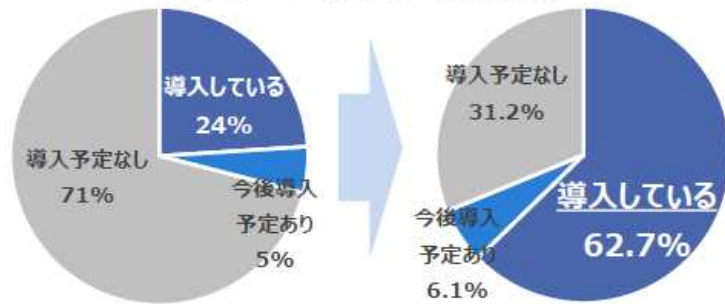


V インフラ分野のDXの推進

○新型コロナウイルスをきっかけとして社会のデジタル化が進展し、
テレワークやオンライン会議、地方居住等が進むなど、仕事も働き方も大きく変化。

テレワーク

24.0% (2020年3月) ⇒ 62.7% (2020年4月)
「テレワークを導入していますか」



注：都内企業（30人以上）に対するアンケート調査（2020年3月・4月）
（出所）東京都防災ホームページ公表資料を基に作成

宅配需要

■コロナ禍での巣ごもりで宅配便急増
— 宅配便取扱戸数の前年同月比の推移



（出所）国土交通省「トラック輸送情報」を基に本誌作成
（出典）東洋経済オンライン

■米国HIPLINE社による
医薬品等のドローン配送



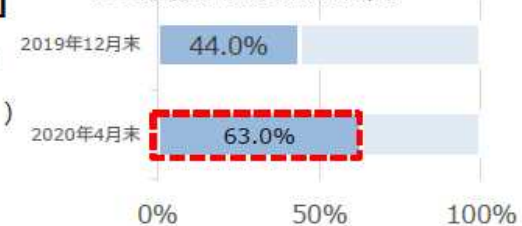
オンライン会議

ZOOMの1日あたり会議参加者数は約30倍に
（19年12月:約1千万人⇒20年4月:約3億人）



「Web会議システム」
全体の利用も増加。
（44%（2019年12月）
⇒ 63%（2020年4月））

Web会議システムの利用率推移



注：全国の会社・団体の役員・社員を対象。（出所）MM総研公表情報を基に作成
回答件数2,119名 Webアンケートにて調査 2020年4月28日～5月1日

地方居住

地方への転職希望者は1.5倍に。

・「地方への転職を希望する」と答えた人は、今年2月で22%だったが、
5月には36%に。
（出所）Re就活登録会員対象 各種アンケート調査

出典：2020年6月17日 第26回 産業構造審議会総会資料より

東京都特別区部は転出超過（2021年）

・転入者数は2020年に大きく減少し、2021年も引き続き減少
転出者数は7年連続の増加となっており、特に2020年、2021年は大きく転出増

出典：総務省統計局「住民基本台帳人口移動報告（2021年）」

【2020年第5世代移動通信システム(5G)サービス開始】

5G

データの高速通信

- 超高速(20倍)、超低遅延(1/10)、多数同時接続(10倍)環境の実現
- IoTデバイスの普及拡大とデータ送受信の拡大

【ディープラーニングの進化による画像認識市場の拡大】

AI

データの認識・判断

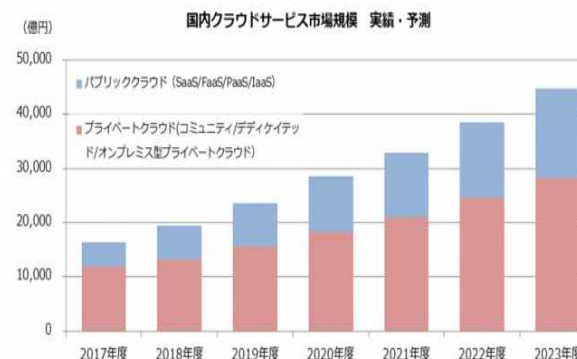
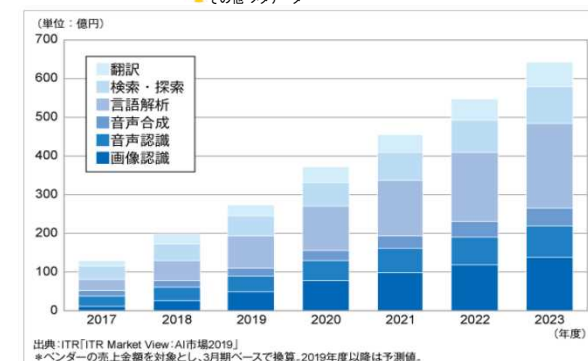
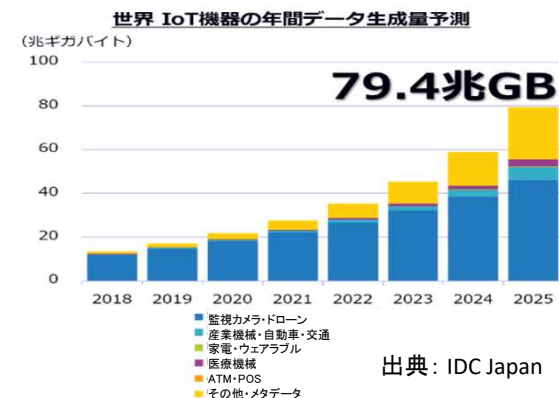
- 画像解析分野はカメラ等周辺機器の充実により、様々な産業に拡大
- 今後、言語解析の拡大が見込まれ文書管理などへの適用が進む

【クラウドサービスの国内市場規模は年々拡大】

クラウド

データの保存処理

- 企業の既存システムをパブリッククラウドに移行する動きが加速
- AWS(Amazon)、Azure(Microsoft)、GCP(Google)の寡占化が進展



- ✓ 「屋外での作業、一品生産」という建設業の特性を踏まえると、建設現場の生産性向上は、一朝一夕には難しい
- ✓ しかしながら、建設業は災害対応などを担う不可欠な産業であり、官民一体となってインフラ分野のDXを進める必要
- ✓ それにより、建設業の適切な発展を図るとともに、維持管理や災害対応の確実な実施により国民の安全安心にも貢献

ICT化が難しい産業

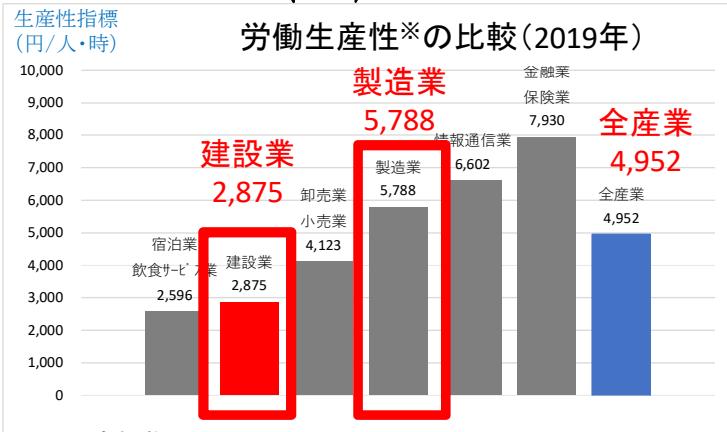
【建設業】

【製造業】



【写真出典】トヨタ自動車(株)HP

屋外での作業、一品生産 ↔ 屋内での作業、大量生産



※下式による生産性指標

$$\text{生産性指標} = \frac{\text{産出量 (output)}}{\text{投入量 (input)}} = \frac{\text{付加価値額}}{\text{労働者数} \times \text{労働時間}}$$

(国民経済計算(内閣府)、労働力調査(総務省)及び毎月勤労統計(厚労省)より国土交通省作成)

災害対応などを担う不可欠な産業



インフラの維持管理(点検作業)

災害対応(堆積物撤去)

○建設業の置かれた課題

- ・将来の人手不足への対応
 - 生産年齢人口の減少
 - 2010年8,173万人 → 2050年5,275万人 (-35%)
- ・頻発する災害への対応が困難
 - 洪水リスク高い地域内の高齢者世帯
 - 2010年448万世帯 → 2050年680万世帯 (+52%)
- ・老朽化する大量なインフラ補修が困難
 - 50年以上経過の道路橋
 - 2018年25% → 2033年63% (+38%)

インフラ分野のDX(業務、組織、プロセス、文化・風土、働き方の変革)



インフラ分野のDigital X formation

～デジタル技術の活用でインフラまわりをスマートにし、従来の「常識」を変革～



- ①行政手続きのデジタル化
- ②情報の高度化とその活用
- ③現場作業の遠隔化・自動化・自律化

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)
- ・行政のデジタル化を強かに推進
- ・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

→ インフラ分野においてもデジタル化・スマート化を強かに推進する必要

【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

「行動」のDX

どこでも可能な現場確認



「知識・経験」のDX

誰でもすぐに現場で活躍



「モノ」のDX

誰もが簡単に図面を理解

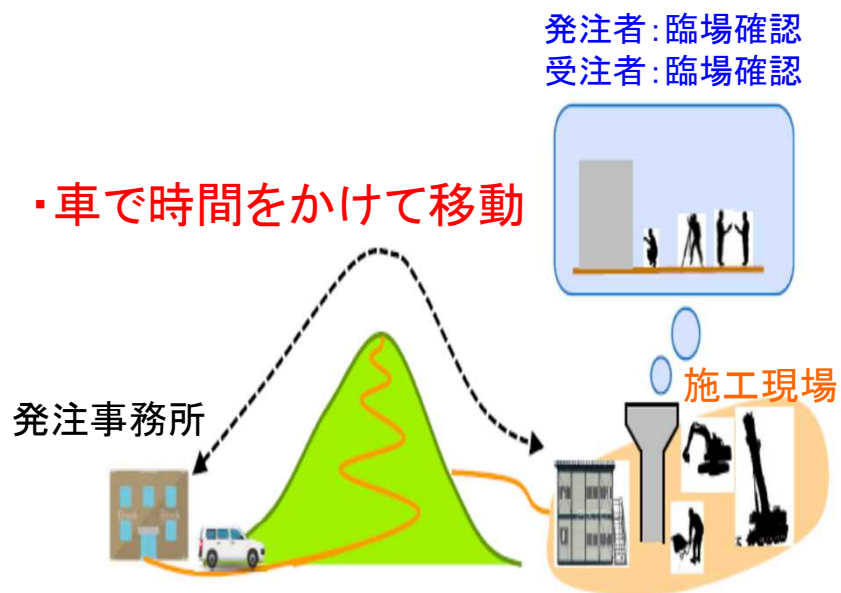


社会資本や公共サービス、組織、プロセス、文化・風土、働き方の変革

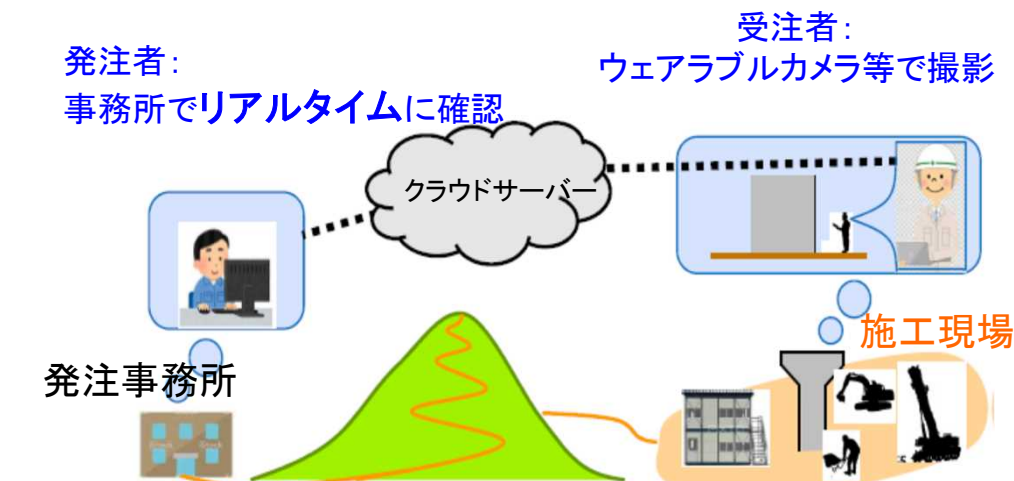
インフラへの国民理解の促進と安全・安心で豊かな生活を実現

○新型コロナウイルスが蔓延する状況下でも、いわゆる3密を避け現場の機能を確保するため、映像データを活用した監督検査等、対面主義にとられない建設現場の新たな働き方を推進。

従来



遠隔臨場



現場より送信された映像データ等により事務所で確認



現場の状況を映像データ等により事務所に報告

○施工の段取りやインフラ点検における熟練技術者の判断結果を教師データとし、民間に提供することで、民間のAI開発を促進し、建設施工やインフラメンテナンスの現場を変革

従来

建設現場でのAI活用

現状

【施工】

ICT建設機械による施工



ICT建設機械の補助機能を活用し、オペレータが建設機械を運転

【点検】

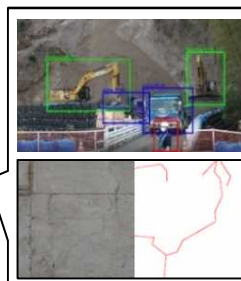
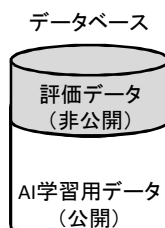
ロボットによる人の「作業」の効率化



インフラの点検画像をロボットにより取得

研究開発

技術者のノウハウを「AI学習用データ」として整備
AI開発者へ提供し、AI研究開発を促進



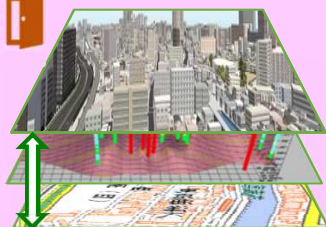
熟練オペレータの操縦技術や作業の段取りを、映像等に関連付け

点検写真とひび割れ等の判読結果を関連付け

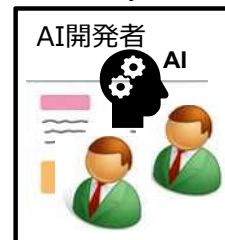
API

↑ 工事や点検の成果品データを授受

API



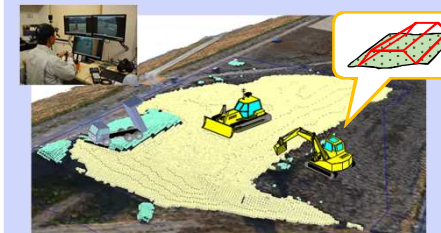
インフラデータプラットフォーム



社会実装

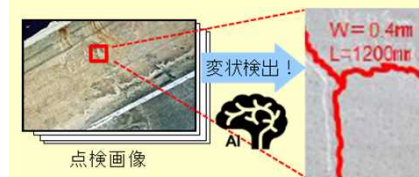
【施工】

AI搭載建設機械による自動施工



【点検】

AIによる人の「判断」の効率化



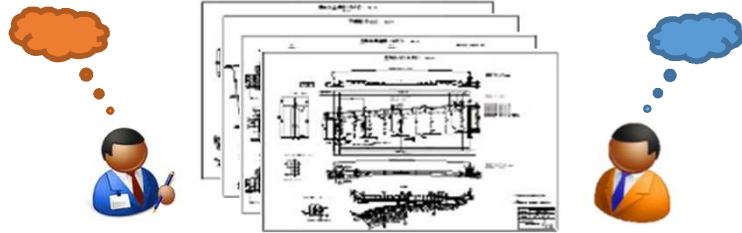
変状の自動検出により点検員の「判断」を支援

※BIM/CIM:Building/Construction Information Modeling, Management

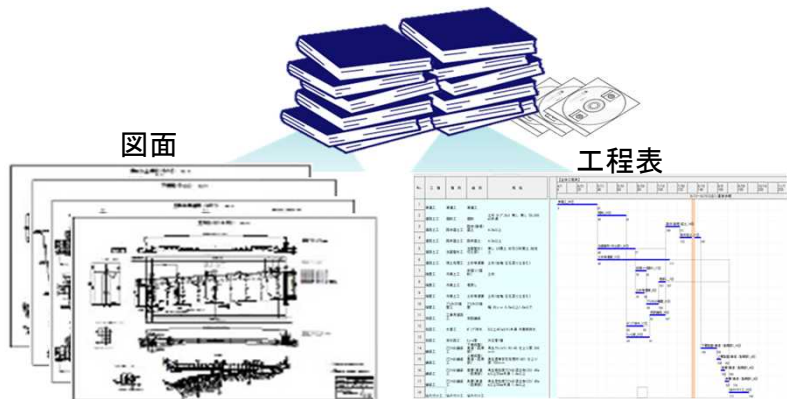
○複数の図面から推察していた内部構造や組立形状が一目で分かるようになる
 ○更に、数量や工事費の自動化が可能となり、受発注者双方の働き方が変革

従来

2D設計では設計者が想像するしかなく
 干渉部位を見つけることが困難

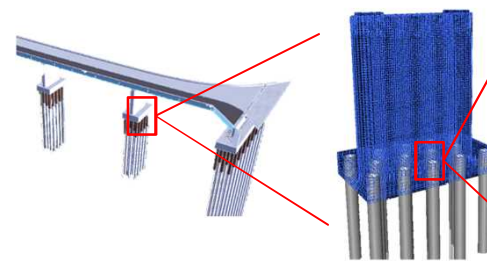


数量や工事費を手作業で作成・確認

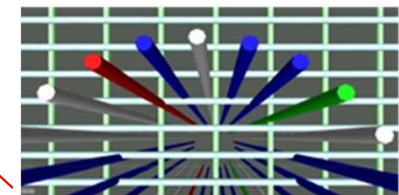


BIM/CIMにより実現できること

可視化による
 干渉チェック作業の効率化



<凡例>
 白: 干渉なし
 緑: D22と干渉
 青: D25と干渉
 赤: D22、D25双方と干渉



周辺環境を含めた
 施工計画の作成



3Dモデルからの
 自動数量等算出

工費	種別	細目	単位	数量	単価(千円)	金額(千円)
躯体工	鉄骨	ock=24.0N/mm ²	m ³	12.2	17.8	217
	鉄骨	ock=24.0N/mm ²	m ³	68.8	17.8	1,224
	スチング	ock=24.0N/mm ²	m ³	94.1	17.8	1,674
	後打ちコンクリート	ock=36.0N/mm ²	m ³	2.1	0.0	0
	鉄筋板受台	ock=24.0N/mm ²	m ³	24.8	17.8	441
	鉄筋板受台	ock=24.0N/mm ²	m ³	3.6	17.8	64
	高層(二階施工)	ock=24.0N/mm ²	m ³	0.7	17.8	13
	鉄骨(二階施工)	ock=24.0N/mm ²	m ³	8.3	17.8	148
	台座コンクリート	ock=24.0N/mm ²	m ³	0.8	17.8	15
	無収縮モルタル		m ³	0.1	0.0	0
	均しコンクリート	ock=18.0N/mm ²	m ²	108.5	17.3	1,876
	基礎砕石		m ³	111.6	6.4	714
	小計			-	-	6,386
	土工	埋戻し	土砂	m ³	0.0	2.3
埋戻し		土	m ³	0.0	5.0	0
埋戻し		砂	m ³	0.0	2.1	0
埋戻し		砂土	m ³	0.0	1.1	0
小計			-	-	0	
仮設工			m ³	-	-	-
躯体工	埋戻し打込	打込みφ=1.0m	m	24.0	66.9	1,606
躯体工事費			-	-	7,992	
躯体工事費(税別)			-	-	7,388	
工事費			-	-	11,682	

新型コロナを契機とした非接触・リモート型の働き方への転換と抜本的な生産性や安全性向上を図るため、5G等基幹テクノロジーを活用した**インフラ分野のDXを強力に推進**。

- ◆ インフラのデジタル化を進め、2023年度までに小規模なものを除く全ての公共工事について **BIM/CIM※活用への転換**を実現。
- ◆ 現場、研究所と連携した推進体制を構築し、**DX推進のための環境整備や実験フィールド整備**等を行い3次元データ等を活用した新技術の開発や導入促進、これらを活用する人材育成を実施。
- ◆ 令和3年4月1日に**大臣官房にインフラDX総合推進室を設置**し、総合的かつ一体的に取り組む推進。

※BIM/CIM (Building/ Construction Information Modeling, Management)

インフラDX総合推進室 (新設) ※令和3年4月

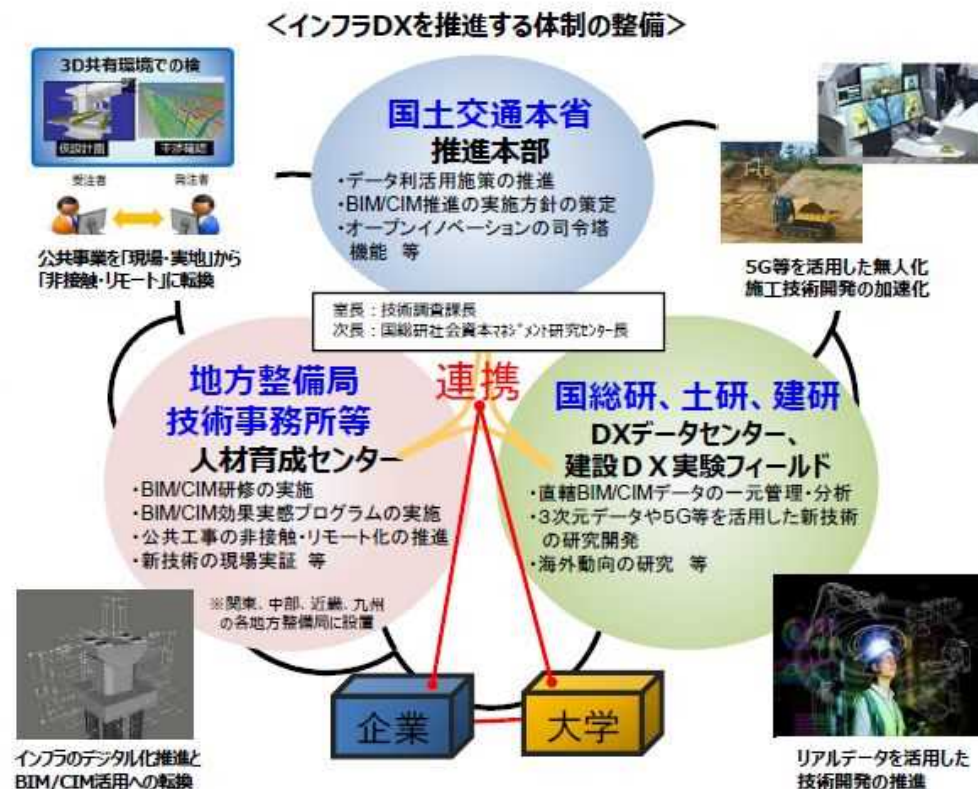
室長：大臣官房 技術調査課長
次長：国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター長

建設技術の研究及び開発並びに普及に関する事務を総合的かつ一体的に推進することにより、建設現場の生産性向上を図る

[本省]
大臣官房技術調査課、官庁営繕部、総合政策局、北海道局

[研究所]
国土技術政策総合研究所 ← 連携 → 土木研究所、建築研究所

[地方支分部局]
地方整備局、北海道開発局



- ◆ 令和3年10月4日に北陸地方整備局長を本部長とする「北陸地方整備局インフラDX推進本部」を設置し、「第1回本部会議」を開催
- ◆ インフラ分野におけるデータやデジタル技術を積極的に導入・活用により、北陸地方整備局が所掌する行政手続きの利便性の向上、災害対応の迅速化・高度化、安全で快適な労働環境の実現による働き方改革、等の実現を目的に具体的な取組について検討
- ◆ 専門の事項を検討する10部会を設置し、具体的な施策を立案・実施することによりインフラDXを推進

北陸地方整備局インフラDX推進本部

【本部長】局長 【副本部長】副局長
 【本部員】総務部長、企画部長、建政部長、河川部長、道路部長、
 港湾空港部長、営繕部長、用地部長、統括防災官、企画調査官

()は部会長

総務部会(総務部長)

企画部会(企画部長)

建政部会(建政部長)

河川部会(河川部長)

道路部会(道路部長)

港湾空港部会(港湾空港部長)

営繕部会(営繕部長)

用地部会(用地部長)

防災部会(統括防災官)

人材育成支援部会(企画調査官)

インフラDX推進本部 主な所掌事項

- ①行政手続きの利便性を向上する施策の検討及び実施
- ②災害対応の迅速化・高度化に向けた施策の検討及び実施
- ③安全で快適な労働環境の実現に向けた施策の検討及び実施
- ④生産性向上による建設業界の活性化に向けた施策の検討及び実施
- ⑤カーボンフリー・持続可能型社会の実現に向けた施策の検討及び実施
- ⑥DX推進のための人材育成の検討及び実施
- ⑦その他、国民・業界・地方公共団体・職員のための施策の検討及び実施



BIM/CIMとは

○ BIM/CIM (Building/Construction Information Modeling, Management) とは、建設事業で取扱う情報をデジタル化することにより、調査・測量・設計・施工・維持管理等の建設事業の各段階に携わる受発注者のデータ活用・共有を容易にし、建設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図ることを言う。

情報共有の手段として、3次元モデルや参照資料を使用する。

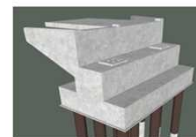
3次元モデル

参照資料

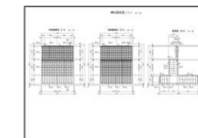
令和5年度BIM/CIM原則適用

- 活用内容に応じた3次元モデルの作成・活用
- DS (Data-Sharing) の実施 (発注者によるデータ共有)

3次元形状データ + 属性情報 (部材等の名称、規格等)

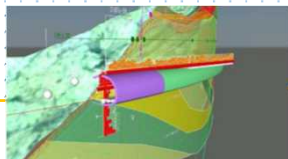


2次元図面、報告書等の3次元モデル以外の情報



調査・測量

- ・ 地形、地質の視覚化
- ・ 希少種等の生息範囲の重ね合わせ検討



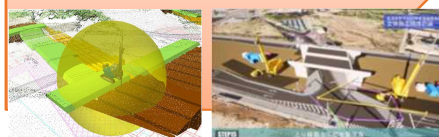
設計

- ・ 事業計画の検討
- ・ 点検、走行シミュレーション



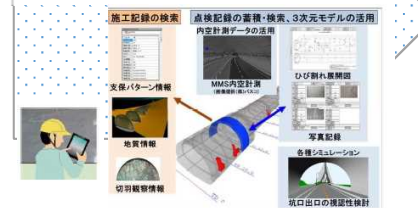
工事

- ・ 施工ステップの確認
- ・ 自動化施工、出来形管理で活用



維持・管理

- ・ 自動計測、記録
- ・ 遠隔監視、診断



調査・測量

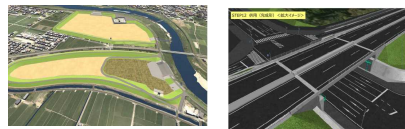
...

令和5年度 義務化し、活用

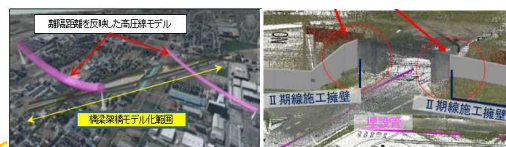
詳細設計

発注者が明確にした活用内容に応じて、3次元モデルを作成・活用

出来あがり全体イメージの確認



特定部 (複雑な箇所、干渉等) の確認



工事

設計段階で作成された3次元モデルを閲覧

施工計画の検討補助



2次元図面の理解補助



現場作業員等への説明



令和6年度以降、高度化・対象範囲拡大を目指す

- ◆ 令和5年度までに小規模を除く全ての公共工事についてBIM/CIMを活用
- ◆ BIM/CIMの更なる拡大を図るためには、適用可能な範囲から適用し、発注者が自らBIM/CIMを活用していくことが必要
- ◆ 建設生産・管理システムの一貫した3次元データの活用を前提に、原則適用範囲を拡大

	R2	R3	R4	R5
大規模構造物	(全ての詳細設計・工事で活用)	全ての詳細設計で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用(※)	全ての詳細設計・工事で原則適用
上記以外 (小規模を除く)	—	一部の詳細設計で適用	全ての詳細設計で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用

(※) 詳細設計における適用: 3次元モデル成果物作成要領(案)に基づく3次元モデルの作成及び納品
 工事における適用 : 設計3次元モデルを用いた設計図書の照査、施工計画の検討

令和3年度 実施方針

- ◆ 橋梁、トンネル、河川構造物（樋門・樋管）、ダム等の大規模構造物詳細設計においてBIM/CIMを原則適用（発注者指定型）
- ◆ 前工程で作成した3次元データの成果品がある業務・工事についてBIM/CIMを原則適用
- ◆ 大規模構造物以外や概略設計、予備設計においてもBIM/CIMの導入を積極的に推進

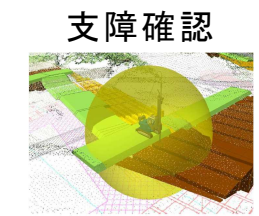
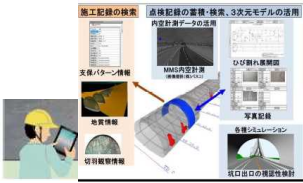
令和4年度 実施方針

- ◆ 橋梁、トンネル、河川構造物（樋門・樋管）、ダム等の大規模構造物詳細設計、**工事**においてBIM/CIMを原則適用（発注者指定型）
- ◆ **上記以外（小規模を除く）の全ての詳細設計においてもBIM/CIMを原則適用（発注者指定型）**
- ◆ 前工程で作成した3次元データの成果品がある業務・工事についてBIM/CIMを原則適用
- ◆ 概略設計、予備設計においてもBIM/CIMの導入を積極的に推進

BIM/CIM 今後の検討について

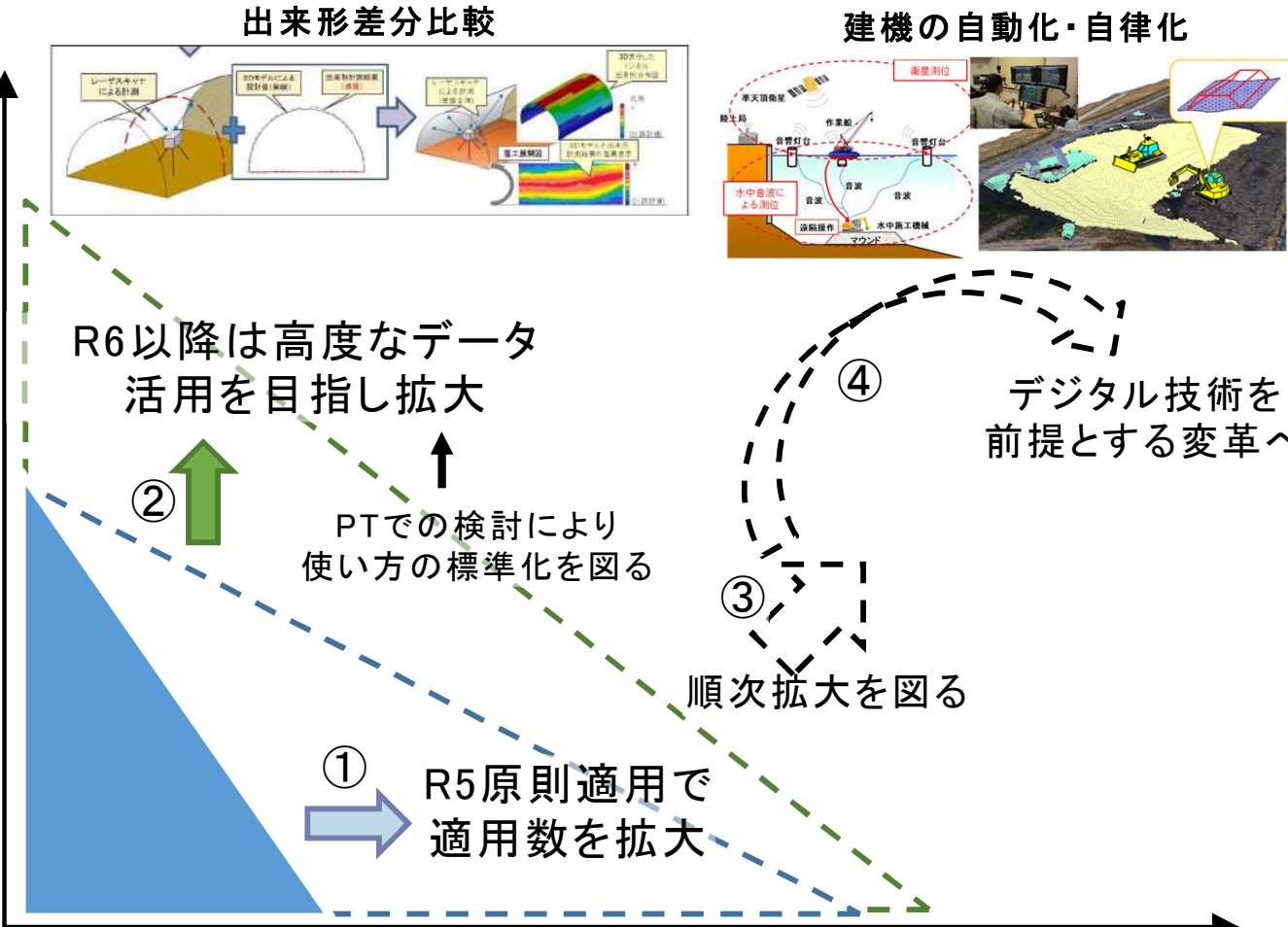
- 令和5年度からのBIM/CIM原則適用により、中小規模の企業を含め裾野を拡大
- 令和6年度からのより高度なデータ活用に向けた検討を今後実施し、建設生産・管理システムの効率化を図る
- 紙を前提とする制度からデジタル技術を前提とする効率的な制度への変革を目指す

コンピュータによる処理が主
維持管理の高度化

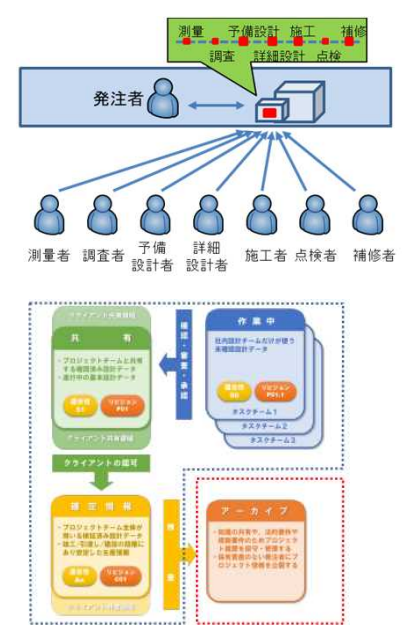


人の作業が主

高
データの活用度合
コンピュータ化度合
低



CDE(共通データ環境)構築



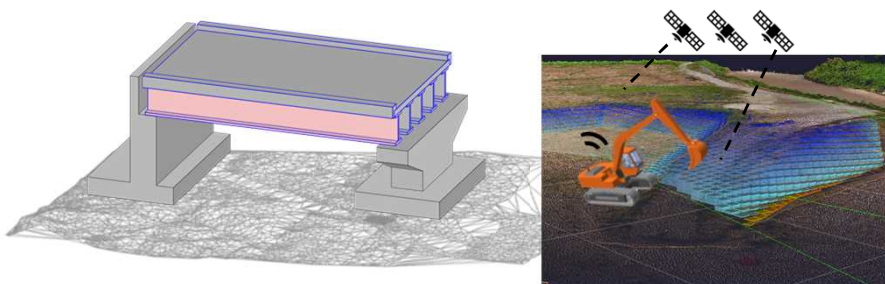
BIM/CIMの意義

データ活用・共有による受発注者の生産性向上

将来像を見据えたR5原則適用の具体化

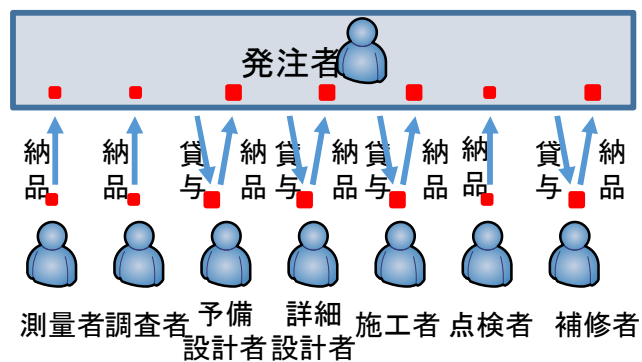
R5原則適用の実施内容

○ 活用目的に応じた3次元モデルの作成・活用



詳細設計、工事において、
一部の内容を義務化し、
取り組む

○ DS (Data-Sharing) の実施 (発注者によるデータ共有)



将来的なデータマネジメント
に向けた取組の第一歩として、
新たに取り組む

BIM/CIMとは

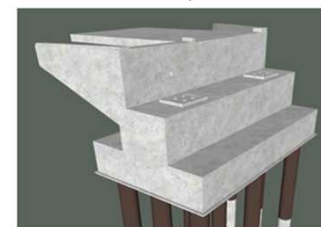
BIM/CIM (Building/Construction Information Modeling, Management)

とは、建設事業をデジタル化することにより、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図ることを言う。

情報共有の手段として、3次元モデルや参照資料を使用する。

3次元モデル

3次元形状データ

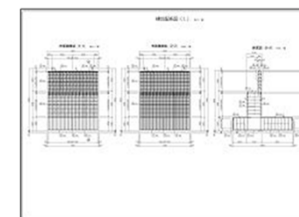


属性情報
(部材等の名称、規格等)

属性名	属性値
部材名称	コンクリート
規格	RC-24
色	グレー
強度	24MPa
形状	直方体
位置	X: 100, Y: 200, Z: 300
サイズ	1000x500x300
状態	完成済
所有者	発注者

参照資料

(2次元図面、報告書等の3次元モデル以外の情報)



令和5年度BIM/CIM原則適用の概要

活用目的(事業上の必要性)に応じた3次元モデルの作成・活用

※ 複雑な箇所、既設との干渉箇所、工種間の連携が必要な箇所等

・ 出来あがり全体イメージの確認
・ 特定部※の確認

- 業務・工事ごとに**発注者が活用目的を明確**にし、受注者が3次元モデルを作成・活用
- 活用目的の設定にあたっては、業務・工事の特性に応じて、**義務項目**、**推奨項目**から発注者が選択
- 義務項目は、「視覚化による効果」を中心に**未経験者も取組可能な内容**とした活用目的であり、原則すべての詳細設計・工事において、発注者が明確にした活用目的に基づき、受注者が3次元モデルを作成・活用する
- 推奨項目は、「視覚化による効果」の他「3次元モデルによる解析」など**高度な内容**を含む活用目的であり、一定規模・難易度の事業において、発注者が明確にした活用目的に基づき、受注者が1個以上の項目に取り組むことを目指す(該当しない業務・工事であっても積極的な活用を推奨)

対象とする範囲

◎：義務 ○：推奨

		測量 地質・土質調査	概略設計	予備設計	詳細設計	工事
3次元モデル の活用	義務項目	—	—	—	◎	◎
	推奨項目	○	○	○	○	○

対象とする業務・工事

- 土木設計業務共通仕様書に基づき実施する設計及び計画業務
- 土木工事共通仕様書に基づく土木工事(河川工事、海岸工事、砂防工事、ダム工事、道路工事)
- 上記に関連する測量業務及び地質・土質調査業務

対象としない業務・工事

- 単独の機械設備工事・電気通信設備工事、維持工事
- 災害復旧工事

積算とインセンティブ

- 3次元モデル作成費用については見積により計上(これまでと同様)
- 推奨項目における3次元モデルの作成・活用を促すため、インセンティブの付与を別途検討

DS(Data-Sharing)の実施(発注者によるデータ共有)

- 確実なデータ共有のため、業務・工事の契約後速やかに**発注者が**受注者に設計図書の作成の基となった情報の**説明**を実施
- 測量、地質・土質調査、概略設計、予備設計、詳細設計、工事を対象

3次元モデルの活用(義務項目)

義務項目は、業務・工事ごとに**発注者が明確にした活用目的**に基づき、受注者が3次元モデルを作成・活用するものとする。3次元モデルの作成にあたっては、**活用目的を達成できる程度の範囲・精度で作成**するものとし、活用目的以外の箇所の作成は問わないものとする。

なお、**設計図書については**、将来は3次元モデルの全面活用を目指すものの、**当面は2次元図面を使用**し、3次元モデルは参考資料として取り扱うものとする。

3次元モデルの活用 義務項目

	活用目的	適用するケース	活用する段階
視覚化による効果	出来あがり全体イメージの確認	<ul style="list-style-type: none"> 住民説明、関係者協議等で説明する機会がある場合 景観の検討を要する場合 	詳細設計
	特定部の確認 (2次元図面の確認補助)	<ul style="list-style-type: none"> 特定部を有する場合 ※ 特定部は、複雑な箇所、既設との干渉箇所、工種間の連携が必要な箇所等とし、別による。 詳細度300までで確認できる範囲を対象 	詳細設計
	施工計画の検討補助	<ul style="list-style-type: none"> 設計段階で3次元モデルを作成している場合 ※ 3次元モデルを閲覧することで対応(作成・加工は含まない) 	施工
	2次元図面の理解補助		
現場作業員等への説明			

3次元モデル作成の目安

詳細度	200～300程度※1 ※1 構造形式がわかるモデル ～ 主構造の形状が正確なモデル
属性情報※2 ※2部材等の名称、規格、仕様等の情報	オブジェクト分類名※3のみ入力し、その他は任意とする。 ※3 道路土構造物、橋梁等の分類の名称

3次元モデルの活用(義務項目)

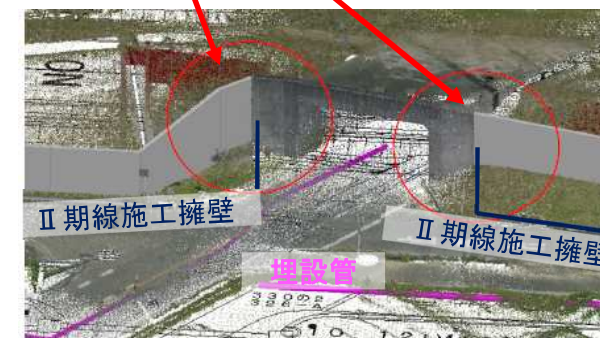
特定部の定義

各工種共通	<p>(異なる線形)</p> <ul style="list-style-type: none"> 2本以上の線形がある部分 <p>(立体交差)</p> <ul style="list-style-type: none"> 立体交差の部分 <p>(障害物)</p> <ul style="list-style-type: none"> 埋設物がある箇所で掘削又は地盤改良を行う部分 既設構造物、仮設構造物、電線等の近接施工(クレーン等の旋回範囲内に障害物)が想定される部分 <p>(排水勾配)</p> <ul style="list-style-type: none"> 既設道路、立体交差付近での流末までの部分 既存地形に合わせて側溝を敷設する部分 <p>(既設との接続)</p> <ul style="list-style-type: none"> 既設構造物等との接続を伴う部分 <p>(工種間の連携)</p> <ul style="list-style-type: none"> 土木工事と設備工事など複数工種が関連する部分
土工	<p>(高低差)</p> <ul style="list-style-type: none"> 概ね2m以上の高低差がある掘削、盛土を行う部分
橋梁全般	<p>(支点周辺)</p> <ul style="list-style-type: none"> 上部工と下部工の接続部分



橋梁と架空線の離隔確認

既設構造物との取合い確認



3次元モデル活用時の留意点

- 活用目的以外の箇所に関する3次元モデルの作成・修正を受注者に求めないようにする。
- 地形の精度と構造物の精度のずれにより、地面に埋め込まれたり、隙間があったりすることがあるが、3次元モデルの見栄えを整える作業は必要ではない。(既設構造物との取合い確認の際は重要であるが、その他の活用目的の場合は原因の把握ができれば十分である。)

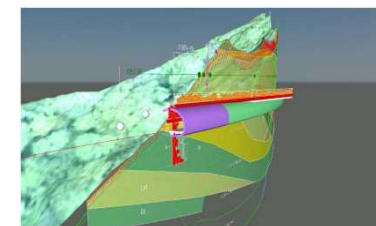
3次元モデルの活用(推奨項目)

一定規模・難易度の事業については、義務項目の活用に加えて、推奨項目の例を参考に発注者が明確にした活用目的に基づき、受注者が**1個以上の項目に取り組む**ことを目指すものとする。(該当しない業務・工事であっても積極的な活用を推奨)

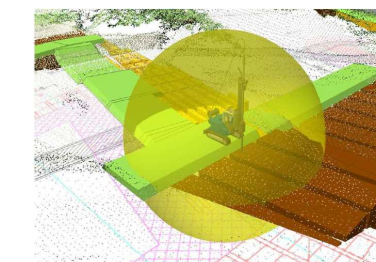
3次元モデルの活用 推奨項目 例

※先進的な取組をしている事業を通じて、3次元モデルのさらなる活用方策を検討

	活用目的	活用の概要	活用する段階
視覚化による効果	重ね合わせによる確認	3次元モデルに複数の情報を重ね合わせて表示することにより、位置関係にずれ、干渉等がないか等を確認する。 例：官民境界、地質、崩壊地範囲など	概略・予備設計 詳細設計 施工
	現場条件の確認	3次元モデルに重機等を配置し、近接物の干渉等施工に支障がないか確認する。	概略・予備設計 詳細設計 施工
	施工ステップの確認	一連の施工工程のステップごとの3次元モデルで施工可能かどうかを確認する。	概略・予備設計 詳細設計 施工
	事業計画の検討	3次元モデルで複数の設計案を作成し、最適な事業計画を検討する。	概略・予備設計 詳細設計
省力化・省人化	施工管理での活用	3次元モデルと位置情報を組み合わせて、杭、削孔等の施工箇所を確認や、AR、レーザー測量等と組み合わせて出来形の計測・管理に活用する。	施工
情報収集等の容易化	不可視部の3次元モデル化	アンカー、切羽断面、埋設物等の施工後不可視となる部分について、3次元モデルを作成し、維持管理・修繕等に活用する。	施工



トンネルと地質の位置確認



重機の施工範囲確認
※地形は点群取得



供用開始順の検討



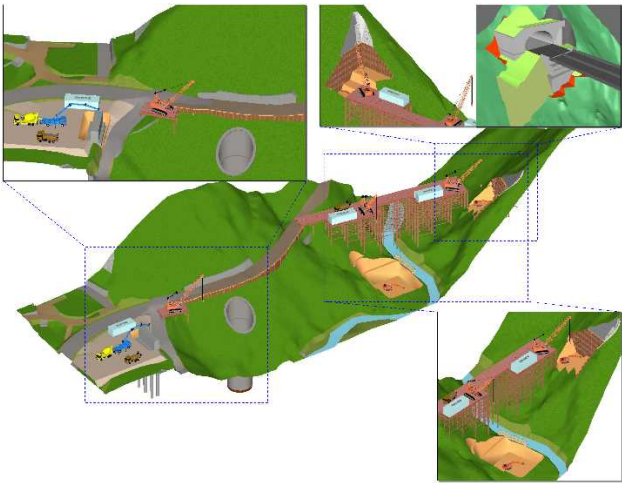
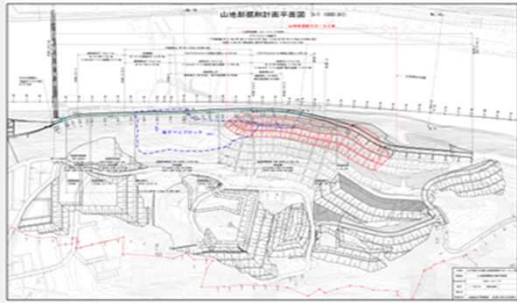
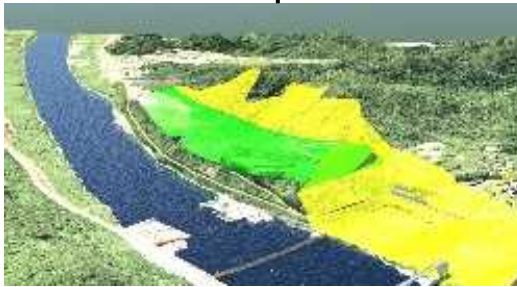
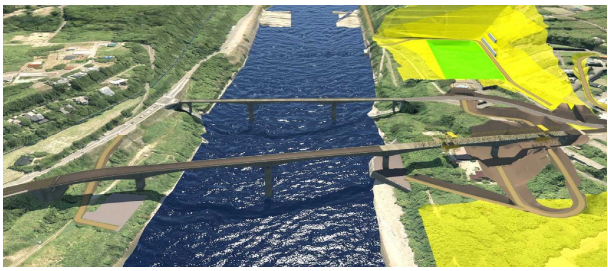


掘削作業時にARと比較

対象工事

- ▶ 土木工事共通仕様書に基づく土木工事（河川工事、海岸工事、砂防工事、ダム工事、道路工事）
※単独の機械設備工事・電気通信設備工事、維持工事、災害復旧工事は対象外

工事におけるBIM/CIM原則適用の内容(義務項目)

- ▶ 中小規模施工者などの**未経験者も取組可能な内容**として令和5年度からの工事におけるBIM/CIM原則適用の**義務項目**が設定され、3次元モデルを活用した「**視覚化による効果**」により施工段階での効率化を図ることを目的に、以下の3つの項目を実施。

①施工計画の検討補助	②2次元図面の理解補助	③現場作業員等への説明
<p>設計段階で作成された3次元モデルを活用して、運搬ルートや重機配置などの施工計画の検討を行う。</p>  <p>輪島道路猿谷高架橋詳細設計モデル</p> <p>重機配置や運搬ルートなどの検討</p>	<p>契約図書となる2D図面に加え、設計段階で作成された3次元モデルを活用して施工内容の理解を図る。</p>  <p>+</p>  <p>大河津分水路河道掘削設計モデル</p>	<p>出来あがりの完成形状を3次元モデルで視覚化することで、工事関係者で全体イメージの共有を図る。</p>  <p>新野積橋橋梁設計モデル</p>  <p>3次元モデルを活用した工事説明</p>  <p>AR等を活用した臨場体験による工事説明(安全教育)</p>

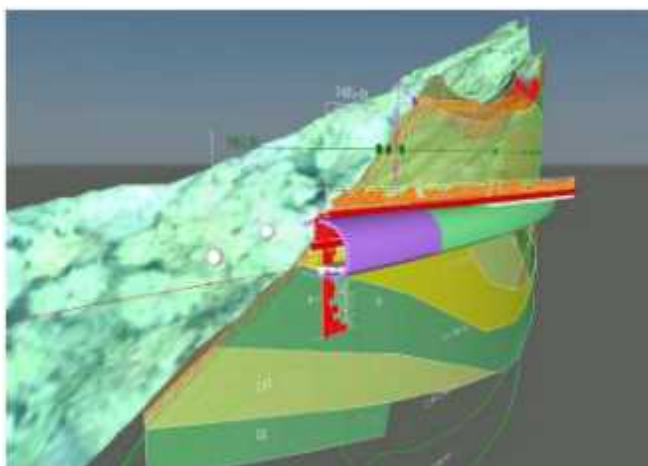
令和5年度BIM/CIM原則適用の概要(工事関係)

一定規模・難易度の事業については、義務項目の活用に加えて、推奨項目の例を参考に発注者が明確にした活用目的に基づき、受注者が**1個以上の推奨項目に取り組む**。(発注者指定の工事以外であっても、受注者提案による積極的な活用を推奨)

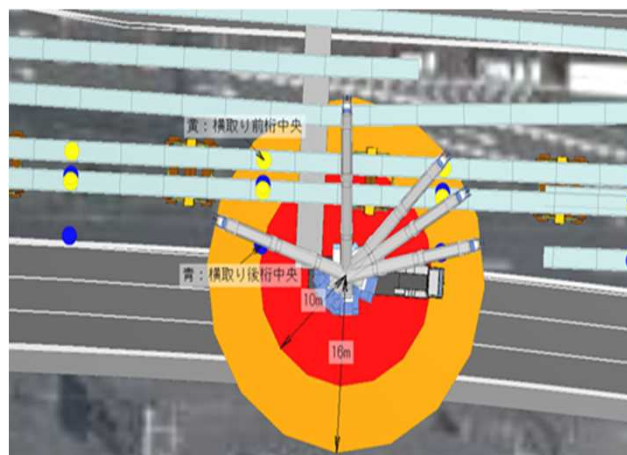
工事におけるBIM/CIM原則適用の内容(推奨項目)

(一例) ※推奨項目の一覧を別途提示

	活用目的	活用の概要	活用する段階
省力化・省人化	施工管理での活用	3次元モデルと位置情報を組み合わせて、杭、削孔等の施工箇所を確認や、AR、レーザー測量等と組み合わせて出来形の計測・管理に活用する。	施工
情報収集等の容易化	不可視部の3次元モデル化	アンカー、切羽断面、埋設物等の施工後不可視となる部分について、3次元モデルを作成し、維持管理・修繕等に活用する。	施工



トンネルと地質モデルの統合による施工管理



クレーン旋回照査モデルによる周辺施設干渉チェック



掘削作業時にARと比較した同時出来形管理

DS(Data-Sharing)の実施(発注者によるデータ共有)

- 業務、工事の契約後速やかに、発注者が受注者に設計図書の作成の基となった情報を説明
- 受注者が希望する参考資料を発注者は速やかに貸与（電子納品保管管理システムの利用）

(記載例) ○○工事の設計図書の基となった参考資料

対象	説明内容
設計図	「R1〇〇詳細設計業務」と「R2××修正設計業務」を基に作成しています。「R1〇〇詳細設計業務」を基本としていますが、△△交差点の部分は「R2××修正設計業務」で設計しています。
中心線測量	「H30〇〇測量業務」の成果を利用して作成しています。
法線測量	「H30〇〇測量業務」の成果を利用して作成しています。
幅杭測量	「R1〇〇測量業務」の成果を利用して作成しています。
地質・土質調査	「H28〇〇地質調査業務」の地質調査の成果と「H30××地質調査業務」の地下水調査の成果を利用してしています。
道路中心線	「H28〇〇道路予備設計業務」において検討したものを利用しています。
用地幅杭計画	「H29〇〇道路予備設計業務」において検討したものを利用しています。
堤防法線	「R2〇〇河川詳細設計業務」において検討したものを利用しています。

- 共通仕様書等による成果物の一覧を参考にしつつ、過去の成果を確認し、**最新の情報**を明確にする。
- 業務成果が古い場合、修正(変更、追加)が多数行われている事業の場合、管内設計業務等で部分的に修正をしている場合は、**検討経緯、資料の新旧等に留意**して説明する。

(参考) 電子納品保管管理システムの利用(R4.11から受注者利用開始)

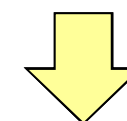
これまで

これから

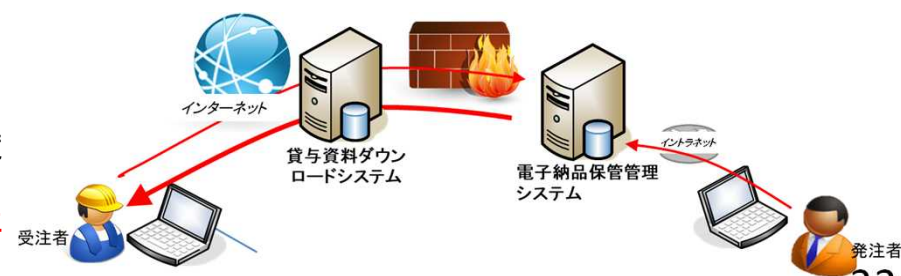
- CD等による受け渡し
 - 発注者が探す時間、受注者が借りに行く手間・時間がかかる
 - 受注者は渡されない成果の存在を知らず2度手間が生じることも



- インターネットによる受け渡し
 - 発注者の資料検索の効率化、受け渡しの手間・時間の削減
 - **受注者による成果品の検索が可能になり、成果品活用の漏れを防ぐ**



受注者が必要な業務成果をダウンロードすることを発注者が許可



受注者への資料貸与機能(貸与資料ダウンロードシステム)

1

**発注者が保有している工事・業務の成果品の情報を
受注者が検索、ダウンロードすることのできるシステム**

【現状】

- 受注者に対し、詳細設計や地質調査の過年度成果を電子媒体(CD)で貸与
- 周辺の地域の調査結果が存在しているが、受注者はその存在を知ることができない。



【受注者への資料貸与機能(貸与資料ダウンロードシステム)の利用により】

- 発注者の資料検索の手間がなくなり、効率性向上。
- 受注者の借用のための移動時間・費用等削減。
- 受注者が、受注案件に関連する電子成果品を検索・ダウンロードでき、これまで有効に活用されていなかった電子納品成果の活用が可能。

1. DXデータセンターの役割と機能

DXデータセンターの役割

- ・インフラ分野のDXに関する実証研究システム
- ・中小規模の施工業者等が、3次元モデルを活用することを支援するシステムを構築
(官民共同研究)

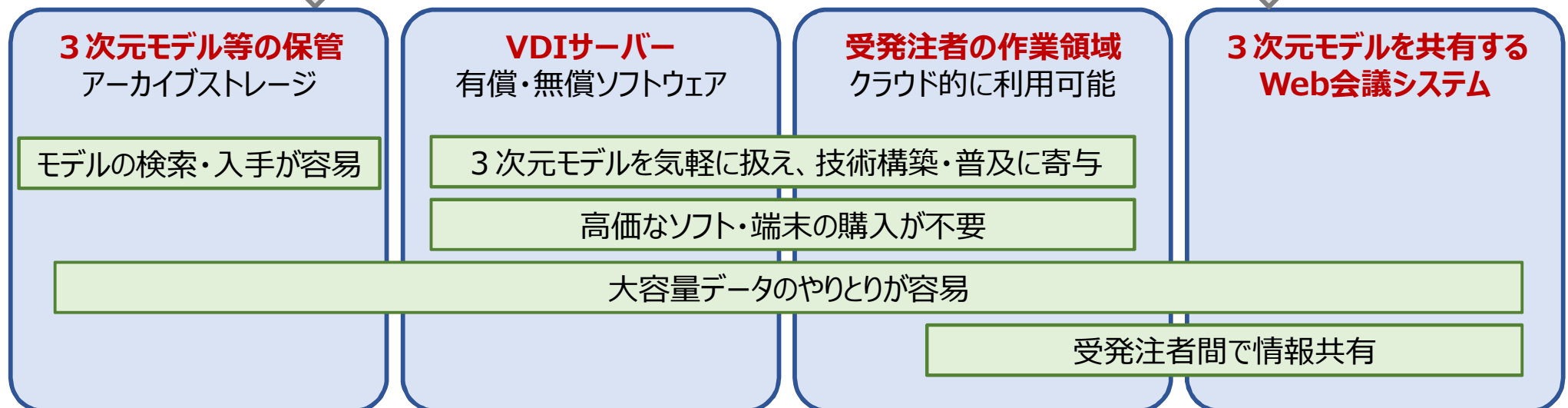
3次元モデルの活用における課題

データが散逸しており、過去の(3次元モデル)成果品の入手・参照が困難

中小規模の施工業者にとって、3次元モデルを扱うソフト・端末を調達・使用する負担が大きい(技術・費用)

データのサイズが大きく、インターネット回線でのデータ受け渡しが困難であり、3次元モデルの共有が困難

DXデータセンターの機能

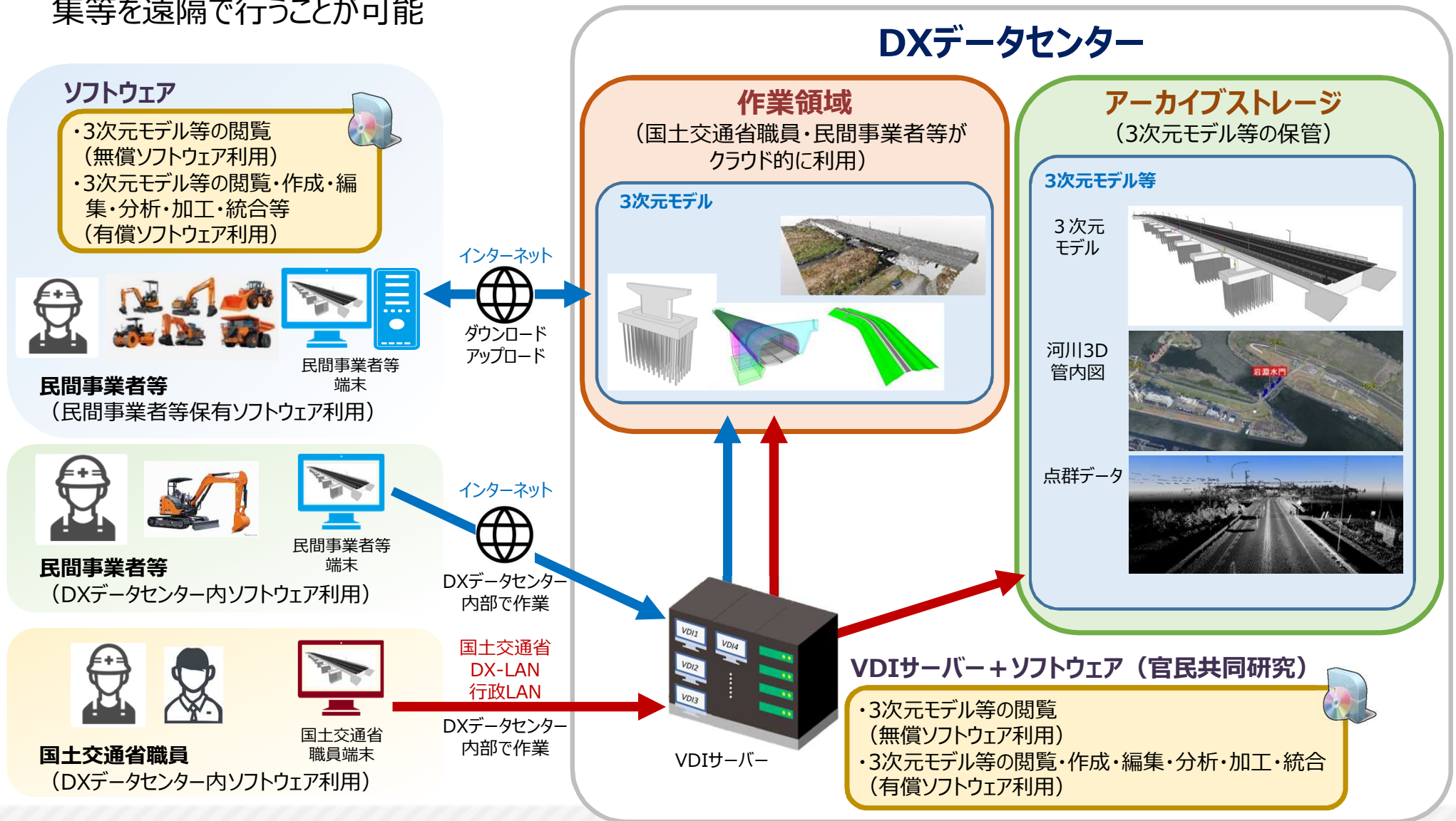


注) VDI (仮想デスクトップ基盤) : Virtual Desktop Infrastructureの略、別のコンピュータの画面を遠隔で操作する技術のひとつ
 官民共同研究 : DXデータセンターにおける3次元データ利用環境の官民連携整備に関する共同研究

2. DXデータセンターの概要

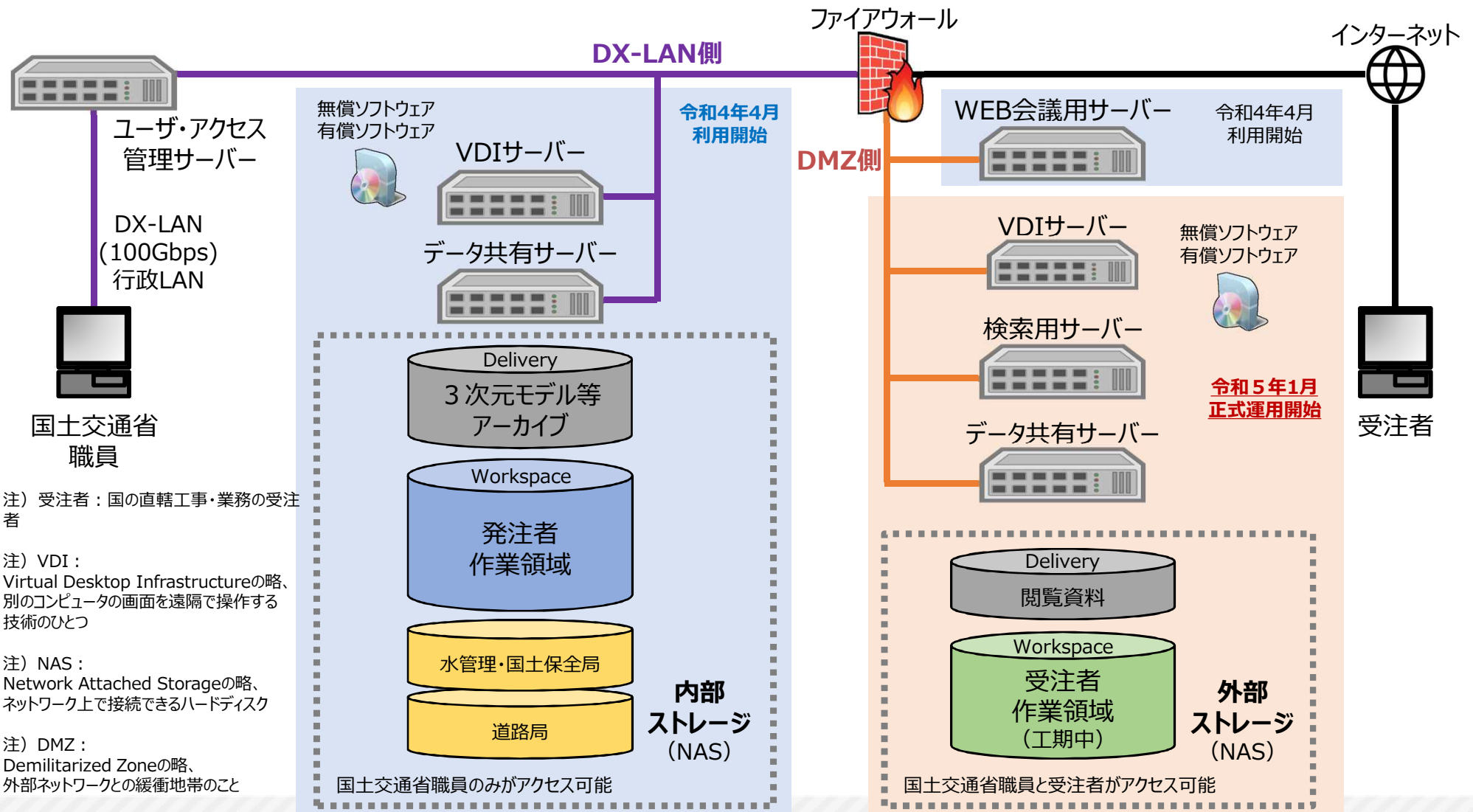
○BIM/CIM等で用いる3次元モデル等を保管し、受発注者が測量・調査・設計・施工・維持管理の事業プロセスや、災害対応等で円滑に共有するための実証研究システムとして「DXデータセンター」を構築

○3次元モデル等を取り扱うソフトウェアを搭載することにより、受発注者が3次元モデル等の閲覧、作成、編集等を遠隔で行うことが可能



3. システム構成と運用状況

- 令和4年4月から、国土交通省職員の利用を開始
 - ・内部ストレージの利用
 - ・無償ソフトウェアによる3次元モデルの閲覧
 - ・WEB会議システム
- 令和5年1月より正式運用開始**
 - ・インターネット経由での受注者の利用
 - ・有償ソフトウェアの利用（官民共同研究）



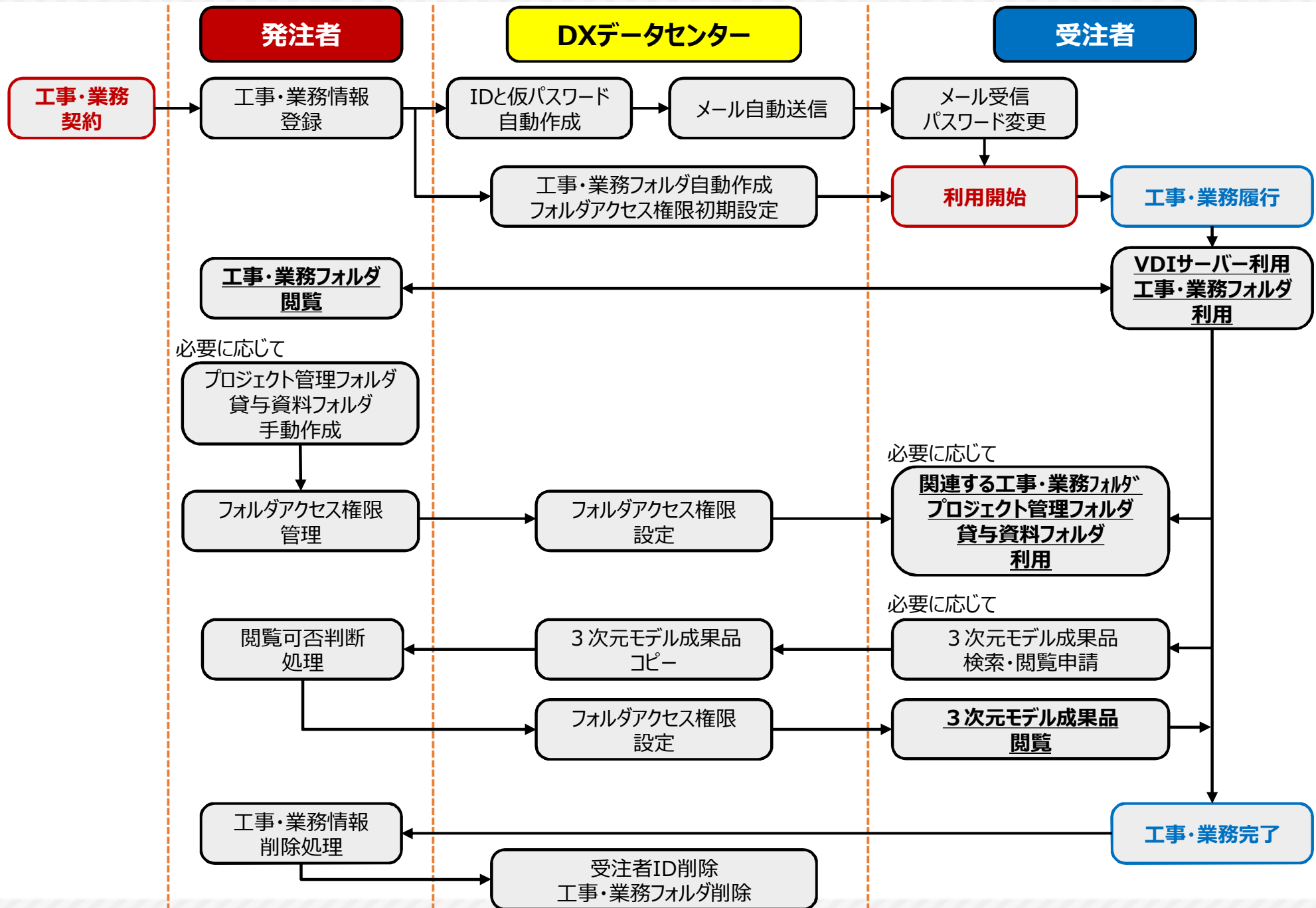
注) 受注者：国の直轄工事・業務の受注者

注) VDI：Virtual Desktop Infrastructureの略、別のコンピュータの画面を遠隔で操作する技術のひとつ

注) NAS：Network Attached Storageの略、ネットワーク上で接続できるハードディスク

注) DMZ：Demilitarized Zoneの略、外部ネットワークとの緩衝地帯のこと

4. DXデータセンターの利用の流れ



5. ソフトウェアの概要

参加企業のソフトウェアと代表的なユースケース

参加企業 ソフトウェア	オートデスク AUTODESK AEC COLLECTION 川田テクノシステム V-nasClair フォーラムエイト UC-1 BIM/CIMツール 福井コンピュータ TREND-CORE	ESRIジャパン ArcGIS	アイサンテクノロジー WingEarth	三英技研 STRAXcube
代表的な ユースケース	✓ BIM/CIMの作成・ 加工・編集・活用等   	✓ 3D管内図の加工・ 編集 ✓ 3次元データを含む 様々なデータを同一 地図上に可視化  	✓ 道路MMS点群デー タなど様々な点群 データの加工・編集  	✓ 道路設計時の地形 モデル、土工モデル、 統合モデルの作成 ✓ デジタル地図上での 道路線形のシミュレ ーション  

※各社の有償ソフトウェアに加えて、無償ソフトウェア（ビューアー）も搭載する予定です。
 ※参加企業及びソフトウェアにつきましては、今後、追加・変更される可能性があります。

BIM/CIM活用の普及拡大の取り組み

◎BIM/CIM適用スケジュール

項目	R2(2020年度)	R3(2021年度)	R4(2022年度)	R5(2023年度)	R6(2024年度)～
大規模構造物	(全ての詳細設計・工事で活用)	全ての詳細設計で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用
上記以外(小規模を除く)		一部の詳細設計で適用	全ての詳細設計で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用
実績	工事:18件 業務:76件	工事:20件 業務:85件	工事:22件 業務:72件 ※R4.12末時点	※工事・業務における原則適用の開始	※推奨項目対象工事の拡大

原則適用開始

※ 詳細設計における適用:3次元モデル成果物作成要領(案)に基づく3次元モデルの作成及び納品
 工事における適用:設計3次元モデルを用いた設計図書の照査、施工計画の検討
 【義務項目】:必須 【推奨項目】:適宜選定

◎人材育成、環境整備ロードマップ

人材育成 (研修、講習会の開催)	ICT職員研修(6月)	◎官民合同講習会(2~4月) ○BIM/CIM職員研修(6月)	◎官民合同講習会(5~8月、2月) ○BIM/CIM職員研修(6、11月) ○BIM/CIM中級研修(2月) △BIM/CIM活用講習会(2~3月)	◎官民合同講習会(年1回) ○BIM/CIM初級研修(年3回) ○BIM/CIM中級研修(年1回) △BIM/CIM活用講習会(適宜)	⇒ 継続 ※受・発注者双方のスキルアップの計画的な取組の推進
環境整備			◎DXデータセンター開設	◎DXデータセンター運用(通年) ◎DX人材育成センター開設	⇒ 継続
地域企業支援		◎官民合同講習会(2~4月) △総合評価(簡易(特別)型)発注	◎官民合同講習会(5~8月、2月) ◎DXデータセンター開設 △総合評価(簡易(特別)型)発注 △BIM/CIM活用講習会(2~3月)	◎官民合同講習会(年1回) ◎DXデータセンター運用(通年) ◎DX人材育成センター開設 △総合評価(簡易(特別)型)発注 △BIM/CIM活用講習会(適宜)	⇒ 継続 ※推奨項目対象工事拡大に向けた技術支援

※◎共通、○:発注者向け、△:受注者向け

BIM/CIMポータルサイト【試行版】

<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/bimcimindex.html>

●ポータルサイトトップページ

令和元年8月設立



BIM/CIMを活用した4D検討の例



- 国土交通省が策定したBIM/CIMに関する基準要領、関連団体等が公表しているBIM/CIM関連情報等を一元的に閲覧可能
- 項目ごとにタブを作成し、利便性を向上

研修コンテンツの公表(令和3年度～)

- 入門編、初級編の受発注者共通項目に関する研修テキスト（PPT）を公開（R3.7.21）
- 当該研修テキストに音声を加えた動画コンテンツを作成し、公開（R3.11.16）
- 動画コンテンツは基本的には研修テキストの主なポイントの読み上げであるが、特に重要な3.1(公共調達)、3.2(プロセス監理)については、実際の事例を補足スライドとして追加

BIM/CIMポータルサイト

サイトメニュー

- ホーム
- BIM/CIMの基準・要領等
- 研修コンテンツ**
- お問合せ
- リンク集
- リンク・著作権について

■ 研修コンテンツ

1 建設分野の課題とBIM/CIM

	全体版	入門
1.1 建設分野を取り巻く課題	pdf	動画
1.1.1 i-Constructionの経緯～建設業の現状～	pdf	mp4
1.1.2 i-Construction～建設業の生産性向上～	pdf	
1.1.3 i-Constructionのトップランナー施策	pdf	
1.1.4 i-Constructionの推進状況	pdf	
1.2 BIM/CIM全般		mp4
1.2.1 BIM/CIMの概要	pdf	
1.2.2 先進諸国におけるBIM/CIMの取組み	pdf	
1.2.3 国土交通省におけるBIM/CIMの取組み	pdf	
1.2.4 BIM/CIMに関する基準要領	pdf	

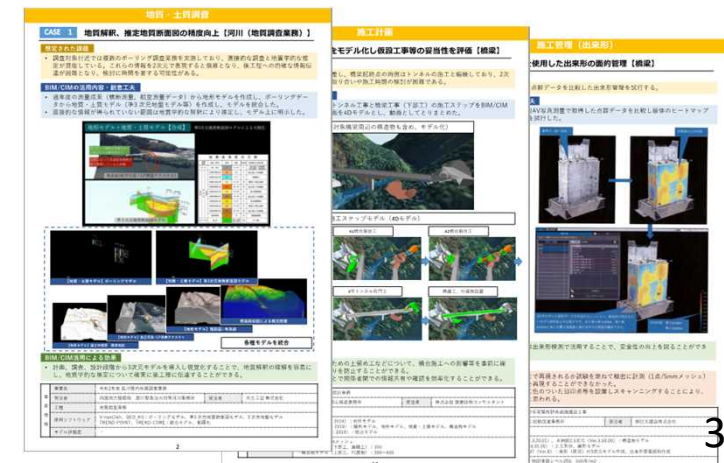
2 BIM/CIMの技術的な体系

	全体版	入門
2.1 計測と測量		mp4
2.1.1 公共測量とGIS	pdf	
2.1.2 3次元測量手法	pdf	
2.2 地盤の3次元モデリング		mp4
2.2.1 地形の3次元モデリング	pdf	
2.2.2 地層の3次元モデリング	pdf	
2.2.3 土工の3次元モデリング	pdf	
2.2.4 地盤関連のソフトウェアと機能(J-LandXML)	pdf	
2.3 構造物の3次元モデリング		mp4
2.3.1 立体の3次元モデリング	pdf	
2.3.2 オリジナル形式とIFC形式	pdf	
2.3.3 構造物関連のソフトウェアと機能(IFC)	pdf	
2.3.4 既製オブジェクトの活用	pdf	
2.3.5 VR/AR/MR	pdf	

3 BIM/CIMの利活用の体系		全体版	事例
3.1 公共調達		pdf	動画
3.1.1 発注準備(BIM/CIM活用項目の検討)		pdf	-
3.1.2 業務・工事の公示		pdf	-
3.1.3 選定と評価		pdf	-
3.2 プロセス監理		pdf	mp4
3.2.1 BIM/CIM活用に関する事前協議		pdf	-
3.2.2 BIM/CIM実施計画書		pdf	-
3.2.3 IS-CI 9650に基づく情報共有及び段階確認		pdf	mp4
3.2.4 BIM/CIM実施報告書		pdf	-
3.2.5 BIM/CIM成果品の受領と検査		pdf	-
3.3 測量・地質・土質調査		pdf	mp4
3.3.1 測量・地質・土質調査におけるBIM/CIM活用目的		pdf	準備中
3.3.2 測量成果(3次元データ)作成			準備中
3.3.3 地質・土質モデル作成			
3.4 設計		pdf	事例
3.4.1 設計におけるBIM/CIM活用目的		pdf	
3.4.2 現地踏査		pdf	
3.4.3 関係機関との協議資料作成		pdf	
3.4.4 景観検討		pdf	
3.4.5 図面作成、一般図		pdf	mp4
3.4.6 図面作成、詳細図		pdf	
3.4.7 附属物等の設計		pdf	
3.4.8 施工計画		pdf	
3.4.9 数量計算			準備中
3.5 施工		pdf	mp4
3.5.1 施工におけるBIM/CIM活用目的		pdf	-
3.5.2 設計図書の見直し		pdf	
3.5.3 事業説明、関係者間協議		pdf	
3.5.4 施工方法(仮設備計画、工事用地、計画工程表)		pdf	
3.5.5 施工管理(品質、出来形、安全管理)		pdf	
3.5.6 既済部分検査等		pdf	
3.5.7 工事完成図(主要資材情報含む)		pdf	
3.6 維持管理			準備中
3.6.1 維持管理におけるBIM/CIM活用目的			準備中
3.6.2 維持管理におけるBIM/CIM活用方法			準備中

動画コンテンツを公開 (一つの動画は1～15分程度)

「BIM/CIM事例集ver. 3」として、事務所での活用事例を『事業において想定された課題』、『課題解決のためのBIM/CIM活用内容・創意工夫』、『活用効果』、『課題』、『モデルの詳細度』、『使用したソフトウェア』の観点でとりまとめ、公開予定。



R5原則適用の開始にあたり、施工者が3次元モデルの閲覧を出来るように全国で開催される講習会の支援を実施

到達目標

設計成果物の3次元モデルを開いて、閲覧できるようになること。

講習内容

1. 設計成果物の3次元モデルの無償ビューワソフトでの開き方及び基本操作方法(視点移動、拡大縮小)の実習

(希望があれば以下を実施)

2. CADソフトの紹介

3. ICT土工用の3次元データの作成方法

講習参加者

各社2名(監理技術者相当の方+普段2次元CADを使用している方)※兼任1名でも可



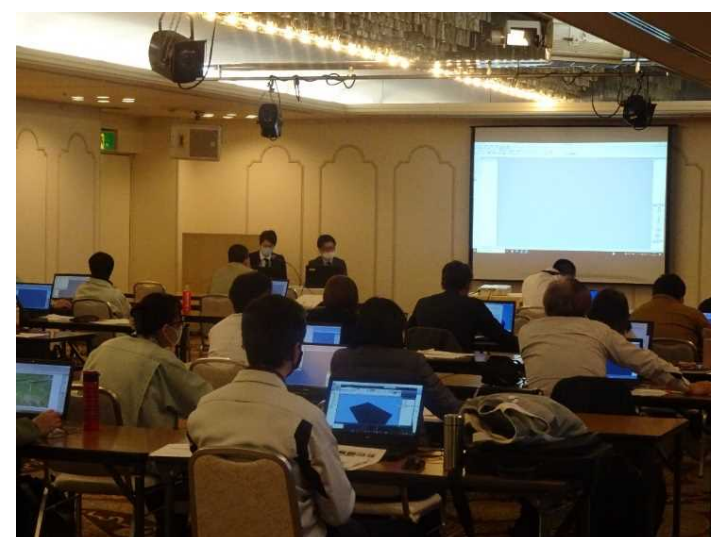
BIM/CIMにかかる3次元モデルの閲覧技能習得の講習会

主催:(一社)新潟県建設業協会
日時:R5.2.27 13:30~15:50

受講者:56名

【講習内容】

- ①令和5年度BIM/CIM原則適用の概要
- ②設計成果物の3次元モデルの無償ビューワソフトでの開き方及び基本操作(視点移動、拡大縮小)の実習
- ③ICT土工用の3次元データの作成方法
- ④CADソフト紹介



BIM/CIMにかかる3次元モデルの閲覧技能習得の講習会

主催:(一社)富山県建設業協会
日時:R5.3.1 14:00~16:00

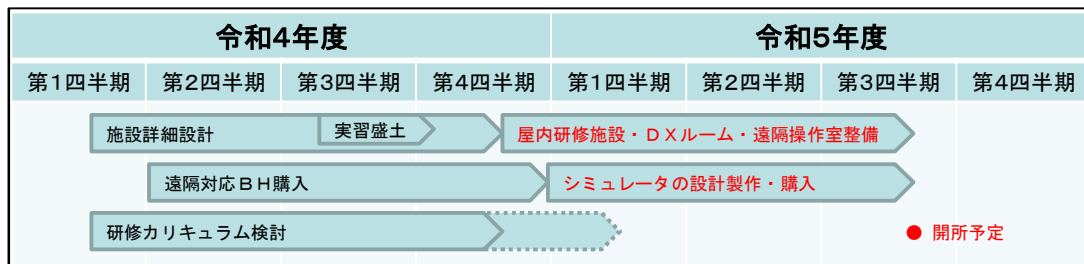
受講者:51名

【講習内容】

- ①令和5年度BIM/CIM原則適用の概要
- ②設計成果物の3次元モデルの無償ビューワソフトでの開き方及び基本操作(視点移動、拡大縮小)の実習
- ③ICT土工用の3次元データの作成方法
- ④CADソフト紹介

北陸インフラDX人材育成センターの整備

- 自治体を含む発注者及び受注者におけるインフラDX推進を担う人材育成、及び情報発信拠点として、北陸技術事務所に「北陸インフラDX人材育成センター」を設置
- 来年度、「屋内研修施設」、「DXルーム」、「遠隔操作室」を整備し、年内に開所予定



DXルームに設置するコンテンツ(案)

メニュー(案)	内容等
VR体験	・BIM/CIM成果の3DモデルのVR体験
遠隔臨場体験	・ウェアラブルカメラによる遠隔臨場体験
3D測量体験	・タブレットを使用した3D測量体験
シミュレータ体験	・建設機械、除雪機械、UAVのシミュレータ体験



北陸インフラDX人材育成センターにおける研修の例

施設名・対象者	活用目的	活用例	活用イメージ
<p>屋内研修施設</p> <p>整備局職員 自治体職員 民間技術者</p>	<ul style="list-style-type: none"> 研修全般の座学 ハンズオン(実習) 	<ul style="list-style-type: none"> 3D測量関係 <ul style="list-style-type: none"> 3D点群データの処理実習 BIM/CIM関係 <ul style="list-style-type: none"> 地形モデルの作成実習 土工・構造物モデルの作成実習 統合モデルの作成実習 ICT施工関係 <ul style="list-style-type: none"> 施工用3Dデータの作成実習 	<p>屋内研修施設(奥)</p> <p>DXルーム(手前)</p>
<p>DXルーム</p> <p>整備局職員 自治体職員 民間技術者 一般来場者</p>	<ul style="list-style-type: none"> インフラDXの理解 DX技術の体験 建設業界のPR リクルート活動 	<ul style="list-style-type: none"> 3DモデルによるVR体験 ウェアラブルカメラによる遠隔臨場体験 タブレットによる3D(LiDAR)測量体験 バックホウシミュレータによる操縦体験 除雪トラックシミュレータによる操縦体験 UAVフライトシミュレータによる操縦体験 各種広報コンテンツの動画放映 	<p>VR体験(ミラーリング)</p>
<p>屋外実習エリア</p> <p>整備局職員 自治体職員 民間技術者 一般来場者(見学)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 3D測量の操作実習 ICT建設機械の操縦実習 	<ul style="list-style-type: none"> 3D測量関係 <ul style="list-style-type: none"> LiDAR測量の実習 UAV操縦の実習※ UAV写真測量の実習※ ICT施工関係 <ul style="list-style-type: none"> ICT建機(BH)の実習(MG/MC操縦) <p>※場所: 信濃川河川敷</p>	<p>UAV操縦・写真測量</p>
<p>遠隔操作室</p> <p>整備局職員 自治体職員 民間技術者 一般来場者(見学)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ICT建設機械の操縦実習 	<ul style="list-style-type: none"> ICT施工関係 <ul style="list-style-type: none"> ICT建機(BH)の実習(遠隔操縦) 	<p>遠隔操縦(目視操作)</p>