

VI-22

3次元可視化情報による生産性向上効果について

ハザマ 正会員 ○小野 正樹
同 正会員 須田 清隆
建設省土木研究所 正会員 服部 達也

1. はじめに

近年の情報化技術の発展に伴い、建設業界では、建設CALSの推進とともに高度かつ迅速な情報の利用環境の整備が急務といえる。建設CALS導入については、これまで官民各所において研究・検討が行われているが、段階的に実用レベルに達してきているのが現状である。しかしながら、現在の国内の建設業界の状況や国際競争力等を考えると、建設CALSの早期実現が急務であることは確かである。現在、STEPに代表されるような国際標準モデルの研究や、インターネットなどのネットワーク技術、またソフトウェア・ハードウェア技術の進歩により、建設CALS実現へ向けての環境は整備されつつある。特にSTEPでは、建設サイクル全般にわたって3次元

モデルによる情報共有を目的としており、今後、すべてのライフサイクルにおいて3次元情報を取り扱えることが必須になってくるものと考えられる。著者らはこのような現状を踏まえ、調査・設計情報である3次元形状情報と施工段階で発生する品質情報をリンクするシステムを開発し、調査～設計～施工という建設サイクル全般におけるコンカレントエンジニアリングの可能性について検討してきたが、本報告ではこの成果を基に、3次元情報での品質管理の有効性に関するヒアリングを実施するとともに、このような将来型品質管理手法の在り方について考察した。

2. 3次元情報による品質管理手法

本研究にて開発した品質管理システムは、コンクリートダムを対象としたものであるが、その概要については前年度の年次学術講演会にて発表済みであるため割愛し、ここでは本システムを用いた品質管理手法について紹介する。本システムの基本機能は、施工時における品質情報の①データベース化、②異常値の早期発見、③異常値の発生原因の追跡であるが、具体的には正常値の確認・異常値の発見は3次元形状に品質情報値のカラースケールを着色したカラーコンターにて行い、異常値の発生原因の追跡にはデータベース検索による諸条件の確認や計測情報の参照を行うという形態となる（図2参照）。

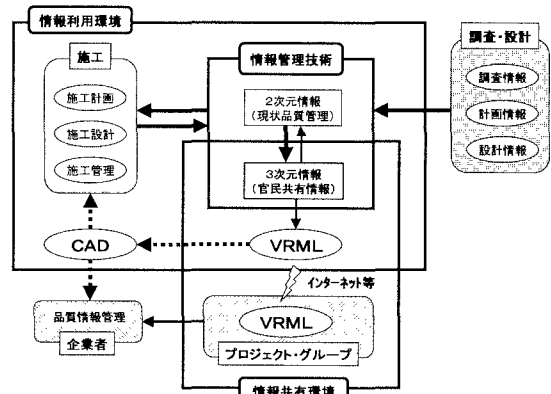


図1 情報共有概念図

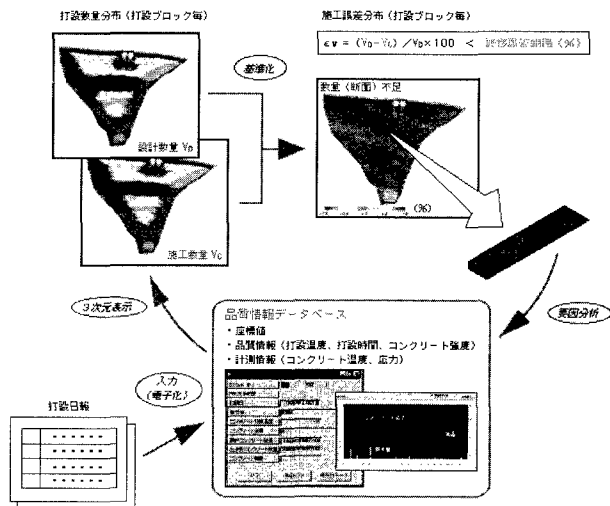


図2 3次元情報による品質管理（数量管理）

キーワード：CALS、3次元情報、情報共有

連絡先：東京都港区北青山2-5-8/TEL 03-5474-1190/FAX 03-3497-9349

3. 生産性向上効果の評価

（1）評価方法 このような品質管理手法による生産性向上効果の評価を行うため、複数の企業者に対してヒアリングを実施し、各管理項目について3次元化の有効性について検証した。ヒアリング結果は、各項目ごとに4段階で採点し（表1参照）、その平均点により評価している。また、従来の2次元情報に関してもヒアリング及び採点を行い、3次元化との対比を行った。なお、公共機関Fについては、工種がコンクリートダムとは異なり今回の対象からは外れるため、参考値とした。

（2）評価結果 評価結果の一覧を表2に示す。この結果より、以下のことが考察される。

①施工段階においては、出来形管理及び工程管理に対する有効性が最も高く、建設現場における日々の管理の中で進捗管理の占める割合が大きいたことがわかる。しかしながら、これに連動すべき数量管理に関してはそれほどではなく、従来の数値による管理手法を踏襲する傾向が伺われる。②形状に関しては、施工出来形の比較対照という意味からも、地形・地質や構造物などの調査・設計段階における情報の3次元化に対する有効性が高くなっている。特に地形・地質情報については、他事業との共有化を含めたGIS的な利用方法の可能性も確認されたものとする。また構造物については、3次元のモデル

化により、その複雑な形状の認識が容易になり、設計変更作業の簡易化という意味からも、従来の設計図面に代わる将来型設計成果物としての可能性が確認された。一方、従来の設計図面に含まれる情報は形状情報ばかりではなく、その種類と量は多岐にわたるため、これらの情報をどのような形で反映するかが3次元化の課題と言える。③計測・品質情報に関しては、全体としてはそれほど有効性が現れていないが、実際に計測情報の3次元管理を実施した公共機関Fにおいては認識が高くなっている。また、担当者レベルではこれらの情報に対する有効性も高くなることが確認された。さらに、施工途中はもとより維持管理段階における異常発生時の対応に際しては、その原因究明の必要性から、これら計測・品質情報に対する有効性は高くなることも確認された。これは、数量管理も含めて3次元情報による評価・管理手法が確立されておらず、今回のヒアリングの限られた時間の中ではその具体的な実現イメージが伝わらなかったことと、事業内での立場によりニーズの度合いが異なることに起因するものと判断され、今後の展開における課題の人的要素であると言える。

4. まとめ 3次元情報による品質管理を実現する為の環境として、その可視化システム及び情報入力システムを開発し、その評価を行った。その結果3次元情報の有効性が確認されたと同時に、建設プロセス全体にわたる情報共有の実現に向けての課題も整理された。すなわち、施工段階においては設計情報との比較による形状・品質管理を行い、維持管理段階では設計・施工情報の参照を行うことから、これら建設プロセス全般及び受発注者間の業務分析・情報分析を踏まえた上での情報共有形態の検討とデータの共有化へのオーソライズが必要であると考えられる。さらに、従来の2次元情報による管理手法から3次元情報での管理手法への変革が必要となることから、①管理手法自体の確立やそれに則った3次元情報の表現方法の検討、②今回のヒアリングでも見られた変革期の人的阻害要因の解決、③管理手法の変革に伴う法的・技術的管理基準の改正を含めた情報環境の整備が今後の課題であると考えられる。

（参考文献）

須田：可視化情報を利用した生産管理技術；土木施工 Vol.39 No.1、1998.1

小野、須田：3次元可視化情報による設計・施工品質管理システムの開発；土木学会第53回年次学術講演会講演概要集、1998.9

表1 評価分類

評 価	記 号	ポ イント
実効性（即効性）あり	◎	+2
有効性あり	○	+1
どちらともいえない	△	0
無意味	×	-2

表2 評価結果一覧（抜粋）

◎：実効性有り、○：有効性有り、△：どちらともいえない、×：無意味

プロセス	項目	通 用	評 価																		総合評価					
			品質管理情報としての有効性																							
			2 次 元									3 次 元														
			民間機関					公共機関				民間機関					公共機関									
			A	B	D	E	F 参考	A	B	C	D	E	F 参考	A ～ E	A ～ F	A ～ E	A ～ F									
調査	地形	形状	○	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	1.3	1.4	2.0	2.0							
	地質	ボツボツ地形形状	○	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	1.3	1.4	1.6	1.7							
	地質	ボツボツ地形分類	○	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	1.3	1.4	1.6	1.7							
設計	断面	断面形状	○	○	◎	○	◎	◎	◎	△	△	△	◎	◎	◎	1.3	1.4	1.2	1.3							
	応力	断面応力	△	△	△	△	△	△	○	△	△	△	△	△	△	0.0	0.0	0.2	0.2							
	型	設計型	△	△	△	△	△	△	○	△	△	△	△	△	△	0.0	0.0	0.2	0.2							
	実形	設計実形	△	△	△	△	△	△	○	△	△	△	△	△	△	0.0	0.0	0.2	0.2							
	実位	設計実位置	△	△	△	△	△	△	○	△	△	△	△	△	△	0.0	0.0	0.2	0.2							
	施工	出来形	コンクリート形状	○	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	1.3	1.4	2.0	2.0						
コンクリート数量			○	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	0.5	0.4	1.2	1.0							
土工（標準）形状			○	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	1.3	1.4	2.0	2.0							
土工（標準）数量			△	○	△	○	△	△	◎	◎	◎	△	△	△	△	0.5	0.4	0.8	0.7							
コンクリート数量			△	○	△	○	△	△	◎	◎	◎	△	△	△	△	0.5	0.4	0.8	0.7							
土工（標準）数量			△	○	△	○	△	△	◎	◎	◎	△	△	△	△	0.5	0.4	0.8	0.7							