

## 落石防護擁壁用緩衝システムのジオグリッド位置が緩衝効果に与える影響の検討

(株) 構研エンジニアリング 正会員 ○保木 和弘 (株) 構研エンジニアリング 正会員 牛渡 裕二  
 室蘭工業大学大学院 正会員 小室 雅人 釧路工業高等専門学校 フェロー 岸 徳光

### 1. はじめに

既往の研究成果<sup>1)</sup>より、ソイルセメント-ジオグリッド-EPS ブロックから構成される緩衝システム(図1)は、RC版-EPS ブロックで構成される二層緩衝構造よりも大きな緩衝性能を持つことが実験的に確認されているが、ソイルセメント内にジオグリッドを埋設するためには、かぶり部のソイルセメントの打設に工夫が必要であることなど、実用化に向けた更なる施工性の向上が望まれる。

提案の緩衝システムを実用化するには、ジオグリッドをソイルセメントとEPS ブロックの境界に配置することで、施工性が飛躍的に向上することが期待される。しかしながら、ソイルセメントとEPS ブロックの境界にジオグリッドを配置した場合においても、既往の研究成果と同様な緩衝効果が期待できるか否かについては未確認である。以上より、本研究では上記施工法が緩衝性能へ及ぼす影響を把握することを目的として室内衝撃実験を実施した。

### 2. 実験概要

図2に室内衝撃実験の実験装置を示す。緩衝システムは、ソイルセメント厚 $t=20$  cm, ジオグリッド1枚, EPS ブロック厚 $t=25$  cm から構成され、ジオグリッドをソイルセメント-EPS ブロック境界に配置した試験体(以後G0-V7.0)と、ソイルセメント内にかぶり5 cm で配置したもの(以後G5-V7.0)の計2ケースで実施した。実験は試験体中央に重錘を自由落下させることにより実施し、重錘衝突速度は $v=7.0$  m/sの単一载荷で、重錘質量は $m=400$  kgである。

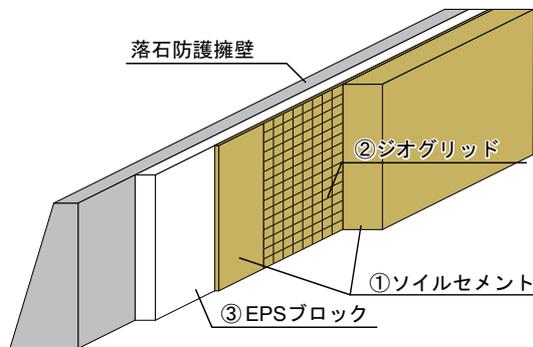


図1 緩衝システム概略図

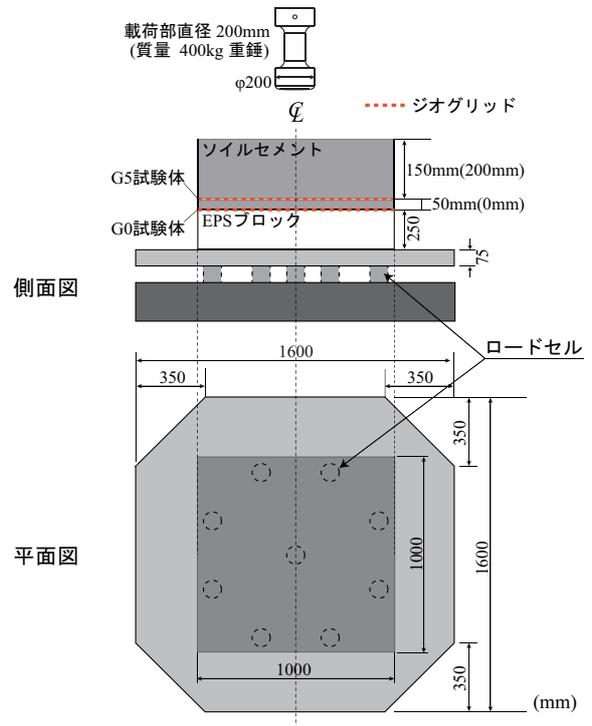


図2 衝撃実験装置概要

表1に使用材料の物性値一覧を示す。なお試験体は実施工を考慮して、屋外においてブルーシートで試験体を保護し7日間の養生を行っている。

### 3. 実験結果

図3に、ソイルセメントとEPS ブロックの実験終了後の破壊性状を示す。図3(a)では、ソイルセメント表面に十字型のひび割れが発生しているが、開口幅はG0-V7.0試験体の方が大きい。これはジオグリッドをソイルセメント-EPS ブロックの境界に配置した場合、ソイルセメント-ジオグリッドの付着が小さく、ジオグリッドによる割裂抑制効果が低減したためと推察される。

図3(b)のG5-V7.0ではEPS ブロックが押抜きせん断コーンを形成するのに対して、G0-V7.0では明確なせん断コーンは形成されていない。これは、G0-V7.0試験体ではソイルセメント-ジオグリッドの付着が不均等に切れ、EPS ブロックを偏って押し込んだことにより局部的破壊を助長したものと考えられる。一方、G5-V7.0試験体の付着は十分なため、ソイルセメントの割裂が抑制され、荷重分散効果が均一に作用して、EPS ブロックにせん断

キーワード：落石防護擁壁用緩衝システム, ソイルセメント, ジオグリッド, EPS ブロック

連絡先：〒065-8510 (株) 構研エンジニアリング 防災施設部 TEL/FAX 011-780-2813 / 011-785-1501

表 1 各材料の物性値一覧

(a) 砂

産地	種類	均等係数	土粒子密度 (g/cm <sup>3</sup> )	吸水率 (%)	最適含水比 (%)
登別	中粒砂	2.6	2.79	2.46	16

(b) ジオグリッド (二方向タイプ)

目合 (mm)	品質管理強度 (kN/m)	製品基準強度 (kN/m)	材質
28 × 33	34.0 × 43.0	27.0 × 37.0	ポリプロピレン

(c) EPS ブロック

密度 (kg/m <sup>3</sup> )	発泡倍率	製造法
20	50.0	型内発泡法

コーンが形成されたと考えられる。またせん断コーンの形成により、EPS ブロックの緩衝効果は十分に発揮されたものと推察される。

図 4 に、重錘衝撃力、伝達衝撃力、重錘貫入量の時刻歴応答波形を示す。図 4 (a),(b) の重錘衝撃力と伝達衝撃力では、衝突時のピークは G0-V7.0 と G5-V7.0 で明確な差異は確認できないが、第 2 波は G0-V7.0 の方が小さいことがわかる。既往の研究成果<sup>2)</sup>より、第 2 波の発生は EPS ブロックの破壊性状と関連しており、図 3 (b) に示されるように G0-V7.0 の EPS ブロックが局所的に著しく損傷していることから、十分なエネルギー吸収がなされなかったことによるものと推察される。図 4 (c) の重錘貫入量においては、ピーク値に明確な差は認められないものの、リバウンドは G0-V7.0 が小さい傾向を示していることが分かる。これは、G0-V7.0 試験体では EPS ブロックに著しい損傷が発生することで復元力が低下していることによるものと推察され、緩衝システムとしての限界に近いことを示唆している。

4. まとめ

本研究では落石防護擁壁用緩衝システムの施工性向上を目的として、ジオグリッドをソイルセメント-EPS ブロック境界に配置した試験体と、ソイルセメント内に埋設した試験体の衝撃挙動を実験的に比較した。

その結果、ソイルセメント内にジオグリッドを埋設することで、ソイルセメントとジオグリッドの付着により、ソイルセメントの割裂が抑制されて荷重分散効果が有効に作用し、EPS ブロックの緩衝効果も十分に発揮されることが明らかとなった。

参考文献

1) 牛渡裕二, 岸徳光, 保木和弘, 前田健一:ソイルセメントを有する三層緩衝構造を設置した 1/2 スケー

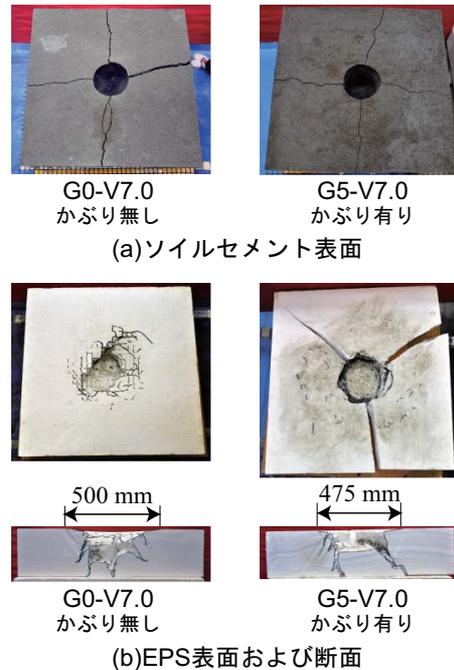


図 3 実験終了後の破壊性状

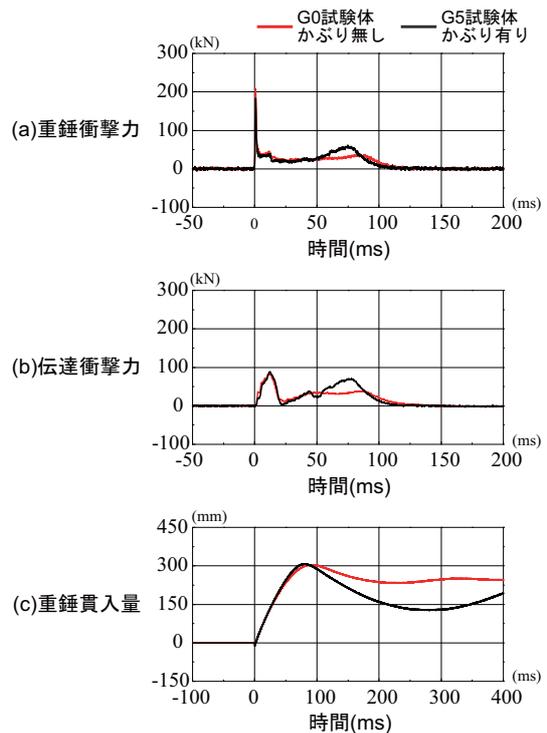


図 4 各種応答波形

ル落石防護擁壁模型に関する重錘衝突実験, コンクリート工学論文集, Vol.34, No.2, p.727-732, 2012

2) 牛渡裕二, 栗橋祐介, 鈴木健太郎, 川瀬良司, 岸徳光:ソイルセメントを用いた三層緩衝構造の限界状態および荷重分散領域に関する実験的検討, 構造工学論文集, Vol60A, pp.963-972, 2014