

i-Construction 大賞受賞事例紹介
～ベストプラクティスの水平展開を目指して～

地場コンサルからの全体最適化を目指した取り組み

ささき たかし
佐々木 高志*

1. はじめに

弊社では、国土交通省の政策を注視し、2013年にCIM-WGを結成、2015年には「i-Construction」推進と並行してICT推進室を組織し、生産性向上に資する取り組みを加速させてきた。

この取り組みにあたっては、3次元データにすることが目的ではなく、すべての建設工程の為に何が必要なかを捉えることこそが、BIM/CIMの基本理念である全体最適化につながるものと考え、3次元設計の高度化が進んでいる他産業の設計者の視点を取り入れ、建設分野の既成概念に捉われないBIM/CIM、i-Constructionの推進に取り組んできた。

また、自社内に限らず、業界全体の対応力の向上を目指し、官公庁・業協会・同業他社などを対象とした講習会や講演、担い手育成を目指した技術普及・PR活動なども積極的に実施してきた。

このような取り組みがベストプラクティスとして評価され、令和元年度 i-Construction大賞 国土交通大臣賞受賞の荣誉に浴することができた。ひとえに多くの皆様、関係者のご指導、地域のご支援あつてのことと、心より感謝申し上げます。

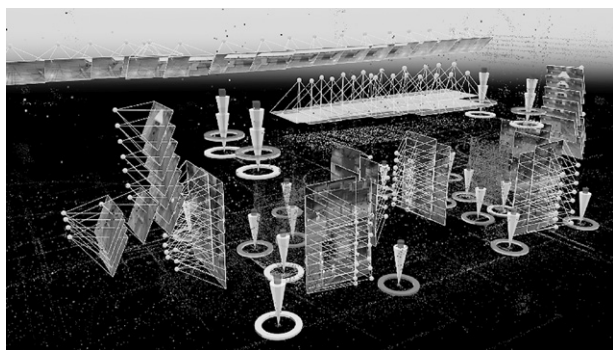


図-1 3次元形状復元例

本稿では当該年度に実施した取り組みの一端を紹介するものである。地場の建設コンサルタントである私共の取組事例が、皆様の一助になり、横展開が図られれば幸いである。

2. 取り組み概要

1) 調査点検業務の最適化

【汎用機材×アイデア＝高コストパフォーマンス】

社会資本の維持管理需要が増大する中、コスト削減、精度、効率等の課題解決が急務となっている。そこで、汎用のUAVとデジタルカメラの組み合わせにより、低コストで実現可能な画像計測技術を模索し、調査点検、維持管理の効率化・最適化を目指した。

UAV空中写真測量の高精度化には、計測対象を鮮明に撮影し、特徴点をマッチングさせることが最重要であると考え、撮影計画や画像解析の最適化を図った。試行錯誤の結果、得られた質の高い画像や3次元点群データは、多面的な利用が可能なものとなった。例えば、得られた成果から構造物の劣化等をピンポイントで捉え、経年劣化などのモニタリングに活用することも可能である。

このようなコンセプトに基づいた取り組みを2018年度まで積み重ね、手法を進化・深化させ、撮影・解析手法を最適化することで精度の向上を実現することができた。

東北地方整備局が主催した「EE東北'19 UAV競技会」では、上記の手法を用いた汎用的な機体・機材と最適化された解析手法のマッチングによって、「総合技術部門 優勝」／「ベスト計測賞」のダブル

ル受賞を果たした。

2) ちょうどいいBIM/CIM

【「もったいない」「やり過ぎない」】

建設分野では、3次元CADの普及など、技術革新を担える人材の不足、ベテラン技術者の意識革新が遅れてきたことなどが、BIM/CIM進展の大きな阻害要因であったと考えられる。

2次元設計ストックの未活用、従来型の2次元設計業務で追加される形の3次元化業務、さらに3次元化の過剰品質など、これらの現状は「もったいない」と感じていた。

そこで3次元に精通していない技術者でも取り組みやすく、従来の設計手法や資料を有効活用した、最適工数で3次元設計データを作成する「やり過ぎない適切なBIM/CIM」に取り組んだ。

例えば、道路設計業務において、平面・縦断線形を3次元化することは容易であるが、2次元設計から、土工形状の詳細な3次元サーフェスを作成すると難易度が高くなる。しかし、3次元サーフェスを作成せず、横断図を各測点に配置し、準3次元横断図とするだけでも計画の共有化は容易になり、法肩など変化点の座標取得が可能である。また、ICT施工に対応したデータ作成にあたっては、3次元サーフェスを作成・統合し、前出の準3次元横断図とその3次元サーフェスを併せて確認することで設計照査にも活用が可能である。

3) 生きた3次元データ作成【次の人に次の世代に】

つくりっぱなしで一方通行のデータ作成ではなく、3次元データを次工程で必要十分に活用できるよう、

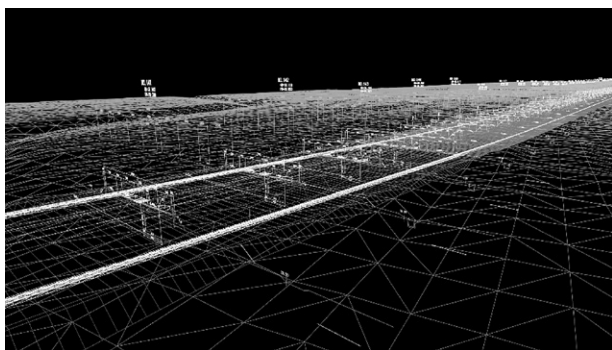


図-2 道路設計業務における準3次元断面図例

測量・設計・施工のフロントローディングや、設計が施工側の視点に立つ「逆ECI」ともいえる形で協働し、3次元設計データ作成研修を実施した。

この研修では、互いが「何を伝えたいのか」「何が欲しいのか」を意識し、つくって終わりではない一連の建設生産サイクルを機能させるための編集・更新可能な3次元データ作成を目指した。

現状のICT施工では、2次元図面をトレースして3次元化するケースが多く、その際に見受けられる問題として、元となる2次元図面の不整合がある。線分と寸法の不整合や線形の不具合など、多種多様な不具合があり、また、線形は線形計算書から作成することが基本だが、計算書の端数処理や文字が抽出できないなどの場合、確認のための工数増や間違いの可能性が発生する。小さな一歩だが、線形だけでも「確実に整合のとれた3次元データ」を上流から流すことはi-Construction推進のうえでも非常に重要で効果的だと考える。

4) BIM/CIMへの第一歩【適材適所】

BIM/CIM推進、生産性向上には、特定企業だけではなく業界全体の連携と推進が必要と考え、事例紹介・実務者向けハンズオン講習を県内外で実施し、発注者・同業他社・施工会社はもちろん、他業界からの参加も得てきた。

実績として2015～2017年度に22回、2018年度に8回実施し、参加者は2,000人近くに達した。

ハンズオン講習会では、「実務者による実務者のための実務的なハンズオン」をテーマに、BIM/CIMデータ作成に必要な各種ソフトをメーカーを



図-3 講習会の様子

問わず「適材適所」で使用した。そして、多くの方が最初につまづく「どのソフトで」「どのように」「何をするか」について、事例を交えながら解説した。何をどう取り組むか困っている技術者が多いことから、ワークショップ形式で意見交換するなど、課題を共有化した上で解決を図り、意欲のある方々の後押しができるよう心がけてきた。

3. BIM/CIMへの取り組みのポイント

CIM-WGを結成した当初は、既存の設計技術者にとってBIM/CIMへの取り組みは「ハードルが高い」という意識があった。そこで弊社では、製造業から3次元設計に精通した技術者を招聘し、新たな視点を取り入れることで実現性を高め、取り組みを加速させることにした。

製造業では、3次元設計の高度利用が進んでおり、設計の品質・生産効率を高めるツールとして活用され、3次元化を目的とはしていない。また、場合によっては設計者が企画/計画、見積、構想/構造/基本/詳細設計、資材発注管理、生産指示、出荷までの工程を一連で見る立場にあることもある。そのため、設計の詳細度や品質が後工程に影響を及ぼすことを体感している。フロントローディングやコンカレントエンジニアリングの重要性を理解し、BIM/CIMの基本理念である全体最適化へ、建設分野の既存概念を超えて取り組めたことが最大のポイントだと考える。

現在、国土交通省においても設計の効率化を図るため、パラメトリックモデルの実装に向けた動きがみられる。これは製造業ではすでに取り入れられており、3次元モデルをパラメータで駆動させ形状の変更や編集・更新可能なつくり方をするなど、従来の建設分野でのCADと考え方が根本的に異なる点である。建設分野では2次元CADが未だ主流だが、基本的には手書き製図をデジタル化したもので、設計手法などは、ドラフターによる手描き製図の延長線上にあると言える。一方、3次元CADは設計思想・製造工程などをデジタル化するもので、

図面を描くことが目的ではない。従って、製図の延長線上ではなく、設計対象物がどのように利用されるのか配慮する必要がある。

3次元CADの操作自体も大切だが、設計の考え方やアプローチを整理し、設計対象の利用実態などを目的化した上で、設計ツールとして使いこなすことで、より強力な武器になりえる。

今後、パラメトリックモデルが設計へ実装されれば、BIM/CIMが目指すデータサイクルの好循環が機能し、建設生産システム全体の効率化に大きく寄与することになると考える。



図-4 BIM/CIM活用事例

4. おわりに

本稿「2. 取り組み概要」で挙げた4項目は、BIM/CIM普及・推進に向け、良質かつ有用なデータサイクルを起動するための基本といえる。建設生産システム全体を最適化するためには、各工程で必要なデータを把握することが重要である。

設計者は、設計意図を正確に施工につなげ、施工者は、設計や施工上の課題などを情報集約して設計にフィードバックするとともに、維持管理につなげていくことが、全体最適化に向けたデータサイクルの好循環に結び付くと考える。

BIM/CIMで蓄積したデータ・情報資産の活用を図ることこそ「自分のために」「次のために」「未来のために」i-Constructionが目指す「魅力ある建設現場」の実現につながると考え、弊社もその一翼を担うものとしてBIM/CIM、i-Construction推進にこれからも邁進する所存である。