学生会員の声

ジオシンセティックスの有用性と展望

東京大学大学院　平　川　大　貴

私は現在、ジオシンセティックス補強土構造物の有用性評価と変形予測に関する研究を行っています。一般的な土構造物のイメージとして、コンクリート構造物と比較されて、粒状体であるがゆえに「低い剛性・過大な変形」が連想されると推測されます。このような地盤材料の挙動は、地盤材料のせん断抵抗がコンクリート構造物に比べて小さいことに帰着しますが、ご存じの通り、ジオシンセティックスは地盤材料の弱点を補い、複合構造物としてみればより安定化させるのに非常に有効です。

補強土工法は強度を向上させたり、変形特性を改善したりするのに有効であると感じながらも、現在の状況は地盤材料や補強材といった基本構成材の物性を明確に反映しているとは言い難いのではと考えています。例えば、極限釣合法に基づいた設計形態では、補強材は基本的に引張り力のみが重要となります。しかし、ジオシンセティックスを用いた引張り補強の基本メカニズムは、土の変形を拘束することによって対象地盤が安定化することにあるものの、定量評価として地盤の変形を考慮せずに力の釣合条件から安全率を求める現行の安定解析法と実現象との間の整合性は不十分であると感じています。

このような疑問を感じる根底は、卒業研究で目のあたりにしたジオテキスタイル補強砂の変形強度特性にあります。卒業研究では、ジオグリッドの最適補強材形状と剛性の関係を、平面ひずみ圧縮試験機を用いて実験的に調べました。このテーマは、従来の素材としての補強材剛性の大小だけに着目して延性補強材と非延性補強材とに区分し、高分子材料である延性補強材は変形しやすい、さらには構造物の基本構成材が変形しやすいことから複合構造物であるジオテキスタイル補強土構造物もまた変形しやすいとされてきた概念に関係していました。当初は補強材の剛性ばかりが気になりましたが、実験的に調べてみると補強材の形状に応じて補強砂の破壊モードが変化していく挙動を見て、「補強土構造物は複合構造物であり、基本構成材の相互関係が非常に重要だ」と感じました。

現在は、補強材の引張り試験やレキ材の要素試験から補強土構造物の基本構成材の物性を実験的に調べ、模型実験から複合構造物としての挙動を把握することに努めています。現象を確認することによって物性を把握し、変形予測手法を確立することによって構造物の合理的な有用性評価を最終目的と考えています。実験を通して、補強土構造物の複雑な内部応力場・ひずみ場を常々認識し、悩むことも多々あります。これからも学生期間の最後の時間として、寄り道もしながら楽しみを感じながら学んでいきたいと思います。

大それたことを記しましたが、近年社会資本である土木構造物に対して求められている、より厳しい経済性の追求の要求、静的・動的荷重作用時での構造物の有用性の保持という背反的な要求を考えれば、補強土工法の持つパフォーマンスは非常に有効であると感じています。また、広義の意味でジオシンセティックスと呼ばれる製品は多種多様であり、ジオシンセティックスは用途用法に応じてきめ細かなサービスを提供する利便性を兼ね備えていることから、今後さらなる新しい工法が開発されることを願ってやみません。