

ジャッキ駆動方式によるシールド工法に関する研究

全体期間

2001.1～2003.3

本文59P～67P

(目 的)

公共事業のコスト削減が求められている現在、シールド工事においても、シールド機やセグメントのコストダウンが課題となっている。

この課題に対し、シールド機の Cutter 駆動部を従来の駆動モーター、ピニオン、ギアの構成に代わり、油圧ジャッキの伸縮運動を回転運動に換える駆動システムを開発した。これにより、シールド製作費の削減、製作・組立・解体期間の短縮、転用機器類の拡大およびシールド機長短縮による立坑等仮設備の縮小等、施工費全体のコスト削減を図ることが可能となる。

一方、下水道再構築工事においてジャッキ駆動偏心多軸シールドが採用されたことから、実機の製作および掘削による実証施工を通して実用性、有効性および施工性等の検証を行った。

本研究では、ジャッキ駆動方式を偏心多軸シールドに適用した場合の特徴と効果を明らかにし、設計・施工に係わる技術的事項について示した技術マニュアルの作成を目的とした。

(駆動システムの概要)

本研究の対象とするジャッキ駆動システムとは、**図-1**に示すように、隔壁背面に油圧ジャッキを複数本配置して連結板で結合し、ジャッキの伸縮運動によって連結板を平行リンク運動させて、これを連結軸により回転モーメントへ変換させることで、回転軸の回転動力を発生させるものである。

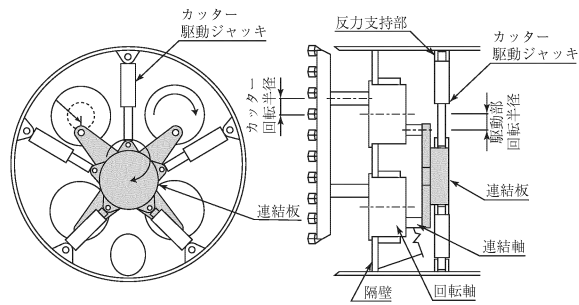


図-1 駆動システムの概要

(結 果)

- ① 基礎的理論の研究

実験機による基礎実験の結果を踏まえ、ジャッキ駆動システムにおける駆動メカニズムの基礎的理論を研究し、試設計に必要なシステムの基礎的理論を確立した。
- ② 試設計による確認

小口径 (φ 3m程度)、中口径 (φ 6m程度)、大口径 (φ 12m程度) および矩形の具体的な条件に基づき、ジャッキ駆動方式による偏心多軸シールド機の試設計を行った。
- ③ 駆動ジャッキ反力支持部の検討

ジャッキ駆動システムでは、シールドマシンの外筒部に設置した鋼製のリングで反力を支持する。ジャッキ推力の大きな場合について、ガーター部の変位および発生応力についてFEM解析を行った。
- ④ 実証施工による検証

実証施工において、切羽の安定性、シールドの掘進性能、ひずみ計測等を確認し、実用性、有効性および施工性等について検証を行った。

(まとめ)

本研究により、ジャッキ駆動方式を偏心多軸シールドに適用した場合のシステムが確立され、実証施工による安定した駆動特性の結果から実用性が確認された。したがって、ジャッキ駆動方式によるシールド工法は、以下の効果が期待できる。

- ① ピニオン、ギアなどの全損部分が少なく、転用性が向上する。
- ② モーターが無いため機長を短くできる。
- ③ 立坑寸法を小さくすることが可能となるため、工事の全体費用を低減できる。
- ④ 隔壁の機内側オープンスペースが広いので、機内注入機構やマンホールなどの設置が容易。
- ⑤ 駆動部がシンプルでメンテナンスが容易。
- ⑥ 潤滑油が少量で駆動部全体がコンパクトであるため、解体時の作業性および安全性が向上する。
- ⑦ ジャッキの制御は、伸縮位置の検出により行うため、複雑な制御は不要である。

共同研究者：財団法人下水道新技術推進機構

大豊建設株式会社、石川島播磨重工業株式会社、日本鋼管株式会社、日立建機株式会社

研究担当者：高相 恒人、児玉 琢郎、鎌田 浩三、舩岡 秀一

キーワード

シールド工法, ジャッキ駆動システム, 偏心多軸シールド