

# 補強土工法表面材の耐衝撃性に関する実験的検討（その4）

矢作建設工業（株） 正会員 ○長沼 明彦 武藤 裕久  
 神谷 隆 萩野谷 学  
 大野防衛工学研究所 正会員 大野 友則

## 1. はじめに

近年、日本各地の限定された狭い地域に、異常気象の影響と考えられる集中豪雨が頻繁に発生している。それに伴って山地斜面が崩壊して樹木を含む土石流が発生し、あるいは河川の急激な増水や氾濫によって堤防が破堤するといった災害が人々の生活に甚大な被害を与えている。こうした状況を踏まえて、著者らは護岸構造物の耐衝撃性を把握することが重要であると考え、これまでに地山補強土工の1つであるPAN WALL工法（以下、PW工法）を護岸工に適用するために、プレキャストパネルの耐衝撃性に対する検証を行い、その有効性を確認した<sup>1)</sup>。実際に護岸構造に適用する場合には、衝突による損傷度を評価しておく必要がある。本報では衝突実験によって生じるひび割れ等の損傷状況について報告する。

表1 試験体一覧

試験体名	種類	試験体							
		寸法			仕様				
		短辺方向長さ mm	長辺方向長さ mm	厚さ mm	コンクリート強度 (材料強度) N/mm <sup>2</sup>	配筋 (鉄筋比)	裏込め 厚み mm	裏込め 強度 N/mm <sup>2</sup>	拘束条件
PW-B-31	プレキャスト パネル	895	1190	120	46.4	D16 @200mm (1.40%)	100	14.2	無し
PWBF-B-31					42.6	-	-	無し	
PWS-B-31					44.2	D16 @100mm (2.52%)	100	14.2	無し
PWSBF-B-31					42.6	-	100	14.2	無し
BL-B-31	コンクリート ブロック	895	1190	450	49.4	-	100	33.1	有り
BL-B-32					49.4	-	100	33.1	無し

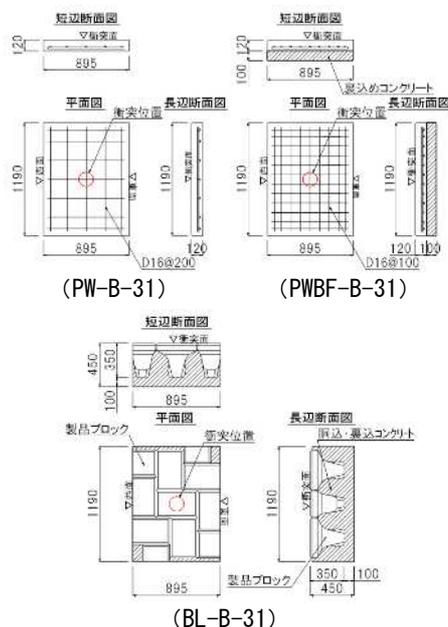


図1 試験体図

## 2. 実験概要

試験体の諸元を表1に、代表的な試験体を図1に示す。試験体はPW工法に用いるプレキャストパネル（PW試験体）とブロック積み工法に用いるコンクリートブロック（BL試験体）を対象とした。PW試験体は実用サイズのプレキャストパネルを半分に切断した大きさとし、BL試験体も同じ寸法とした。ただし、本実験で試験体の表面は凹凸や模様のない形状とした。また、実用では壁面部材と地山の間には裏込め材を用いるため、本実験においてもプレキャストパネルとコンクリートブロックの背面には無筋で低強度の裏込めコンクリート（ $F_c=10\text{N/mm}^2$ 、厚さ100mm）を増打ちした。ただし、PW試験体は裏込めコンクリートの有無の違いを確認するために、裏込めコンクリートが無い試験体も用意した。

次に、衝突載荷は図2に示す衝突載荷実験装置による自由落下方式とした。また、図2には衝突載荷状況を併せて示している。載荷は落下高さ、重錘質量を変えずに最終載荷まで繰返し行った。また、試験体の支持条件はPW工法、ブロック積み工法共に実用では壁面背面に地盤があることより、実際に近い支持条件を再現するために土槽支持とした。地盤には洗砂（コンクリート用骨材）を用いて、土圧が均一になるように土圧計により数値が同程度の値を示すように管理した。

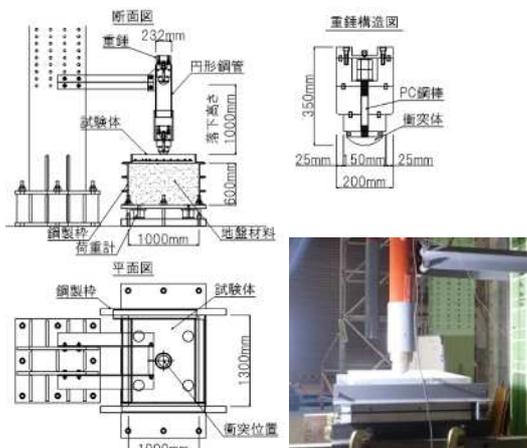


図2 衝突載荷実験装置

キーワード 衝突実験, 地山補強土工法, 損傷度

連絡先 〒461-0004 名古屋市東区葵 3-19-7 矢作建設工業（株） TEL052-935-2375

### 3. 実験結果

各試験体の衝突回数とひび割れ幅の関係を図3に示す。ここで、裏込め有り試験体の背面のひび割れ幅は裏込めコンクリート背面のひび割れ幅を、表面は衝突面を、西面・東面は長辺方向の側面を示している。載荷終了後の損傷状況として代表的な試験体の衝突面と背面の状況を写真1に示す。各試験体の損傷状況は以下である。

#### (1) プレキャストパネル試験体

すべての試験体は、衝突回数37回まで背面のコンクリートの剥落、重錘が貫通するといった破壊には至らなかった。裏込めコンクリートが無い試験体PW-B-31とPWS-B-31の衝突によるひび割れ幅を見ると、衝突面と側面は鉄筋比の違いに関係なく最終衝突までひび割れ幅が0.2mm程度であった。背面のひび割れ幅は鉄筋比が小さいPW-B-31は7回目の衝突で円形状のひび割れが生じ、25回目の衝突でひび割れ幅が0.95mmまで進展した。最終衝突後の円形状ひび割れの範囲は直径620mm程度であった。一方、鉄筋比が大きいPWS-B-31は明確な円形状のひび割れは生じなかった。最終衝突後の最大ひび割れ幅は0.45mmであった。また、裏込めコンクリートが有る試験体PWBF-B-31とPWSBF-B-31の衝突面と側面のひび割れ幅は、いずれの試験体共にひび割れ幅が0.15~0.2mm程度生じたものの最終衝突までひび割れ幅の進展は見られなかった。背面状況はPWBF-B-31およびPWSBF-B-31共ひび割れは放射状に発生しただけで、最大ひび割れ幅は0.3~0.65mm程度であった。また、裏込めコンクリートが有る試験体の鉄筋比の違いは、ひび割れ幅に大きな差異はないものの鉄筋比が大きい試験体の方がひび割れ幅が小さい傾向にあった。よって、裏込めコンクリートの有無に関係なく鉄筋比が大きくなることで円形状ひび割れ範囲の拡大抑制に寄与するものと考察される。

#### (2) コンクリートブロック試験体

BL-B-31とBL-B-32は衝突回数18回まで衝突载荷を行ったが、いずれの試験体共に側面中央部に生じたひび割れが貫通し、その後の衝突によりひび割れ幅が拡大する状況であった。側面拘束の有無の違いはひび割れ幅の進展には若干寄与するものの破壊性状に大きな差異は無かった。

### 3. まとめ

本報では、護岸構造として本工法を適用するために衝突実験を行い、プレキャストパネルの衝撃による損傷状況を確認した。その結果、プレキャストパネル試験体は初期段階から微細なひび割れが分散して発生するが、その後ひび割れ幅が拡大しない傾向を示し、鉄筋比が大きい程ひび割れの拡大が顕著に抑制される傾向にあった。一方、コンクリートブロック試験体の場合は、初期段階ではひび割れは生じないが、一旦ひび割れが発生するとひび割れの進展・拡大が大きく脆性的に破壊に至る傾向を示した。

### 参考文献

- 1) 長沼明彦, 神谷隆, 萩野谷学, 大野友則: プレキャストパネルの耐衝撃性に関する実験的検討, 第41回コンクリート工学講演会, 2019.7

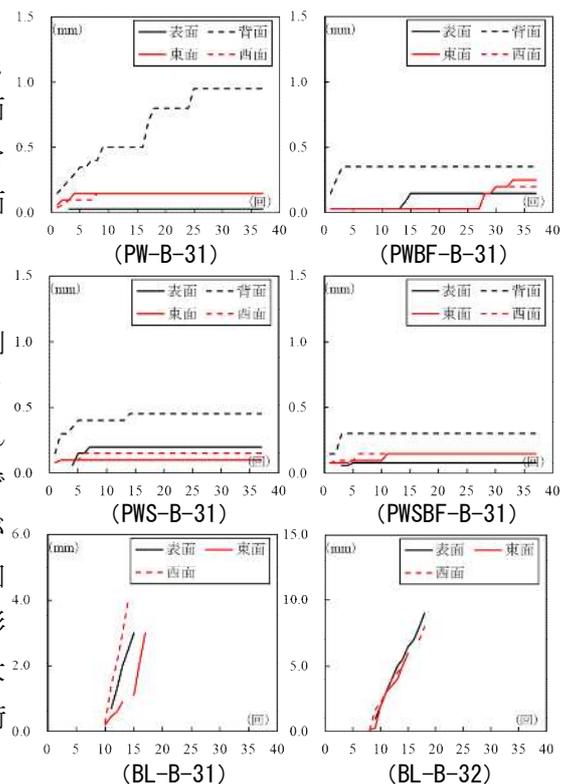


図3 衝突回数とひび割れ幅の関係

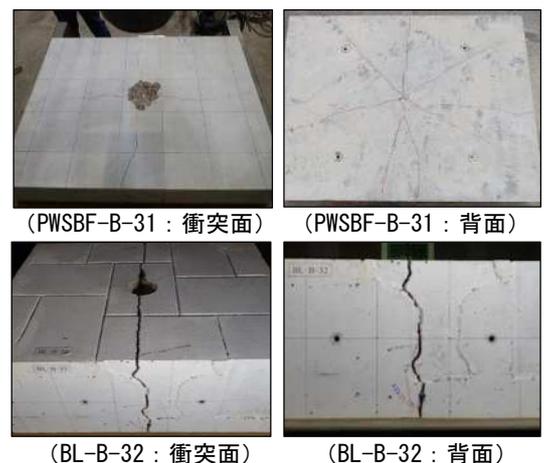


写真1 代表的な試験体の最終状況