

氏 名	三鍋 佑季
授 与 学 位	博士（工学）
学 位 記 番 号	博甲第 229 号
学位授与年月日	令和 7 年 3 月 21 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項
学位論文題目	補強材を活用した補強土壁の新たな管理手法に関する研究
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 渡邊 達也

学位論文内容の要旨

補強土壁は、垂直もしくは垂直に近い壁面工と補強材から構成され、壁面工に作用する土圧と、盛土内に敷設した補強材の引抜き抵抗力和の釣合いによって安定を保つ土留め構造物である。従来のコンクリート擁壁に比べて経済性や施工性に優れる他に、高い耐震性を有することが数多くの被災地調査で明らかになっている。また、用地・地形の制約を受ける箇所でも有効、壁高を大きくすることが容易、設置できる基礎地盤の適用範囲が広い等、数多くの利点を有しており、累計壁面積 2,000 万 m² を超える施工実績がある。また、2017 年に制定された道路土工構造物点検要領に基づき、点検・診断・措置・記録からなるメンテナンスサイクルを構築し、将来の維持管理・更新費用を可能な限り抑制することを目的とした予防保全への転換が進められている。

しかしながら、補強土壁の変状・崩壊に関する報告は後を絶たず、施工中や竣工直後に変状・崩壊する主たる要因としては、不適切な盛土材の使用と締固め不足が挙げられる。ところが、主流である分割型の壁面材を用いた補強土壁では、局所的な締固め不足や不良土の混入でも全体の変状に発展する恐れがあるため、一般的な 500m³ に 1 回の現場密度試験による品質管理では見過ごされるリスクがある。また、建設リサイクルの観点から建設発生土を使用する工事が増えているが、施工中に土質変化が生じた場合、どの程度の変化で設計値を見直すべきか判断するのは現実的に極めて難しい。

一方、竣工後に変状する要因としては、豪雨や地震動といった外力の作用がある。竣工後は補強材が壁裏側に完全に隠れることもあり、一般的に用いられる壁面材の損傷や開き、盛土材のこぼれ出し、壁面鉛直度などの情報だけでは、変状した補強土壁がそのまま使用に耐えうるか、補修・修復が必要かといった健全性の定量的評価（診断）が困難という問題も抱えている。加えて、変状した補強土壁を修復（措置）する際にも、健全性評価が困難なため、残存する補強材の引抜き抵抗力を無視した大規模な修復や撤去・再構築になることも多い。

そこで本研究では、以上の問題を包括的に解決することを目的に、まずは特徴的な構造を有するアンカー補強土壁に着目し、補強材に作用する引張力を施工中や竣工後に直接計測することによって、施工時における盛土材の品質管理や竣工後の維持管理に必要な健全性評価を可能にした。さらに、面状に敷設するジオグリッドを用いた補強土壁においても、引抜き試験用の試験片を盛土材内に設置することで、同様な施工時の品質管理や竣工後の維持管理を可能にした。

審査結果の要旨

本研究では、経済性や耐震性といった利点の多い抗土圧構造物である補強土壁を対象とし、施工中における盛土材の品質管理や竣工後における維持管理に対して、盛土の安定に直結する補強材をわずかに引く抜くことで得られる抵抗力を直接的に活用することについて取り組んでいる。タイバーと呼ばれる棒鋼と支圧板からなる補強材を用いるアンカー補強土壁については、タイバー内に標準装備されているターンバックル回転時のトルクや、タイバーの連結箇所を壁面材の表側に変更することによって、引抜き抵抗力の把握とこれを用いた上記の管理が可能になることを実大実験によって明らかにしている。また、面状補強材であるジオグリッドを用いた補強土壁についても、L型擁壁を壁面材とすることや、棒鋼先端にジオグリッド片を連結した引抜き試験用ロッドを土中に設置することで可能になることを実証している。

これを要するに、申請者は補強土壁における施工時の品質管理や竣工後の維持管理手法に関する新知見を示しており、不適な盛土材の使用等による施工時における変状発生リスクの軽減や、竣工後の経年劣化や地震動や豪雨等の外力によって変状した際の定量的な健全性評価手法の確立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。