

課題名 | アースオーガ掘削情報による地盤推定のシステム化検討

機関名：日特建設株式会社、立命館大学

プロジェクト概要

【目的】

月・火星においては、地上と同様に拠点構築には地盤調査は不可欠であり、専用機器を使った調査を行うのが理想である。

しかし、宇宙では使用できるリソースに限りがある場合が多く、他の目的で持っていきアースオーガ（図1）などの機器を活用できれば効果的である。地上においても、既製杭を施工する場合には、施工中のアースオーガによる掘削情報から、支持地盤に達していることを確認することが求められる。そこで、特別な機器を使用せず、アースオーガの掘削情報から地盤特性を逆推定する手法を研究した。これにより、月・火星探査において地盤調査を容易にすると共に、地上においても、掘削時の情報から地盤特性が求まり、コストダウンや工期の短縮が可能となる。

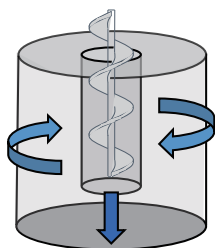


図1 アースオーガ  
スクリー型オーガは排出と掘削が同時に行える効率の良い掘削機構である。

【内容】

本課題に先立つアイデア型研究では、スクリーオーガがボアホールを作成する際（掘削時）に地盤より受ける掘削抵抗情報を利用して、間接的に地盤強度を推定することを試みた。その結果、深さ1m程度の任意点で計測可能で安定した推定が可能なアルゴリズムをまとめ、地上の代表的地盤と月の模擬土壌で実験的に検証し有効性を確認した（写真1）。

本課題では、アイデア型研究を発展させ、地上利用において、径200～500mm、深さ5～10m程度の掘削を対象とした自動計測可能なアースオーガ掘削試験機を設計製作する（写真2）。この試験機を用い、まず、地盤の性状がわかっている試験地において試験掘削を行い、有効性の検証を行う。その後、地上での杭工事に適用することを目指している（写真3）。地上工事では、地盤の飽和・不飽和条件、砂、粘土等の地質条件、礫分含有量等の条件が少なからず影響を与える可能性があるため、写真1で示した室内掘削試験機も併用しながら、これらの諸条件の影響を明らかにする予定である。

地盤定数推定手法の応用の流れ

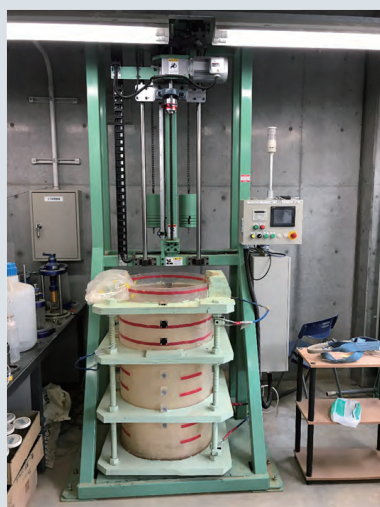


写真2 地盤定数の推定手法の検討に使用した掘進制御の可能な大型掘削試験機



写真2 現場検証試験用の掘削試験機イメージ

現場での検証を経て地上での工事に適用



写真3 杭基礎工事例