

これからの岩盤工学 ―社会のニーズに応えるには―

岩盤力学委員会活性化に関する特別小委員会

1. はじめに

岩盤力学委員会では、平成 15 年度より岩盤力学委員会活動の活性化の方向性を見出すために、準備委員会を立ち上げ、平成 16 年度 4 月より「岩盤力学委員会活性化に関する特別小委員会」を設立して活動を行ってきた。本小委員会では、委員会の活性化の目的を達成するため、「岩盤力学を語る会」、「建設現場視察」、「研究討論会」を開催し、現場技術者を中心として、産学官の地盤工学に携わる技術者、研究者および異業種において地盤工学を必要とするプロジェクト等のニーズの収集を行い、今後の活動方針を構築していくための意見集約を行った。そこで、本討論会は、「岩盤力学に関するシンポジウム」の参加者も交えて、最終答申へ向けた委員会活動の方向性について討論を行う場としたい。

2. 小委員会活動目的

昨今の成熟した社会の到来により、岩盤工学へのニーズの変化・大規模プロジェクトの減少等岩盤工学を取り巻く環境は大きく変化している。この様な情勢の中、岩盤力学委員会について、社会・学会員に貢献する観点から、フィールドの技術者に視点を置いた活性化策を検討していく必要がある。そこで、フィールドの技術者、産学官の研究者等による対話の場を設けて、フィールドで意思決定を行う技術者が遭遇した課題を明確にする等、自由な討議を実施し、幅広い技術者からの岩盤力学委員会の今後の活発な活動方向への意見を収集・分析し、アクションプランを提言することを目的とする。

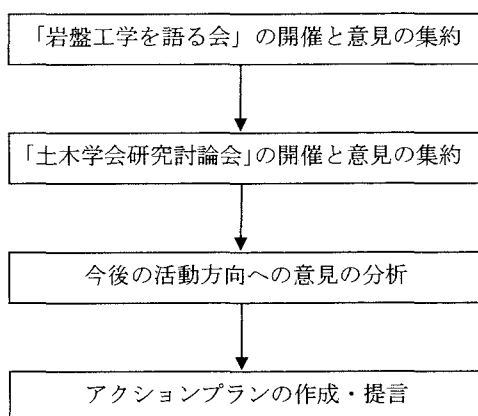


図-1 活動の流れ

3. 構成メンバーおよび委員会活動経過

「岩盤力学委員会活性化に関する特別小委員会」の構成メンバーについては、表-1に示す委員（委員長：1名、幹事長：1名、委員：28名）を公募および岩盤力学委員会委員の推薦により募り、委員会活動を実施している。

表-1 委員会構成メンバー

委員長、所属			委員長、所属		
委員長	西脇 芳文	東電設計	委 員	鈴木 一巳	北海道電力
幹事長	日比谷 啓介	鹿島建設	〃	清木 隆文	宇都宮大学
委 員	石塚 与志雄	清水建設	〃	武内 邦文	(株)大林組
〃	市川 康明	名古屋大学	〃	近久 博志	飛鳥建設
〃	井上 博之	前田建設工業	〃	鶴田 正治	九州電力
〃	岩楯 敏広	東京都立大学	〃	西村 和夫	東京都立大学
〃	宇野 晴彦	東電設計	〃	橋本 哲	東京電力
〃	太田 岳洋	鉄道総合技術研究所	〃	橋本 徳昭	関西電力
〃	大津 宏康	京都大学	〃	羽鳥 明満	原子力発電環境整備機構
〃	岡田 哲実	電力中央研究所	〃	福井 勝則	東京大学
〃	亀村 勝美	大成建設	〃	福原 明	電源開発
〃	小杉 昌幸	産業技術総合研究所	〃	真下 英人	土木研究所
〃	笹尾 春夫	鉄建建設	〃	南 将行	東京電力
〃	清水 則一	山口大学	〃	森岡 宏之	核燃料サイクル開発機構
〃	鈴木 一郎	東電設計	〃	山口 嘉一	土木研究所

敬称略

4. 委員会活動経過

平成 15 年度の準備委員会での活動（「第 1 回岩盤力学を語る会」）も含めた本小委員活動の経過を表-2に示す。

5. 現状分析

委員会活動により集約した意見を整理し、活性化に向けた問題点の共通認識として、表-3 に活性化を目的とした意見集約の項目を示す。討論会では、これらの課題、原因に対して、解決策、活動の方向性を報告者と参加者で討議し、委員会の提言に取り入れる。

表-2 委員会活動経過

開催日	開催委員会等	参加委員会	提供話題	内容のトピックス
2003.12.9	第1回岩盤工学を語る会	岩盤力学委員会 企画小委員会、運営小委員会、 準備委員会	神流川発電所建設概要 (東京電力 前島俊雄氏)	・FEM解析(重点支保配置、三次元モデル)による合理的な支保設計手法 ・施工開始前の念入りな地質構造のモデル化の重要性 ・施工中の新しいモニタリング手法として開発したAE測定法が効果的に機能 ・合理的設計(初期→均質体、弱部→適切な補強、情報化施工による安全性、経済性の確保) ・必要最小限の支保設計から開始する情報化施工法の適用 ・専門分野の人材情報 ・リスクの明確化 ・岩盤共通の問題に対する技術的知見のまとめ
			小丸川発電所建設概要 (九州電力 鶴田正治氏)	・工事進捗状況(上部ダム、下部ダム、発電所機器搬入トンネル) ・環境保全からの水圧管路立坑方式の採用 ・Tuffの物性設定(CH級、CH級)
2004.4.7	第1回特別小委員会	特別小委員会(暫定)	—	・委員会活動状況 ・岩盤関連出版物、関連シンポジウムの整理 ・委員会活動方針
2004.4.7	第2回岩盤工学を語る会	企画小委員会、運営小委員会、 特別小委員会	岩盤工学の地質要素 (東電設計 吉田鎮男氏)	・岩盤工学のための地質学の基礎 ・断層の基礎 ・岩盤クリープ ・熱水変質作用
			奥美濃発電所建設概要 (中部電力 三浦雅彦氏)	・地下発電所レイアウトの検討(地質・地圧) ・併設大規模空洞の影響 ・破砕帯を配慮した支保設計 ・次期計画(増設)への反映方法(コストダウン) ・検討期間を長く、工期を短縮

			奥多々良木発電所建設 概要(関西電力 橋本徳 昭氏、瀬岡正彦氏)		・既設発電所(稼動中)の近接施工 ・増設における期間短縮・コストダウン ・軽微な初期支保設計→支保削減による合理化 ・安定解析、キープログック解析による重点支保 ・情報化施工・掘削工法による安定性確保 ・研究討論会 ・委員会活動方針
2004.7.14	第2回特別小委員会	特別小委員会	—		・上部ダム、下部ダム、地下発電所視察 ・地元や自治体の要請は主として環境問題 ・建設の必要性についての説明責任(環境、コスト面) ・解析が先行し、現場をあまり見ない傾向 ・土木技術者の地質学の知識向上が重要 ・表に出ないデータが多く、まとめる人と時間が不足しているのが実情
2004.8.5 -8.6	小丸川発電所現場視察	特別小委員会	小丸川発電所現場視察 意見交換会		・委員会活動方針 ・素粒子・宇宙物理学と岩盤工学の関係 ・ニュートリノ観測施設(大規模地下空洞:スーパー カミオカンデ) ・リニアコライダー施設(長大な大深度トンネル:延 長40km) 要求性能:直線性、微小常時微動、耐水性等 国際競争での日本誘致の決め手→低コスト(TBM) ・地下備蓄事業のミッション ・安全性(環境安全)、効率性(備蓄コスト)、機動性 ・LPG地下貯槽→2010年までに2基地計85万トン整備 ・施設の要求品質 50年の時代変化に耐える施設建設 - LCCに着目した設計・建設 - 国際競争に耐える施設建設
2004.9.8	第3回特別小委員会	特別小委員会	—		
2004.9.8	研究討論会	岩盤力学委員会、一般会員	ニュートリノ・リニアコ ライダー施設建設 (高エネルギー加速器研 究機構 吉岡正和氏)		・エネルギー備蓄 (石油天然ガス・金属鉱 物資源機構 織山純氏)

			放射性廃棄物余裕深度 処分施設建設 (日本原燃 大概英夫氏)	・余裕深度地下施設の要求性能 人工バリアの設置手段を有すること 人工バリアの性能に影響を与えないこと 周辺岩盤が天然バリア機能を発揮すること ・要求性能達成の課題 掘削影響領域の評価 岩盤と地下水の相互作用、長期時間依存性を考慮 した空洞挙動の予測手法の確立および検証 天然バリア性能の評価手法の確立および検証
			日本の海外プロジェクト (京都大学 大津宏康氏)	・建設市場の縮小に対する方策 海外建設プロジェクトの受注拡大 民間資本導入 (PFI) による公共事業の推進 構造物の維持・補修に関する市場の拡大 ・土木を含む新たなアライアンス 医工連携、文理融合
			建築分野の地下利用 (飛島建設 近久博志氏)	・岩盤空洞の適用が有利な構造物の抽出 ・規制緩和(建築基準法、構造安定性、防災計画) ・施工コストの低減
			鉄道トンネルの保守管理 (JR 東日本 清水満氏)	・鉄道トンネルの変状原因 構造上の欠点、材料劣化、湧水、地圧 ・今後の課題 トンネル変状の調査手法、進行予測手法、経済的な 対策法
2004.11.22	第4回特別小委員会	特別小委員会	—	・委員会答申の方向性
			瑞浪超深度研究所事業 計画概要(予定)	核燃料サイクル機構 佐藤稔紀氏
			幌延深地層研究センタ ー事業計画概要(予定)	核燃料サイクル機構 森岡宏之氏
2005.1.7	岩盤力学シンポジウム	岩盤力学委員会、一般会員	活動報告、討論会	本討論会
2005.5	第5回特別小委員会	特別小委員会	—	(予定) 委員会答申

表-3 特別小委員会における意見集約（活性化を目的としたアクションプラン探索のために・・・）

項目	何に困っているのか（課題）	困っている原因は何か（原因）
技術ニーズへの対応	① 【知的財産の活用が困難】 ・技術判断をしようとする場合に既往施工実績で獲得されたはずの知恵が入手できない ・同種のプロジェクトが興ると最初からのやり直しとなっており知恵の蓄積がない	・知恵が蓄積されていない ・トラブル事例が公表されていない ・知恵が外に出てこない、公にされない
	② 【人的財産の活用が困難】 ・様々な判断をする場面でエキスパートの判断が活かせない	・判断の情報源となる知のネットワークが完備していない
	③ 【未解決課題の存在】 ・技術的に解決がついていない問題がある ・何が解決すべき問題か明確になっていない場合がある	・現状の技術水準では対応しきれない ・現状の技術水準が整理されていないために何が新たな問題か判断できない
	④ 【異分野情報へのアクセスが不十分】 ・技術的判断に必要な異分野情報へのアクセスが難しい	他分野との融合が不足している ・地質、物理探査、電子、通信、IT分野、生物、環境に関わる知識
	⑤ 【維持管理技術が未成熟】 ・維持管理に関わる技術、体制が不十分 ・維持管理が必要になったときに一から調査しなおす必要がある	・管理技術に関する理解が十分でない ・維持管理技術に関する技術開発が低調 ・維持管理を前提とした記録を残していない
	⑥ 【基準類の整備が不十分】 ・安全率の定義等、諸基準自体が曖昧である	・基準に関する共通言語がない ・諸基準が対象構造物（トンネル、ダム、地下発等々）毎にばらばら
	⑦ 【国際的な競争力の弱さ】	・ODA体制から脱却していない ・積算方式が海外工事に通用しない
	⑧ 【技術の伝承が困難】	・技術伝承の場がない ・後継者が不足する可能性がある ・プロジェクト終了時に人的資源が逸散する
	⑨ 【ニーズの積極的な発信をしていない】 例えば、放射性廃棄物処分技術の研究開発は、全国民の重要課題であり、その必要性を岩盤工学分界からも強く提唱すべきである	・意思決定への関わり不足 ・委員会の慢心
	⑩ 【シース創造型分野への進出】 ・土木技術の活用市場が限られている	・新しい市場でのニーズに応えるような組織体制になっていない
政治経済環境への適合	⑪ 【技術力が中央に偏在】	・地方分権の実態が追いつかない ・中央、地方間の絶対的な情報量の差
	⑫ 【技術が時代の変化に追随していない】	・研究活動の評価基準がはつきりしない
	⑬ 【技術者の責任の所在が不明確】	・土木技術者が公的に認知されていない
	⑭ 【国民の不信が払拭されていない】	国民との信頼関係が不十分 ・必要な情報が国民に十分に届いていない ・説明責任が十分に果たされていない（特にコストに関わる情報提供）

6. 本討論会

平成 16 年度に岩盤力学委員会において、今後の委員会活動の活性化方針を検討する委員会を発足し、「岩盤工学を語る会」(2 回開催)、「小丸川発電所現地視察・情報交換会」、「全国大会研究討論会」および特別小委員会(4 回開催)を通して、委員会活動等の課題・意見等の収集を行ってきた。

本討論会では、産学官の見地から岩盤工学の活性化を踏まえた、今後の岩盤力学委員会の活動の方向性を報告するとともに、岩盤力学に関するシンポジウム参加者を交えて、最終答申へ向けた委員会活動の方向性について討論する。

コーディネーター：宇野晴彦（東電設計）

委員会報告者：清水則一（山口大学）、大津宏康（京都大学）、

山口嘉一（土木研究所）、大田岳洋（鉄道総合研究所）、

近久博志（飛島建設 技術研究所）、日比谷啓介（鹿島建設 技術研究所）

7. おわりに

本討論会では、岩盤力学委員会活動の活性化に向けて、約 1 年間にわたり集約した意見・課題に基づき、各委員の立場に立った観点から委員会報告を行う。今後の岩盤力学委員会活動の活性化、さらには、岩盤工学が社会ニーズに貢献して行くために、是非、討論会への参加にご協力願いたい。

以 上