

SiP スマートインフラマネジメントシステムの構築

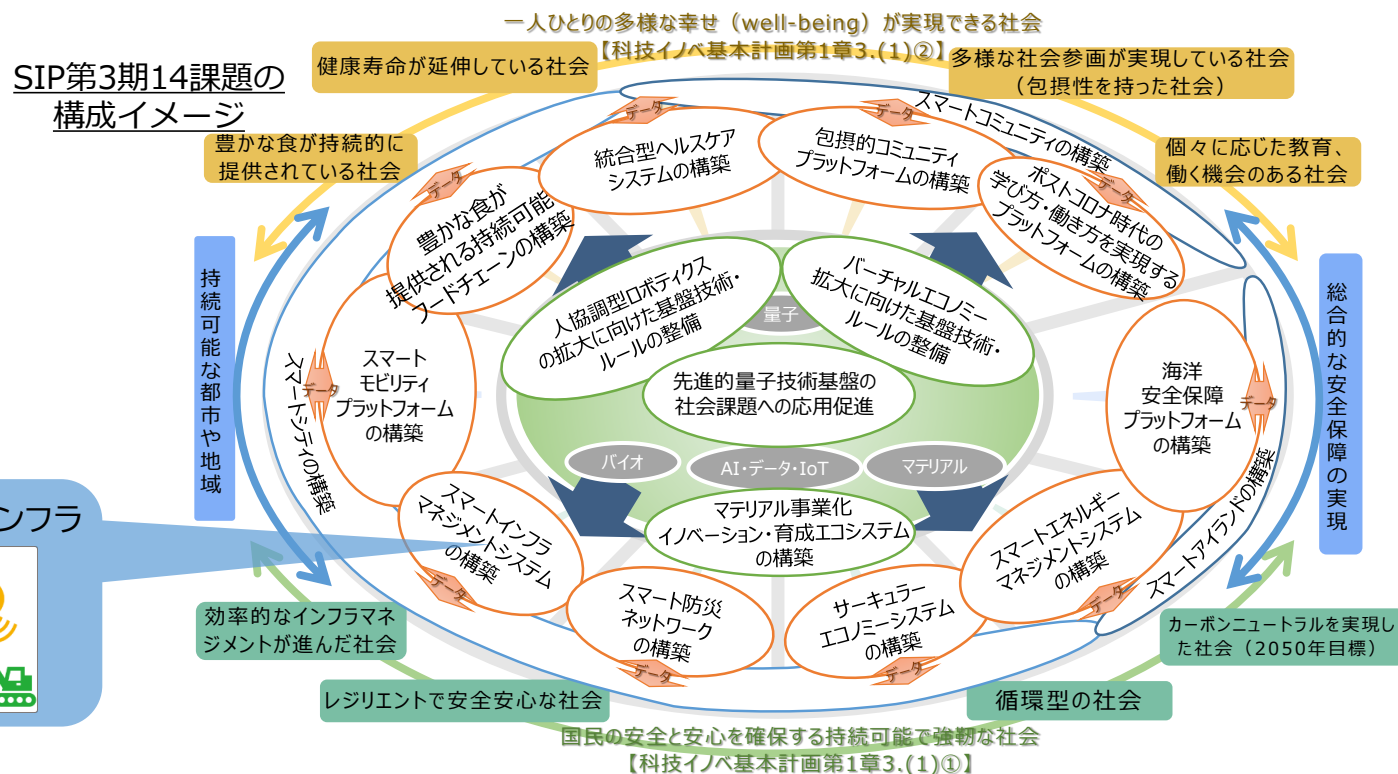
令和7年3月12日

土木研究所SIP推進事務局長

高井嘉親

Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program 【R5年度:280億円】【R6年度:280億円】

- 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議が司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクト
- 基礎研究から社会実装までを見据えて研究開発を一気通貫で推進し、府省連携による分野横断的な研究開発等に産学官連携で取り組むプログラム



目指すべき社会像

- ① 持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりが進んだ社会
- ② DX等の革新的技術を活用した建設生産プロセスの全面的な実施が進んだ社会

ミッション

インフラ・建築物の老朽化が進む中で、デジタルデータにより設計から施工、点検、補修まで一体的な管理を行い、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを推進するシステムを構築する。

ミッション達成のための戦略

Society5.0の中核となるデジタルツインの構築を開発のコアとして考え、「未来の建設技術」、「未来のインフラ」、「未来のまち」をアウトプットとして常にイメージしながら、「技術開発」「制度」「事業」「社会的受容性」「人材」の5つの視点から現状と問題点を抽出し、解決を図っていく。

未来のまち

持続可能で魅力ある
国土・都市・地域づくりが
進んだ社会



スマートシティ官民連携プラットフォーム (<https://www.mlit.go.jp/scpf/>)

未来のインフラ

持続可能な
インフラが
整った社会



内閣府 Society 5.0 未来社会 (https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)



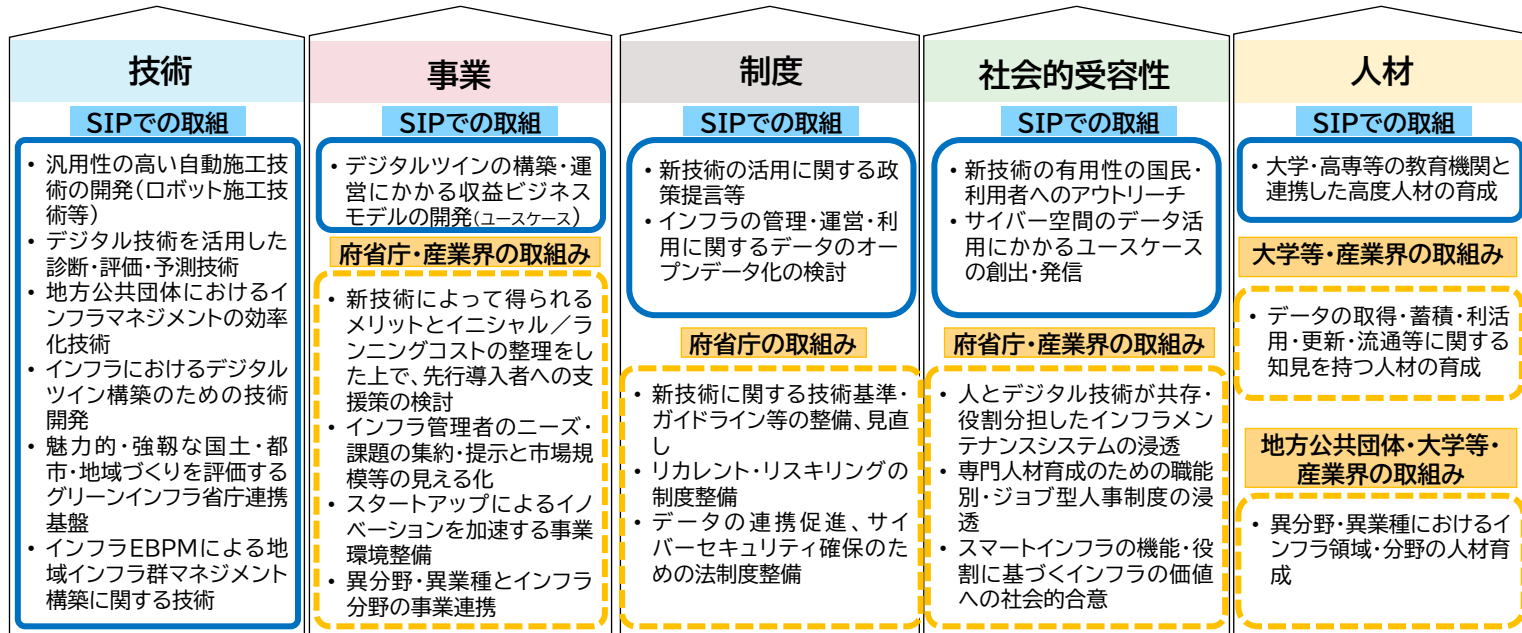
未来の建設技術

建設生産プロセスが
効率化された社会

国土交通省 社会資本整備審議会 技術部会
(<https://www.mlit.go.jp/common/001425166.pdf>)

■ミッション

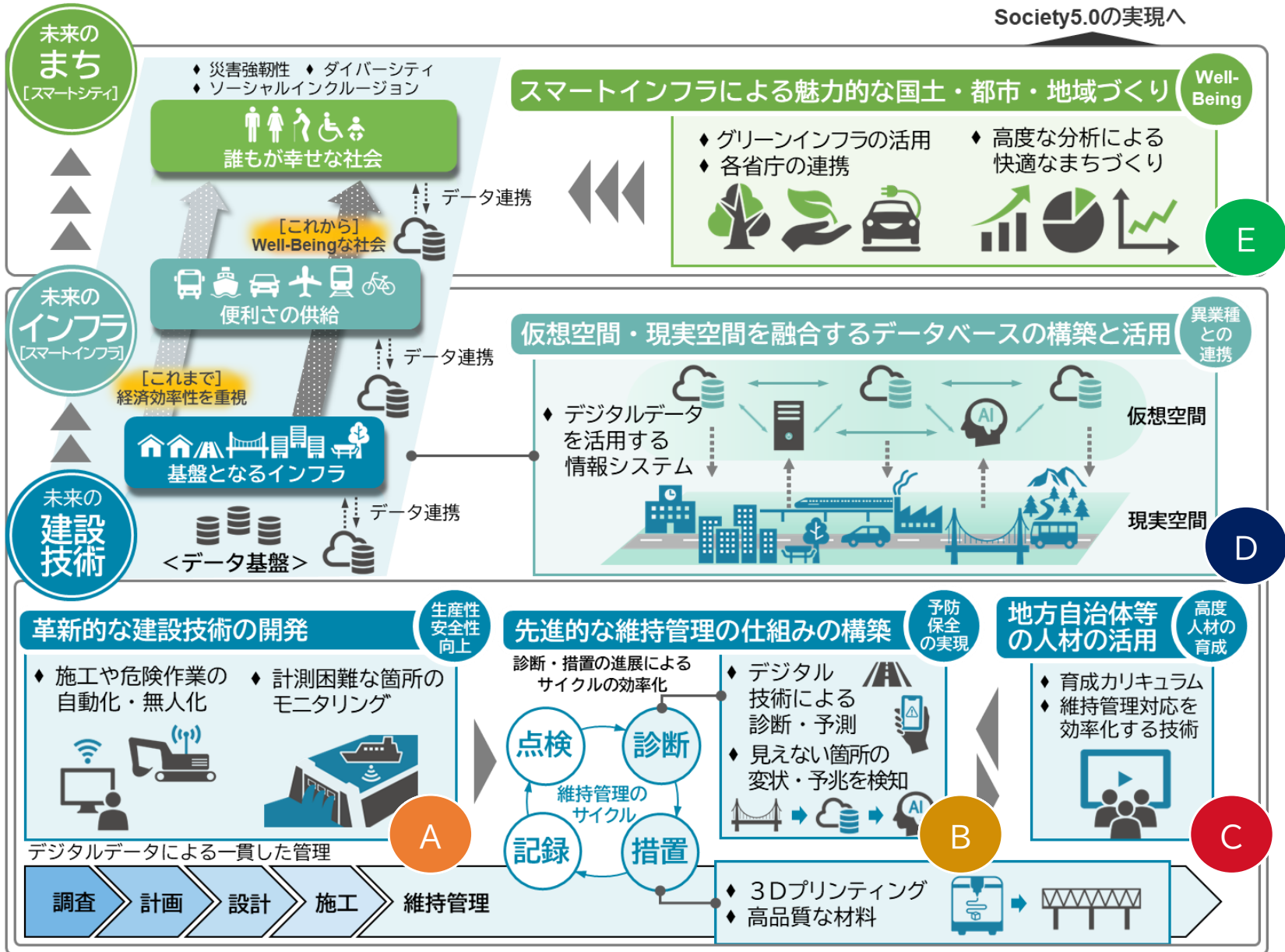
- インフラ・建築物の老朽化が進む中で、デジタルデータにより設計から施工、点検、補修まで一体的な管理を行い、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを推進するシステムを構築し、効率的なインフラマネジメントが進んだ社会を実現
- 新たな社会「Society5.0」が目指す「未来のまち」の基礎となる「未来のインフラ」の実現 → インフラ分野と融合した「Society5.0」を実現した社会 / DX等の革新的技術を活用した建設生産プロセスの全面的な実施が進んだ社会

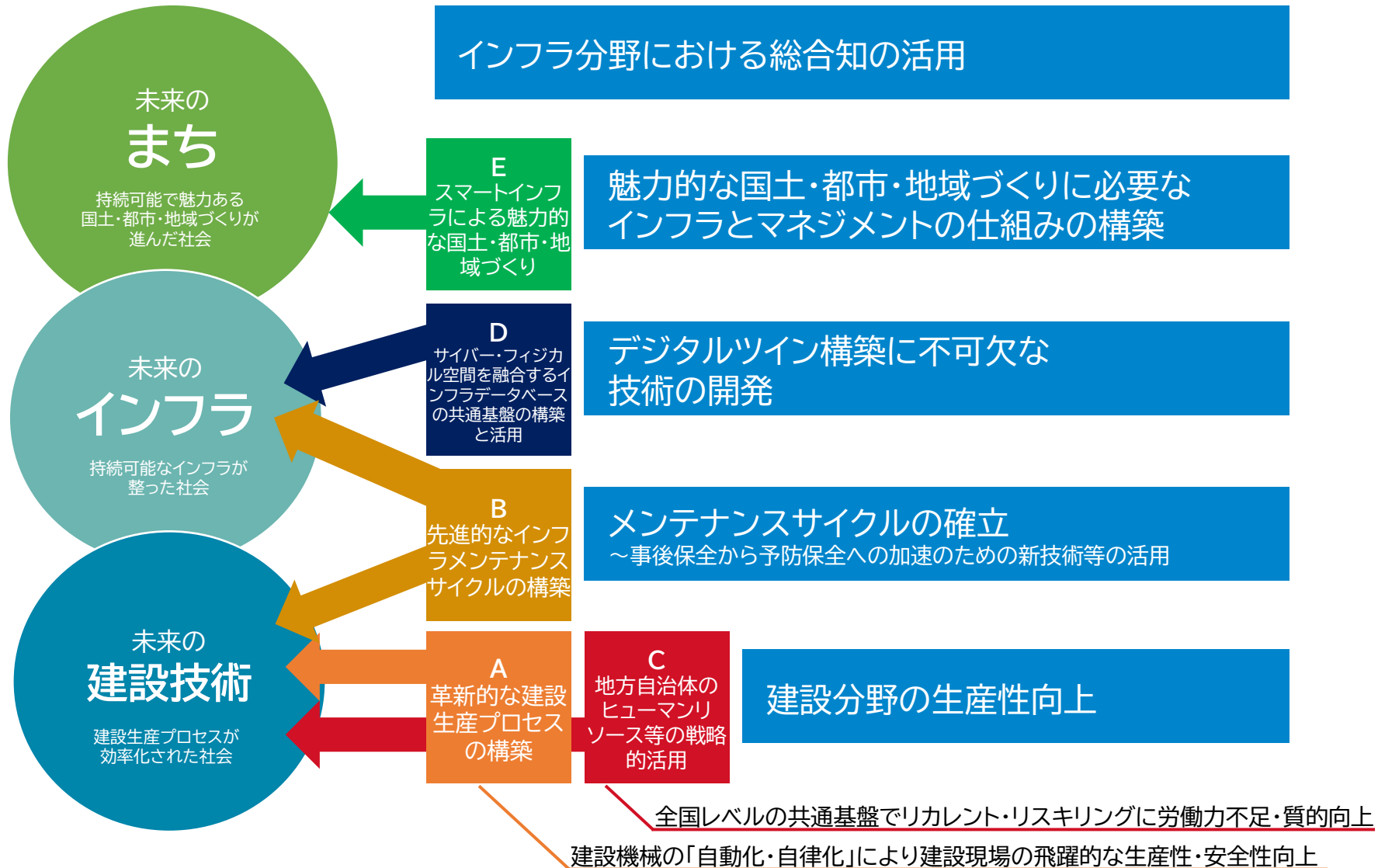


■社会実装に関わる現状・問題点

- 建設現場では、人手による作業が中心であり、他の産業と比較して、生産性が低く、自動化が遅れている。更に、建設業界の技術者が少子高齢化の傾向の中で減少傾向で、社会基盤を支えるインフラの使命が果たせなくなる恐れがある。
- 高度成長期時代に建設した、老朽化したインフラ構造物が増大し、適切に維持管理を進めないと事故の多発等により社会経済活動に影響がある。
- 人口減少・高齢化に加え、都市交通の混雑や社会インフラの老朽化、資源不足、災害などの日本が抱える様々な社会課題の解決が必要

Society5.0の実現へ





見えない箇所の変状・予兆を検知

- 橋梁内部の非破壊可視化技術 → 長野県と**包括的な連携協定を締結**
⇒ 他地域への展開拡大予定
- 舗装内部の非破壊可視化技術 → 関東地方整備局の**特記仕様書に反映して一部で実施**
⇒ 全国的なマニュアルへの展開予定

橋梁内部の非破壊可視化技術

車載型レーダ(LiDAR・電磁波)により、
床版の土砂化を自動抽出

世界初



電磁波レーダー

黒:鉄筋、水色:空気、青:水

MRIやレントゲンのように、床版の空洞・土砂化
を調査できる

SIPにおいて開発

包括連携協定締結(長野県)

長野県(建設部)プレスリリース 令和6年(2024年)8月8日
長野県建設部と東京大学生産技術研究所水谷研究室は
連携協力に関する協定を締結しました

長野県建設部と東京大学生産技術研究所水谷研究室は密接な連携協力のもと、インフラマネジメント技術の研究開発を推進するとともに、新産業創出、人材育成等への寄与を目的に、以下のとおり連携協力に関する協定を締結しました。

- 1 締結日
令和6年(2024年)8月1日(木)
- 2 協定の相手方
東京大学生産技術研究所水谷研究室 准教授 水谷 司
- 3 協定締結の経緯
東京大学では内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の一環で、従来のインフラ点検では困難な構造物内部や不可視部分を短時間で検知し可視化する技術の研究開発をしています。その研究に長野県内の企業も協力機関として参画しており、研究が実用化されると本県の道路メンテナンスに有益であると考え、この度、協定を締結するに至りました。
- 4 連携協力事項
(1) インフラマネジメント技術の研究開発
(2) インフラ調査に関わる新技術開発及び社会実装に係る実証実験
(3) インフラ調査に関わる新技術を活用した新産業創出及びそれを支えるマネジメントシステムの高度化
(4) インフラマネジメント技術に関連した人材の育成
(5) 実証実験の公開等アウトリーチ活動 等
- 5 協定の有効期間
協定の締結の日から、令和7年3月31日まで
- 6 その他
東京大学によるプレスリリースは以下のURLやQRコードからご覧ください
<https://mizutamilab.iis.u-tokyo.ac.jp/archives/2160>



他地域への展開を推進

舗装内部の非破壊可視化技術

現在の技術 交通規制と時間が必要



静止車両によるたわみ計測



開削調査

移動式たわみ測定装置
(MWD = Moving Wheel Deflectometer)



新しい技術の全国的な
マニュアルへ

走行しながら
調査が可能に

現行の静止車両に比べ、
1日あたりの調査延長
50倍程度、
調査費用98%減と試算

関東地方整備局の
特記仕様書への反映

コンクリート3Dプリント & 鉄筋に代わる補強材

- 3DCPによる既設柱の巻き立て補強法の開発と耐震性能確認試験に着手
- 土木学会コンクリート委員会が『3DCP設計・施工指針』の検討中(2024年度末発刊予定)
→ 指針活用を検討する発注機関増加が見込まれる
- コンクリート構造物へのバサルトFRTP筋の適用性を確認 → 都市高速・鉄道会社が基準化に着手

高強度・高耐久コンクリートの
3Dプリント技術 (3DCP)

非腐食性・高耐久補強材
(バサルトFRTP筋)

実験

世界初



制度



従来工法のRC柱と比べて
耐力・靱性が向上

開発

世界初



制度



基準の作成に着手

実証実験

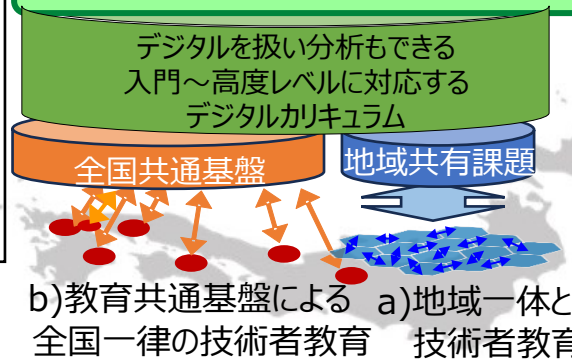


実環境下でのモニタリングや
構造実験を通して、有効性及
施工性の向上を確認

鉄筋と比べ
1/5に軽量化
作業負担が1/3に

- 人材育成のための教育環境のプラットフォーム等の構築
⇒ 国交省の地整・県レベルにおいて、全国共通の人材育成プログラムや自治体職員研修の一部としての活用可能性を検討中
- 維持管理対応を効率化する現場で使いやすい技術開発
⇒ 自治体職員向けの講習会、相談会を今後も実施予定

教育環境プラットフォーム等の構築



研究内容

(1) 教育環境のプラットフォーム等の構築に関する技術開発

- ・地方でもインフラ人材が育つシステム、体制の構築
(デジタルカリキュラムのデータプラットフォーム構築等)

(2) 維持管理対応を効率化する現場で使いやすい技術開発

- ・短支間橋・トンネル・舗装等の維持管理の効率化・高度化
- ・戦略的維持管理・社会的重要性評価
- ・市町村職員の知的好奇心の涵養から実践力への転換 (DIY技術)
- ・タブレット等を活用した定期点検の簡素化

現場で使いやすい技術開発



(例) タブレットによる橋梁点検

DIYによる水切りの施工

SIPでの検討内容および連携自治体(抜粋)

タブレット等を活用した定期点検の簡素化 (長岡高専) ⇔ 新潟市

- ・舗装点検要領の改訂に対応した短支間橋梁点検手法の実装

舗装の維持管理の効率化・高度化 (金沢工業大学) ⇔ 茨城県桜川市

- ・自治体ニーズを反映した舗装の維持管理効率化技術・システムの開発、実装

インフラ維持管理人材の育成、斜面防災のための高リスク地形抽出手法 (長崎大学) ⇔ 長崎県

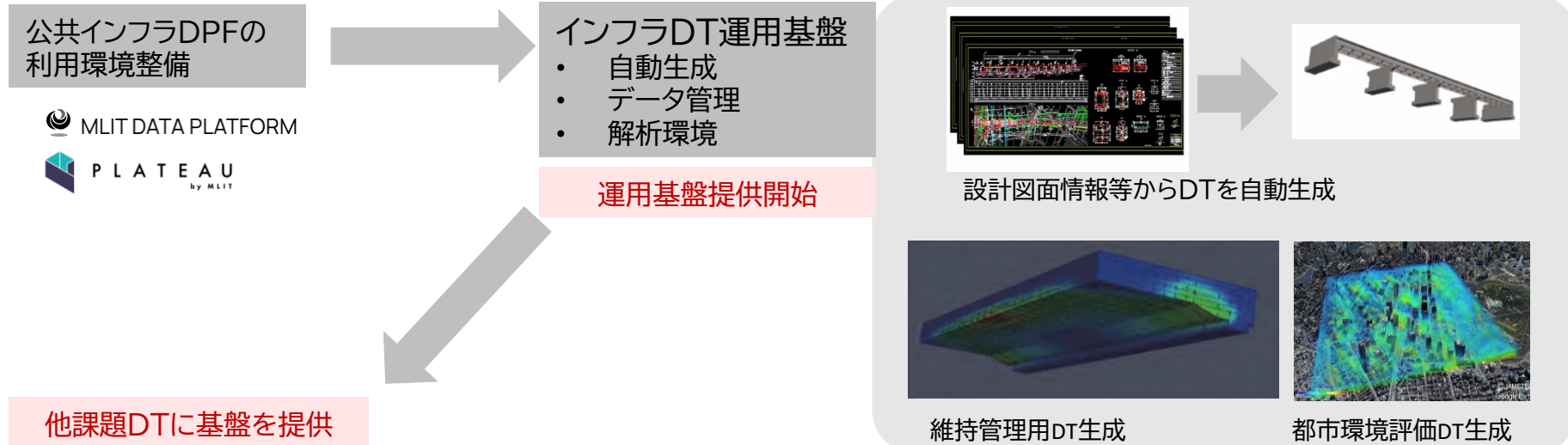
- ・道守、人材育成教材・プログラムの社会実装に向けた課題について意見交換

デジタル人材育成、インフラ症例データベースの構築、住民通報システムの開発 (山口大学) ⇔ 山口県 市町村

- ・ME、デジタル人材の育成や建設DX・AI等に関する講習会の実施

DT運用基盤の構築 & SIP防災との連携

- 既存データプラットフォーム(国土交通データプラットフォーム等)を利用し、デジタルツインの自動構築とデジタルツインを使うアプリが容易に実行できる基盤を開発
- SIP防災がこの基盤を用い、デジタルツインで各種災害シミュレーションを実施



スマート防災

ハザードマップ作成による災害シミュレーション

道路・地震被害シミュレーション

交通可能確率
100% : 赤
50% : 黄
0% : 青

道路確率HMイメージ

高潮シミュレーション

構造物の耐震解析