

ダム周辺整備のマネジメントへの クラウドの活用

中嶋 陽¹・小林 一郎²・星野 裕司³・紫垣 萌⁴

¹学生会員 熊本大学大学院自然科学研究科 (〒860-8555 熊本県熊本市中央区黒髪2-39-1)
E-mail:169d8823@st.kumamoto-u.ac.jp

²正会員 熊本大学大学院先端科学研究部 (〒860-8555 熊本県熊本市中央区黒髪2-39-1)
E-mail:ponts@kumamoto-u.ac.jp

³正会員博(工) 熊本大学大学院先端科学研究部 (〒860-8555 熊本県熊本市中央区黒髪2-39-1)
E-mail:hoshino@kumamoto-u.ac.jp

⁴学生会員 熊本大学大学院自然科学研究科 (〒860-8555 熊本県熊本市中央区黒髪2-39-1)
E-mail:172d8814@st.kumamoto-u.ac.jp

平成24年度に国土交通省により、CIM (Construction Information Modeling/Management) が提唱された。また、平成29年3月にはCIM導入ガイドライン(案)が策定され、CIMの導入に向けて具体的な活用方法が示されている。しかし、ダム事業の調査・設計段階に対しては、活用方法ではなく、CIM導入で期待される効果が述べられることにとどまっているのが現状である。

そこで、本稿では、CIM導入で期待される効果の1つに挙げられる「関係者協議の円滑化・迅速化」に対して、クラウドの活用を提案し、その可能性について考察する。

Key Words : cloud, CIM, management, development around dam

1. はじめに

平成24年度に国土交通省によりCIM (Construction Information Modeling/Management) が提唱された¹⁾。CIM本来の概念を踏まえ、本稿では、CIMとは「モデル空間を基盤としたICT (情報通信技術) 活用による建設事業のマネジメント」であると考えている²⁾。また、モデル空間とは「世界測地系で定義された位置にデジタルデータの地形および構造物を配置した空間」と定義しておく。

CIMの提唱に追随して、様々な試行事業がおこなわれ、平成29年3月には「CIM導入ガイドライン(案)」(以降、ガイドラインと略記)が策定された³⁾。ガイドラインは過去の実績から5つの分野を対象に、活用方法などが具体例とともにまとめられており、ダム事業はその1つである。ただし、今後も実運上の課題に対して内容の改定が随時おこなわれる。そのため現段階では、ダム事業の調査・設計段階においては、活用方法ではなくCIM導入で期待される効果が述べられているのみである。

そこで本稿では、CIM導入で期待される効果の1つに挙げられる「関係者協議の円滑化・迅速化」に対して、クラウドの活用を提案し、その可能性について考察する。

2. CIM導入ガイドラインにおけるダム事業の概要

本章では、まず文献³⁾をもとに、ガイドラインの概要をまとめる。ガイドラインのダム編においてCIM導入で期待されている効果をまとめ、それに対して本稿でクラウドの活用を提案する意図を述べる。

(1) CIM導入ガイドライン(案)

「CIM導入ガイドライン(案)」とは、CIM導入推進委員会により、平成29年3月に策定されたものである。公共事業に携わる関係者がCIMを円滑に導入できることを目的としている。また過去の実績から、土工・河川・ダム・橋梁・トンネルの5つの分野を対象に、CIMを導入する目的やCIMモデルの作成指針、活用方法などがまとめられている。ただし、このガイドラインは今後も実運上の課題に対して、随時、内容の改定がおこなわれるものである。

(2) CIM導入ガイドライン(案)におけるダム編

ガイドラインでは、各分野ごとにCIMの効果的な活用方法がまとめられている。ダム編でも図-1a)に示すよう

に、施工段階に対しては、事例とともに活用方法とその効果がまとめられている。しかし、図-1b)に示すように、調査・設計段階に対しては活用方法ではなく、CIM導入で期待される効果が箇条書きで述べられているのみである。具体的には、実施設計の綿密化や関係者協議の円滑化・迅速化、設計時における不具合の有無の確認などが挙げられている。

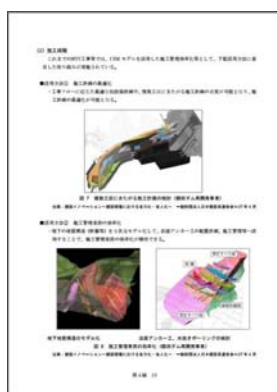
(3) 本稿における着眼点

ガイドラインでは、CIM導入に対する様々な効果が挙げられているが、先行研究では、モデル空間を活用することで、ダム周辺整備における関係者協議の円滑化に貢献した事例をまとめた⁴⁾。そこで、本稿では、「関係者協議の迅速化」に対する活用方法に着目する。

小林ら⁹⁾より、SNS掲示板を活用して、関係者協議の迅速化に貢献した事例が報告されている。当事例では、図-2に示すように、対面協議と併せて、関係者が一堂に会さずとも協議が可能なSNS掲示板を活用している。また、SNS掲示板上では、モデル空間のキャプチャー画像を活用し、協議の迅速化に大きく貢献した。しかし、文献2)で述べられるように、キャプチャー画像は作成者の主観で作成されるため、関係者が一堂に会さない場で共有する際には、検討の内容に対するキャプチャー画像の視点位置を、閲覧者全員が同意しておく必要がある。

一方、設計案に対して課題を探索するような、検討の初期段階で活用する際には、参加者全員が各々の主観でその空間を見るべきであり、そのためにはモデル空間自体を共有する必要がある。それにより、SNS掲示板を介した協議が検討の初期段階から活用でき、協議の迅速化へさらに貢献することにつながると考える。

以上のことから、本稿では、協議の迅速化に対して、SNS掲示板の活用と併用して、モデル空間自体をクラウド化することを「クラウドの活用」と定義して提案する。



a) 施工段階



b) 調査・設計段階

図-1 ガイドライン（ダム編）
（文献3）より引用）

3. 大分川ダム建設事業における活用事例

本章では、適用事例として大分川ダム建設事業を取り上げ、クラウドの活用事例をまとめる。

(1) 大分川ダム建設事業の概要

本事業の事業概要について、文献6)をもとにまとめる。

a) 事業概要

大分川ダム建設事業は、大分県大分市下原地先に位置する七瀬川を対象に、洪水調整や流水の正常な機能の維持、水道用水の確保のために大分川ダムを整備するものである。平成25年に本体関連の工事に着手し、現在は周辺の関連施設群の詳細設計を進めているが、全体としては施工段階である。図-3は大分川ダムの完成予想イメージを示している。

b) CIM活用の目的

大分川ダムは、クマタカの生息やヤマザクラに代表される豊かな自然環境と、大分市街地から自動車約40分という良好なアクセス性を兼ね備えている。

このような特長から、大分川ダムの周辺整備では、既存の周辺景観資源や恵まれた周辺動線を考慮して、新たに創出されるフィルダムや広大な湖面などの景観資源を活かした設計が求められ、景観検討がおこなわれている。具体的には、景観検討委員会が平成26年7月に設立され、その下部組織である景観ワーキンググループ（以降、景観WGと略記）が実務を担っている。本稿は、景観WGでの成果をまとめたものである。

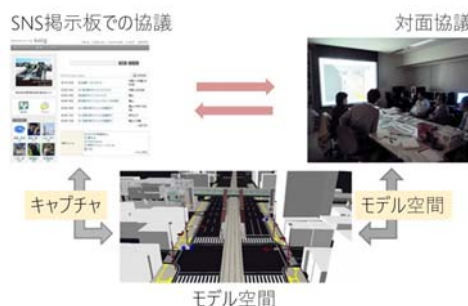


図-2 先行研究における関係者協議の概念図
（文献5）より引用して加筆）



図-3 大分川ダムの完成予想イメージ
（出典：国土交通省大分川ダム工事事務所）

(2) クラウドの整備

本事業では、図-4に示すように、SNS掲示板と併用して、モデル空間のクラウド化をおこなった。以下にそれぞれの整備環境についてまとめる。

a) SNS掲示板

小林ら⁹⁾の先行研究において活用されたSNS掲示板は、統合型情報運用システムのKolg (Knowledge Oriented Logistic Groupware) である。KolgはSNSの1つで、協議や検討事項の履歴を残すことが可能な二層の協議システムである。ここで文献2)より、二層の協議システムについてまとめる。その概念は、関係者が一堂に会しモデル空間を利用して協議する対面協議と、kolgを利用した遠隔協議を、適宜使い分けて進めていくことである。また、SNS掲示板の利点としては、チームの意見交換に最適であること、意識せずに履歴が残ること、タスクごとにコミュニティが形成されることが挙げられ、本事業でも遠隔協議の場としてKolgを適用することとした。

b) モデル空間のクラウド化

本事業では、Kolgと併用してモデル空間のクラウド化をおこなった。モデル空間の構築に使用したソフトウェアはオートデスク社のInfraWorks360およびAutoCAD Civil 3Dである。InfraWorks360ではモデル空間をクラウド化し、関係者間で共有する機能がある。さらに、InfraWorks360のソフトウェアを所持していない関係者も、ブラウザを介して簡易的に閲覧することができる。図-5は、関係者の整備環境について簡単にまとめたもので、各関係者がどのような媒体でモデル空間を閲覧しているかを示している。次節では、閲覧する媒体にブラウザとソフトウェアの2つ挙げて、活用事例をまとめる。

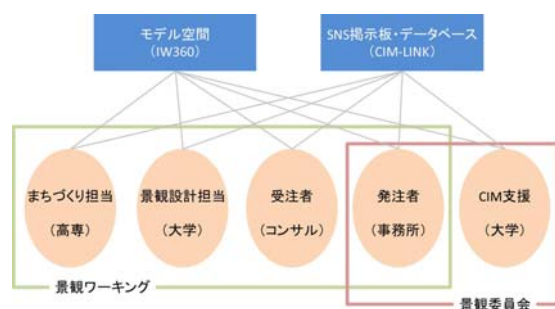


図-4 本事業におけるクラウド環境

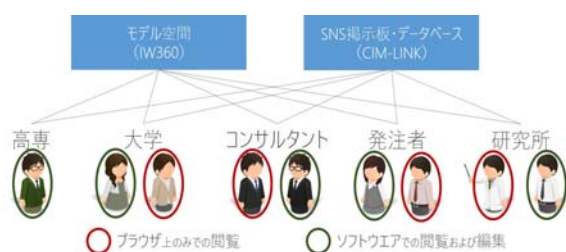


図-5 各関係者のクラウド環境

(3) クラウドの活用事例

a) ブラウザを介しての閲覧

本事業では、SNS掲示板上で景観WGの事前準備をおこなっている。今後の景観WGにおいてモデル空間の活用が見込まれる検討を、事前に話し合いモデル空間を構築して景観WGで活用している。また、SNS掲示板では、モデル空間への反映の報告とともに、モデル空間が閲覧できるURLを添付することで、関係者がブラウザを介してモデル空間を閲覧している。図-6に示すように、ブラウザ上では、ソフトウェアであらかじめ設定されたブックマークが表示され、各視点から360度の見え方を確認することができる。

執筆時の現段階では、ブラウザの環境整備が整い、景観WGへ導入した段階であるため、具体的な効果は発表時にゆずる。理想としては、関係者が各々の視点でモデル空間を閲覧することで、新たな課題の気づきや景観WGで提示する案が生まれることなどが期待される。そうすることで、景観WGの回数が減ることはなくとも、景観WGにおける議論の計画が前倒しされることにつながるのではないかと考えている。

b) ソフトウェアを介しての閲覧・編集

ソフトウェアを所持している関係者は、クラウド化されているモデル空間を各自でダウンロードし、景観WGの場以外の各々の業務で活用していることも報告されている。

たとえば、工事事務所の職員は、工事進捗のためにおこなわれる定点観測の配置決めにモデル空間を活用した。そうすることで、現地調査する時間と手間を省くだけでなく、工事中で現地では確認できない場所からの見え方を確認することができている。

さらに、住民説明に対して補足資料としてモデル空間を活用した資料を作成したり、景観WG前の打ち合わせでもモデル空間を活用することで、専門知識のない住民や景観WGに参加していない受注者の理解が促進されている。従来は、関係者協議においてモデル空間を活用する際にはモデル空間を作成した大学も参加する必要があったが、大学がいなくともこのような活用ができています。



図-6 ブラウザ上での閲覧画面

4. 考察

本稿では、ダム周辺整備での関係者協議において、モデル空間およびクラウドを活用した大分川ダム建設事業での事例を示した。また、モデル空間を閲覧する手段として、ブラウザを介した閲覧と、ソフトウェアを介した閲覧および活用の事例を示した。以下に、クラウド活用の利点と留意点をまとめる。

(1) ブラウザを介した閲覧の利点

まず、ブラウザを介した閲覧の利点は、発注者や学識者をはじめとする関係者全員が、専用のソフトウェアを持っていないと、各々の主観でモデル空間を閲覧することができたことである。また、SNS掲示板での投稿で共有しておくことで、モデル空間のURLが通知メールで配信される。そのため、各関係者はどの対象物に対する更新なのかを掲示板の投稿で確認しながら、モデル空間を閲覧することができる。

(2) ソフトウェアを介した共有の利点

次に、ソフトウェアを介した共有の利点は、景観WGの場だけでなく各々の業務にもモデル空間を活用できたことである。説明用ツールとして協議の円滑化に貢献したり事前に確認することで現場に行く手間を省いたりといった各関係者の作業効率化に貢献した。また、モデル空間上では各関係者が編集した履歴も共有されており、さらに、SNS掲示板にデータを集約していることで、SNS掲示板がデータベースの役割も担っている。編集の履歴が残されることも利点の1つだと考えている。

(3) クラウド活用における留意点

クラウドを活用する際には、CIMを理解した人材が協議内容に対して適切なモデル空間を構築し、協議の場で適切に活用されることが必要である。本事業では、学識者だけでなく、発注者や受注者にもCIMを理解した人材がいたことがクラウドを活用して協議を円滑化・迅速化することに大きく寄与した点である。

5. おわりに

ダム事業へのCIM導入で期待されている「関係者協議の円滑化・迅速化」に対して、本稿では、大分川ダムへの適用を通して、SNS掲示板と併用してモデル空間自体をクラウド化することを提案した。その結果、クラウド活用の利点と留意点についてまとめた。しかし、クラウドを活用するにはCIMを理解した人材が必要であり、今後は発注者や受注者の人材育成へのさらなる研究を進めていきたい。

謝辞：本稿の執筆にあたり、国土交通省九州地方整備局大分川ダム工事事務所、株式会社東京建設コンサルタンのみなさまには貴重なデータをご提供していただきました。この場をかりて、心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) CIM 技術検討会：CIM 技術検討会 H27 年度報告、
<http://www.cals.jacic.or.jp/CIM/study/pdf/h27/H27report_0629.pdf>（入手 2017.10.11）。
- 2) CIM を学ぶⅡ ～見える化の技法と実務での応用～
共同編集：熊本大学大学院自然科学研究科空間情報デザイン研究室（小林研究室）・（一財）日本建設情報研究所研究開発部 2016.07.14 第1版。
- 3) 国土交通省 HP：CIM 導入ガイドライン・CIM の運用に関する基準
<<http://www.mlit.go.jp/tcc/it/>>（入手 2017.10.11）。
- 4) 中嶋陽，小林優一，小林一郎，星野裕司：ダムの周辺整備へのモデル空間の適用，第34回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集，pp.89-92,2016。
- 5) 小林優一，緒方正剛，星野裕司，小林一郎：新水前寺駅地区交通結節点改善事業をモデルとした CIM による事業管理手法の一考察，土木情報学シンポジウム講演集，pp.41-44，vol.39,2014。
- 6) 国土交通省大分川ダム工事事務所 HP：
<<http://www.qsr.mlit.go.jp/oitagawa/damshogen.html>>（入手 2017.10.11）。

(2017.10.26 受付)

UTILIZATION OF CLOUD FOR DEVELOPMENT AROUND THE DAM

Minami NAKASHIMA, Ichiro KOBAYASHI, Yuji HOSHINO and Moe SHIGAKI

CIM (Construction Information Modeling/Management) was promoted by MLIT (Ministry of Land, Infrastructure and Transport and Tourism) in 2012. In addition, introduction guideline (draft) for CIM was formulated in March 2017, and specific application methods are shown as introduction of CIM. However, at present the investigation and design stages of the dam project are only mentioning the expected effect resulting from CIM implementation, rather than the application method.

Therefore, in this paper, we proposed utilization of cloud service for the "facilitation and speedup of consultation between stakeholders" and consider its possibility.