

PVリサイクルハンマー 破砕ガラスを骨材に混入したインターロッキングブロックの成形試験結果（2021年8月27日 報告）

【日時】 成形日：2021年7月29日、曲げ強度試験日：2021年8月26日

【目的】 PVリサイクルハンマーにより回収した太陽光パネル破砕ガラスカレットを骨材としたコンクリートブロックの強度性状を調査する事

- 【使用機器】 ① モルタルミキサー 3切、最大混練量0.1m³、動力1.5kw
 ② CF-15型成形機 プレス振動機2.2kw×2台、テーブル振動機3.7kw×2台、パレット寸法600×460×6mm
 ③ アムスラー型圧縮試験機 1000kN

【製品形状】 インターロッキングブロック ストレート形100×200×80H

【配合】 基準配合において全骨材中の5%、8%、10%をガラス骨材に置換して成形し、基準配合と比較する。



写真1. CF-15型成形機



写真2. アムスラー型圧縮試験機

表1. 試験に使用した材料の物性値

種類	密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	粗粒率	備考
セメント C	3.16	—	—	大塚洋セメント(株)
粗骨材 G	2.66	0.41	—	密度は表乾状態時の値
粗骨材 G	2.50	—	—	粒径は2~5mmの物
細骨材 S	2.67	1.49	3.07	密度は表乾状態時の値
減水剤 AD ₁	1.03	—	—	(株)富士フイナイト
水 W	1.00	—	—	—

表2. 表層配合

表層	重量比	計量値 (kg/B)
普通ポルトランドセメント	100	1
五号珪砂	300	3
水	26	0.26

表3. 基準配合

	W/C (%)	S/a (%)	C	W	S	G	G	AD ₁	空隙 (%)	表層色
			普通ポルトランド	水道水	砕砂	七号砕石	ガラス2~5mm	ビームグリーンテック リアルジャンボ		
基準	27	67	430	116	1249	613		C×0.05%	5	無し
5%置換	27	67	430	116	1249	520	93	C×0.05%	5	赤
8%置換	27	67	430	116	1249	464	149	C×0.05%	5	黄
10%置換	27	67	430	116	1249	427	186	C×0.05%	5	茶

※現場配合は10g/Bで練り混ぜました。

表4. PVリサイクルハンマー 破砕ガラスのふるい分け試験結果

	ふるい分け試験結果		
	質量 (kg)	割合 (%)	
フ	8mm 以上	0.26	0.3
ル	5~8mm	14.33	15.0
イ	2~5mm	71.33	74.9
目	2mm 以下 (受皿)	9.37	9.8
合計		95.29	100.0

表5. CF-15成形機の振動機設定

	テーブル振動機	プレス振動機
振動機回転数 (rpm)	6000	6000
振動機ウエイト設定	80%	100%
加振力 (kgf)	2500	2000
振動機 本数	2	2
成形振動時間(秒)	5	

表6. 重量とブロック高さの関係

表層 (計量)	重量
表層 (計量)	350g
基準 (計量)	3.5kg
ブロック (高さ)	80mm

【結果】 廃ガラスは組成成分として約70%ものシリカ成分を含み、コンクリートに利用する場合、アルカリシリカ反応 (ASR) の懸念が高い材料と言われています。この場合の影響を調べるには、「骨材のアルカリシリカ反応性試験」としてモルタルバー法による長さ変化率の調査が必要です。今回の試験では強度面のみ曲げ強度試験にて調べました。
 今回の試験でのガラス置換率、及び養生方法 (気中) の場合、どの配合に於いてもガラス置換率0%の基準配合の曲げ強度と同等な結果でした。

表7. インターロッキングブロックの品質規格

種類	項目	車道		歩行者系道路	
		駐車場 (大型車主体)	歩道の車両乗り入れ部 (大型車主体)	駐車場 (乗用車主体)	歩道の車両乗り入れ部 (乗用車主体)
普通	寸法 (幅・長さ)	±2.5mm以内			
	厚さ	±2.5mm以内			
	曲げ強度	5.0N/mm ² 以上	3.0N/mm ² 以上		
透水性	寸法 (幅・長さ)	±2.5mm以内			
	厚さ	-1.0~+4.0mm以内			
	曲げ強度	5.0N/mm ² 以上	3.0N/mm ² 以上		
	透水係数	1.0×10 ⁻⁶ cm ² /sec以上			
保水性	寸法 (幅・長さ)	±2.5mm以内			
	厚さ	±2.5mm以内	-1.0~+4.0mm以内		
	曲げ強度	5.0N/mm ² 以上	3.0N/mm ² 以上		
	保水性	保水量0.15g/cm ² 以上			
養生用ブロック	寸法 (幅・長さ)	±2.5mm以内			
	厚さ	±2.5mm以内			
種生用ブロック	寸法 (幅・長さ)	±2.5mm以内			
	厚さ	±2.5mm以内			

※ブロックの形状そのもの理由により曲げ強度試験が出来ない場合は、コアによる圧縮強度試験を行う。規格値は、曲げ強度5.0N/mm²以上の物は圧縮強度32.0N/mm²以上、曲げ強度3.0N/mm²以上の物は圧縮強度17.0N/mm²以上、曲げ強度4.0N/mm²以上の物は圧縮強度28.0N/mm²以上とする。

表8. 曲げ強度試験結果

	材齢 (日)	重量 (g)	長さ (mm)	厚さ (mm)	幅 (mm)	密度 (g/cm ³)	最大荷重 P (KN)	曲げ強度 (N/mm ²)	
								平均	
基準	28日	①	3732.3	198.3	81.80	99.70	2.31	26	9.35
		②	3776.4	199.1	83.00	99.50	2.30	29	10.15
5%置換	28日	①	3758.2	200.9	80.75	100.50	2.31	25.5	9.34
		②	3756.0	199.3	80.60	100.20	2.33	26.5	9.77
8%置換	28日	①	3753.9	202.5	79.10	102.60	2.28	26	9.72
		②	3734.2	199.2	81.00	99.80	2.32	26	9.53
10%置換	28日	①	3735.0	200.0	81.3	100.0	2.30	25.5	9.26
		②	3761.9	202.8	79.3	102.3	2.29	27.0	10.07

※スパンL=160mm、中央集中荷重

※曲げ強度=3PL/2bh²



写真3. 基準配合ブロック



写真4. ガラス5%置換配合ブロック

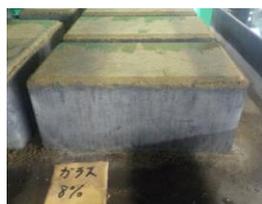


写真5. ガラス8%置換配合ブロック

写真6. ガラス10%置換配合ブロック