

3次元地質解析技術コンソーシアムの活動報告（その3）

3次元地質解析技術コンソーシアム 西山 昭一（応用地質株式会社所属）

1. はじめに

全地連支援の「新マーケット創出・提案型事業」にて、2017年2月に発足した3次元地質解析技術コンソーシアム（以降、コンソーシアム）は、2018年7月より第2期の活動を開始した。

コンソーシアム第2期の活動として、技術セミナーを2回開催し、「3次元地質解析技術マニュアルVer1.5」と、「3次元地盤モデリングガイドブック」の公開、技術普及活動をおこなった。本報文では、コンソーシアム第2期の活動成果の概要と今後の取り組みについて報告する。

2. 第2期の活動概要

(1) 技術セミナー開催

第2期では3次元地質解析技術のセミナーを2回開催した。第1回のセミナーは次の第2回セミナーを一般公開するための先行演習的な位置付けとし、2018年10月に非公開で開催した。第1回セミナーの構成は、13:00～17:00の4時間で、コンソーシアムメンバー35名のポスターセッションと、3次元地質解析ソフトウェアを扱うベンダー5社の講演である。このセミナーで得られた気付き（表-1）や反省を踏まえて第2回セミナーを企画した。



写真-1 第1回セミナー状況

第2回セミナーは一般公開として2019年6月26日に開催する。本報文執筆時点でまだ開催していないので、開催計画を元に概要を示すに留める。

第2回セミナーは「3次元地盤モデリング技術セミナー2019」の名称で全地連とコンソーシアムの共催での開催とし、国土交通省の後援をいただいている。

第1回セミナー後の意見より、講演テーマを3次元地盤モデルの利活用と3次元地盤モデルの技術的展望に絞った。また、第1回セミナーで発表したポスターについて投票をおこない、6編の口頭発表と23編のポスター発表、ベ

ンダー5社の技術紹介、および、技術展示をおこなう予定である。

表-1 第1回セミナーで得られた気付きの一部

コンソーシアムメンバーの気付き	
モデル化の視点	外的動機づけのみでことを進めていくと、しんどい思いをするのはいつも現場で実際に動いている技術者である。労働者不足が深刻化する中、現場が「やらなければいけない」ではなく「やりたい」と思うような魅力を探していくことも大事な点。そういう意味で3次元地質解析は「現場を楽にする技術」「儲かる技術」といった視点もあり
	少ないデータながら3次元で考えることによって作業効率化が図られるという点は、地層構成や堆積環境等の検討に活かされ、精度や信頼性が不足している箇所が明らかになれば、それを補間するための追加調査の提案も出来る。結果的に高度化の部分においても品質向上に寄与するのではないかと
扱うデータの視点	今後、3次元地質モデルを作成するためには、技術向上・品質確保に加えて、次工程につながるモデル化に必要なデータ（測定の精度確保・調査の密度など）や、それに伴う費用、時間を得るために発注者側の理解、合意形成も同時に早期に進めていくことが必要不可欠であると改めて感じた
	3次元地質解析を行う前提として、入力するデータの整理・統合が重要であり、時間（つまりお金）がかかること、また地質の形成プロセスの理解なしにモデル化は困難であり、地質技術者が日頃より観察力と記載力を高める努力が必要である
モデリング	3次元モデル作成は増えていくと思うので、作業量の目安が簡単に説明できるようなものもあればよい。単純にはモデル作成することが難しい地質構造も併記しておき、現在の3次元モデル化の実態が簡単にわかるものがあれば良い
	地史の重要性についても狭い範囲のモデル作成でもしっかりと地史を反映したモデル作りが必要。
利活用	現時点のソフトの機能で、効率化が明らかに期待できる地質構造とその後のモデル活用方法を一覧で紹介するのも良い。
	立体的分布を直観的に把握・理解することに関しては、3次元モデルはとても優れていることを実感した。また、土量計算など活用場面は多くありそう
	3次元地質解析技術を用いて地質リスクの伝達をより確実にすることで、建設サイクル全般のコスト削減効果をアピールしていくことも重要だと思ふ

(2) 3次元地質解析マニュアルの更新

2018年3月に公開した「3次元地質解析マニュアル（以降、マニュアル）Ver1.0」について、最新のBIM/CIM動向に合わせて、下記の6項目について追加・追記し、「マニュアルVer1.5」として2019年3月に公開¹⁾した。

【マニュアルVer1.5の追加項目】

追記項目：利活用場面

新規項目：モデルの信頼性、積算の考え方、引き継ぐべき属性情報、共有フォーマット、オリジナルファイル

なお、マニュアルは第2回セミナーの結果を踏まえて、

ユースケースを充実させ、最新の BIM/CIM 動向に対応するべく次のバージョン作成に取り掛かる予定である。

(3) 3次元地盤モデリングガイドブック

BIM/CIM において、3次元地質・地盤モデルが必要とされる場面の実用解説書とする目的で、「3次元地盤モデリングガイドブック」（以降、ガイドブック）の作成を進めている。

ガイドブックは、マニュアルの副読本の位置付けとし、BIM/CIM 関連業務の発注者・受注者を対象とする。基本編・実務編の2部構成とし、基本編は発注者向けで、実務編は受注者向けである。ガイドブックの構成を表-2に示す。

表-2 3次元地盤モデリングガイドブックの構成(予定)

構 成(予定)	
基本編	◆3次元地盤モデルのニーズ 役立つ場面、費用対効果、成果品データ
	◆モデルの利用に際しての留意事項 モデル構築上の注意点、モデルの信頼性
	◆検査 検査の視点、データのチェック、モデルのチェック、属性情報のチェック
	◆モデルの引き継ぎ 引き継がれるべき情報、オリジナルファイル、共有フォーマット
	◆積算 積算の考え方、リソースの考え方
	◆発注 発注の視点、発注における課題
	◆作業計画 ワークフローの組み立て、作成のタイミング、作成範囲、利用限界、成果品リスト、ソフトウェアの選定、アルゴリズムの選定
	◆データ品質管理 品質評価基準、品質チェック項目、チェック方法
	◆モデリング アルゴリズム利用方法、地質対比、補填データ、スケルトンモデル、サーフェスモデル作成、ソリッドモデル作成
	◆モデルの妥当性評価 妥当性評価の基準や着眼点、検査方法、不確実性とその表現、モデル化の限界
実務編	◆データ交換 データフォーマットの種類・選定、オリジナルデータの種類・特性、属性データセット
	◆成果品作成 各種資料作成のポイント、地質リスク情報の表現と継承、電子納品
	◆モデル化信頼性向上の技術 技術的課題、関連技術

(4) 他の普及活動

第2期の期間中、下記に示す様々な機会をいただき、コンソーシアムの活動を紹介することができた。

- 地球惑星連合会 幕張(2018/5/22):「固体地球科学複合領域・一般」の招待講演

- 地層科学研究所 ユーザー会(2018/5/25):講演
- 四国地質調査業協会愛媛支部技術講習会 松山(2018/8/23):講演
- 全地連フォーラム 高松(2018/9/6-7):発表と展示
- 応用地質学会 札幌(2018/10/16-17):ポスター発表
- 月刊「河川」6月号寄稿:「地すべり対策事業へのCIMの導入」
- 月刊「基礎工」9月号寄稿:「地質の3次元モデル化の動向と課題」
- (一社)建設コンサルタンツ協会東北支部:平成30年度 技術職員研修会(2019/2/18):講演

3. 今後の取り組み

CIM 導入ガイドラインの大幅改訂が令和2年に控えており、その検討作業が国土交通省で進められている。さらに、国際的な BIM データ交換標準 IFC (Industry Foundation Classes) ²⁾において、3次元地盤モデルの“IFC 地盤モデル”も検討が進められており、これらは2020年の策定予定である。

コンソーシアムの活動は第2期で完了する予定であったが、以上の外部環境変化への同期や技術協力・技術検証、そして、これらの変化に伴いマニュアル・ガイドブックの更新が必要と考えられる。「技術普及」もまだ道半ばの状況と判断されることから、コンソーシアムは2020年12月まで継続して活動することとなった。

4. おわりに

コンソーシアムの成果は、CIM 導入ガイドラインや関連 BIM/CIM 研究資料に取り上げられるなど、3次元地盤モデリングに関する技術分野の活動として少しずつ認知が進んでいる。

コンソーシアム第2期の活動から、セミナーを通して本格的な技術普及を始めることができた。今後も建設関連業の3次元技術向上に貢献するべく、3次元地質解析技術の普及に努めていきたい。

《引用・参考文献》

- 1) 3次元地質解析技術コンソーシアムホームページ
<https://www.3dgeoteccon.com/index.html>
(確認日:2019.6.10.)
- 2) 一般社団法人 building SMART Japan ホームページ
<https://www.building-smart.or.jp/ifc/whatsifc/>
(確認日:2019.6.10.)