

業務当初からの3次元設計

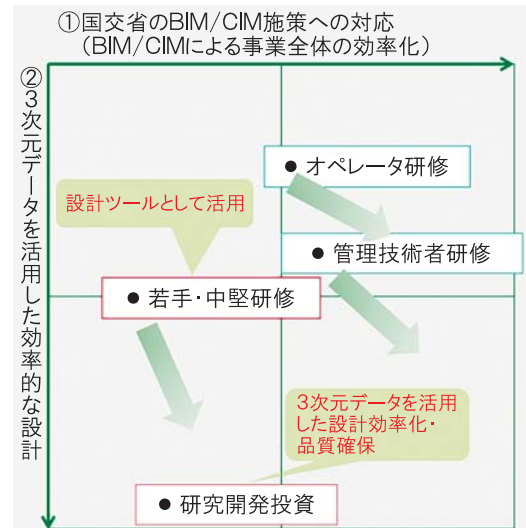
道筋つけた中部支社事例

国土交通省のBIM/CIM原則化を背景に、建設コンサルタント分野で3次元設計の導入にかじを切る流れが広がるものの、現状は従来の2次元設計を進めながら業務の最後に3次元化するケースが多い。年間40件ものBIM/CIM活用業務を手掛け、業界をリードする建設技術研究所も、そうした進め方を改善すべき課題の1つとして位置付ける。東京本社技術統括部BIM/CIM推進センターの藤田玲センター長は「原則化まで残り1年に迫り、設計担当の意識が徐々に変わり始め、業務当初から3次元設計を進める前向きな成果が実績として出てきた」と明かす。



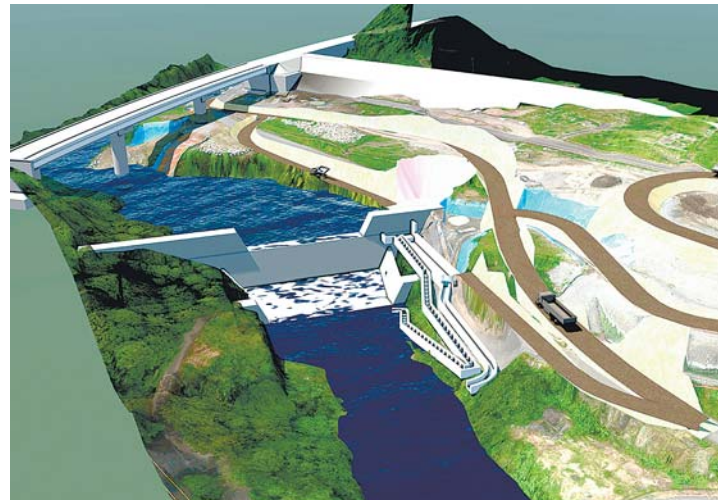
建設技術研究所 ①

に区分けし、特に最前線で指揮をする管理技術者には発注者のリクワイヤメント（要求事項）を的確に把握し、最適に3次元モデルデータを使いこなすスキルの向上に力を注いでいる。コロナ禍で人数を制限してきたが、この1年で座学講習は累計200人、ハンズオン研修は同100人が受講済み。社内にはBIM/CIM一般化は避けて



直近1年間で座学講習は累計200人、ハンズオン研修は同100人が受講

10年前に全社横断のCIM推進会議を発足し、業界の中でもいち早くBIM/CIMと向き合ってきた同社はオートデスクのAECコレクションを主力のBIM/CIMツールとして定め、実績を積み上げてきた。2021年度には本支社にBIM/CIM推進センターの配置を完了し、23年度からの原則化を見据えて組織を整えた。業務を担う最前線の技術者が効率的にBIM/CIMを使いこなす前向きな意識を持ってほしいと、BIM/CIMリテラシー講習もスタートした。



先行事例となった中部地方整備局発注の設案ダム関連施設詳細設計業務モデル

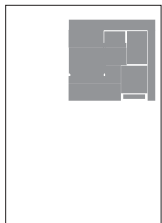
先行事例となった中部地方整備局発注の設案ダム関連施設詳細設計業務モデル

段階的に対象が広がり、21年度は40件近くにまで達した。藤田氏は「活用件数は着実に増えているが、従来の2次元設計ワークフローを進めながら業務の最後に3次元化している業務が多々、BIM/CIMの効果を最大限に得られない現状も課題としてある」と焦点を絞る。

業務当初から3次元設計を進めることができれば、初期段階にモデルを使った事前検討も可能になり、発注者との合意形成もスムーズに進む。従来の2次元設計ワークフローでは図面を確認し、設計タスク間の情報を引き渡すため、ミスも発生しやすい。つまり、業務の最後に3次元化するやり方は非生産的であり、「業務を通じてBIM/CIM活用の恩恵を受けられない」と考えている。

国土省のBIM/CIM原則化まで残り1年に迫り、全国の事業所が取り組むBIM/CIM活用業務の中には、業務当初から3次元設計を前提とした事例も徐々に出てきた。その中でも中部支社が取り組んだ中部地方整備局発注の設案ダム関連施設詳細設計業務は「その先行事例として社内に筋道をつけた成果の一つ」と強調する。

講習は管理技術者、中堅・若手技術者、オペレーターの3つ



簡易なモデル使い時短効果



建設技術研究所 ②

の検討に3次元が有効と考えていた。受注者希望型業務であったため、BIM/CIM活用の計画書をまとめ、発注者から了解を得たのは受注から3カ月が過ぎた頃だった。既に基本設計で全体の概略は決まっていたが、より最適な配置を導き出したいと、あえて現地の3次元測量を実施し、その成果を待っている間に管理用道路などのモデルを作成した。「細かなデータールにこだわらず、LOD（詳細度）100の簡易なモデルに進めたことで、1・5カ月の短時間でモデルの検証を完了することができた」と振り返る。

取水堰の比較検討では発注者に3案を提示した。モデルの視覚的効果によって構造物の距離感がイメージしやすく、協議もスムーズに進んだ。東京本社技術統括部BIM/CIM推進センターの藤田玲センター長は「業務上の比較検証や合意形成の部分がBIM/C

外注せず3次元に取り組む



打ち合わせ風景

IM活用の大きなメリットの一つだけに、業務当初から3次元設計を進めてきた効果は大きい」と説明する。

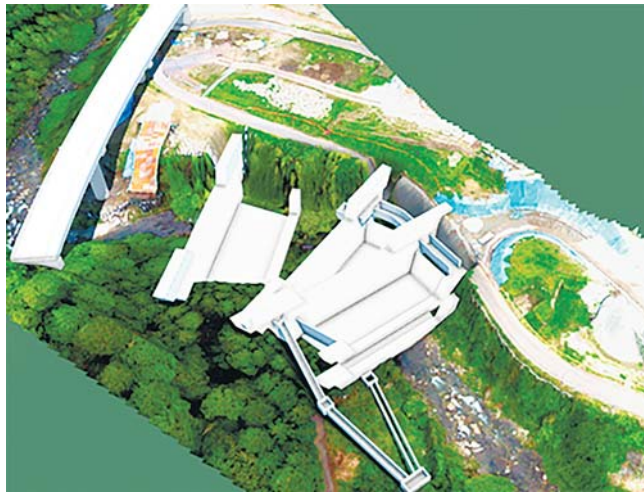
取水堰の最終位置を合意した段階で、管理用道路法線の見直しやバイパス線形の精査も進めてきた。新谷氏は「その間の約3カ月間を使い、オペレーターにオートデスクのBIMソフト『Revit』の操作スキルを学んでもらった」と明かす。BIM/CIMソフト『Civil3D』については社内講習会を実施し、テキストも整えているが、建築分野でよく使われるRevitを橋梁下部工など構造物の設計に採用するケースは限られていた。このため、中部支社初のトライアルとしてRevit活用にも踏み込んだ。

現状地形や管理用道路のモデリングにはCivil3D、取水堰や県道付け替え道路などの比較検証用に使った簡易なモデルは3次元モデリングソフトのSketchUp、そして取水堰本体の最終モデリングにはRevitを活用した。新谷氏は「対象となるモデルの詳細度によってソフトを使い分けることがスムーズに業務を進める要因になった」と力を込める。

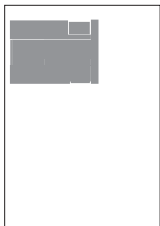
建設技術研究所の中部支社が、国土交通省中部地方整備局設楽ダム工事事務所から受託した設楽ダム関連施設詳細設計業務を完了させたのは1年前のことだ。契約期間は約11カ月。業務を担当した河川部水工室の新谷裕美氏は「わたし自身初のBIM/CIM挑戦だったが、業務スタート時から3次元で設計を進めながら、BIM/CIM活用の効果を得ていきたい」と考えていた。しかも協力会社などへの外注はせず「電子納品も含め、そのすべてを内製で取り組みたい」との決意もあった。

社を挙げてBIM/CIM活用にかじを切る中で、中部支社内の活用実績は当時まだ1件しかなかった。国交省がBIM/CIM原則適用時期を当初の2025年度から23年度に前倒ししたのは20年度に入ってからだ。岡嶋義行水工室室長は「原則化を見据え、少しでも対応数を増やしていきたい」との思いを持っていたタイミングで、新谷氏から相談があり「前向きな姿勢を尊重したい」と背中を押した。

新谷氏は、取水堰場所の洗い出しなど計画の課題点を抽出する際



比較検討では3案をモデル提示



業務通じて3次元モデル使う



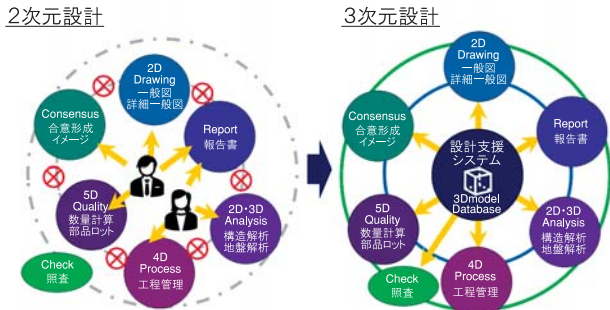
建設技術研究所 ③

の坂本達俊研究員は「3次元モデルで比較検証すること自体は非常に有効であったが、図面を3次元モデル化する作業の工期が厳しかった。より効率的に3次元化ができれば、さらなる最適化を進められると感じた」と強調する。

現在、年間40件もの業務でBIM/CIM活用を進めている同社では当初、導入しやすい橋梁を中心にした道路分野での活用数が増えていたが、近年は難易度の高いプロジェクトが多い水工分野での活用が増加傾向にあるという。東京本社技術統括部BIM/CIM推進センターの藤田玲センター長は「業務の最初から3次元設計を進めてきた設楽ダム関連施設詳細設計業務の成果が、その後押しになっている」と明かす。

同社に限らず建設コンサルタン

ト分野では、従来の2次元設計を進めながら業務の最後になって3次元化を行う進め方が多い。「これではモデルをつくっただけ終わ



業務最後に3次元化を行う流れを変えようとしている

原則化見据えオペレーター拡充

っってしまう。業務を通じて3次元モデルを使いながら、どうすれば効果的に作業を進められるか、業務効率に向けた改善策を考えることが重要である。つまり、BIM/CIMを使って業務をマネジメントできる人材の確保が急務」と訴える。

設計業務では、与条件の変更が頻繁にあり、設計担当者はそのたびに修正を繰り返す必要がある。特に業務の終盤は多忙を極めるケースが後を絶たないだけに、業務の最後になって3次元化する進め方ではより人手を増やさなければいけない。BIM/CIMの活用には「担当者のマネジメント力が強く求められる」と付け加える。

設楽ダム関連施設詳細設計業務を担当した中部支社河川部水工室の新谷裕美氏が「初めてのBIM/CIMであったため、無我夢中で取り組んできた。業務期間内にきちんと成果を出そうと、常に段取りを重視したことが良い結果を生んだ」と振り返るように、当初から3次元で設計を進めてきたことで発注者との協議はスムーズに進み、結果として合意形成の円滑化につながった。

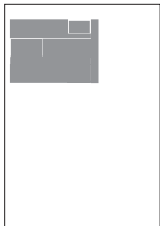


社内作業風景

建設技術研究所の中部支社では、2021年3月に完了した設楽ダム関連施設詳細設計業務の成果をきっかけに、BIM/CIM活用数が着実に増えてきた。21年度に支社で受注した国土交通省の直轄業務のうち、BIM/CIMを積極的に活用したのは4業務に達する。

河川部水工室の岡嶋義行室長は「今後さらにBIM/CIM活用が拡大することを見据え、オペレーターへの体制も拡充した」と明かす。23年度から国土交通省直轄事業での原則適用がスタートすれば、業務規模にかかわらず対象案件は必然的に増えてくる。高い顧客満足度と利益の確保に向けて重要になっているのは「外注せずに社内ですべてできる体制をきちんと確保すること」と先を見据える。

振り返れば中部支社初のBIM/CIM活用業務は18年にさかのぼる。堤防の詳細設計を進める際、工事場所に隣接する県道との取り合いが複雑であったため、通学バスなどの運行に支障がないかを3次元モデルで検証した。その設計を担当し、現在は国土文化研究所インフラソリューショングループ





建設技術研究所 ⑤

社を挙げてBIM/CIMの積極的な活用を推し進める建設技術研究所では、モデル化の主力ツールに位置付けるオートデスクの『Civil3D』に加え、BIMソフト『Revit』などの関連ツールの利用者を拡充している。国土交通省がBIM/CIM原則化を2025年度から23年度に2年前倒しした20年度のタイミングで、ライセンス数を大幅に増やした。東京本社技術統括部BIM/CIM推進センターの藤田玲センター長は原則化を踏まえて「これからBIM/CIMを最大限に活用していくためにも、設計ワークフロー自体の見直しを進めていく」と強調する。

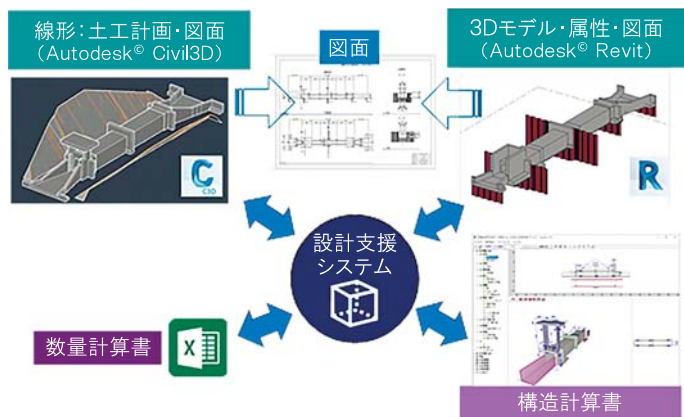
前提とするのは、業務のスタート時から3次元設計を進めていくことだ。中部支社で21年3月に完了した設楽ダム関連施設詳細設計業務で取り組んだ成果を足掛かりに展開を進めており、「社として一貫した3次元設計のワークフローを確立していきたい」と先を見据える。社内では最初から3次元設計に取り組む事例が増えてはいるものの、従来の2次元設計を軸に業務の最後に3次元化するケースはまだ多い。

同社は、設計の業務効率化と高

品質化を目的として、3次元設計ワークフローを支援するシステムの開発と、それを実現するための設計ワークフローの構築を進めてきた。その初弾が完成し、21年12月から河川構造物（樋門・樋管）と橋梁を対象に、3次元設計支援システムの運用をスタートした。

従来の設計ワークフローは、2次元図面を人の目で確認し、人の手で設計タスク間の情報を引き渡すため、ミスが発生しやすい構造になっていた。そうすると、BIM/CIM活用に取り進む業務が増えても、2次元図面の完成後に3次元設計を行っているため、業務を進める過程で3次元データ活用の恩恵を十分に得ることができない。そうした課題を改善していくことがシステム開発の狙いだ。

河川構造物の3次元設計支援システムは、予備設計のワークフローを前提に運用を進めることで、3次元モデル、図面、数量、構造計算とのシームレスな連携が可能



設計支援システムの流れ

河川、橋梁で支援システム



主カツールであるオートデスクのCivil3DやRevitの利用者を拡充

なるという。従来の予備設計における一般図の作図や概算数量算出までの作業を効率化し、生産性の大幅な向上につなげる。形状の修正作業が効率化するため、構造物の形状を早期に最適化しやすく、品質向上にも寄与する。

同時に構築したワークフローに沿って、設計初期から3次元データを活用することで、各設計タスク間の連携が自動化され、それによって設計の効率化や品質化が大幅に向上する。実務を通してシステムをブラッシュアップしながら、河川構造物では詳細設計のワークフローでの運用、橋梁では動的解析との運用に向けて、さらなる開発も進める方針だ。

社内ではBIM/CIMの活用意識が高まりを見せ、活用案件については利益確保に向けて外注を控え、内製化を推し進める方針も打ち出した。国土省のBIM/CIM原則化を背景に、建設コンサルタントの動きが活発化する中で、3次元設計への転換を目指す同社は業界に先んじてBIM/CIM活用の新たなステージに踏み込もうとしている。

（おわり・西原一仁）

