

Title	トンネルの合理的設計・施工に関する基礎的研究
Author(s)	久武, 勝保
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/24533">http://hdl.handle.net/11094/24533</a>
DOI	
rights	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

氏名・(本籍)	ひさ 久	たけ 武	まさ 勝	やす 保
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	5913	号	
学位授与の日付	昭和58年2月21日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	トンネルの合理的設計・施工に関する基礎的研究			
論文審査委員	(主査) 教授 伊藤 富雄			
	教授 前田 幸雄		教授 小松 定夫	

### 論文内容の要旨

本論文は、トンネルの合理的な設計・施工に資するために、各種の施工条件と地山の時間依存性を考慮して、トンネル覆工の地圧・応力・変位、ならびにトンネル掘削に起因する地表面沈下等を理論的・実験的に解明した一連の研究成果を取りまとめたもので、次の9章から成っている。

第1章においては、本研究の目的とトンネル工学上の意義を明らかにし、かつ本論文の内容について概説している。

第2章においては、トンネル覆工の地圧発生機構を究明するため、粘弾性体に対して積分方程式法を定式化したのち、その手法を用いて、任意のクリープ特性を有する地山内の任意形状トンネル覆工の地圧を、施工手順を考慮して理論的に解明し、その結果の妥当性を模型実験及び現場実測の結果によって検証している。

第3章においては、積分方程式法と有限要素法とを融合した解析法によって、弾性及び粘弾性地山内の新設トンネルがそれに平行な既設トンネルの覆工応力に与える影響を解明している。

第4章においては、粘弾性地山内にある任意形状の既設トンネルが、それに平行に掘削される任意形状の新設トンネル覆工の地圧と応力に与える影響を、積分方程式法によって理論的に究明している。

第5章においては、軟質な地山に対して新オーストリア式トンネル工法を適用する場合について、各種の施工条件及び覆工の弾塑性特性などを考慮して、覆工の地圧・応力・変位を三次元的に解析する新しい手法を示している。

第6章においては、弾性及び粘弾性地山内に土かぶりの薄いトンネルを掘削した場合について、境界要素法により地表面沈下量を求める三次元解析の手法を示し、各種施工条件・地質特性及び幾何学

的条件が地表面沈下に与える影響を明らかにしている。

第7章においては、双設シールドトンネルを対象として、両トンネルの施工手順その他各種の条件を考慮して、地表面沈下量を理論的・三次元的に算定する手法を示し、さらに、現場実測結果によってその手法の妥当性を検証している。

第8章においては、近接発破に起因する既設トンネル覆工の動的挙動を理論的に究明する手法を提案し、現場実測結果によって、その手法の妥当性を検証するとともに、発破の施工条件、地質特性及び幾何学的条件によって、覆工の動的挙動がいかに変化するかを明らかにしている。

第9章は本論文の結論であって、その成果を総括したものである。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、トンネルに関する一連の理論的研究結果をまとめたもので、その主要な成果を要約すると、次のとおりである。

- (1) 粘弾性地山内に設けられる新設トンネルの任意形状の覆工に作用する地圧を、覆工の施工時期ならびに近接既設トンネルの存在の有無を考慮して、理論的に解明することに成功している。
- (2) 無限遠方における境界条件を満足させるため、積分方程式法と有限要素法とを融合して、いわゆる融合解析法を定式化し、それによって、粘弾性地山内の新設トンネルが、それと平行な既設トンネルの覆工応力に与える影響を解明している。さらにその結果に基づいて、既設トンネル覆工の安全性確保のために必要な設計・施工上の重要事項について、貴重な指針を与えている。
- (3) 近時世界で広く採用されるに至ったが理論的裏付けの十分でない新オーストリア式トンネル工法に対して、種々の施工条件を考慮した新しい理論的解析手法を開発している。
- (4) トンネルの掘進速度その他各種の施工条件ならびに地質特性を考慮に入れて、単一及び双設トンネルの掘削に起因する地表面沈下量を三次元的に算定する手法を開発し、それによって、従来不可能であった地表面沈下量の定量的予測の端緒を開いている。
- (5) 従来入力データとしての確に使用できなかった火薬量を考慮し、かつ三次元的な発破現象を二次的に取り扱うために、新規のパラメータを導入し、近接発破に起因する既設トンネル覆工の動的挙動を理論的に解明している。

以上のように、本論文は、トンネルの合理的設計・施工上極めて重要な新しい理論的解析手法を開発するとともに、それに基づいて、数多くの有益な知見を提供したものであって、従来経験と実績を重視して来たトンネル工学上貢献するところが大である。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。