

Title	地下鉄駅建設における3連型MFシールド工法の実用化に関する研究
Author(s)	葛野, 恒夫
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/40388
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏 名	葛 野 恒 夫
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 2 8 6 4 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 9 年 3 月 18 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	地下鉄駅建設における 3 連型 MF シールド工法の実用化に関する 研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 松 井 保 (副査) 教 授 西 村 宣 男 教 授 松 井 繁 之

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、3連型MFシールド工法の実用化にあたり、覆工構造の設計、シールドの構造およびシールド施工における技術的課題を検討し、各種試験および実際の施工結果を通して検証した研究成果をまとめたものであり、全体は以下の7章より構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景となった地下鉄建設におけるシールド工法の技術的発展および本研究の目的と概要を述べている。

第2章では、シールド工法の近年の技術開発の動向と、地下鉄駅への導入についてまとめ、本研究のテーマであるOBP駅建設に3連型MFシールド工法を導入する背景を述べている。

第3章では、3連型MFシールド工法の実用化にあたっての技術的課題として、構造設計上の課題と施工上の課題について整理し、その解決策を明らかにしている。

第4章では、第3章で列举した課題のうち、3連型覆工構造体の構造設計上の課題に対する解決策を詳述している。まず、横長扁平断面に作用する外力および反力について検討し、これらの外力によって覆工構造体が受ける影響を各種実験により把握し、採用すべき設計手法の妥当性を確認している。次に桁-柱構造について、施工手順を考慮した設計手法によって、各リングごとに施工される仮柱を本柱のプレロード後に撤去して本柱に荷重移行する過程を解析し、さらにそれらの手法を現場計測により検証することによって、3連型覆工構造体の合理的設計手法の提案を行っている。

第5章では、施工上の課題に対する解決策を詳述するとともに、施工結果によって検証している。すなわち、まず、立地条件と土質条件を整理し、3連型MFシールド工法の施工実績の概要を述べ、つぎに、3連型MFシールド工法での泥水制御方式、裏込め注入方式および姿勢制御方式について、各々事前に実施した各種試験結果および施工結果に基づいて検証している。さらに、シールド掘進に伴う地山挙動について考察し、これらの結果に基づいて、3連型MFシールドの施工方法についての提案を行っている。

第6章では、横長扁平シールドが外径7mの幹線下水道を0.9mの離隔で下越する超近接施工について、影響予測

解析と実測結果による検証を行っている。

第7章では、本研究で得られた成果を総括し、各章で得られた主な結論をまとめている。

論文審査の結果の要旨

地下空間利用が着実に進行し、その複雑化、深層化などとともに、シールド工法は多様化しており、3連型MFシールド工法もその一端として注目を集めている。

本論文は、世界に先がけて3連型MFシールド工法を実用化するにあたり、設計・施工上の種々の技術的課題を検討し、それらの解決策を各種試験や実施工を通して検証し、今後の多連型シールドトンネル建設における設計・施工上のガイドラインを提供したもので、その成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 3連型MFシールド工法の実用化に際して解決すべき設計・施工上の技術的課題を整理し、それらの解決策の方向性を明らかにしている。
- (2) 覆工構造体の設計上の技術的課題について詳細に検討し、地盤ばねを考慮した慣用計算法が実用上適用可能であることを確認するとともに、覆工作用荷重のばらつきを「偏土圧」で表現することの妥当性を見出し、さらに、縦断構造に関しては施工手順を考慮した桁-柱構造設計法を取り入れ、その有用性を実証している。
- (3) 3連型MFシールド工法の施工上の技術的課題について詳細に検討し、施工上最も重要な地山の安定に関しては、独立型チャンバー方式および複数同時裏込め注入方式の採用により地盤変状を10 mm以下に抑えることに成功し、上記の施工方式の有用性を実証している。また、シールドの姿勢制御方式については、ピッチングとヨーイングはシールドジャッキ操作により、ローリングは同方向の面盤回転パターンの採用とコピーカッターの併用により、それぞれおおむね予測どおりの施工結果を得ており、今後の実施工に有用な知見を与えている。
- (4) 幅17 mの3連型MFシールドが幹線下水道(φ7.1 m)を離隔0.9 mで下越する超近接施工における防護対策として、近傍の立杭からの水平薬液注入工法を主体とする方法を有限要素法による予測解析に基づいて提案し、幹線下水管の沈下を10 mm程度におさめることに成功し、対策法、解析手法および施工法の妥当性を確認している。

以上のように、本論文は設計・施工上の種々の技術的課題を克服することによって、3連型MFシールド工法の実用化に成功し、今後の多連型シールドトンネル建設における設計・施工上の有用な知見を数多く得たものであり、土木工学およびトンネル工学の進歩に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。

試験結果の要旨

平成8年12月27日、全審査委員出席のもとに、学位申請者に対して論文の内容およびこれに関連する事項について試問を行い、合格と判定した。

学位授与の可否

以上の論文審査、試験ならびに学力確認の結果、学位申請者葛野恒夫は博士(工学)の学位を授与される資格があるものと認める。