

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	文村 賢一
審査委員	委員長 <u>西村 強</u> 印 委員 <u>香川 敬生</u> 印 委員 <u>谷口 朋代</u> 印 委員 _____ 印 委員 _____ 印
論文題目	トンネル掘削に伴う周辺地盤の変形と 数値解析に基づく安定性評価に関する研究
審査結果の要旨	<p>トンネル建設工事における労働災害や既存社会基盤施設への影響の低減を目指して、力学的観点より本研究を遂行している。土被りが浅いトンネルを対象として空洞掘削時の力学的安定性に初期地盤内応力条件（主応力方向，側圧係数）が与える影響について，主応力が鉛直断面内（切羽面内）に存在せず，切羽面に斜交する問題に対して，モール円を用いた新たな地盤内応力算定法と2次元平面解析手順を開発し，2次元有限要素解析により，その有用性を確認している。さらに，この手法に基づくトンネル解析結果として，山裾部には，その地点の土被り圧（地表面からの注目点までの深さと単位体積重量の積）に比して極めて大きな応力が生じている可能性を示した。この考察は，これまで経験的に実施してきた対策工の力学的合理性に対する知見として認められることに加えて，切羽進行に伴う塑性領域の広がり方や地山の急激な不安定化および破壊について有用な資料を与えている（土木学会論文集 F1（トンネル工学）特集号/トンネル工学報告集，2017. Vol.27, I-33, pp.1~11）。不安定化を含む解析には，質点系あるいは剛体系の解析が有効であるが，解析における入力変数の合理的な決定法が確立されていない状況にある。そこで，弾性定数に基づいて質点系のばね係数を決定する式を誘導するとともに質点系解析法を開発している（土木学会論文集 C（地圏工学），2017. Vol.73, No.1, pp.11~22）。この手法に対して質点位置における応力の算出を可能にした上で，変形から破壊を含む解析手順を付加しており，地盤工学・岩盤工学分野でこれまで多用されてきた質点系あるいは剛体系の解析法の発展に寄与する研究内容である。さらに，トンネルの設計・施工に対して設定される管理基準値を超えるような事態を想定することが，切羽における労働環境改善ならびに周辺地盤へ影響低減など，掘削におけるリスク回避に必要であると提言している。以上より，我が国のトンネルの標準工法である NATM 工法が抱える問題点を明確に考察し，その問題点に対して，荷重条件の新しい設定法の開発，変形から破壊までを表現する解析法の開発を通じて一定の成果を示し，公表している。よって，本論文は博士学位請求論文として十分な内容を具備していると判定する。</p>