

氏名	嶋川 理
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	第730号
認定課程名	防衛大学校理工学研究科後期課程
学位授与年月日	令和5年8月25日
論文題目	鋼製透過型砂防堰堤の損傷分析に対する個別要素法適用に関する研究
審査担当専門委員	(主査) 名古屋大学教授 舘石 和雄 横浜国立大学教授 勝地 弘 芝浦工業大学教授 並河 努

審査の結果の要旨

鋼製透過型砂防堰堤は、通常時は土砂を通過させ、土石流発生時には巨礫を捕捉することで後続流を塞ぎ止め、土石流被害を軽減するための構造物である。しかし、近年では設計での想定を上回る土石流が発生し、堰堤が被災し破壊に至る例が確認されるようになり、新たな設計荷重の導入が求められている。本研究は、鋼製透過型砂防堰堤の破壊事例の検証、終局限界の評価および大規模土石流の荷重評価に関して、解析的に検討を行ったものである。

著者は、球形要素、円柱形要素、三角形要素を構成要素とした個別要素法によって、土石流の流れと、それを受ける鋼製透過型砂防堰堤の力学挙動とを調べている。砂防堰堤の構造を表現するために、円柱形要素を連結ばねで常時連結するモデルを用いている。

まず、過去に行われた縮小模型実験に対して個別要素法を用いて再現解析を行い、荷重の再現性を確認した。また、実験で観察された、堰堤の前面傾斜角による土石流荷重低減効果や、堰堤の上流側に減勢工と呼ばれる副堤を設置することの荷重低減効果について、解析的にも再現できることを明らかにし、それらのメカニズムについて考察した。

次に、実際に損壊した砂防堰堤の縮小モデルに対して土石流衝突実験を行い、堰堤の各部材の力学挙動、構造系に破壊が生じる条件や破壊プロセスなどを明らかにするとともに、個別要素法解析によってそれを解析的に再現することに成功した。

さらに実構造物のスケールを有する堰堤モデルに対して個別要素法による解析を行い、実堰堤の被災状況の再現性を確認するとともに、現在検討がなされている補強手法の効果の比較検討を行い、その有効性について検証した。

以上のように本論文では、鋼製透過型砂防堰堤の破壊メカニズムを解明するとともに、

既設構造物に対する有効な補強手法を明らかにしたものであり、近年増加傾向にある土石流被害の軽減に貢献するものである。よって、学術的価値は高く、博士（工学）として合格と判定した。