

研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : (株) ユニバンス

研究責任者 : 筑波大学 川村洋平

研究開発課題名 : 小型地盤掘削ロボット (DigBot) の開発

1. 研究開発の目的

本研究課題は小型掘削ロボット (DigBot) を開発するものである。DigBot は第一の使用目的を地球上における地盤情報の収集とし、月面探査も視野に入れながら開発を進めている。要素技術として、「二重反転ドリル」と名付けた掘削機構部および「螺旋インパクト推進機構」と名付けた推進機構を有している。掘削抵抗を小さくするためには、掘削径を小さくする必要があるが、本体の小型化には掘削反力相殺の問題が残る。本研究では同軸上で反転した回転をする「二重反転ドリル」を開発し、小型化と反力問題を解決する。推進機構である「螺旋インパクト推進機構」は掘削排土と推進を同時に行う技術である。これらの機構を実用レベルにまで高めることを目標とする。

2. 研究開発の概要

①成果

目標達成の見込める最終仕様にて、最終目標達成の確認が、モータの不具合により、期間内にできなかったのは残念であった。モータ、ドリル、螺旋インパクト機構アクチュエータ、スリップリングなどでは当初の開発目標を達成できた。装置全体としてみた課題も把握でき、有意義なプロジェクトであった。試作品を展示したイノベーション・ジャパン 2010 では、来訪者から用途拡大のヒントをうかがうことができ、収穫であった。現状では、月面のような地盤の掘削に適した性能が確保できそうな状況であり、今後は様々な地盤に適応して掘削が可能となるよう開発を継続する。

②今後の展開

「A-STEP ハイリスク挑戦タイプ」を活用して、下記の通り製品化に向けた研究開発を継続したい。

- ①本年度製作した供試品の掘削性能評価を完了させる。
- ②螺旋インパクト機構改良のアイデア出しから、試作評価までの開発を行う。
- ③泥水等の地盤でも掘削可能なシール構造を開発する。
- ④本体回転抑制の理論的付けと、実験による裏づけをする。
- ⑤実測データを基に換算 N 値を算出する方法を決定する。
- ⑥小型のセンサ実装の可能性を探る。

3. 総合所見

予定の研究項目は実施されたが、当初の目標とする掘削は残念ながらトルク不足のため達成できていない。ロボットシステムに必要な基本的部分でクリアしなければならない点が少なからず見られることから、要素 (モータ・螺旋インパクト機能など) の完成度向上について十分検討されることを望みたい。産と学の役割分担は適切であると考えているが、基本的問題解決の取り組みで産学の相乗効果が明確に見られればよかったのではないかと感じられる。