

情報化施工のビジョン

21世紀の建設現場を支える情報化施工

国土交通省総合政策局建設施工企画課施工技術係長

わたなべ かずひろ
渡辺 一弘



はじめに

良好な住宅・社会資本を効率的に整備する上で、建設生産の機械化は大きな役割を果たしてきた。しかし、経済の低迷、生産年齢人口の減少、環境への意識の高まり等を背景に、安全・品質・環境・コストを含めたさらなる建設生産の合理化が求められている。

一方、現在さまざまな産業分野で、情報化技術を中心とした新しい技術の積極的な活用による生産の合理化が図られてきている。建設産業では建設 CALS/EC 等の取り組みが始まっており、また、新たな情報化技術を用いた施工技術も次々と誕生している。今後は、このような技術を活用した次世代の合理化施工を担う建設生産システムの導入・普及を促進し、技術集約型産業へ、そしてより魅力的な産業へと変革することが必要である。

国土交通省（旧建設省）では、情報化施工を支援するため、「情報化施工促進検討委員会」（委員長：大林成行東京理科大学教授）を平成9年度に設立し、平成11年度までの3カ年にわたり、産・学・官の連携の下に情報化施工の普及促進に向けた検討を行い、「21世紀の建設現場を支える情報化施工」のビジョンとして、情報化施工の現状と

将来像、普及に向けての課題と方策等についてとりまとめを行ったので、ここにその概要を紹介する。

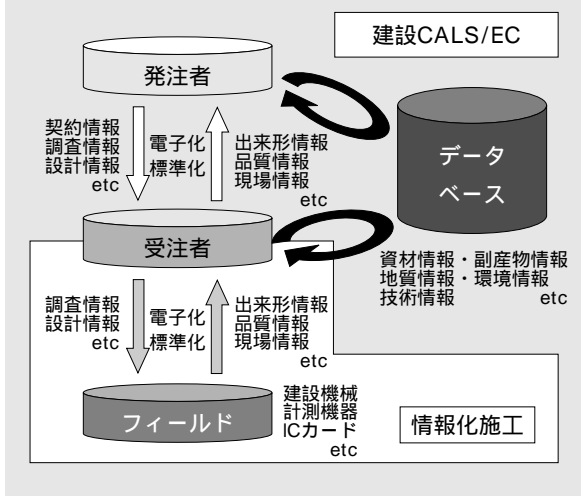


情報化施工とは

情報化施工（Intelligent Construction System）とは、情報化技術を建設生産に適用して、施工に関する情報の効率的利用を図ることにより、施工の効率性・安全性・品質の向上、環境保全等に関する施工の合理化を図る生産システムである。現在では、情報処理、通信技術やセンサー技術の発達により、現場での計測データや建設機械の位置情報を、リアルタイムに電子情報として把握することが可能となってきており、建設 CALS/EC との連携により、調査、計画、設計段階で作成する電子情報を建設施工の場で活用したり、建設施工段階で作成した電子情報を、維持管理段階で活用する可能性を秘めている。

情報化施工では、これらの設計データや現場データ等の電子情報を一元的に活用することにより、設計から施工、施工の各段階でとぎれている情報を電子情報として組み入れ、各作業間の連携を図ることにより、施工管理の高度化、建設機械施工の支援等を実現し、コスト縮減、工期短縮などの施工の効率性の向上や、安全性、品質の向

図 1 建設 CALS/EC と情報化施工の関係



上、魅力的な建設産業の創出が期待できる。さらに、建設 CALS/EC の取り組みと合わせ、調査、計画、設計、維持管理段階も含めた一連の流れの中での建設事業の効率化が期待される(図 1)。

3 情報化施工の将来像

情報化施工の将来像

情報化施工を構築する各要素技術あるいはその技術を組み合わせたシステムとしての技術の適用状況により、情報化施工の将来像は各工種によって大きく異なっている。ビジョンでは、①土工、②舗装工、③ダム堤体工、④トンネル工、⑤基礎工、⑥橋梁上部工について、情報化施工の将来像をまとめている(図 2)。

4 情報化施工の効果

情報化施工の実現と普及により、生産性の向上、安全性の向上、品質の向上、良好な環境の確保、魅力的な建設産業の創出等の効果が期待できる。

(1) 情報化施工の具体的効果

① 施工管理の効率化

GPS 等による位置情報や現場の計測データ情報など、施工管理に必要な各種情報を電子データでリアルタイムかつ統合的に管理することにより、施工管理の効率化を図る。例えば、施工後の検査によってしか得られなかった品質等のデータを、施工と同時に連続してリアルタイムに把握す

図 2 将来の情報化施工のイメージ(土工の例)

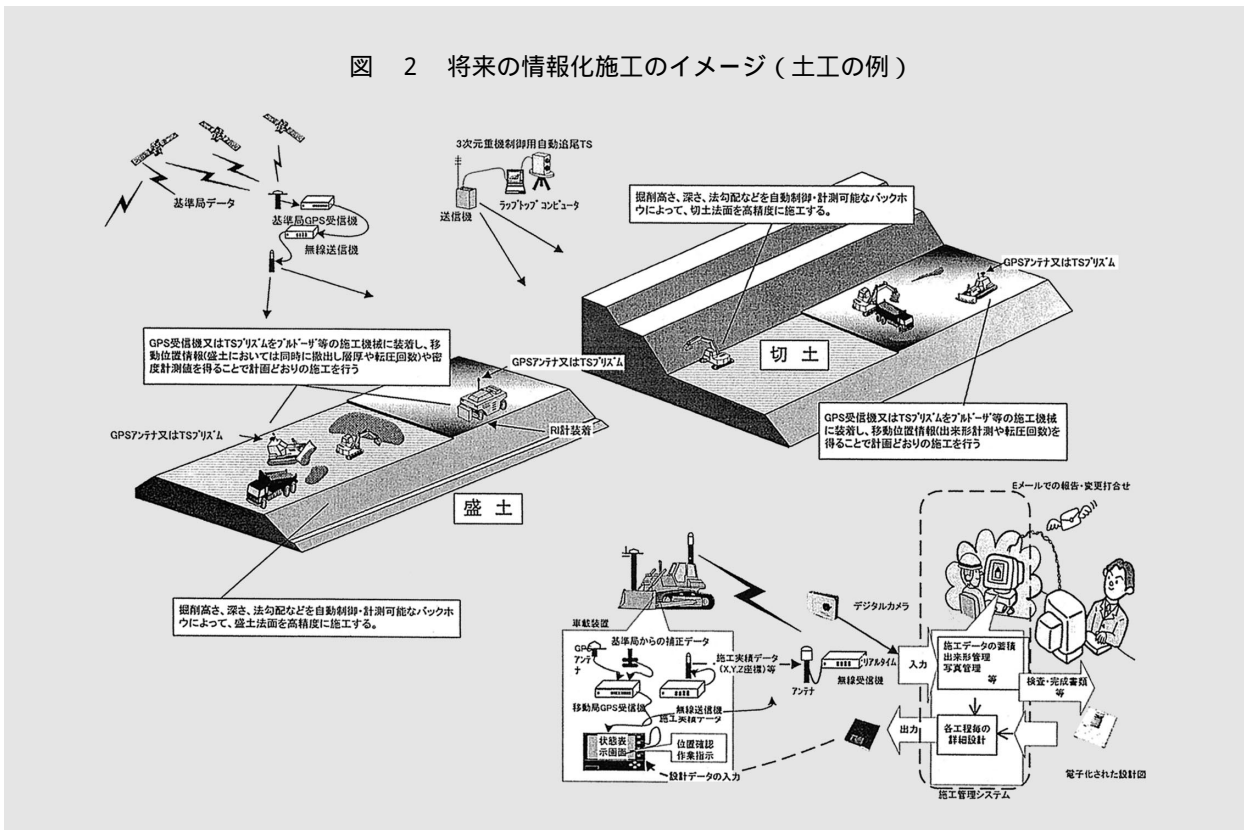


表 1 モデル工事の規模		
施工延長：2,500m (切土区間：900m, 盛土区間：1,600m)		
車道部幅員：16.5m		
「道路土工」		
掘削土量：98,000m ³ (土砂：92,000m ³ , 軟岩Ⅰ：6,000m ³)		
購入土量：5,000m ³		
盛土土量：95,000m ³		
「舗装工」		
本線：下層路盤 (クラッシャーラン)	C 40	t = 20cm
”：上層路盤 (粒調碎石)	M 40	t = 15cm
”：瀝青安定処理		t = 10cm
”：基層 (粗粒度アスコン)		t = 5cm
”：表層 (細粒度)		t = 5cm

ることにより、管理検査等に要していた作業を省力化できる。

② 施工作業の効率化

電子化された設計情報や建設機械の位置情報を建設機械の制御に活用することにより、建設機械オペレータの操作支援や機械の自動制御が可能となり、施工作業の省力化や施工時間の短縮等が期待される。また、建設機械の位置情報を認識することにより、測量により改めて位置を特定する作業等を省力化することができる。

③ 関係書類等の作成作業の効率化

建設CALS/ECの取り組みとも合わせ、発注者からわたされる設計データなどの電子データを活用することにより、施工計画書の作成作業や起工測量の省力化・短期化が図られ、また従来作業ごとに重複して行っていたデータ作成業務等を省力化できる。

④ 建設機械等の運行管理の効率化

GPS等による建設機械や運搬車両の位置情報等をリアルタイムに把握、活用することで、建設機械や運搬車両の効率的な運行、配置が可能とな

る。

(2) 情報化施工の定量的効果に関するケーススタディ

ケーススタディでは、道路の土工および舗装工を対象に情報化施工を導入するものとしてモデル工事を設定した。工事の規模は表1のとおりとした。

情報化施工では、施工に必要な丁張り作業がほとんど不要になること、あるいは出来形や品質管理等の施工管理に必要な情報が施工と同時に連続してリアルタイムに得られ、それを検査データとすることができるので、作業効率が向上する。また、情報化技術を活用して施工機械の自動制御を図ることにより、これまで人力に頼っていた作業での省力化・高品質化が期待できる。特に、舗装工については、より高精度な施工が要求され、また、品質管理や出来形管理の項目が多く、情報化施工による作業効率の向上と省力化の程度は道路土工に比べて大きい(表2)。その反面、一般機械と組み合わせる情報化機器の導入は機械損料増となり、これは工事費増の要因となる。

表 2 モデル工事 (道路土工, 舗装工) における工事費および工期の試算

	工事費 (千円)			工期 (日)		
	従来施工	情報化施工	縮減効果	従来施工	情報化施工	縮減効果
道路土工	103,730	101,110	2.5%	123	112	8.9%
舗装工	336,070	324,560	3.4%	131	100	23.7%

表 3 課題と基本方針

促進に向けての課題	課題に対応する基本方針
①発注環境の整備	(1)情報化施工に対応した発注環境の整備
②技術規格の標準化	(2)情報化施工にかかわる技術規格の標準化の推進
③開発投資額の還元 (コストの適正評価)	(3)情報化施工にかかわる技術普及へのインセンティブ
④技術の評価と導入	
⑤規制等による制約	(4)情報化施工技術の制約となる規制等の検討
⑥人材育成	(5)情報化施工に対応した人材育成の推進
⑦技術開発体制	(6)横断的技術開発体制の確立

また、情報化施工では、施工計画書や完成図書の作成に当たり、電子化された発注図書等を効果的に利用できる。また、施工に必要な丁張り作業がほとんど不要になるとともに、出来形や品質管理等の施工管理に必要な情報が施工と同時に連続してリアルタイムに得られ、それを検査データとすることが可能となる。すなわち、これまで施工業者職員が携わっていた間接工事費にかかわる作業の多くが情報化施工によって省力化され、間接工事費(共通仮設費、現場管理費)を低減できる。ただし、施工管理に伴う作業の省力化に当たっては、従来施工を前提としている現在の施工管理基準について見直しを図ることが必要である。

5 情報化施工の促進に向けての課題と方策

情報化施工の普及の阻害要因となるさまざまな課題に対し、産・学・官がそれぞれの役割に応じた取り組みを図っていくことが必要である。

ビジョンでは、情報化施工の促進に向けての課題を整理し、その対策の基本方針を表 3 のとおり設定した上で、それぞれの基本方針の推進に向けた方策をとりまとめている。

[方策例]

- ① 情報化施工に対応した施工管理基準の導入など、発注者サイドの環境整備
- ② 情報化施工技術を汎用的なものとするため、

建設 CALS/EC と連携しつつ、技術規格の標準化

- ③ 情報化施工の普及と導入コストの低減をはかるため、情報化施工技術の施工現場での積極的活用などのインセンティブ方策の実施
- ④ 情報化施工を導入する上で課題となる規制について検討
- ⑤ 情報化施工では従来の施工とは異なる技術を活用するため、新たな技術に対応できる人材の育成
- ⑥ 情報化施工の技術開発を積極的に推進するため、横断的技術開発体制の確立

6 おわりに

公共工事において情報化施工の活用を図るためには、その効果を踏まえ、情報化施工に対応した施工管理基準や設計手法の導入など、発注者サイドの環境整備が必要である。また、情報化施工技術を汎用的なものとするため、建設 CALS/EC と連携しつつ、技術規格の標準化などの環境整備も進めていく必要がある。

この情報化施工の普及促進に向け、ビジョン等で提示される課題について具体化するために、今後とも引き続き取り組んでいくことが必要と考えている。