

東京大学 大学院新領域創成科学研究科
基盤科学研究系 先端エネルギー工学専攻
2022年3月修了 修士論文要旨

衝撃荷重を受ける粒状体の力学挙動に 境界条件が及ぼす影響に関する研究

学生証番号 47206049 氏名 喜 東昶

(指導教員 上西 幸司 教授)

**Key Words : Stress transfer in granular media; collapse of granular media; dynamic slope failure;
wave propagation in granular media**

大変形や崩壊を起こしうる粒状体の動的破壊現象は予測が難しくメカニズムの解明が急がれている。特に地震に起因する斜面破壊は粒状体的挙動に伴う甚大な被害を引き起こすため、その原理を理解することは重要である。1978年の宮城県沖地震や2011年の東北地方太平洋沖地震時に仙台市の盛土斜面で見られた特殊な斜面破壊パターンに関して、先行研究では粒状体内部の特異な動的応力分布が斜面破壊に与える影響を実験的に確認しているが、実験で用いた斜面は傾斜角と境界条件が限定されている。本研究では、擁壁の存在及び斜面傾斜角の変化によって生じる境界条件の相違が衝撃荷重を受ける粒状体斜面の内部応力伝達、波動伝播などの力学的挙動に与える影響を調べた。実験では、円板型のポリカーボネート製粒子を用い、傾斜角60度の粒状体斜面、擁壁を模した剛体板で補強された傾斜角60度および90度の粒状体斜面を作成した。自由落下させた鋼球によってそれぞれの粒状体斜面の上面に衝撃荷重を与え、光弾性実験法と高速度カメラを組み合わせることで粒状体の内部応力伝達と力学的挙動を撮影した。また実験内容に即した個別要素法シミュレーションを行い、実験観察と比較した。その結果、斜面上面や擁壁境界面に沿った方向の応力伝達ならびに斜面上面粒子列の座屈、跳躍が新たに見られた。衝撃荷重を受ける粒状体内部で起こる応力伝達の方法は、擁壁の存在と斜面の傾斜角の大きさによって変化することが分かった。