

G2. トンネル

Tunnels

八 嶋 厚 (やしま あつし)

岐阜大学教授 工学部社会基盤工学科

本セッションはトンネルを扱ったもので、会議1日目(8月4日)の午後(15:30~17:00)に開催された。Discussion LeaderはドイツのProf. Vermeerが務めた。同じカテゴリーで、ポスターセッションで発表された7編の内容紹介があった。その後トンネルのカテゴリーには分類されていない1編を含めた6編の口頭発表とディスカッションが続いた。以下では、まずDiscussion Leaderの総括内容を紹介し、次に口頭発表の概要を紹介する。

1. Discussion Leaderによるポスター発表論文の紹介と総括

紹介論文は、トンネル掘削工事に関わるプロジェクトレポート、現場計測およびトンネル解析に大別される。

Prof. Vermeerによる総括報告は、個々の論文の成果と彼自身がヨーロッパで経験およびコンサルティングした事例とを対比しながら進められた。個々の論文における問題点を抽出しながら、自分自身の経験で解決できる内容については、その解決策についてもコメントしているのには、いつもながら、さすがと感じた。

トンネル掘削工事に関するプロジェクトの紹介論文については、総括者自身も論文内容を若干ものたりないと感じているようであった。限られた論文ページ数のなかで、プロジェクト全体を概観しようとしており、論文中で、何を強調したいのか、どんな新規性があるのかが、希薄となっている。「このような場所で、このようなトンネル工事をしました。」というレポート自体にも、もちろん価値はあるが、その過程で得られた、筆者が重要と考える項目を強調するような論文執筆が必要であることを私自身も感じた。

トンネル掘削工事における現場計測事例の論文については、筆者の知る限り、新しい計測方法なるものは紹介されなかった。それより残念であったのは、計測した結果が紹介されているだけで、その計測データがプロジェクトの中でどのように活かされ、今後データベースとしてどのように活用されていくのかが理解できなかったことである。トンネルに関する多くの論文について指摘されてきたように、高密度・高頻度の計測結果が、計測工法の目的である「安定性向上」、「建設費縮減」にどのように寄与しているのかわからないといった議論の答えは、あいかわらず見つけることができなかった。

数値解析については、FLAC, ABAQUSといった汎

用ソフトウェアを用いた解析事例が増えていた。複雑な現象を数値解析によって解明しようとする傾向自体は結構なことと感じた。しかしながら、それぞれのソフトウェアで用いられている地盤材料のモデルが、実際の現場の地盤挙動をモデル化できるかどうかについての議論はなされていなかった。

その中であって、Nakaiら(名工大)の論文についてProf. Vermeerより以下のようなコメント(質問)があった。「非常に難しい力学モデルを用いているようだが、果たしてトンネル工学において有効なのだろうか? もっと簡単な力学モデルを用いるべきではないだろうか?」紹介論文の中にも、簡単な力学モデルを用いた数値解析も紹介されていた。問題は、力学モデルが難しいか、簡単なか、ということではない。力学的に意味を持つ力学パラメーターが、簡単な調査や実験によって客観的に決定できるかどうかである。また、トンネル掘削の際に生じるどのような現象を予測、再現したいのか、ということであろう。トンネルなどのapplicationを主体としたセッションでは、難しい(式を理解するのは難しいかもしれないが、力学的意味合いがはっきりしている)力学モデルが、阻害されていることが多いと感じるのは私だけであろうか。

2. 論文発表

1編の未発表を除いて、6編の発表がなされた。大別すると、①トンネル工事の紹介、②現場計測事例、③模型実験、④数値解析、⑤信頼性解析、である。

発表に対するディスカッションとしては、特にKikumotoら(京大)の実施した模型実験について、相似則に関するコメントと質問があった。重力場での実験では常に問題となる事項である。著者らは、この問題点を高度な数値解析を駆使することによって解決している。精緻な力学モデルにより現象が再現できれば、トンネル掘削時に生じるさまざまな力学挙動が予測、再現できるはずである。

トンネル掘削時の安定性確保、建設費縮減のためにも、対象とする地山の挙動を真っ向から、正直にモデル化して説明する努力がやはり必要だと感じた。これは、Discussion Leaderのコメント(質問)に対する答えの一つであろう。

(原稿受理 2003.11.19)