

氏名(本籍)	おお かど のぶ ゆき 大門 信之(東京都)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博乙第1819号		
学位授与年月日	平成14年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	円形シールドトンネルに用いる覆工の設計荷重に関する研究		
主査	筑波大学教授	工学博士	西岡 隆
副査	筑波大学教授	工学博士	山本 泰彦
副査	筑波大学教授	工学博士	今井 弘
副査	筑波大学教授	工学博士	山田 恭央
副査	筑波大学講師	Ph. D.	亀田 敏弘

論文の内容の要旨

シールド工法は、都市部の軟弱な地山を緩めることなく、さまざまな工事上の制約を容易に克服してトンネルを安全に施工できることから、現在都市内に構築されるトンネルの工法の主流になって来ている。これまでシールドトンネルの設計は、土木学会トンネル標準示方書(シールド工法編)・同解説に述べられている慣用計算法に準じて行われて来た。しかしこの計算法では、設計時に想定する荷重が実際の荷重状態とは必ずしも一致しないことから、一般に過大に安全側の算定結果が得られるようになっている。

最近シールド・マシンの高性能化、地山特性値の測定技術や施工管理技術の向上によって、より精度の高い設計法の出現が望まれるようになった。著者はこの点に着目し、各施工段階を考慮に入れて、実際の施工事例を用いて単線・複線の別、砂質土・粘性土の別、単円シールド・複円シールドの別ごとにトンネルに発生する断面力の経時変化や地表面沈下等を分析するとともに、二次元有限要素法による検証を行った。その成果に基づいて、従来の慣用計算法の問題点を指摘し、慣用計算法の枠内で新たな合理的かつ斬新な設計手法を提案している。

論文は全8章から構成されている。第1章は序論であり、過去に行われた研究を紹介するとともに、本研究の位置付けを述べている。第2章は現在用いられているシールドトンネル覆工の設計方法を紹介するとともに、それらの問題点を指摘している。第3章ではシールドトンネル施工の現況について述べている。第4章では、施工過程におけるシールドトンネル覆工の応力および変形の発生機構について述べている。その中で、特にテールボイドに充填する裏込注入の設計への導入が極めて重要であることを指摘している。第5章では、帝都高速度交通営団で建設された4つのシールドトンネルについて、各施工段階ごとに曲げモーメントや軸力、発生応力の経時変化を調べるとともに、従来の慣用計算法による設計値との比較を行った結果、いずれも実測値が設計値を下回ることを指摘している。第6章では裏込注入圧の影響を示す応力開放率を組み入れた二次元有限要素法解析を行って、第5章に述べた4つのトンネルに関する分析を行っている。その結果、従来から経験的に言われてきた応力解放率0.35～0.40では値が過大で、0.16が適当であることを実証している。第7章ではこれまでに得られた知見を取り纏め、従来の慣用計算法における荷重体系を根本的に見直し、慣用計算法の枠内で、地山と覆工の相互作用を考慮した新たなシールドトンネル設計法を提案している。第8章は結論であって、以上得られた成果を総括している。

審査の結果の要旨

形式や施工条件，地山条件の異なる4つのシールドトンネルでの計測値を分析するとともに，二次元有限要素法による数値解析を通して，従来から用いられて来たシールドトンネルの慣用計算法を修正し，地山と覆工の相互作用を考慮したより精度の高い新たな設計法を提案した点で高く評価できる。

よって，著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。