

福島県のBIM/CIMの状況と課題について

R5.11.8

R5.11.21 福島県技術管理課

《本日の内容》

1. デジタル技術の概要
2. インフラ分野のDXの動向と県の取組
3. BIM/CIMの取組
4. 課題・まとめ

講義の目的

福島県土木部が実施するBIM／CIMやデジタル技術等に関する取組の現状や制度を学び必要な知識を習得する

講義のポイント

- 1 デジタル技術、BIM／CIMの概要を理解する
- 2 BIM/CIMの普及拡大にむけた取組について理解する
- 3 自分の現場、業務に活用出来るかを検討する



1. デジタル技術の概要

ICTとは

「Information and Communication Technology」
(インフォメーション・アンド・
コミュニケーション・テクノロジー)の略

意味 → 「情報通信技術」

I-Constructionとは

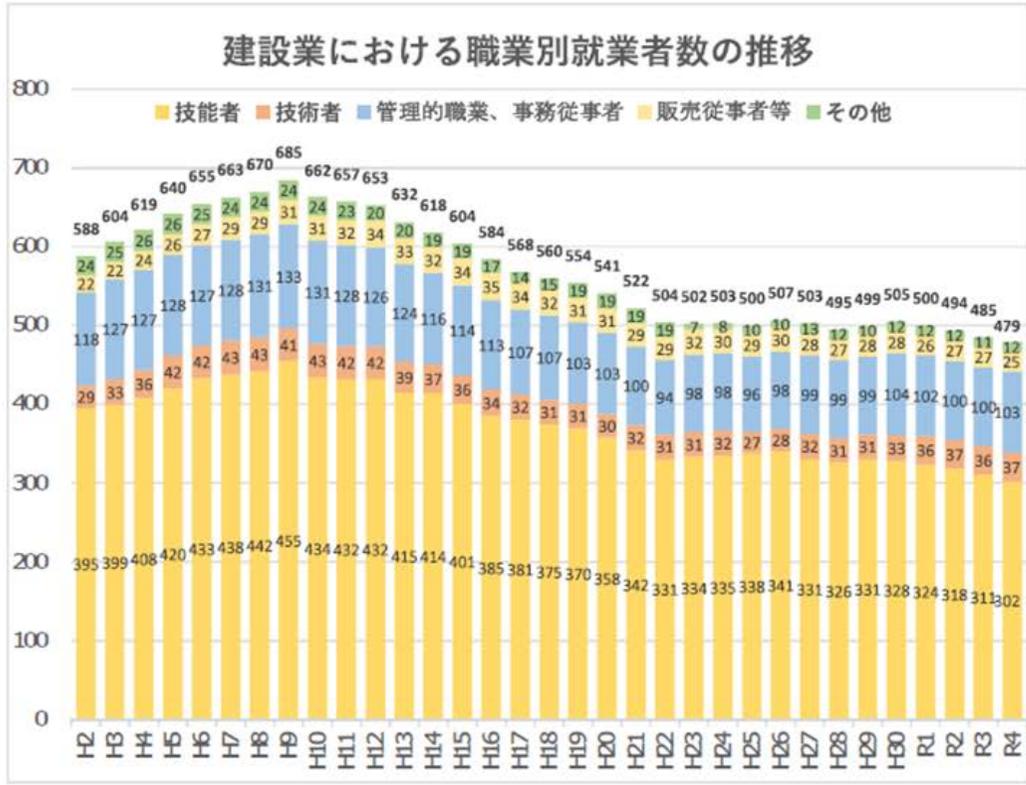
ICTの全面的な活用を建設現場に導入することで、
建設生産システム全体の生産性向上を図り、
魅力ある建設現場を目指す取組

技能者等の推移

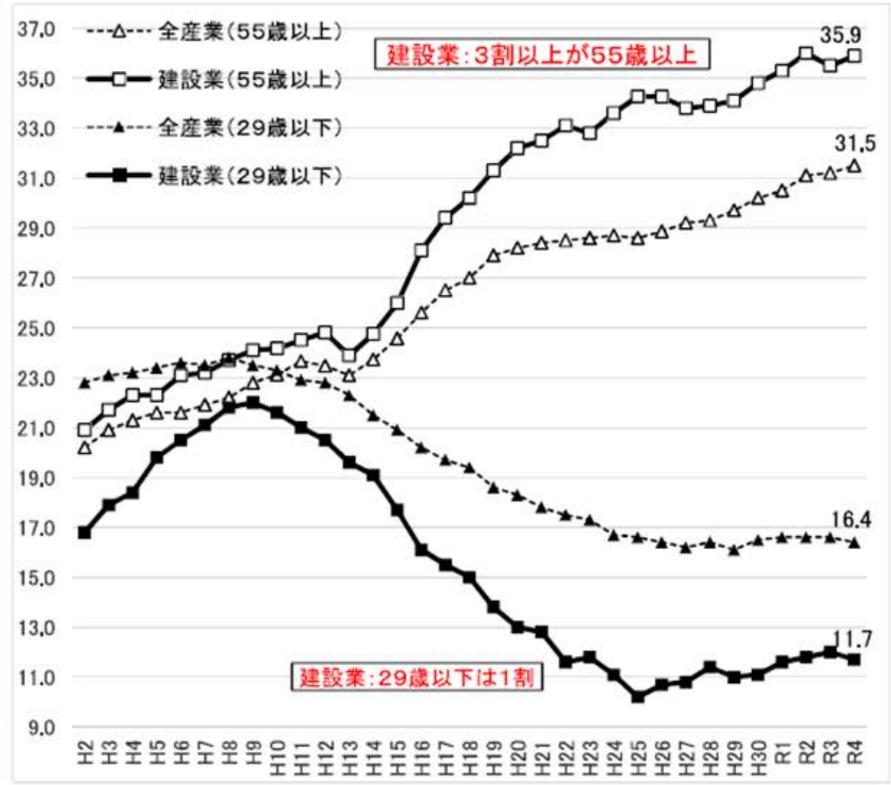
- 建設業就業者： 685万人(H9) → 504万人(H22) → 479万人(R4)
- 技術者： 41万人(H9) → 31万人(H22) → 37万人(R4)
- 技能者： 455万人(H9) → 331万人(H22) → 302万人(R4)

建設業就業者の高齢化の進行

- 建設業就業者は、55歳以上が35.9%、29歳以下が11.7%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が大きな課題。
※実数ベースでは、建設業就業者数のうち令和3年と比較して55歳以上が1万人増加(29歳以下は2万人減少)。

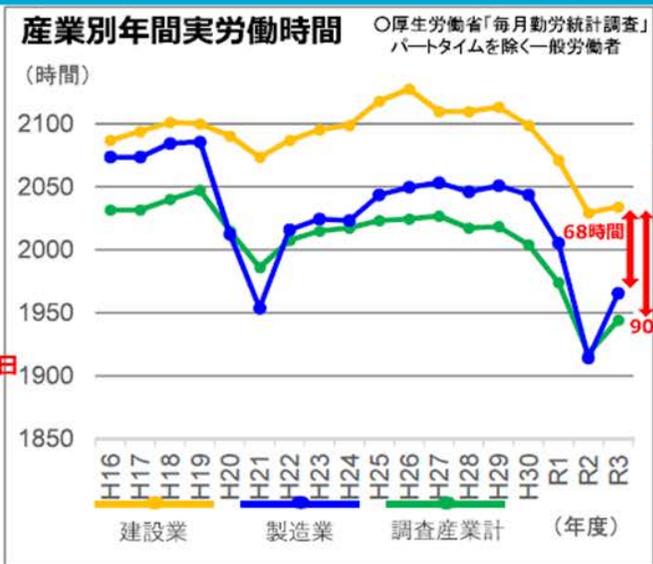
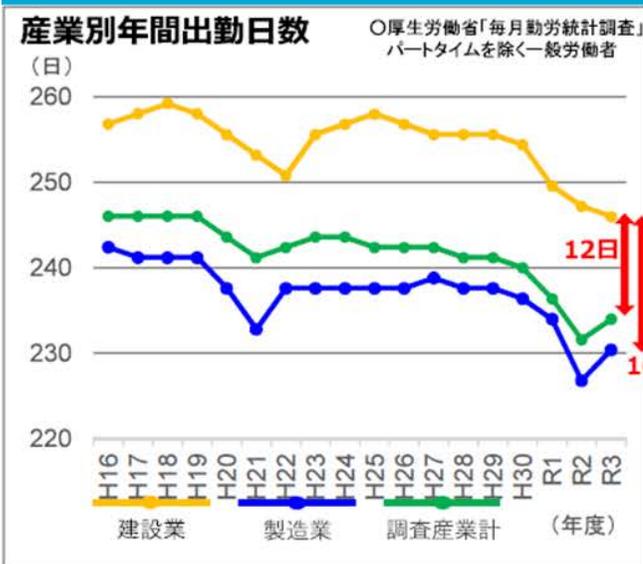


出典：総務省「労働力調査」(暦年平均)を基に国土交通省で算出



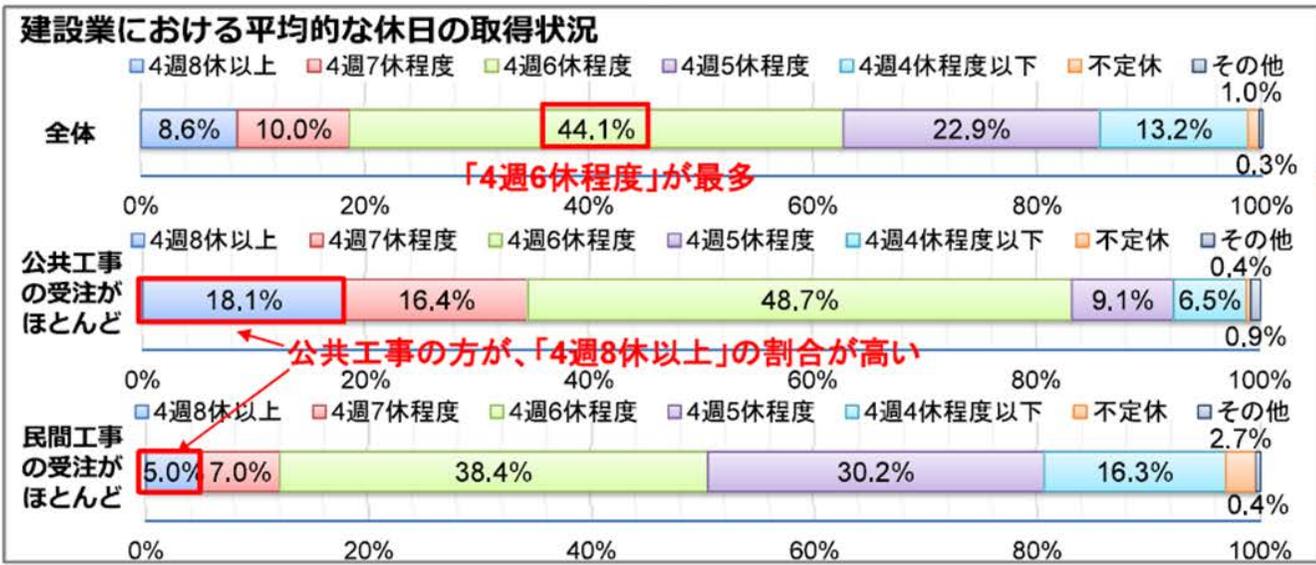
出典：総務省「労働力調査」(暦年平均)を基に国土交通省で算出

建設産業における働き方の現状



年間の総実労働時間については、全産業と比べて90時間長い。また、20年程前と比べて、全産業では約90時間減少しているものの、建設業は約50時間減少と減少幅が小さい。

出典：厚生労働省「毎月勤労統計調査」年度報より国土交通省作成



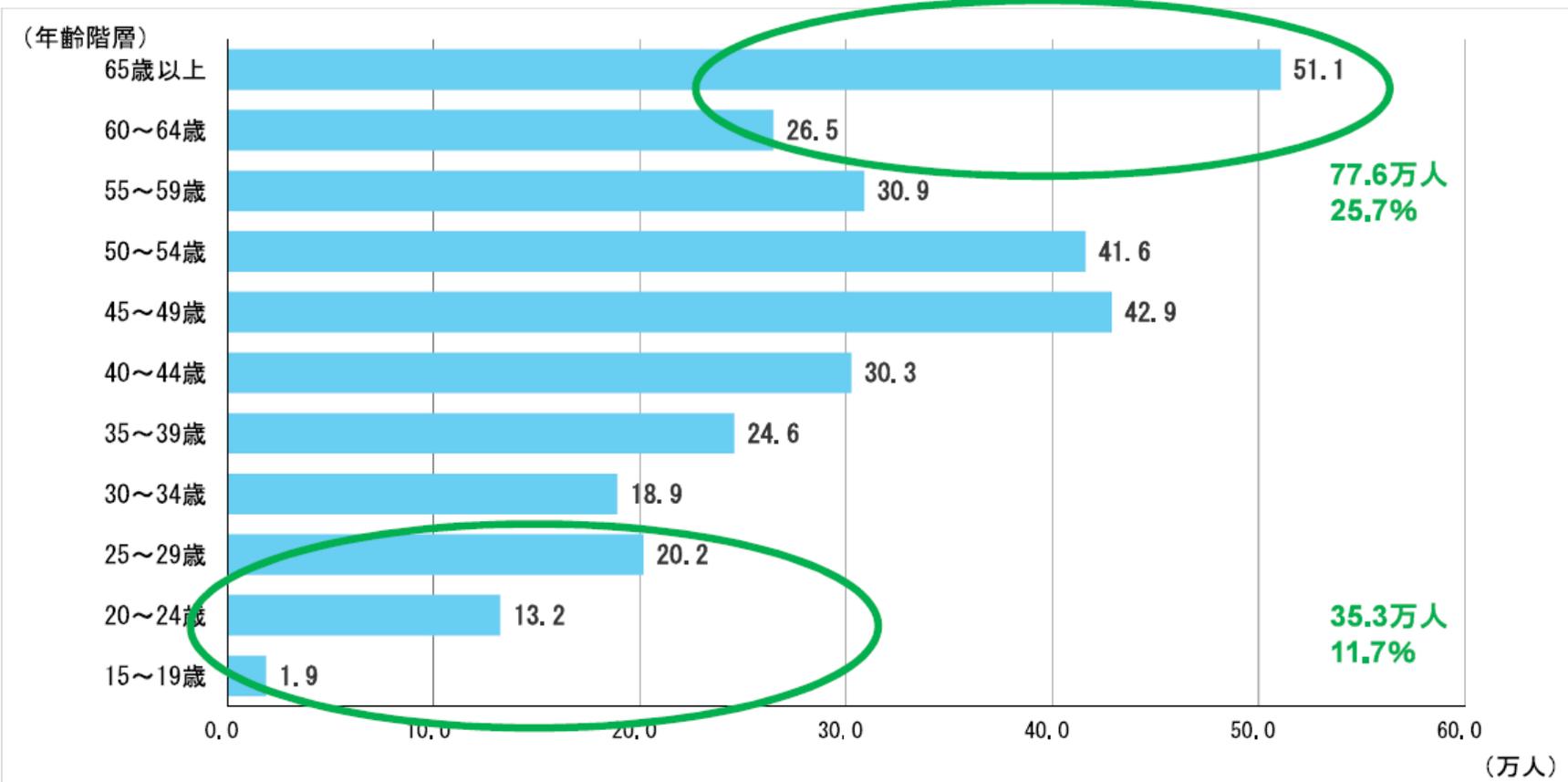
他産業では当たり前となっている週休2日もとれていない。

出典：国土交通省「適正な工期設定等による働き方改革の推進に関する調査」(令和4年6月15日公表)

年齢階層別の建設技能者数

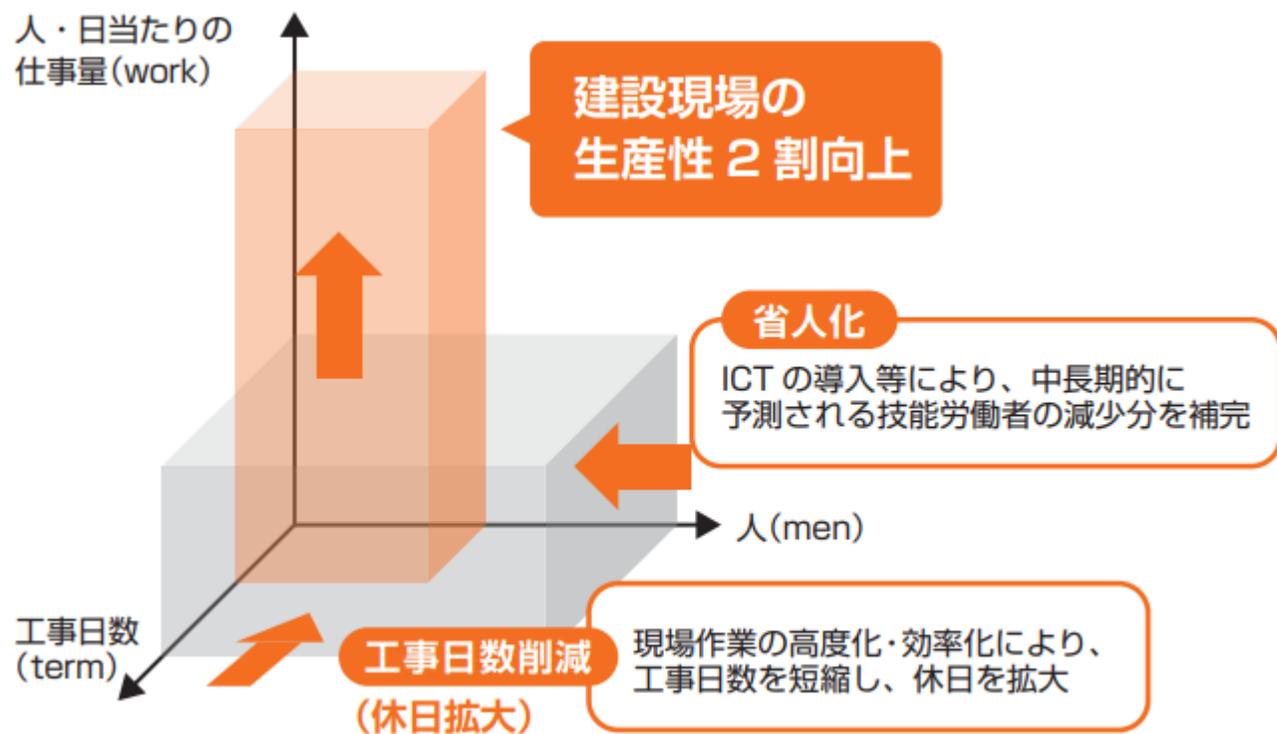
- 60歳以上の技能者は全体の約4分の1 (25.7%)を占めており、10年後にはその大半が引退することが見込まれる。
- これからの建設業を支える29歳以下の割合は全体の約12%程度。若年入職者の確保・育成が喫緊の課題。

➡ **担い手の処遇改善、働き方改革、生産性向上**を一体として進めることが必要



出所: 総務省「労働力調査」(令和4年平均)をもとに国土交通省で作成

1 ICTの概要



出典：国土交通省

○目指すべきものについて

- 一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善
- 建設現場に携わる人の賃金の水準の向上を図るなど、魅力ある建設現場へ
- 建設現場での死亡事故ゼロに
- 「きつい、危険、きたない」から「給与、休暇、希望」を目指して

出典：国土交通省



新3K

2. インフラ分野のDXの動向と県の取組

2-1. インフラ分野のDXの動向と県の取組

新型コロナウイルスをきっかけとして社会変容が求められた...

＝国土交通省の動き＝

令和2年 7月 「国土交通省インフラ分野のDX推進本部」の立ち上げ

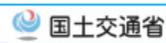
令和2年10月 第2回推進本部会議

令和3年 1月 第3回推進本部会議
→インフラ分野のDX施策が公表

令和3年11月 第4回推進本部会議

令和4年 3月 第5回推進本部会議
→インフラ分野のアクションプランの公表

令和4年 8月 第6回推進本部会議

インフラ分野のDX(デジタル・トランスフォーメーション) 

【インフラ分野のDX】

○社会経済状況の激しい変化に対応し、インフラ分野においてもデータとデジタル技術を活用して、国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革すると共に、業務そのものや、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化・風土や働き方を変革し、インフラへの国民理解を促進すると共に、安全・安心で豊かな生活を実現

▶ DXの概念
進化したデジタル技術を浸透させることで人々の生活をより良いものへと変革すること

「行動」のDX	「知識・経験」のDX	「モノ」のDX
どこでも可能な現場確認	誰でもすぐに現場で活躍	誰もが簡単に図面を理解
		
社会資本や公共サービス、組織、プロセス、文化・風土、働き方の変革		
インフラへの国民理解の促進と安全・安心で豊かな生活を実現		

3

2-2. インフラ分野のDXの動向と県の取組

令和3年2月 インフラ分野のDX施策が公表 https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000073.html

インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーション(DX)

取組の背景

○建設現場の課題

- ・将来の人手不足
- ・災害対策
- ・インフラ老朽化の進展 等

➡ 生産性向上を目指し、i-Constructionを推進



○社会経済情勢の変化

- ・技術革新の進展 (Society5.0)
- ・新型コロナウイルス感染症に対応する「非接触・リモート化」の働き方 等

・行政のデジタル化を強力に推進

➡ インフラ分野においてもデジタル化・スマート化を強力に推進する必要

【インフラ分野のDX】

○社会経済状況の激しい変化に対応し、インフラ分野においてもデータとデジタル技術を活用して、国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革すると共に、業務そのものや、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化・風土や働き方を変革し、インフラへの国民理解を促進すると共に、安全・安心で豊かな生活を実現

具体的なアクション

行政手続きや暮らしにおけるサービスの変革

行政手続き等の迅速化

- ・特車通行手続き等の迅速化
- ・河川の利用等に関する手続のオンライン化
- ・港湾関連データ連携基盤の構築

暮らしにおけるサービス向上

- ・ITやセンシング技術等を活用したホーム転落防止技術等の活用促進
- ・ETCによるタッチレス決済の普及

暮らしの安全を高めるサービス

- ・水位予測情報の長時間化
- ・遠隔による災害時の技術支援

ロボット・AI等活用で人を支援し、現場の安全性や効率性を向上

安全で快適な労働環境を実現

- ・無人化・自律施工による安全性・生産性の向上
- ・パワーアシストスーツ等による苦渋作業減少
- ・地域建設業のICT活用
- ・鉄道自動運転の導入

AI等の活用による作業の効率化

- ・AI等による点検員の「判断」支援
- ・CCTVカメラ画像を用いた交通障害自動検知等

熟練技能のデジタル化で効率的に技能を習得

- ・人材育成にモーションセンサー等を活用
- ・CCUSとマイナポータル連携

デジタルデータを活用し仕事のプロセスや働き方を変革

調査業務の変革

- ・迅速な災害対応のための情報集約の高度化
- ・衛星等を活用した被災状況把握
- ・遠隔操作・自動化水中施工等
- ・道路分野におけるデータプラットフォームの構築と多方面への活用

監督検査業務の変革

- ・監督検査の省人化・非接触化
- ・公共通信不感地帯における遠隔監督・施工管理の実現
- ・映像解析を活用した出来形確認

点検・管理業務の効率化

- ・点検の効率化・自動化
- ・日々の管理の効率化
- ・利水ダムのネットワーク化や水害リスク情報の充実
- ・危機管理型水門管理
- ・行政事務データの管理効率化

DXを支えるデータ活用環境の実現

デジタルデータを用いた社会課題の解決

- ・まちづくりのデジタル基盤の構築
- ・データ活用の基盤整備(国家座標)
- ・人流データの利活用拡大のための流通環境整備
- ・公共工事執行情報の管理・活用のためのプラットフォーム構築

3次元データ活用環境の整備

- ・3次元データ等を保管・活用環境の整備
- ・インフラ・建築物の3次元データ化
- ・国土交通データプラットフォームの構築

代表事例

国民

- 国管理の洪水予報河川全てで、現在より3時間長い6時間先の水位予測情報の一般提供を令和3年出水期から開始し、災害対応や避難行動等を支援【P12】
- 令和2年12月にETC専用化を打ち出すと共に、民間サービス等にETCを活用したタッチレス・キャッシュレス決済などを推進し、暮らしの利便性を向上【P11】
- 経験が浅いオペレータでも吹雪時に除雪機械の安全運転を可能とする運転支援技術を令和3年度より導入【P40】

業界

- 建設現場における作業員の身体負荷軽減等を図るため、令和3年度よりパワーアシストスーツの試行を20程度の現場で開始【P18】
- ローカル5Gの活用による一般工事への無人化施工の適用拡大に向け、令和3年度より建設DX実証フィールドにて世界最先端の研究開発を開始【P15】
- 作業員の夜間作業の軽減と点検精度向上に向け、3次元点群データを用いた鉄道施設点検システムについて、令和2年度より実証試験を行うとともに、令和3年度には点検対象とする鉄道施設を拡大【P34】

職員

- 3次元データ等を一元管理し、受発注者間で共有を図るDXデータセンターを令和3年度より運用開始【P50】
- 防災ヘリの映像をAI解析し、浸水範囲等をリアルタイムで地図化する技術を令和3年度中に実用化し、被害全容把握を迅速化【P26】
- 災害時の技術支援の遠隔化に向けた実証を令和3年度に本格化【P13】

行動

どこでも可能な現場確認



知識・経験

誰でもすぐに現場で活躍



モノ



3つの柱

2-3. インフラ分野のDXの動向と県の取組

令和4年3月 インフラ分野のDXアクションプランが公表
 令和5年8月 インフラ分野のDXアクションプラン2が公表

インフラ分野の
DXアクションプラン2

コロナ後も加速化を続けるDX

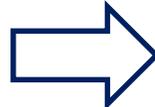
2023年8月
 国土交通省

特集1：組織横断的なDX推進体制の強化
 特集2：業界を超えて広がるDX
 特集3：国土交通省が進めるプラットフォーム整備
 特集4：3Dデータ・デジタル空間の活用
 特集5：災害対応のDX

アクションプランに
 位置付ける個別施策集



29

一部抜粋


1-2 BIM/CIM活用による建設生産システムの効率化・高度化

概要

- これまで紙図面や手作業による事業実施を行っていたが、実物に近いデジタル情報のデータ活用・共有による受発注者双方の生産性向上を図る

Before

紙図面、手作業による事業実施

紙の2次元図面のみでは、工事発注時の各工事間の施工影響範囲、干渉部位等の把握が困難



工事開始後のトラブルの原因となり、重大な手戻りが生じるおそれ

After

BIM/CIMを活用した情報の一元化等による事業実施

事業実施に必要なデータは、デジタル情報として事業関係者に共有



⇒ 後工程におけるリスクは事業の早い段階で解消。干渉の有無、施工計画の妥当性等は工事発注前に確認済み。

技術調査課 BIM/CIM ホームページ
https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000037.html

工程表	これまで～令和5年度	令和6年度	令和7～8年度	目指す姿
BIM/CIM活用による建設生産システムの効率化・高度化	<ul style="list-style-type: none"> 原則全ての直轄土木業務・工事でBIM/CIM原則適用 DS (Data-Sharing) の実施 (発注者によるデータ共有) 	<ul style="list-style-type: none"> 業務効率化、高度化に向けた検討 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 (継続) 	<ul style="list-style-type: none"> 3次元モデルの導入等により、関係者のデータ活用・共有を容易にし、事業全体における一連の建設生産・管理システムの効率化を実現
上記の取り組みにより、利用者目線で実現されるもの	<p>(受発注者)</p> <ul style="list-style-type: none"> 完成イメージの共有、設計条件の確実な伝達による関係者協議の円滑化 設計ミスに起因する変更協議の低減 ICT施工で活用可能な3Dデータ提供による生産性向上 (令和4年度～) 			

○個別施策数=86

○今後の展開: 試行→要領等の策定→実装(国)→実装(地方自治体)

2-3. インフラ分野のDXの動向と県の取組

■情報共有システム (R4活用率:土木 55% 建築 38%) R5目標活用率:全体で70%

- 工事関係書類の処理(作成、提出、確認、決裁)を民間サービスのシステムを活用し、WEB上でやりとりするもの(改めて紙に印刷しての提出は不要!)
- 令和4年度より、業務委託(測量・設計・調査)での活用を開始
- どの民間サービスを使用するかは受発注者協議により決定する
- 受注者側の書類提出にかかる移動時間を大幅にカット!

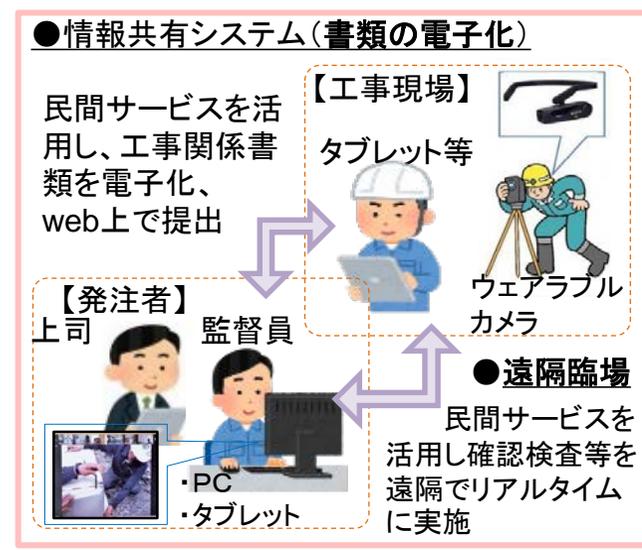
○HP: <http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/41025b/asp.html>

■遠隔臨場 (R4活用:295現場) R5目標実施率:17%

- 民間サービスやWeb会議システムを活用し、監督員立会検査を実施するもの(記録保存不要 臨場として扱う)
- R2. 10. 1より施行
- 使用する機器は、「建設現場等の遠隔臨場に関する試行要領(技術管理課)」に規定する仕様を満たす必要があります
※Zoom等のテレビ会議アプリの使用が可能
- 遠隔臨場を行う検査項目は、施工計画書に記載する
- 受注者側の立会検査時の待ち時間削減、発注者側の移動時間を削減!

○HP: <http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/41025b/enkakurinjo.html>

=活用イメージ=



- =期待される効果=
- 紙書類から電子書類へ(ペーパーレス)
 - 書類提出、現場確認検査の移動時間削減
 - 立会検査の待ち時間の削減
 - 書類整理が容易に(電子納品)
 - ICT活用工事との組み合わせで更なる生産性向上!
 - 遠隔臨場は、工事だけでなく、地質調査の検尺にも活用可

2-3. インフラ分野のDXの動向と県の取組

【福島県における主な取り組み】

■BIM/CIM等の活用

○BIM/CIM 実績： 3件（道路、砂防の予備設計にて実施）

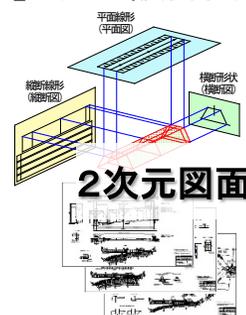
R4：11件（効果が認められる箇所で積極的に活用）

○R3.4.1より以下の実施要領を施行

- ・ BIM/CIM活用業務実施要領
- ・ 土工の3次元設計業務実施要領
- ・ 3次元点群測量業務実施要領

※R3.4.1時点で継続中の業務にも適用可

【2次元設計図 → 3次元設計図、3次元モデルに変革！】



<主な効果>

- 意思決定、合意形成の迅速化！
- 設計ミスや手戻りの防止！
- 数量算出が容易に！



3. BIM/CIMの取組

BIM/CIMとは

BIM/CIM (Building/ Construction Information Modeling, Management) とは、コンピュータ上に作成した3次元の形状情報(3次元モデル)に加え、構造物及び構造物を構成する部材等の名称、形状、寸法、物性及び物性値(強度等)、数量、そのほか付与が可能な情報(属性情報)とそれらを補足する資料(参照資料)を併せ持つ構造物に関連する情報モデル(BIM/CIMモデル)を構築すること(Building/ Construction Information Modeling)、及び、構築したBIM/CIMモデルに内包される情報を管理・活用すること(Building/ Construction Information Management)をいう。

出典:国土交通省

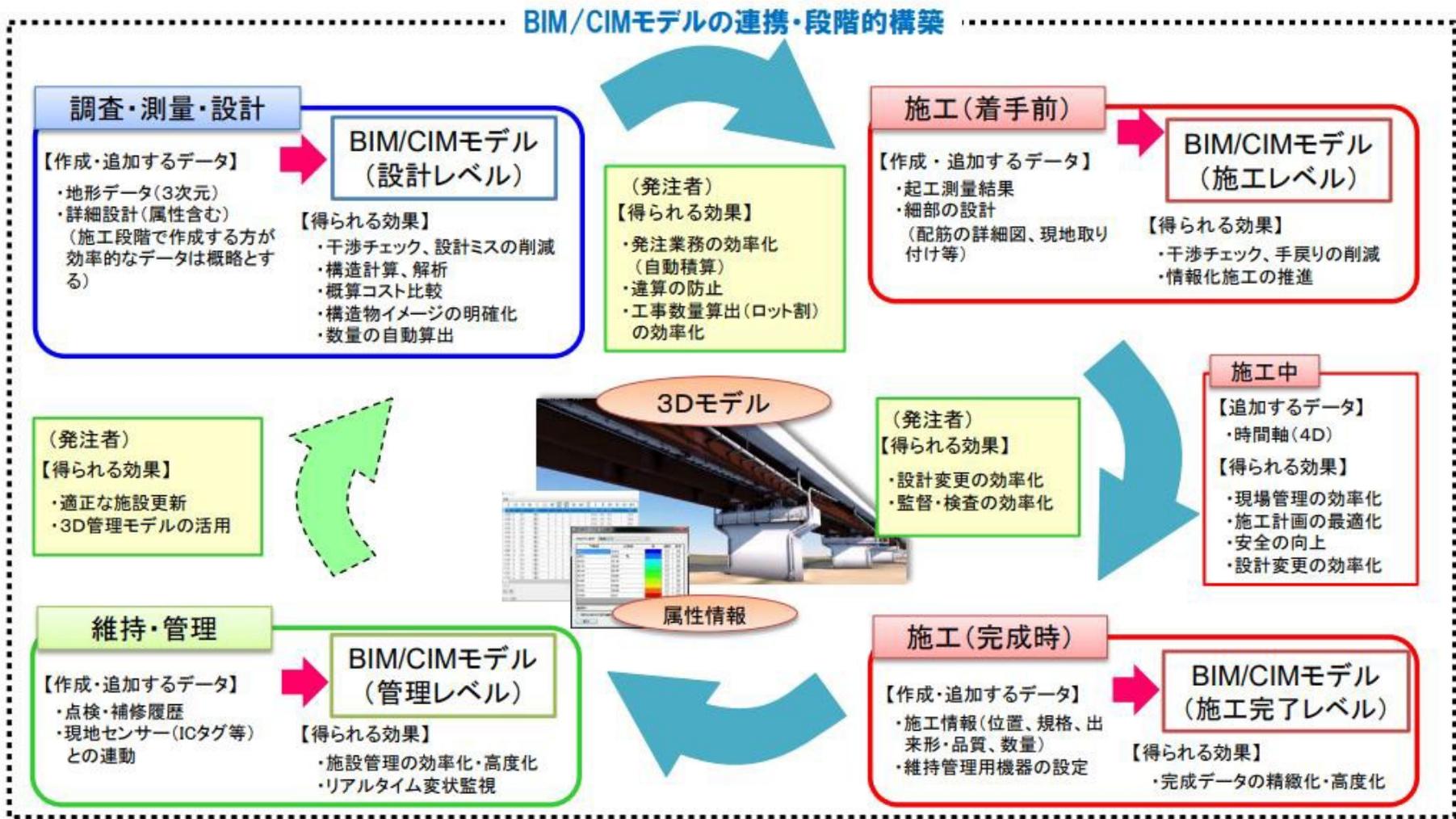


図 1 BIM/CIM の概念

出典: 国土交通省

1. 実施方針

大規模構造物

※大規模構造物＝トンネル、橋梁上下部(橋長50m以上)、シェット上下部等

- ・ 令和5年度は、大規模構造物の「全ての詳細設計」で原則適用

大規模構造物は、BIM/CIMを用いることによって設計業務～工事プロセスの効率化の効果が大きいことから、R5原則適用としています。

- ・ 令和7年度は、大規模構造物の「全ての詳細設計・工事」で原則適用

それ以外（小規模構造物を除く）

- ・ 令和7年度は、大規模構造物以外の「全ての詳細設計」で原則適用
- ・ 令和9年度は、大規模構造物以外の「全ての詳細設計・工事」で原則適用

2. BIM/CIM活用業務（実績）

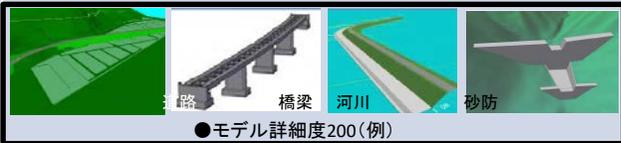
実施件数 ／年度	令和4年度
(実績値)	11件

- ・ 令和4年度は主に地元への事業説明に活用する目的で、3Dモデル作成の業務を実施

3 BIM/CIMの取組

1. BIM/CIM実施方針(1)

1. 福島県BIM/CIM(土木)の進め方

項目\ステップ	ステップ1	ステップ2	ステップ3
用途	対外説明等(概略・予備設計段階)	詳細設計	工事
活用目的	<ul style="list-style-type: none"> ・住民説明会 ・関係機関協議 ・ルート、設計比較選定 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計の可視化(全体+細部)と検討 ・仮設工法の妥当性検討、施工計画検討 ・数量の自動算出(属性情報の付与) ・3次元設計図面の作成(ICT活用工事で活用)等 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工管理(Co打設計画と管理) ・施工計画(工程干渉や安全管理) ・ICT建機とのデータ連携 ・3D設計データを活用した施工管理等
活用イメージ	 <p>●2次元図面での説明会 → 説明会に3Dモデルを活用</p>	 <p>●鉄筋干渉の確認 ●数量の自動算出 ●交通規制の検討(活用) ●施工計画の検討(活用)</p>	 <p>●ICT建機による施工</p>
3次元モデルの詳細度	 <p>●モデル詳細度200(例)</p> <p>・モデル詳細度200~300 ※詳細は国交省CIM導入ガイドライン各編を参照</p>	 <p>●維持管理動線の確認 ●モデル詳細度300(例)</p> <p>・モデル詳細度200~400</p>	 <p>●モデル詳細度400(例)</p> <p>・モデル詳細度300~400</p>
効果(共通)	<ul style="list-style-type: none"> ・BIM/CIMモデルによる関係者間の情報共有 ・合意形成、意思決定の迅速化 		
効果(個別)	<ul style="list-style-type: none"> ・住民の理解度向上、地域合意形成の迅速化 ・関係機関との協議円滑化 ・ルート等比較検討の精度向上 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計ミス防止や干渉チェックの不整合防止 ・施工段階での手戻り防止 ・数量算出が容易に(発注者負担軽減) 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全性向上 ・関係機関との協議円滑化 ・施工性向上(工程短縮) 等
地図情報レベルと図面縮尺	<ul style="list-style-type: none"> ・1:500~1:25,000程度 ※詳細は国交省CIM導入ガイドライン各編を参照 ※背景地図(写真)は、国土地理院よりDL可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・1:100~1:1,000程度 	<ul style="list-style-type: none"> ・1:100~1:500程度
実施計画	<p>令和2年度~</p> <p>(R2:3件程度、R3~効果が見込める箇所へ積極活用)</p>	<p>令和5年度~</p> <p>(大規模構造物を主な対象として、原則適用化。令和7年度以降、全ての設計への原則適用化を図る。)</p>	

3D図面等を用いた維持管理への展開

1. BIM/CIM実施方針(2)

2. BIM/CIM(土木)原則適用・拡大の進め方(案)

項目		R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
BIM/CIM 【県】	<実施対象1> ・大規模構造物※				全ての詳細設計で原則適用 <small>(R3以降の詳細設計に係る工事で適用)</small>		全ての詳細設計・工事で原則適用					
	<実施対象2> ・それ以外(小規模除く)	有用性が認められる設計業務において実施					全ての詳細設計で原則適用 <small>(R3以降の詳細設計にかかる工事で適用)</small>		全ての詳細設計・工事で原則適用			
	・実施事項	実施要領策定	モデル業務の 選定	モデル業務の 実施・選定	モデル業務の 実施・選定	モデル業務の 実施	一般化されたことにより、モデル業務の選定は行わない					

※大規模構造物＝トンネル、橋梁上下部(橋長50m以上)、シェット上下部等

＝原則適用・拡大の留意事項＝

- ・大規模構造物は、BIM/CIMを用いることによって設計業務～工事プロセスの効率化の効果が大きいことから、R5原則適用としたもの。
- ・大規模構造物以外の設計業務の実施にあたっては、3次元のモデルを作成することにより、関係者間の情報共有の円滑化や、合意形成、意思決定の迅速化等の有用性が認められる設計業務において実施するものである。(全ての詳細設計業務で実施することではない)
- ・BIM/CIMの設計業務、工事への活用の有用性を受発注者間に浸透させるため、R4からR6までの間はモデル業務を選定のうえ実施していく。
- ・有用性の浸透に加え、受発注者間の活用レベルの向上を踏まえ、R7以降は全ての詳細設計・工事で原則適用していく。

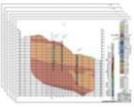
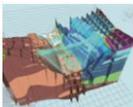
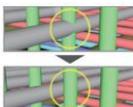
＝留意事項＝

- ・実施にあたっては、3次元のモデルを作成することにより、関係者間の情報共有の円滑化や、合意形成、意思決定の迅速化等の有用性が認められる設計業務において実施するものである。(全ての詳細設計業務で実施することではない)
- ・構造物:配置比較検討、構造形式検討、景観検討、添架物等の配置計画検討

DXによる業務変革は、建設生産・管理システムに変化をもたらす！

これまでの建設生産・管理システム

将来の建設生産・管理システム

プロセス	概要		課題		説明		効果	
測量	 <p>地表の形状を地面上に測量機器を設置・撤去させながら測定</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 地面上に測量機器を設置・撤去させながら測定を行うため重労働 	 <p>ドローン（レーザーシキヤナ）や準天頂衛星システム（みちびき）を活用し、効率化、高密度化し面的に3次元で測量</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 短時間で作業が終了 				
地質調査	 <p>地中の状況を過去の資料を基にしたり部分的に掘削して図面化</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 地質調査地点選定に苦慮 • 断面の地質作成に多くの時間が必要 	 <p>BIM/CIMモデルによる可視化、新技術導入により高品質化・効率化</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 的確に構造物の建設場所を選定 				
計画・設計	 <p>構造物を建設する場所及び構造物のそのものの形状等を検討・決定（検討・決定に際しては図面を利用）</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 部材又は構造物の干渉の確認を図面の重ね合わせやイメージ化により行うため多くの時間や熟練が必要 • 部材や材料の数量算出に多くの時間が必要 	 <p>BIM/CIMモデルによる可視化と手戻り防止、4D（時間）、SD（コスト）による施工計画作成の効率化</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 設計ミス及び手戻りの根絶 • 比較・概略検討を多角的に行うことによるコスト・工期面の最適化 				
施工	 <p>構造物を建設（建設会社と図面を通して契約）</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 労働災害の多発 • 部材や材料の数量算出に多くの時間が必要 • 施工計画作成に多くの時間や熟練が必要 • 部材又は構造物の干渉の確認を図面の重ね合わせやイメージ化により行うため多くの時間や熟練が必要 	 <p>ICT施工の工程拡大、BIM/CIMモデルに基づく施工、デジタルデータ活用による新技術の導入拡大</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 適時的確な設計変更 • 施工性の向上による工期短縮 • 情報化施工とのデータ連携 • 工事現場の安全性向上 				
維持管理	 <p>構造物が役割を果たすよう点検・記録（紙への記入が多い）し、修繕等を実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 施工時の資料等の散逸により不具合発生時の原因追求や困難化 • 完成後に点検や補修が不可能な箇所が発生 	 <p>ロボットやセンサーによる管理状況のデジタルデータ化、3次元点検データによる可視化</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 的確な維持管理 • 不具合発生時の的確な対応 				

2次元の紙の図面での作業打合せ指示記録等)

生産性や他の業種に比して低水準



合意形成・意思決定の迅速化



4. まとめ

4. 課題・まとめ

《講義のまとめ》

○3Dモデル(BIM/CIM)は円滑な事業を進めるための新たな便利ツール！

○簡単なところから着手して、3Dモデルの有効性を実感しましょう！

○3Dモデルを使って、受発注者間の協議や対外説明の労力を減らしましょう！

○それが事業関係者の生産性向上、働き方改革に繋がります！

○BIM/CIM・3次元設計データ・3次元測量は、いずれ測量設計業務で標準的に使用されていくものとなります！

○業務上の課題を明らかにするためにも、積極的かつ継続的な活用が必要です！

ご清聴ありがとうございました