

Title	トンネル掘削に伴う坑内変位に関する地質工学的研究
Author(s)	竹林, 亜夫
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/44710">https://hdl.handle.net/11094/44710</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a>〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名	たけ ばやし つぐ お 夫 竹 林 垂 夫
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 18069 号
学位授与年月日	平成 15 年 7 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	トンネル掘削に伴う坑内変位に関する地質工学的研究
論文審査委員	(主査) 教授 松井 保 (副査) 教授 松井 繁之 教授 谷本 親伯

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、我が国で施工された多くのトンネル事例を、主に地質工学的な視点から分析を行い、トンネル掘削に伴って生じる坑内変位の発生挙動を弾塑性理論に基づいて明らかにするとともに、実用的な坑内変位の予測方法について提案したものである。全体は以下の 8 章で構成されている。

第 1 章は序論であり、本研究の背景と目的とともに、論文の構成と内容を述べている。

第 2 章では、本研究に関する既往の研究について整理するとともに、坑内変位に関する課題を指摘している。

第 3 章では、トンネル施工事例を分析して、小さい変位量で安定する地山状態を明らかにするとともに、支保工が変状する程の大きい坑内変位量を生じる地質状態を明確にしている。

第 4 章では、トンネル掘削に伴う周辺地山の変位挙動を力学的理論に基づいて考察し、大きい坑内変位量を生じる地山条件は、地山強度比が 1 以下で内部摩擦角が  $30^\circ$  以下であることを明らかにしている。

第 5 章では、大きい坑内変位を生じたトンネル施工事例を分析して、多種多様で複雑な地質状態を 5 つに分類するとともに、切羽での地質判定に役立つように、7 つの地山分布形状に整理している。

第 6 章では、大きい坑内変位を伴う地山の物性および物性値について考察するとともに、理論に基づく坑内変位に関係する物性値を施工事例において確認するとともに、地山区分図を作成している。

第 7 章では、既往の膨張性地山を判定する多くの指標を整理するとともに、坑内変位量を考慮した岩種分類と特殊地山の区分図を提案し、かつその分類と区分図を用いて坑内変位量を予測する方法を提案している。

第 8 章は結論であり、本研究の内容を総括し、各章で得られた結論を要約している。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

一般に山岳トンネルは、施工時に切羽の地質状態を判定して、支保工を選定している。その際、一般的な地山では、トンネル掘削に伴う坑内変位量は小さいので、標準的な NATM の支保工で安定している。しかし、膨張性地山、断層破碎帯および地すべり地山などの特殊地山に遭遇すると、地山条件が複雑で多種多様な地質状態を呈していることから、切羽での地山判定が不明確になり、NATM の標準的な支保工では坑内変位量が大きくなり、主要な支保工である吹付けコンクリートに変状が発生して、難工事に陥ることが少なくない。このような特殊地山は変質した地質状態

にあるため、その坑内変位量の定量的予測ができるまでには至っていない状況にある。

本論文は、我が国で施工された多くのトンネル事例に基づいて、主に地質工学的な視点から岩質、地質構造および地山物性について分析し、また、トンネル掘削による周辺地山の変位挙動に関する理論解析および数値解析に基づいて、坑内変位量に関係する主な要因を明らかにするとともに、実用的な坑内変位の定量的な予測方法を提案したものであり、その成果を要約すると次のとおりである。

- (1) トンネル掘削に伴う坑内変位挙動の力学的メカニズムを多くのトンネル施工事例の計測値に基づいて明らかにするとともに、吹付コンクリートの構造的変状が発生する限界の坑内変位量はトンネル掘削幅の 0.5%のひずみに相当する値であることを明らかにしている。
- (2) 限界坑内変位量以上の特殊地山を対象として、坑内変位量を考慮した岩種分類を提案するとともに、限界値よりも大きい地山か小さい地山かを判定する定性的な予測方法を提案している。
- (3) 提案した岩種分類表と地山区分図に基づいて、多種多様な地山条件に対して、地山強度比と内部摩擦角に基づいて坑内変位の程度を定量的に予測する方法を構築し、提案している。

以上のように、本論文は、トンネル掘削時に必要とされている実用的な坑内変位量の定量的予測方法を提案することにより、特殊地山のトンネル掘削におけるガイドラインを確立したものであり、トンネル工学および土木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。