

崩土の衝突に対するゴム製緩衝材の緩衝効果について

防衛大学校 学生会員 宮浦智章 正会員 梶田幸秀 フェロー 石川信隆 (株)シバタ工業 西村佳樹

1. 緒言

平成 13 年 4 月に「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律(土砂災害防止法)」が施行された。これにより擁壁の設計において、急傾斜地における表層崩壊による崩土が斜面を流下して擁壁に与える力(衝撃力)と崩土が堆積した際の堆積の力(堆積力)を考慮することが検討されている。そこで、本研究では崩土が擁壁に与える衝撃力を推定するため、コンクリート版に土砂袋を自由落下させる実験を行い、コンクリート版に伝わる衝撃力を計測した。合わせてコンクリート版上面にゴム製緩衝材を設置したときの衝撃力緩衝効果について検討を行った。

2. 実験の概要

2.1 供試体および測定項目

実験は写真-1 に示すようにゴム製の袋に 100kg の土砂を詰め、所定の高さより土砂袋を自由落下させて行った。コンクリート版は、図-1 に示すとおり、縦 500mm、横 360mm、高さ 50mm の鋼製の型枠に圧縮強度 18N/mm² のコンクリートを打設して作成した。また、ゴム緩衝材については写真-2 に示すような I 型断面のゴムを用い、実験に際しても、写真-2 に示すようにコンクリート版の上面にゴム製緩衝材を置き、土砂袋による荷重をゴム製緩衝材全体で受け止められるよう、ゴム製緩衝材の上面に厚さ 4.5mm の鋼板を載せている。測定項目については、コンクリート版の伝達衝撃力を測定するために図-2 に示すとおり、コンクリート版の下に 500KN ロードセルを設置した。

2.2 実験ケース

土砂袋の落下高さについては、0.2m 刻みで 0.2m から 2.4m まで行い、最後に本実験装置での最高落下高さである 2.7m を行った。この理由は、緩衝材がないときコンクリート版は 2.2m までは健全で、2.4m の時にひび割れが確認された。そのため、最後に本実験における最高落下高さである 2.7m で実験を行った。

3 実験結果と考察

3.1 荷重～時間関係

図-4～6 に緩衝材がない場合、落下高さが 0.2m、1.4m、2.7m の時の荷重～時間関係を示す。また、図-7～9 には、緩衝材がある場合の荷重～時間関係を示す。緩衝材がある場合とない場合を比べると、明らかに最大荷重が緩衝材がある場合において低減されており、また荷重の作用時間については長くなっていることが分かる。また、衝突時の力積(グラフの面積)は緩衝材がある場合と無い場合を比較するとほぼ同じであった。

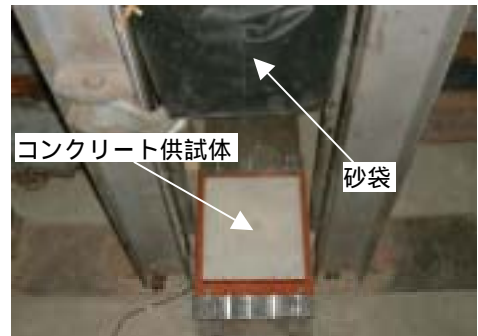


写真-1 設置状況 (緩衝材なし, 上から)

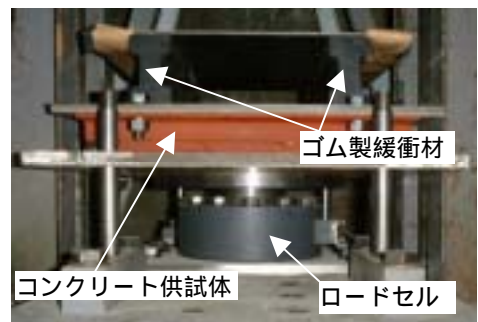


写真-2 設置状況 (緩衝材あり, 正面から)

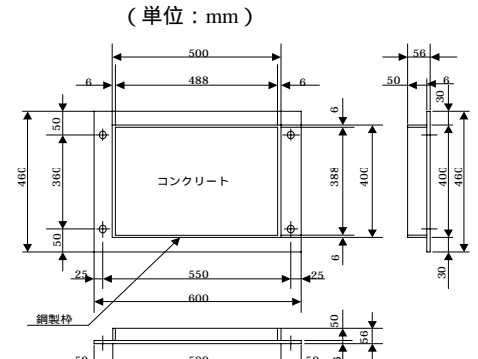


図-1 コンクリート供試体

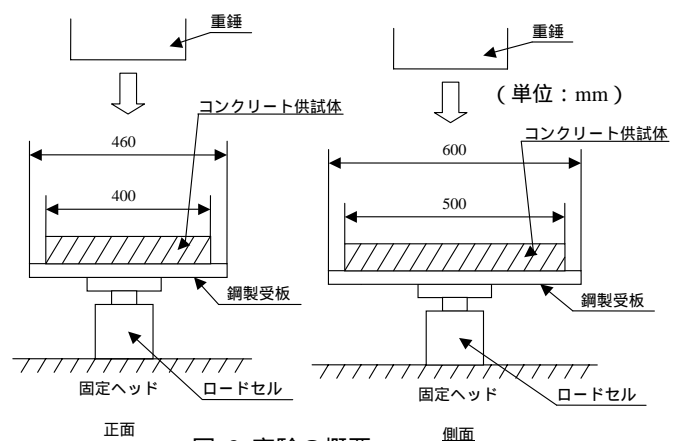


図-2 実験の概要

キーワード：崩土、擁壁、崩土落下実験、ゴム製緩衝材、衝撃力低減効果

連絡先：239-8686 神奈川県横須賀市走水 1 - 10 - 20 TEL 0468-41-3810 FAX 0468-44-5913

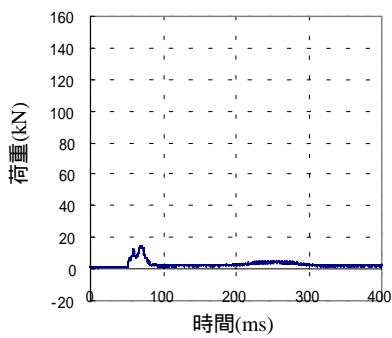


図-4 荷重～時間関係
(緩衝材なし, 落下高さ 0.2m)

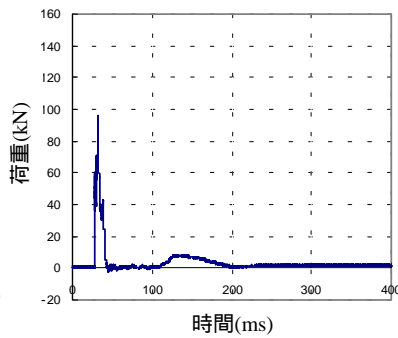


図-5 荷重～時間関係
(緩衝材なし, 落下高さ 1.4m)

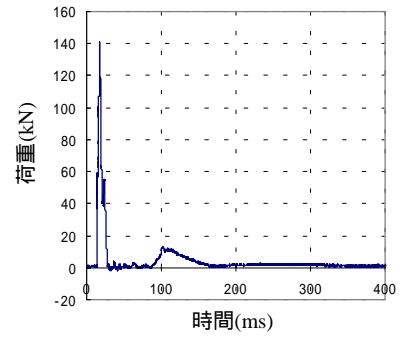


図-6 荷重～時間関係
(緩衝材なし, 落下高さ 2.7m)

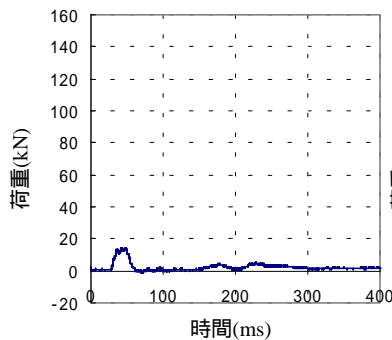


図-7 荷重～時間関係
(緩衝材あり, 落下高さ 0.2m)

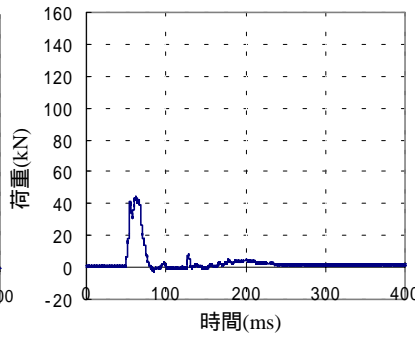


図-8 荷重～時間関係
(緩衝材あり, 落下高さ 1.4m)

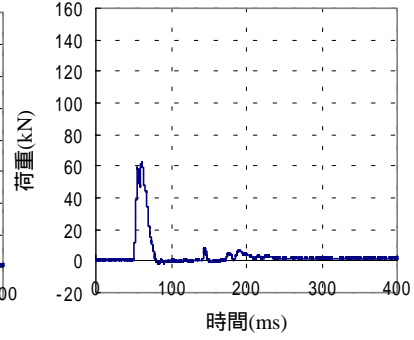


図-9 荷重～時間関係
(緩衝材あり, 落下高さ 2.7m)

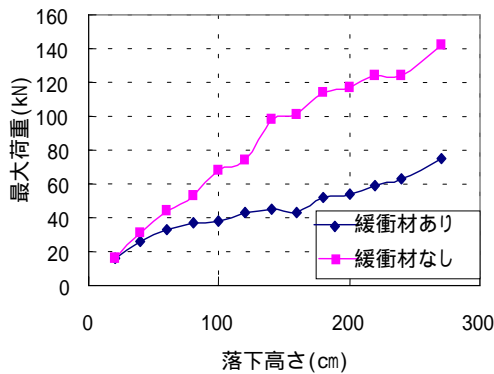


図-10 最大荷重～落下高さ関係

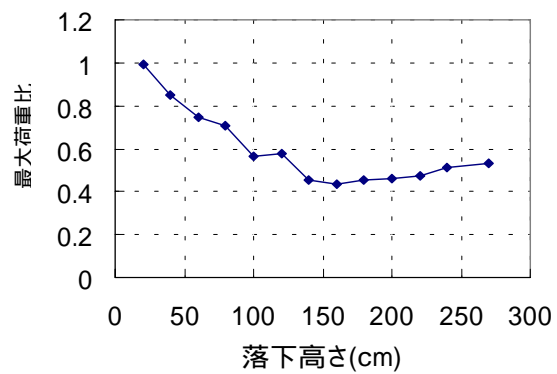


図-11 緩衝材の効果

3.2 最大衝突荷重～落下高さ（衝撃エネルギー）

図-10 に土砂袋の落下高さと最大荷重に關係を示す．図-10 より、最大荷重は緩衝材がある・なしに関わらず、落下高さに比例することがわかる．また、落下高さが 0.4m までは緩衝材が無い場合とある場合で大きな違いはないが、落下高さが高くなるにつれ最大荷重の差が大きくなることがわかる．図-11 に緩衝材が無い場合とある場合の最大荷重の比と落下高さの關係を示す．荷重比については、緩衝材がない場合を基準値としている．これより、最大荷重比が 1 を下回っていることから緩衝材による明確な最大荷重に低減効果を確認できる．しかし、落下高さが 1.0m よりも高くなるとその荷重低減効果の割合は約 50% に落ち着くことがわかった．

4 まとめ

土砂袋の自由落下によるコンクリート版への衝突実験より得られた結果を以下に箇条書きにて示す．

- (1) 緩衝材がある・なしに関わらず、最大荷重は土砂袋の落下高さにほぼ比例する．
- (2) 緩衝材による最大荷重は落下高さの増大に伴い低減効果は認められるものの、ある落下高さになると、低減割合は約 50% 程度となった．