

落石緩衝材の設計合理化を目的とした落体衝撃力波形に関する研究

Study on impact force of falling mass for rationalization of sand cushion design

名古屋工業大学
名古屋工業大学
名古屋工業大学
名古屋工業大学
構研エンジニアリング

○学生員
学生員
正 員
学生員
フェロー

堀 耕輔 (Kosuke Hori)
松尾 和茂 (Kazusige Matsuo)
前田 健一 (Kenichi Maeda)
田中 敬大 (Takahiro Tanaka)
川瀬 良司 (Ryoji Kawase)

1. はじめに

近年、土木構造物への性能設計への移行が急務とされている。落石対策工の一つであるロックシェッドもその例外ではない。ロックシェッドの頂版上には、落石が衝突した場合の構造物の損傷抑制を目的として高緩衝性能を有する敷砂などの土の緩衝材が設置される。ロックシェッドの性能設計を考える上では、土の緩衝材の設計合理化も必要不可欠である。

落石対策便覧¹⁾によると、敷砂緩衝材の設置厚は0.9m以上もしくは落石直径を標準とするとあるが、緩衝層の相対密度や緩衝材横幅といった地盤条件に関する詳細な指標は明記されていない。また、一般に地盤材料は相対密度が変化すると強度や変形特性が大きく異なることが知られている。

よって、ロックシェッドを合理的に設計するためには相対密度や緩衝材横幅等地盤条件が変化した場合における、落石衝撃力を把握する必要がある。そこで本研究では、相対密度、緩衝層幅、地盤材料を変えて小型模型実験を実施し、それぞれの落体衝撃力波形についての考察を行った。

2. 実験概要

2.1 実験装置概要

本実験では、図-1(a)、(b)に示す直径100mmもしくは400mm、高さがそれぞれ200mm、250mmの鋼製円筒土層に図-2に示す粒度分布の試料を用いて、相対密度を変えて厚さ100mmの緩衝層を作成した。

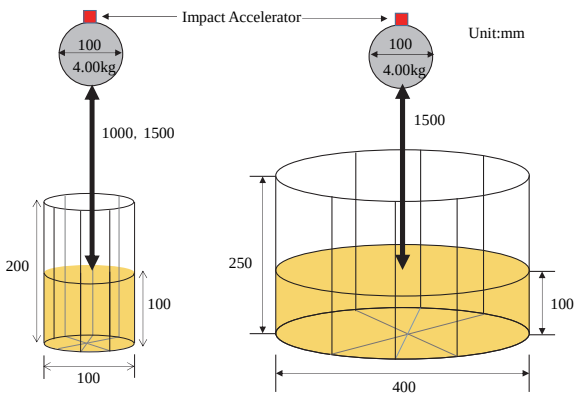
実験は質量4kg、直径100mmの球形落体を高さ1000mm、もしくは1500mmから鉛直自由落下させて実施している。実施ケースの詳細は後述する。

2.2 測定方法

本実験での測定項目は落体衝撃力と落体貫入量の2つである。落体衝撃力は、落体上部に設置した衝撃加速度計から得た測定値と落体質量の積として算出した。また落体貫入量は、落体の落下の様子を高速度カメラで撮影した画像より求めた。

2.3 実施ケース

実験ケースは表-1に示す10通りである。まず、幅100mm土層に関して、緩衝材として砂と碎石の2種類を用いた。相対密度は15%と80%に設定した。さらに幅400mm土層に関して、同様の資料を用いて緩衝材を作



(a)幅 100mm 土層 (b)幅 400mm 土層
図-1 模型実験装置

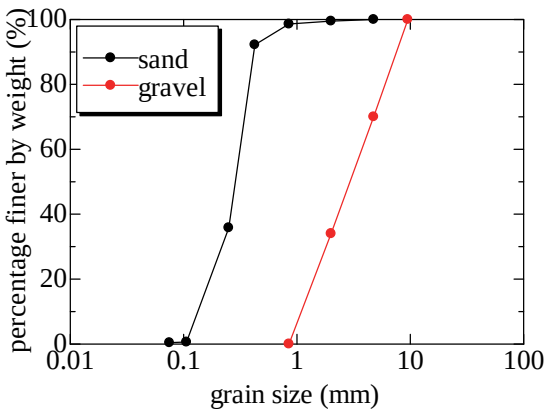


図-2 実験試料の粒度分布

表-1 実験ケース一覧

		Relative Denisty, D_r (%)		
		15	50	80
Soil layer Width, (mm)	100	sand or gravel		sand or gravel
	400	sand or gravel	sand or gravel	sand or gravel