

韓国の岩盤力学の現状

韓国忠北大学校地球環境科学科 徐 庸碩

1. はじめに

韓国は近年、道路、鉄道、高速電鉄、地下鉄などの社会基盤施設の建設が活発に行われている。このため、岩盤を対象にする大規模工事が急激に増えている。特に、高速電鉄の建設のため長大トンネルが多く施工されていることが、注目される。一方、石油類の地下貯蔵施設や廃棄物処分のための地下空洞の施工に対する社会的要求も増加している。このように、韓国では岩盤力学の果たすべき役割が極めて重要になっている。

韓国における岩盤力学は、1980年代以前には鉸山分野を中心に岩石物性、採掘安定性評価などの研究が行われていたが、1990年代に入ってから道路、鉄道などの建設が活発になり、地盤調査、トンネル掘削、斜面安定関連の研究が中心テーマになっている。また、上述のように、最近では高速電鉄の建設、地下石油備蓄施設および地下ダム建設に関する研究も増加している。

本報告では最近3年間の韓国の岩盤力学分野に発表された研究論文の動向を分析するとともに、岩盤力学の研究で中心的役割を果たしている研究所について簡単に紹介する。

2. 主要関連学会

1990年代に入ってから岩盤力学関連分野の学会が活発に設立された。現在は、主要学会として五つの学会が活動している。

- 1) 大韓土木学会 (<http://www.ksce.or.kr>) : トンネル委員会、地盤委員会など
- 2) 韓国地盤工学会 (<http://www.kgshome.org>): 岩盤力学委員会、斜面安定委員会、地盤調査委員会、トンネル委員会など
- 3) 大韓地質工学会 (<http://www.engeo.or.kr>) : 地質工学分野の専門家を中心に構成。斜面、トンネル、岩石力学、地下水、放射性廃棄物処分分野など
- 4) 韓国岩盤工学会 (<http://www.ksrm.or.kr>): トンネル、地下空間、岩石力学など
- 5) 韓国トンネル工学会 (<http://www.tunnel.or.kr>): トンネルと地下空間中心

3. 学会誌に発表された研究動向

2002-2004年に韓国の岩盤力学分野学会誌（韓国地盤工学会、大韓地質工学会、韓国岩盤工学会）に発表された研究論文を分析し、研究動向を考察する。大韓土木学会は岩盤力学を含め土木全分野わたって研究論文が発表されており、韓国トンネル工学会ではほとんどがトンネルまたは地下空間に関する論文であるため、分析の客観性

に影響を与えないように分析対象から除外した。掲載論文の動向分析は以下のような七つの分野に分類した。

1. 岩石力学
2. 地質・地盤調査
3. 数値モデリング・解析
4. トンネルと地下空間
5. 斜面安定（自然と人工斜面）
6. 放射性廃棄物処分研究
7. GISおよび人工知能関連

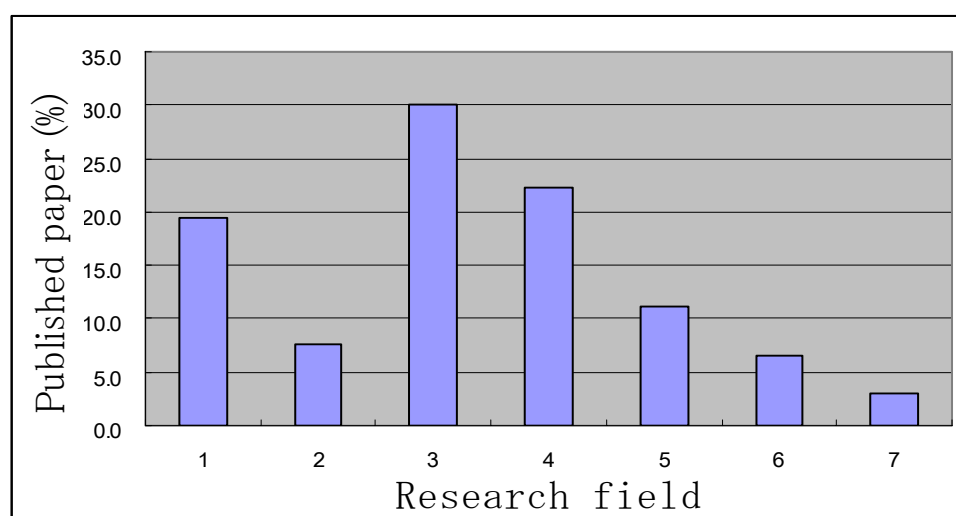


図 1 2002-2004年間の韓国岩盤力学関連論文の掲載動向

分析結果によると 数値モデリング・解析が3割程度、トンネルと地下空間関連論文と岩石力学論文が2割近く発表されている。ほかに斜面安定分野と地質・地盤調査、放射性廃棄物処分研究論文も約1割程度発表されていることが分かる。

4. 主要な政府関連の研究所

(1) 韓国建設技術研究所(<http://www.kict.re.kr>)

韓国建設技術研究所地盤研究部は韓国の代表的な岩盤工学研究グループであり、トンネル、斜面、地下空間などに関する研究が活発に行われている。関連研究分野としては以下のように大きく6分野に分けられる。

- 地盤調査および実験
- トンネルの情報化・自動化設計および施工
- 土工構造物の解析・設計・施工
- 地盤補強および改良
- 地盤および地下水環境調査・解析

- 斜面安定および構造物の基礎処理

最近重点的に行われている研究は、トンネル分野としては“Development of the advanced information technology for tunnel design and construction”に関する研究である。これは、ITIS(Intelligent Tunneling Information System)を開発し、人工知能技法と VR(Virtual Reality)手法をトンネルの設計・施工に積極的に適用する研究である。この研究は、建設技術研究所で長い間蓄積してきたトンネルデータと研究成果を生かすものである。

斜面分野の研究としては“道路斜面維持管理システム開発および運用研究”が行われている。韓国の国道を対象に安定性を評価し、対策工法を提案するとともに調査された情報をD/B化する研究である。

(2) 韓国地質資源研究所 (<http://www.kigam.re.kr>)

韓国地質資源研究所の研究チームは、主に地質学と資源工学分野の専門家により構成されている。地すべり災害研究チームは、自然斜面および人工斜面を対象に地すべり発生予測および危険度算定に関する研究をここ10年程行っている。また、放射性廃棄物処分場の地質特性研究も担当している。地下空間研究室では、斜面およびトンネルの設計・施工に関する研究に関連して、岩石物性試験、岩盤変形特性および初期地圧測定、岩盤評価または支保パターン設計、構造物のモデリング、地盤沈下などの環境被害防止および復元技術に関する研究を進めている。

主な研究成果を以下に示す。

研究分野	主な研究内容
地すべり 災害 研究チーム	地すべりの精密調査およびDB構築（全国 3,000地域余り） 地質別の地すべりの定量的予測モデル開発 主要地域地すべり予測図作成 地すべり移動経路および影響範囲算定 都市斜面管理システムの開発・構築 原子力発電所敷地特性の調査・評価
地下空間 研究室	地盤沈下災害の安全診断および補強技術開発 地下貯蔵施設建設関係の深部岩盤特性研究 発破技術および環境評価技術の開発 廃鉱山活用技術の開発 大型構造物の安全性評価のための精密物理探査技術 試錐資料のDB化およびシステム開発

(3) 韓国原子力研究所(<http://www.kaeri.re.kr>)

韓国原子力研究所放射性廃棄物処分研究部では、高レベル放射性廃棄物の深部地層処分に関連した国内研究を主導している。現在行われている主な研究主題は、“処分容器の超長期設置における岩盤の熱—水理—力学的相互作用に関する研究”である。敷地内で遂行している研究の内容を見ると、岩盤の応力分布と初期地圧を把握するために水圧破碎試験を実施し、岩石物性試験と熱特性試験を行っている。また、現地応力条件下での水理特性変化に関する研究も行っている。本年は、地下処分試験施設(U RT: Underground Research Tunnel)の工事をスタートする予定であり、この施設では掘削中の変形、模擬処分孔での熱応力による岩盤挙動に関する研究を始める予定である。また、様々なコードを用いた岩盤安定性研究も並行して実施している。

5. おわりに

韓国では高速電鉄の建設、内陸地域の道路建設など伴って岩盤力学技術の需要が増加し、地質・地盤調査および安定解析などの岩盤力学に関連した技術の開発が活発に行われている。また、中・低レベル放射性廃棄物の処分場を建設しなければならない期限も迫っており、関連した研究が進められている。地下空間活用分野では、石油備蓄基地用の地下空洞に関する技術が研究されている。地質・地盤調査分野では1990年後半から実施されているTurn-Key制度（大型工事を対象に建設会社が設計から施工まで一括して責任施工を行う制度）の導入によって設計競争が激しくなり、技術レベルが急激に向上している。

韓国政府は今年と来年、建設関連研究予算を前年に比べて約2倍程度増額する予定であり、岩盤力学分野の研究は更に活発に行われると思われる。