

氏 名	曾我部 幸平
授 与 学 位	博士 (工学)
学 位 記 番 号	博甲第 214 号
学位授与年月日	令和 6 年 3 月 18 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項
学位論文題目	札幌市の大規模盛土造成地における再度災害防止に係る地下水位低下及び 段差抑制対策に関する研究
論文審査委員	主査 教 授 川 口 貴 之 教 授 山 下 聡 教 授 中 村 大 教 授 八久保 晶 弘 准教授 川 尻 峻 三 (九州工業大学)

学位論文内容の要旨

2018 年 9 月 6 日に発生した北海道胆振東部地震では、北海道で初めて震度階級で最も高い震度 7 を観測するとともに、札幌市内においても東区で観測史上最大となる震度 6 弱を記録した。この地震により、2 m を超える地盤の沈下や家屋の傾斜など甚大な被害が発生した清田区里塚地区をはじめ、札幌市の南東に位置する清田区や豊平区において、道路等の公共施設や宅地の被害が数多く発生した。被害が集中し甚大であった箇所は、いずれも、火山灰質土である支笏火砕流堆積物 (Spfl) が分布するエリアであり、宅地造成に伴い、沢や谷を埋め立てられて造成された大規模盛土造成地に該当する箇所であった。なお、大規模盛土造成地における宅地被害は、1995 年阪神・淡路大震災や 2011 年東日本大震災などで数多く報告されており、近年では、被災後の復旧対策のみならず、事前の変動予測調査や予防保全対策の必要性が認識されている。

北海道胆振東部地震を受けて、行政機関である札幌市では、被災市街地の早期復旧を図るため、建設局内に清田区里塚地区市街地復旧推進室を立ち上げ、翌年 2 月 1 日には、市街地復旧推進室に組織名称を変更し、東日本大震災や熊本地震の被災経験がある自治体や業務受注コンサルタント、学識者からのアドバイスを受けながら、被害が集中して発生していた清田区や豊平区の復旧及び再度災害防止に関する取組みを行った。

この中で、被害の大きかった地区の一つである札幌市豊平区に位置する月寒東地区では、液状化被害や液状化に伴う滑動崩落、切盛境界部の不同沈下被害などに対して、地下水位低下工や段差抑制対策を行うことにした。対策工の選定・施工に際し、地下水位の低下に伴う周辺の地盤沈下が懸念されたため、地下水位の低下量を制御しながら、十分な管理体制を整える必要があった。また、不同沈下対策では、生活道路での対策のため、地下埋設物が存在することから、撤去・再構築が可能な段差抑制対策を検討する必要があった。

そこで本研究では、行政の担当者として一連の復旧・再度災害防止対策に携わった経験を踏まえ、地盤工学的な調査に基づいて被災メカニズムを推定し、支笏火砕流堆積物地盤における地下水位低下の有用性を明らかにした。その上で、水位低下に関する管理手法についても検討し、対策工として実際に適用した。一方、ハニカム構造の立体補強材であるジオセルに着目し、これを用いた新たな段差抑制対策工を開発し、その有効性や適用性について実大実験を用いて検証した。また、必要段数等の仕様、定着長、密度などの設計条件についても検討・確立し、対策工として実際に適用した。

審査結果の要旨

本研究では、2018年9月6日に発生した北海道胆振東部地震において被害の大きかった地区の一つである札幌市豊平区に位置する月寒東地区を対象とし、行政の担当者として地盤工学的な調査に基づいて被災メカニズムを推定している。また、対象地域の支笏火砕流堆積物地盤における液状化対策として、地下水位低下工法の有用性を明らかにするとともに、水位低下に関する管理手法についても検討し、対策工として実際に適用している。

一方、液状化に伴う滑動崩落や切盛境界部の不同沈下被害については、ハニカム構造の立体補強材であるジオセルに着目し、これを用いた新たな段差抑制対策工を開発し、その有効性や適用性について実大実験を用いて検証している。さらに、ジオセルの必要段数等の仕様や定着長、中詰め材の密度などの設計条件についても検討・確立し、対策工として実際に適用している。

これを要するに、申請者は地盤沈下が懸念される地域における地下水位低下工法の適用や管理、地下埋設物が存在する生活道路における撤去・再構築が可能な段差抑制対策に関する新知見を示しており、地震に伴う液状化被害の軽減や、液状化に伴う滑動崩落ならびに切盛境界部の不同沈下被害の軽減に貢献するところ大なるものがある。

よって、申請者は北見工業大学博士（工学）の学位を授与される資格があると認める。