

試験成績書

依頼者 住 所 茨城県東茨城郡城里町下古内1682-6
会社名又は団体名 有限会社 大畑化工
依頼試験の名称 木材とプラスチック部材の縦圧縮および接合部のせん断試験
(縦圧縮試験)

令和6年2月2日付契約した依頼試験について、一般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、本試験成績書に記載のとおりである。

令和6年 5月31日

東京都千代田区富士見2丁目7番2号

一般財団法人ベターリビング

理事長 眞鍋 純

目次

1. 目的	(1)
2. 試験体	(1)
2. 1 試験体の仕様	(2)
2. 2 試験体の写真	(3)
2. 3 形状寸法、質量、含水率および密度	(5)
3. 試験方法	(8)
3. 1 養生および試験環境	(8)
3. 2 圧縮試験の方法	(8)
3. 3 試験装置および加力方法	(8)
3. 4 計測方法	(10)
4. 試験結果	(11)
4. 1 試験結果一覧	(11)
4. 2 状況記録	(13)
4. 3 状況写真	(15)
5. 試験担当者、試験期間、試験実施場所	(22)

1. 目的

有限会社大畑化工から試験依頼のあった「木材とプラスチック部材の縦圧縮および接合部のせん断試験」について、木材とエコボーン⁽¹⁾（材料 廃プラスチック⁽²⁾）部材の縦圧縮試験を実施し、部材の圧縮強度を確認することを目的とする。

(1)有限会社大畑化工における商品名称

(2)廃棄物の処理及び清掃に関する法律 第二条 4 項に定義される廃プラスチック類を参考にして依頼者が定義した名称

2. 試験体

試験体は、木材（樹種 スギ）とエコボーン（材料 廃プラスチック）の部材である。仕様は、2 種類の材種と 2 種類の部材形状を変数にした計 4 種類である。なお、エコボーン内部には位置、形状および大きさを定められない空洞が有る。

試験体数は各仕様 3 体（N 数 3）の計 12 体である。試験体は依頼者により（一財）ベタリービングつくば建築試験研究センターに納入された。試験体一覧を表 2.1 に、木材の木口（木取りの状態）を写真 2.1、エコボーン内部の空洞の例を写真 2.2、試験体の仕様を表 2.1.1、試験体の写真を写真 2.2.1 および写真 2.2.2 に示す。

表 2.1 試験体一覧

名称 ⁽¹⁾	材種	部材形状 公称寸法値			長さ/幅 1	N 数
		幅 1	幅 2	長さ		
PCf105105	廃プラスチック (エコボーン)	105mm	105mm	300mm	2.85 倍	3
WCf105105	木材 スギ					
PCs30105	廃プラスチック (エコボーン)	30mm	105mm	180mm	6.00 倍	
WCs30105	木材 スギ					

(1)廃プラスチックは PCf、PCs、木材は WCf、WCs とし、後ろに幅 1・幅 2 (mm) を表記した

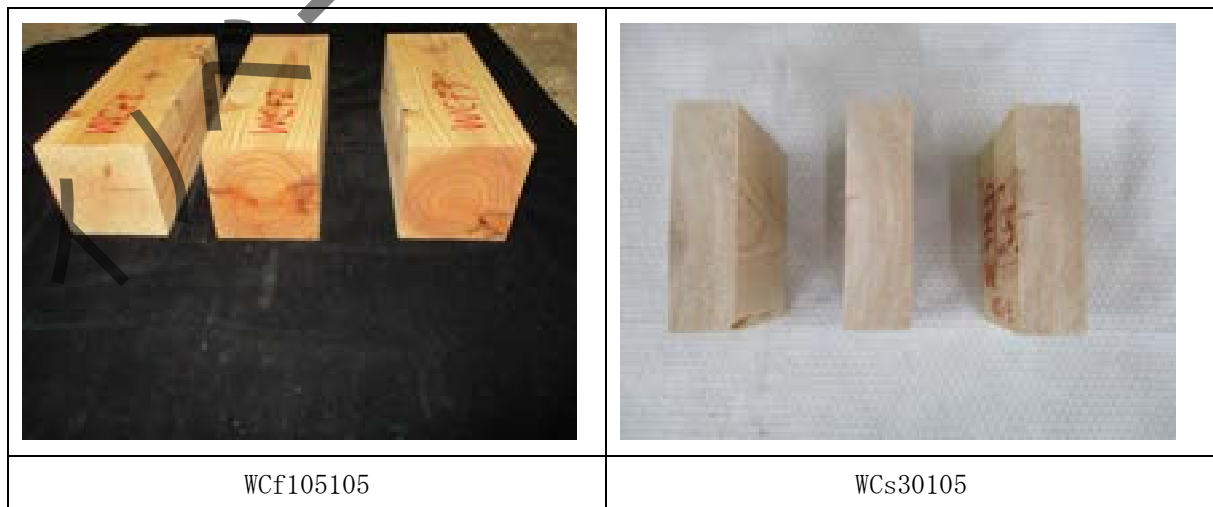


写真 2.1 木口（木取り状態）

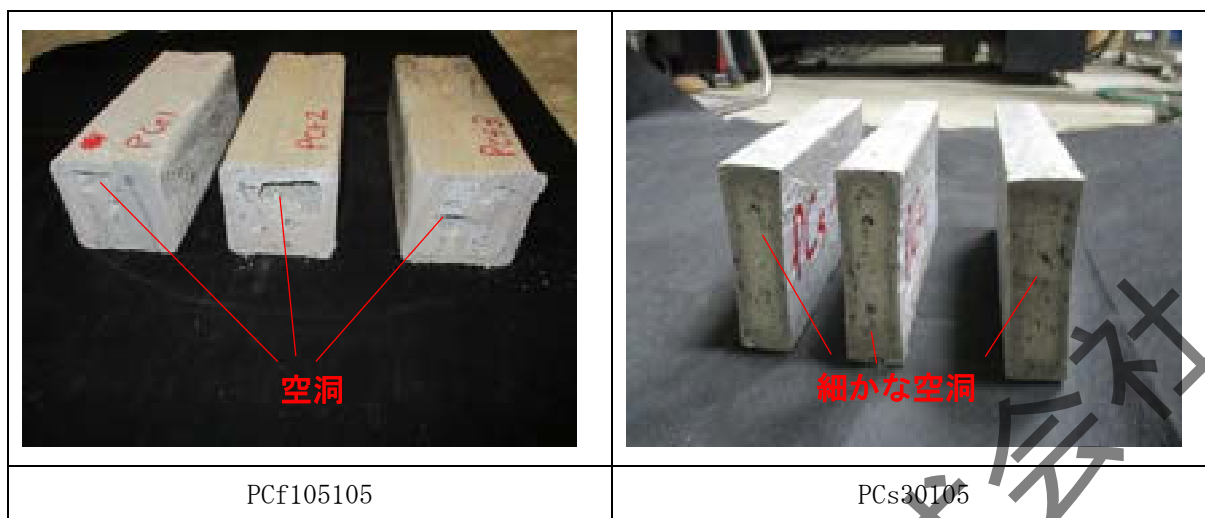


写真 2.2 エコボーン内部の空洞の例

2.1. 試験体の仕様

表 2.1.1 試験体の仕様 (依頼者提出資料より)

項目	仕様
木材	規格：なし 樹種：スギ 乾燥：人工乾燥 (KD) 寸法：WCF105105 幅 105mm 高さ 105mm 長さ 300mm WCs30105 幅 30mm 高さ 105mm 長さ 180mm
エコボーン ⁽¹⁾⁽²⁾	規格：なし 原料：産業廃棄物 (廃プラスチック類) ⁽³⁾ および一般廃棄物 ⁽⁴⁾ オレフィン系やスチレン系などの混合プラスチック 基本物性：不明 寸法：PCf105105 幅 105mm 高さ 105mm 長さ 300mm PCs30105 幅 30mm 高さ 105mm 長さ 180mm 製造者：有限会社大畑化工

(1) 各種プラスチック材料の配合率等および製造方法の詳細は、依頼者の要望により記載しない

(2) 製造方法の概要は次の通り

廃プラスチック回収 → 分別 → 粉碎および破碎 → 混合 → 成形 → 完成

(3) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律 第二条 4 項

(4) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律 第二条 2 項

2.2. 試験体の写真



写真 2.2.1 試験体 (PCf105105 PCs30105 Wcf105105)

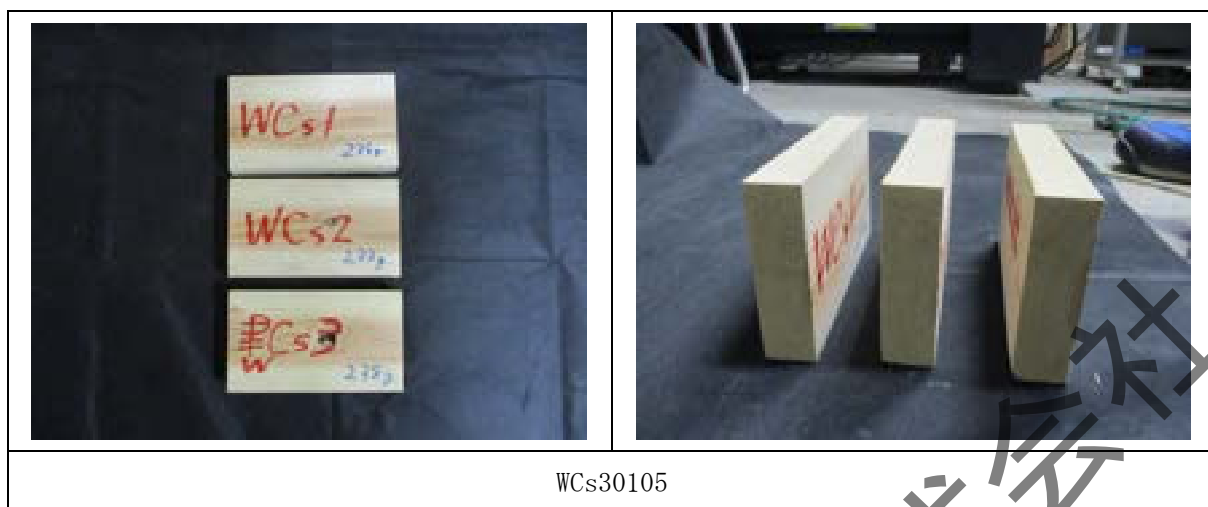


写真 2. 2. 2 試験体 (WCs30105)

2.3. 形状寸法、質量、含水率および密度

試験体の形状寸法⁽¹⁾、質量⁽²⁾および含水率⁽³⁾を測定した。形状寸法の測定結果を表 2.3.1 に、各質量、各質量を形状寸法測定値から求めた体積（エコボーンは空洞を有した外形）で除して算出した密度および含水率を表 2.3.2、測定状況を写真 2.3.1 に示す。

(1) 断面測定：シンワ測定株式会社 デジタルノギスホールド機能付 品番 19975 長さ測定：株式会社 コメロン SELF lock KMC-36 JIS B7512 1級

(2) METTLER TOLEDO 社製 天びん SG-16000

(3) 株式会社ケツト科学研究所 木材水分計 HM-520（高周波容量式）樹種（比重）をスギに設定、厚さの補正值 30mm、水分補正值の設定 0、温度補正值の設定 AUTO の設定

表 2.3.1 形状寸法の測定結果

名称		端部		端部		平均値		長さ	体積 (平均値)
		幅 b	高さ h	幅 b	高さ h	幅 b	高さ h		
		[mm]							
PCf105105	1	104.0	102.9	106.3	100.9	105.1	101.9	304	3250546
	2	104.7	100.1	102.7	101.5	103.7	100.8	301	3145578
	3	102.4	100.6	102.9	102.2	102.6	101.4	302	3143445
WCf105105	1	104.4	104.2	104.2	104.4	104.3	104.3	301	3266323
	2	103.5	103.4	103.9	104.0	103.7	103.7	301	3231951
	3	103.0	103.3	103.7	104.0	103.3	103.6	300	3213202
PCs30105	1	29.3	103.2	29.3	103.0	29.3	103.1	180	543419
	2	29.4	103.2	29.4	103.9	29.4	103.5	180	547998
	3	29.4	103.8	29.1	103.7	29.2	103.7	181	548805
WCs30105	1	29.8	104.3	29.8	104.2	29.8	104.3	181	560634
	2	29.9	104.0	29.8	103.9	29.8	104.0	181	561826
	3	29.7	104.0	29.8	104.5	29.7	104.2	181	560374

表 2.3.2 質量および含水率の測定と密度算出の結果

名称	質量					密度				含水率			
	測定値	平均値	標準偏差	変動係数	測定値	平均値	標準偏差	変動係数	測定値	平均値	標準偏差	変動係数	
	[kg]			[%]	[kg/m ³]			[%]	[%]				
PCf105105	1	2.50	2.54	0.21	8.3	768	801	72	9.0				
	2	2.36				751							
	3	2.78				883							
WCf105105	1	1.56	1.42	0.13	9.0	478	437	36	8.2	14.0	13.0	0.9	6.7
	2	1.37				423				12.5			
	3	1.32				411				12.5			
PCs30105	1	0.51	0.50	0.01	2.3	933	923	22	2.4				
	2	0.49				898							
	3	0.52				938							
WCs30105	1	0.24	0.24	0.00	1.1	421	420	5	1.2	15.5	14.8	0.8	5.1
	2	0.23				415				14.0			
	3	0.24				425				15.0			

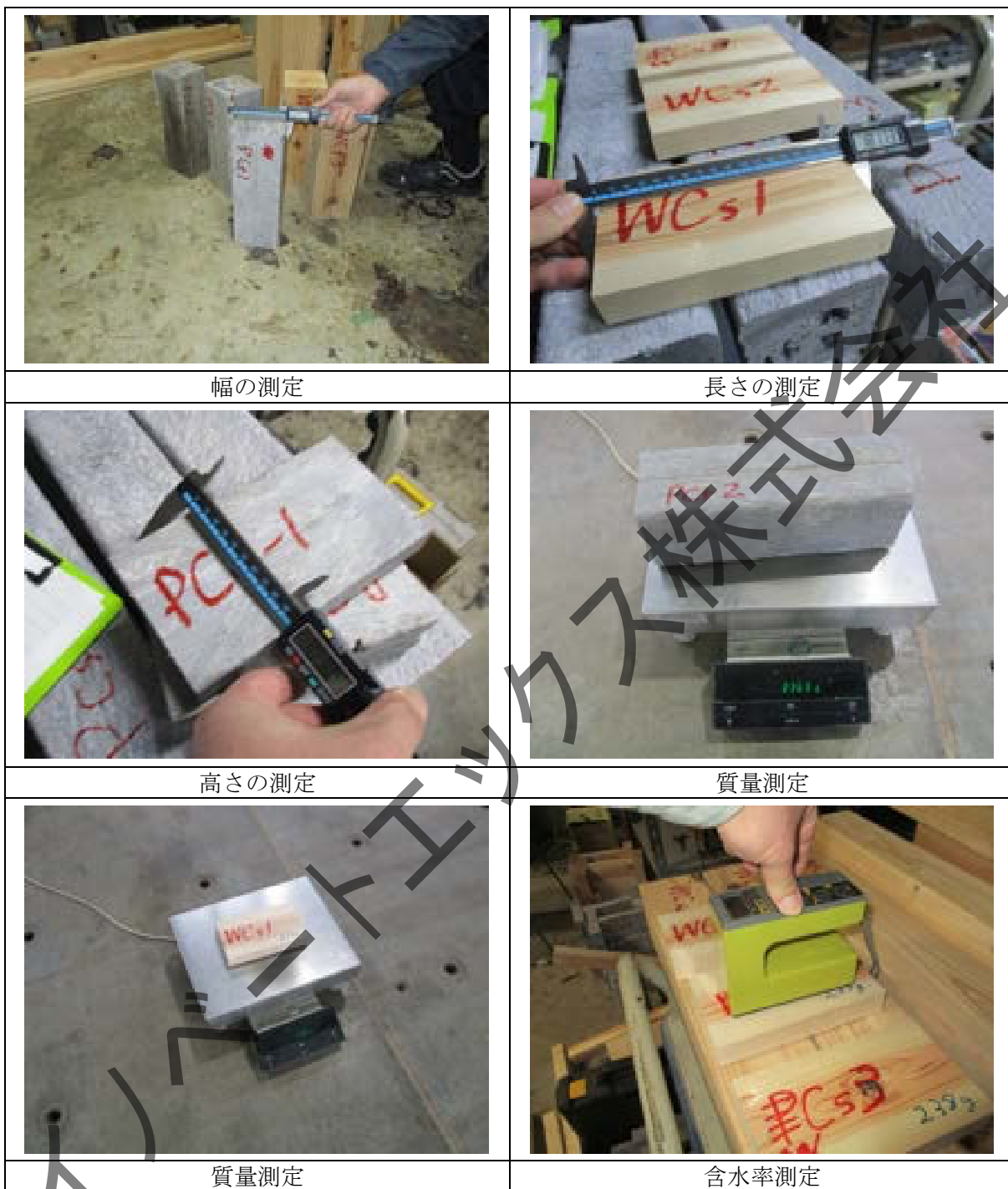


写真 2.3.1 測定状況

3. 試験方法

試験方法は、依頼者の要望と協議により、「(公財) 日本住宅・木材技術センター (平成 23 年 3 月) 構造用木材の強度試験マニュアル」の試験方法を参考⁽¹⁾にした縦圧縮強さ試験である。

(1) 試験体 (断面の短辺長さに対する長さの比 6 倍) および荷重方法、縦圧縮試験機の性能、荷重速度、縦圧縮強さ算出方法を参考

PCF105105 および WCF105105 については、断面短辺長さに対する長さは 2.85 倍であり、6 倍を満たしていない。表 2.1 を参照

3.1. 養生および試験環境

(養生環境⁽¹⁾) 温度 23±5℃ 相対湿度 50±20% 88 時間以上

(試験環境) 周囲温度⁽²⁾ 温度 19.4℃~21.6℃ 相対湿度は測定していない

(1) JIS K7100 1999 プラスチック状態調節及び試験のための標準雰囲気 標準雰囲気の級別 3 級

(2) JIS K7100 1999 プラスチック状態調節及び試験のための標準雰囲気 標準雰囲気 2. 定義 2.6 周囲温度

3.2. 圧縮試験の方法

縦圧縮強さ試験である。試験は、試験体を養生場所から試験設備上に移動したのち、即時に実施した。

3.3. 試験装置および加力方法

試験はアムスラー型万能試験機を用いておこなった。試験体はクロスヘッドと台座の間に試験機と試験体の軸芯が一致するように配置し、試験体上部のクロスヘッドに配置した球座を介して試験体に圧縮力を加えた。

加力は最大荷重に達する時間が 1 分以上となる一定の速度でおこない、荷重が最大荷重の 80% に低下するまで加力した。試験体の設置状況を写真 3.3.1 に、試験体の部位と名称を写真 3.3.2 に示す。

(1) 森試験機製作所 型式 MH-100

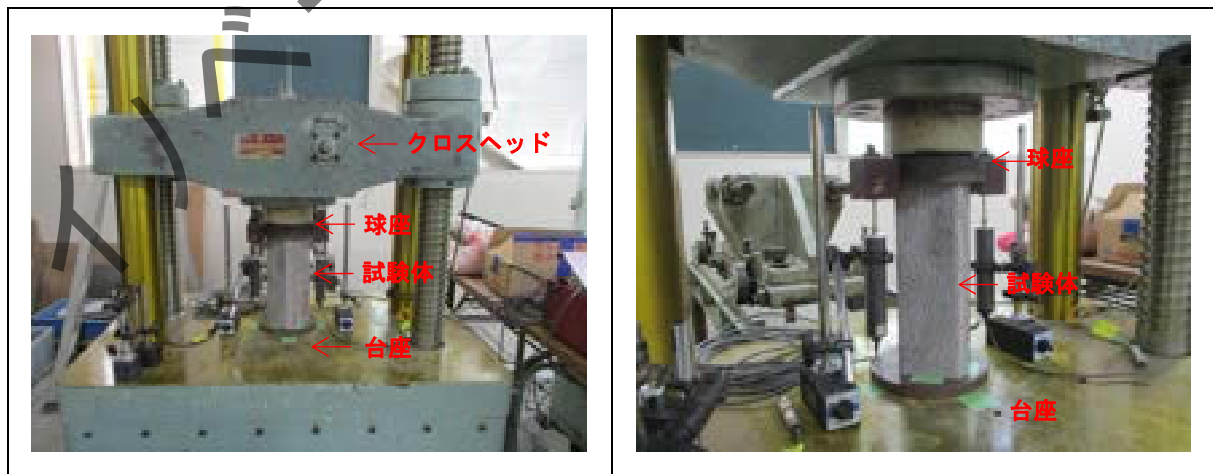


写真 3.3.1 試験装置

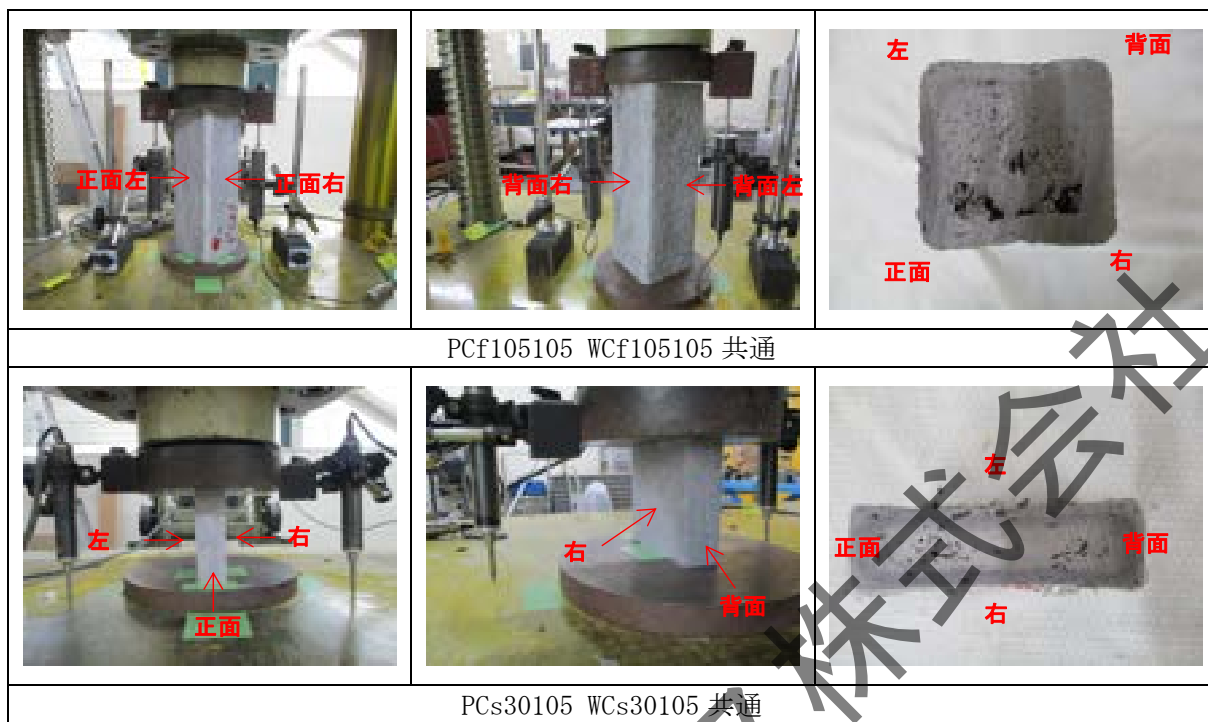


写真 3. 3. 2 試験体の部位と名称

3.4. 計測方法

依頼者との協議により、変位は試験体左右の球座と台座間の相対変位を測定した。計測内容を表 3.4.1 および表 3.4.2 に、計測機器配置を写真 3.4.1 に示す。計測機器の信号はデータロガー⁽¹⁾を介して計測ソフト⁽²⁾によりパーソナルコンピュータに記録した。また、変位および荷重の極性は、試験体を圧縮する方向が正となるように計測ソフト上の係数を設定した。

(1) 株式会社東京測器研究所 TDS-302

(2) 株式会社東京測器研究所 静的計測ソフトウェア Visual LOG TDS-7130v2

表 3.4.1 計測内容 (PCf105105 Wcf105105)

CH	名称	測定内容	種類	計測器	容量	定格出力
CH0	P	荷重	-	付属荷重計	±1000KN	10V/Fu11
CH1	δ_1	台座-球座 間変位 (右)	相対変位	CDP50	50mm	5mV/V
CH2	δ_2	台座-球座 間変位 (左)				

表 3.4.2 計測内容 (PCs30105 WCs30105)

CH	名称	測定内容	種類	計測器	容量	定格出力
CH0	P	荷重	-	付属荷重計	±250KN	10V/Fu11
CH1	δ_1	台座-球座 間変位 (右)	相対変位	CDP25	25mm	6.25mV/V
CH2	δ_2	台座-球座 間変位 (左)				

*表中左右は写真 3.3.2 に準ずる

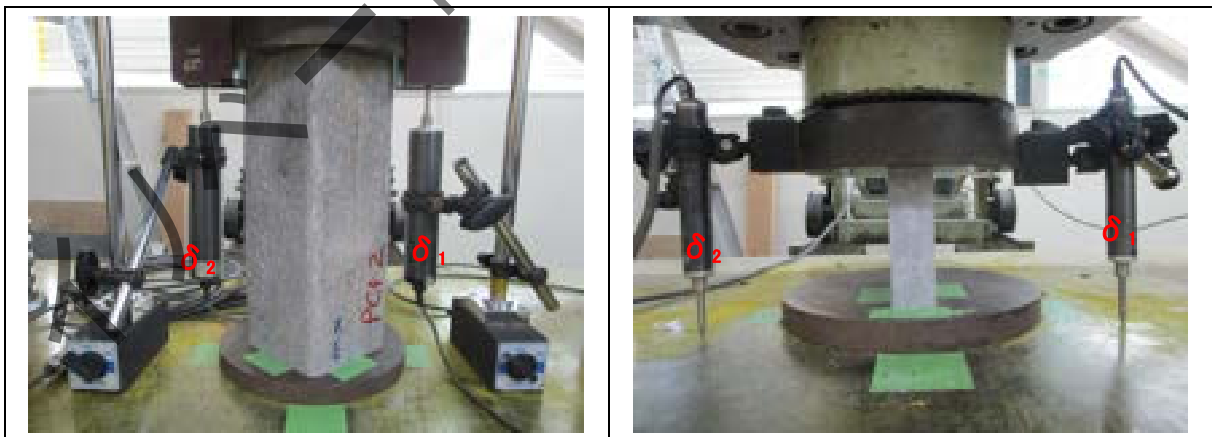


写真 3.4.1 計測器配置 (左 PCf 試験体 右 PCs 試験体)

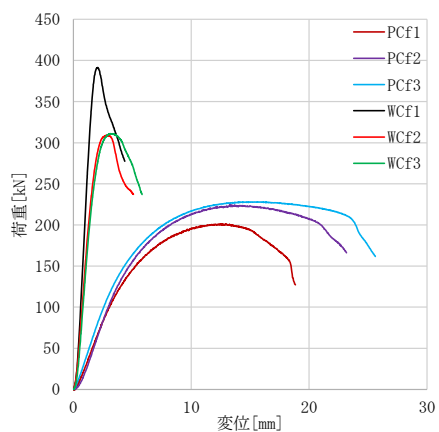
4. 試験結果

4.1. 試験結果一覧

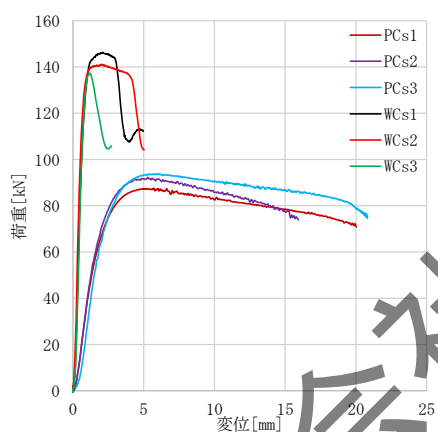
試験結果を表 4.1.1 に、荷重 P-平均変位曲線を図 4.1.1 に示す。なお、平均変位は δ_1 と δ_2 の平均値である。

表 4.1.1 試験結果

PCf105105			Wcf105105		
最大荷重 P_{max} [kN]	1	201.2	最大荷重 P_{max} [kN]	1	391.3
	2	226.4		2	309.0
	3	228.1		3	311.0
	平均値	218.6		平均値	337.1
	標準偏差	15.0		標準偏差	46.9
	変動係数	0.07		変動係数[%]	0.14
P_{max} 時平均変位 [mm]	1	12.4	P_{max} 時平均変位 [mm]	1	2.1
	2	13.3		2	2.8
	3	15.2		3	3.1
	平均値	13.6		平均値	2.7
	標準偏差	1.4		標準偏差	0.6
	変動係数	0.10		変動係数	0.21
PCs30105			Wcs30105		
最大荷重 P_{max} [kN]	1	87.6	最大荷重 P_{max} [kN]	1	146.4
	2	92.2		2	141.2
	3	93.8		3	137.3
	平均値	91.2		平均値	141.6
	標準偏差	3.2		標準偏差	4.6
	変動係数	0.04		変動係数	0.03
P_{max} 時平均変位 [mm]	1	5.7	P_{max} 時平均変位 [mm]	1	2.1
	2	5.3		2	2.1
	3	5.4		3	1.2
	平均値	5.5		平均値	1.8
	標準偏差	0.2		標準偏差	0.5
	変動係数	0.04		変動係数	0.28



PCf105105 と Wcf105105



PCs30105 と WCs30105

図 4.1.1 荷重 P-平均変位曲線

エー・ピー・エス株式会社

4.2. 状況記録

試験の状況記録を表 4.2.1 および表 4.2.2 に示す。

表 4.2.1 状況記録

PCf105105-1	荷重 P	状況記録
	193.0kN	正面右の正面面が膨れ始める、割れ始める
	P_{max} 201.2kN	正面右の表面に割れ
	190.1kN	正面左の表面が膨れ始める、割れ始める
PCf105105-2	荷重 P	状況記録
	223.5kN	正面右の表面が膨れ始める、背面左の表面が割れ始める
	P_{max} 226.4kN	正面右の表面に膨らみ、背面左の表面に割れ
	213.5kN	背面右の表面が割れ始める
PCf105105-3	荷重 P	状況記録
	223.7kN	背面左の表面が割れ始める、背面左右の表面が剥がれ始める
	P_{max} 228.1kN	背面左の表面に割れ、背面左右の表面に剥がれ
	225.1kN	4面の表面が剥がれ始める
	184.4kN	背面左の表面が膨らみ始める、正面左の表面が割れ始める
WCf105105-1	荷重 P	状況記録
	301.8kN	背面左に圧縮しわ、背面左が割れ始める
	P_{max} 391.3kN	正面右の節周辺に圧縮しわ、背面左に圧縮しわと割れ
WCf105105-2	荷重 P	状況記録
	230.3kN	正面左右と背面右が割れ始める
	P_{max} 309.0kN	正面背面に割れ、正面左右に圧縮しわ、正面右の節周辺に割れ
	256.1kN	正面右の節周辺の割れ、圧縮しわ
WCf105105-3	荷重 P	状況記録
	262.9kN	正面左の節周辺が割れ始める
	307.0kN	正面左の節周辺がふくらむ、正面右が割れ始める
	P_{max} 311.0kN	背面の節周辺に圧縮しわ、正面の節周辺に割れと圧縮しわ
	256.2kN	正面右と背面左に圧縮しわ

*表中の正面背面および左右は写真 3.3.2 に準ずる

表 4.2.2 状況記録

PCs30105-1	荷重 P	状況記録
	87.0kN	右の表面が剥がれ始める
	P_{max} 87.6kN	右の表面に剥がれ
	82.5kN	正面が剥がれ始める、表面が白色に変色し始める
PCs30105-2	荷重 P	状況記録
	90.9kN	左の表面が剥がれ始める
	P_{max} 92.2kN	左の表面に剥がれ
	89.0kN	右の表面が割れ始める
PCs30105-3	荷重 P	状況記録
	84.4kN	左の表面が剥がれ始める
	P_{max} 93.8kN	左の表面に剥がれ、表面が白色に変色し始める
	75.3kN	右の表面が膨らみ始める
WCs30105-1	荷重 P	状況記録
	142.3kN	左角の繊維が剥がれ始める
	P_{max} 146.4kN	左角の繊維の剥がれ、左右奥に圧縮しわ
WCs30105-1	荷重 P	状況記録
	140.4kN	上部の繊維が剥がれ始める
	P_{max} 141.2kN	4面に圧縮しわ、上部に繊維の剥がれ
WCs30105-1	荷重 P	状況記録
	125.2kN	右に圧縮しわ
	P_{max} 137.3kN	4面に圧縮しわ

*表中の正面背面および左右は写真 3.3.2 に準ずる

4.3. 状況写真

試験時の状況を写真 4.3.1 から写真 4.3.12 に示す。なお、写真中に表記した正面背面および左右は写真 3.3.2 に準ずる。



写真 4.3.1 試験状況 (PCf105105-1)

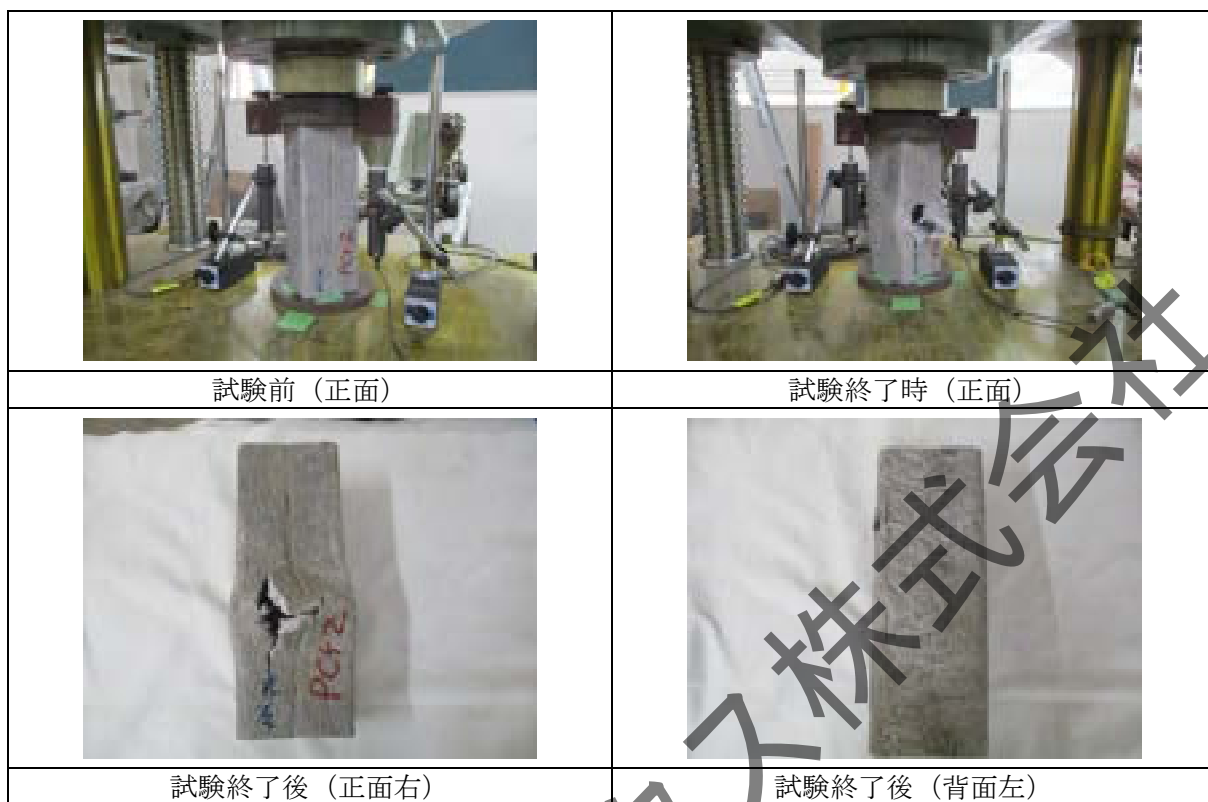


写真 4. 3. 2 試験状況 (PCf105105-2)

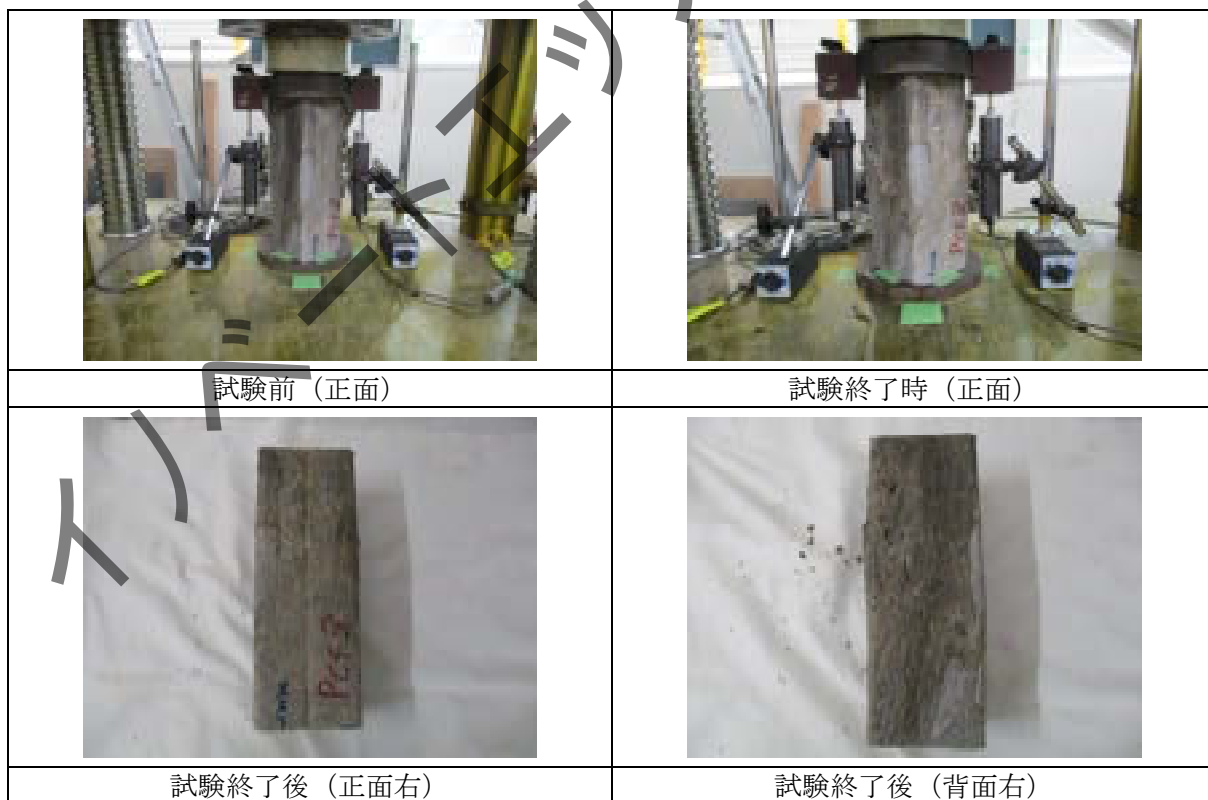


写真 4. 3. 3 試験状況 (PCf105105-3)





	
<p>試験前 (正面)</p>	<p>試験終了時 (正面)</p>
	
<p>試験終了後 (正面右 節周辺割れ)</p>	<p>試験終了後 (背面左 圧縮しわと割れ)</p>

写真 4. 3. 4 試験状況 (Wcf105105-1)


	
<p>試験前 (正面)</p>	<p>試験終了時 (正面)</p>
	
<p>試験終了後 (正面右 圧縮しわ)</p>	<p>試験終了後 (背面右 圧縮しわ)</p>

写真 4. 3. 5 試験状況 (Wcf105105-2)




	
<p>試験前 (正面)</p>	<p>試験終了時 (正面)</p>
	
<p>試験終了後 (正面右 節周辺割れ 圧縮しわ)</p>	<p>試験終了後 (背面右 圧縮しわと割れ)</p>

写真 4. 3. 6 試験状況 (Wcf105105-3)

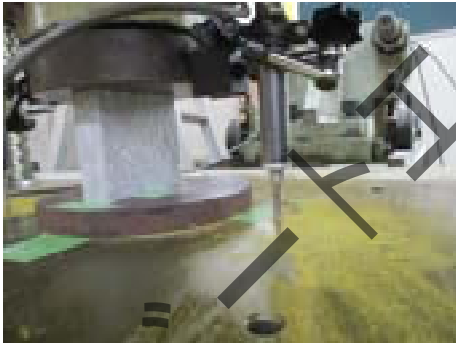



	
<p>試験前 (正面右)</p>	<p>試験終了時 (正面右)</p>
	
<p>試験終了後 (背面左)</p>	<p>試験終了後 (正面右)</p>

写真 4. 3. 7 試験状況 (PCs30105-1)

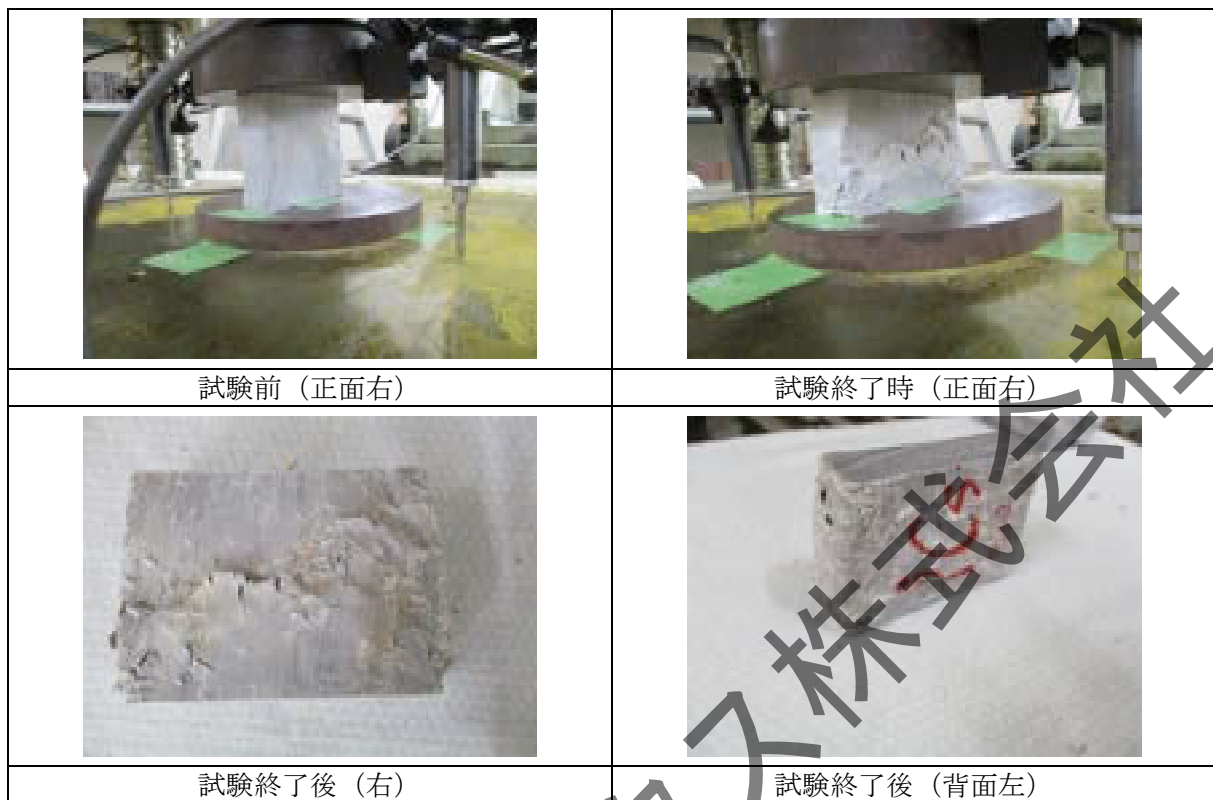


写真 4. 3. 8 試験状況 (PCs30105-2)

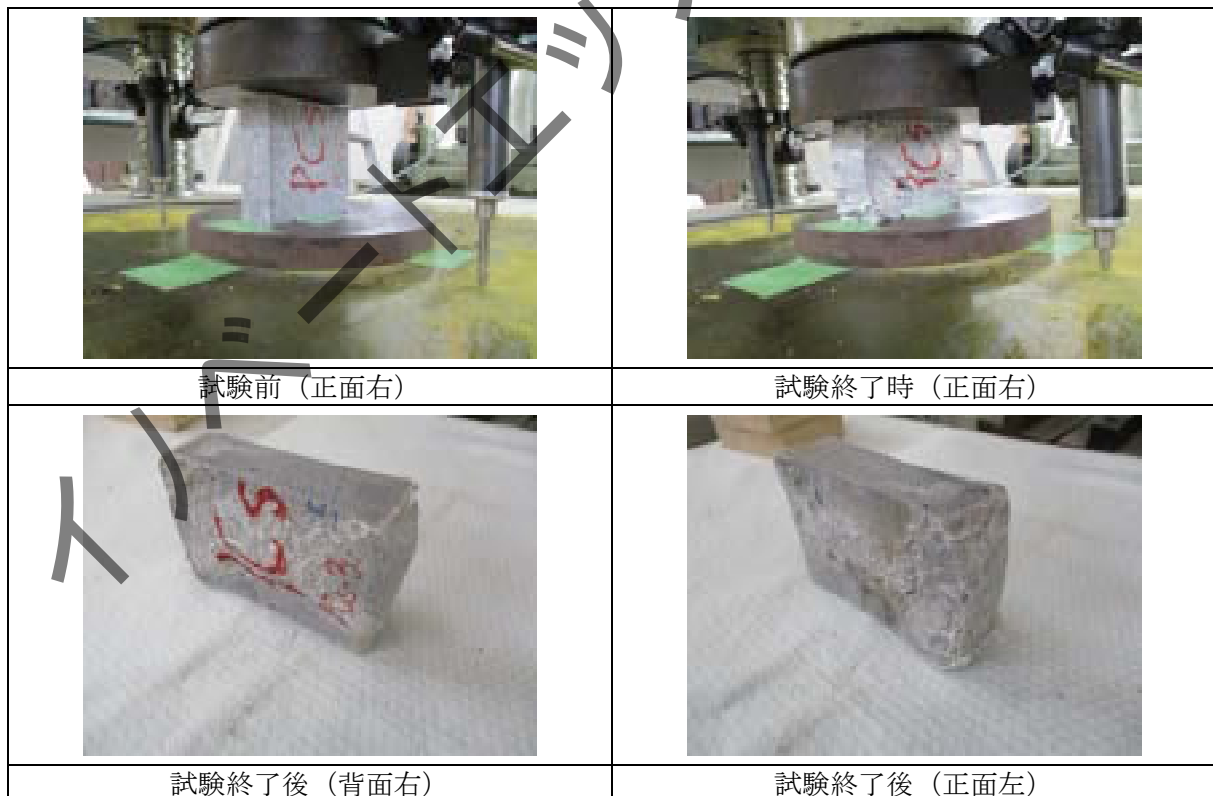


写真 4. 3. 9 試験状況 (PCs30105-3)

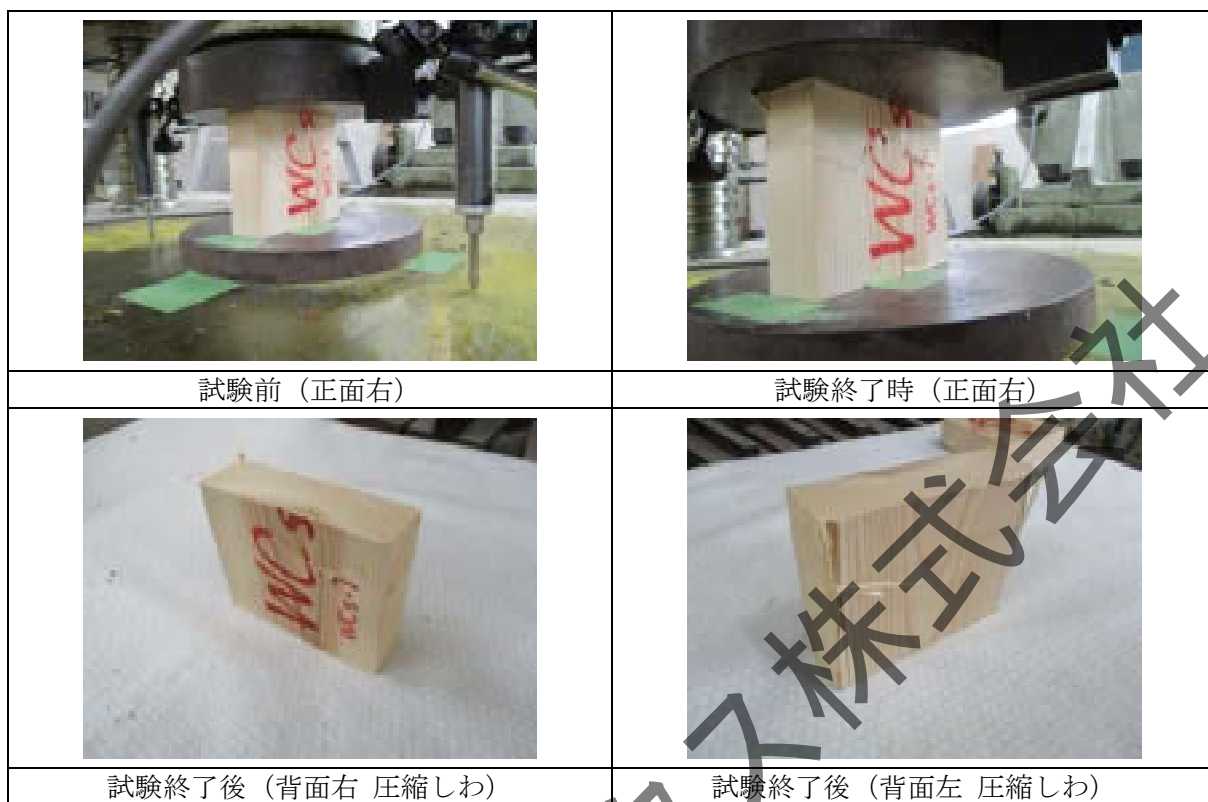


写真 4. 3. 10 試験状況 (WCS30105-1)

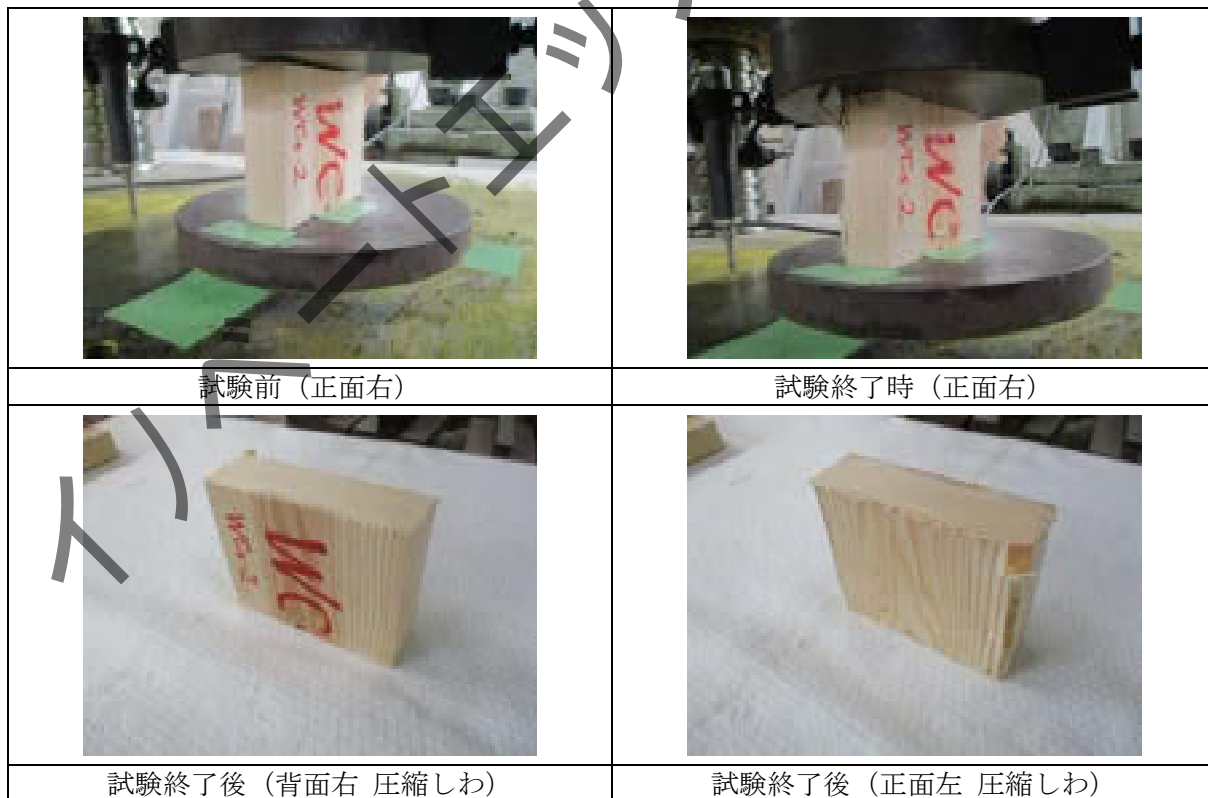


写真 4. 3. 11 試験状況 (WCS30105-2)

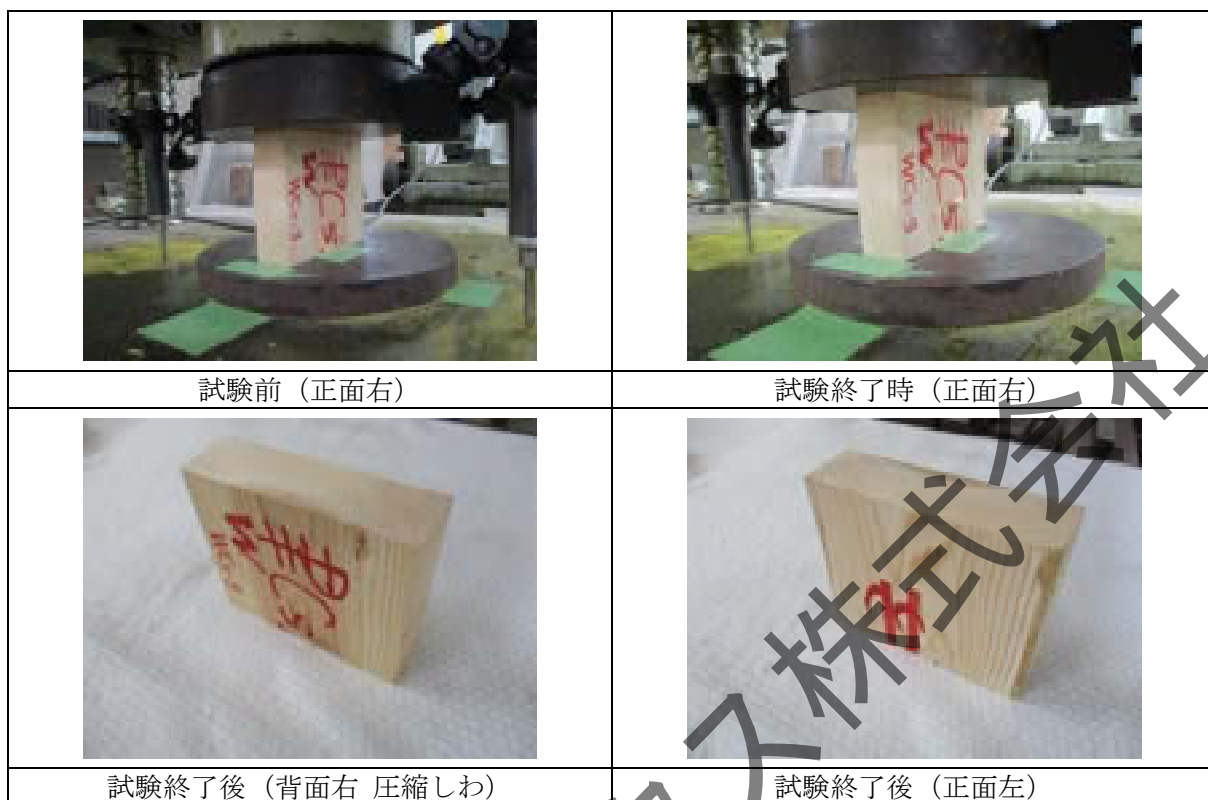


写真 4. 3. 12 試験状況 (WCs30105-3)

5. 試験担当者、試験期間、試験実施場所

試験担当者

統括技術管理者	所 長	下屋敷 朋千
技術管理者	性能試験研究部 総括試験研究役	服部 和徳
試験責任者	性能試験研究部 主席試験研究役	津田 千尋
試験実施者	性能試験研究部 主席試験研究役	津田 千尋

試験期間

令和 6年 5月13日 ～ 令和 6年 5月 21日

試験実施場所

一般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

廃プラ100%利用

— 廃プラ建材&エクステリア —

REVOLUTIONIZING THE FUTURE OF PLASTIC RECYCLING

全ての種類の廃プラを利用

様々な企業がリサイクル樹脂やWPCなどの製品を作っていますが、どうしても樹脂の種類が限定的になっています。

エコボーンは、いままで廃棄処理(焼却・埋立)されていた廃プラスチックやアルミ溶着されているフィルムやガラス繊維などの混合樹脂まで、あらゆる種類の廃プラスチックを利用して出来ています。

無垢材として、建材やルーバー、デッキ材、屋外で使うベンチやテーブルなど、様々なものをつくることのできる丈夫な素材です。

環境にやさしい



腐らない
高い耐候性、高強度



切断できる
市販の釘やネジを
使用できます



防腐処理や防虫処理は
必要ありません



A wooden table after 2 years

A metal BBQ grill after 2 years



A ECO BORN table after 10 years

サイズ展開

エコボーンは、汎用性の高い5種類のサイズを用意しております。(単位はmm)無垢材

45×45×2140

30×105×2140

38×89×2140

105×105×630

45×105×2140

カラー展開

カラーに関しては、お客様のご希望の色に近づけるため、受注生産となります。お気軽にお申し付けください。



※ 廃プラからつくられているため色の再現度は80%くらいになります。
※ 基本の無垢のカラーはグレー色になります。

建材に利用

※ 詳しい試験データは下記お問合せよりご用命ください。

小屋束、垂木、土台、大引、床束、間柱、筋違、筋違たすき掛け、窓台、けたに利用できます。(右図参照→)

エコボーンに関するお問合せはコチラへ



大畑化工



プラスチックリサイクルの常識を変えるテクノロジー

Innovate X Co., Ltd.

どうぞ、お気軽にお問い合わせください。

TEL : 029-291-3871

info@innovatex.co.jp

〒311-4314 茨城県東茨城郡城里町下古内1682-6



建材として利用できるか?

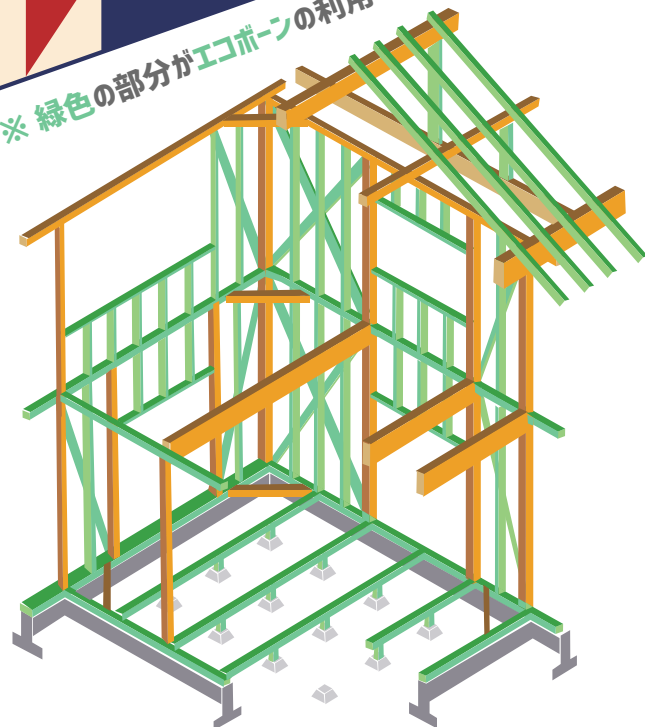
エコボーンは、建材としての基準を満たすかどうかの試験を行ない、建材として利用できることが認められています。

※一般財団法人ベターリビングにて試験検査

- ・曲げ試験
- ・間仕切壁試験
- ・木材とプラスチック部材の縦圧縮および接合部のせん断試験
 - ➡縦圧縮試験
 - ➡釘およびビス接合部の1面せん断試験

利用できます!

※ 緑色の部分がエコボーンの利用できる場所になります



品名：ECO BORN / エコボーン
素材：廃プラスチック
製造元：大畑化工有限会社
開発販売元：Innovate X 株式会社