

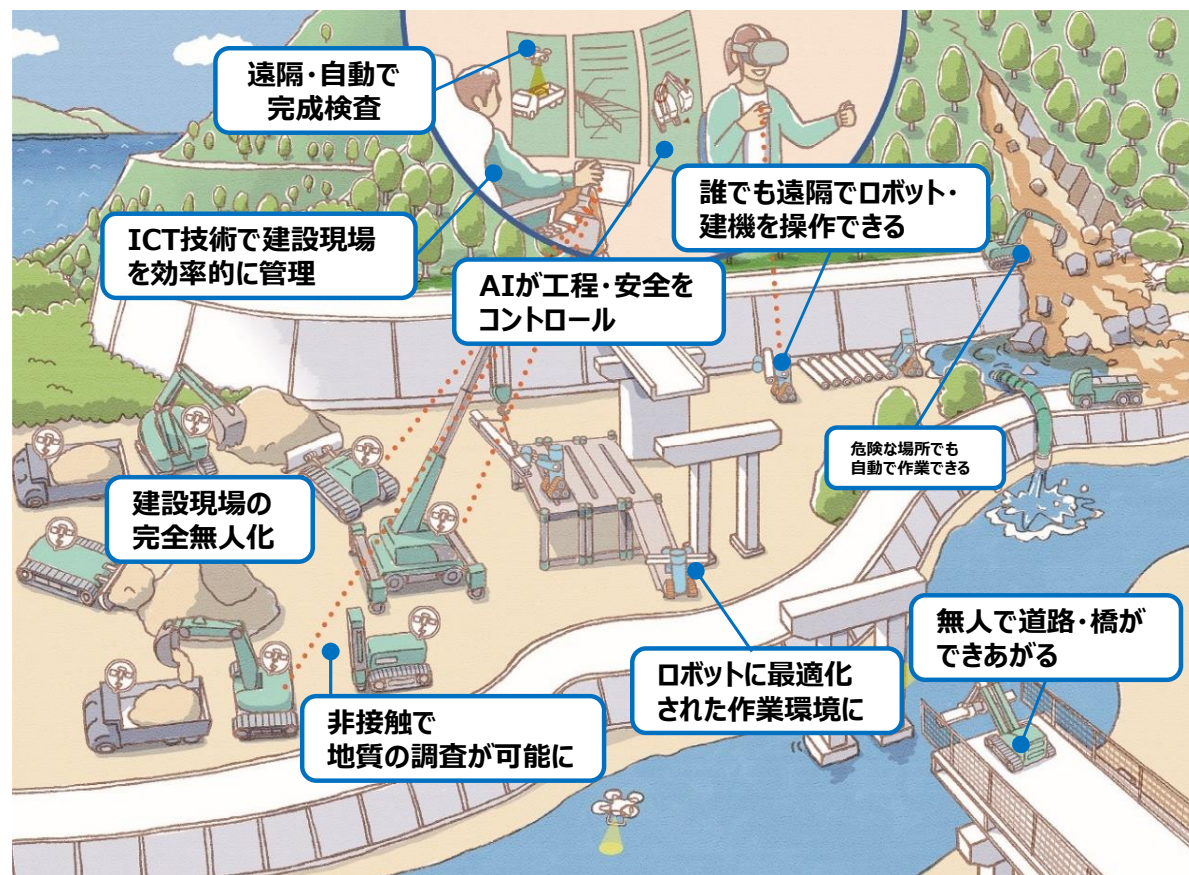
ICT施工及び遠隔施工における ロードマップ案について

- i-Construction2.0の取組
- ICT施工に関するロードマップ案について
- 遠隔施工に関するロードマップ案について
- (参考)ICTプラットフォームの取組

i-Construction2.0の取組

建設現場のオートメーション化の実現に向け **i-Construction 2.0** を開始！

～①施工②データ連携③施工管理を3本柱としてオートメーション化の取組を推進～



i-Construction 2.0で実現を目指す社会（イメージ）

2040年度までに 実現する目標

省人化

- ・持続可能なインフラ整備・維持管理体制の構築
- ・少なくとも**省人化3割、すなわち生産性1.5倍**を実現

安全確保

- ・建設現場の**死亡事故を削減**

働き方改革・新3K

- ・屋外作業の**リモート化・オフサイト化**

- 2016年から建設現場の生産性を2025年度までに2割向上を目指し、建設生産プロセス全体の抜本的な生産性向上に取り組むi-Constructionを推進。
- ICT施工による作業時間の短縮効果をメルクマールとした、直轄事業における生産性向上比率（対2015年度比）は21%となっている。
- 一方で、人口減少下において、将来にわたって持続的にインフラ整備・維持管理を実施するためには、i-Constructionの取組を更に加速し、これまでの「ICT等の活用」から「自動化」にしていくことが必要。
- 今回、2040年度までに少なくとも省人化3割、すなわち1.5倍の生産性向上を目指す国土交通省の取組を「i-Construction 2.0」としてとりまとめ公表。
- 建設現場で働く一人ひとりの生産量や付加価値を向上し、国民生活や経済活動の基盤となるインフラを守り続ける。

●i-Construction 2.0の目的や考え方

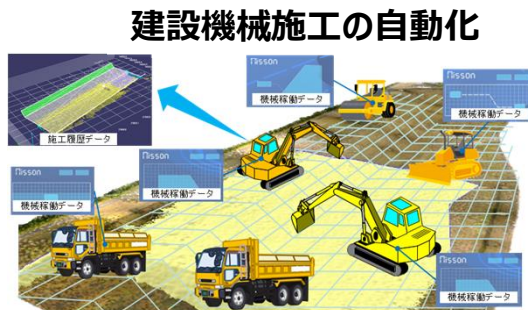
i-Constructionの目的や考え方
・生産性向上施策
・産学官が連携して生産性を高める
・ICT活用、プレキャスト、平準化をトッランナーとして実施



i-Construction 2.0 の目的や考え方
・省人化対策
・人口減少下における持続的なインフラ整備・管理（国民にサービスを提供し続けるための取組）
・自動化（オートメーション化）にステージを上げる

1. 施工のオートメーション化

- ・建設機械のデータ共有基盤の整備や安全ルールの策定など自動施工の環境整備を進めるとともに、遠隔施工の普及拡大やAIの活用などにより施工を自動化



環境整備

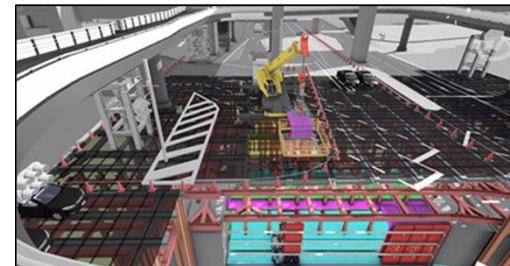
施工データ共有
基盤整備

自動施工における
安全ルール策定

自律施工
技術基盤OPERA

2. データ連携のオートメーション化（デジタル化・ペーパーレス化）

- ・BIM/CIMなど、デジタルデータの後工程への活用
- ・現場データの活用による書類削減・監理の高度化、検査の効率化



3. 施工管理のオートメーション化（リモート化・オフサイト化）

- ・リモートでの施工管理・監督検査により省人化を推進
- ・有用な新技術等を活用により現場作業の効率化を推進
- ・プレキャストの活用の推進

建設現場のオートメーション化を実現

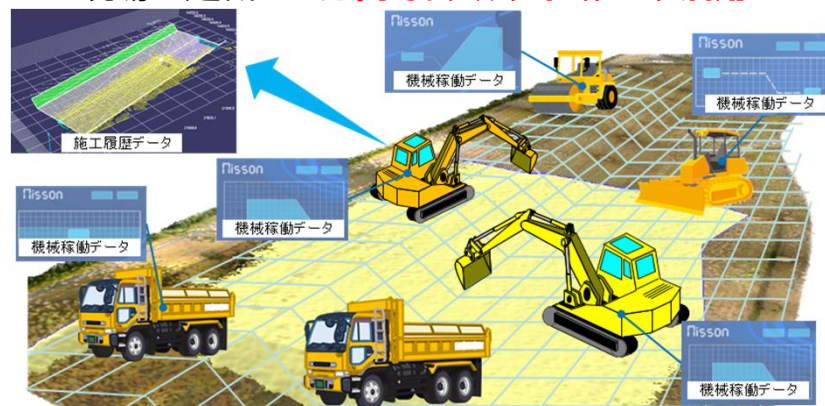
- 建設現場をデジタル化・見える化し、建設現場の作業効率の向上を目指すとともに、現場取得データを建設機械にフィードバックするなど双方向のリアルタイムデータを活用し、施工の自動化に向けた取組を推進する。

【短期目標】現場取得データをリアルタイムに活用する施工の実現

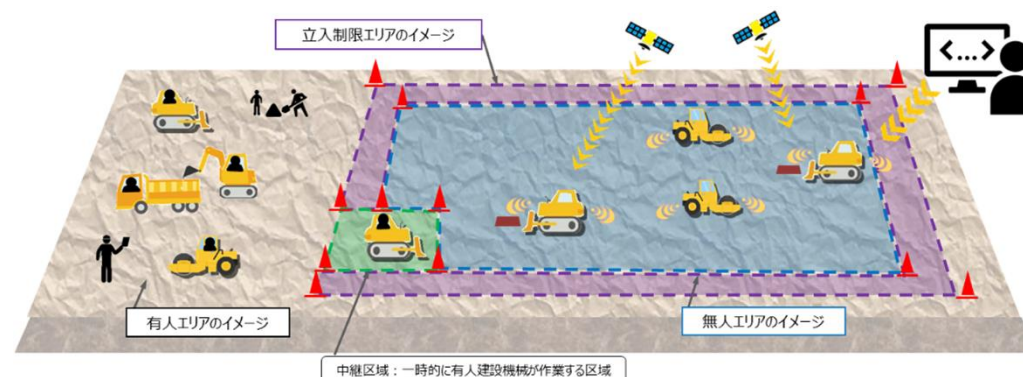
【中期目標】大規模土工等の一定の工種・条件下での自動施工の標準化

【長期目標】大規模現場での自動施工・最適施工の実現

現場↔建機の双方向でリアルタイムデータ活用



自動施工の導入拡大に向けた基準類の策定



<ロードマップ>

短期（今後5年程度）

中期（6～10年後程度）

長期（11～15年後程度）

実現

自動施工

安全ルール、施工管理要領等の技術基準類の策定

ダム施工現場等での導入拡大

大規模土工現場での導入試行

導入工種の順次拡大

技術開発

大規模現場での自動施工の実現

遠隔施工

砂防現場における活用拡大

通常工事における活用拡大

施工データの活用

データ共有基盤の整備（土砂運搬など建機効率化）

施工データを活用した施工の最適化

AIを活用した建設現場の最適化

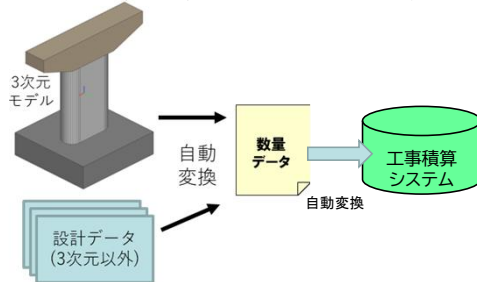
最適施工の実現

- 3Dデータの活用などBIM/CIMによりデジタルデータの最大限の活用を図るとともに、現場データの活用による書類削減（ペーパーレス化）・施工管理の高度化、検査の効率化を進める。

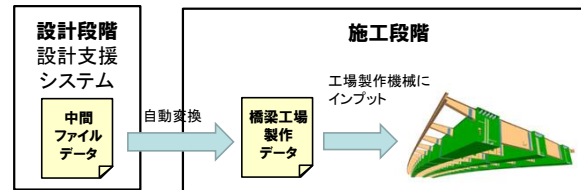
設計から施工へのデータ連携

施工管理、監督・検査でのデータ連携

設計データの積算への活用



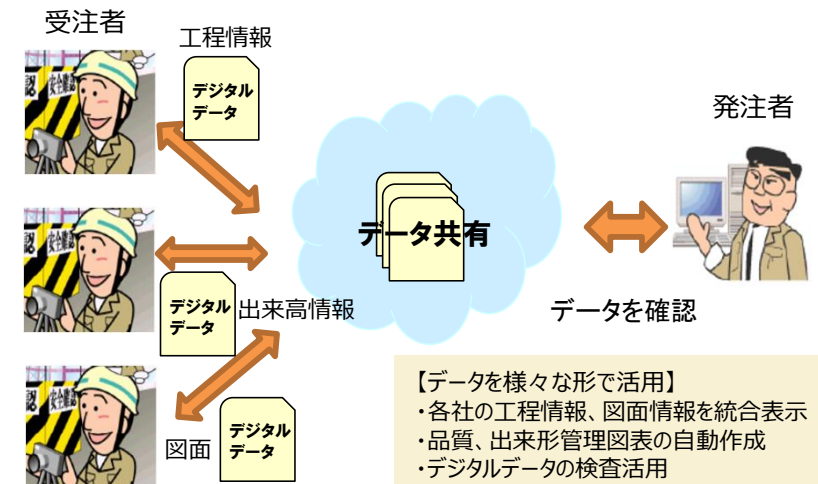
設計データの工場製作への活用



設計データのICT建機への活用



施工管理の高度化、検査の効率化のイメージ



<ロードマップ>

	短期（今後5年程度）	中期（6～10年後程度）	長期（11～15年後程度）	実現
3Dデータの標準化・共有基盤の整備	3D設計標準化（主要構造物）	3D設計標準化		建設現場のペーパーレス・シームレスなデータ共有・連携
デジタルツイン		BIM/CIM 属性情報の標準化		
データ共有基盤の整備	デジタルツインの施工計画		自動設計技術の開発促進・導入	
データ活用ツールの開発・実装	現場データ共有基盤	プロジェクト全体のデータ共有		
		施工管理・監督・検査のためのアプリケーションの開発・実装		
		BIツールでの監督・検査、書類削減（ペーパーレス化）		

※今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

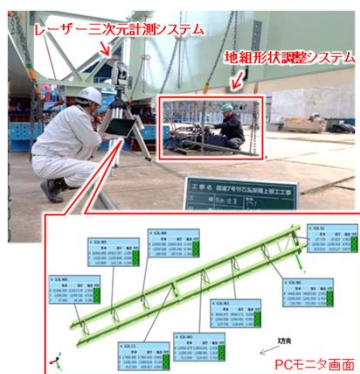
③施工管理のオートメーション化（リモート化・オフサイト化）

- オートメーション化を進めてもなお、建設現場に人の介在は不可欠であり、働き方改革の推進が必須。
- プレキャスト部材の活用や施工管理、監督・検査等のリモート化を実現することで、現場作業を省力化するなど、建設現場のリモート化・オフサイト化を推進。

施工



プレキャスト部材の活用



3次元計測技術の活用

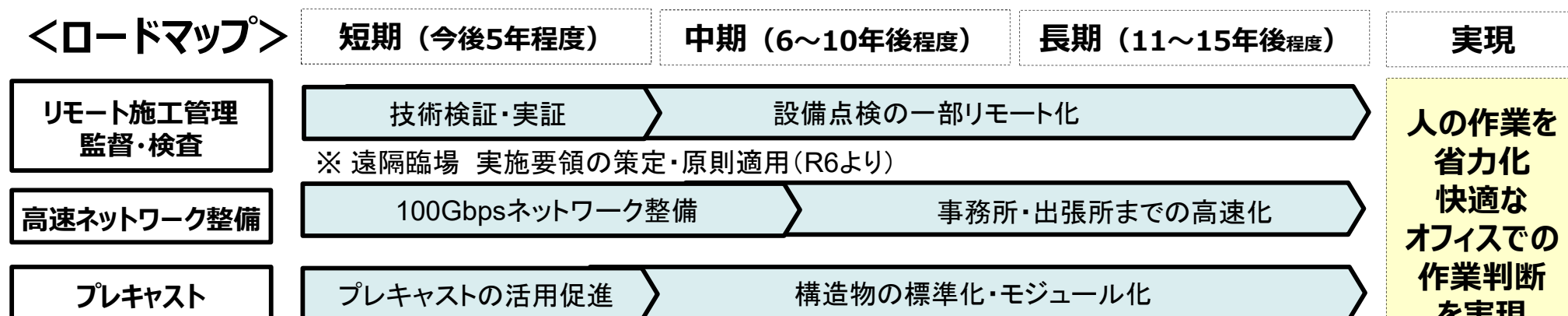


リモートでの
施工管理
監督検査

施工管理、監督・検査



<ロードマップ>



※今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

1. 施工のオートメーション化

- ・ 自動施工に向けた環境整備（①安全ルール策定、②OPERA）
- ・ 遠隔施工技術の普及促進
- ・ 施工データ集約・活用のための基盤整備
- ・ 海上工事における取組
- ・ ICT施工の原則化(2025)

2. データ連携のオートメーション化（デジタル化・ペーパーレス化）

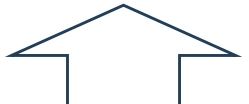
- ・ 3次元モデルの標準化（試行）
- ・ 後工程へのデータ活用
- ・ デジタルツイン
- ・ 施工データの活用の効率化
- ・ データ活用による書類の削減

3. 施工管理のオートメーション化（リモート化・オフサイト化）

- ・ 監督検査のデジタル化・リモート化（①遠隔臨場、②デジタルデータを活用した配筋確認）
- ・ 100Gbpsネットワーク整備
- ・ ロボットによるリモート検査
- ・ プレキャストの活用

ICT施工に関するロードマップ案について

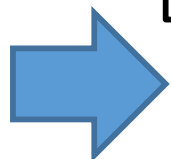
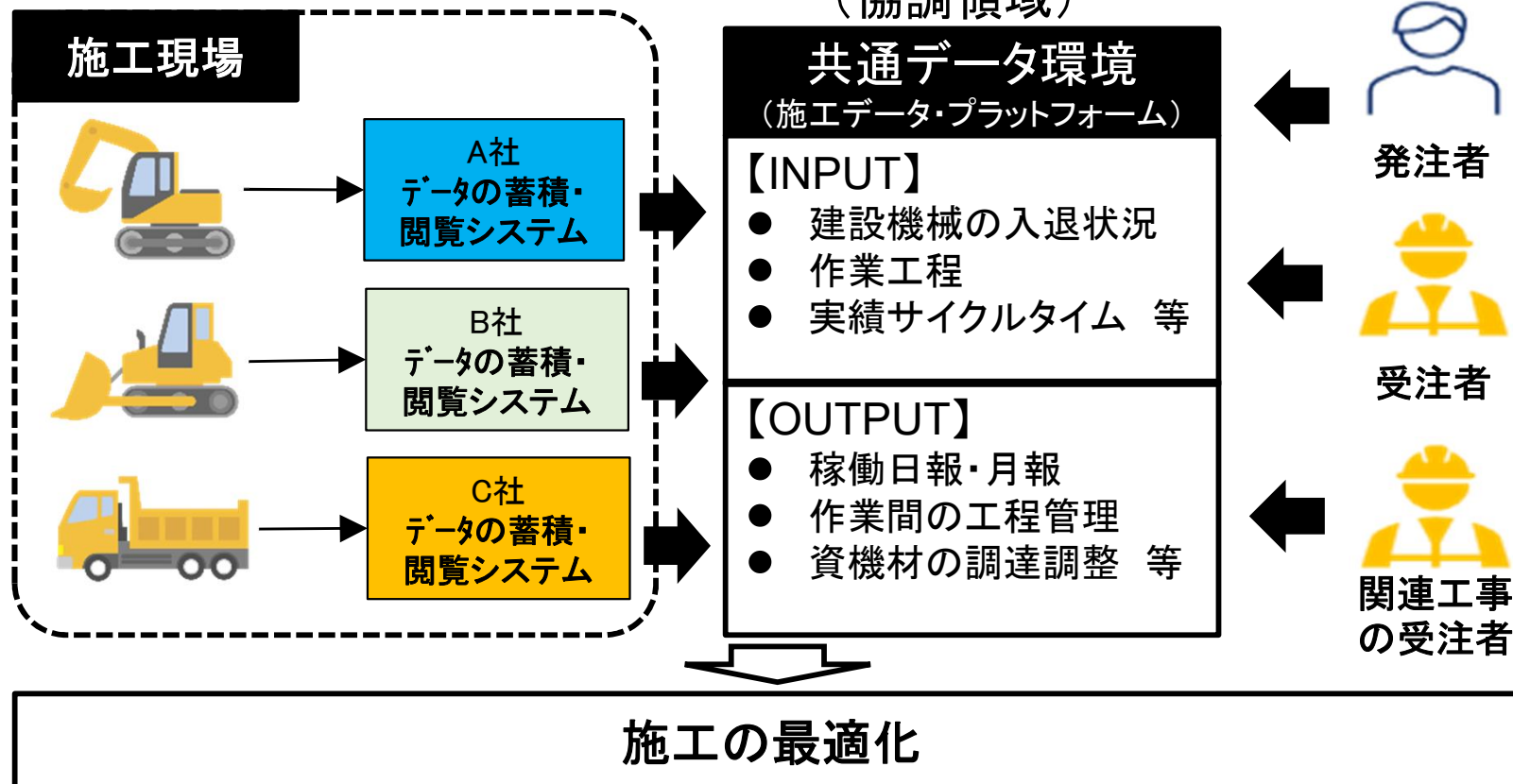
注) 技術開発・導入状況に応じ随時見直し

		R6年度	R7～R8年度	R9～R10年度	当面の目指す姿
【ICT施工】 ① 共通データ環境の整備 1) 建設現場における施工の見える化促進 2) データ共有基盤の整備 ② ICT施工普及促進 1) ICT施工原則化	ICT施工 Stage II を普及促進することで施工の最適化を目指す取組			活用促進	施工データを活用した施工の最適化  <環境> 建設現場で得られるリアルタイムな施工データを、 <u>施工業者が抵抗なく活用できる環境が整備</u> されている
	施工データを集約・活用するための共通データ環境の整備			試行運用	
	ICT施工の原則化により抵抗なく実施する環境が整う	施工者希望 I 型の廃止	土工、浚渫工の原則化	原則化工種の拡大	
		※土工、浚渫工(河川)より開始し順次拡大			
試行工事		上記に関する試行工事・モデル工事を随時実施			

① 共通データ環境の整備

- 自動施工に必要な建設現場のデジタル化・見える化を目的に、施工データを集約・活用するための共通データ環境(施工データプラットフォーム)を整備。
- 併せて、施工データを統一的に把握・活用するための共通ルール(API連携)を策定、施工データの連係を図る技術開発を促進。
- 2024年度は、施工データ活用による効果を検証する試行工事を実施。

<現場施工データの共通データ環境(イメージ)>



2024年度より施工データ活用の試行工事を実施
2026年度より共通データ環境(施工データ・プラットフォーム)を整備

①1) 建設現場における施工の見える化促進(ICT施工Stage II)

- 建設現場における建設機械の位置情報や稼働状況、施工履歴など様々な情報(施工データ)をリアルタイムに集約し活用することで、建設現場のデジタル化・見える化を進めるとともに、必要な資機材配置や作業工程などを見直すことで作業の効率化を図る。

【事例①】

建設機械やダンプの稼働状況をリアルタイムに把握し、土量に適した資機材配置の見直しを実施

※中国地方整備局松江国道事務所 実施事例

掘削工事



盛土工事



運搬



【事例②】

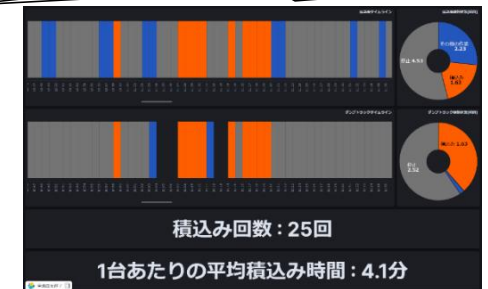
AIカメラによる映像データを活用したダンプの入退管理や、掘削機械の稼働データをリアルタイムに把握し、掘削機械の配置台数の見直しを実施

※令和5年度インフラDX大賞受賞

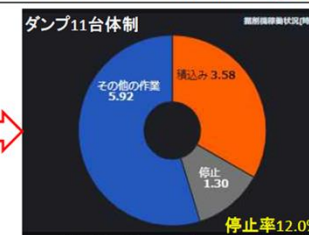
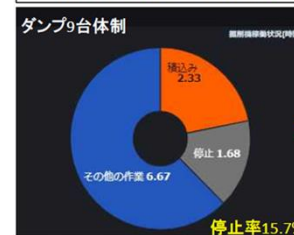


AIカメラによるダンプのリアルタイム入退管理

掘削重機の作業を可視化し、資機材の予実管理



- 作業着手後の日数経過に伴い、BH停止時間が増加していることを確認
- 作業手順定着に伴うダンプ待ちと判断し、**運搬台数を増(9台→11台)**



運搬可能土砂量

改善前:
 $5m^3 \times 9台 \times 8巡 = 360m^3/日$
改善後:
 $5m^3 \times 11台 \times 8巡 = 440m^3/日$

↓
台数最適化で日施工量22%増

- ICTを活用することで建設現場の情報をリアルタイムに見える化するICT施工Stage II の試行工事を実施。
- 施工データ活用による作業待ち防止や工程調整、最適な要員配置による効果検証を行うとともに、得られた建設現場の情報を分析し、自動施工に繋がる最適な施工方法の検討も行う。
- 建設現場の見える化することは、施工業者にとって施工計画の改善や資機材の調達時期の検討に寄与する。
- 国土交通省直轄12工事を対象として実施。今後、試行工事の件数を増やしていく。

国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

令和6年7月31日
大臣官房参事官(イノベーション)グループ



建設現場の見える化により更なる省人化を目指す
ICT 施工 Stage II の試行工事を開始します

～i-Construction2.0 建設現場のオートメーション化に向けた取組みを推進～

ICTを活用することで建設現場の情報をリアルタイムに見える化し、工程の見直しや作業の効率化を行うことで更なる省人化を目指す。ICT 施工 Stage II の試行工事を開始します。

まずは、国土交通省直轄12工事を対象として実施し、今後、試行工事の件数を増やしていきます。

ICT 施工 Stage II とは、建設現場における建設機械の位置情報や稼働状況、施工履歴など様々な情報（施工データ）をリアルタイムに集約し活用することで、建設現場のデジタル化・見える化を進めるとともに、必要な資機材配置や作業工程などを見直すことで作業の効率化を図り、更なる省人化を目指す取組みです。（別紙1参照）

令和6年度は、ICT 施工 Stage II の取組みの普及促進を目的に、施工データ活用による作業待ち防止や工程調整、最適な要員配置による効果の検証及び施工データプラットフォームの構築に向けた必要データ確認のための試行工事を実施します。

【試行対象工事】

別紙2 試行対象工事一覧のとおり

（参考）

「データ活用による現場マネジメントに関する実施要領（案）」

<https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/content/001733267.pdf>

【問い合わせ先】大臣官房 参事官（イノベーション）グループ 施工企画室

課長補佐 阿久根、施工調整係長 戸羽

TEL：03(5253)8111(内線22427、22426) 直通：03(5253)8286

試行対象工事一覧

別紙2

令和6年7月31日時点

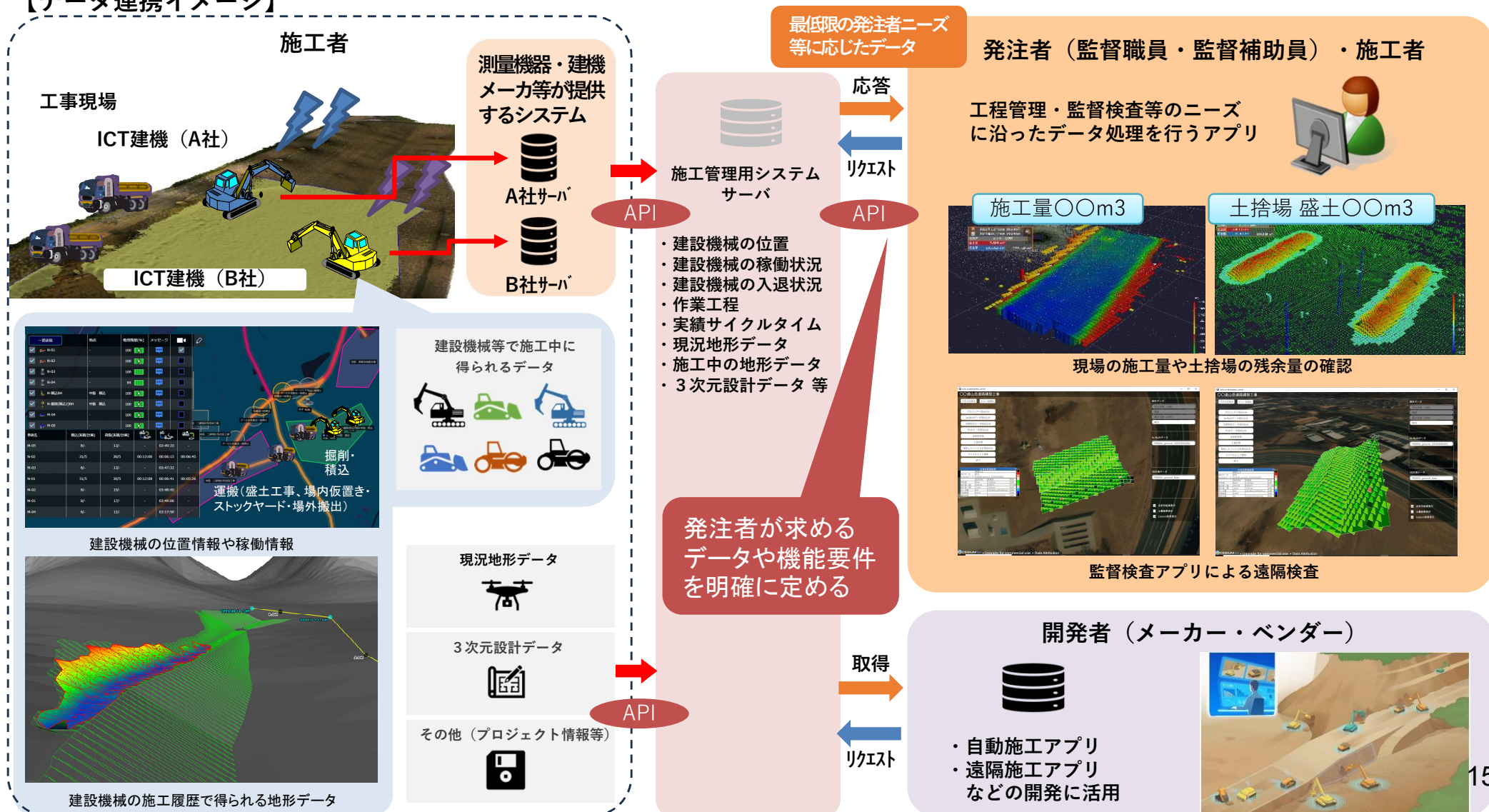
整備局等	事務所	工事名
北海道	札幌開発建設部千歳川河川事務所	石狩川改修工事の内 柏木川右岸築堤盛土工事
		石狩川改修工事の内 島松川右岸築堤盛土工事
	札幌開発建設部札幌道路事務所	道央圏連絡道路 長沼町 南長沼ランプ改良工事
関東	常総国道事務所	R5東関東清水地区改良工事
	常総国道事務所	R5東関東清水石神地区改良工事
	常総国道事務所	R5東関東築地地区改良工事
中国	岡山国道事務所	令和5年度玉島笠岡道路浜中地区中工区改良工事
		令和5年度玉島笠岡道路浜中地区西工区改良工事
		令和5年度玉島笠岡道路浜中地区東工区改良工事
	浜田河川国道事務所	令和5年度福光・浅利道路福光地区第4改良工事
	山陰西部国道事務所	令和5年度木与防災宇田地区第6改良工事
九州	八代河川国道事務所	鹿児島3号出水北IC13工区改良工事

ICT施工Stage II ホームページURL：<https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/constplan.html>

①2)データ共有基盤の整備

- 建設現場における建設機械の位置情報や稼働状況、施工履歴など様々な情報（施工データ）をリアルタイムに集約し活用するための共通データ環境を整備する。
- 発注者が求めるデータや機能要件等を明確にし、施工データの連携を図る開発・実装を促進する。令和6年度にWGを設置し、検討を行っていく。

【データ連携イメージ】



原則化の概要(ICT土工)

直轄土木工事における「土工(作業土工(床堀)は除く)」及び「河川浚渫工」を原則化の対象とし、以下のとおりとする。

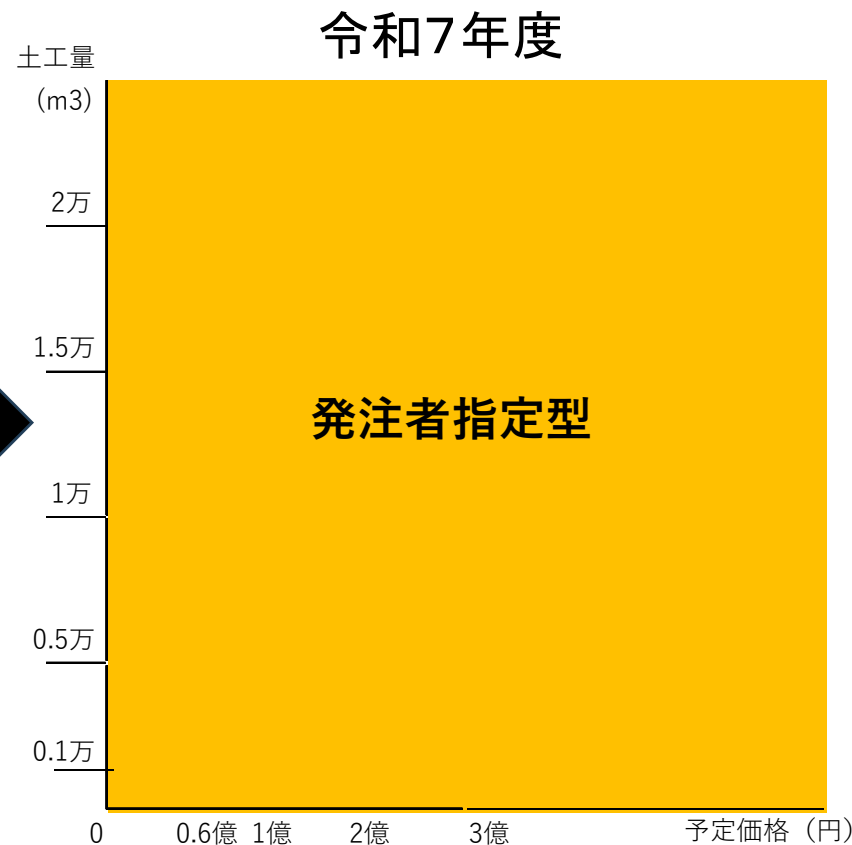
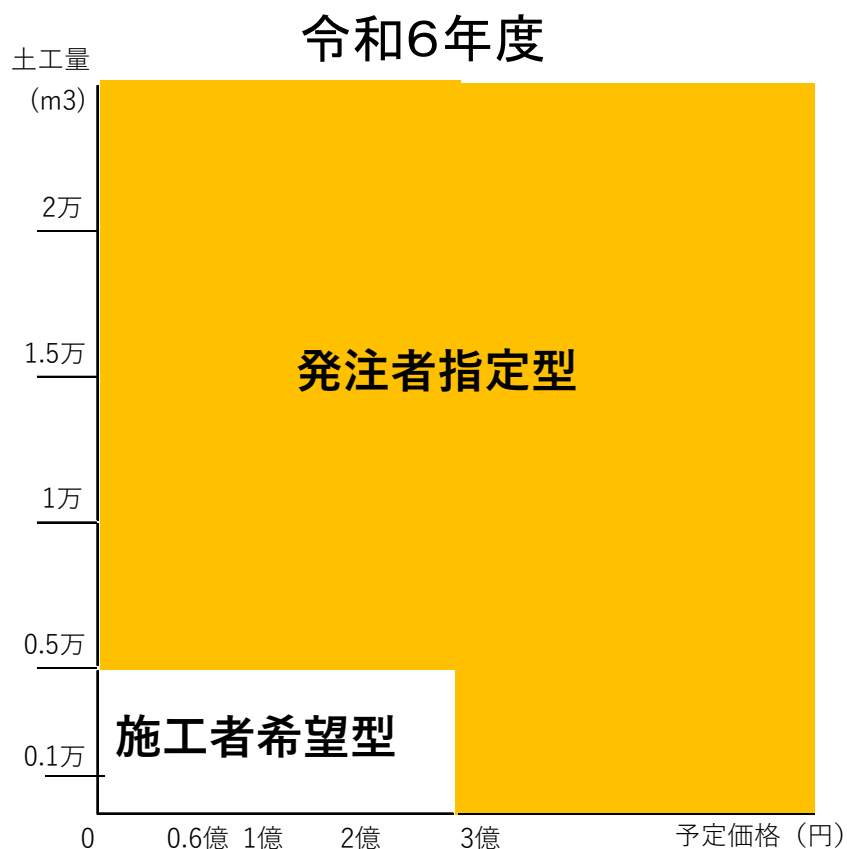
○発注者指定型での発注とする。

○次の①～⑤の全ての段階でICT施工技術を活用することとし、簡易型、部分活用は認めない

①3次元起工測量 ②3次元設計データ作成 ③ICT建設機械による施工

④3次元出来形管理等の施工管理 ⑤3次元データ納品

【発注方式イメージ(ICT土工)】



原則化に伴い、工事成績評点における措置については、廃止する。

②1) ICT施工原則化

□ ICT施工の実施率や発注者指定の実施件数が比較的高い「ICT土工」「ICT浚渫工(河川)」について、これまでの施工者希望型から発注者指定型に移行。

		令和5年度 ICT対象工事		
		発注者指定型	施工者希望Ⅰ・Ⅱ型	合計
ICT土工	公告工事件数	769	1, 190	1, 959
	うちICT実施工事件数	760	945	1, 705
	実施率	99%	79%	87%
ICT舗装工	公告工事件数	28	374	402
	うちICT実施工事件数	27	250	277
	実施率	96%	67%	69%
ICT浚渫工(港湾)	公告工事件数	36	6	42
	うちICT実施工事件数	36	6	42
	実施率	100%	100%	100%
ICT浚渫工(河川)	公告工事件数	8	12	20
	うちICT実施工事件数	8	10	18
	実施率	100%	83%	90%
ICT地盤改良工	公告工事件数	4	221	225
	うちICT実施工事件数	4	192	196
	実施率	100%	87%	87%

□ : 令和7年度原則化予定工種の実施状況(令和5年度)

遠隔施工に関するロードマップ案について

注) 技術開発・導入状況に応じ随時見直し

		R6年度	R7～R8年度	R9～R10年度	当面の目指す姿
【遠隔施工】					災害復旧・砂防以外の 通常工事における 活用拡大  ＜環境＞ 適用が推奨される現場が示され、工事に 係るルール・基準類 が整備されている ＜人材育成＞ 遠隔施工を担うオペ レータが広く存在
	①環境整備 1) 基準類の整備	発注・監督・検査等に係る基準類	※順次公表		
	2) 遠隔施工の適用範囲に関する指針	災害復旧・砂防以外の一般工事への適用拡大に向けた推奨される現場の明確化			
②人材育成 1) オペレータ育成	技術事務所等における遠隔施工講習会等によるオペレータ育成				
試行工事		上記に関する試行工事・モデル工事を随時実施			

- 従来、災害現場において二次災害のリスクのある現場での導入が多かったが、オペレータの安全性確保、働き方の柔軟性向上、労働環境の改善等の効果が期待されたため、一般工事における遠隔施工の導入を拡大する。

遠隔施工の事例

地獄谷第4砂防堰堤工事（中部地方整備局）

作業員の安全に配慮した土砂撤去方法として、簡易遠隔操縦(ろぼQS)を用いた遠隔施工を採用。



無人バックホウ稼働状況



捜査状況(写真左:捜査員)

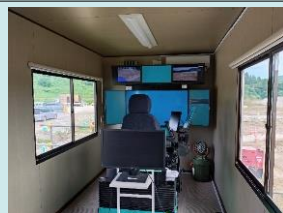
塩殿遊水地整備その4工事（北陸地方整備局）

受注者 (株)曙建設

K-DIVE®(コベルコ建機株)を導入し遠隔バックホウにて掘削工と法面整形工を実施。マシンガイダンスと遠隔施工の組合せにより、オペレータの操作のアシストを可能にした。



遠隔施工状況



遠隔操作室



遠隔操作システム

大河津分水路山地部掘削その2 3 他工事（北陸地方整備局）

受注者 (株)廣頼

建設機械向けの遠隔操作システム「Smart Construction Teleoperation」(コマツ株、(株)EARTHBRAIN)を導入し、現場から直線距離で約30km離れた本社のオペレーションルームからバックホウを操作し施工している。



遠隔施工状況



遠隔操作室



遠隔操作モニター

- ❑ 全国の技術事務所が保有する遠隔操作対応建設機械を遠隔操作に関する知識および技能の習得に活用
- ❑ 遠隔操作に係る講習会を実施し、遠隔操作の知識および技能を習得することで、遠隔施工の知識および技能をもつオペレーターを育成
- ❑ 関東地方整備局では、遠隔操作に関する操作実習と講義を行っている

災害発生時の応急復旧作業等において、建設機械のオペレーターの方が離れた場所から安全に作業を行うための「無人化施工技術」を研修ルームでの講義と現場実習フィールドでの機器の操作実習により学習し、災害に備えることを目的に無人化施工に関する基本的な知識を得られる講習を開催しました。

開 催 日:令和6年6月25日(火)

講 師:一般社団法人日本建設機械施工協会
 [施工技術総合研究所、西尾レントオール株式会社]
 建設無人化施工協会
 [株式会社フジタ、西松建設株式会社]

開催方式:集合

受講者数:22名 ※R5年度:19名



研修ルームでの講義



簡易遠隔操縦装置の取付実習



5G通信による遠隔操作実習



特定省電力無線による遠隔操作実習

項 目	内 容
無人化施工概要	無人化施工の概要 無人化施工の現場実習説明
簡易遠隔操縦装置(ロボQS)による機器操作	簡易遠隔操縦装置の取付方法に関する講義 簡易遠隔操縦装置の取付実習・操作実習
遠隔操縦式バックホウによる機器操作	5G通信と特定小電力無線による遠隔操縦式バックホウの操作実習
緊急時の無人化施工の対応	無人化施工技術、対応に関する講義

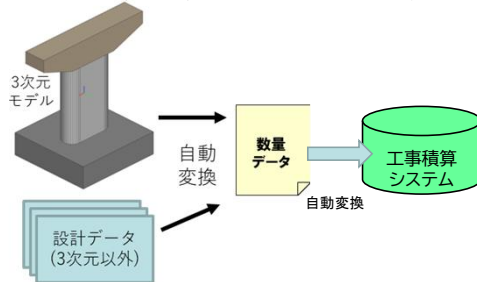
(参考)
ICTプラットフォームの取組

- 3Dデータの活用などBIM/CIMによりデジタルデータの最大限の活用を図るとともに、現場データの活用による書類削減（ペーパーレス化）・施工管理の高度化、検査の効率化を進める。

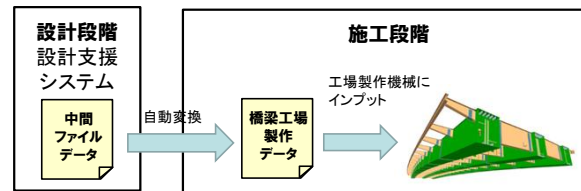
設計から施工へのデータ連携

施工管理、監督・検査でのデータ連携

設計データの積算への活用



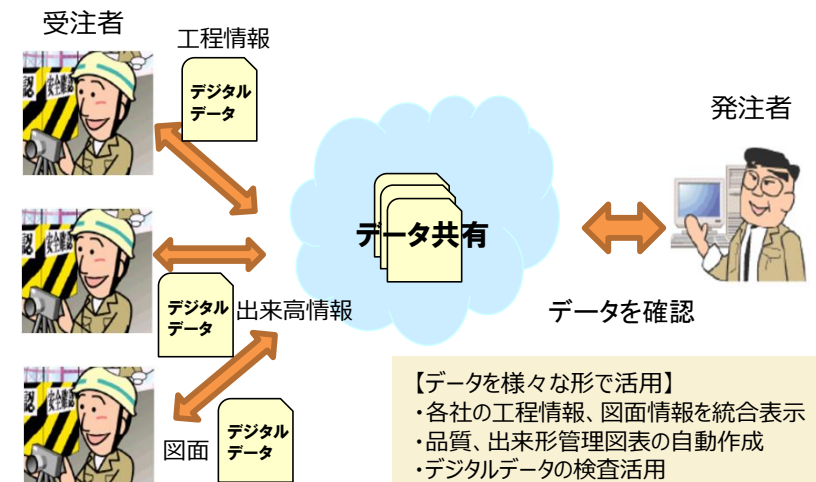
設計データの工場製作への活用



設計データのICT建機への活用



施工管理の高度化、検査の効率化のイメージ



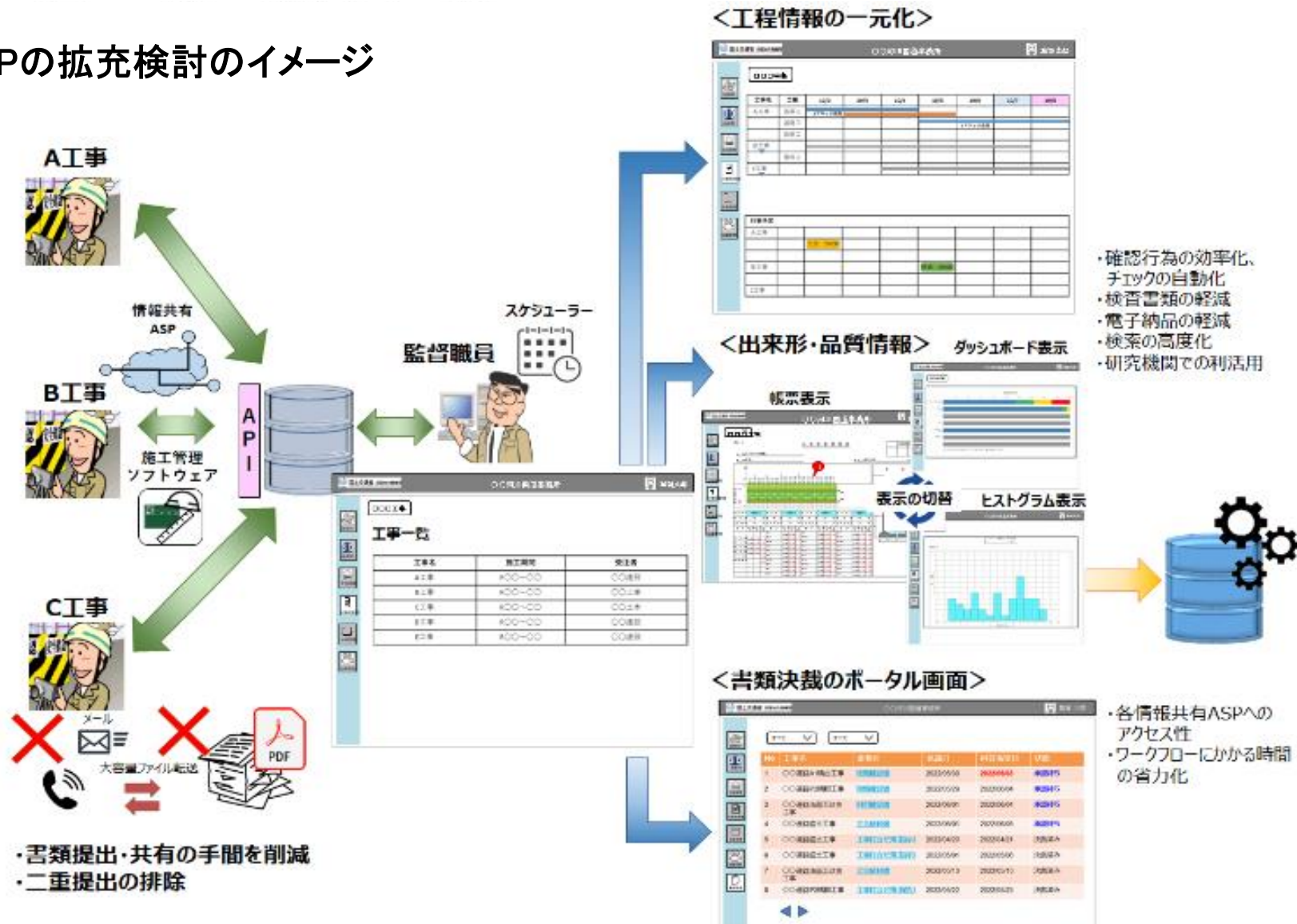
<ロードマップ>

	短期（今後5年程度）	中期（6～10年後程度）	長期（11～15年後程度）	実現
3Dデータの標準化・共有基盤の整備	3D設計標準化（主要構造物）	3D設計標準化		建設現場のペーパーレス・シームレスなデータ共有・連携
デジタルツイン		BIM/CIM 属性情報の標準化		
データ共有基盤の整備	デジタルツインの施工計画		自動設計技術の開発促進・導入	
データ活用ツールの開発・実装	現場データ共有基盤	プロジェクト全体のデータ共有		
		施工管理・監督・検査のためのアプリケーションの開発・実装		
		BIツールでの監督・検査、書類削減（ペーパーレス化）		

※今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

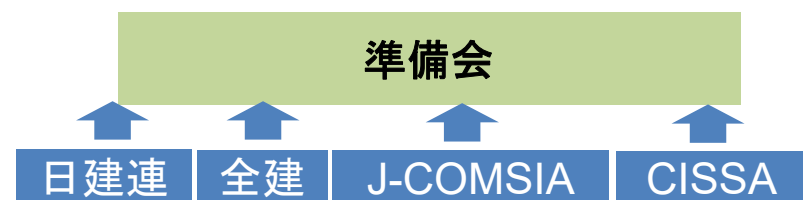
- 工事の施工中における工程管理、工事書類管理などの機能を備えたアプリをインターネットを通じて受発注者に提供するサービスであるASP(情報共有システム)について、施工管理関連情報(工程、出来形・品質、図面、写真等)のデータアクセス、管理の効率化などの各情報の活用を図り、建設現場のデジタル化・ペーパーレス化を実現するため、プロジェクトチームを立ち上げてASPの拡充検討を進めていく。

ASPの拡充検討のイメージ



施工管理・監督・検査のためのアプリケーション開発・実装を目指す協議会の正式な発足に先立ち、協議会の主要メンバー予定者を中心とした協議会設立準備会を発足し、監督・検査に関する建設現場の課題・解決策について議論をしていく。

2024年7月～



■:組織単位

準備会メンバー（案）

【国土交通省】

- 大臣官房技術調査課 監督・検査ライン

【建設業界団体】

- （一社）日本建設連合協会（“日建連”と表記）
- （一社）全国建設業協会（“全建”と表記）

【情報共有システムベンダー】

- 建設情報共有システム協会（CISSA）

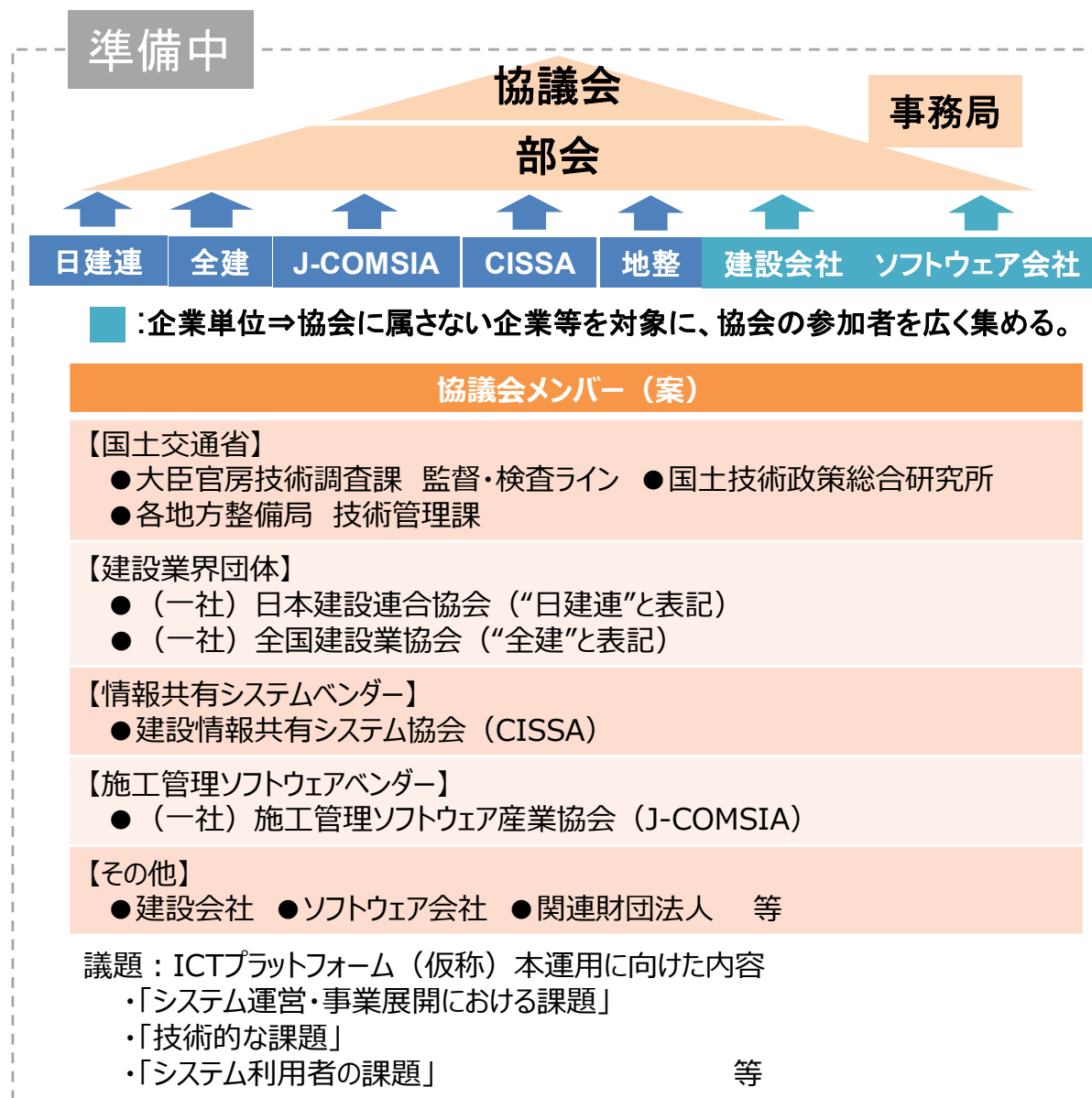
【施工管理ソフトウェアベンダー】

- （一社）施工管理ソフトウェア産業協会（J-COMSIA）

議題：協議会発足に向けた内容

- ・これまでのICT-PF検討内容の整理
- ・建設現場のニーズを踏まえた工程・出来形情報のシステム検討
- ・ASP機能の拡張検討

等



■:企業単位⇒協会に属さない企業等を対象に、協会の参加者を広く集める。

協議会メンバー（案）

【国土交通省】

- 大臣官房技術調査課 監督・検査ライン ●国土技術政策総合研究所
- 各地方整備局 技術管理課

【建設業界団体】

- （一社）日本建設連合協会（“日建連”と表記）
- （一社）全国建設業協会（“全建”と表記）

【情報共有システムベンダー】

- 建設情報共有システム協会（CISSA）

【施工管理ソフトウェアベンダー】

- （一社）施工管理ソフトウェア産業協会（J-COMSIA）

【その他】

- 建設会社 ●ソフトウェア会社 ●関連財団法人 等

議題：ICTプラットフォーム（仮称）本運用に向けた内容

- ・「システム運営・事業展開における課題」
- ・「技術的な課題」
- ・「システム利用者の課題」

等

