

千五沢ダム改築工事における BIM/CIM の活用

清水建設株式会社 正会員 ○久住 晃平
 正会員 山下 哲一
 正会員 長谷川 悦央

1. はじめに

我が国の建設現場は、激甚化する災害に対する防災・減災対策や老朽化するインフラの戦略的な維持管理・更新、安全と成長を支える重要な役割が期待されている。このような背景の中で BIM/CIM の活用が活発化している。CIM は、計画、調査、設計段階から 3 次元モデルを導入することにより、その後の施工、維持管理の各段階においても 3 次元モデルを連携・発展させて事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にし、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図ることを目的としている。本稿では、千五沢ダム改築工事で行っている BIM/CIM に関する取り組みの成果を報告する。

2. 3次元モデルを用いてリフトスケジュールの作成

千五沢ダムは、洪水時の越流長確保のため、ラビリンス型洪水吐を採用している。そのため、流入部の形状が複雑なため、重機配置などを考慮して、リフトスケジュールを作成する必要がある。

そこで、流入部の 3 次元モデルを作成し、打設ブロックの 3 次元位置関係を、関係者間で確認しながらリフトスケジュールの作成を行った。打設箇所ごとの 3 次元モデルに、クレーン位置、ダンプ走路、スロープを記入し、これらを考慮した打設計画を行うことで、リフトスケジュールの立案を効率的に行うことができた (図-1)。

またリフトスケジュールの検討結果として、3 次元モデルをリフト毎に色分けすることで、ブロック毎のリフト差を視覚的にわかるものとし、グリーンカット等の養生期間を別色で表示した (図-2)。さらにリフトスケジュールを 3 次元モデルに付与し、日付順でのアニメーションを作成し、リフトスケジュールのイメージを共有することで、施工計画の効率化に繋げることができた。

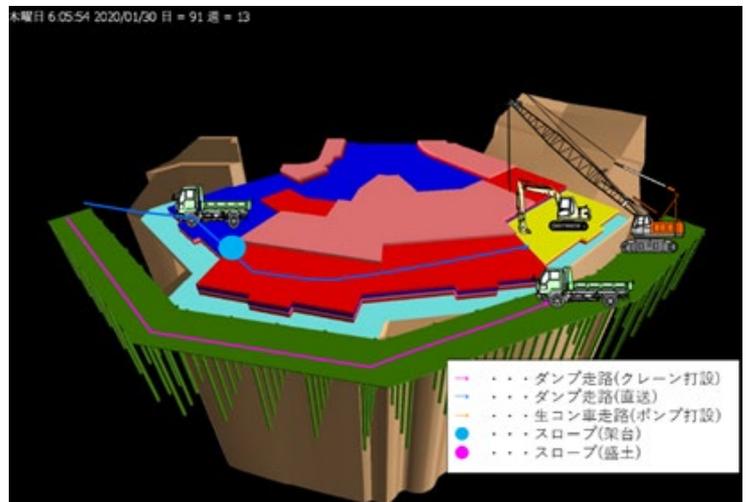


図-1 検討図

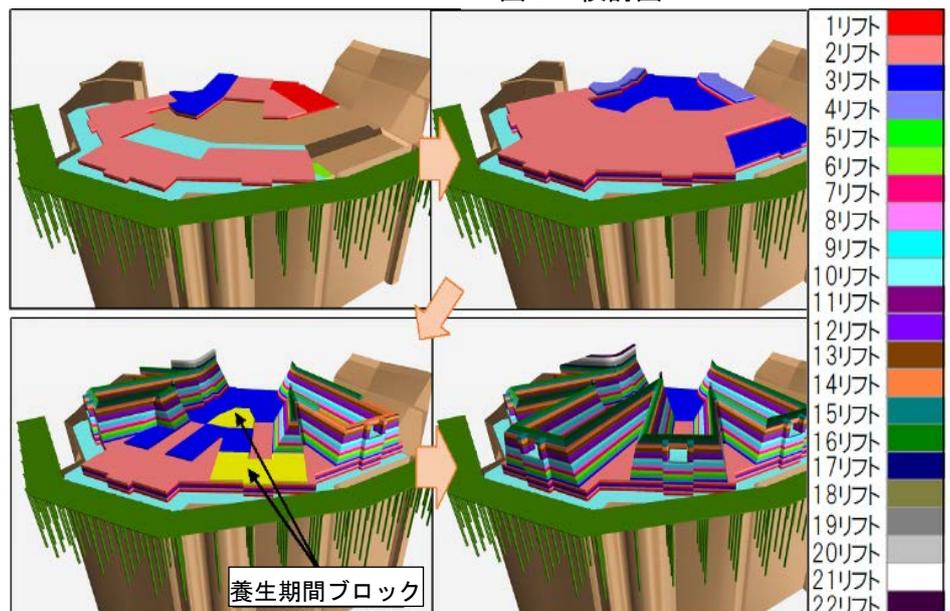


図-2 検討結果

キーワード ダム, CIM, ICT, 3次元モデル, i-Construction

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋2丁目16-1 清水建設(株) ダム統括部 TEL 03-3561-3883

3. コンクリートの施工管理記録

流入部では、多岐にわたるデータを記録した施工管理記録（打設日報や品質管理記録等のコンクリート打設に関する施工情報）は、各打設箇所（各ブロック、各リフト）にあり、全体として膨大なデータ量となる。

施工管理記録の整理や保管、迅速なデータの抽出に課題があるため、3次元モデルを作成し、施工管理記録をデータ付与した。

3次元モデルは、ブロック、リフトごとに分割し、ブロック名、リフト番号、標高、打設日、品質管理記録（スランプ、空気量単位容積質量、カンタブ試験結果、圧縮強度試験結果、コンクリート強度試験結果報告書をデータ付与し、一元管理した。このBIM/CIMモデルを構築することで、3次元モデルのデータを参照したい箇所をクリックすると、施工管理情報を容易に表示できる。

（図-4,5）さらに、付与された実打設日のデータを3次元モデルに反映させ、月ごとに色分けすることで、打設の進捗状況を可視化した。（図-5）

スランプ、空気量等の値は、モデルをクリックしたら図-5に示す表が瞬時に開き、確認することができる。

打設日報、圧縮強度試験結果、塩化物含有量測定結果のPDFデータは、図-5の項目をクリックすると、図-6のようなPDFを参照できるようにすることで、品質管理の高度化と迅速化を実現した。

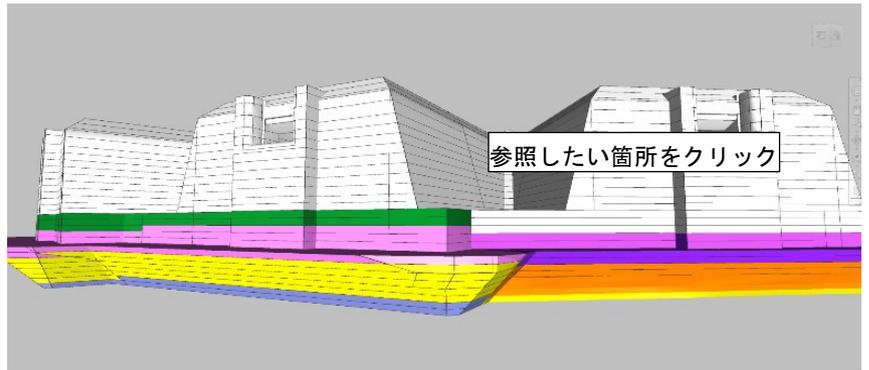


図-4 CIM画面

プロパティ	値	GRMA_ID 流入部
ID-流入部	190	
ブロック名	BL.1	
リフト名	5U	
リフト標高(上面)	349	
実打設日	2020/2/12	
現場試験結果	./品質管理データ/現場試験結果/1BL/1BL-5ULF.pdf	
現場試験結果2		
スランプ	4	
空気量	3.8	
単位容積質量	2299	
情報化パイパック締...		
カンタブ試験結果		
091	0	
コンクリート強度試...	./品質管理データ/コンクリート強度試験結果報告書/1BL/1BL-5ULF.pdf	

図-5 付与データ画面

コンクリート強度試験結果報告書						
石川生コンクリート株式会社 石川郡石川町字柳取47-9 TEL (0247)-26-9591 FAX (0247)-26-9592						
試験採取月日	2020年2月12日	材齢	91日			
試験実施月日	2020年5月13日					
工事名称	ダム(補助)工事(千五沢ダム改築)					
コンクリートの種類による呼び	種別	厚み	スランプ	最大寸法による記号	区分番号等	
納入品の呼び方	普通	21	4	60	BB A配合	
納入した上記のコンクリートの強度試験結果は下記の通りであります。						
供試体番号	実測スランプ cm	実測空気量 %	供試体質量 kgw	最大荷重 KN	圧縮強度 N/mm ²	摘要
1	4.0	3.8 (4.8)	7.29	420	34.2	標準養生
2			7.31	371	30.2	
3			7.27	410	33.4	
1						X = 32.6
2						
3						
流入部 1BL 5U						

ダム(補助)工事(千五沢ダム改築)										開始時間
台数	車番	m ³	配合	終了時間	試験時間	スランプ	空気量	CT	単位容積質量	外気温
1	105	4	A	9:08	9:00	4.0	3.8	10	2299	3
2	106	8		9:08						
3	60	12		9:14						
4	156	16		9:19						
5	17	20		9:25						
6	2266	24		9:29						



図-6 試験結果 PDF 例

4. おわりに

千五沢ダム洪水吐き流入部の3次元モデルに各種施工管理情報を属性付与したBIM/CIMの構築により、任意の箇所での施工管理情報が迅速かつ容易に抽出可能となった。また、3次元モデルの活用により、施工計画の検討及び施工イメージの共有が容易となった。今後も付与情報の充実を図るとともに、ダム施工の生産性向上を目指していく所存である。

参考文献

- 金子貴也, 山下哲一, 長谷川悦央: 八ッ場ダム建設工事におけるCIMの活用, 第75回年次学術講演会,