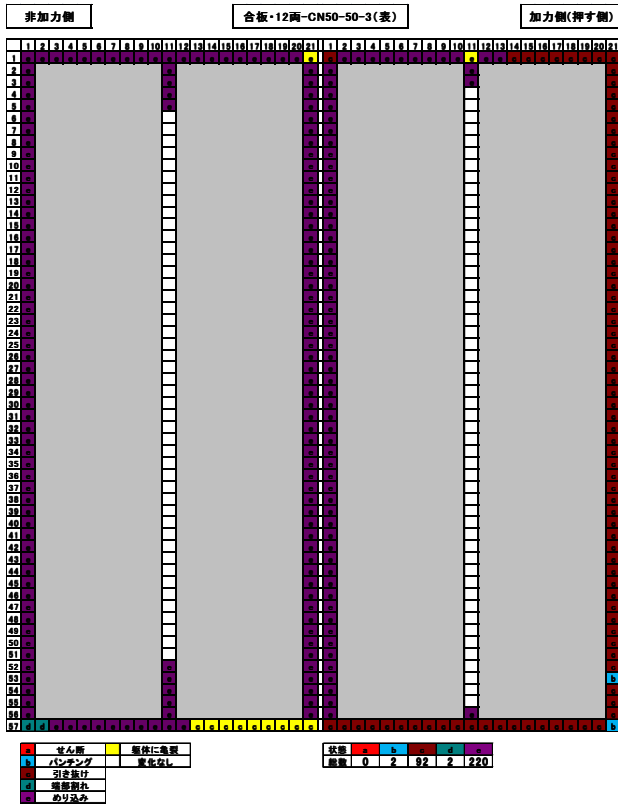
1	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c	c	c
2	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
3	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
4	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
5	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
6	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
7	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
8	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
9	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
10	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
11	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
12	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
13	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
14	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
15	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
16	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
17	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
18	b	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
19	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
20	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
21	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
22	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
23	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
24	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
25	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
26	b	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
27	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
28	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
29	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
30	b	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
31	b	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
32	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
33	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
34	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
35	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
36	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
37	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	c	c
38	b	c	c	c	c	e	e	e	e	e	e	e	c	c	c	c

a	せん断
b	パンチング
c	引き抜け
d	端部割れ
e	めり込み
	亀裂
	変化なし

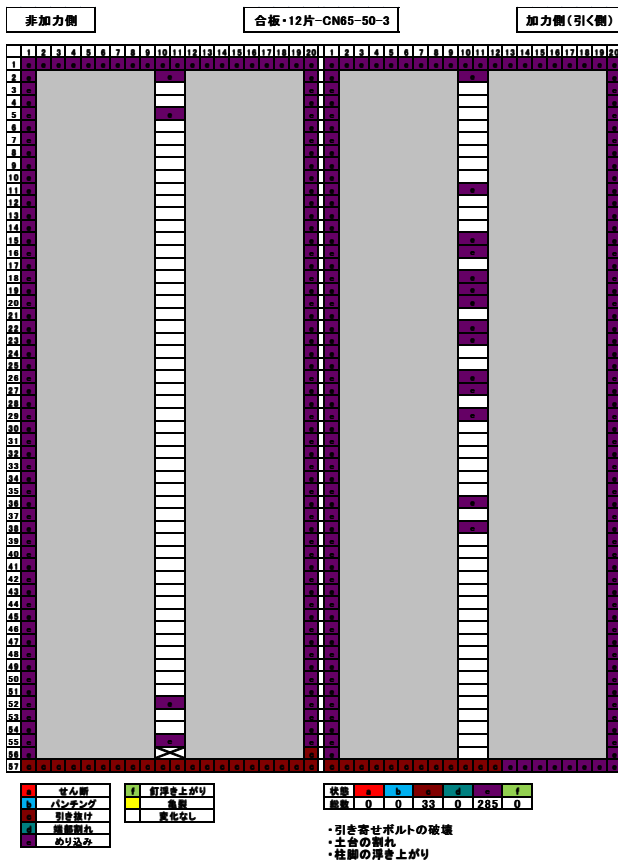
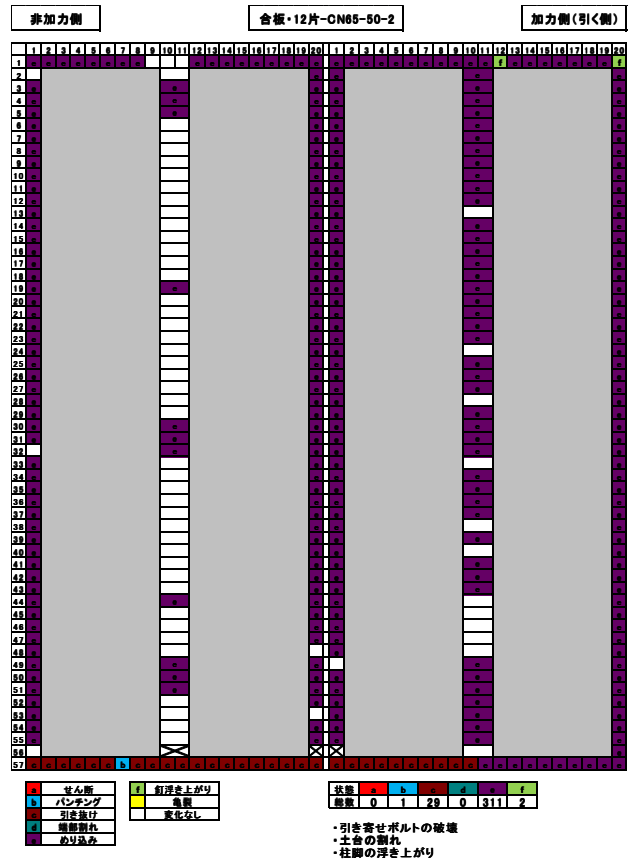
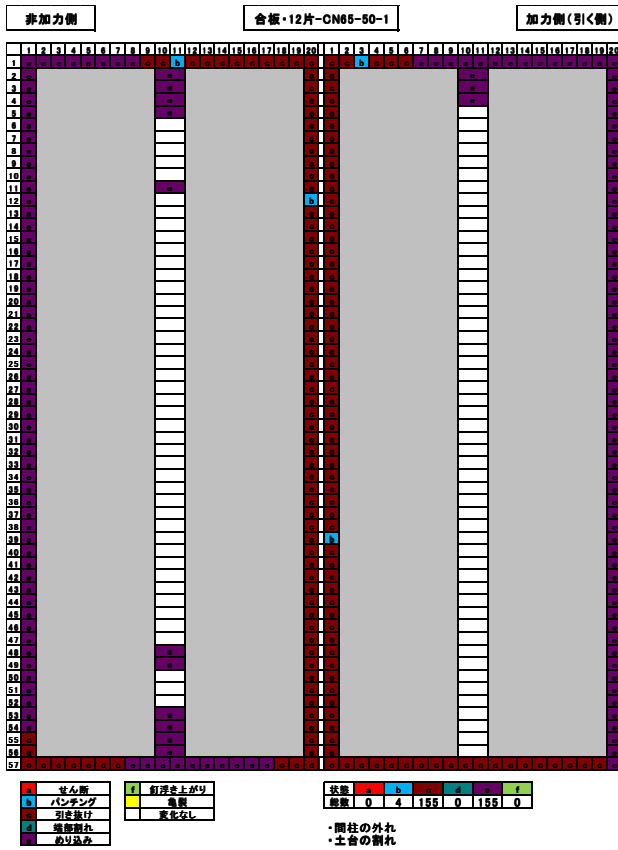
状態	a	b	c	d	e
総数	0	5	101	0	104

# 合板・12両-CN50-50

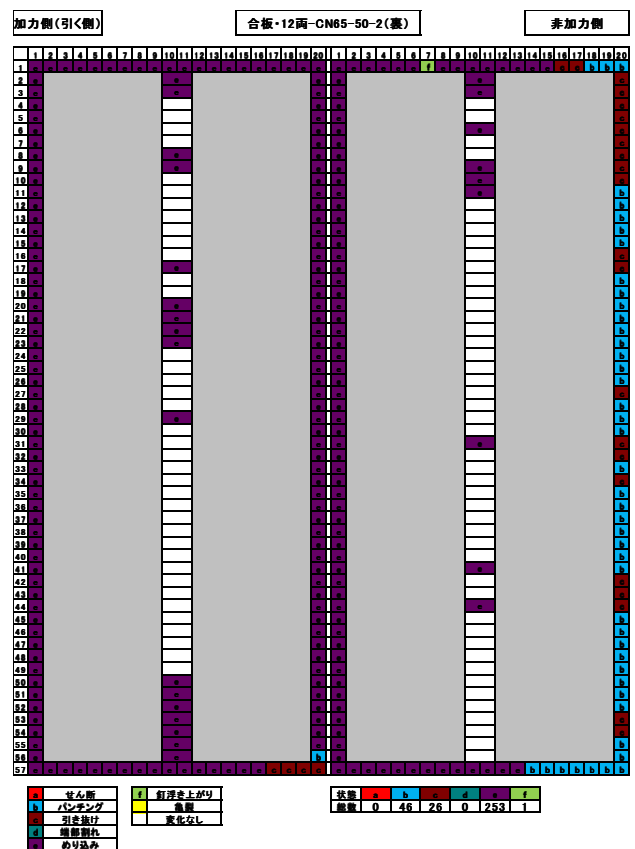
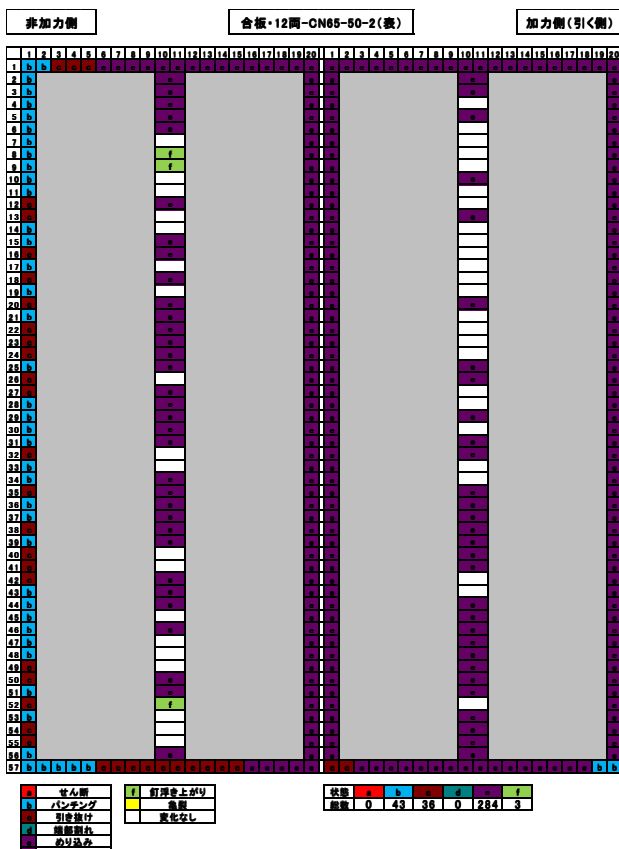
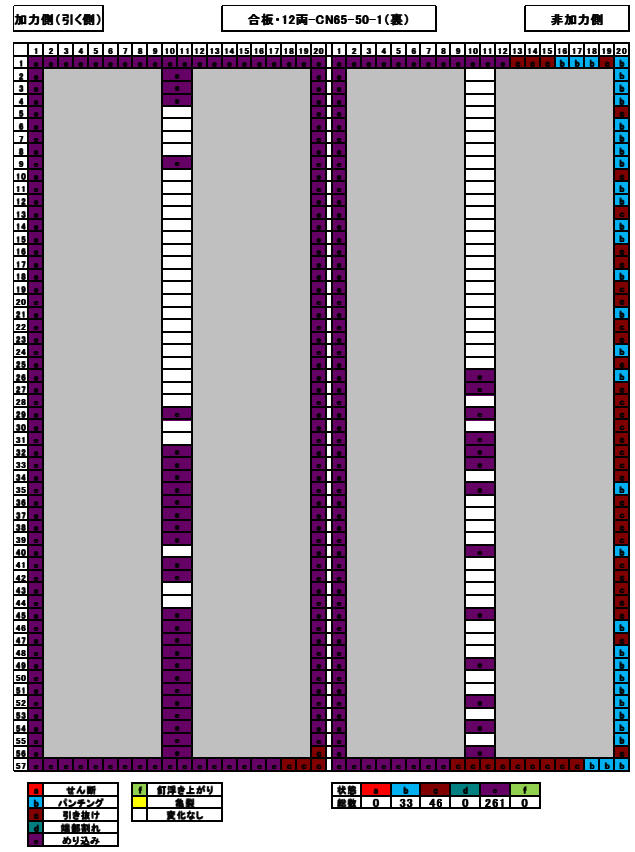
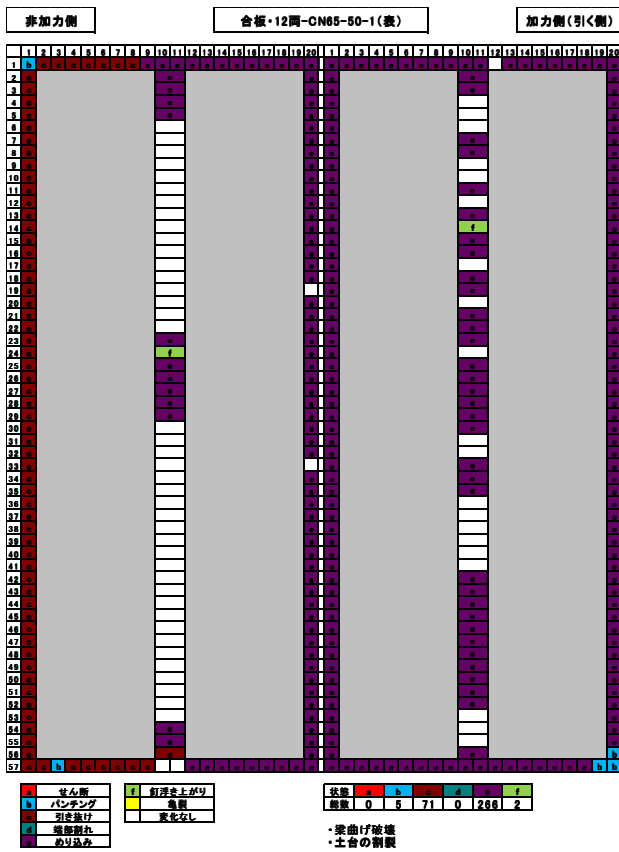


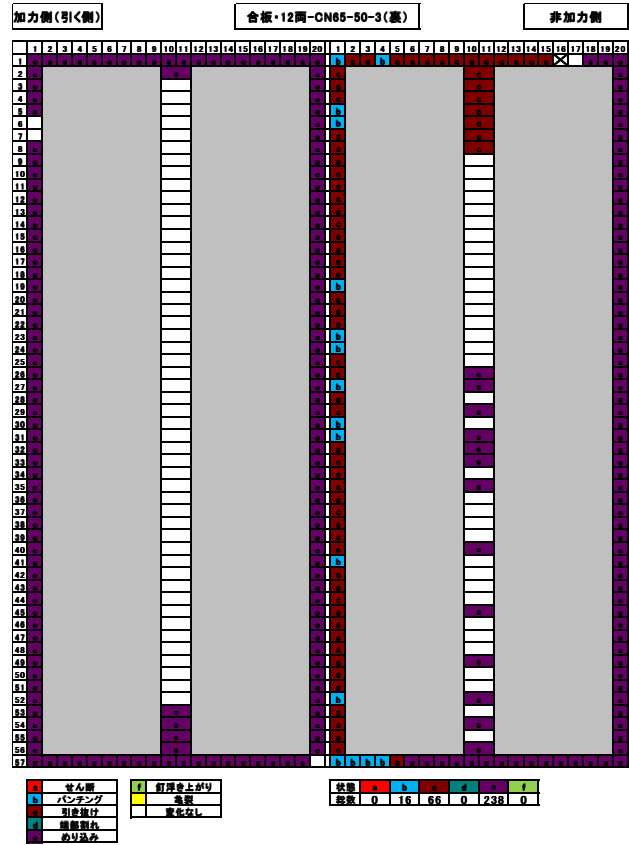
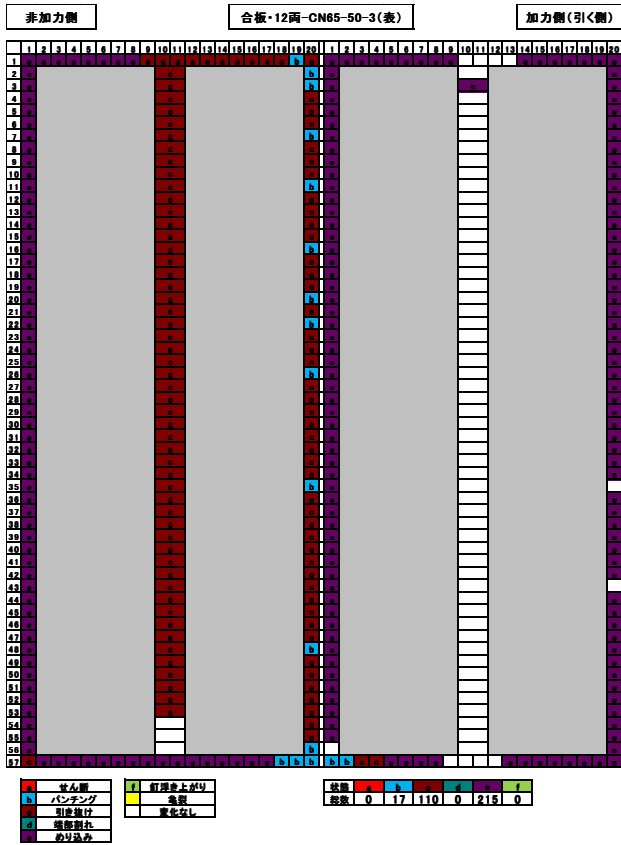


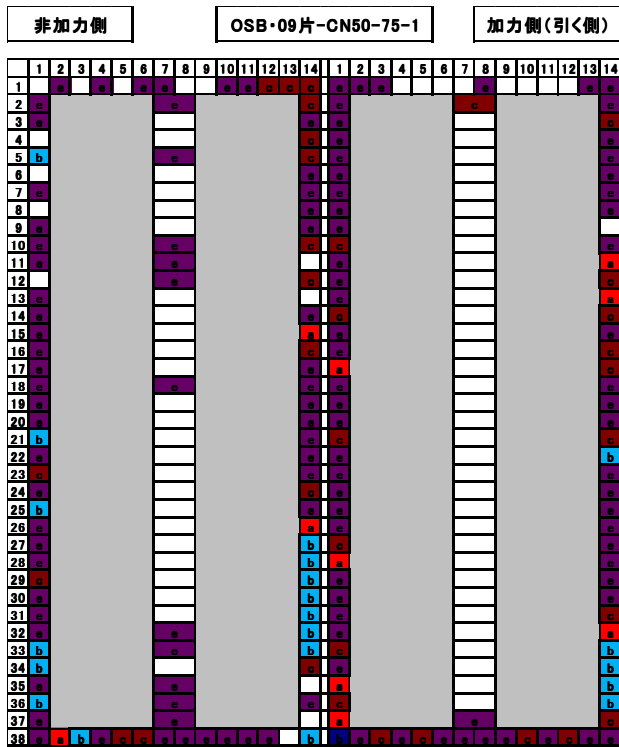
# 合板・12片-CN65-50



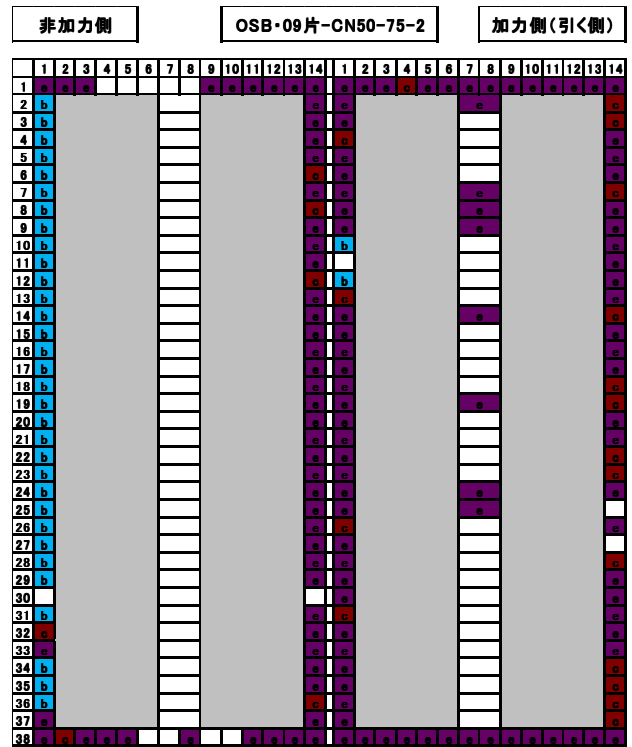
# 合板・12両-CN65-50



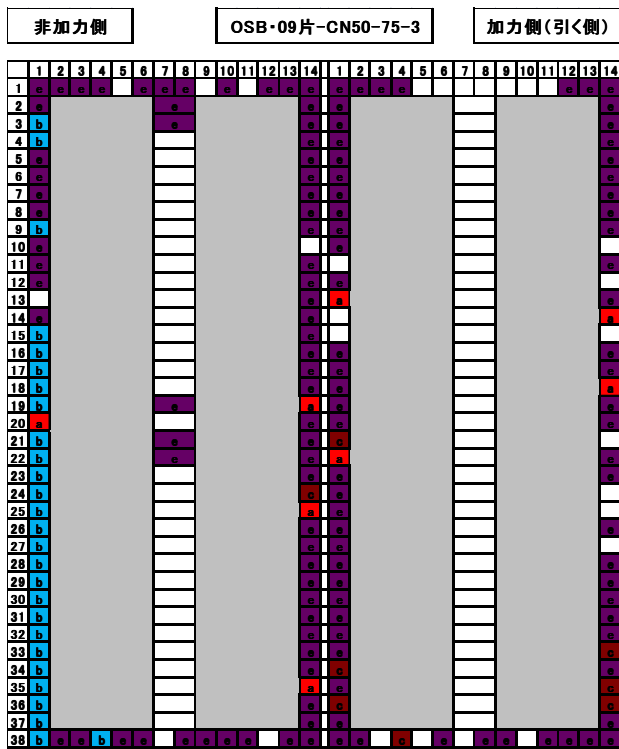




a	せん断	亀裂	状態	a	b	c	d	e
b	パンチング	変化なし	総数	10	21	34	0	125
c	引き抜け							
d	端部割れ							
e	めり込み							



a	せん断	亀裂	状態	a	b	c	d	e
b	パンチング	変化なし	総数	0	34	24	0	136
c	引き抜け							
d	端部割れ							
e	めり込み							



a	せん断	亀裂	状態	a	b	c	d	e
b	パンチング	変化なし	総数	8	27	8	0	134
c	引き抜け							
d	端部割れ							
e	めり込み							



OSB・12片-CN50-50

