

現場管理と監督検査の効率化を目的とした施工情報の情報資産化について

～ 3次元モデルと連動した構造物トレーサビリティ ～

ハザマ ○正会員 黒台昌弘、澤 正樹、正会員 谷口裕史、正会員 秋田宏行

1. はじめに

昨今の情報通信技術の急速な進歩に呼応して、建設施工の情報化も飛躍的に進んでいる。高精度なハードウェアを搭載した建設機械による「施工」の情報化や、建設 CALS/EC に代表されるバックヤードにおける「施工管理」の情報化が一例として挙げられる。国土交通省が制定した建設 CALS/EC における「情報交換・共有」は、保有図面や竣工図書の電子化とその活用を主なターゲットとしており、電子納品という仕組みとして定着している一方で、別途目標として掲げている新たな業務執行システムの観点では、施工段階で適宜実施される監督検査（品質、出来形など）や維持管理において、施工時に取得できる様々な電子データ（以降、施工情報）を活用する取り組みも進められている。

施工情報を施工中の現場管理や監督検査において有効活用する場合、その有用性を高める試みが必要である。すなわち、共有された情報群から所望の情報を確実かつ容易に取り出し、取り出した情報を当該業務で上手く使いこなしてその有用性が確認できれば、自ずとその情報の利用価値が高まり、情報資産としての認知度は高まるものと考えられる。

そのためには、「施工情報のタイムリーな入力」と「共有する施工情報の見える化」の大きな 2 つの課題があると考えている。必要な情報を漏れなく蓄積するためには、入力担当者の作業負荷無く、施工情報が生成される都度入力することが望ましく、共有した情報を効果的に利用するためには、どこにどのような情報が蓄積されているかのインデックスが重要である、ということがその背景にある。そこで、筆者らはこれらの課題を解決し、情報の資産化を進めるために、3次元モデルと連動した構造物トレーサビリティシステムを開発し実工事に適用したので、本稿にて報告する。

2. 情報の資産化へ向けた施工情報の入力方法と情報の見える化

コンビニエンスストアなどの小売業でよく見かける POS(Point Of Sales)システムは、店舗で商品を販売するごとに販売情報を記録し、集計結果を在庫管理やマーケティング材料として用いるシステムである。商品精算という行為そのものがデータ入力となり、入力したデータを他の作業に活用している。入力したデータの資産価値が高いのでこのような仕組みが販売活動の中で必要不可欠なものと高く位置付けられている。

また、ISO9000s では、一連の作業の流れに応じて実施したことの証左を書面や電子的データで残し、保管することが規定されている。適切な時に適切な作業記録を残す行為をすることにより、作業の実施後において、実施した作業のトレーサビリティ（追跡可能性）を確保するねらいがある。このしくみは、生成される情報にタイムスタンプ（時間情報）をつけて保管することで、後から情報検索・利用を容易にできるものであり、製造業によく見られる CRM (Customer Relationship Management) は様々な情報を生産工程の上流から下流工程に流通させて情報管理している¹⁾。これも情報を資産と認識した試みである。

これに対して、建設工事は製造業のようにオートメーションとになっている工程は少なく、多品種少量生産が主体であるため、ICTを導入しての情報管理が難しく、また、その効果も不確実であるとされてきた。しかし、形あるものを作り上げるという作業の特徴から、図-1に示すように、工事の進捗を「時間の流れ」と「空間の変化」に分けてとらえることで、施工情報の見える化のための情報入力が可能になると考えられる。すなわち、入力担当者はいつ発生してどこに関連した施工情報であるのかを理解しながら

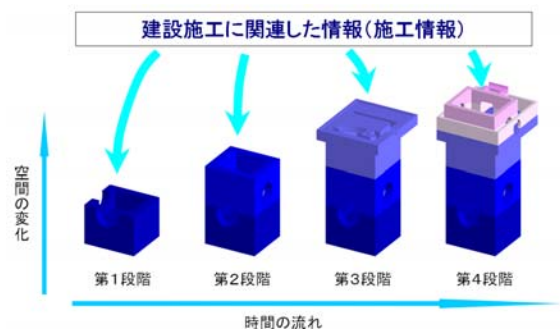


図-1 情報資産化のための入力方法

キーワード : 施工情報 見える化 情報資産化

〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 Tel. 029-858-8813 Fax. 029-858-8819

ら情報入力できることから、漏れのない確実かつ単純なデータ入力が可能となり、さらに、施工情報を時間情報（タイムスタンプ）と空間情報（形状情報）に関連づけて管理することにより、製品（この場合、構造物）が完成した後からでも作業履歴や使用した材料などを振り返ることができるようになる²⁾。

つまり、時間情報に加えて形状情報がインデックスとなることで、その製造に関わっている者なら誰もが容易に情報閲覧可能となり、その結果、施工段階で蓄積された情報の利用頻度が高まり、施工者にとっては施工中の品質や出来形確認に、発注者にとっては監督検査のための重要なデータとして、それらの施工情報が有効利用できることとなる。このように情報利用のライフサイクルが確立できると、施工情報の資産価値も高まることが期待できる。

3. コンクリート構造物への導入事例³⁾

このような入力管理機能を具備したシステムを沈埋トンネル函体施工に適用した事例を図-2に示す。函構造は鋼殻方式、函体延長79m、コンクリート打設は837ブロックとなっている（視認性向上ため多色表現）。この打設ブロックごとに、「コンクリート品質」「コンクリート製造運搬履歴」「打設前出来形」「施工完了後出来形」の大項目に対して詳細な施工情報が登録できる。

類似の情報管理システムと大きく異なる点は、打設ブロックという3次元の形状情報とコンクリート品質などの施工情報とが一對となっていて管理されているところにある。現場管理を行う者は発注者や施工者を問わず、構造物の形状を誰よりも熟知しているため、施工中に発生する情報をコンピュータで管理する場合、そのインデックスは現実を的確に描写した形状情報であることが最も分かりやすい。このように、本システムにより施工情報の取り扱いやすさが向上し、その有用性も高まるものと考えられる。

4. システム運用効果と将来展望

表-1は、従来技術を「電子納品データの活用」とした場合の本トレーサビリティシステムの運用効果を整理したものである。対象とした工事は図-2に示した沈埋トンネル工事である。電子納品データは完成図書や工事写真などで用紙換算して約13000枚の容量である。ここでは、本システムの効果を示すために、維持管理における月次点検調査箇所を3箇所と想定し、設計・施工情報を取得するのに要した時間を比較している。ここに示すように情報の探索時間は1/10に短縮できており、図-1で示した情報入力方法に大きな効果があることが分かる。このような情報利用の効果を1つ1つ積み重ねることで、情報入力～蓄積共有～有効利用～効果創出という上向きのスパイラルが形成され、結果として、情報の資産化と資産価値向上を実現できるものと考えている。

今後は、CSR（企業の社会的責任）活動とも連携して、第三者への説明責任のために資産としての施工情報を活用するとともに、本システムを施工物件の施工証明技術の1つとしても、積極的に展開していきたいと考えている。

図-2 沈埋函施工への適用事例

表-1 情報探索に要する時間

対象となる情報名、書類名	従来技術	本システム
該当箇所	0.5 時間	0.35 時間
設計変更	1.0 時間	0.05 時間
VE 提案	1.0 時間	0.05 時間
試験・練中間報告書	1.0 時間	0.05 時間
製造時期	1.0 時間	0.05 時間
完成検査結果	1.0 時間	0.05 時間
施工状況(施工計画書)	0.5 時間	0.05 時間
施工状況(工事写真)	1.0 時間	0.05 時間
施工時期	0.5 時間	0.05 時間
計	7.5 時間	0.75 時間
所要時間比率	1	0.1

参考文献 1)M.ハマー・J.チャンピ-著、野中郁次郎監訳：リエンジニアリング革命、日本経済新聞社、p.331、1993

2)黒台ら：構造物の維持管理の効率化を目的とした作業情報の見える化技術について、土木学会第63回年次学術講演会講演概要集、VI-207、pp.413-414、2008

3) 黒台ら：GIS と RFID を組み合わせた構造物トレーサビリティシステムの開発と導入、土木情報利用技術論文集、vol.19、pp.55-60、2010