

大阪府建設 DX の取り組み

大阪府 都市整備部 事業調整室 技術管理課 技術力強化グループ 総括主査 はしもと まさひろ 橋本 匡弘

1. はじめに

令和元年6月に品確法が改正され、ICT技術を活用した生産性向上が受発注者の責務と位置付けられた。大阪府においても、建設労働人口減少社会の到来および令和6年4月からの残業規制による人手不足が懸念され、生産性向上が望まれているところである。

本稿では、大阪府におけるデジタル技術を用いた生産性向上に関し、ICT活用工事とBIM/CIMの取り組みについて紹介する。

2. 大阪府の概要

大阪府は人口約882万人、面積は約1,905 km²（平成30年10月1日現在）であり、その中には政令指定都市である大阪市（約273万人、225 km²）、堺市（約83万人、150 km²）がある。人口密度は、約4,600人/km²、政令市を除いても約3,400人/km²であり、人口分布としては他の都道府県に比べ都市部の割合が多いことが分かる。

3. ICT活用工事

(1) 令和3年度以前の取り組み

大阪府では平成29年度よりICT活用工事の取

り組みを始め、令和2年度に土工、舗装工、浚渫工についての要領を制定し、本格的にICT活用工事を開始した。

しかし、令和2年度における実施件数は0件であり、一定の条件を緩和して運用した令和3年度には7件と、近隣府県に比べ低調な出だしとなった。とはいえ、わが国における建設労働人口減少社会の到来は待ったなしの状況のため、大阪府においても対策を講じる必要があった。

(2) 原因分析

大阪府におけるICT活用工事の低迷について、原因分析を実施した。対象としたのは近畿圏の府県（政令市を除く）および政令市であり、各自治体内の可住地面積に対するDID（Densely Inhabited District：人口集中地区）の割合により都市化の度合いを算出し都市化割合としたうえで、ICT活用工事の実施件数との比較を行った（図-1）。

その結果、各自治体の都市化の割合とICT活用工事の実施件数に明確な逆相関がみられた。他府県が施工者希望型においても一定の件数を実施しているのに対し、大阪府ではゼロであったことも踏まえ、あくまでも推測となるが、原因として次のことが考えられた。

- ① 人的供給がある程度確保されており、ICT技術に頼らずとも現時点で施工が可能になって

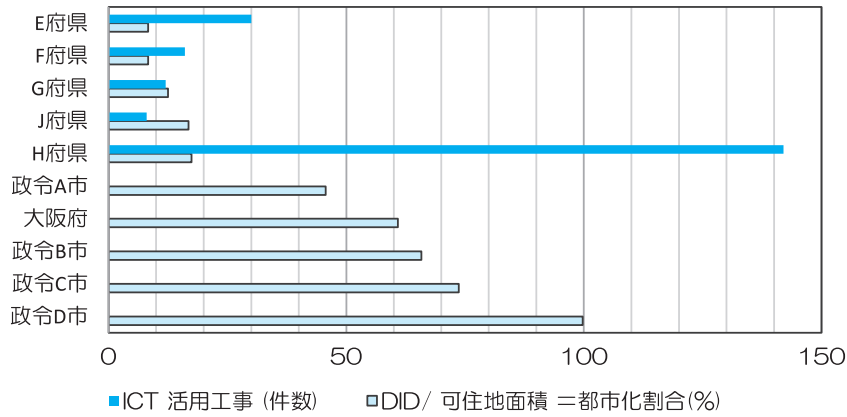


図-1 都市化割合と ICT 活用工事实施件数 (令和2年度)

いること

② ICT 活用工事はかねてより大規模土工が中心であり、規模が大きいほど収益化しやすいため、大規模土工が少ない都市部では目に見えた効果が確認しづらく普及が難しいこと

③ 落札頻度や落札率の影響で、ICT 活用工事の設備導入が困難なこと

一方で、他自治体と比べ大きく実施件数を増加させている自治体もあった。その自治体では ICT の普及促進が盛んであり、さまざまな工夫を凝らして管内の ICT 活用工事の普及に注力している。この事例は、取り組み次第で ICT 活用工事の推進は可能であることを示唆するものであった。

(3) 対応策その1 (発注者指定 (一部) 型の導入)

ICT 活用工事においては、「実行予算と積算価格が合わない」との声がよく聞かれ、それらが自発的な取り組みを阻害し、従来型の施工が継続実施されているものと考えられた。

このため大阪府では、ICT 活用工事の実施を発注者指定型で発注するものの、対象となるプロセスについては採算が合わない工種を除外する、「発注者指定 (一部) 型」を導入することとした。

これにより、ICT 活用工事は実施するもの、できる限り採算性を確保したうえでプロセスを免除することで企業の取り組みのハードルが高くなりすぎるのを防ぎ、企業の生産技術向上とともに除外項目の実施にも手を伸ばすだろうことも視野

に入れた施策とした。

(4) 対応策その2 (工種数の増加)

令和3年度まで3工種であった ICT 活用工事の工種については、ほかにも法面工、地盤改良工、舗装工 (修繕工) など、大阪府においても実施する事例がある工種を選定し、国土交通省における要領を参考に、要領化することとした。これらの工種を前述の発注者指定 (一部) 型で実施する取り組みは、国も含め全国的にもほとんど例がない取り組みである。

このため、実施可能性について検討する必要があった。その結果、法面工については、法面清掃後の起工測量の実施を可とすることや、設計データ作成のために法面が不安定化する期間の長期化を防ぐため、設計データ作成は必須とせず、従来図面での数量を3次元出来形計測で確認する手法とした (図-2)。

なお、法面工の ICT 活用工事は、次の点についても活用意義があると考えられる。

- ・職員や受注者が高所で作業する必要がなく、安全性が高まる
- ・梁間隔等、いつでも、どの断面でも計測可能であり、出来高計測のばらつきも少ない
- ・将来、変状確認する際の基礎データとして活用できる

また、舗装工 (修繕工) については、都市部における渋滞の発生原因や、それに伴う排気ガス、エネルギー効率の低下などの社会的損失が問題と

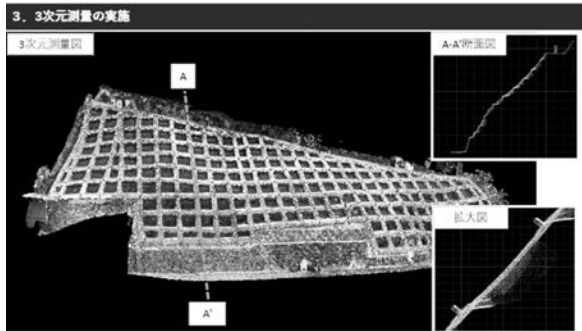


図-2 ICT法面工の出来形データ

なっていることから、交通規制を最小限に抑えることを目的として、交通規制を伴わない3次元起工測量やマーキングが極力不要となる後付けで安価な施工履歴システムを有するマシンガイドンス機の活用促進を進めているところである。

(5) 令和4年度の結果

令和3年度に7件であったICT活用工事は、前記の取り組みおよび受発注者を含めた関係者のご協力の結果、令和4年度に68件と大幅に進捗する結果となった(図-3)。

(6) 令和5年度の取り組み

令和5年度はこれらの取り組みについてさらに推進を図るため、大阪府で最も事業数の多い比較的小規模な土工(1,000 m³)に対しても発注者指定(一部)型を導入し、より一層の活用を目指している。

(7) 人材育成について

大阪府ではICT活用工事の発注者指定型を主軸とした制度設計を行っているため、発注者・受注者の人材育成は今後の普及を目指すうえでの必須事項である。

このため、ICT活用工事体験会として、計測機器メーカー、CADソフトベンダー、建設機械メーカー等のバックアップを受け、大阪府都市整備部の工事関係者を対象にICT活用工事の体験研修を実施している(写真-1)。

参加者からは、「まだまだ分からない部分もあ

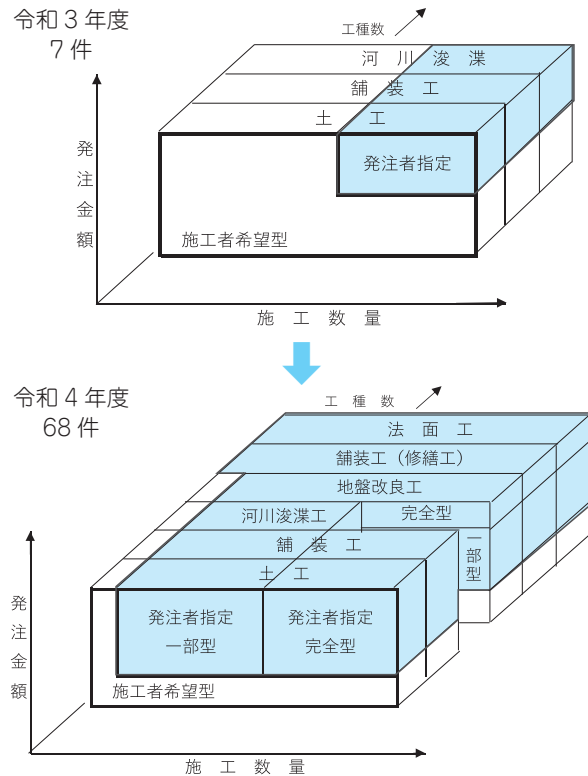


図-3 令和3年度と令和4年度のICT活用工種と実施件数

るが勉強していくことが大事と感じた」、[「3次元CADを覚えたい」などの声をいただいております、前向きに取り組むきっかけとして、この体験会を実施することに手応えを感じている。また、我々開催者側にとっても、会話の機会が少ない現場施工従事者の方たちとのICT活用工事に係る会話の中で、はっと気付かされることも多く、執務室では得られない知見を得ることができたと感じている。

4. BIM/CIM

(1) 令和4年度までの取り組み

大阪府では令和2年度より大阪モノレール事業にBIM/CIMを適用し、関係機関協議において大きな成果を得た。

大阪モノレール門真南駅(仮称)での適用事例では、既存インフラとして

- ・国道1号(国土交通省管理)
- ・主要地方道大阪中央環状線(大阪府管理)

- ・近畿自動車道・第二京阪（NEXCO 西日本管理）
- ・地下鉄長堀鶴見緑地線（大阪 Metro 管理）
- ・寝屋川地下河川（大阪府管理）
- ・一級河川古川（大阪府管理）

等があり、これら輻輳した地上地下の構造物を考慮した検討や関係機関調整に加え、同時期に施工される淀川左岸線とそのJCTについても考慮する必要があった。

一方、関係機関協議を実施する前に、まずは膨大な現地状況、施工状況を理解する必要があり、従来の2次元図面だけの協議では、説明する側も受ける側も大きな労力を要した。

BIM/CIM を活用することで、これらが大きく効率化できた。従来は2次元図面（図-4）を元に協議者それぞれが頭の中でイメージとして3次

元化していたが、PCの画面上で3次元化モデル（図-5）を共有し、前提条件となる形状が共通認識できることとなった。また、地下構造物においても3次元化されることで、これまで現実世界においても可視化されることのなかった部分の離隔等が確認でき、関係機関協議の円滑化につながった。これらのことが評価され、国土交通省本省より「令和4年度インフラDX大賞優秀賞」をいただいた。

(2) ロードマップの作成

前記の取り組みを契機として、大阪府ではさらなる推進を目的に、BIM/CIMに関するロードマップを作成した。ロードマップでは、令和5年度から段階的に適用範囲を拡大し、大規模構造物に



① 3D レーザースキャナー



② 3D 設計データ作成



③ ICT 施工対応バックホウ

写真-1 ICT 体験研修の様子

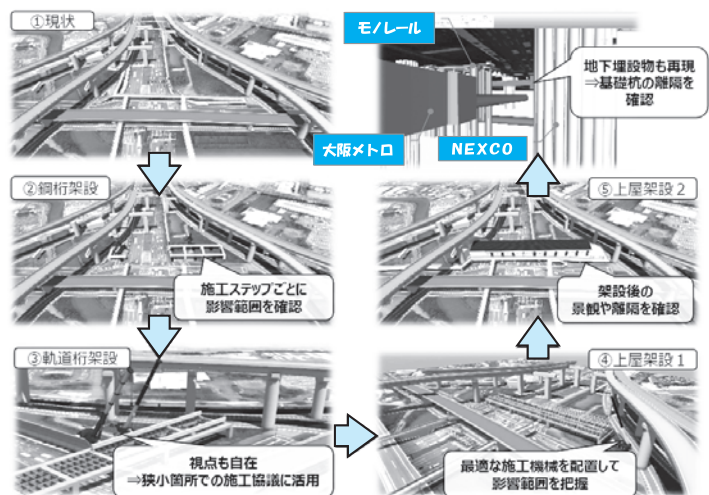
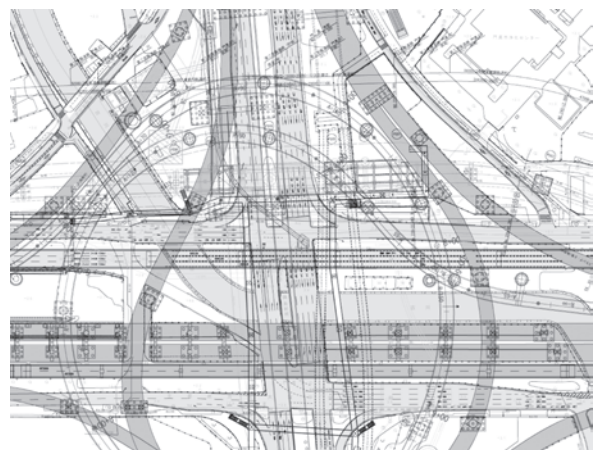


図-5 モノレール事業におけるBIM/CIMモデルの活用

については令和6年度より全ての案件の詳細設計で適用するものとしている。また、その他の案件についても、令和7年度には決められた対象範囲における全ての詳細設計で実施することとしている。

併せて、研修プログラムや事例についての共有も進めることとなっており、それらの実現に向けての部内体制の構築なども記載されている。

以下、ロードマップに基づいた令和5年度の取り組みを紹介する（表-1）。

(3) BIM/CIMに関する方針・要領の制定

方針・業務（測量・設計・地質）要領については、令和5年度当初からの適用に間に合うよう、令和5年3月に試行要領を策定した。

これらは、令和5年3月に発表された国土交通省の方針・要領の考え方を取り入れるものとし、詳細設計における義務項目および推奨項目を設定している。

また、各発注事務所がBIM/CIM適用を決めた案件については「発注者指定型」とし、それ以外については民間の多彩なアイデアを取り入れることを目的に、受注後にBIM/CIMのメニューを検討できる「受注者希望型」として発注するものとしている。

これらにより適用したBIM/CIMについては、その効果を検証し、次年度以降の動きにつなげて

いくものとしている。

令和6年度からは、工事におけるBIM/CIMを適用すべく要領の設計に取り組んでいるところである。

(4) 推進体制

本庁・出先事務所が一体となってBIM/CIMの活用を進めるためには、組織を推進するメンバーを要所要所に配置することが重要であり、既存の組織において次の取り組みを行うものとした。

- ・ロードマップなど大きな方針や目標を設定する出先事務所長で組織する事務所長会
- ・ロードマップの実施担当組織として本庁技術管理課と各出先事務所の建設課長会

(5) 研修の実施

BIM/CIMは、大阪府においても例の少ない取り組みであったことから、職員への理解向上、普及促進が不可欠である。このため、要領の運用に向けてその理解促進のため、発注担当者に対し事前に発注方法などに関する研修を実施した。本研修については、新年度に異動となった担当者向けに令和5年5月にも実施し、職員への理解促進の一助とした。

制度や発注方法の研修を実施する一方で、職員の間では「BIM/CIMをどう活用してよいか分か

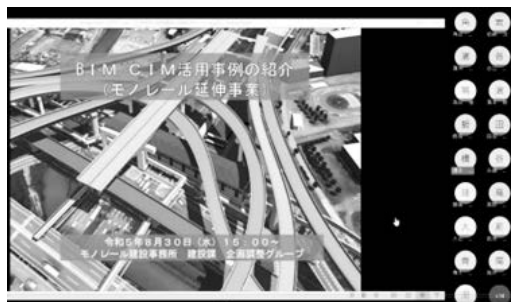
表-1 BIM/CIMに係るロードマップ

		R5	R6	R7	R8以降
環境整備	リテラシー向上	・研修プログラム検討・実施 ・事例集作成・共有	(適時実施・充実)	(適時実施・充実)	(適時実施・充実)
	推進体制	・部内体制の設置・検討 ・事務所WG設置・課題共有	(適時開催・改善)	(適時開催・改善)	(適時開催・改善)
		・業界との意見交換会設置	(適時開催・改善)	(適時開催・改善)	(適時開催・改善)
適用の具体化	ルールづくり等	・要領等の制度設計 ・モデル事業検討・選定	(改善・充実)	(改善・充実)	(改善・充実)
	大規模 構造物等 (AA・A)	設計	・可能な限り詳細設計で適用	・全ての案件の詳細設計で適用	
		工事		・詳細設計済み案件の工事(一部可)で実施	・全ての案件の工事で実施
	その他 (B)	設計	・モデル事業(案件)を抽出し詳細設計を実施	・モデル事業(案件)を拡大し詳細設計を実施	・対象案件範囲を決め全ての詳細設計に適用
工事			・詳細設計を行った案件の工事(一部可)で実施	・詳細設計を行った案件の工事(一部可)で実施	・対象案件全ての工事で実施

らない」,「本当に効果があるのか」といった声も聞かれる。そのため、庁内での普及促進を目的におおむね2カ月に1回程度、まずは事例を一度見ってもらうことを目的として、実施事例について事務所担当者が自ら発表するWeb研修を実施している(図-6)。Web研修のため職員が研修会場に出向く時間を削減できるほか、自席でも視聴可能で参加へのハードルが低いと思われることから、より多くの職員間で好事例を水平展開でき、職員のリテラシー向上に役立つと考えている。



①砂防堰堤建設



②モノレール建設事業

図-6 Web研修の様子

(6) 意見交換会の実施

BIM/CIMは、自治体発注者だけで完成するものではなく、受注者の技術力があって初めて実施できるものである。また、今後BIM/CIMを施工や維持管理に適用することも踏まえれば、工事受注者や維持管理関係者との連携も不可欠である。特に各プロセスの上流工程である設計段階では、後工程にも活用可能なBIM/CIMモデルをいかに

構築していくかが課題になっていると耳にする。

そこで大阪府では、建設コンサルタント関係者と定期的な意見交換を重ね、建設コンサルタント業務が抱える問題や課題意識をヒアリングしている。また、測量業務関係者とも3次元計測に係る意見交換を実施し、現時点での3次元測量における課題などを共有することができた。

さらに、施工業界とも意見交換を通じて業界の状況を把握することに努めた。大手建設企業では既にBIM/CIMが活用されており、今後は中小建設企業への普及が課題であると感じた。

意見交換を通じてBIM/CIMデータのポテンシャルを最大限に引き上げるには、設計のみならず実施工にも活用できるかがカギであり、例えばICT活用工事に活用するためにはどのようなデータが必要かなど、従来にはなかった設計者と施工者、その間に立つ発注者の連携が必要であると考えた。

5. おわりに

2次元図面で管理していた建設事業を3次元に移行することは、生産性を大きく向上させるツールであり、現在多方面でその活用が進みつつある。しかし、それぞれの立場だけでは限界があり、さまざまな関係者の置かれた立場や考え、状況を理解することが必要であり、相互に意見交換をすることが互いの推進に大きく寄与する非常に重要な要素であると感じている。令和5年度はさまざまな関係者の方と意見交換を行い、筆者自身も大きな知見を得ることができた。関係者の方々には、この場をお借りして御礼を申し上げます。

今後も、業界関係者はもとより、それ以外の方々との連携を通じて建設産業の生産性向上を進めてまいりたい。