

国 - 0 1

# i - C o n s t r u c t i o n の推進

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）

「革新的建設・インフラ維持管理技術/革新的防災・減災技術領域」

PRISM審査会説明資料

2021年2月  
国土交通省

# 資料 1 - 1 「国1 i-Constructionの推進」の全体像

## 背景・現状

- ◆ 建設業は社会資本の整備の担い手であると同時に、社会の安全・安心の確保を担う、我が国の国土保全上必要不可欠な「地域の守り手」。
- ◆ 建設業就業者は、55歳以上が約1/3、29歳以下が約 1 割と高齢化が進行し、今後、技能労働者約110万人が離職の可能性。

## 課題と目標

- ◆ 人口減少や高齢化が進む中であっても、これらの役割を果たすため、休日の拡大等による働き方改革とともに、生産性の向上が必要不可欠。
- ◆ 全ての建設生産プロセスでICT等を活用する「i-Construction」を推進し、建設現場の生産性を、2025年度までに2割向上を目指す。

## 施策全体像

### インフラデータプラットフォームの構築

- ② 測量、調査データの3D化及び施工段階で活用できる設計データの3D化技術の開発
  - (1) 測量・調査データの3D化による生産性の向上、品質の確保
  - (2) 設計データの3D化による生産性の向上、品質の確保
- ③ 3D・4D施工データの自動取得及びAIを活用した3D・4Dデータ分析による施工の合理化・自動化技術の開発
  - (1) 施工データの3D・4D化による生産性の向上
  - (2) 建築プロジェクト管理を省力化、高度化するBIMデータ活用
- 検査データの3D・4D化及び3D・4Dデータを活用した全数検査技術の開発

< A I 戦略 2019（令和元年6月11日統合イノベーション戦略推進会議決定）（抜粋） >

Ⅲ.産業・社会の基盤作り

Ⅲ－1 社会実装 （3）国土強靱化（インフラ、防災）

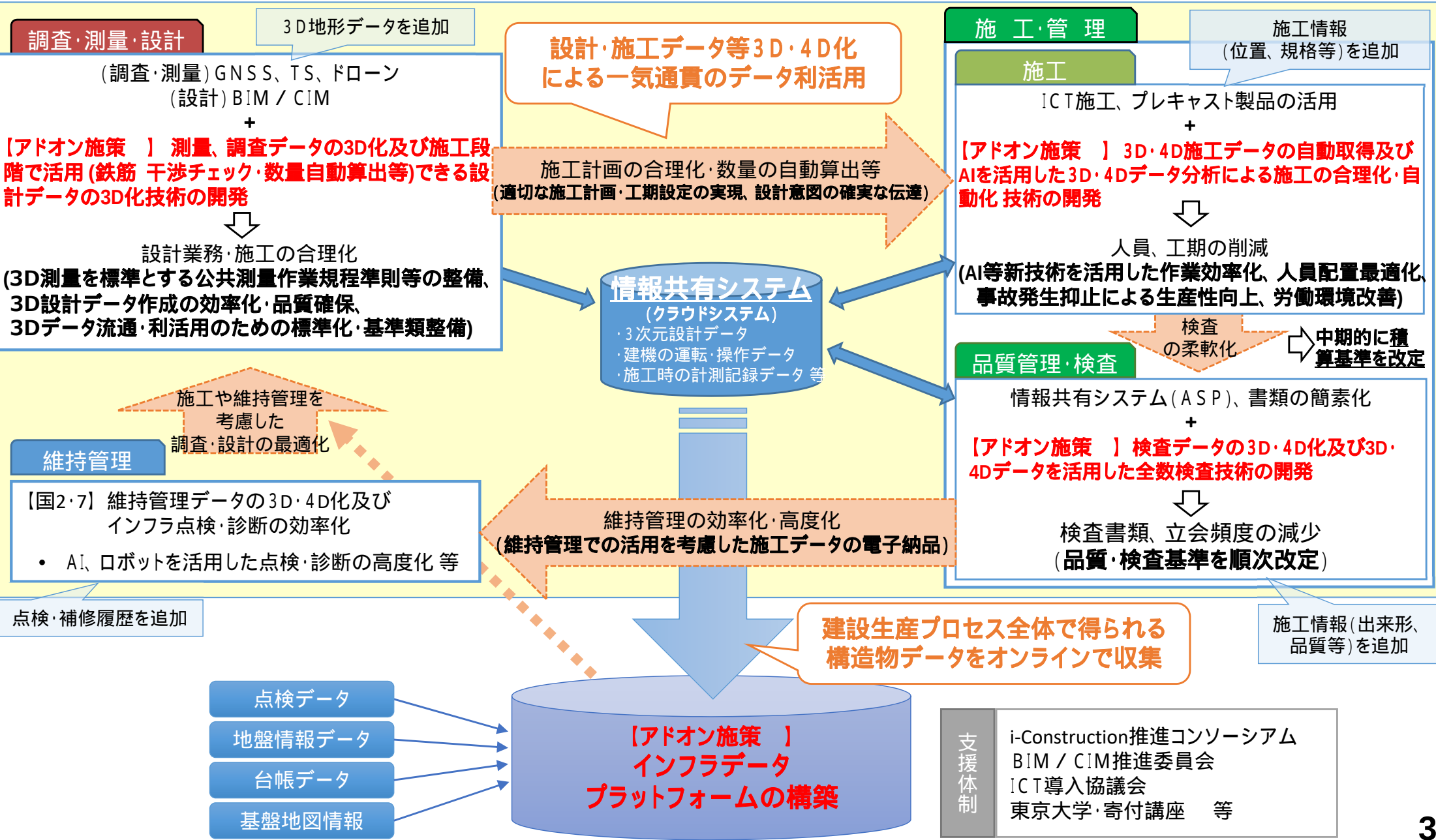
< 具体目標 2 > 国土に関する情報をサイバー空間上に再現する、インフラ・データプラットフォームの構築

（取組）測量・調査から設計、施工、維持管理に至る建設生産プロセス全体で得られた構造物データや地盤データ等を集約、共有し、自治体のデータと連携の上、同一地図上に表示（インフラ・データプラットフォームを構築、分析の試行）（2019年度）

2

# 資料 1 - 2 「国1 i-Constructionの推進」の全体像

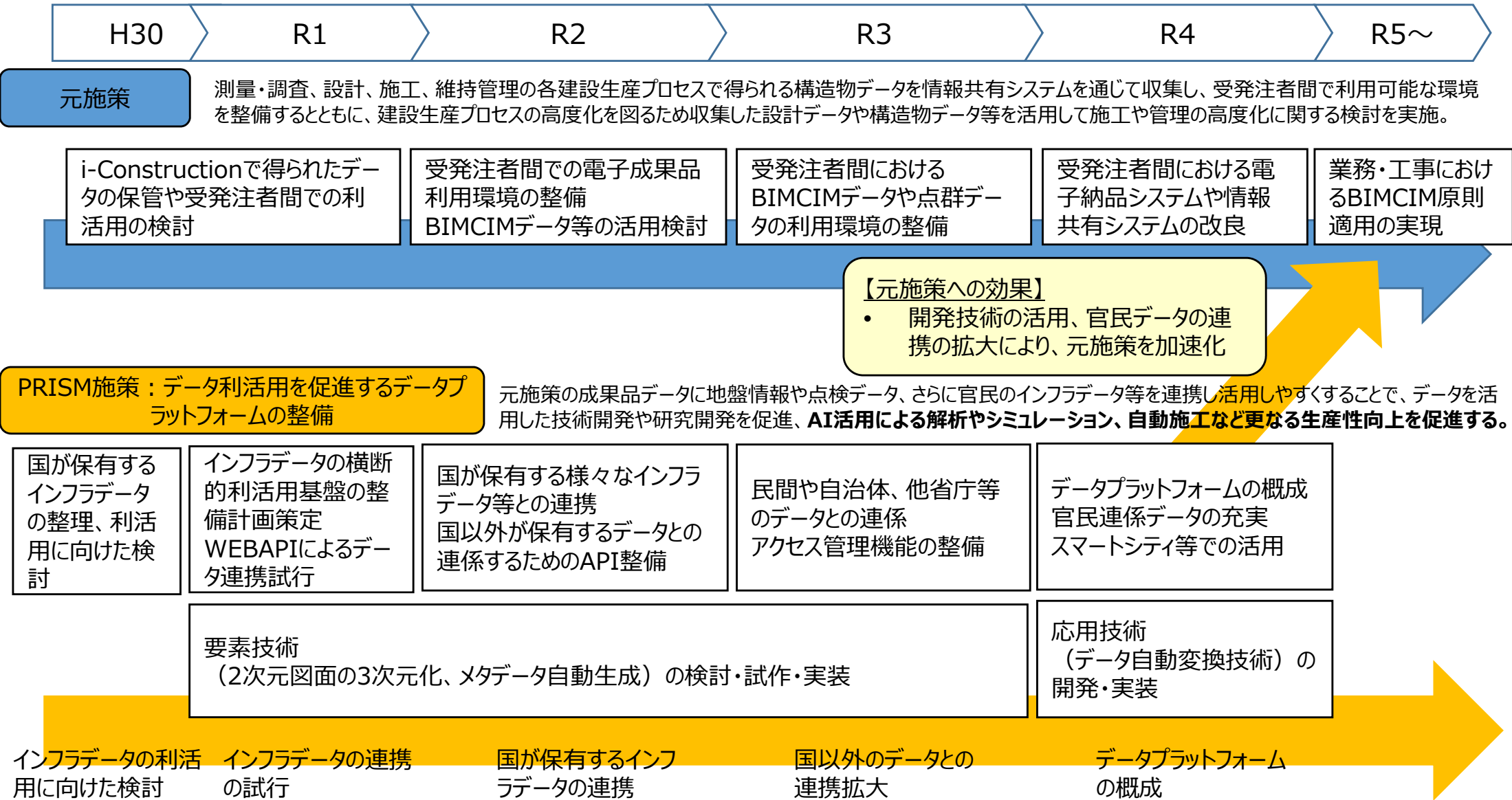
調査・測量・設計から施工、検査、維持管理まで、**3次元データ**をインデックスとしてデジタル化されたデータを一元管理することで、建設に関する全てのプロセスの高度化を図る研究開発を加速し、建設現場の生産性を2025年度までに2割向上を目指す。



# インフラデータプラットフォームの構築

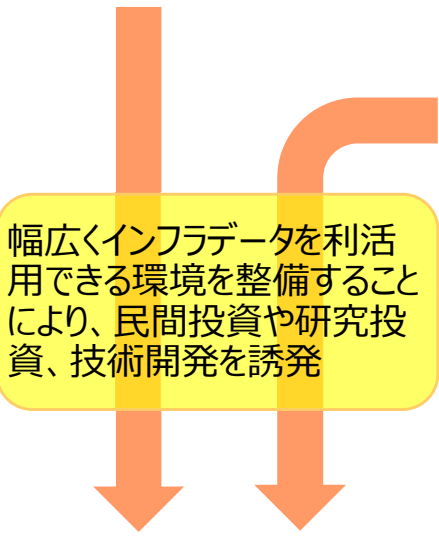
資料 2 元施策の概要（ インフラ・データプラットフォームの構築 ）

ロードマップ



元施策

測量・調査、設計、施工、維持管理の各建設生産プロセスで得られる構造物データを収集し、受発注者間で利用可能なデータ環境を整備



PRISMアドオン

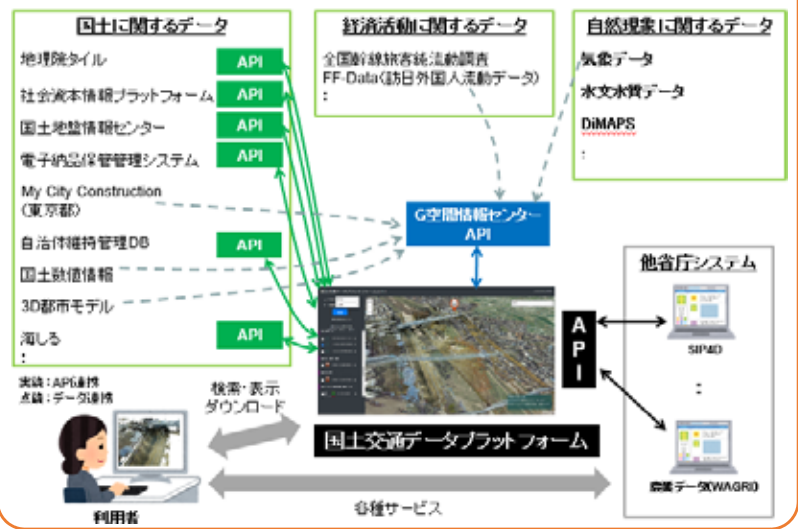
受発注者のみならず幅広く産学官が保有するデータの連携、利活用が容易に可能なデータ連携基盤を整備

- APIにより、国や民間が保有する様々なデータベース等と連携し、データを横断的に検索・表示・ダウンロード可能にする基盤整備
- そのために必要な要素技術(2次元図面の3次元化、メタデータの自動生成)の開発

出口戦略

PRISMにより産学官が幅広くインフラデータ利活用できる環境を構築することで、官民が保有する膨大なインフラデータの活用を促進し、次世代スパコンによる解析やAIの活用により、自動施工、地震応答解析、老朽化予測アセットマネジメント等に活用（オープンイノベーション）

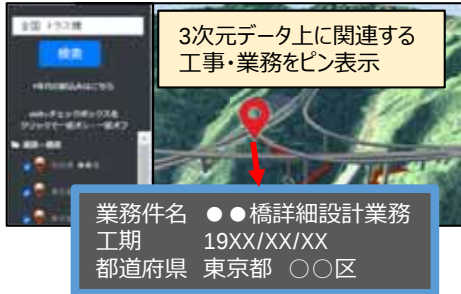
元施策のデータに加え、多様なデータベースとの連携を可能にするAPIの整備や検索・表示・ダウンロード可能なインターフェースの整備



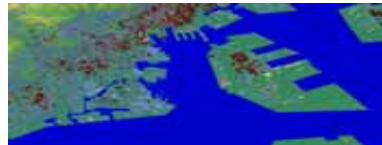
異なるデータベースから必要となるデータを抽出するためのメタデータ自動作成技術や2次元図面の3次元化技術の開発



【インフラデータを使いやすい環境の構築】



【気候変動等様々な予測・分析・評価に活用】



【期待される効果】

- ・新たなビジネスモデルにつながり、民間投資を誘発
- ・インフラデータの新たな価値を創出し、データ連携を加速

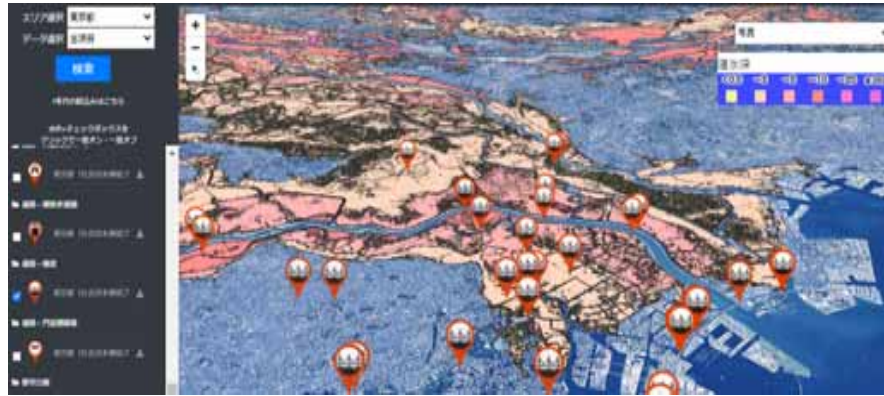
# 資料4 - 1 令和2年度の成果 ( インフラ・データプラットフォームの構築 )

## 多様なインフラデータとのAPI連携

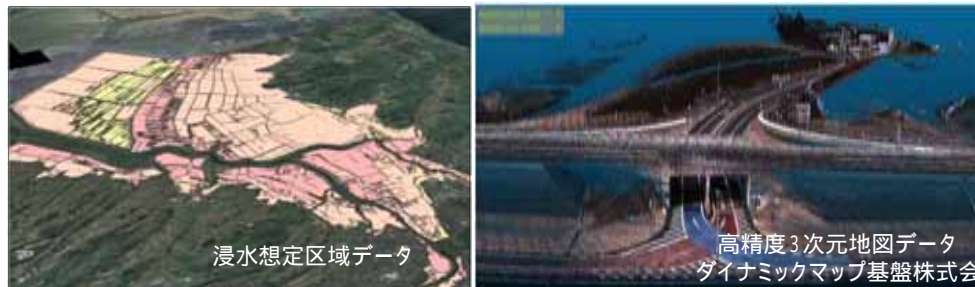
- 官民が保有する様々なデータの連携を行うためのAPI開発と実装によるデータ連系の拡大

インターフェース（検索・表示・ダウンロード）

多様なデータベースを連携し、同一地図上で表示・検索等が可能

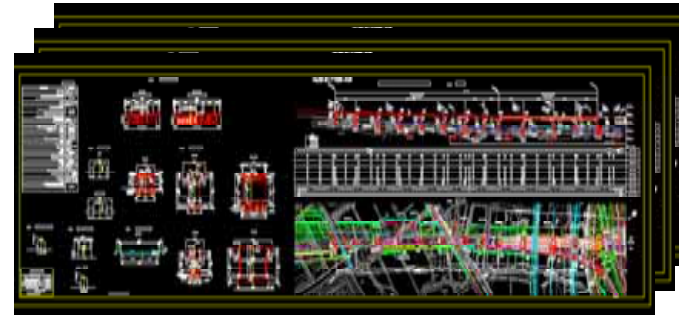


- 国・地方自治体の保有する社会インフラ（施設）の諸元や点検結果に関するデータ約8万件
- 全国のボーリング結果等の地盤データ約14万件の計22万件
- 浸水区域や降雨データ、都市3Dデータ、民間保有の点群データ等とデータ連係するためのAPI整備

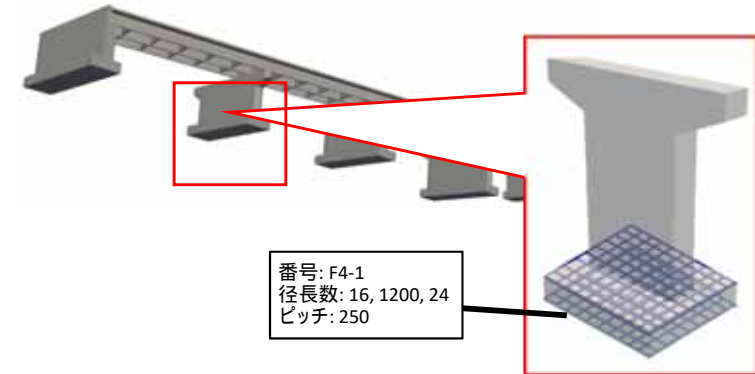


## 要素技術の開発・試行

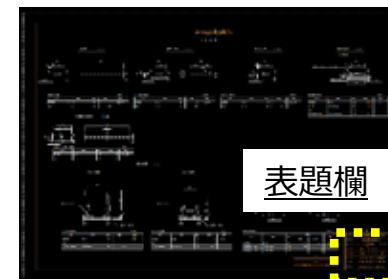
- 2次元図面の3次元化技術の開発・試行  
100件程度の橋梁工事成果品を対象に、既存2次元図面を3次元化する技術の開発・試行を実施



3次元モデル  
自動作成PG



- メタデータの自動生成技術の開発  
工事で収められている成果品ファイルから必要情報を読み取り、メタデータを自動で作成するプログラムの試作



納品されたCAD図面

それぞれのデータにある情報を抽出するなどして、そのデータのメタデータを自動で作成する技術を開発

|        |                |
|--------|----------------|
| 工事名:   | ○橋樑(その3)工事     |
| 図面名:   | 排水施設構造図(1)     |
| 図面番号:  | 96の76          |
| 着手年月日: | 平成21年10月7日     |
| 完成年月日: | 平成22年8月3日      |
| 設計会社名: | ○〇〇コンサルタント株式会社 |
| 施工会社名: | □建設株式会社        |
| 事務所名:  | 国土交通省 □河川国道事務所 |

## プラットフォームの利活用や、データ連携の実装に関する技術開発

### ■ 地下構造物の 3Dモデルとの連携方策検討

東京電力パワーグリッド、東京ガス、NTT東日本、横浜市の各者が保有する地下埋設物の管理位置情報を統合し、地下埋設物の 3次元モデルを試作

【地下設備の 3Dモデル】



### ■ 都市の 3Dモデルとの連携試行

「都市計画基本図」や航空測量成果等から都市の 3次元形状を再現し、更に属性情報(都市空間の意味情報)を付加した 3D都市モデルとの連携を試行

【3D都市モデルのイメージ】



ユースケースの例  
(浸水予測との重ね合わせ)



PRISMによる元施策への影響

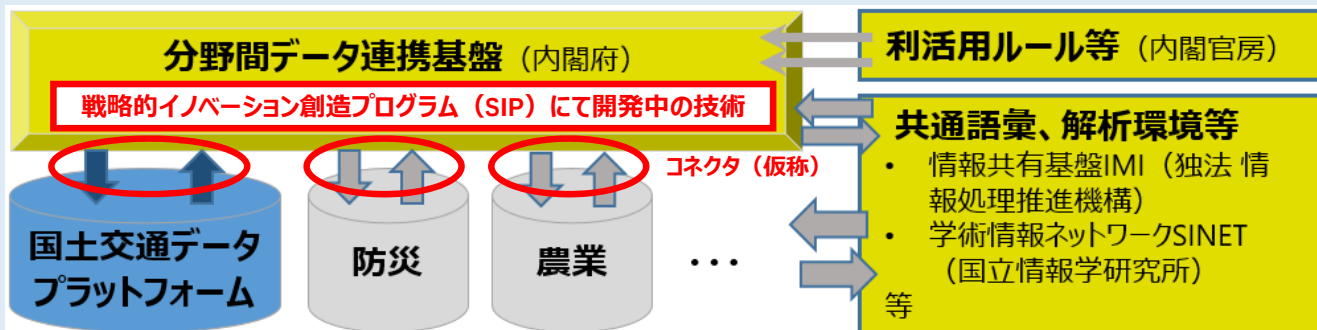
受発注者間でのインフラデータ活用環境構築が加速

- API連携により、異なるDBの地盤データや点検データ、浸水区域、降雨データなど膨大なデータが同一地図上に表示、検索、データ取得でき、**元施策で取得したデータに加える属性情報の充実**が容易に可能になる
- 要素技術の開発により、2D図面の 3D化が技術的に可能になり、当該技術を一般化し、プラットフォームに実装することで過年度の **2DデータのBIM/CIM化**が可能になる
- 地下埋設物の 3D化や都市の 3次元モデル構築に必要なデータや手法が整理され、当該モデルの構築が拡大することで **3Dデータの充実が図られ、施工時のシミュレーションなどへ活用**が期待される

# 資料5 令和3年度の研究計画（ インフラ・データプラットフォームの構築 ）

## 民間や自治体、他省庁とのデータ連携拡大

SIPにて開発中の分野間データ連携基盤によるデータ連携を試行するなど、民間や自治体、他省庁とのデータ連携を拡大



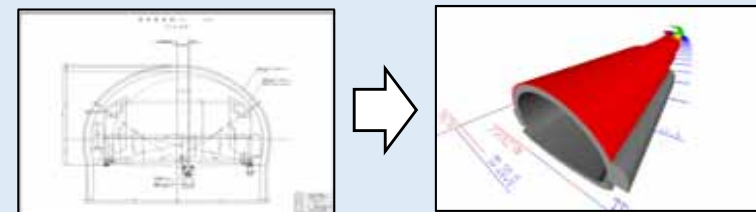
## 有料データを含む公開レベルに対応したアクセス管理機能

有償データ等民間等の保有する多様なデータと連携拡大を図ると共に、連携データに対しIDとパスワードによるアクセス管理機能や、セキュリティ機能の実装を進める

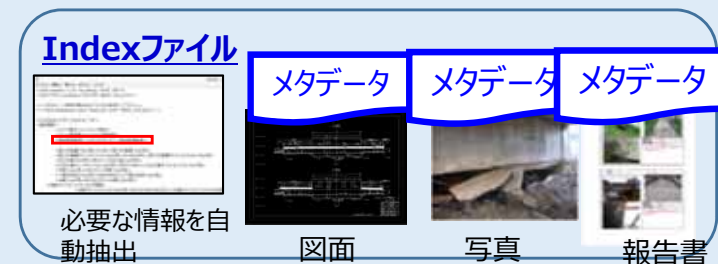


## 要素技術の一般化と実装

トンネル、ダムなど様々な構造物の2次元図面から3次元モデルを構築する技術の開発・実装



様々な電子成果品からメタデータを作成し、必要な情報を取捨選択する機能の開発・実装



## PRISMによる元施策への影響

・インフラデータを活用し、オープンイノベーションにつなげるための多様なデータとの連携拡大

- 民間や自治体、他省庁のインフラデータとのAPI連携や公開レベルに対応したアクセス管理機能を実装することで、利活用可能なデータの充実がはかられ、**膨大なインフラデータを活用したシミュレーションや解析などが可能になる**
- 様々なインフラについて2D図面の3D化が可能になり、工事や業務単位でなく**3D化した構造物単位で属性情報の付与や管理が可能になる**
- 国の電子成果以外の**フォーマットが異なるデータでも必要な情報を検索**することができる

**(1) 測量・調査データの3D化による生産性の向上、品質の確保**

資料2 元施策の概要（(1)測量・調査データの3D化による生産性の向上、品質の確保）

ロードマップ

元施策予算

14.4億  
(3.3億)

20.4億  
(5.4億)

21.0億  
(5.4億)

23.1億  
(5.9億)

H30

R1

R2

R3

R4～

上段：PRISM国1全体の元施策予算  
下段：（うち、調査・測量・設計関連予算）

元施策

○ 新技术を公共測量に活用するために、公共測量の標準的な作業方法等を定め、その規格を統一し、必要な精度を確保するための基準である「**作業規程の準則**」の改定

実施事項

- ・ 航空レーザ測深の作業マニュアル改正
- ・ UAV写真測量の作業マニュアル改正
- ・ 3D点群等による3次元測量の作業マニュアル作成
- ・ 準天頂衛星、手持ちレーザの測量作業マニュアル作成

実施事項

- ・ 作業マニュアルの現場実証を踏まえ、測量成果を3D化するための「**作業規程の準則**」の改定

PRISM施策

○ 高度な3次元測量技術の導入・活用に向けた技術開発等を実施

実施事項

- ・ ニーズを踏まえた測量の高度化に資する技術開発、新技术を活用した精度検証及び作業工程案の策定を実施
- ・ R2年度は「新技术（UAV写真測量、手持ちレーザスキャナ、準天頂衛星による測量）の精度検証及び作業工程案作成」、「3次元点群データ等による3次元測量作業工程案策定」を実施
- ・ R3年度は「新技术（手持ちレーザスキャナ（追加検証）、UAV航空レーザ測深）の作業工程案作成」や「3次元測量の現場試行及び作業工程案作成」を実施

【元施策への効果】

- ・ PRISMを活用することにより、民間ニーズに即した高度な測量技術を用いた作業マニュアル類を策定するとともに、「**作業規程の準則**」改定を大幅に前倒し
- ・ 効率的に高品質な3D測量成果を取得できることで、土木工事の生産性向上・品質確保に寄与
- ・ 民間において、規程類に準拠する測量機器・技術開発を促進

元施策・PRISM施策の概要

PRISM施策

◆ニーズを踏まえた測量の高度化に資する技術開発、新技術を活用した精度検証及び作業工程案の策定を行う



民間ニーズに即した高度な測量技術を用いた規程類を大幅に前倒して整備

元施策

- ◆各種測量の作業マニュアル作成
- ◆現場実証を踏まえ、測量成果を3D化するための「作業規程の準則」の改定



出口戦略

- ◆測量成果を3D化するため「作業規程の準則」を改定し、高品質な3Dデータ取得の取得を拡大
- ◆民間の技術開発を促進し、設計業務の合理化、施工の高度化に資する

PRISMで推進する理由

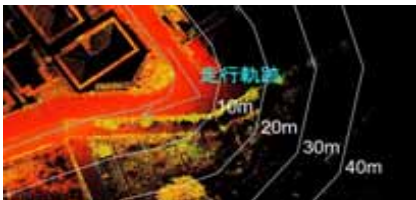
- ◆省独自予算では、一部の測量手法による作業マニュアルの策定に限定され、様々なニーズを踏まえた3D測量の標準的な手法への対応が困難
- ◆3D測量の高度化、および新技術活用に関する開発を民間の技術公募等によるアドオン施策とすることで、民間ニーズに即した高度な測量技術を用いた作業マニュアル類を策定し、**「作業規程の準則」改定の大幅な前倒しを図る**

元施策がどのように加速されるか

- ◆効率的に高品質な3Dデータが取得がされ工事の生産性向上に寄与
- ◆規程類に準拠した測量機器・技術開発が促進される

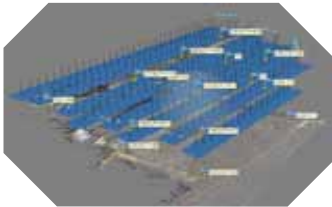
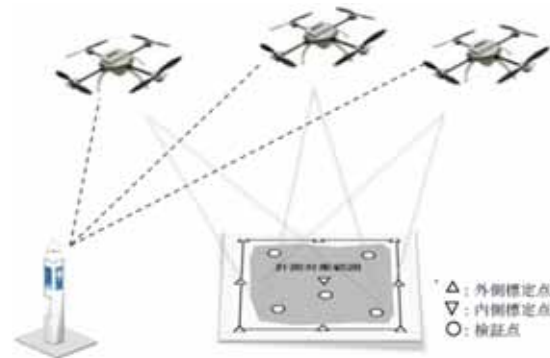
○PRISMによる実施内容

地形測量の精度向上に資する技術開発  
手持ちレーザスキャナによる測量



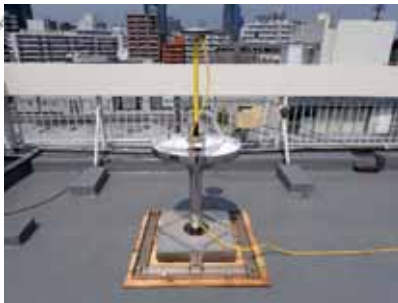
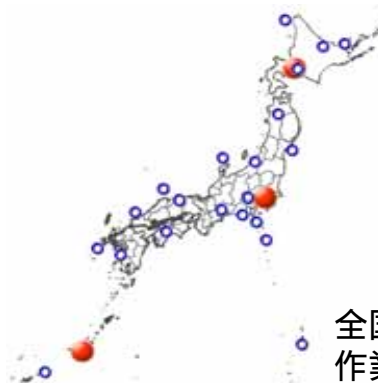
R1年度にPRISM予算で調達した1機種を用いて予備的な精度検証を実施するとともに課題を抽出し、測量作業工程案を作成

UAV写真測量



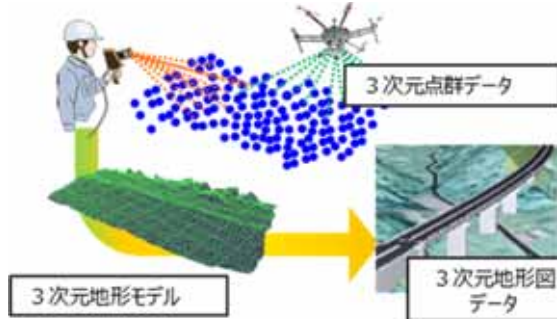
RTK-UAV及び斜め写真を利用したUAV写真測量の効率化を検証し、測量作業工程案を作成

準天頂衛星システムを活用した  
測量の標準的な作業方法素案作成

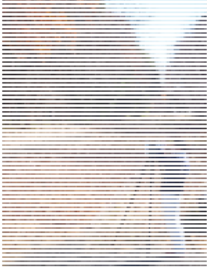


全国的に長期的な連続観測を実施し、標準的な作業方法の素案を作成

3次元点群データ取得等による3次元測量マニュアル案の検討

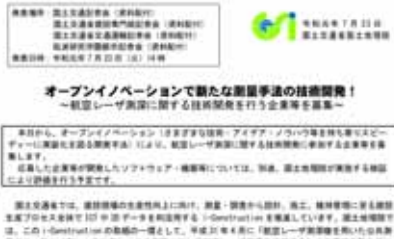


3次元点群データ等から3次元地図データを整備するための標準的な測量作業マニュアル案を作成

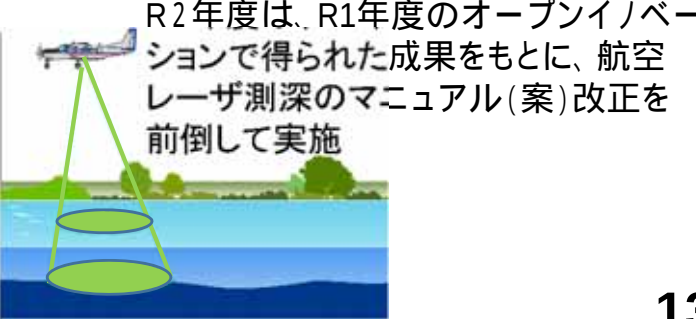
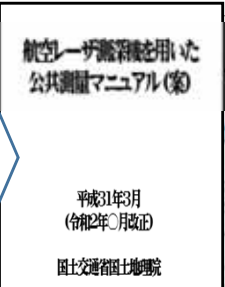


○元施策の実施内容

R1年度



航空レーザ測深の精度向上、作業効率化に資する技術開発をテーマとして、**ソフトウェア、機器等の技術開発を公募。**(「航空レーザ測深の精度向上に関するオープンイノベーション」)



R2年度は、R1年度のオープンイノベーションで得られた成果をもとに、航空レーザ測深のマニュアル(案)改正を前倒して実施

○PRISMによる実施内容  
地形測量の精度向上に資する技術開発  
手持ちレーザスキャナによる測量



令和2年度に作成した測量  
工程案に従い、複数機種  
による検証作業を実施、  
課題を抽出、  
**測量作業工程案を改良**

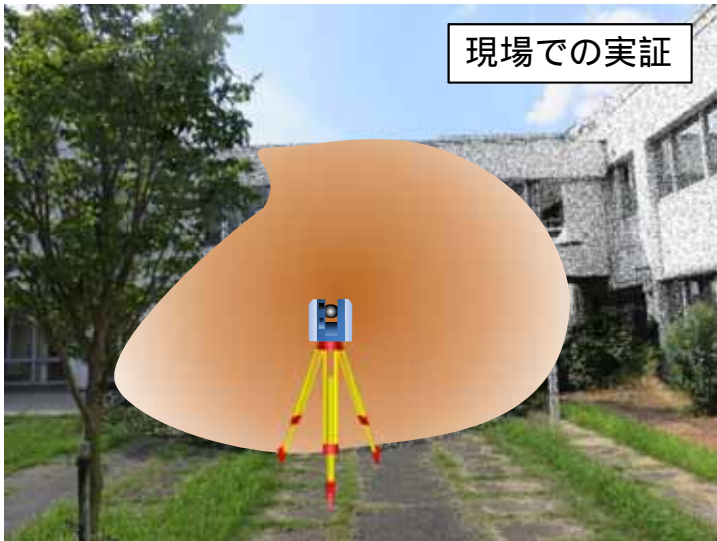
UAVレーザ測深測量



精度検証及び測量作業工程案検討

R3年度に精度検証を実施、  
**測量作業工程案を作成**  
R4以降に元施策で作業マニ  
ュアル案作成

3次元点群データ取得等による3次元  
測量マニュアル案の検討

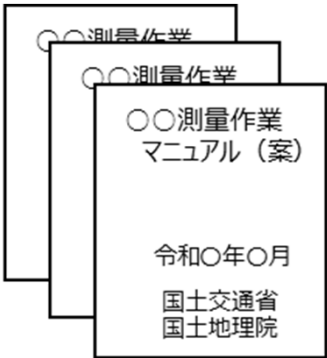


- R2年度に作成した測量作業マニュアル案による**現場での測量を試行**
- 測量における課題を抽出し、精度を確保するための手法を検討し、**測量作業マニュアル案に反映**

○元施策の実施内容

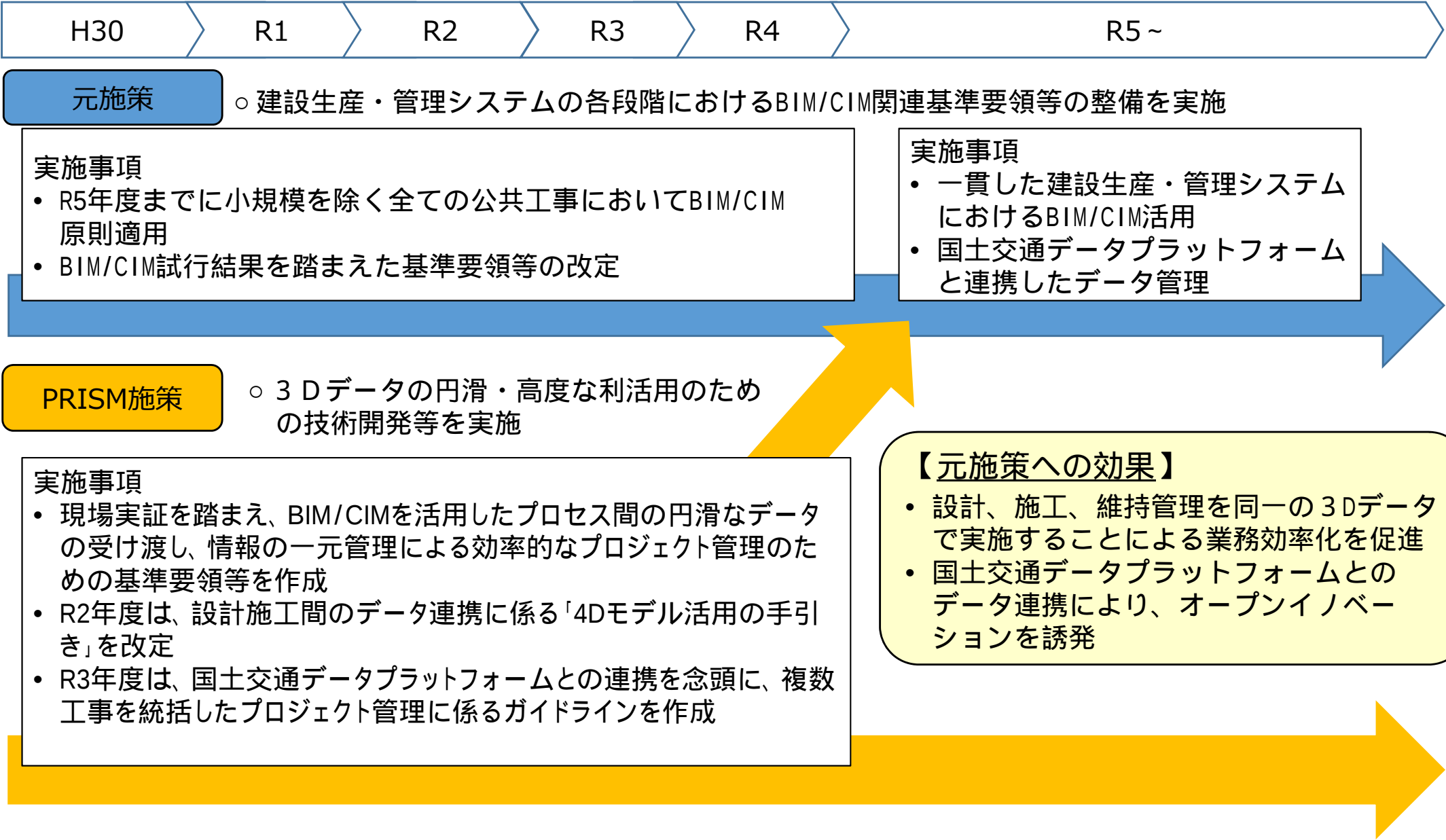
PRISMを活用し規程類の整備を大幅に前倒し

- 令和2～3年度にPRISMで実施し、作成した「手持ちレーザスキャナによる測量」の作業工程案をもとに**作業マニュアルを作成**
- 令和2年度に実施した「UAV写真測量」の作業工程案をもとに**作業マニュアルを作成**
- 平成30～令和2年度にPRISMで実施した準天頂衛星システムを活用した測量作業工程素案をもとに、**作業マニュアル案を作成**。また、**他分野へのアドオンに向けて試験観測や精度検証の結果を公開**

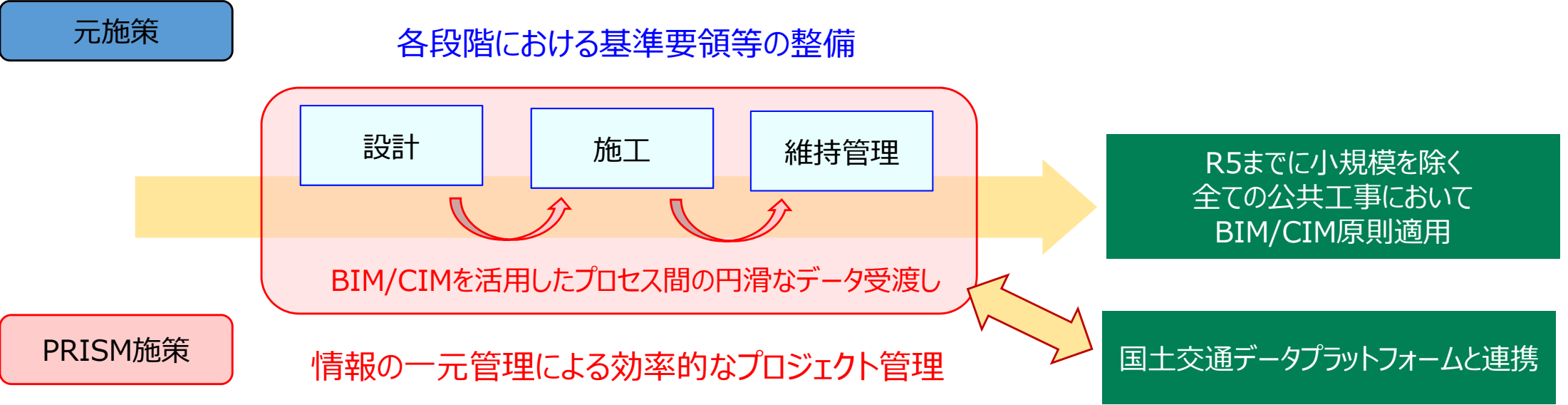


## **(2) 設計データの3D化による生産性の向上、品質の確保**

ロードマップ



資料3 施策の概要 ( (2) 設計データの3D化による生産性の向上、品質の確保 )



出口戦略

- ◆ BIM/CIMを活用した、情報の一元管理による業務効率化、建設生産・管理システム全体での円滑なデータ流通・利活用を図る
- ◆ 国土交通データプラットフォームと連携したデータ管理を通じて、行政のデジタル化による生産性向上を推進する

PRISMで推進する理由

- ◆ 省独自の予算では、各段階における基準要領等の整備により、設計データの形式的な3D化に留まらざるを得ない
- ◆ 国土交通データプラットフォームとの連携、建設生産プロセス間のデータ交換といった技術開発に必要な費用をアドオン施策とし、他分野を含めた相互利用可能な3Dデータ活用の早期実現を図る

元施策がどのように加速されるか

- ◆ 設計、施工、維持管理を同一の3Dデータで実施することによる業務効率化を促進
- ◆ 国土交通データプラットフォームとのデータ連携により、生産性の向上とオープンイノベーションの誘発の双方を実現

■ R2年度 PRISMによる成果

『設計－施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き（案）』  
の改定

- 令和元年度に策定した「設計－施工間の情報連携を目的として4次元モデルの考え方（案）」の利活用を促進するため、情報連携の観点で検討すべき内容や留意事項等を追加
- 「新土木工事積算大系」と連携し、「設計段階における4次元モデルにて表現することが効果的な工種、条件等」を明示する

円滑なデータの受け渡しのため、施工段階で利活用できるデータ形式により、  
設計から施工に引き継ぐべき情報を4次元モデルとして作成  
（※ 4次元モデル：工事工程等の「時間」の情報を追加した3次元モデル）

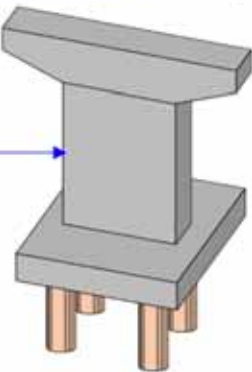
| 工種                 | 計画開始日      | 計画終了日      | 2020年 | 2021年 |
|--------------------|------------|------------|-------|-------|
| 作業土工（床堀）           | 2020/XX/XX | 2020/XX/XX | ■     |       |
| 既製杭工（鋼管杭）          | 2020/XX/XX | 2020/XX/XX |       | ■     |
| 橋脚躯体工<br>（T型橋脚、鉄筋） | 2020/XX/XX | 2021/XX/XX |       | ■     |

【デジタルデータ】  
工程の属性情報（CSV形式等）

付与

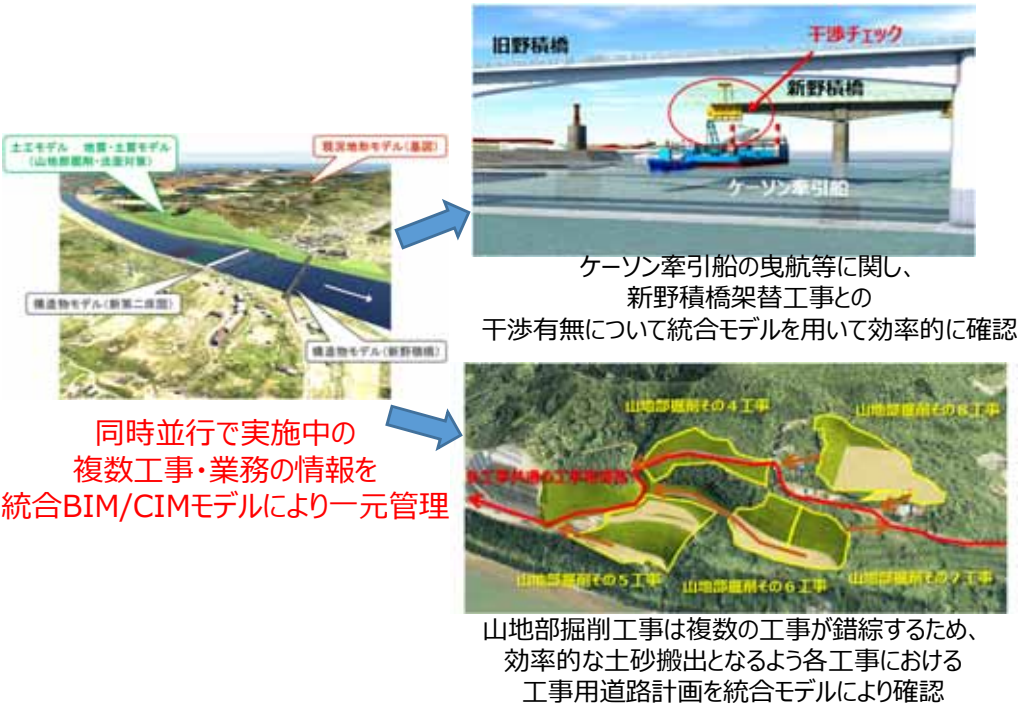
○ 階層定義 ※1

| レベル  | 名称   | 内 容                        |
|------|------|----------------------------|
| レベル0 | 事業区分 | 事業執行上の区分                   |
| レベル1 | 工事区分 | 工事実施ロットを考慮した区分             |
| レベル2 | 工 種  | 一定の部位、一連作業の区分              |
| レベル3 | 種 別  | 種別を考慮し区別するための区分            |
| レベル4 | 種 別  | 工事を構成する基本単位区分、工事目的物、契約数量明示 |
| レベル5 | 種 別  | レベル4を構成する材料集計単位、種別、契約数量明示  |
| レベル6 | 種別要素 | レベル5の種別要素上の構成要素、契約数量明示     |



i-Constructionモデル事務所における  
BIM/CIMモデルの作成と統合モデルによる進捗管理、  
工事調整等の事業マネジメントの実施

- 平成30年度に実施したi-Constructionモデル事務所におけるBIM/CIM監理業務を通じて、多数の関係者がいる場合の情報連携を試行的に実施
- 各モデル事務所において、複数の成果品を統合し、BIM/CIMの統合モデルを作成することにより、事業の進捗管理や工事間の調整等に活用



同時並行で実施中の  
複数工事・業務の情報を  
統合BIM/CIMモデルにより一元管理

山地部掘削工事は複数の工事が錯綜するため、  
効率的な土砂搬出となるよう各工事における  
工事用道路計画を統合モデルにより確認

PRISMの開発技術を元施策の基準・要領に導入し、全国展開

■ 元施策の実施内容

- i-Constructionモデル事務所を中心に、これまで策定した基準要領に基づき、BIM/CIM活用業務・工事を実施  
現場実証にて得られた効果的なBIM/CIMの活用方法を参考に、『BIM/CIM活用ガイドライン（案）』のBIM/CIM活用項目としてとりまとめ、事業実施時、受発注者双方が参照するためのガイドラインとして改定
- これまでのBIM/CIM試行を通じて、詳細設計業務における3次元モデルの成果物の作成方法及び要件を明確にするため、『3次元成果物作成要領（案）』を策定

## ■R3年度 PRISMによる実施内容

- R2年度は、1業務、1工事単位における、CDEプロセスに基づくデータ管理手法を整理し、『土木工事等の情報共有システム活用ガイドライン』を改定。同ガイドラインに基づいて、事業においてプロセスによらない複数関係者が情報を共有するために受発注者間でデータ共有すべき場面・確認する情報について整理し、同ガイドラインへ反映する
- i-Constructionモデル事務所におけるBIM/CIM監理業務等において、設計・施工間のデータ連携、3Dモデルを用いたマネジメント等について課題や留意点を整理。国土交通データプラットフォームとの連携を念頭に複数工事を統括したプロジェクト管理に係わるガイドラインを作成
- 令和2年度に改定した『設計－施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き(案)』に基づき、4Dモデルの試行を実施  
また、コスト情報をひも付けた5Dとして運用する場合の課題を整理

### 同時並行で実施中の複数業務・工事の関係者間での情報共有、データ連携



#### 【期待される効果】

- 関係者間における情報連携時の意図伝達の効率化
- データ連携の効率化

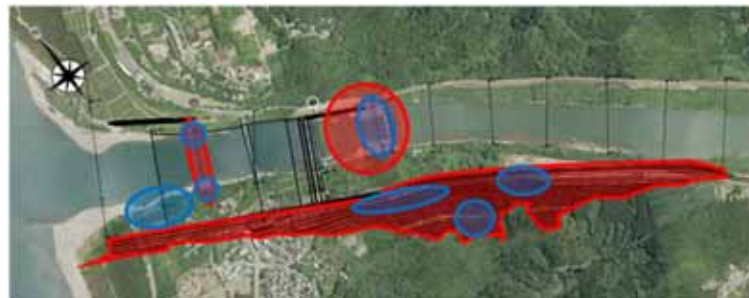
### 4D, 5Dを活用した効率的な事業実施に向けた検討

- (※ 4次元モデル: 「時間」を追加した3次元モデル)
- (※ 5次元モデル: 「時間」「コスト」を追加した3次元モデル)



#### 【期待される効果】

- 確度の高い設定工期の実現
- 設計意図伝達の効率化、高度化
- 設計段階におけるコスト管理の実施



- 業務 (3件)
- 工事 (7件)

同時並行で実施中の複数業務・工事の例 (河川改修事業)



PRISMの開発技術を元施策の基準・要領に導入し、全国展開

## ■元施策の実施内容

- BIM/CIM活用業務の試行を踏まえ、『3次元成果物作成要領(案)』の改定及び対象工種の拡大
- i-Constructionモデル事務所で先進的な取組事例をとりまとめ、令和2年度に策定した『BIM/CIM事例集』等を拡充し、3Dデータの利活用を促進
- これまで得られた知見を踏まえ、BIM/CIMを活用する際に必要となる能力・技術等を整理し、3次元データを編集するだけでなく、効果的に活用するための人材育成研修を実施

## **(1) 施工データの3D・4D化による生産性の向上**

## 資料2 元施策の概要（（1）施工データの3D・4D化による生産性の向上）

ロードマップ

H30

R1

R2

R3

R4

R5～

### 元施策

- 民間独自に開発された技術の普及・拡大等の実態に応じ技術基準類を改定
- 新技術に関する情報共有データベースの構築等を実施

### 実施事項

- ・ ICT施工に関する基準類の整備
- ・ 受発注者間の施工等に関する情報共有システムの整備

### 実施事項

- ・ 各種基準類を改定し全国的に展開することで建設現場のイノベーションを促進

### PRISM施策

- 建設現場の生産性を向上させるための革新的技術の導入・活用に向けた現場実証事業を実施

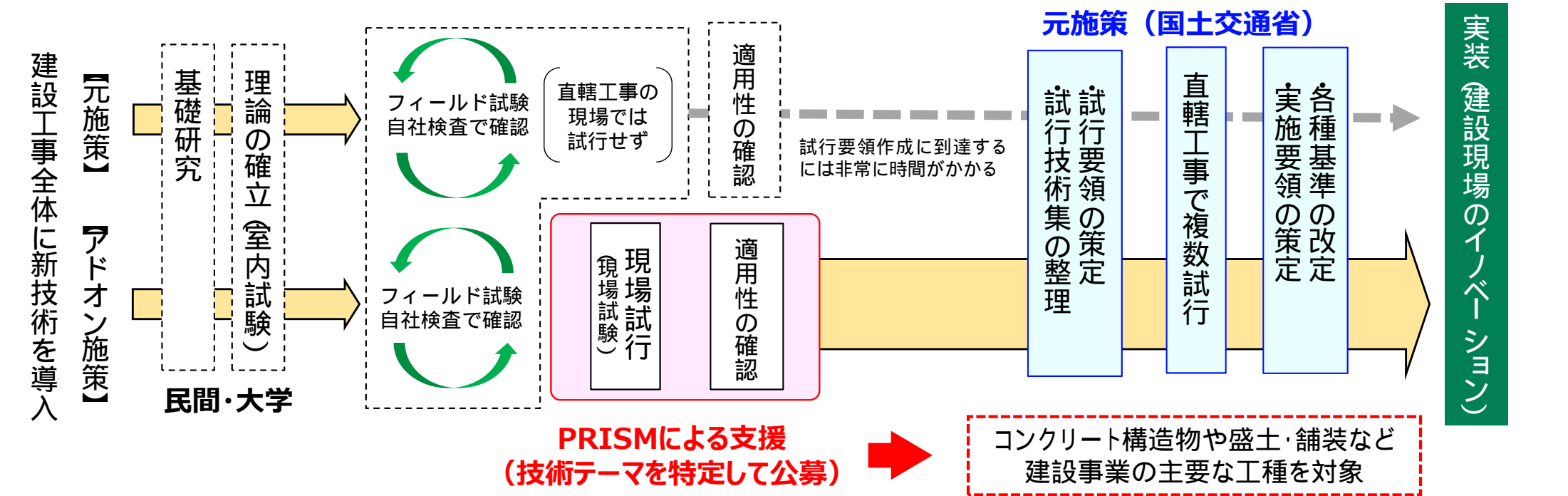
### 実施事項

- ・ 施工・品質管理・検査という全ての施工プロセスでIoT技術等により効率化を果たし、生産性を向上させることを目的として、**技術テーマを設けて技術公募し、直轄工事で現場試行を実施**
- ・ R2年度は「コンクリート等主要工種における品質管理の高度化等を図る技術」や「AI・IoTを始めとした新技術等を活用し施工の労働生産性向上を図る技術」等について現場試行を実施
- ・ R3年度以降は、コンクリート構造物や盛土・舗装といった主要な分野で重点的に現場試行を推進

### 【元施策への効果】

- ・ PRISMを活用した技術公募、現場試行の結果を踏まえ、技術基準類を改正
- ・ 産業界と連携を図りながら、イノベーション創出を阻害している制度、仕組みを見直す

資料3 施策の概要 ( (1) 施工データの3D・4D化による生産性の向上 )



出口戦略

- ◆現場試行を踏まえ、試行技術集としてとりまとめて公表するとともに、全国的な試行のための要領策定、各種基準改定を実施
- ◆産業界と連携を図りながら、イノベーション創出を阻害している制度、仕組みを徹底して見直し、効率的な資源配分の仕組みを構築

PRISMで推進する理由

- ◆元施策では、既存のICT施工の普及に留まり、活用も一部の工種に限られ効果が限定的。建設現場にイノベーションを促すためには、施工・監督・検査という施工プロセス全体で技術開発、現場実装を同時並行的に推進する必要がある
- ◆「2025年までに建設現場の生産性を2割向上」という政府目標を達成するためには、PRISMを活用し、施工プロセスの生産性向上を同時に進めることが必須である

元施策がどのように加速されるか

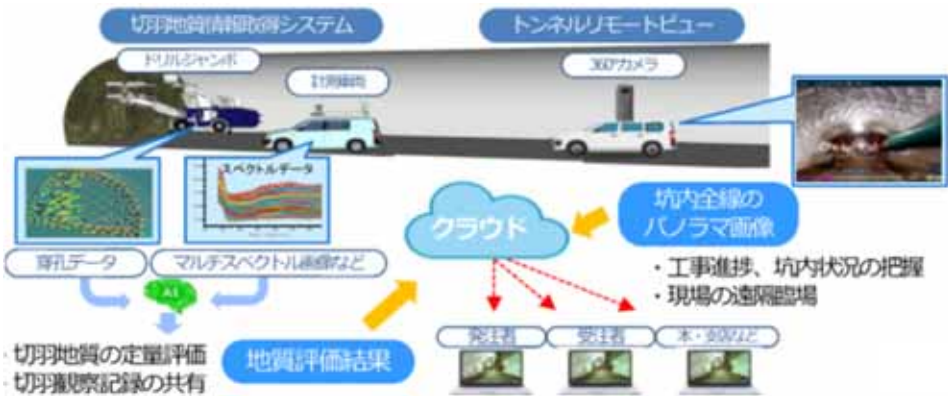
- ◆民間技術開発を後押しし、元施策であるi-Constructionに関する技術基準類の改定が加速されることで、建設現場全体にイノベーションの効果を波及させることが期待できる。

■ 令和2年度の現場試行について

- IoT・AI等をはじめとした革新的技術を活用し、作業員や建設機械・車両の位置や動きを分析することで作業の効率化を図る技術やコロナ禍の非接触下においても施工管理を効率的に実施する技術について公募
- 現在、17技術を試行中であり、今後、試行結果をとりまとめ予定

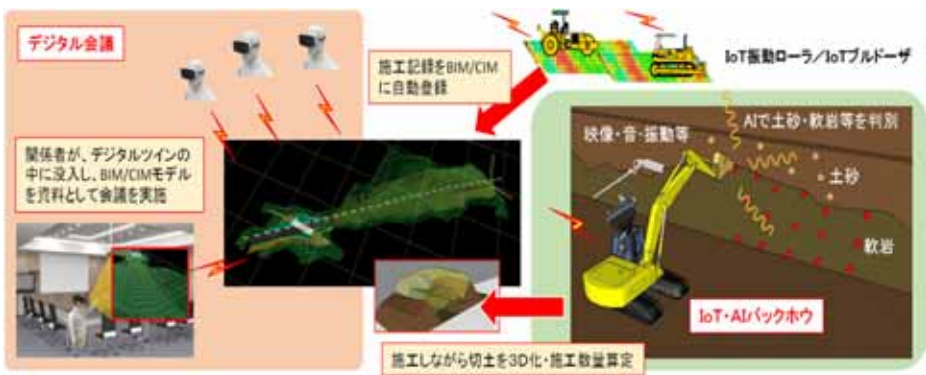
● 主な試行技術

トンネル内の施工機械の動きを分析し施工管理を効率化する技術



- 坑内を動画撮影し、画像処理により作業進捗や不具合箇所を自動的に把握
- 掘削断面の地質情報を遠隔地から分析し、施工方法を検討

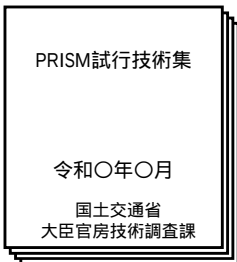
非接触下における施工管理を効率化する技術



- BIM/CIMモデルに施工数量や作業進捗を表示させ、オンラインで受発注者協議を実施

■ 成果のとりまとめ

- 技術の成立性や効果が認められたものは順次、他の施工者により活用されやすいよう、技術の特徴や適用条件等をまとめた技術集を作成し、HPで公表予定
- 特に効果の認められる技術（効率・費用等）は、直轄工事で広く試行できるよう、試行要領を作成



非接触下における  
施工の労働生産性  
向上を図る技術

<技術集イメージ>

## 施工の自動化 施工の自動化に必須な要素技術開発を促進する

- 周辺環境自律認識技術、施工段取り作成支援AIの開発促進に向けた、建設機械作業動画や施工履歴情報のオープンデータ化の検討を行う
- ・ 実現場の建設機械作業動画、施工履歴情報の提供仕様案、提供向け動画データの取得方法案(機材要件等)作成
- ・ AI学習用データの要件にかかる意見募集の追加実施
- ・ 施工履歴情報等の中間活用事例(進捗管理等)の開発・試行

## 施工現場の安全確保(AIを用いた建設工事事事故対策)

○現場作業員への安全行動を促すKY活動\*に資するため、AIを活用した「事故危険予知」の段階的实施を目指す

- 1) 「事故危険予知」の拡大  
(これまでに予報システムを試作し、試行結果や対象の拡大に向けた改良項目を整理)  
➤ 予報システムを改良し、試行を実施
- 2) 広くSASデータの活用に関する検討  
(これまでに意見聴取に基づき取扱方針を整理)  
➤ 個人データの取り扱いに基づく活用方法を検討

\* KY活動：危険予知活動

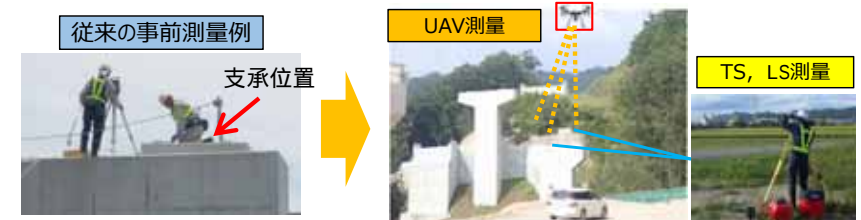
## 施工の合理化

### ■ 令和3年度の実施予定

令和2年度の試行結果を踏まえ、以下の技術テーマについて技術公募し、現場試行を実施予定  
今後の令和2年度試行結果のとりまとめを踏まえて決定

### 【公募技術テーマ(想定)】

- ① 非接触下における施工管理の効率化技術  
＜目標＞ 全国的な試行に向けて、類似技術の掘り起こし、技術的課題の解決等を図り、遠隔臨場等の現行試行要領の改訂を目指す
- ② 施工管理の安全性向上に資する技術  
＜目標＞ 工事着工前の事前測量において、UAVやレーザ等により地上から測量することで、精度を確保しつつ、作業員の安全性向上を目指す



- ③ 交通状況を的確に認知した交通誘導技術  
＜目標＞ 交通誘導作業員の担い手不足への対応として、交通量の少ない地域等においてAI技術等を活用した交通誘導技術の適用を目指す
- ④ トンネル掘削の作業進捗を自動的に把握する技術  
＜目標＞ 24時間施工が多いトンネル掘削において、AI技術等を活用することで掘削作業の進捗確認を自動化し、工程管理の効率化を目指す

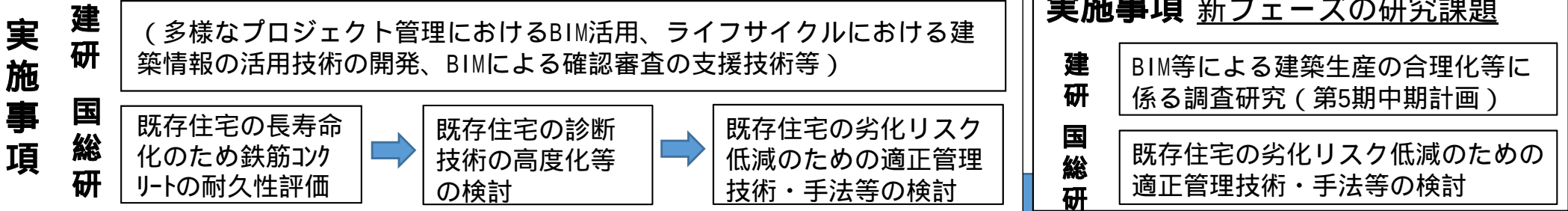
## **(2) 建築プロジェクト管理を省力化、高度化するBIMデータ活用**

ロードマップ



元施策

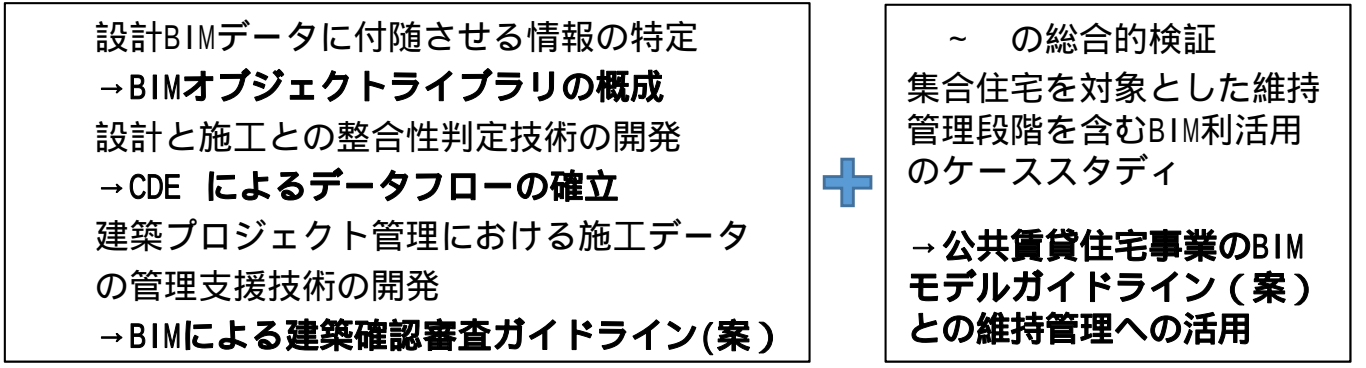
○ BIM等による建築生産の合理化等に係る調査研究



PRISM施策

○ BIM活用のための情報基盤整備に係る技術開発及びユースケースに基づく社会実証

施工管理の省力化、自動化に向けた情報基盤の構築



**【元施策への効果】**

- ・ 民間企業を巻き込んだ、ユースケースに基づく社会実証を踏まえ、規基準類や制度の検討を実施

※CDE (共通データ環境) : 発注者、設計者、施工者、その他建築プロジェクトに関わる主体が、建築プロジェクトの進捗に応じて、建築生産情報にアクセスし、その記録を保存することのできる共通情報基盤。ISO19650で規格化。

建築分野におけるBIM活用のためのプラットフォームの構築

元施策 BIM等による建築生産の合理化等に係る調査研究

- 多様なプロジェクト管理におけるBIM活用
- ライフサイクルにおける建築情報の活用技術の開発
- BIMによる確認審査の支援技術の開発 他

+ PRISM

アドオン施策 施工管理の省力化、自動化に向けた情報基盤

- ① 設計BIMデータに付随させる情報の特定
- ② 設計と施工との整合性判定技術の開発
- ③ 建築プロジェクト管理における施工データの管理支援技術の開発

+

①～③の総合的検証  
(集合住宅を対象とした維持管理段階を含むBIM利  
活用のケーススタディ)



建築分野におけるBIM活用のためのプラットフォームの構築

出口戦略

- ◆ 確認審査業務の電子化のさらなる推進と、BIM設計による建築物に対する、建築確認検査の迅速化・省力化（ファストトラック）を実現  
→ **BIMによる建築確認審査の実施に必要なガイドライン（案）を策定**
- ◆ BIM活用・応用アプリケーションやデータ基盤の開発等、民間開発投資、維持管理に必要なデータを活用した不動産価値の向上を誘発  
→ **BIMライブラリの概成、CDEによるデータフローの確立、既存住宅におけるBIM活用手法等、協調領域として開発すべき技術のガイドラインの策定**

PRISMで推進する理由

- ◆ プロジェクト、事業者毎にローカルな取り組み、システムとなっているBIMの共通基盤を形成することにより、本来であれば協調領域として取り組むべき課題に対する研究開発投資の資源が、BIMにかかる各事業者の競争領域への研究開発、技術活用に振り向けられ、技術開発の促進が期待される

元施策がどのように加速されるか

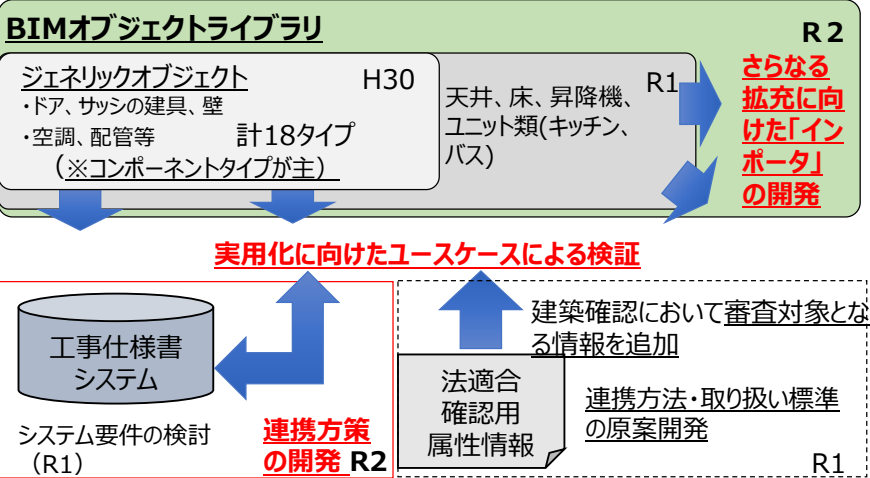
- ◆ 民間企業を巻き込んでのユースケースに基づく社会実証をアドオン施策として実施することで、実証を踏まえた規基準類や制度の検討を元施策において進めることができる

■ R2年度 PRISMによる成果

R1年度までに開発した内容について**実用化に向けたさらなる拡充とユースケースによる検証**（課題①オブジェクトライブラリ）を図りつつ、**CDE（共通データ環境）上でのデータ環境の仕様、情報マネジメント手法の開発検討**（課題②施工エビデンス、課題③確認審査）を実施。また、**開発したガイドライン類の他分野での利用性検証や波及について検討**（①～③総合検証）を実施した。

① 設計BIMデータに付随させる情報の特定

・設計事例を用いたBIMオブジェクトライブラリの運用性の検証



R2成果：

- ・設計ステージにおける属性情報の連携方法の検討
- ・ジェネリックオブジェクトの拡充（設備機器類）

② 設計と施工との整合性判定技術の開発

- ・エビデンス情報として集積される種々のデータファイルに対する電子署名の適用性検証
- ・実CDE環境による施工記録情報の集積と、工事監理における閲覧に係る実証

R2成果：

- ・様々なファイルフォーマットを持つ施工記録情報の署名適用のシナリオ策定
- ・CDE作業ステータス別の施工記録情報の取扱いのシナリオ策定

③ 建築プロジェクト管理における施工データの管理支援技術の開発

- ・事前相談段階におけるBIMモデル閲覧による審査性向上効果の検証
- ・審査用ビューに求める機能要件、建築確認審査用データ環境の仕様の検討
- ・確認申請図書（図面）を代替するデータ構成（案）の検討とアーカイブ手法の検討

R2成果：

- ・事前相談段階におけるBIMモデル閲覧の効果検証とビューワの機能検討
- ・建築確認図書を代替するデータ構成（原案）の作成

①～③課題の総合的な検証

- ・公共賃貸住宅の維持管理段階を中心としたBIMモデルの検討・導入検討調査
- ・維持管理BIMモデルと連携するIoT機器、既存のデータベース等について現状と利活用のニーズ調査

R2成果： 公共賃貸住宅事業におけるBIMモデルの作成・利用ガイドライン（案）の策定

ユースケースに基づく社会実証と、実証を踏まえた規基準類や制度的検討を実施

■ 元施策の実施内容

- BIM等による建築生産の合理化等に係る調査研究（建築研究所）
  - ・多様なプロジェクト管理におけるBIM活用の検討
  - ・BIMによる確認審査の支援技術の開発
- 既存住宅の診断技術の高度化等の検討（国総研）

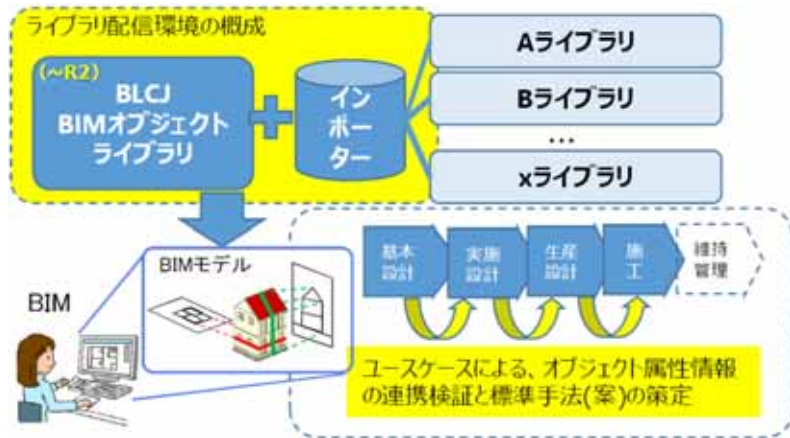
■ R3年度 PRISMによる実施内容

R2年度までに開発した内容についてライブラリの配信環境の概成とユースケースによる検証 (課題①オブジェクトライブラリ) を図りつつ、CDE (共通データ環境) による記録閲覧環境の開発と施工記録のデータフロー標準(案)、事前相談段階におけるBIMモデル閲覧方法の確立 (課題②施工エビデンス、課題③確認審査) に向けた研究開発を実施。また、開発したガイドライン類の他分野での利用性検証や波及について検討 (①～③総合検証) を実施。

① 設計BIMデータに付随させる情報の特定

BIMオブジェクトライブラリの構築 (～R2)

- ・ライブラリ配信環境の概成と実設計におけるライブラリの利用性検証



建築プロジェクト管理における施工データの管理  
支援技術の開発

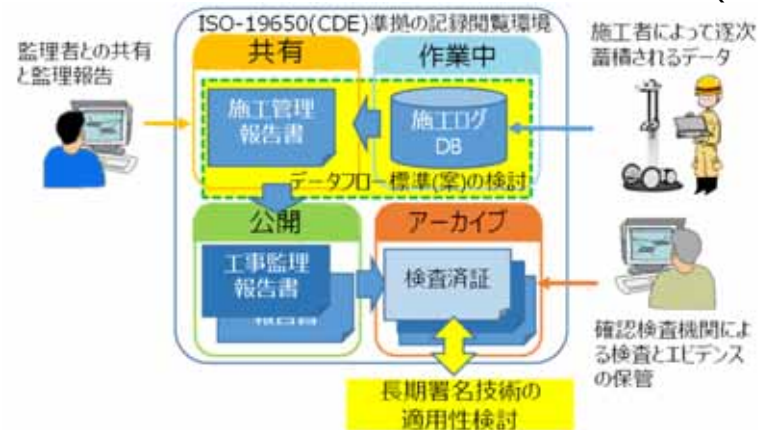
BIMによる審査図書作図標準 (案) の策定 (～R1)、  
BIMモデルを閲覧する審査方法とモデルビューの検討 (R2)

- ・事前相談段階におけるBIMモデル閲覧方法のガイドラインの策定
- ・確認申請図書 (図面) を代替するデータ構成 (案) の検討とアーカイブ  
手法の検討

② 設計と施工との整合性判定技術の開発

施工記録保存ガイドライン(案)の策定 (～R1)、CDEの適用検討 (R2)

- ・CDEによる記録閲覧環境の開発と施工記録のデータフロー標準(案)の確立



～ 課題の総合的な検証

集合住宅建替え事業を事例とした、BIMモデル作成活用ガイドライン(案)作成(R1)、他事業等への活用検討(R2)

- ・公共賃貸住宅等の維持管理段階を中心としたBIMモデルの検討・  
導入検討調査
- ・作成したBIMモデルの既存ストック等へ適用に関する検証実施

ユースケースに基づく社会実証と、実証を踏まえた規基準類や制度的検討を実施

■ 元施策の実施内容

- BIM等による建築生産の合理化等に係る調査研究 (建築研究所)
  - ・多様なプロジェクト管理におけるBIM活用の検討
  - ・ライフサイクルにおける建築情報の活用技術の検討
- 既存住宅の劣化リスク低減のための適正管理技術・手法等の検討 (国総研)

検査データの3D・4D化及び3D・4Dデータを活用した全数検査技術の開発

ロードマップ

H30

R1

R2

R3

R4

R5～

元施策

- 民間独自に開発された技術の普及・拡大等の実態に応じ技術基準類を改定
- 新技術に関する情報共有データベースの構築等を実施

実施事項

- ・ ICT施工に関する基準類の整備
- ・ 受発注者間の施工等に関する情報共有システムの整備

実施事項

- ・ 各種基準類を改定し全国的に展開することで建設現場のイノベーションを促進

PRISM施策

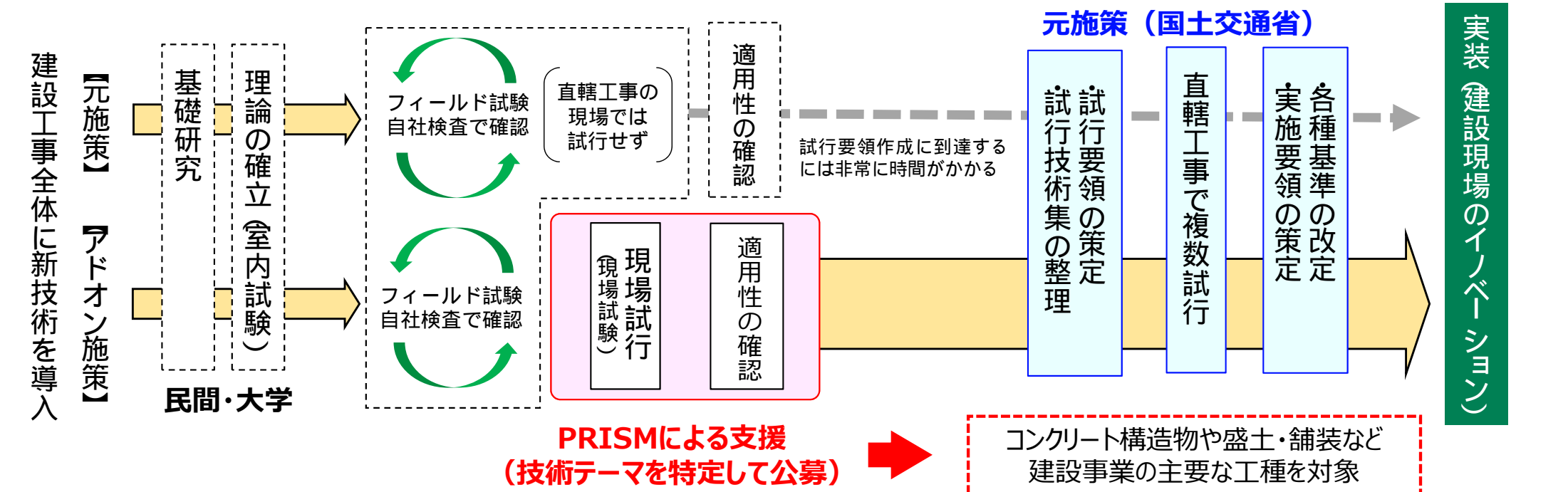
- 建設現場の生産性を向上させるための革新的技術の導入・活用に向けた現場実証事業を実施

実施事項

- ・ 施工・品質管理・検査という全ての施工プロセスでIoT技術等により効率化を果たし、生産性を向上させることを目的として、**技術テーマを設けて技術公募し、直轄工事で現場試行を実施**
- ・ R2年度は「コンクリート等主要工種における品質管理の高度化等を図る技術」や「AI・IoTを始めとした新技術等を活用し施工の労働生産性向上を図る技術」等について現場試行を実施
- ・ R3年度以降は、コンクリート構造物や盛土・舗装といった主要な分野で重点的に現場試行を推進

【元施策への効果】

- ・ PRISMを活用した技術公募、現場試行の結果を踏まえ、技術基準類を改正
- ・ 産業界と連携を図りながら、イノベーション創出を阻害している制度、仕組みを見直す



### 出口戦略

- ◆現場試行を踏まえ、試行技術集としてとりまとめて公表するとともに、全国的な試行のための要領策定、各種基準改定を実施
- ◆産業界と連携を図りながら、イノベーション創出を阻害している制度、仕組みを徹底して見直し、効率的な資源配分の仕組みを構築

### PRISMで推進する理由

- ◆元施策では、既存のICT施工の普及に留まり、活用も一部の工種に限られ効果が限定的。建設現場にイノベーションを促すためには、施工・監督・検査という施工プロセス全体で技術開発、現場実装を同時並行的に推進する必要がある
- ◆「2025年までに建設現場の生産性を2割向上」という政府目標を達成するためには、PRISMを活用し、施工プロセスの生産性向上を同時に進めることが必須である

### 元施策がどのように加速されるか

- ◆民間技術開発を後押しし、元施策であるi-Constructionに関する技術基準類の改定が加速されることで、建設現場全体にイノベーションの効果を波及させることが期待できる。

- 建設現場の生産性を飛躍的に向上させるための革新的技術の導入・活用に向けた現場実証事業を実施
- 企業や大学など産学連携のコンソーシアムにより建設現場のイノベーションを加速する

テーマを設定した技術公募により令和 2 年度の現場実証事業として 2 1 件を採択  
(テーマ：データを活用して土木工事における品質管理の高度化等を図る技術)

| No | コンソーシアム                                                   | 概要            | 予定 |
|----|-----------------------------------------------------------|---------------|----|
| 1  | 大成建設、成和コンサルタント、横浜国立大学、パナソニックアドバンステクノロジー、ソイルアンドロックエンジニアリング | コンクリートスランプ・強度 |    |
| 2  | 清水建設、シャープ                                                 | 配筋計測          |    |
| 3  | 鹿島・前田・竹中土木特定JV、前田建設工業、大成建設、日本ダム協会                         | 粒度分布の推定       |    |
| 4  | 鹿島建設、三菱電機、三菱電機エンジニアリング、建設システム                             | 配筋計測          |    |
| 5  | JFEエンジニアリング、ACES                                          | 配筋計測          |    |
| 6  | IHIインフラ建設、オフィスケイワン、アイティーティー、インフォマティクス、フォトラクション            | 配筋計測          |    |
| 7  | 東洋建設、GNN Machinery Japan                                  | コンクリートスランプ    |    |
| 8  | 大成ロテック、大成建設、ランドログ、ソイルアンドロックエンジニアリング、日本ゼム                  | 路盤品質管理        | ○  |
| 9  | 三井住友建設、日立ソリューションズ                                         | 配筋計測          |    |
| 10 | 前田道路、法政大学、三菱電機エンジニアリング                                    | 路盤出来形管理       | ○  |

| No | コンソーシアム                                                                  | 概要               | 予定 |
|----|--------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
| 11 | 大成建設、成和コンサルタント、横浜国立大学、日本建設業連合会、パシフィックシステム、エム・エス・ティー、KYB                  | 生コン情報電子化         |    |
| 12 | 五洋建設、ショージ、日本システムウェア、大阪大学                                                 | 自動ブルフローリング 他     | ○  |
| 13 | IHIインフラ建設、オフィスケイワン、千代田測器、インフォマティクス                                       | PC鋼材設置の高度化       |    |
| 14 | 鹿島建設、カイ、ソイルアンドロックエンジニアリング、日本コントロールシステム、東山、朝日航洋、Pacific Spatial Solutions | コンクリート品質管理       |    |
| 15 | 大林組、前田建設工業、フジミコンサルタント                                                    | 盛土締固め管理          | ○  |
| 16 | 松尾建設、オブティム                                                               | 測量の省力化           |    |
| 17 | JFEエンジニアリング、イクシス                                                         | 壁高欄の出来形計測、ひび割れ調査 |    |
| 18 | 鹿島建設、地層科学研究所、システム計画研究所、ティー・エス・イー                                         | トンネル切羽の定量評価      |    |
| 19 | 大成ロテック、エム・ソフト                                                            | 舗装付属物の出来形管理      | ○  |
| 20 | 村本建設、レックス、エコモット                                                          | コンクリートの充填管理      |    |
| 21 | 可児建設、環境風土テクノ、応用技術、立命館大学、宮城大学                                             | 現場の 3 次元モデル構築    |    |

< 凡例 >  
: R2 年度に試行要領 ( 案 ) を作成  
○ : R3 年度に試行要領 ( 案 ) を作成  
空白 : 試行結果を精査し継続的に検討

■ R2 年度 PRISM による成果 (「画像解析による鉄筋間隔の計測技術」の例)

○ 背景

- 土木構造物の施工管理における鉄筋配置状況の確認は、重要な確認項目である
- 一方、メジャーや黒板を掲示し計測状況を撮影するなど、複数人での手間と労力を要する作業となっている

○ 新技術の概要

- 鉄筋の状況を撮影し、撮影画像の解析により鉄筋間隔をリアルタイムに計測をする

○ 技術開発による効果

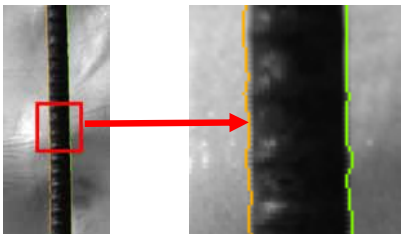
- 人員は従来の 4 人から 1 人に削減可能で、計測時間は約 1/3 に削減される結果を確認



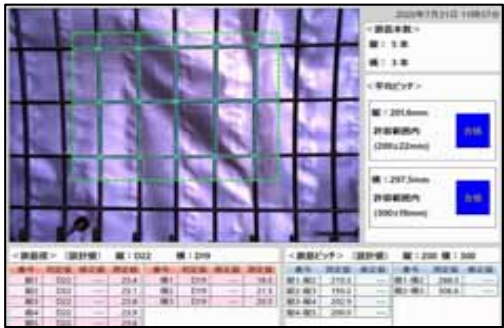
鉄筋計測 (従来)



鉄筋計測 (新技術活用)



鉄筋輪郭の検出



タブレット画面

- PRISM の成果として試行要領を策定し、試行工事を全国へ展開
- 技術の一般化及びこれによる 2025 年度までの生産性 2 割向上といった元施策の加速を図っていく

鉄筋間隔の計測といった監督検査における効率化が必要な箇所について PRISM により重点的に現場試行を推進

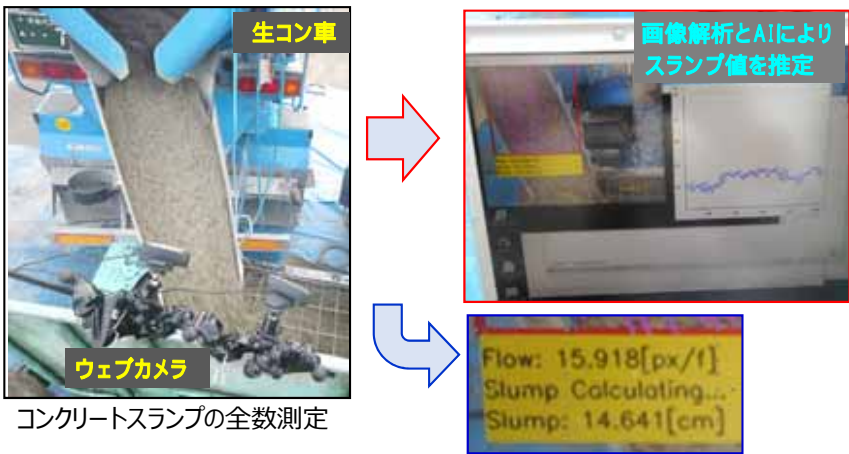
■ 元施策への影響

- 民間の独自の技術開発とは別に、コンクリート構造物の監督検査に関する既存の計測方法等を効率化する手法に特化した技術等について現場試行を実施
- R 2 年度は、コンクリート構造物共通の監督検査項目である鉄筋計測に係る技術開発を推進。直轄工事の一部で新たな技術のみを用いた監督検査を試行的に実施

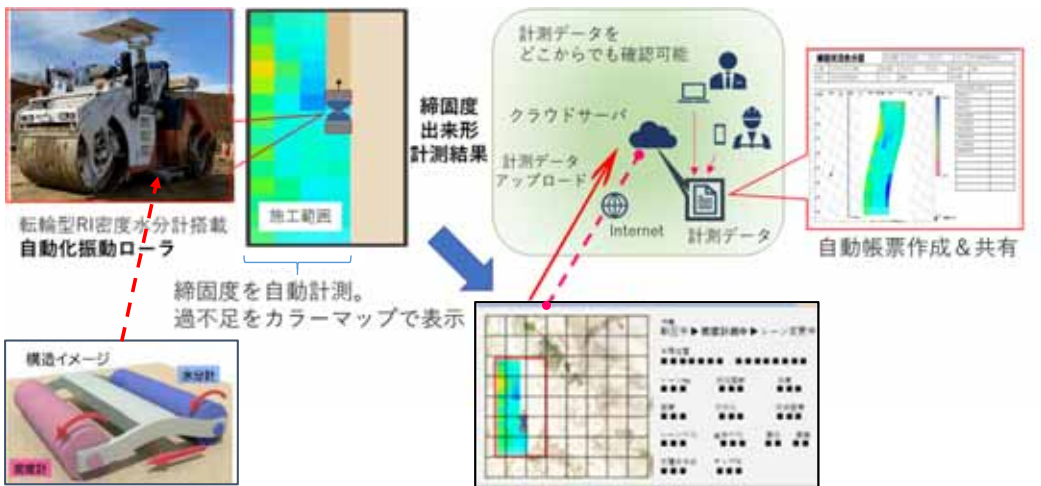
■R3年度 PRISMによる実施内容

- R2年度は鉄筋計測に関する技術を重点的に開発し、直轄工事の一部で現場実装
- R3年度は施工と同時に計測や試験を実施する技術（コンクリートの品質管理・出来形計測、盛土の品質管理）について現場試行を推進
- 試行工事の展開や「施工管理基準」、「品質管理基準」の改定に向け現場実証を進めていく

施工（コンクリート打設）と同時に  
コンクリートの品質管理を行う技術



施工（盛土締固め）と同時に盛土の品質管理を行う技術



施工と同時に計測や試験を実施する技術について技術開発を推進

■元施策への影響

- コンクリート構造物や盛土・舗装といった主要な工種における共通的な監督検査項目について重点的に現場試行を推進
- 現場試行の検証結果を踏まえた技術基準類の改正が行われることで監督検査制度の見直しが加速化

### ■ 民間研究開発投資誘発効果

- ・ 1. PRISM実施期間後の直接的民間研究開発投資誘発効果：約130億円
  - ・ 2. PRISM実施期間中の間接的民間研究開発投資誘発効果：約570億円
- 合計： 約700億円

### ■ 民間企業等からの貢献

- ・ システム開発、ソフトウェア開発等に係る人件費、通信費、設備費等
  - ・ 実証現場の提供、ノウハウの提供等
- 合計： 2,687百万円

### ■ イノベーション転換との関係

- ・ 元予算施策である「新技術導入促進調査経費」により、建設現場における新技術の現場実装等によるイノベーション転換を進めているところ。PRISM予算は、これらの取り組みにアドオンし、産学連携した技術開発を促し、技術基準に反映すること等で各現場での新技術適用が促進されイノベーション転換に寄与。

### ■ PRISMによる大学への寄与に係る事例

- ・ 「i-Constructionシステム学」寄付講座（東京大学）
- ・ 現場試行コンソーシアムへの参画（北海道大学、筑波大学、横浜国立大学、名古屋大学、大阪大学、山口大学、宮城大学、法政大学、金沢工業大学、立命館大学）

【大学からの声】

- ・ 研究開発した最先端技術が社会実装に繋がっていると実感できる機会となるため、教育研究の質の向上や後進育成の絶好の環境となった。
- ・ コンソーシアムには多様なメンバーが参加していることから、実勢的な面での課題や新しい発想が生まれ、研究の進展に役立った。等