

3次元データ利活用方針

平成29年11月
国土交通省

【目 次】

- 第 1 データ利活用方針の目的

- 第 2 国土交通省の取組み状況：CIM 活用モデル事業における効果と課題

- 第 3 3次元データの利活用方針
 - (1) 測量・調査段階
 - (2) 設計段階
 - (3) 施工段階
 - (4) 維持管理段階

- 第 4 データの利活用に向けた取組み
 - (1) G空間情報センターとの連携
 - (2) 3次元データの仕様の標準化
 - (3) 既存データの利活用（既存構造物等の3次元化）
 - (4) 3次元データ利活用モデルの実現の支援

- 第 5 推進体制

- 第 6 スケジュールについて

第1 データ利活用方針の目的

我が国の建設現場は、激甚化する災害に対する防災・減災対策や老朽化するインフラの戦略的な維持管理・更新、そして、強い経済を実現するためのストック効果を重視したインフラの整備など、安全と成長を支える重要な役割が期待されている。

一方、我が国は2010年をピークに人口減少が始まり、極めて速いスピードで高齢化も進みつつある。現在、建設現場で働いている技能労働者約326万人(2016年時点)のうち、約1/3の約110万人が55歳以上となっており、高齢化の進行に伴って将来的な担い手の不足が懸念されていることから、建設現場を維持し、社会的使命を果たしていくためにも、生産性の向上が重要である。

このような状況を踏まえ、国土交通省では、2016年を「生産性革命元年」と位置づけ、総力を挙げ生産性の向上に向け取り組んでいる。建設現場の生産性向上に関しては、測量・調査から設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスの各段階において3次元データやICT等を活用するi-Constructionを重要施策の1つとして取り組んでいるところである。

i-Constructionの基本方針や推進方策を検討するため、国土交通省では「i-Construction委員会」¹(委員長：小宮山宏(株)三菱総合研究所理事長)を設置し、2015年12月から4回にわたって議論し、2016年4月に報告書を取りまとめた。報告書の中には、次の内容が記載されている。

- ・ ICT建機による3次元データを活用した施工・検査など自動化・ロボット化による生産性向上が可能となる。
- ・ 調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて、3次元データを導入することで、建設生産システム全体を見通した施工計画、管理などコンカレントエンジニアリング、フロントローディングの考え方を実践していくことが可能となる。
- ・ あらゆる建設生産プロセスやサプライチェーンにおいて活用される3次元データ等のビッグデータを集積・分析・活用するためのデータシステムを構築し、データに基づいた的確な現場管理による更なる生産性の向上や維持管理・更新等に有効活用することを目指す。データシステムの構築にあたっては、必要な情報を必要な時に、必要な人が即座に取得できることが重要である。

¹ http://www.mlit.go.jp/tec/tec_mn_000007.html

また、2016年9月12日に開催された「未来投資会議」²（議長：安倍晋三内閣総理大臣）において、安倍総理より、「建設現場の生産性を2025年度までに2割向上を目指す」ことが指示された。これに向けて、3次元データを導入・活用するための基準類を整備し、3年以内に橋梁・トンネル・ダムや維持管理等においてICTの活用を拡大するとともに、産学官連携の体制により、公共工事の3次元データ活用拡大のため、2017年夏までにデータ利活用方針を策定し、2019年度までにオープンデータ化を実現できるよう諸施策を講じることとしている。

本利活用方針は、これら「i-Construction委員会」や「未来投資会議」等を踏まえ、建設現場の生産性向上に向け、国土交通省における3次元データの利活用の基本方針を示し3次元データの普及を図るとともに、公共工事以外の分野においても、3次元データの利活用を促進することなどを目的として、「3次元データ利活用方針」を策定したものである。

² <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/>

第2 国土交通省の取組み状況：CIM活用モデル事業における効果と課題

国土交通省では、2012年度以降、3次元データの利活用の取組みの1つとして、CIMモデル³を活用するモデル事業を進めてきたところであり、これまで、設計業務で90件、工事で196件の合計286件で実施している（表1、表2）。

表1：CIM活用件数の推移（設計）

		2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	合計
道路	検討・概略・予備	0	4	1	0	6	11
	詳細・修正	11	11	6	6	12	46
河川	検討・概略・予備	0	1	1	2	5	9
	詳細・修正	0	3	2	8	11	24
合計		11	19	10	16	34	90

表2：CIM活用件数の推移（工事）

	2013年	2014年	2015年	2016年	合計
橋梁	5	12	37	49	103
トンネル	3	5	8	12	28
ダム	7	2	1	2	12
河川	1	4	3	6	14
道路	5	5	8	14	32
その他	0	0	3	4	7
合計	21	28	60	87	196

これらの業務等の受発注者に対し、以下のとおりアンケート調査を実施した。

- ・ 調査項目：CIMの導入により効率化が図られた利活用項目
CIMの導入にあたっての課題
- ・ 時期：2017年1月
- ・ 対象：2016年度に実施中（2015年度からの繰越し含む）のCIM活用業務37件、工事101件の受発注者
- ・ 回答：発注者回答…79件（57%）、受注者回答…103件（75%）

アンケート調査の結果は、以下のとおりである。

³対象とする構造物等の形状を3次元データで表現した「3次元モデル」に部材の諸元や物性値等の属性情報を付与し、各種シミュレーション等に活用するモデル。作成用途に応じて、線形モデル、地形モデル、構造物モデルなどがある。

CIMモデル導入により効率化が図られた項目は、可視化された構造物モデルを活用して住民説明や関係者間協議を実施したり、周辺環境、景観などのシミュレーションの実施結果を活用し発注者等と打ち合わせすることにより「合意形成の迅速化」が図られるという回答が229件（30%）と最も多く、意思伝達ツールとしての有用性が確認されている。一方で、「監督・検査」では44件（6%）、「数量算出」では30件（4%）、「事業スケジュールの把握」では6件（1%）と、CIMモデルの効果として期待されているものの、その機能が必ずしも活かしきれていない項目もあることが現状である（図1）。

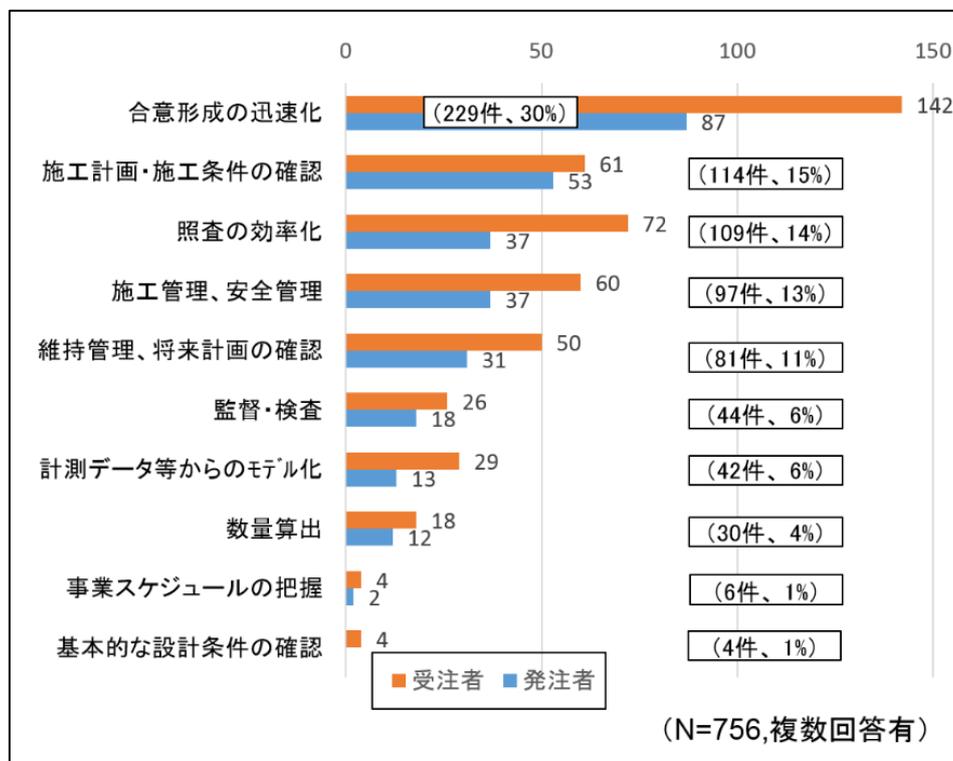


図1：CIMモデルにより効率化が図られた項目（※回答項目を上記10項目に再集計）

CIMモデルの利活用にあたっての課題は、モデル作成の手順・手法に関する「基準類、ルールの未整備」が149件（40%）で、今後、速やかに対応することが必要との調査結果となった。次いで、CIMモデル導入のための人件費や設備費など「費用の増加」が86件（23%）、CIMに対応できる「人材の不足」が55件（14%）、「ソフトウェアの機能不足」等が47件（12%）となっている（図2）。

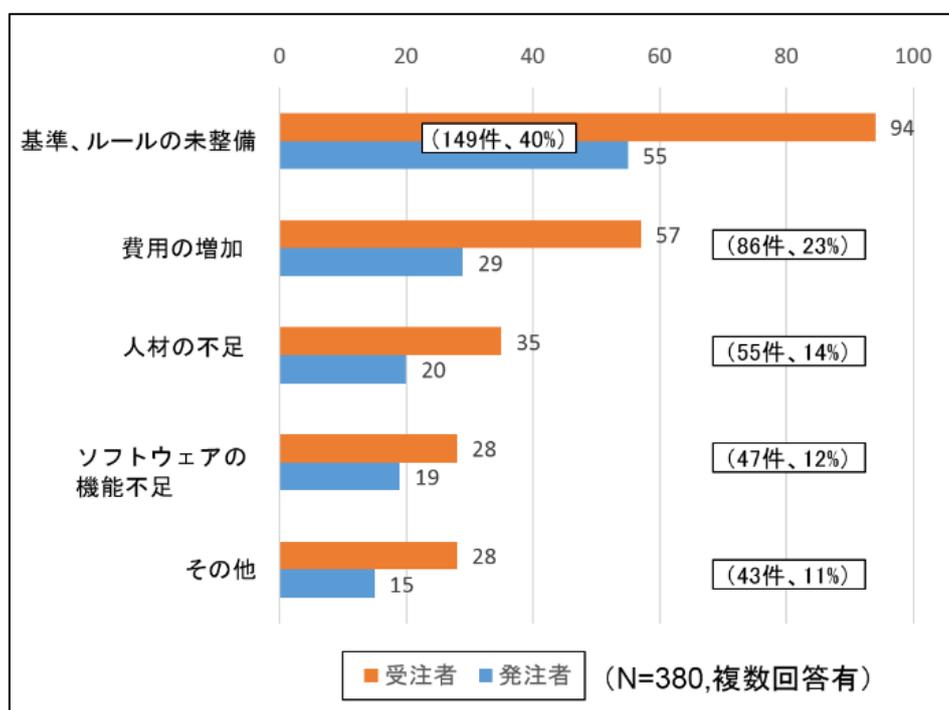


図2：CIMモデル導入における課題(※回答項目を上記5項目に再集計)

第3 3次元データの利活用方針

3次元データを活用したCIM活用モデル事業において、合意形成の迅速化や施工計画・施工条件の確認等に効果があることが実証され、今後の公共工事における建設現場の生産性向上のエンジンとなることが明らかになった。また3次元データによる防災・減災対策シミュレーションや、フロントローディングの考え方に基づく施工性や維持管理段階を踏まえた設計など様々な利活用が考えられ、我が国の社会経済全体に広く普及を図ることが、持続ある経済成長のために必要不可欠であると考えられる。

建設現場の生産性向上を図るためには、3次元データを測量・調査段階から導入し、その後の設計、施工、維持管理の各段階において情報を流通・利活用することが、より一層の生産性向上に不可欠である。

このため、CIM活用モデル事業における分析等を踏まえ、今後、各段階において以下のとおり利活用を推進する。

なお、3次元データの利活用にあたっては、発注者と受注者が情報を共有しながら進めることで、合意形成の迅速化等について、より一層の効果が期待できるため、事業実施時における効率的な情報共有の方法についても検討し、利活用を推進する。

(1) 測量・調査段階

測量段階から3次元データを導入することにより、まず第1に、測量・調査、設計、施工、維持管理に至る建設生産プロセスで一貫して3次元データの活用を図る。

加えて、3次元化された公共事業の測量データと周辺の土地利用データとの重ね合わせにより、河川氾濫シミュレーション等、各種シミュレーションへの活用や都市部における土木・建築構造物の景観検討に活用することが可能である。さらに、地表面の地滑り地域と地質・土質調査結果を重ね合わせることで、災害復旧や防災対策において、精緻な検討に活用することが可能である。

特に、ボーリングデータ等の地盤情報については、国や地方公共団体の公共工事のみならず、ライフライン工事、民間工事も含めて可能な限り広い範囲について収集・共有し、3次元データ化された情報を活用できる仕組みを構築することで、地震・液状化シミュレーション等の各種シミュレーションに活用できるほか、不確実な地盤情報に起因する事故発生への低減に活用できるなど、地下工事における安全性や効率性の向上が期待できる。

(2) 設計段階

住民説明や関係者間協議等において、可視化された3次元データを活用し計画内容等を説明することで、合意形成の迅速化を図る。また、図面間の不整合の解消、鉄筋同士の干渉部分を自動で判別する干渉チェックにより設計品質の向上を図るとともに、施工段階での手戻りの防止を図る。

また、周辺環境、景観などのシミュレーションの実施や、仮設・施工計画や維持管理段階に係る事前検討、いわゆるフロントローディングにより設計成果の品質向上・公共工事の効率化に資する活用を図る。

さらに、3次元データからの数量の自動算出による積算及び経済比較の効率化、ライフサイクルコストを考慮した多様な設計手法の開発、工期の自動算出による週休2日を前提とした工期設定などにも活用が可能である。また、既存の施工・維持管理段階で得られたデータを分析・加工することで更新時の概略設計への活用が期待できる。

(3) 施工段階

施工段階では、土工分野で3次元データを活用するため、2016年3月に15の新基準や積算基準を整備し、ICTを実装した建設機械等を活用するICT土工を進めている。2016年度は584件の工事で実施しており、ICT土工により、起

工測量から完成検査まで土工にかかる一連の作業時間について、平均で28.3%⁴の削減効果を確認している。ICT 土工については、引き続き導入を推進していくとともに、2017年度からは舗装工や浚渫工において ICT を全面的に導入する「ICT 舗装工」や「ICT 浚渫工」の取組みを開始する。

また、3次元データの現場実装にあたっては、2017年度より ECI 方式を活用して、3次元データを設計・施工の一気通貫で活用する試行事業を実施する。これら事業を通じて、3次元データの本格導入に必要な課題の抽出及び解決方策を整理するとともに、今後のデータの標準的な仕様の整備等につなげていく。さらに、工事発注の際に総合評価落札方式・新技術導入促進型を活用すること等により、3次元データの活用による施工、監督・検査の効率化及び高度化を図るための技術開発を展開する。

データの利活用方法に関しては、3次元データにより仮設・施工計画の可視化や工程情報を付与した施工ステップモデルを作成することで、建設現場の安全対策や最適となる人材や資材の確保への活用を図る。また、設計段階から施工段階へ3次元データを引き継ぐことで、施工着手時の図面の照査等の効率化、3次元データと UAV 写真測量、レーザースキャナー、マルチビーム等による3次元計測を連携し施工の実施状況の把握及び出来形管理の効率化、3次元データからの数量の自動算出による最適調達の実現、工期の自動算出による最適な施工工程の実現が可能となる。また、3次元データに部材の工場製作のため必要となる属性情報を付与することで、工場の生産ラインの効率化が図られるとともに、出来形などの情報を建設現場に早期に伝達することにより、建設現場の効率化が可能となる。

(4) 維持管理段階

維持管理段階においては、3次元化された施工段階の出来形計測データを活用することにより、構造物の変位把握の効率化が可能である。特に災害時に発生した地形等を経年的に計測することにより、変位把握の効率化が可能である。

また、施工時の機械の稼働履歴のデータ、資材の製造・供給元や品質のデータ、発生土・搬入土の移動履歴データにも3次元位置情報を付与し、CIMモデルに連携させて保管することで、変状発生時や災害被災時における原因究明や復旧対策の効率化が可能である。

さらに構造物の点検において、ロボットや3次元計測機器の活用により記録

⁴ ICT 活用工事の受注者に対し活用効果調査を実施。回収した181件の工事における、起工測量、測量計算、施工、出来形計測、完成検査にかかる時間の平均値を算出。従来施工との比較した結果、合計時間が28.3%削減(平均土量：30,294 m³)

の整理が自動化されれば、調書作成などの効率化が期待できる。また、点検記録や写真などを、CIM モデルを介して3次元的な位置情報と連携させることで、維持管理段階の診断や補修設計などの効率化が期待できる。

第4 データの利活用に向けた取組み

建設現場の生産性向上を図るためには、3次元データの普及・拡大が不可欠であり、今後、以下の取組みを進めていくこととする。

(1) G空間情報センターとの連携

G空間情報センター⁵は、産学官の壁を越えた多様な地理空間情報の統合・融合と、これによる新たな価値創出を図るため、2016年11月に一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会によりその運用が開始されており、地理空間情報⁶の流通・利活用のハブとして機能するものである。

G空間情報センターは、国、地方公共団体、大学、民間等が保有するオープンデータ、有償・無償データ、独自データなどの多様なデータ等を提供しており、これらを活用することにより、電子地図上で必要な情報を確認することが可能である。

3次元データの普及・拡大にあたっては、G空間情報センターが保有する情報等と併せて活用することで、様々な利活用モデルの実用化を図ることが可能となることから、積極的に連携を図る。

(2) 3次元データの仕様の標準化

国土交通省では、これまでのCIM活用モデル事業で得られた知見やソフトウェアの機能水準を踏まえ、現時点でCIMモデルの活用が可能な項目を中心に、受発注者の役割、基本的な作業手順や留意点とともに、CIMモデルの作成指針(目安)、活用方法(事例)を参考として記載した「CIM導入ガイドライン(案)」⁷を2017年3月に策定した。

また、2017年3月に「CIM事業における成果品作成の手引き(案)」⁸を策定し、3次元データを各段階で利活用できるようにファイル形式をIFC及び

⁵ https://www.geospatial.jp/gp_front/

⁶ 位置情報(空間上の特定の地点または区域の位置を示す情報(当該情報に係る時点に関する情報を含む))または位置情報に関連づけられた情報からなる情報。

⁷ <http://www.mlit.go.jp/tec/it/index.html>

⁸ <http://www.mlit.go.jp/tec/it/pdf/seikahinsakusei.pdf>

LandXML に統一し、各ソフトウェア会社のオリジナルファイルと合わせて納品するよう定めたところである。

データの標準的な仕様での納品を徹底することにより、測量・調査から設計、設計から施工に移行する際に、大幅な修正や追加が生じることなくデータの利活用が可能となることから、異なる事業者等が作成したデータでも、誰もが等しく利活用できるようになるものと期待している。

このため、2017 年度は橋梁及び土工について、2018 年度はトンネル、ダム、河川構造物（樋門・樋管）におけるデータの標準的な仕様を策定する。またファイル形式については、国際標準化に向けた検討情報を適時把握し、標準化されたファイル形式が日本での 3 次元データの利活用の支障とならないよう、必要な提案を行いながら、順次、国際標準の適用を進める。

さらに 3 次元データの利活用にあたっては、既存の 2 次元データも活用しつつ、測量、調査、設計、施工、維持管理で一気通貫の流通・利活用することを目指している。このため、「CIM 導入推進委員会」⁹において、既存の電子納品保管管理システム等と連携し、各段階のプレイヤーが効率的にデータを利活用できるシステムの検討を進め、2018 年度までにシステムの仕様等を取りまとめ、2019 年度からシステムの構築を開始する。

（3）既存データの利活用（既存構造物等の 3 次元化）

これまで国土交通省が発注する業務及び工事では、2 次元図面等の成果品は電子データで納品され、これらを格納する電子納品保管管理システムに蓄積されている。

今後、早期に維持管理段階に 3 次元データを利活用できるようにするためには、格納データも活用し 3 次元化する必要がある。

このため、更に成果品の的確かつ確実な格納を進めるとともに、2019 年度までに電子納品保管管理システムに格納されている 2 次元図面を活用し、既存構造物等を効率的に 3 次元化する方法を策定し、順次転換を図る。

（4）3 次元データ利活用モデルの実現の支援

国土交通省が持つ公共事業に関するデータと、国や地方公共団体等が所有する地形・地盤・気象・交通情報などのデータを連携して利活用することで、様々

⁹ CIM の導入推進及び普及に関する目標や方針、具体方策について検討するため、産官学の関係機関が連携して検討するため、2016 年度に設置（委員長：矢吹 信喜 大阪大学大学院工学研究科 教授）。http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000037.html

なモデルの構築が可能となる。

例えば、属性情報を具備した都市全体の3次元モデルを構築することで、事前の防災・減災対策シミュレーション、大規模開発時における計画検討での活用が期待できる。また、老朽化シミュレーションに基づくインフラの高度管理への活用が期待できる。さらには、人工知能、ロボット技術への活用など新技術・ビジネス創出への活用が期待できる。

このため、国等の安全、データ改ざん等のセキュリティ対策、データ所有権の明確化、利活用の目的に応じたデータの評価等の解決すべき課題を整理し、国土交通省が持つ公共事業に関するデータのオープン化などの3次元データの利活用が促進される環境整備を目指す。

第5 推進体制

今後、上記の取組みや目指すべき3次元データの共有方法や利活用ルールについて、「i-Construction 推進コンソーシアム」¹⁰と「CIM 導入推進委員会」が連携しながら議論を継続的に推進する。

また、2次元データ等の3次元化や各種データを統合して分析することなどを目指しており、そのためには産が持つ3次元データの活用ニーズや保有するデータを分析する技術と、学が持つ3次元データの活用の見識を連携させて研究を進めることが重要である。このため、民間企業と大学が連携した研究体制と国が連携することにより、オープンデータ化などの3次元データの利活用が促進される環境整備を目指す。

さらに、3次元データ活用を加速するためには発注者の知識向上も重要であることから、地方整備局や都道府県等職員向けの3次元データに関する研修を充実するとともに、3次元データの活用効果等を取りまとめた事例集を作成し、事業実施の際に活用する。

¹⁰ 最新技術の現場導入のための新技術発掘や企業間連携の促進方策、3次元データを利活用するためのプラットフォーム整備等について検討するため、2017年1月に設置（会長：小宮山 宏（株）三菱総合研究所 理事長）
http://www.mlit.go.jp/tec/tec_mn_000008.html

第6 スケジュールについて

2016年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ ICT 土工の実施
2017年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ ICT 舗装工、ICT 浚渫工の実施 ・ ECI 方式を活用し、3次元データを設計・施工の一気通貫で活用する試行事業の実施 ・ 橋梁及び土工において CIM モデルの標準的な仕様の策定
2018年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 総合評価落札方式・新技術導入促進型の活用により3次元データの活用による施工、監督・検査の効率化及び高度化を図るための技術開発の展開 ・ トンネル、ダム、河川構造物（樋門・樋管）において3次元データの標準的な仕様の策定 ・ 3次元データの流通・利活用に向けたシステムの仕様等の策定
2019年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 橋梁、トンネル、ダム、河川構造物、港湾構造物（基礎工等）や維持管理において3次元データの活用拡大 ・ 既存構造物等を効率的に3次元化する方法の策定、順次転換 ・ 3次元データの流通・利活用に向けたシステムの構築