

3次元GISを中核にした施工CALSの開発

ハザマ 正会員 ○大前延夫、正会員 沖政和
 京都大学 正会員 建山和由
 (株)ジオスケープ 正会員 須田清隆、正会員 黒台昌弘

1. はじめに

国土交通省では、コストの縮減、品質の確保・向上、事業執行の迅速化を図るため、1997年6月に建設CALS/ECアクションプログラム(フェーズ1からフェーズ3)を策定し、フェーズ3(2004年終了予定)途中から業務プロセスの見直しを伴う新事業執行モデル等の次世代CALSの取り組みを目指している。

本論に示した「施工CALS」とは、工事施工段階におけるフェーズ3(工事関係情報の電子的交換・共有)に相当し、独自に開発した3次元GISをベースにした統合データ環境基盤を整備することによって、次世代CALSの1つとして有効に機能するものとして現在開発運用を進めているものである。

2. 施工CALSの概要

施工CALSは、従来の紙による情報伝達を基本とする施工プロセスを変革して、文書交換ばかりではなく施工に関わるすべての電子情報(計測データ等)を最大限活用できる施工プロセスを再構築した技術である。本技術は、GPSやICカード等の高度情報技術の活用によりGIS上で施工情報を一括管理できるため情報の一元化が図れ、情報の共有利用(コラボレーション)やリアルタイム化による施工プロセスの簡素化(コンカレント)の実現と、『情報の伝わる時間が短くなる』『情報量が多くなる』『情報の品質が良くなる』等の大幅な現場の情報利用環境の変革を可能にしている。その大きな特徴は、従来の施工サイトや組織や人に散乱していた施工情報を、施工に要する時間とほぼ同時(リアルタイム)に、すべての判断階層(所長、職員、作業員等)に共有した施工情報として提供できるとともに、次工程への迅速な展開を可能とすることにある。

3. 対象現場と施工CALSの全体像

施工CALSを実践する現場として、図-1の中央に示すような関西国際空港建設用の採土地を選定した。ここでは、地山の掘削、積込、運搬、破碎、貯鋳、栈橋での船積みという一連の作業を連続的に行っている。採土地は2km×1kmの広大な敷地を有し、約2km離れた栈橋までベルトコンベアで土砂運搬をしている。各工程に導入している施工CALSを構成するシステムを図-1に示した。上流側から順に、採土地管理システム、バルコン等監視システム、映像配信システム、配船管理システム、運行監視システムである。

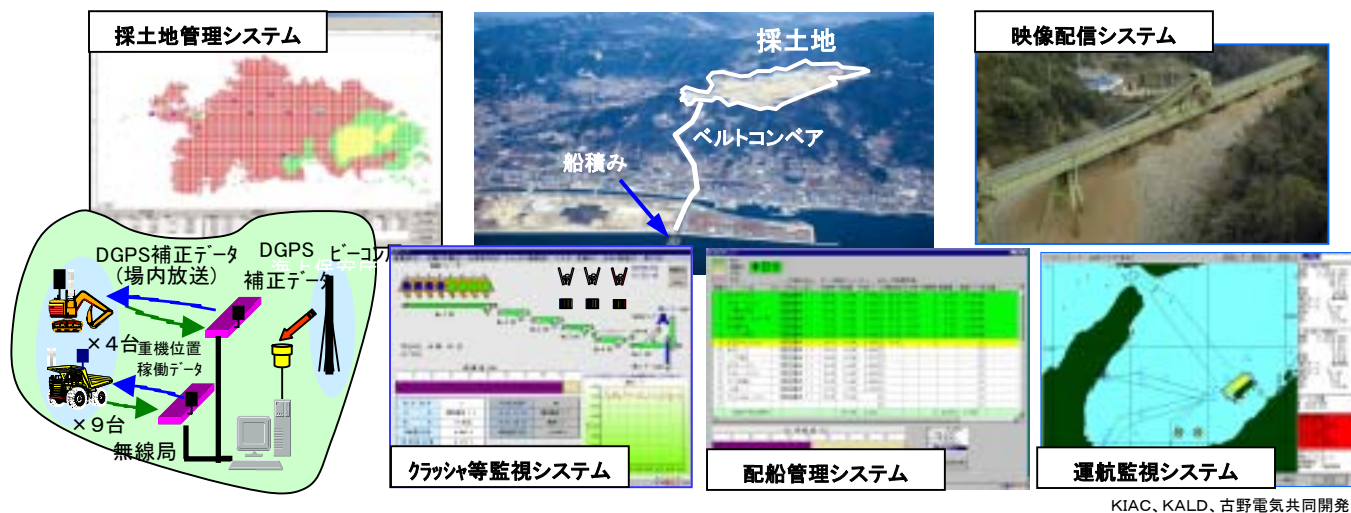


図-1 施工CALSを構成するシステム¹⁾

KIAC、KALD、古野電気共同開発

キーワード：施工CALS、採土地管理、精密施工

〒107-0061 東京都港区北青山2-5-8 TEL. 03-5410-2366 FAX. 03-5410-2367

このような情報化システムは各工程の効率化等を目的として単独で開発されるものであるので、他工程との情報共有という設計思想がなく、システム間の連携が図られていないことが多いが、本技術では以下のような対応によりシステム間の連携を保持するとともに、伝達される情報が分断されないよう対策を講じている。

施工CALSを実践するためには、現場で得られるすべての情報のうち、施工管理にとって必要最小限の情報を取捨選択してすべての技術者に配信すると同時に、受け取った技術者はその情報を確認して、次工程の判断材料にするといったこれまでにない業務プロセスが重要となってくる。そのため、当現場では、採土地から船積みまでの生産ラインと各社の現場事務所を大容量光ファイバーケーブルで接続し、有線接続が不可能な採土地内の通信（建設重機に関わる情報等）には、双方向時分割無線通信方式を採用して情報通信基盤整備を行っている。特に、採土地内で発生する施工情報については、図-2に示すように3次元GISによって情報を管理している²⁾。こういった情報は時間履歴や位置履歴を軸に時空間の中で管理されており、言い換えれば、3次元GIS内での情報管理は施工情報の蓄積・継承による情報の資産化ということができる。

4. 施工CALSによる施工管理の一例

従来の情報化施工では、取得した情報は施工管理に利用されるだけにとどまっていたが、施工CALSで対象とする施工情報は次作業や別の工程へと利活用することができる。図-3には火薬量最適管理の例を示す。左欄の2つの平面図は、3次元GISで管理している情報から2003/2/14の標高165m地点での岩の硬さと装薬量の情報を切り出して表示したものである。当工事では、岩掘削に用いる火薬量は図-3右図の点線のように3段階での管理であったが、詳細な情報をリアルタイムに一元管理することが可能となったことにより、岩の硬さ（弾性波速度）に応じて8段階の管理が可能となった。このことにより発破対象となる土量の低減や使用火薬量の削減が達成できている。

5. まとめ

契約型と言われる現在の建設CALS/ECに対して、本施工CALSは電子データの交換といったCALSの基本条件を「施工情報の共有化・利活用」にまで拡張し、リアルタイム化・情報一元化といった観点からシステムはもとよりそれに関わる情報の取り扱い方にまで言及してシステムを開発してきた。その効果については、今後運用を進めながら把握していきたいと考えるが、現時点では、取り扱う情報量が16倍に、情報収集に要する時間が半分にまで減少した一方、意志決定に費やせる時間が2倍に増加し、余裕を持って施工に対しての判断が下せる環境が整ったことが判明している。

【参考文献】

- 1) 大前ら：GISを活用した精密施工支援システムの開発－開発コンセプトとシステムの全体構成－、土木学会第27回土木情報システムシンポジウム、p. 41-44、2002. 10
- 2) 建山：ITと建設施工－Precision Constructionの試み－、建設の機械化、pp. 3-7、2002. 3

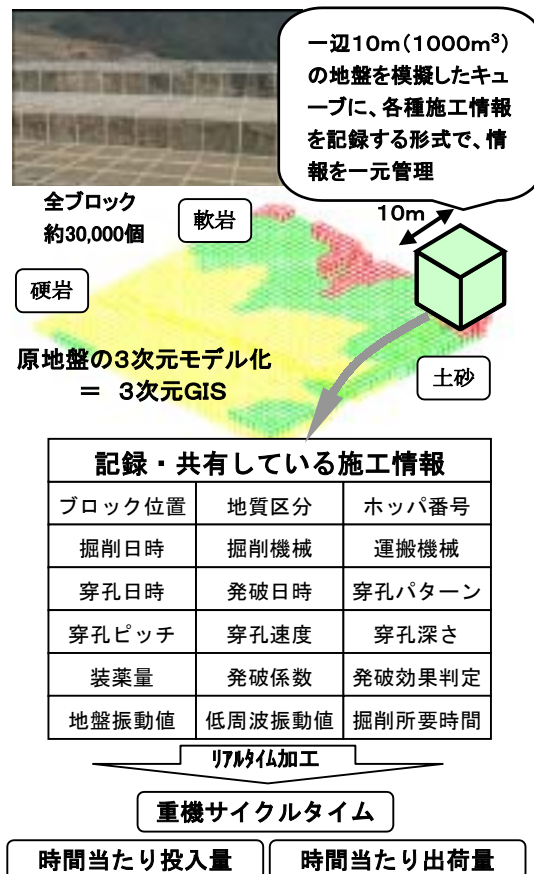


図-2 3次元GISを用いた情報管理内容

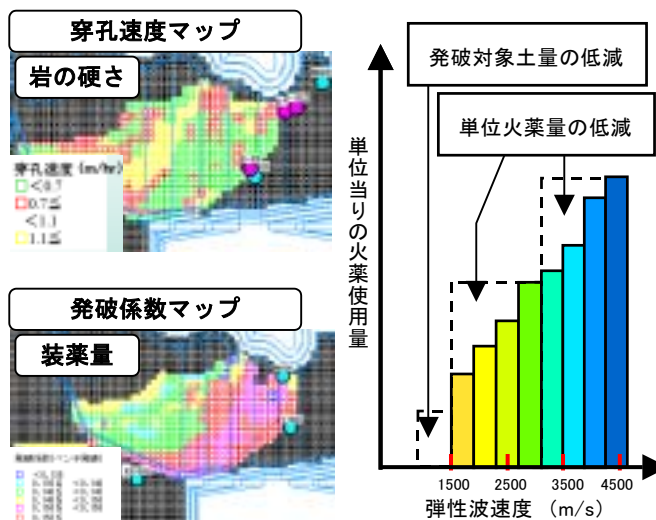


図-3 火薬量最適管理