

3) 事故的水濡れによる強度低下と耐久性評価試験の結果

試験成績書第 10-4530 号

## 試 験 成 績 書

依頼者	所在地	東京都千代田区三崎町 2-21-2 リーフスクエア水道橋ビル 8F
	会社名又は団体名	東京合板工業組合
	責任者名	理事長 井上 篤博
	依頼試験の名称	合板のくぎ頭部貫通試験及びくぎ側面抵抗試験

平成 22 年 12 月 22 日付契約した依頼試験について、当財団法人ベターリビング  
つくば建築試験研究センターにおいて試験を実施した結果は次のとおりである。

平成 23 年 2 月 28 日

東京都千代田区富士見 2 丁目 7 番 2 号  
ステージビルディング

財団法人 ベターリビング  
理事長 那珂 正

## 1. 試験目的

東京合板工業組合の依頼により、促進劣化処理を施した合板-くぎ接合部におけるくぎ頭部貫通試験及びくぎ側面抵抗試験を実施し、最大耐力の残存率を求めることを目的とする。

## 2. 試験体と試験方法

### 2. 1 試験体

#### (1) 試験体

試験体は次項2. 2に示す各処理条件(3条件)につき10体とし、試験片は次のように準備した。

##### ① 面材

依頼者より支給されたJAS 特類2級の構造用合板(樹種:スギ、寸法:12×910×1820mm、4プライ)10枚のそれぞれから、くぎ頭部貫通試験用試験片3体(処理条件3種類に対して各1体)、くぎ側面抵抗試験用試験片6体(処理条件3種類に対して、表層繊維方向と加力方向が平行なもの3体、直交するもの3体)の合計90体を切り出し、温度20±2℃、相対湿度65±2.5%RHに制御された恒温恒湿装置内にて恒量(1日の重量変化が試験体重量の1/1000以下)に達するまで調湿した。なお、試験片寸法はすべて厚さ12mm(支給材料のまま)、幅75mm、長さ150mmとした。

##### ② くぎ

依頼者より支給された太め鉄丸くぎ(CN50)を用いた。

くぎ打ち位置は、くぎ頭部貫通試験片では板面の中央、くぎ側面抵抗試験片では幅方向(75mm)の中央、かつ長さ方向(150mm)の端から12mmとした。

なお、くぎ打ちに際し、予めくぎ径の約90%の先あなを空け、くぎ打ちは各促進処理を実施する前に行った。

#### (2) 試験方法

##### ① くぎ頭部貫通試験

写真1に示すように材料試験機(INSTRON社製、型式4482)を用いて行った。

加力速度2mm/minの単調载荷にて、最大荷重の50%以下に達するまで加力を行った。

##### ② くぎ側面抵抗試験

写真2に示すように材料試験機(INSTRON社製、型式4482)を用いて行った。

加力速度2mm/minの単調载荷にて、最大荷重の50%以下に達するまで加力を行った。



写真1: くぎ頭部貫通試験



写真2: くぎ側面抵抗試験

## 2. 2 試験片の促進劣化処理

本試験では、促進劣化処理による最大耐力残存率を評価するため、試験片処理方法として、促進処理を行わない場合（無処理）、2種の促進処理（72時間水中浸せき処理、乾湿繰り返し処理）を行う場合の、計3条件を設定した。

なお、2.1(1)②で述べたくぎ打ち後の試験片は、以下の各処理前に、2.1(1)①と同様の調湿処理を行ったものである。

### (1) 無処理

くぎ打ち後の試験片を調湿した後、試験に供した。

### (2) 事故的な水掛りを想定した処理

平成12年建設省告示第1446号の別表第二(い)欄第一第十号に掲げる建築材料の(ろ)欄第9号の「事故的な水掛りに準じた促進処理(72時間散水又は20℃水中に72時間浸せき後、散水前の重量まで乾燥させた後に試験)」に準じ、調湿後のくぎ打ち試験片の72時間水中浸せき処理を行った。

水中浸せき後、温度 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $65\pm 2.5\%RH$ の恒温恒湿装置中に放置したが、最終的に浸せき前の重量まで戻らなかったため、1日の重量変化が試験片重量の $1/1000$ 以下になった時点で恒量に達したものとして試験に供した。

### (3) 乾湿繰り返しによる耐水性を想定した処理

調湿後のくぎ打ち試験片を、 $20^{\circ}\text{C}$ の水中に4時間浸せきし、取り出した試験片を $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ の乾燥機中で20時間乾燥するというサイクルを2回繰り返した後、温度 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $65\pm 2.5\%RH$ の恒温恒湿装置中に48時間静置したものを試験に供した。

## 3. 試験結果

## 3.1 くぎ頭部貫通試験

各処理方法による試験片の恒量時の密度、促進処理を施した試験片については試験時の密度、得られた最大荷重を表1に示す。最大耐力の残存率については10体の平均値を比較することによって求め、表2に示した。

表1 くぎ頭部貫通試験結果

番号	無処理		72時間浸せき処理			乾湿繰返し処理		
	恒量時 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大 荷重 (kN)	恒量時 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	試験時 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大 荷重 (kN)	恒量時 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	試験時 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大 荷重 (kN)
1	0.417	1.672	0.439	0.453	1.380	0.418	0.418	1.478
2	0.436	1.925	0.432	0.448	1.372	0.419	0.421	1.726
3	0.409	1.084	0.398	0.412	1.403	0.412	0.415	1.451
4	0.433	1.244	0.422	0.438	1.562	0.449	0.453	1.334
5	0.430	1.454	0.437	0.452	1.110	0.438	0.441	1.336
6	0.418	1.314	0.442	0.454	1.374	0.407	0.407	1.311
7	0.440	1.456	0.409	0.422	1.465	0.413	0.414	1.092
8	0.420	1.289	0.423	0.436	1.574	0.424	0.425	1.134
9	0.414	1.293	0.398	0.412	1.696	0.419	0.420	1.384
10	0.415	1.277	0.405	0.417	1.336	0.406	0.404	1.254
平均値	0.423	1.401	0.420	0.434	1.427	0.421	0.422	1.350
標準偏差	0.011	0.242	0.017	0.017	0.160	0.014	0.015	0.180

表2 くぎ頭部貫通試験における最大耐力残存率

	72時間浸せき処理／無処理	乾湿繰返し処理／無処理
最大耐力残存率	1.019	0.964

## 3. 2 くぎ側面抵抗試験

各処理方法による試験片の恒量時の密度、促進処理を施した試験片については試験時の密度、得られた最大荷重を表3~4に示す。最大耐力の残存率については、表板繊維方向と加力方向の関係別の10体の平均値、および表板繊維方向と加力方向の関係を無視した20体の平均値を比較することによって求め、表5及び表6に示した。

表3 くぎ側面抵抗試験結果（表板繊維方向と加力方向が平行）

番号	無処理		72時間浸せき処理			乾湿繰返し処理		
	恒量時密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大荷重 (kN)	恒量時密度 (g/cm <sup>3</sup> )	試験時密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大荷重 (kN)	恒量時密度 (g/cm <sup>3</sup> )	試験時密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大荷重 (kN)
Para.1	0.413	0.955	0.405	0.415	0.887	0.432	0.434	0.971
Para.2	0.413	1.107	0.423	0.439	0.757	0.417	0.418	1.252
Para.3	0.405	0.957	0.441	0.457	0.888	0.420	0.422	0.809
Para.4	0.436	1.291	0.413	0.429	0.939	0.434	0.436	1.444
Para.5	0.452	1.162	0.438	0.455	1.093	0.417	0.418	0.960
Para.6	0.409	0.870	0.424	0.439	1.215	0.410	0.411	1.033
Para.7	0.402	0.845	0.399	0.411	1.061	0.405	0.403	1.042
Para.8	0.394	0.833	0.410	0.425	0.987	0.402	0.403	0.857
Para.9	0.399	1.042	0.401	0.413	0.984	0.398	0.397	1.176
Para.10	0.421	1.349	0.417	0.430	1.298	0.401	0.398	1.135
平均値	0.414	1.041	0.417	0.431	1.011	0.414	0.414	1.068
標準偏差	0.018	0.183	0.014	0.016	0.162	0.013	0.014	0.190

※番号欄の“Para.”は、表板繊維方向と加力方向が平行（parallel）であることを示す。

表4 くぎ側面抵抗試験結果（表板繊維方向と加力方向が直交）

番号	無処理		72時間浸せき処理			乾湿繰返し処理		
	恒量時密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大荷重 (kN)	恒量時密度 (g/cm <sup>3</sup> )	試験時密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大荷重 (kN)	恒量時密度 (g/cm <sup>3</sup> )	試験時密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大荷重 (kN)
Perp.1	0.441	1.146	0.436	0.451	1.155	0.427	0.429	1.119
Perp.2	0.438	1.287	0.404	0.420	0.993	0.418	0.422	1.143
Perp.3	0.407	1.256	0.447	0.466	1.095	0.410	0.412	1.097
Perp.4	0.435	1.155	0.440	0.458	1.276	0.443	0.448	1.253
Perp.5	0.424	1.112	0.411	0.427	1.045	0.417	0.418	1.287
Perp.6	0.419	1.561	0.413	0.428	1.031	0.400	0.402	0.570
Perp.7	0.421	1.298	0.434	0.450	1.499	0.398	0.398	1.142
Perp.8	0.412	1.456	0.405	0.420	1.072	0.395	0.395	0.948
Perp.9	0.395	1.001	0.415	0.429	1.040	0.411	0.412	1.072
Perp.10	0.419	1.064	0.399	0.412	1.139	0.416	0.416	1.087
平均値	0.421	1.234	0.420	0.436	1.135	0.413	0.415	1.072
標準偏差	0.014	0.175	0.017	0.018	0.151	0.014	0.016	0.200

※番号欄の“Perp.”は、表板繊維方向と加力方向が直交（perpendicular）していることを示す。

表5 くぎ側面抵抗試験結果（全体：表板繊維方向と加力方向が平行及び直交）

番号	無処理		72時間浸せき処理			乾湿繰返し処理		
	恒量時 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大 荷重 (kN)	恒量時 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	試験時 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大 荷重 (kN)	恒量時 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	試験時 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大 荷重 (kN)
20体の 平均値	0.418	1.137	0.419	0.434	1.073	0.414	0.415	1.070
20体の 標準偏差	0.016	0.200	0.016	0.017	0.165	0.013	0.015	0.190

表6 くぎ側面抵抗試験における最大耐力残存率

		72時間浸せき処理／無処理	乾湿繰返し処理／無処理
最大耐力 残存率	表板繊維方向と 加力方向が平行	0.971	1.026
	表板繊維方向と 加力方向が直交	0.920	0.869
	全 体	0.943	0.941

#### 4. 試験担当者

つくば建築試験研究センター

統括技術管理者	理事・所長	二 木 幹 夫
技 術 管 理 者	環境・材料性能試験研究部 部長	犬 飼 達 雄
試 験 責 任 者	企画管理部 次長	佐久間 博 文
試 験 実 施 者	企画管理部 次長	佐久間 博 文
	環境・材料性能試験研究試験部 主任試験研究役	下屋敷 朋 千

#### 5. 試験期間

平成22年12月24日～平成23年2月25日

#### 6. 試験実施場所

財団法人ベターリビング つくば建築試験研究センター  
〒305-0802 茨城県つくば市立原2番地  
TEL. 029-864-1745 FAX. 029-877-0050