

# 新技術活用に向けた建設分野の取組について

---

国土交通省大臣官房技術調査課  
環境安全・地理空間情報技術調整官  
信田 智

- 技術政策のビジョン
  - Society5.0
  - 国土交通省技術基本計画
  - インフラDXアクションプラン2
  - i-Construction2.0
- 技術開発の取組
  - 技術開発を推進する枠組み
  - 研究開発税制
- カーボンニュートラルの取組

(参考)

- 令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術
- 宇宙開発に向けた建設技術

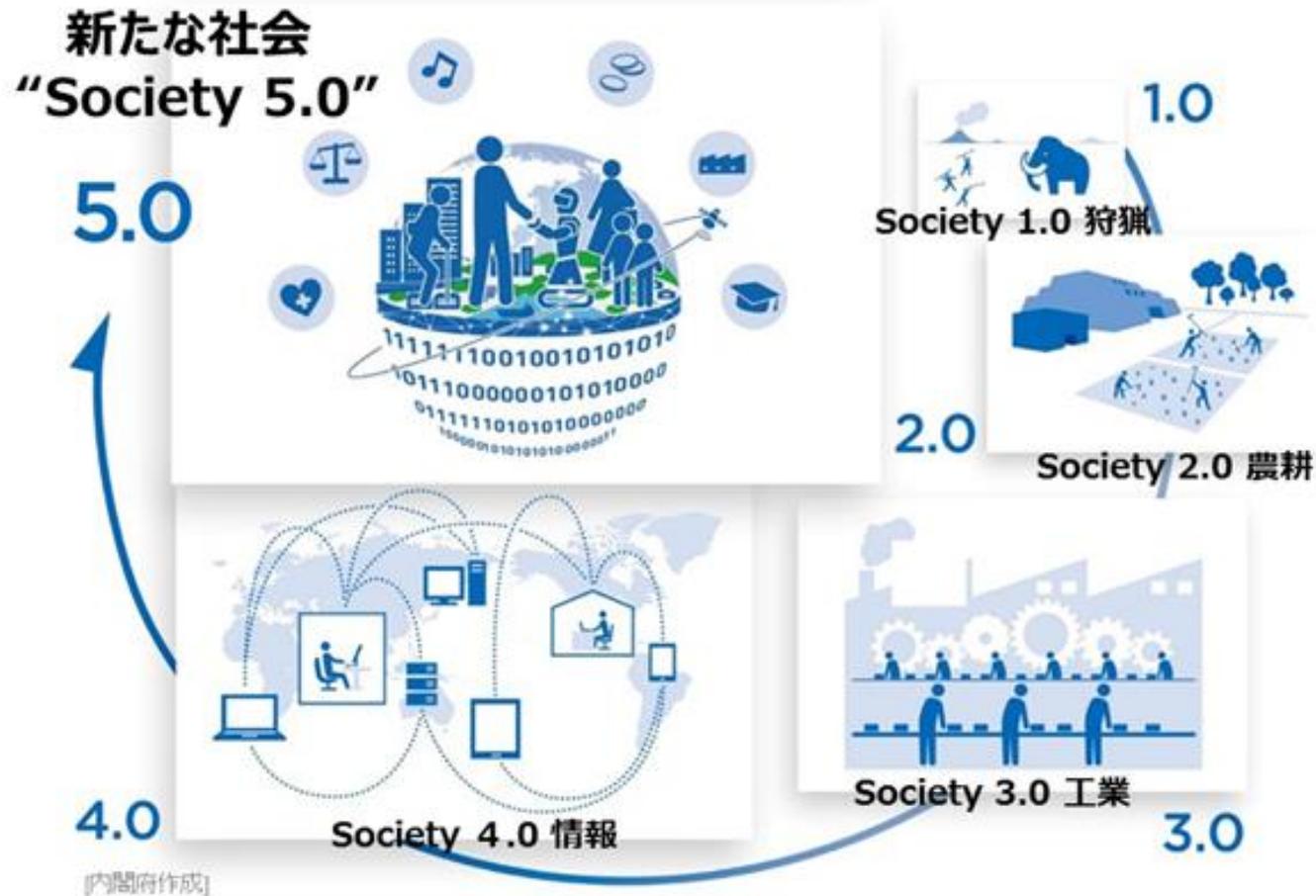
- 技術政策のビジョン
  - Society5.0
    - 国土交通省技術基本計画
    - インフラDXアクションプラン2
    - i-Construction2.0
- 技術開発の取組
  - 技術開発を推進する枠組み
  - 研究開発税制
- カーボンニュートラルの取組

(参考)

- 令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術
- 宇宙開発に向けた建設技術

## Society5.0 とは

「サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合されたシステムにより、経済成長と社会的課題の両立を目指す人間中心の社会」 (第5期科学技術基本計画 (2016年1月閣議決定) より)



- 技術政策のビジョン
  - Society5.0
  - 国土交通省技術基本計画
  - インフラDXアクションプラン2
  - i-Construction2.0
- 技術開発の取組
  - 技術開発を推進する枠組み
  - 研究開発税制
- カーボンニュートラルの取組

(参考)

- 令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術
- 宇宙開発に向けた建設技術

## 位置付け

科学技術・イノベーション基本計画、社会資本整備重点計画、交通政策基本計画等の関連計画を踏まえ、技術政策の基本方針を示し、技術研究開発の推進、技術の効果的な活用、技術政策を支える人材の育成等の重要な取組を定めるもの

## 計画期間

令和4年度～令和8年度（5年間）

## 構成

### 第1章 技術政策の基本方針

#### 現状認識

- ✓ 自然災害・インフラ老朽化
- ✓ 人口動態の変化・グローバル化の加速
- ✓ DX, 2050年CNに向けた取組
- ✓ 新型コロナウイルスによる変化

#### 3つの方向性

- ✓ 強靱性の確保
- ✓ 持続可能性の確保
- ✓ 経済成長の実現

#### 基本的姿勢

- ✓ 挑戦的な姿勢
- ✓ 3つの総力  
(主体・手段・時間)
- ✓ 潜在力の引き出し

#### 将来の社会イメージ

- ① 国土、防災・減災
- ② 交通インフラ、人流・物流
- ③ くらし、まちづくり
- ④ 海洋
- ⑤ 建設現場
- ⑥ サイバー空間

### 第2章 社会経済的課題への対応 (具体的な技術研究開発)

1. 防災・減災が主流となる社会の実現
2. 持続可能なインフラメンテナンス
3. 持続可能で暮らしやすい地域社会の実現
4. 経済の好循環を支える基盤整備
5. デジタル・トランスフォーメーション
6. 脱炭素化・インフラ空間の多面的な利活用による生活の質の向上

### 第3章 技術政策を推進する仕組み (横断的施策)

1. 持続可能な経済成長を支える基盤の整備
2. 我が国の技術の強みを活かした国際展開
3. 技術を支える人材育成
4. 技術に対する社会の信頼の確保
5. 技術基本計画のフォローアップ



- 技術政策のビジョン
  - Society5.0
  - 国土交通省技術基本計画
  - インフラDXアクションプラン2
  - i-Construction2.0
- 技術開発の取組
  - 技術開発を推進する枠組み
  - 研究開発税制
- カーボンニュートラルの取組

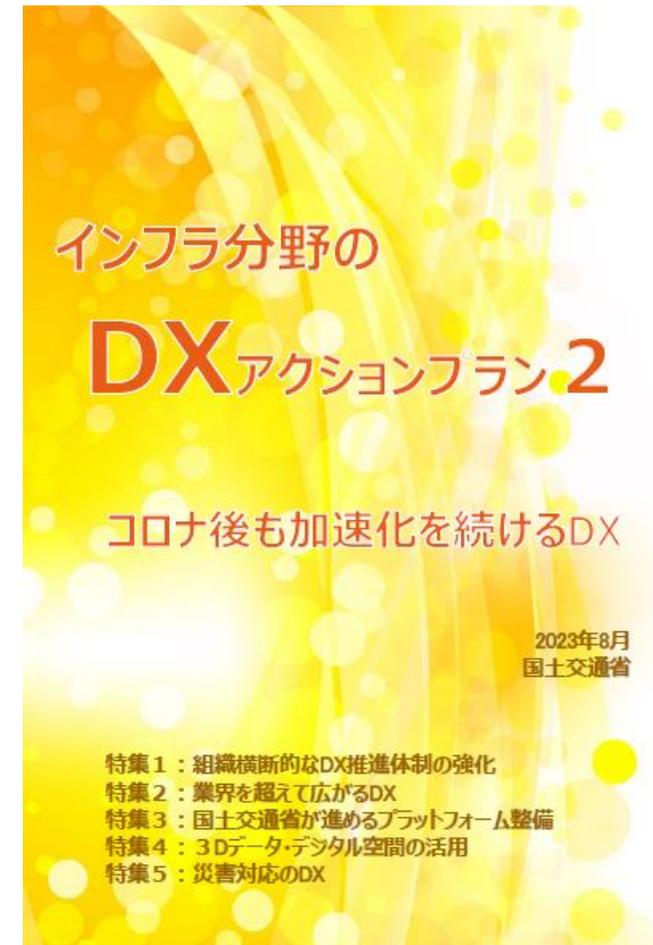
(参考)

- 令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術
- 宇宙開発に向けた建設技術

- 令和4年3月に、各施策の取組概要や具体的な工程を明らかにした「インフラ分野のDXアクションプラン」を策定。
- 令和5年8月に第2版に改定。

## インフラ分野のDX推進本部 開催実績

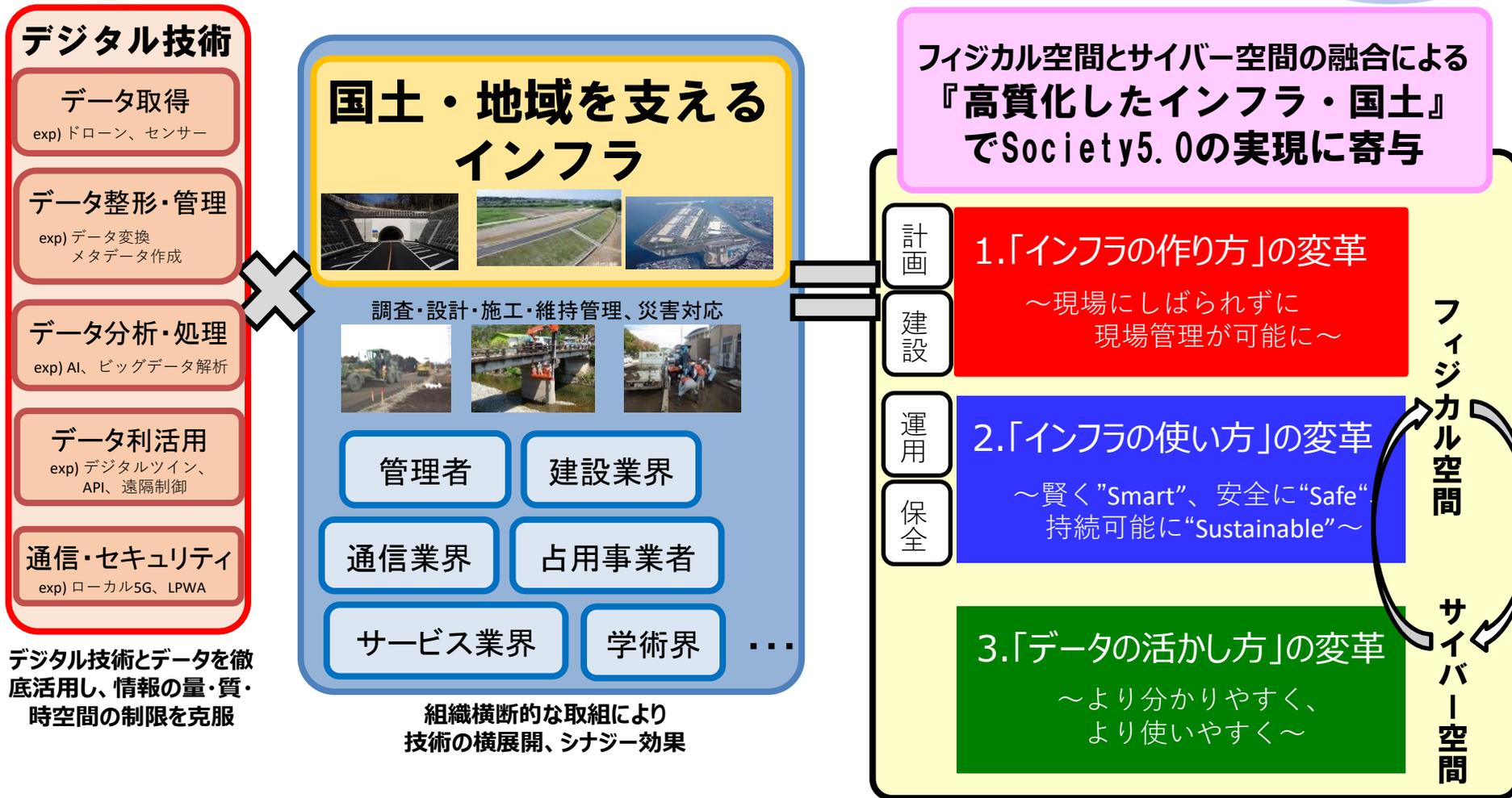
- 令和2年 7月29日 第1回  
－インフラ分野のDX推進本部の立ち上げ
- 令和2年10月19日 第2回
- 令和3年 1月29日 第3回  
－インフラ分野のDX施策の取りまとめ
- 令和3年11月 5日 第4回
- 令和4年 3月29日 第5回  
－インフラ分野のDXアクションプランの策定
  
- 令和4年 8月24日 第6回  
－インフラ分野のDXアクションプランの  
ネクスト・ステージに向けた挑戦を開始
- 令和5年 3月22日 第7回  
－「インフラ分野のDXアクションプラン第2版」とりまとめに向けて  
－インフラ分野のDXアクションプラン第2版 骨子(案)  
※4月21日 骨子 記者発表
- 令和5年 7月26日 第8回**  
－「インフラ分野のDXアクションプラン第2版」の改定について



**D**igital

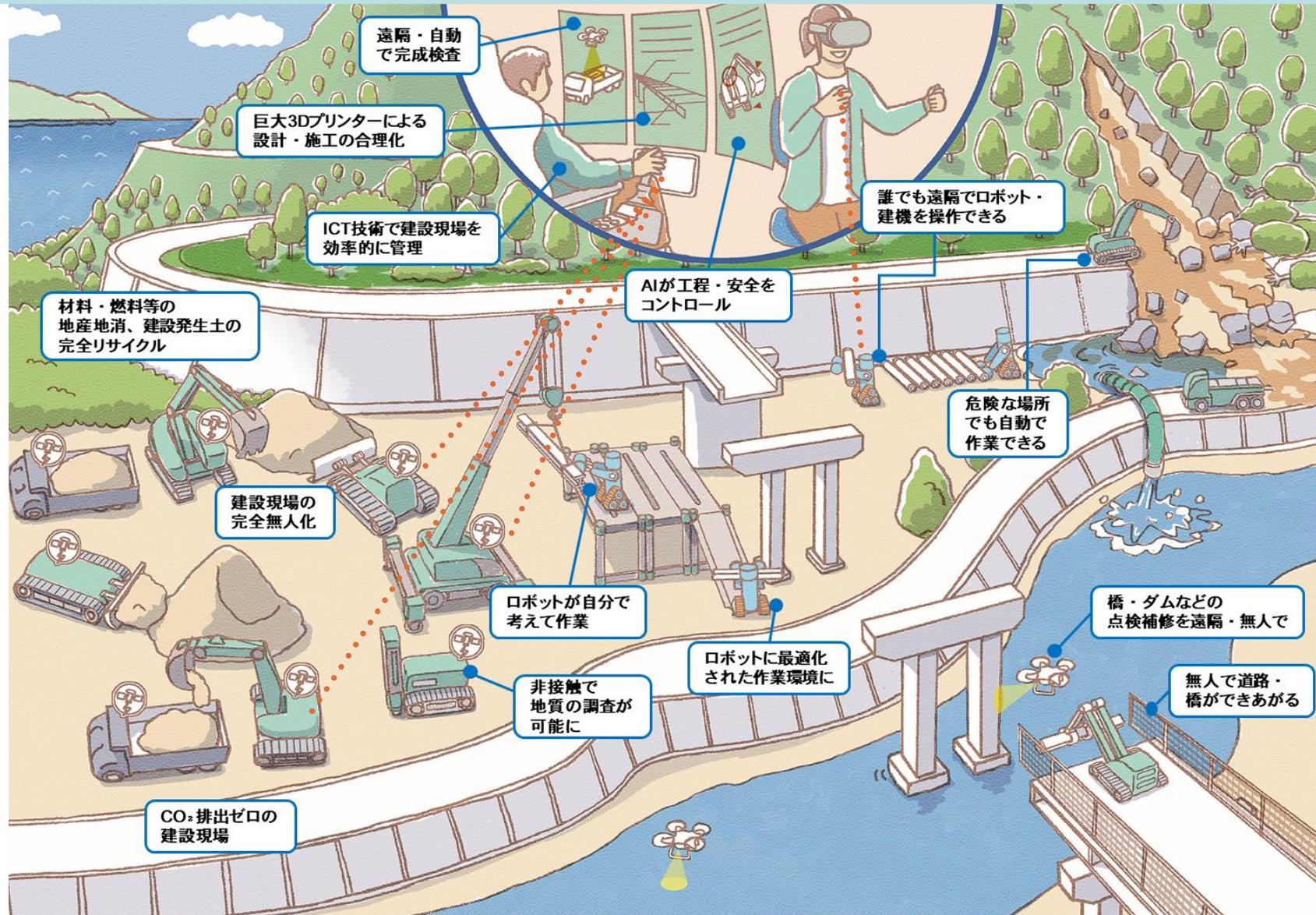
デジタル技術とデータのカで、インフラを変え、国土を変え、社会を変える

**X**formation



分野網羅的な取組によりインフラ分野全般でDXを推進

人手不足の状況下でも生産性・安全性が最大限高まるような建設施工の自律化・遠隔化などが実現する社会



# 分野網羅的、組織横断的に取り組む

目指す将来像に向けた  
インフラ分野のDX  
の方向性

インフラ分野全般でDXを推進するため **分野網羅的** に取り組む

業界内外・産学官も含めて

組織横断的に

取り組む

## 1. 「インフラの作り方」の変革

～現場にしばられずに  
現場管理が可能に～

データの力によりインフラ計画を高度化することに加え、i-Constructionで取り組んできたインフラ建設現場（調査・測量、設計、施工）の生産性向上を加速するとともに、安全性の向上、手続き等の効率化を実現する

自動化建設機械による施工



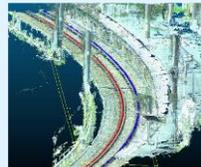
公共工事に係るシステム・手続きや、  
工事書類のデジタル化等による  
作業や業務効率化に向けた取組実施  
・次期土木工事積算システム等の検討  
・ICT技術を活用した構造物の出来形確認等

## 2. 「インフラの使い方」の変革

～賢く”Smart”、安全に”Safe”、  
持続可能に”Sustainable”～

インフラ利用申請のオンライン化に加え、デジタル技術を駆使して利用者目線でインフラの潜在的な機能を最大限に引き出す（Smart）とともに、安全（Safe）で、持続可能（Sustainable）なインフラ管理・運用を実現する

VRを用いた  
検査支援・効率化

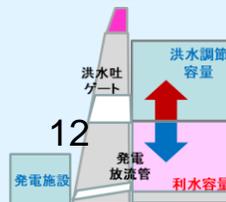


VRカメラで撮影した線路を  
VR空間上で再現

自動化・効率化による  
サービス提供



ハイブリッドダムの取組による  
治水機能の強化と水力発電の促進



## 3. 「データの活かし方」の変革

～より分かりやすく、  
より使いやすく～

「国土交通データプラットフォーム」をハブに国土のデジタルツイン化を進め、わかりやすく使いやすい形式でのデータの表示・提供、ユースケースの開発等、インフラまわりのデータを徹底的に活かすことにより、仕事の進め方、民間投資、技術開発が促進される社会を実現する。

国土交通データプラットフォームでのデータ公開



今後、xROAD・サイバーポート（維持管理情報）等と連携拡大

データ連携による情報提供推進、施策の高度化



周辺建物の被災リスクも考  
慮した建物内外にわたる  
避難シミュレーション

3D都市モデルと連携した  
3D浸水リスク表示、都市  
の災害リスクの分析

- 各部局の個別施策について
  - 縦軸：3本柱の**インフラ分野**で分類  
(①インフラの作り方の変革、②インフラの使い方の変革、③データの活かし方の変革)
  - 横軸：個別施策が活用している**デジタル技術**で分類
- この分析により、活用が進むデジタル技術の分野など、組織横断的な横共有が可能に

## 活用しているデジタル技術で分類

3本柱のインフラ分野で分類

	全施策数	現実空間→サイバー空間			サイバー空間の内部							サイバー空間→現実空間			
		データ取得		デジタル 手続	データ整形・管理		データ分析・処理			通信・ セキュリティ	データ利活用				
		ドローン・ センシング・ 人工衛星・ GNSS	画像取得 (カメラ)		ノイズ除去・ 変換	データ管理	統計分析	画像解析	機械学習・ AI		自然言語 処理・ 生成AI	通信・ セキュリティ (LPWA、 ローカル5G等)	ダッシュボード 等での可 視化	3次元での 可視化	API連携・ データ提供
<b>①インフラの作り方の変革</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
設計	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
設計・施工	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	1	5
施工	11	7	5	0	1	1	0	2	3	0	4	4	4	0	9
<b>②インフラの使い方の変革</b>	<b>37</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
運用	26	14	10	6	2	3	1	9	8	0	3	11	3	5	6
インフラ施設の管理・操 作	4	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1	2	0	1	1
交通施設の運用・自動 運転	6	4	4	1	2	2	0	3	4	0	1	3	1	2	0
除草・除雪	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
災害把握・復旧	6	5	4	1	0	1	1	5	2	0	1	3	2	1	1
書類・手続き	6	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
保全	11	6	7	0	1	1	2	5	3	0	0	4	2	1	1
<b>③データの活かし方の変革</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>5</b>
データの標準化	5	2	3	0	1	0	0	1	1	0	0	4	2	2	1
技術開発・環境の基盤 整備	4	2	1	0	0	1	0	1	1	0	3	1	2	2	2
データの収集・蓄積・連 携	15	5	2	2	2	7	1	2	3	1	1	11	9	8	1
利用者・国民への発信	6	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5	2	0	1

# 組織横断的な DX推進体制の強化

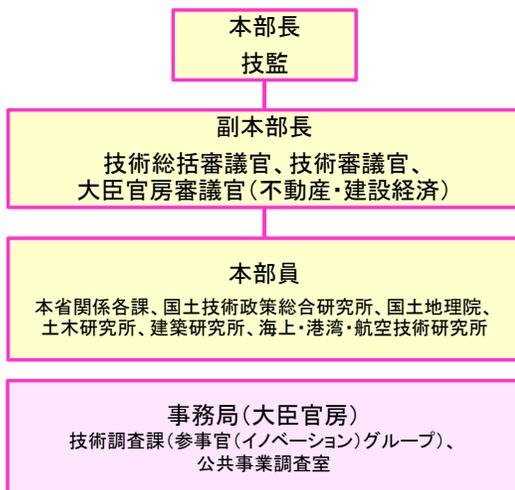
## 大臣官房参事官(イノベーション)グループの誕生

国土交通省では、インフラ分野のDX推進体制を、抜本的に強化することを目的に、大臣官房にイノベーション担当の参事官を2023年4月に設置。組織を横断する体制の一角を担います。

あわせて、総合政策局が担ってきた建設機械分野の業務を大臣官房に移し、土木分野、情報通信分野との連携を強化しています。



## インフラDXの推進体制



## 地域建設業から 宇宙開発まで

新たに設置した参事官は「インフラ分野のDX推進本部」の事務局に参画し、これまで、省内の各部署が個別に取り組んできたデジタル技術と業務変革の知識・経験を集積し、省内各部署のDXを推進します。

今後、DXの取組をより一層進めるため、DXの担い手となるスタートアップの育成や中小工事におけるDX導入から、宇宙開発を見越した技術革新まで、最先端の取り組みをインフラ分野に導入し、DXによる業務変革を推し進めていきます。

# 整備局 DXの推進体制 九州地方整備局には専任の体制を整備

各地方整備局等にインフラDX推進本部を設置し、取り組みを進めるためのロードマップや、アクションプラン等を策定し、現場レベルでDXを推進しています。

例えば、九州地方整備局では、インフラDXの取り組みを加速化するため、DX専属の組織を配置し、ゲームエンジンを用いたメタバースの作成、3Dモデルプリンタデータの公開、バーチャルツアーの実施など、新しい取り組みを次々に打ち出しています。



## DXにより働き方を改善 現場の最前線を担う 出張所



### 品川出張所(東京国道事務所)

従来の固定席から、フリーアドレスに変更し、書類のペーパーレス化に取り組み中。データを一元的に蓄積、処理するGISプラットフォームを導入し、窓口業務のペーパーレス化も実現し、業務の迅速化・効率化を促進。

### 小名木川出張所(荒川下流河川事務所)

ウェアラブルカメラやトラッキングシステムを導入し、現場状況や点検の進捗状況をリアルタイムに事務所と出張所で共有可能に。災害時などいざというときに役立てるよう、日ごろから積極的に活用中。



電動バイク点検員から映像送信位置もリアルタイムで把握可能

# 業界を超えて 広がるインフラDX

## スタートアップ

国土交通省では、「インフラDX大賞」に、「スタートアップ奨励賞」を追加し、スタートアップ企業の取り組みを支援。

SBIR制度※を活用し、社会実装に繋げるための大規模技術実証(フェーズ3)を実施。

※研究開発とその成果の事業化を支援し、イノベーション創出を促進することを目的とした制度



## 自治体

多くの都道府県・市町村で、インフラの維持管理、防災対策などにデジタルツインの活用がスタート。

My City Construction 等を活用し、公共工事等で取得したデータのオープン化も続々と。



## 学ぶ

## i-Construction



東京大学大学院にi-Constructionシステム学寄付講座を開設し、IoTやロボット化技術、システム開発等により、新たなソリューションを創造。

## インフラデータチャレンジ

インフラ管理者や利用者が抱える課題をデータの活用で解決するユースケース開発を土木学会と社会基盤情報流通推進協議会が実施。



## 親子インフラDX

最新のデジタル技術や建設機械を体験し、カッコイイ建設現場を、未来の建設業界を担う子供たちや保護者と一緒に体験！



## 人材育成

VRや各種シミュレーションなど最新技術の習得を目的に、各地方整備局等にインフラDX人材育成センターを整備



## カッコイイ最新技術

日本建設業連合会が建設DX事例集を公表し、生産性向上や働き方改革を推進



建設DX事例集

## 宇宙

近い将来の月面での建設活動を目指し、産学官で構成する「宇宙を目指す建設革新会議」の下、地上の建設技術の基盤技術の確立に向けた研究開発を「宇宙建設革新プロジェクト」として推進中

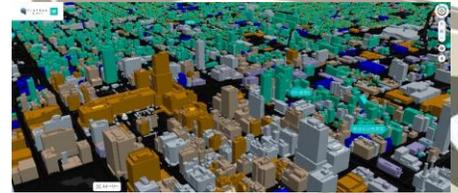


# 国土交通省が進める

# データプラットフォーム

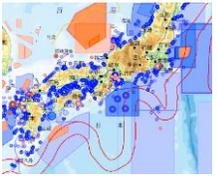
## PLATEAU

現実の都市をサイバー空間に再現する3D都市モデルの整備・活用・オープンデータ化を実施。令和9年度までに500都市で整備を目指す。



## 海しる

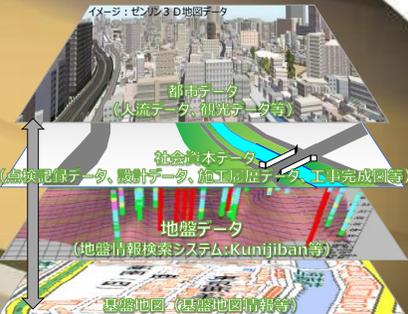
関係府省等が保有するさまざまな海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示。



## 国土交通

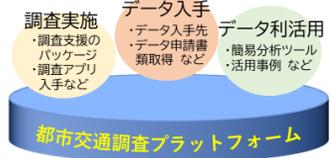
国土交通省が保有するデータや各種プラットフォームの情報等を一元化。今後、各種データの直接取得など、利便性をさらに向上。

## データプラットフォーム



## 都市交通調査プラットフォーム

※令和5年度中に公開予定



新たな都市交通調査をみんなで育てていくため、これを支える場として、情報交流、ツールの入手、事例共有、人材育成等を支援。

## xROAD

道路に関連する様々なデータを集約し、道路の調査・工事・維持管理・防災等の効率化・高度化を実現



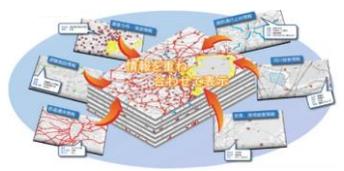
## 流域治水インテリジェンス

流域に関する様々なデジタルデータが蓄積、共有されるプラットフォームを構築し、知りたいことが一目で分かることで、流域治水の自分事化、インフラ整備・管理の省人化、高度化を実現。



## DiMAPS

地震や風水害などの自然災害発生時に、現場から災害情報を収集し、地図上に表示



## CYBER PORT

港湾計画から維持管理までのインフラ情報を連携し、国及び港湾管理者による適切なアセットマネジメントに資する情報プラットフォームを整備。



# 3D データ

## 建築・都市のDX

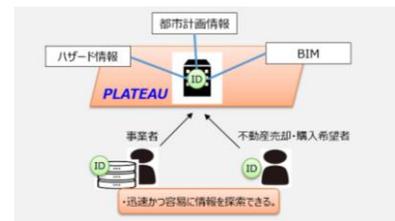
建物内外からエリア・都市スケールまでの高精細な「デジタルツイン」を構築し、官民の多様なデータ連携を実現



建築BIMとPLATEAUの連携により実現する高精細なデジタルツイン



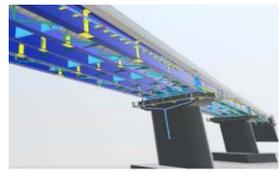
建築BIMとPLATEAUのデータ連携・統合による環境シミュレーション



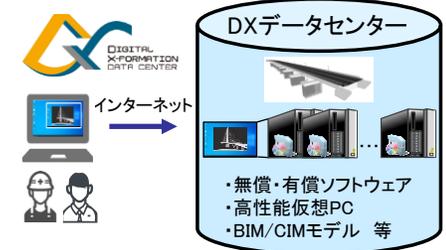
建築BIMやPLATEAU上にある建物等に関する様々なデータ同士を連携させるキーとして不動産IDを活用

## BIM / CIM 原則適用開始！

直轄土木業務・工事において、3次元モデルの導入等により、事業を効率的に推進するBIM/CIMの適用をR5.4から原則化。

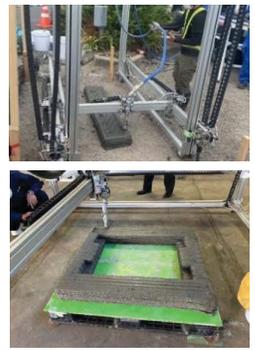


施工業者がBIM/CIMモデルを閲覧・作成できる環境をDXデータセンターに整備し、初めて利用する業者をサポート。



# デジタル空間の活用

## 3Dプリンタ



実際の工事現場で、集水柵や道路の縁石を製作。将来的な本格活用に期待！

## メタバース

工事完成後のイメージを事前に皆で共有し、地域のニーズに応えた工事を実現！



水深や飛び石の間隔、木陰の出来具合などを工事前に具体的に体感

## Virtual Tourism

360° カメラやVR、BIM/CIM、UAV等を活用し、建設現場やインフラ施設等のバーチャル見学を実施。



ダム

工事現場やインフラ施設において、現地見学に加え、バーチャル見学を実施中。



災害復旧

普段は入れない工事現場の迫力を体験可能！



首里城

BIMデータ等を活用し、首里城正殿の外観や内観、復元過程をVRで再現。国営沖縄記念公園来園者に復元後の景色を疑似体験。

# 災害対応のDX

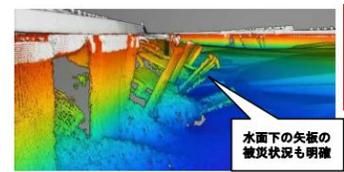
## 調査



TEC-FORCE等の被災状況の確認は、実際の現場で、赤白ボール等を使って計測していたが、UAVやLiDAR等様々な技術により、短時間で広範囲の調査が可能に！  
(参考:国交省ドローン保有台数約550台)

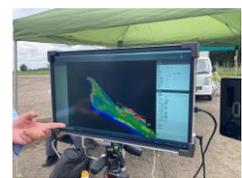
## 音響探査

水面下の視認できない被災状況を、音響探査の画像データで的確に把握。



## UAV 長時間連続飛行

3時間を超える長時間連続飛行、1時間を超えるレーザー点群測量飛行に成功！



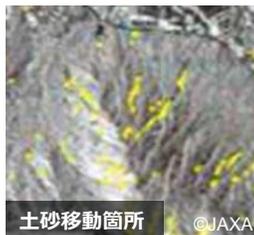
## LiDAR

一部のスマートフォンに搭載されている高精度なレーザー測量装置(LiDARセンサー)を活用し、安全に、手軽に、素早く被災状況等を計測可能。



## 衛星

SAR衛星画像を活用し、土砂移動箇所を把握。



## 解析

点群データをもとに3Dモデルを作成。クリック一つで簡単に面積や延長の確認、高さを色で表現することが可能。現場の被災状況の確認も容易に！



## リモート 査定

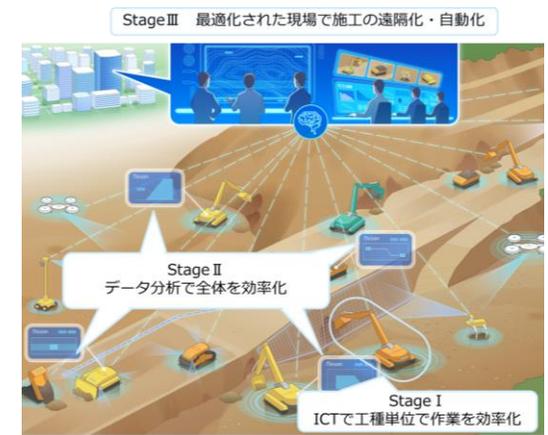
web会議システムを活用し、リモートで災害査定を実施。遠隔地や点在する現場をオンラインで繋ぎ、査定時間を大幅に削減。効率的な査定により、被災自治体の負担も軽減。



## 復旧

## 自動・遠隔施工

データを活用し、工事全体の生産性向上を目指すICT施工のStage IIを推進中。更に、Stage IIIとして施工の自動化・遠隔化を実装していくことにより、安全性を確保しながら迅速かつ適確な災害対応が実現されると共に、通常工事での抜本的な生産性向上が期待される。



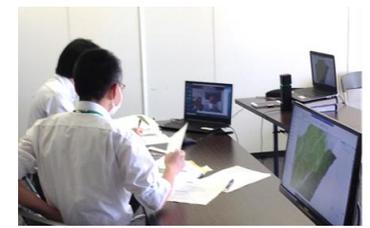
## 空間再現

災害の状況を、本当に存在しているようなリアリティで再現することで、現地に行かなくとも復旧対策の検討が可能に。



## 遠隔技術支援

現地状況を高精度な3次元データで迅速に把握し、遠隔による技術支援を実施。



- 技術政策のビジョン
  - Society5.0
  - 国土交通省技術基本計画
  - インフラDXアクションプラン2
  - **i-Construction2.0**
- 技術開発の取組
  - 技術開発を推進する枠組み
  - 研究開発税制
- カーボンニュートラルの取組

(参考)

- 令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術
- 宇宙開発に向けた建設技術

## 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)

インフラの利用・サービスの向上  
安全・安心の実現

インフラの整備・管理等の高度化

ハザードマップ(水害リスク情報)の3D表示



リスク情報の3D表示により  
コミュニケーションをリアルに

特車通行手続の  
即時処理

河川利用等手続きの  
オンライン24時間化

デジタルツイン  
データプラットフォーム

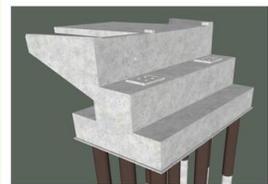


DiMAPS



PLATEAU

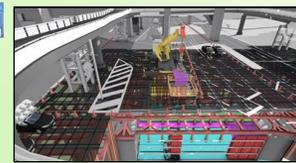
### i-Construction 2.0 -建設現場のオートメーション化-



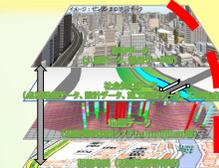
3次元設計の標準化  
BIM/CIM



建設機械施工の自動化



デジタルツインを活用した  
施工シミュレーション



国土交通データ  
プラットフォーム

地下空間の3D化  
所有者と掘削事業者の  
協議・立会等の効率化

3次元データをやりとりする  
大容量ネットワーク



プレキャスト  
部材の活用

遠隔臨場



遠隔操作ロボット活用

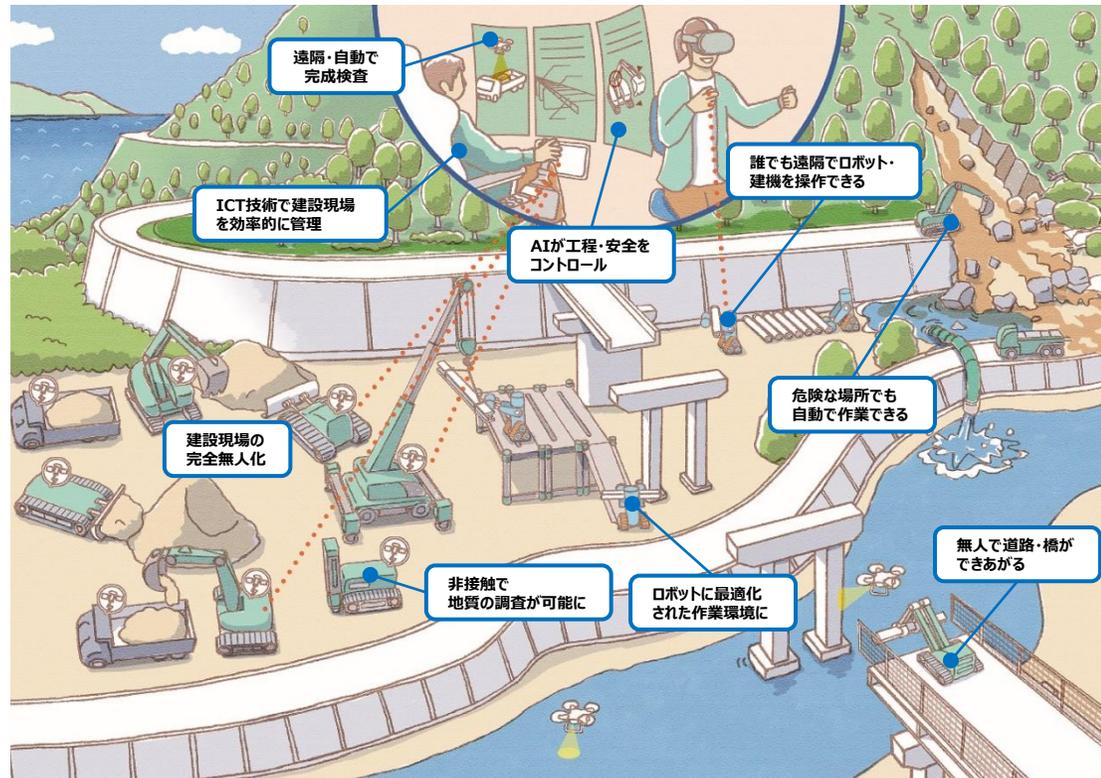
建設業界 建機メーカー、 測量、地質 建設コンサルタント 等

占有事業者 等

ソフトウェア、通信業界、サービス業界

- 建設現場の生産性向上の取組であるi-Constructionは、2040年度までの建設現場のオートメーション化の実現に向け、i-Construction 2.0として取組を深化。
- デジタル技術を最大限活用し、少ない人数で、安全に、快適な環境で働く生産性の高い建設現場を実現。
- 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で実現を目指す社会(イメージ)



第5期技術基本計画を基に一部修正

## i-Construction 2.0: 建設現場のオートメーション化に向けた取組 (インフラDXアクションプランの建設現場における取組)

## i-Construction 2.0 で2040年度までに 実現する目標

### 省人化

- ・人口減少下においても持続可能なインフラ整備・維持管理ができる体制を目指す。
- ・2040年度までに少なくとも省人化3割、すなわち生産性1.5倍を目指す。

### 安全確保

- ・建設現場の死亡事故を削減。

### 働き方改革・新3K

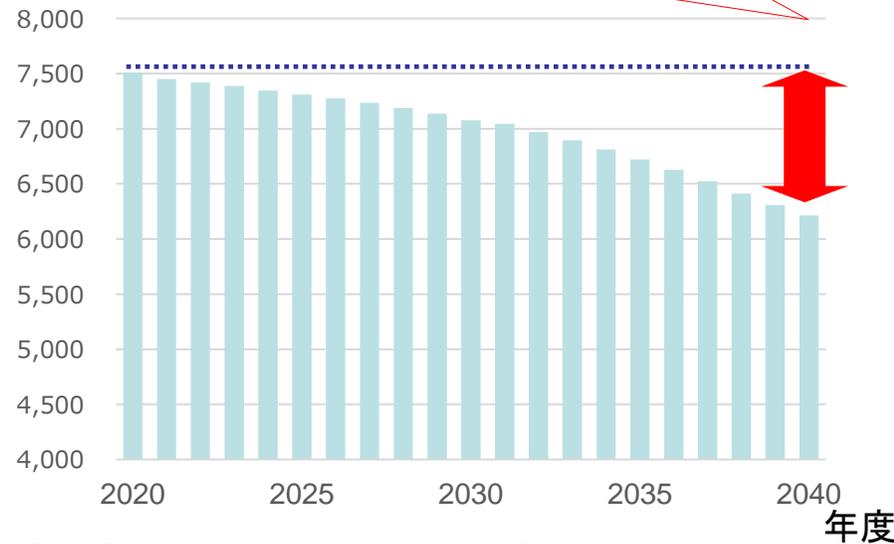
- ・屋外作業のリモート化・オフサイト化。

- 生産年齢人口は2040年度には、対2020年度比で約2割減少と予測。
- 毎年のように日本各地で自然災害が発生し、被害が激甚化・頻発化。

### 生産年齢人口の推移

2020年度 約7,509万人 ⇒ 2040年度 約6,213万人

万人



2040年度は対2020年度比  
約2割減少

### 災害の激甚化・頻発化



主な災害の発生状況

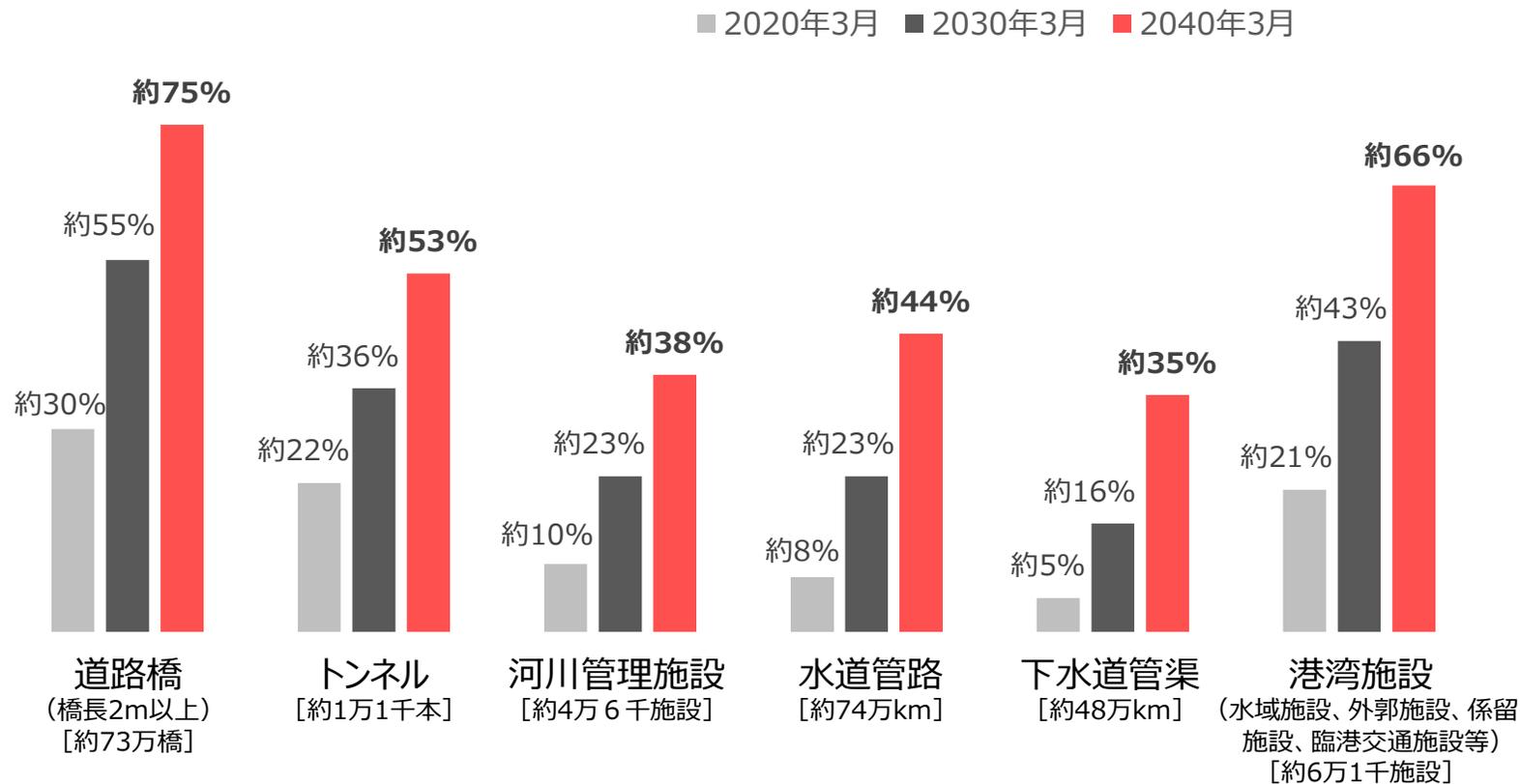


能登半島地震 (R6.1) (石川県輪島市) TEC-FORCE撮影

【出典】国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来人口推計 (令和5年度推計)」(出生中位(死亡中位)推計)

○ 高度経済成長期以降に整備された道路橋、トンネル、河川、水道、下水道、港湾等について、建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に高くなる。

※施設の老朽化の状況は、建設年度で一律に決まるのではなく、立地環境や維持管理の状況等によって異なるが、ここでは便宜的に建設後50年で整理。



【建設後50年以上経過する社会資本の割合】

- 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 <b>2.0</b> 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 省人化（生産性の向上）

生産年齢人口が2割減少することが予測されている2040年度までに、  
建設現場において、少なくとも省人化3割、すなわち1.5倍の生産性向上を実現

## 2 安全確保

建設現場での人的被害が生じるリスクを限りなく低減し、人的被害の削減を目指す

## 3 働き方改革と多様な人材の確保

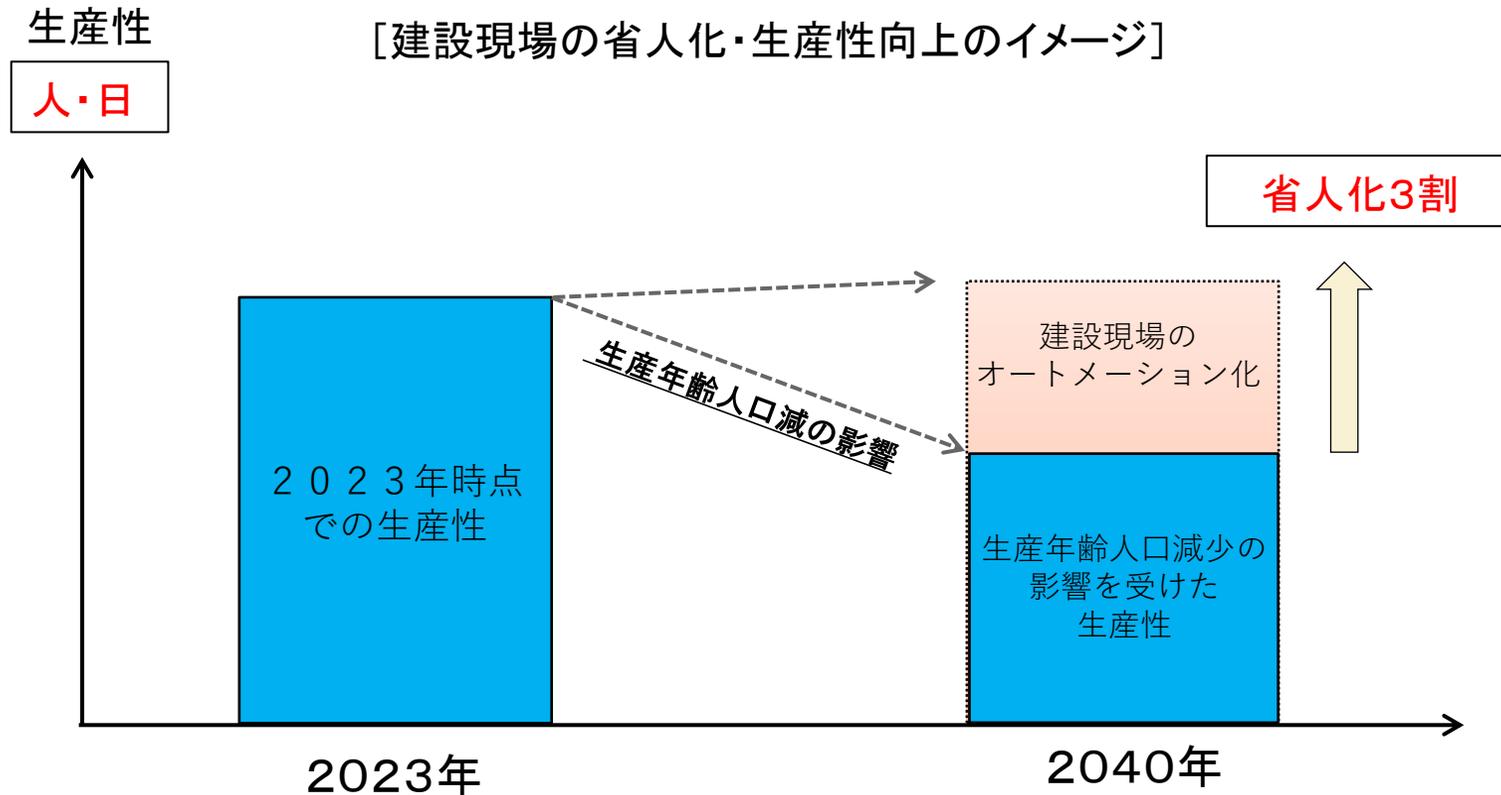
快適な環境下での作業など、働く環境の大幅な改善を目指す  
時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方や、これまで以上に多様な人材が活躍できる場の創出を目指す

## 4 給与がよく、休暇が取れ、希望がもてる建設業の実現



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

- 生産年齢人口の減少や災害の激甚化・頻発化などの環境下でも、将来にわたって社会資本の整備・維持管理を持続し、国民生活に不可欠なサービスを提供する社会的使命を果たし続けていくためには、施工能力の確保が必要。
- 2040年度までに建設現場のオートメーション化を進め、建設現場において少なくとも省人化3割、すなわち1.5倍の生産性向上。
- 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。



○ 現状の、ICT施工の実施率に基づく直轄工事の時間短縮効果、統計データに基づく把握を行うなど、様々な観点で調査。

直轄ICT工事を対象

①直轄ICT活用工事による作業時間縮減効果による生産性向上比率

$$\text{生産性向上比率} = \frac{\text{ICT活用工事実施件数}}{\text{対象工事件数}} \times \text{ICT活用工事による延べ作業時間縮減効果}$$

【単位 人・日】

**生産性向上比率  
約21%**  
2022年度  
(2015年度比)

統計データ

②単位労働者・時間あたり付加価値額から算出した建設現場の生産性

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

【単位 円/(人・日)】

**生産性：9.2%**  
2021年度  
(2015年度比)

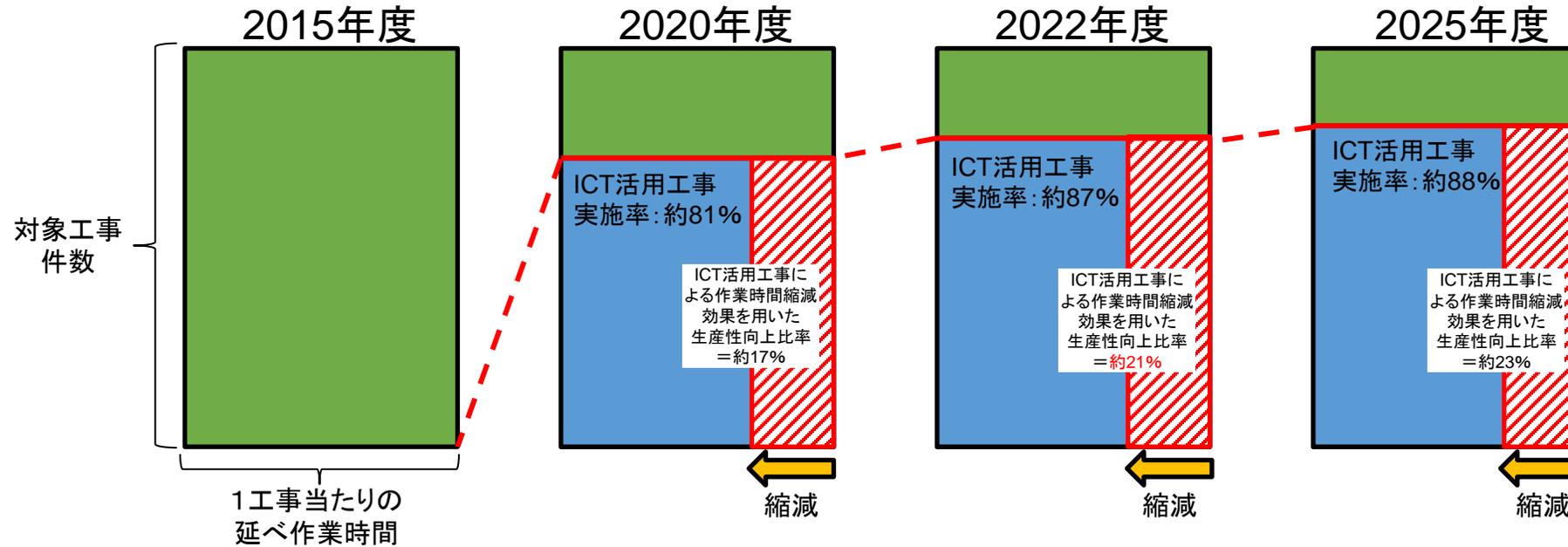
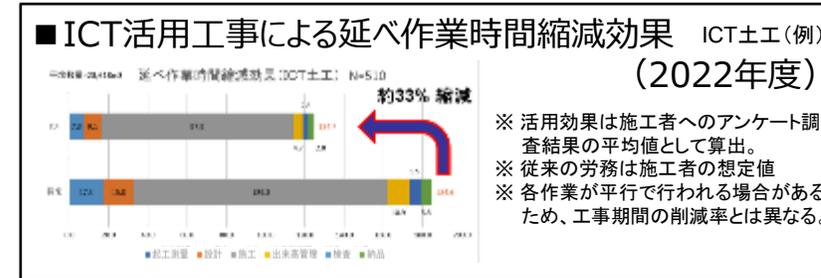
③労働時間に基づく建設現場の生産性

$$\text{生産性} = \frac{\text{労働者数} \times \text{労働時間 (n年)}}{\text{労働者数} \times \text{労働時間 (2023年)}}$$

- 国土交通省におけるICT施工等の取組を加速化し、直轄事業の建設現場の生産性2割向上(作業時間短縮効果から算出)を2024年度に実施するなど、ICT施工等により建設現場の生産性を2025年度までに2割向上させることを目指して取組を進める。
- ICT活用工事が導入されていない2015年度と比較して、2022年度時点で約21%向上。

### 【生産性向上比率】

$$\text{生産性向上比率} = \frac{\text{ICT活用工事実施件数}}{\text{対象工事件数}} \times \text{ICT活用工事による延べ作業時間縮減効果}$$



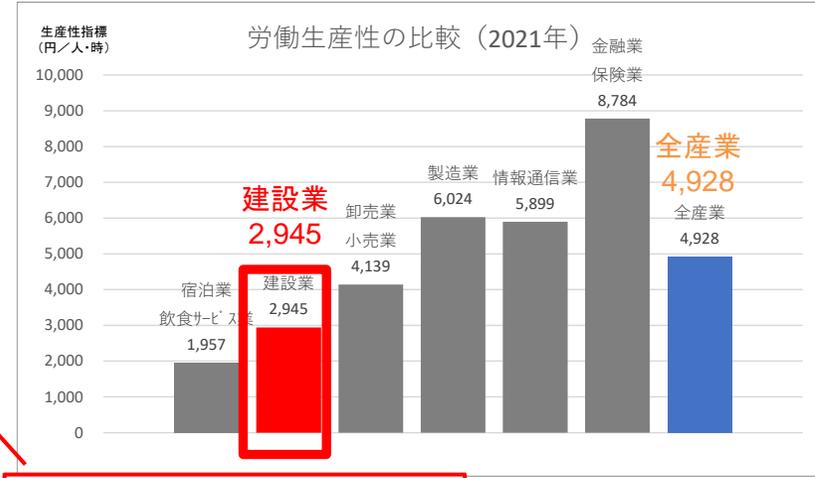
- 各種統計データを用いて民間建設を含む国内の建設業における付加価値労働生産性を試算。
- 建設現場における付加価値労働生産性は2015年を基準として上昇傾向にあり、2018年や2021年は建設業の国内総生産の減少等により、1%程度低下したが、堅調に推移している。
- なお、建設業における労働生産性は他産業と比較して低く、更なる生産性向上が必要。

### 【生産性指標の試算結果※】



※生産性指標(2019~2020年)：国内総生産(2019~2020年)は確定値ではないため参考値。

### 【参考：他産業との比較】



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

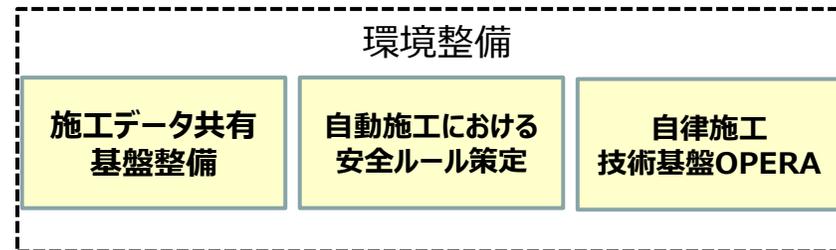
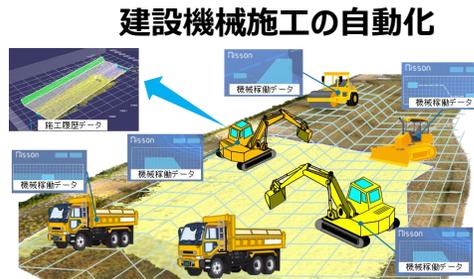
【2021年指標値算出例】  
 $28323.8$  (10億円)  
 $484.9$  (万人)  $\times$   $1983.6$  (時間)  
 $= 2945$  (円 / 人・時間)

### <使用統計>

	項目名	統計調査名
産出量(分子)	工事量 国内総生産(実質値:建設業, 製造業, 全産業)付加価値額	国民経済計算(内閣府)
投入量(分母)	労働者数 就業者数 調査対象:個人	労働力調査(総務省)
	労働時間 総実労働時間	毎月勤労統計(厚労省)

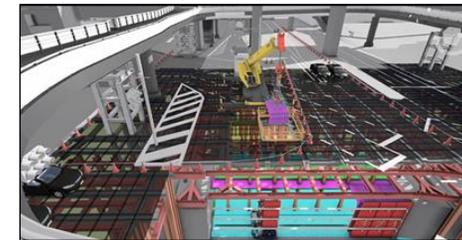
## 1. 施工のオートメーション化

- 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



## 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

# ① 施工のオートメーション化

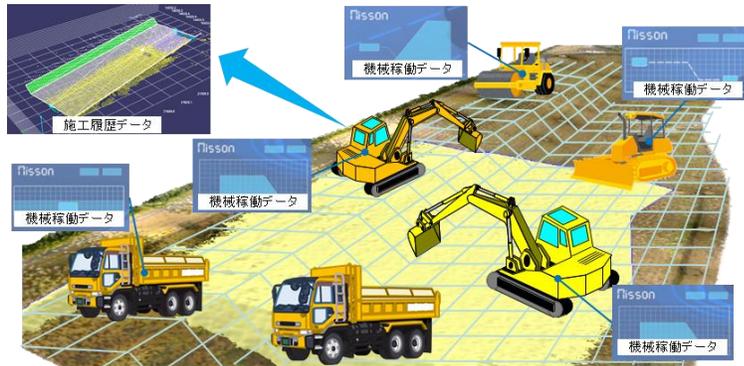
- 建設現場をデジタル化・見える化し、建設現場の作業効率の向上を目指すとともに、現場取得データを建設機械にフィードバックするなど双方向のリアルタイムデータを活用し、施工の自動化に向けた取組を推進する。

【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

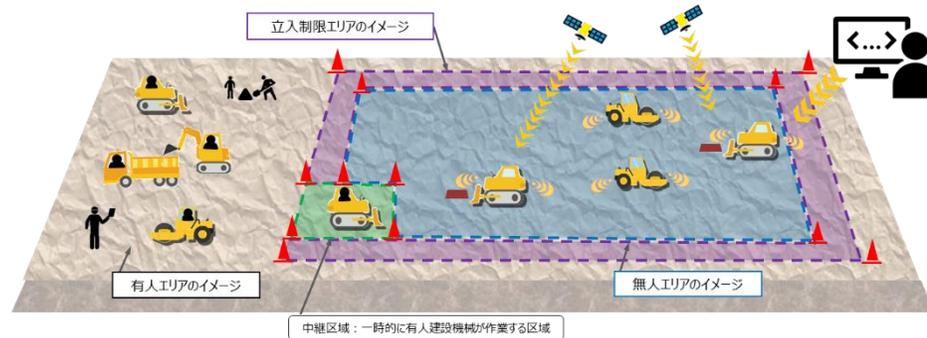
【中期目標】大規模土工等の一定の工種・条件下での自動施工の標準化

【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

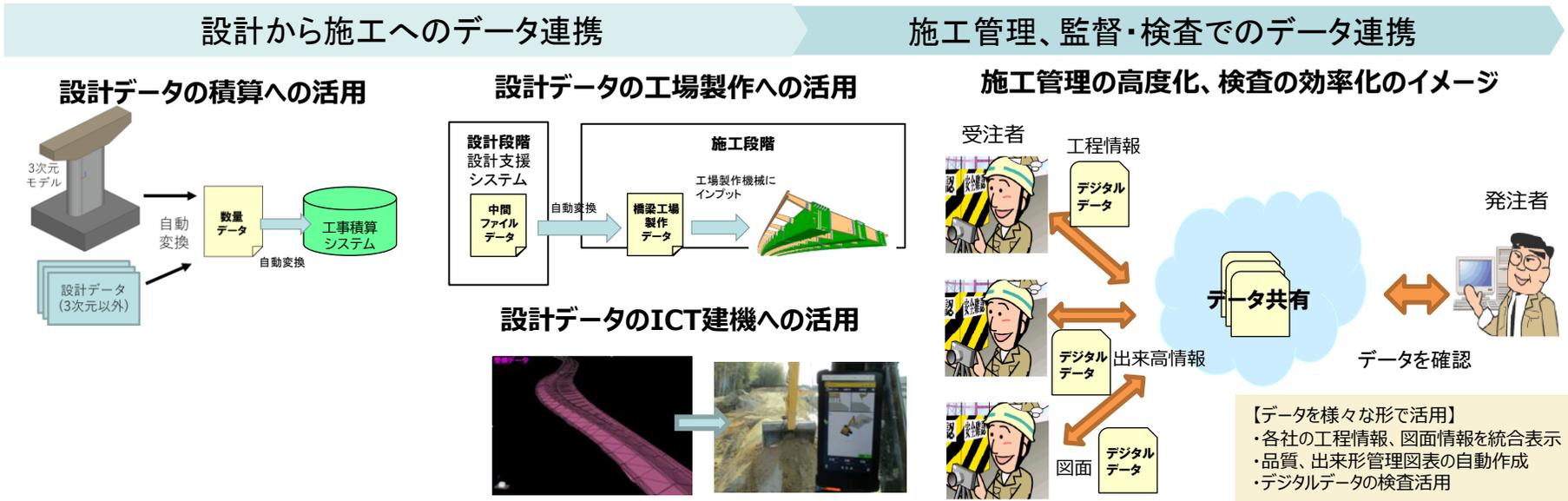


## <ロードマップ>

	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	大規模現場での自動施工の実現  最適施工の実現
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	

※今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

○ 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。



<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	
データ共有基盤の整備	現場データ共有基盤	プロジェクト全体のデータ共有		
データ活用ツールの開発・実装		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）	

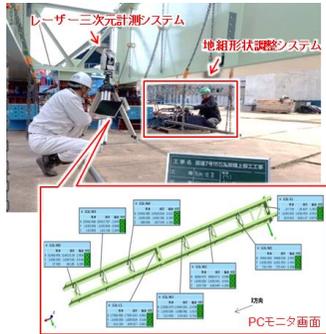
※今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

# 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。



プレキャスト部材の活用



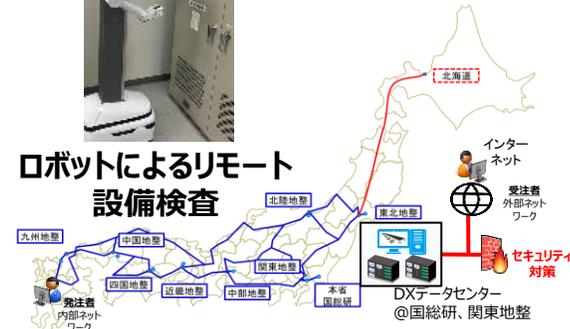
3次元計測技術の活用



リモートでの施工管理監督検査



ロボットによるリモート設備検査



最大限のデータ活用を可能とする高速ネットワーク整備

## <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
リモート施工管理 監督・検査	技術検証・実証	設備点検の一部リモート化		人の作業を 省力化 快適な オフィスでの 作業判断 を実現
高速ネットワーク整備	100Gbpsネットワーク整備	事務所・出張所までの高速化		
プレキャスト	プレキャストの活用促進	構造物の標準化・モジュール化		

※今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

- 技術政策のビジョン
  - Society5.0
  - 国土交通省技術基本計画
  - インフラDXアクションプラン2
  - i-Construction2.0
- 技術開発の取組
  - 技術開発を推進する枠組み
  - 研究開発税制
- カーボンニュートラルの取組

(参考)

- 令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術
- 宇宙開発に向けた建設技術

## 第3章技術政策を推進する仕組み(横断的施策)

### 1.持続可能な経済成長を支える基盤の整備

#### (1)先端技術を活用した新たな価値の創出

##### ② オープンイノベーション、分野間・産学官の連携

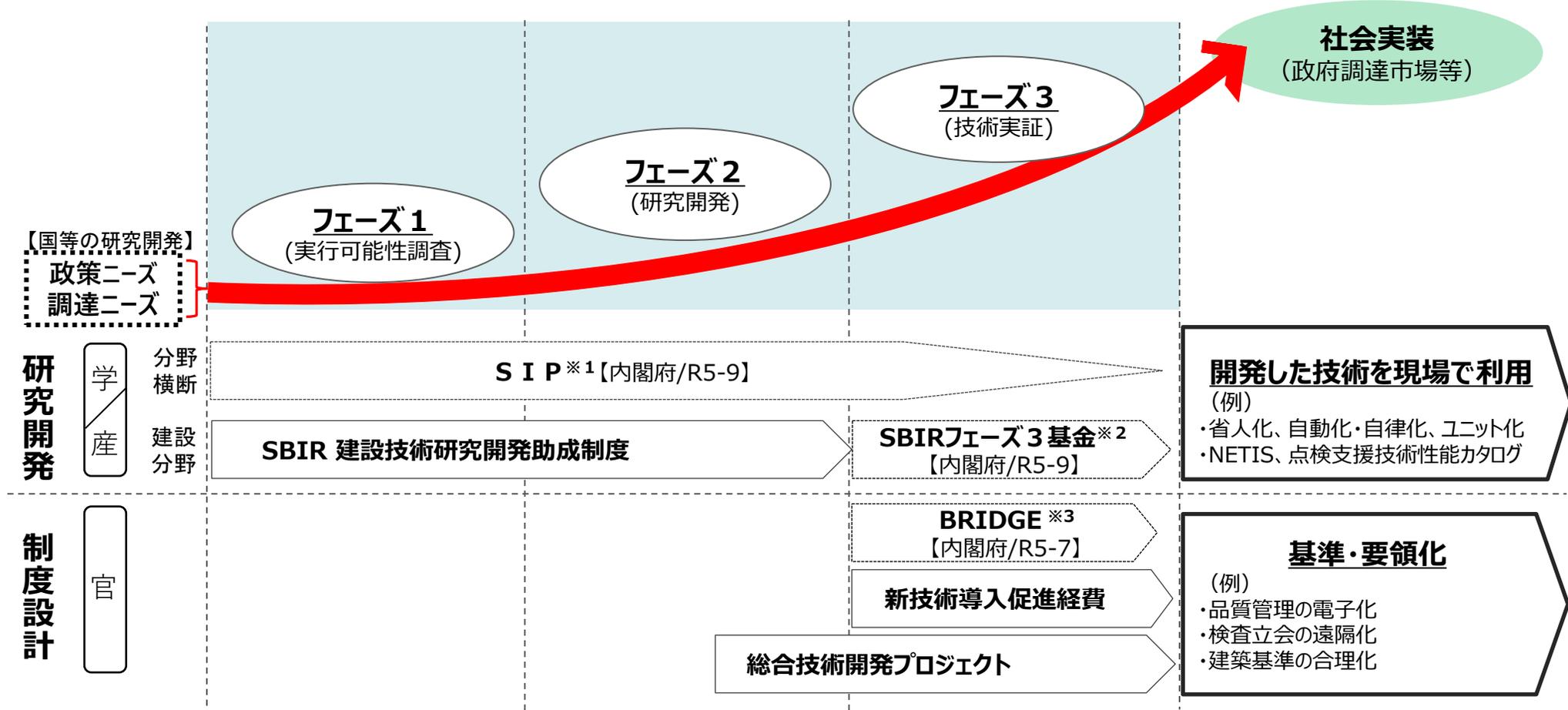
イノベーションを巡るグローバルな競争が激化する中、組織外の知識や技術を積極的に取り込むオープンイノベーションの手法を積極的に活用し、従来の枠を超えた知識や価値を創出していくことが、技術研究開発の推進に当たって極めて重要である。加えて、**デジタル化の加速やDXにより技術革新のサイクルが短縮している現在、スタートアップ企業や先端的な中小企業などとの連携、コンソーシアムでの協業が一層重要**となっていることにも留意が必要である。

そのため、産学官の人材、知、財(資金)が結集し、共創を誘発するコンソーシアム等の場の形成に引き続き取り組むとともに、クラウド技術を活用したデータ共有環境の構築を推進する。

また、基礎研究から応用研究、開発研究へと一方向に進むウォーターフォール型ではなく、相互に作用しながらスパイラル的に進展するアジャイル型の研究開発手法による技術研究開発も増えており、多様な主体を引き寄せる場を形成することがイノベーションの迅速な創出に一層有効となっている。

このように、企業、大学、公的研究機関の間の連携・交流が活発に行われ、ニーズとシーズのマッチングやデータの流通、ファンディング、知的財産の取扱など、持続的にイノベーションを生み出す環境を形成し、**組織の内外の知識や技術を総動員するオープンイノベーションの手法を積極的に活用**していくことにより、技術研究開発を進め、民間や大学が有する先端技術等の社会実装・普及を推進する。

(略)

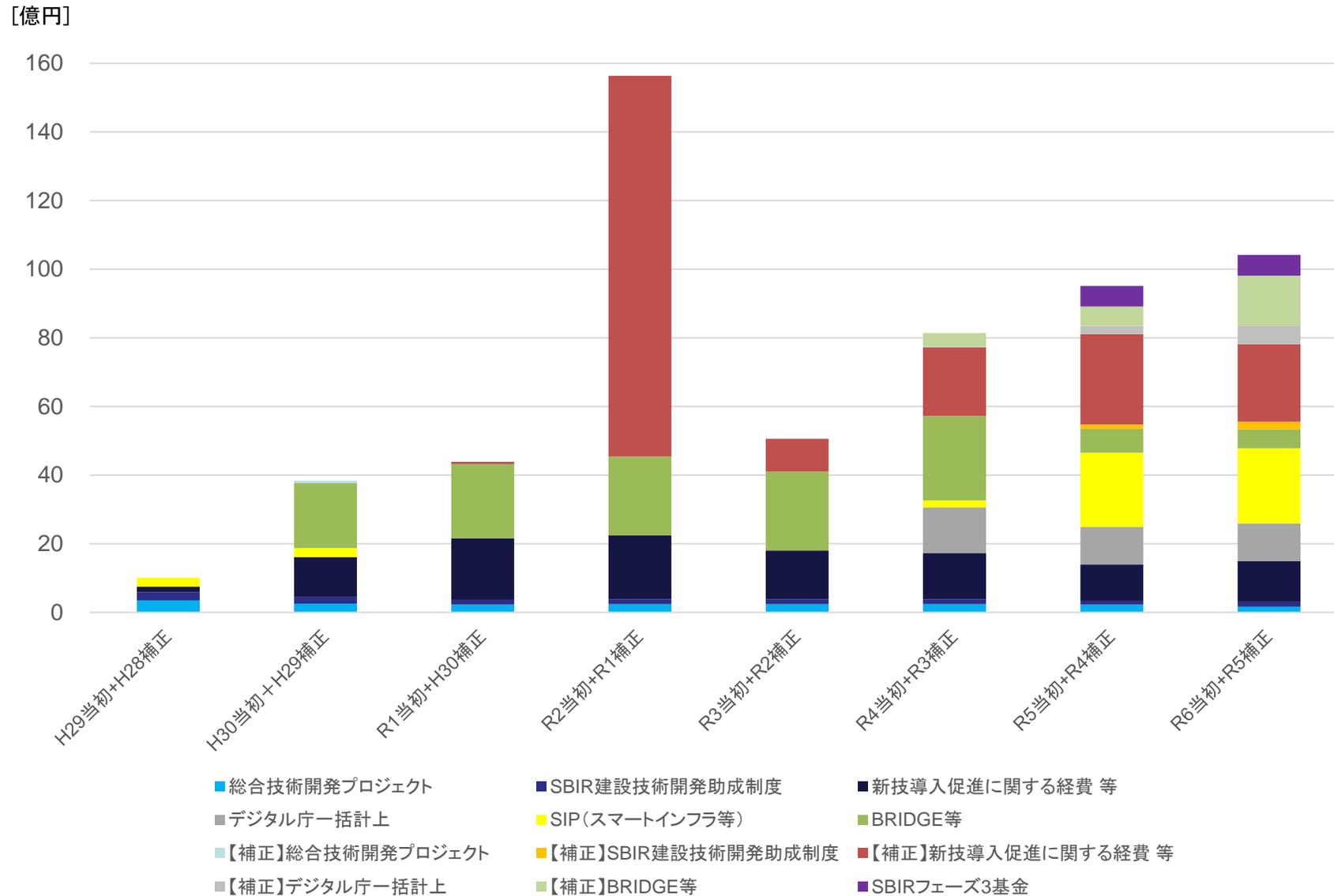


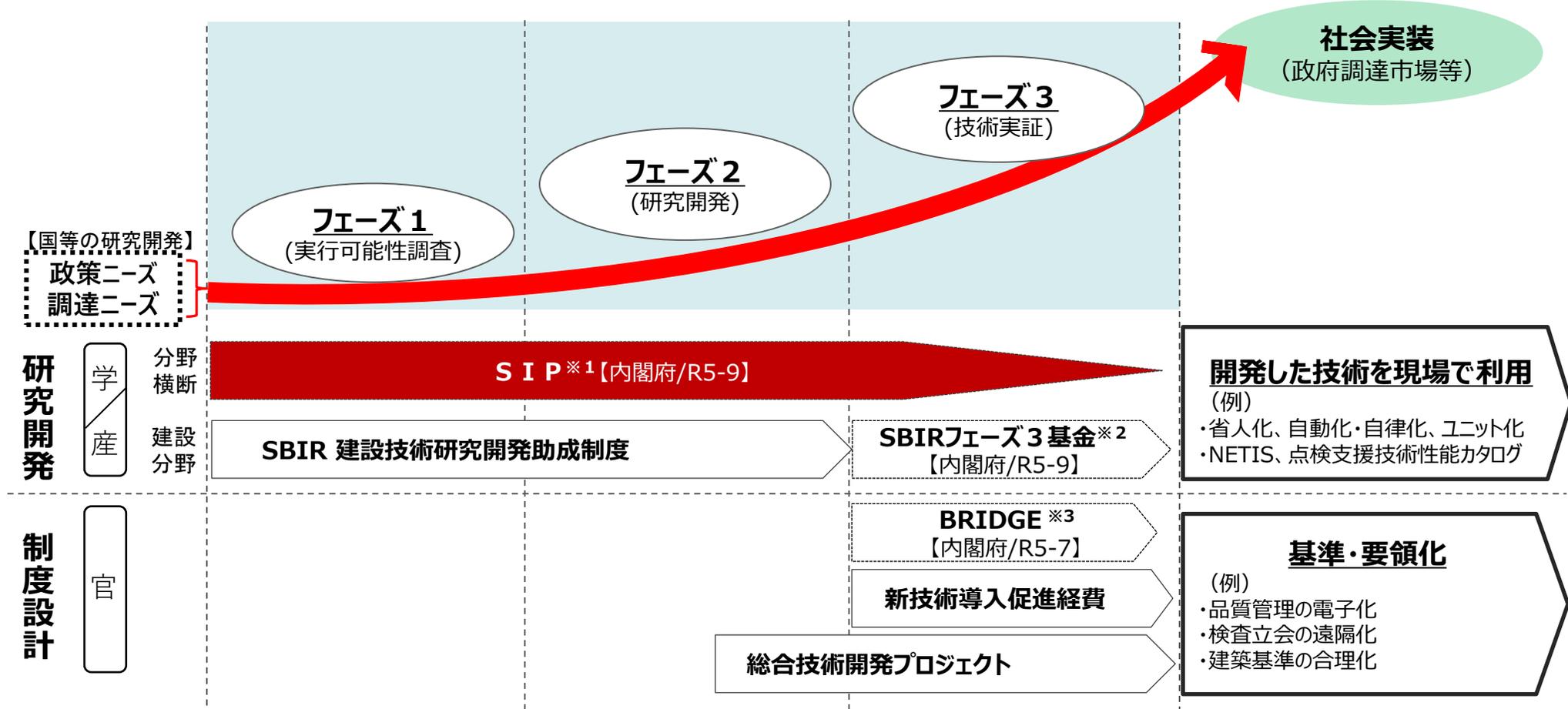
※1 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program): 基礎研究から社会実装までを見据えて研究開発を一気通貫で推進し、府省連携による分野横断的な研究開発等に産学官連携で取り組むプログラム。「スマートインフラマネジメントの構築」「スマート防災ネットワークの構築」等の14の研究開発課題を実施中)

※2 SBIRフェーズ3基金(Small/Startup Business Innovation Research): 技術開発・実証段階(「フェーズ3」)を対象にスタートアップ等の先端技術分野を支援する基金

※3 BRIDGE(研究開発成果の社会実装への橋渡しプログラム programs for Bridging the gap between R&D and the Ideal society(society 5.0) and Generating Economic and social value)

:革新技術による社会課題解決や新事業創出の推進(橋渡し)につながる各省庁の取組を支援。





※1 **SIP**(戦略的イノベーション創造プログラム **C**ross-ministerial **S**trategic **I**nnovation **P**romotion **P**rogram): 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。「スマートインフラマネジメントの構築」「スマート防災ネットワークの構築」等の14の研究開発課題を実施中)

※2 **SBIRフェーズ3基金**(**S**mall/**S**tartup **B**usiness **I**nnovation **R**esearch): 技術開発・実証段階(「フェーズ3」)を対象にスタートアップ等の先端技術分野を支援する基金

※3 **BRIDGE**(研究開発成果の社会実装への橋渡しプログラム programs for **B**ridging the gap between **R**&**D** and the **I**deal society(society 5.0) and **G**enerating **E**conomic and social value)  
:革新技術による社会課題解決や新事業創出の推進(橋渡し)につながる各省庁の取組を支援。

## <SIPの仕組み> ※赤字はSIP第3期で強化する取組

- 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）が、Society5.0の実現に向けてバックキャストにより、社会的課題の解決や日本経済・産業競争力にとって重要な課題を設定するとともに、そのプログラムディレクター（PD）・予算配分をトップダウンで決定。
- 基礎研究から社会実装までを見据えて一気通貫で研究開発を推進。
- 府省連携が不可欠な分野横断的な取組を産学官連携により推進。マッチングファンド等による民間企業の積極的な貢献。
- 技術だけでなく、事業、制度、社会的受容性、人材の視点から社会実装を推進。
- 社会実装に向けたステージゲートやエグジット戦略（SIP後の推進体制）を強化。
- スタートアップの参画を積極的に促進。

## <SIPの推進体制>



## <各事業期間の課題数・予算額>

第1期（平成26年度から平成30年度まで5年間）

- 課題数：11
- 予算額：1～4年目：325億円、5年目：280億円

第2期（平成30年度から令和4年度まで5年間）

- 課題数：12
- 予算額：1年目：325億円、2～5年目：280億円

第3期（令和5年度から令和9年度まで5年間）

- 課題数：14
- 予算：令和5年度予算では280億円を計上。

## 1. 機能

内閣総理大臣及び内閣を補佐する「知恵の場」。我が国全体の科学技術を俯瞰し、各省より一段高い立場から、総合的・基本的な科学技術政策の企画立案及び総合調整を行う。平成13年1月、内閣府設置法に基づき、「重要政策に関する会議」の一つとして内閣府に設置(平成26年5月18日までは総合科学技術会議)。

## 2. 役割

- ① 内閣総理大臣等の諮問に応じ、次の事項について調査審議。
  - ア. 科学技術の総合的かつ計画的な振興を図るための基本的な政策
  - イ. 科学技術に関する予算、人材等の資源の配分の方針、その他の科学技術の振興に関する重要事項
  - ウ. 研究開発の成果の実用化によるイノベーションの創出の促進を図るための環境の総合的な整備に関する重要事項
- ② 科学技術に関する大規模な研究開発その他の国家的に重要な研究開発を評価。
- ③ ①のア. イ. 及びウ. に関し、必要な場合には、諮問を待たず内閣総理大臣等に対し意見具申。

## 3. 構成

内閣総理大臣を議長とし、議員は、①内閣官房長官、②科学技術政策担当大臣、③総理が指定する関係閣僚(総務大臣、財務大臣、文部科学大臣、経済産業大臣)、④総理が指定する関係行政機関の長(日本学術会議会長)、⑤有識者(7名)(任期3年、再任可)の14名で構成。

### 総合科学技術・イノベーション会議有識者議員 (議員は、両議院の同意を経て内閣総理大臣によって任命される。)



上山隆大議員  
(常勤)

元政策研究大学院  
大学教授・副学長

(22.3.6~25.3.5)  
(初任: 16.3.6)



梶原ゆみ子議員  
(非常勤)

富士通(株)  
執行役員 EVP CSO

(21.3.1~24.2.29)  
(初任: 18.3.1)



佐藤康博議員  
(非常勤)

(株)みずほフィナ  
ンシャルグループ  
特別顧問

(21.3.1~24.2.29)  
(初任: 21.3.1)



篠原弘道議員  
(非常勤)

NTT (株)  
相談役

(22.3.6~25.3.5)  
(初任: 19.3.6)



菅裕明議員  
(非常勤)

東京大学大学院  
理学系研究科化  
学専攻教授

(22.3.6~25.3.5)  
(初任: 22.3.6)



波多野睦子議員  
(非常勤)

東京工業大学工学  
院電気電子系教授

(22.3.6~25.3.5)  
(初任: 22.3.6)



藤井輝夫議員  
(非常勤)

東京大学  
総長

(21.3.1~24.2.29)  
(初任: 21.3.1)



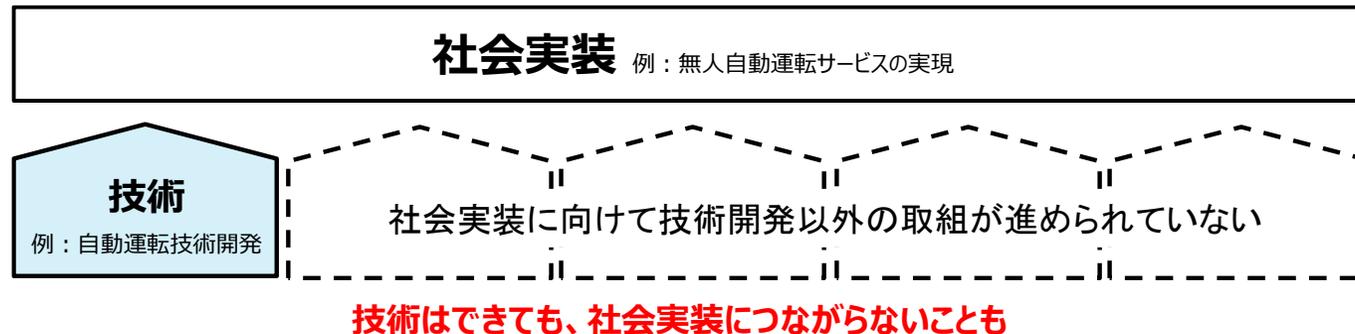
梶田隆章議員  
(非常勤)

日本学術会議  
会長

[関係行政機関の長]

○S I P第3期では、**社会実装に向けた戦略として、技術だけでなく、制度、事業、社会的受容性、人材の5つの視点から必要な取組を抽出するとともに、各視点の成熟度レベルを用いてロードマップを作成し、府省連携、産学官連携により、課題を推進。**

## 従来のプロジェクト

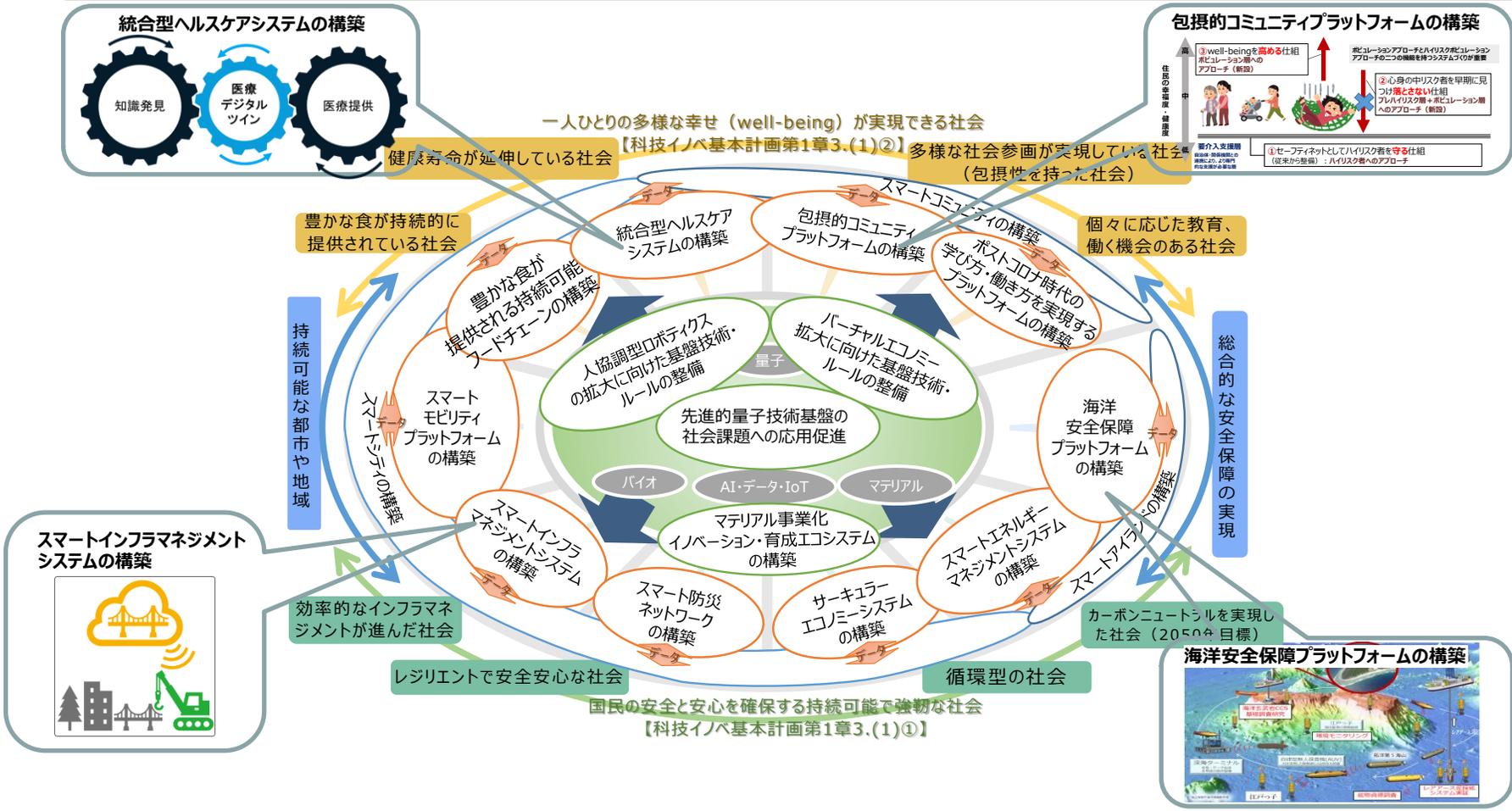


## SIP第3期



- プログラムディレクター（PD）のもとで、府省連携・産学官連携により、5つの視点（技術、制度、事業、社会的受容性、人材）から必要な取組を推進
- 5つの視点の取組を測る指標として、TRL（技術成熟度レベル）に加え、新たにBRL（事業～）、GRL（制度～）、SRL（社会的受容性～）、HRL（人材～）を導入。

- 令和5年度から開始するSIP第3期に向けて、**Society 5.0からバックキャストで課題候補を選定し、フィージビリティスタディ (FS) を実施。**
- **FSの結果を踏まえ、事前評価を実施し、本年1月26日のガバナリングボードで、14の課題を決定するとともに、それらの「社会実装に向けた戦略及び研究開発計画（戦略及び計画）」案を作成。**
- 戦略及び計画案のパブコメ、PDの公募を経て、**3月16日に戦略及び計画とPDを決定。**



No.	課題	PD	所属・役職	研究推進法人
1	豊かな食が提供される持続可能なフードチェーンの構築	まつもと えいぞう 松本 英三	株式会社 J-オイルミルズ 取締役常務執行役員	農業・食品産業技術総合研究機構 (NARO)
2	統合型ヘルスケアシステムの構築	ながい りょうぞう 永井 良三	自治医科大学 学長	国立国際医療研究センター (NCGM)
3	包摂的コミュニティプラットフォームの構築	くの しんや 久野 譜也	筑波大学大学院人間総合科学学術院 教授	医薬基盤・健康・栄養研究所 (NIBIOHN)
4	ポストコロナ時代の学び方・働き方を実現するプラットフォームの構築	にしむら のりひろ 西村 訓弘	三重大学大学院地域イノベーション学研究所 教授・特命副学長	科学技術振興機構 (JST)
5	海洋安全保障プラットフォームの構築	いしい しょういち 石井 正一	日本CCS調査株式会社 顧問	海洋研究開発機構 (JAMSTEC)
6	スマートエネルギーマネジメントシステムの構築	あさの ひろし 浅野 浩志	岐阜大学高等研究院特任教授／一般財団法人電力中央研究所 研究アドバイザー／東京工業大学科学技術創成研究院特任教授	科学技術振興機構 (JST)
7	サーキュラーエコノミーシステムの構築	いとう こうぞう 伊藤 耕三	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授	環境再生保全機構 (ERCA)
8	スマート防災ネットワークの構築	くすのき こういち 楠 浩一	東京大学 地震研究所 災害科学系研究部門 教授	防災科学技術研究所 (NIED)
<b>9</b>	<b>スマートインフラマネジメントシステムの構築</b>	<b>ひさだ まこと 久田 真</b>	<b>東北大学大学院 工学研究科 教授／インフラ・マネジメント研究センター センター長</b>	<b>土木研究所 (PWRI)</b>
10	スマートモビリティプラットフォームの構築	いしだ はるお 石田 東生	筑波大学 名誉教授／日本大学 交通システム工学科 客員教授	新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)
11	人協調型ロボティクスの拡大に向けた基盤技術・ルールの整備	さんかい よしゆき 山海 嘉之	筑波大学 システム情報系教授／サイバニクス研究センター 研究統括／未来社会工学開発研究センター センター長／CYBERDYNE 株式会社 代表取締役社長 CEO	新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)
12	バーチャルエコノミー拡大に向けた基盤技術・ルールの整備	もちまる まさあき 持丸 正明	国立研究開発法人産業技術総合研究所／人間拡張研究センター 研究センター長	新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)
13	先進的量子技術基盤の社会課題への応用促進	そうがわ てつおみ 寒川 哲臣	日本電信電話株式会社／先端技術総合研究所 常務理事 基礎・先端研究プリンシパル	量子科学技術研究開発機構 (QST)
14	マテリアル事業化イノベーション・育成エコシステムの構築	きば しょうすけ 木場 祥介	ユニバーサル マテリアルズ インキュベーター／株式会社 代表取締役パートナー	物質・材料研究機構 (NIMS)



## スマートインフラマネジメントシステムの構築

ミッション	目指すべき社会像	ミッション達成のための戦略
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	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	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、「 <b>未来の建設技術</b> 」、「 <b>未来のインフラ</b> 」、「 <b>未来のまち</b> 」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。



【技術により実現を目指す将来の社会イメージ例】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>

## サブ課題A：革新的な建設生産プロセスの構築

建設現場の飛躍的な生産性・安全性向上のため、施工の自動化・自律化に向けた技術開発に官民協働で取り組む。

## サブ課題B：先進的なインフラメンテナンスサイクルの構築

メンテナンスサイクルをデータ共通基盤やデジタルツイン技術と連携してハイサイクル化することにより、イノベーションの加速化を促し、革新的維持管理を実現する。

## サブ課題C：地方自治体等のヒューマンリソースの戦略的活用

人材育成・教育にかかる全国レベルの共通基盤により、多様なスキルを持つ人材の参入、リカレント、リスキングを促進し、労働力不足の解消と質的向上を図る。

## サブ課題D：サイバー・フィジカル空間を融合するインフラデータベースの共通基盤の構築と活用

プラットフォーム間の連携、シミュレーションのためのモデル化、デジタルツイン群の連携のためのデータ変換・統合、及びそれらの一連のプロセスの自動化を研究開発する。

## サブ課題E：スマートインフラによる魅力的な国土・都市・地域づくり

国土・都市・地域の社会経済活動を支えるインフラのwell-beingや災害強靭性を確保するため、グリーンインフラやEBPMによる地域マネジメント等を研究開発する。

①スマートなインフラマネジメント技術		②データ連携基盤技術の開発	③スマートインフラのマネジメント技術	
【A】革新的な建設生産プロセスの構築	【B】先進的なインフラメンテナンスサイクルの構築	【C】地方自治体等のヒューマンリソースの戦略的活用	【D】サイバー・フィジカル空間を融合するインフラデータの共通基盤の構築と活用	【E】スマートインフラによる魅力的な国土・都市・地域づくり
a-1：建設生産プロセス全体の最適化を実現する自動施工技術の開発	b-1：デジタル技術を活用した診断・評価・予測技術	c-1：地方公共団体におけるインフラマネジメントの効率化技術	d-1：デジタルツイン群の構築のためのインフラデータベースの共通基盤の開発	e-1：魅力的な国土・都市・地域づくりを評価するグリーンインフラに関する省庁連携基盤
a-2：人力で実施困難な箇所のロボット等による無人自動計測・施工技術開発	b-2：構造物内部や不可視部分などの変状・予兆の検知技術			e-2：EBPMによる地域インフラ群マネジメント構築に関する技術
a-3：トンネル発破等の危険作業の自動化・無人化に係る研究開発	b-3：補修・補強技術の高度化			



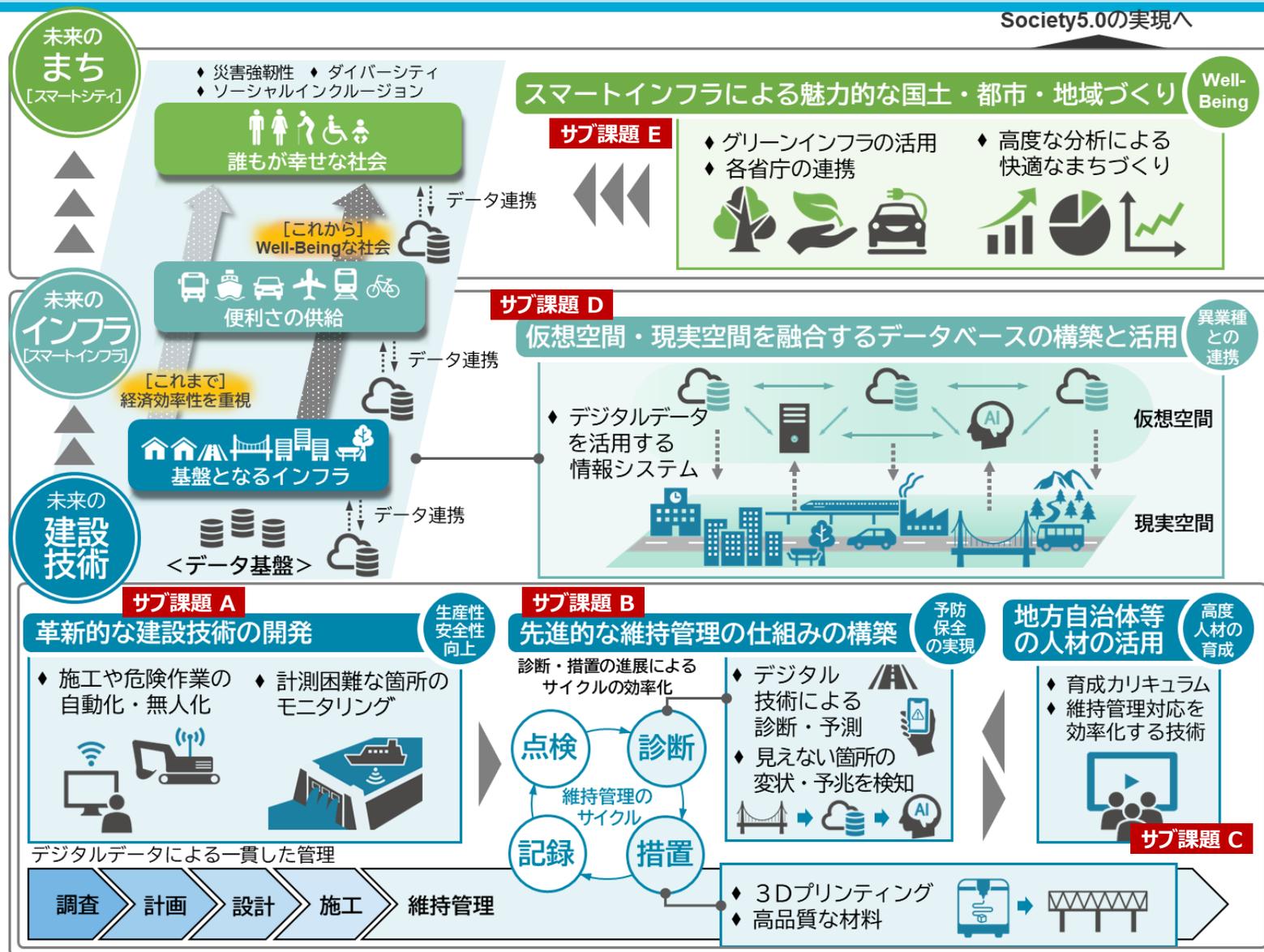
未来のまち  
(スマートシティ)

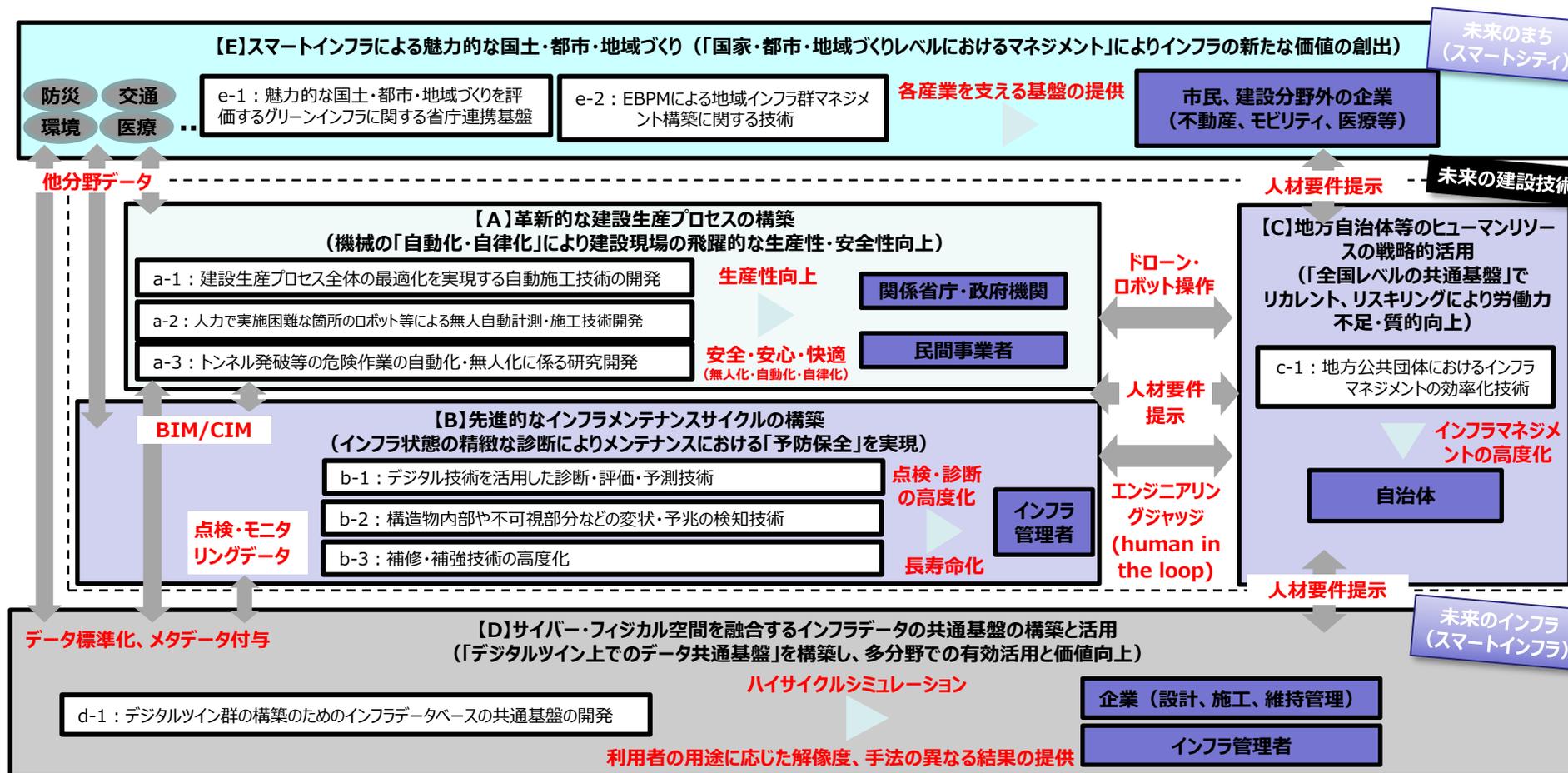


未来のインフラ  
(スマートインフラ)



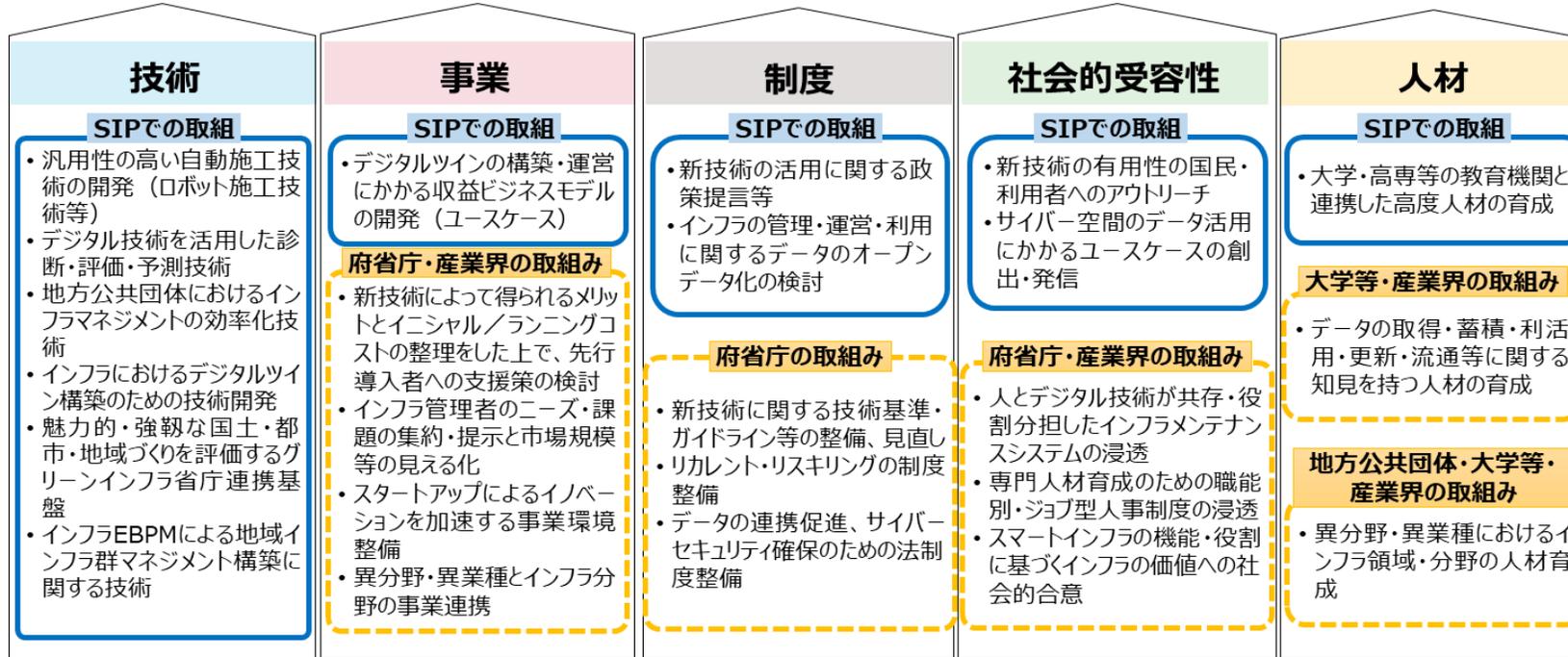
未来の建設技術





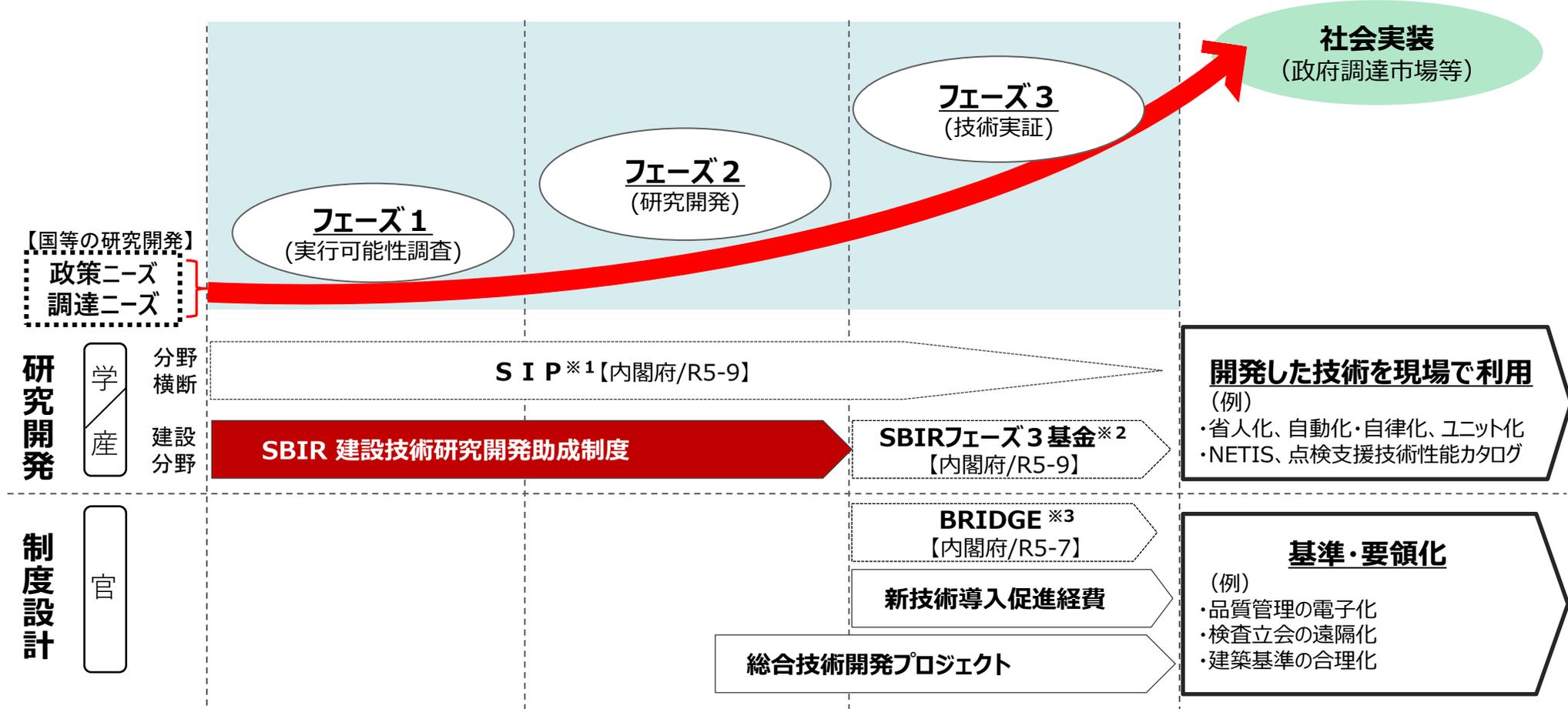
## ■ミッション

- 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



※1 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program): 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。「スマートインフラマネジメントの構築」「スマート防災ネットワークの構築」等の14の研究開発課題を実施中)

※2 SBIRフェーズ3基金(Small/Startup Business Innovation Research): 技術開発・実証段階(「フェーズ3」)を対象にスタートアップ等の先端技術分野を支援する基金

※3 BRIDGE(研究開発成果の社会実装への橋渡しプログラム programs for Bridging the gap between R&D and the Ideal society(society 5.0) and Generating Economic and social value)  
: 革新技術による社会課題解決や新事業創出の推進(橋渡し)につながる各省庁の取組を支援。

## 制度概要

- 建設分野における技術革新（イノベーション）の推進等に資する技術開発テーマを国土交通省が示し、スタートアップや中小企業等の先駆的な研究を公募・選抜し、優れた研究課題に対して助成を行う制度。
- 中小企業やスタートアップ（SU）企業を対象とする「**中小・SU企業タイプ**」、個人研究者等を対象とする「**一般タイプ**」の2区分にて助成を行う。

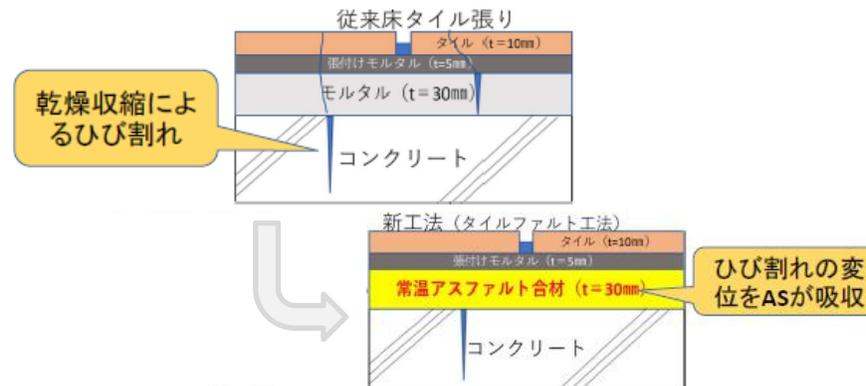
## 本制度における支援の流れ

多段階選抜方式により、フェーズ1からフェーズ2を一貫して支援



## 常温アスファルト合材を下地とした大形床タイル張り

企業名：株式会社 テックタイリング



### <概 要>

- 床タイルの大形化により「ひび割れ」や「欠け」が顕在化
- 床タイルの下地を従来の「モルタル」から、ひび割れが伝わりにくい「常温アスファルト（AS）」に置換するというアイデアに基づく技術開発
- これにより、省力化やCO2削減につながるものと期待。

- ※ 常温ASは既製調合材料で混練不要、熟練技能士不要。（**省力化**）
- ※ モルタル下地はタイル張りまでの養生期間が1週間程度必要だが、常温ASは加水後1時間で必要強度が得られる。（**時間短縮**）
- ※ セメントは製造時にCO2を767kg/トン排出するのに対して、常温ASのCO2排出量は12kg/トン（**CO2削減**）

## 【公募テーマ】

＜i-Construction の推進やカーボンニュートラルの実現に資する技術開発＞

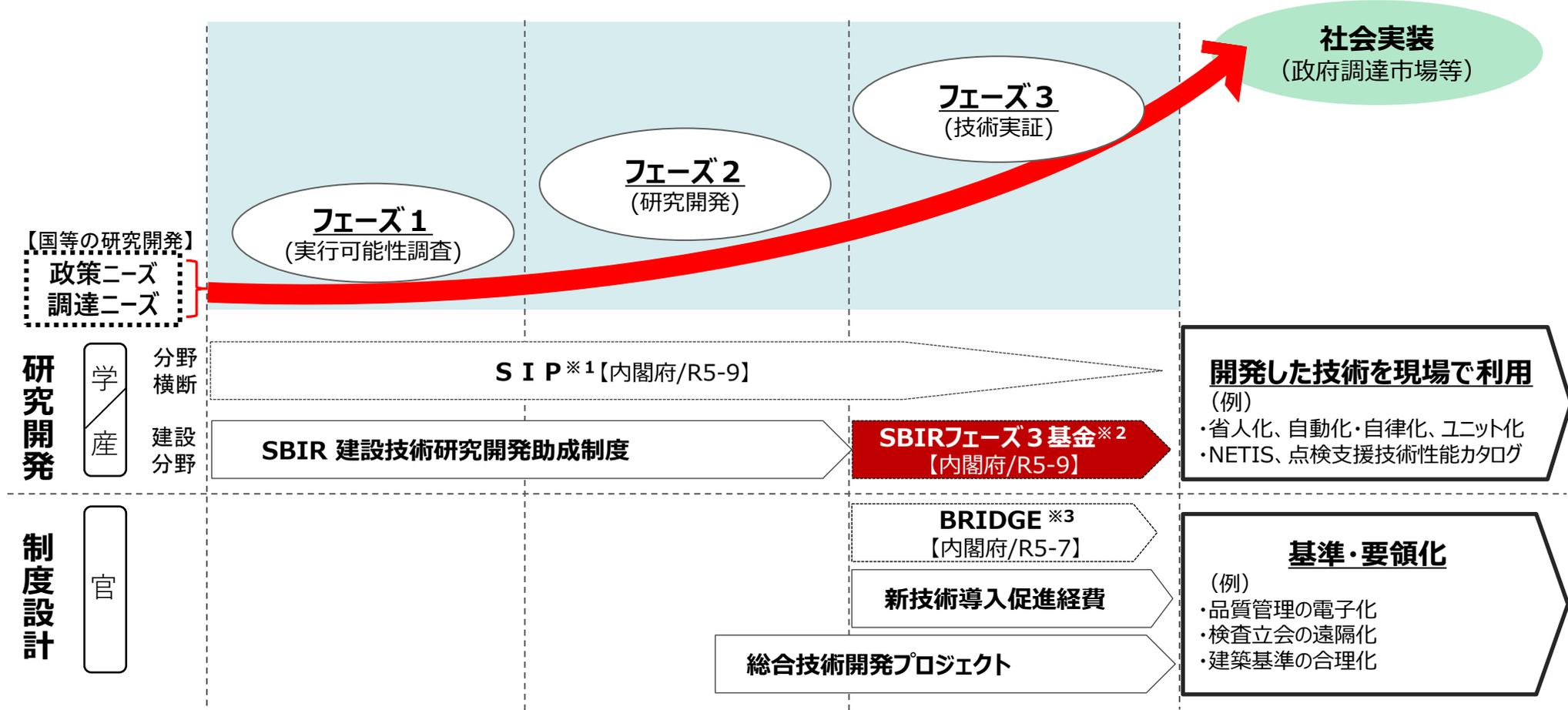
新しい工法や材料を活用し、建設分野における生産性向上やカーボンニュートラルの実現に資する技術開発

- ・新しい工法・装置・仕組みの導入や材料の高機能化などによる工程短縮、省力化、コスト削減等に資する技術開発
- ・作業の自動化や材料の高機能化などによる安全性、品質の向上に資する技術
- ・省CO2に資する材料等の開発や活用に係る技術開発
- ・インフラ・建設分野での環境負荷低減や長寿命化に係る技術開発 等

R3補正： 0百万円、R4当初：140百万円、  
 R4補正：120百万円、R5当初：105百万円、  
 R5補正：220百万円、R6当初：135百万円

## 【令和6年度採択課題】

分類	件数	新規	
		新規	継続
工程短縮	3	1	2
省力化	13	6	7
安全性向上	3	1	2
品質向上	9	3	6
環境負荷低減	11	7	4
長寿命化	3	2	1
計	42	20	22



※1 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program): 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。「スマートインフラマネジメントの構築」「スマート防災ネットワークの構築」等の14の研究開発課題を実施中)

※2 SBIRフェーズ3基金(Small/Startup Business Innovation Research): 技術開発・実証段階(「フェーズ3」)を対象にスタートアップ等の先端技術分野を支援する基金

※3 BRIDGE(研究開発成果の社会実装への橋渡しプログラム programs for Bridging the gap between R&D and the Ideal society(society 5.0) and Generating Economic and social value)

: 革新技術による社会課題解決や新事業創出の推進(橋渡し)につながる各省庁の取組を支援。

## SBIR制度の抜本拡充

### 施策の目的

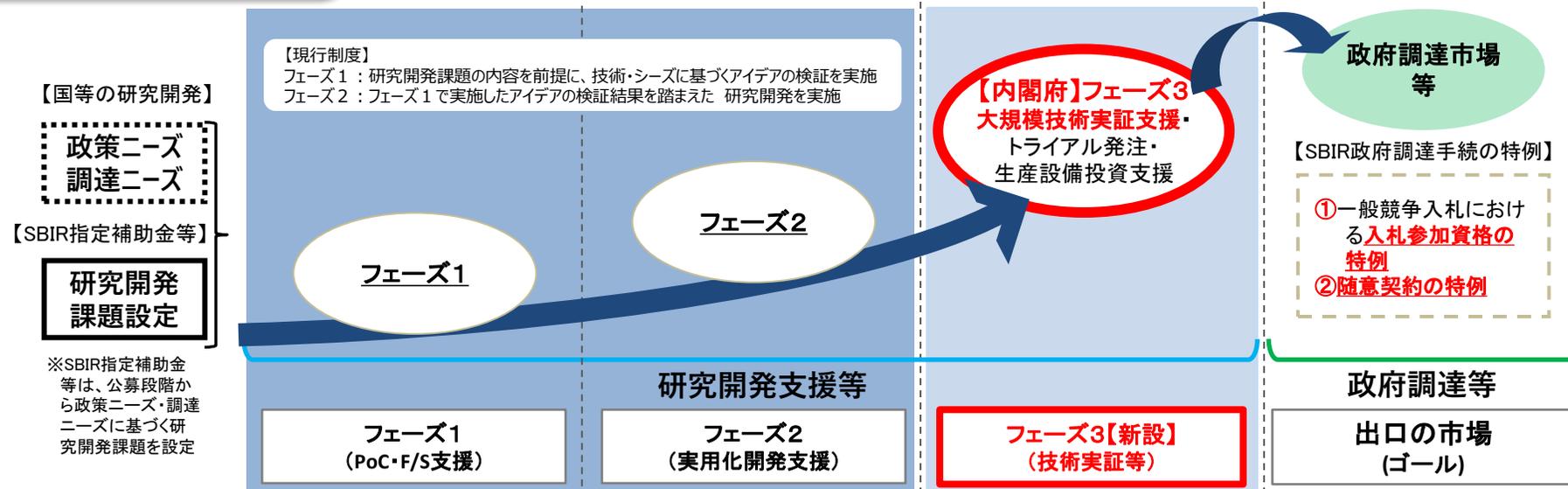
令和4年度補正予算額 2,060億円(うち、国交省303.1億円)

スタートアップを育成する際、公共調達を活用が重要であり、公共調達を見据えた技術開発支援であるSBIR制度(Small/Startup Business Innovation Research)に基づく「指定補助金等」の対象・規模を抜本的に拡充。

### 施策の概要

ビジネスアイデアのFS調査段階(「フェーズ1」)、実用化に向けた研究開発段階(「フェーズ2」)の支援の拡充に加え、新たに先端技術分野における大規模技術開発・実証段階(「フェーズ3」)も支援対象に追加する。

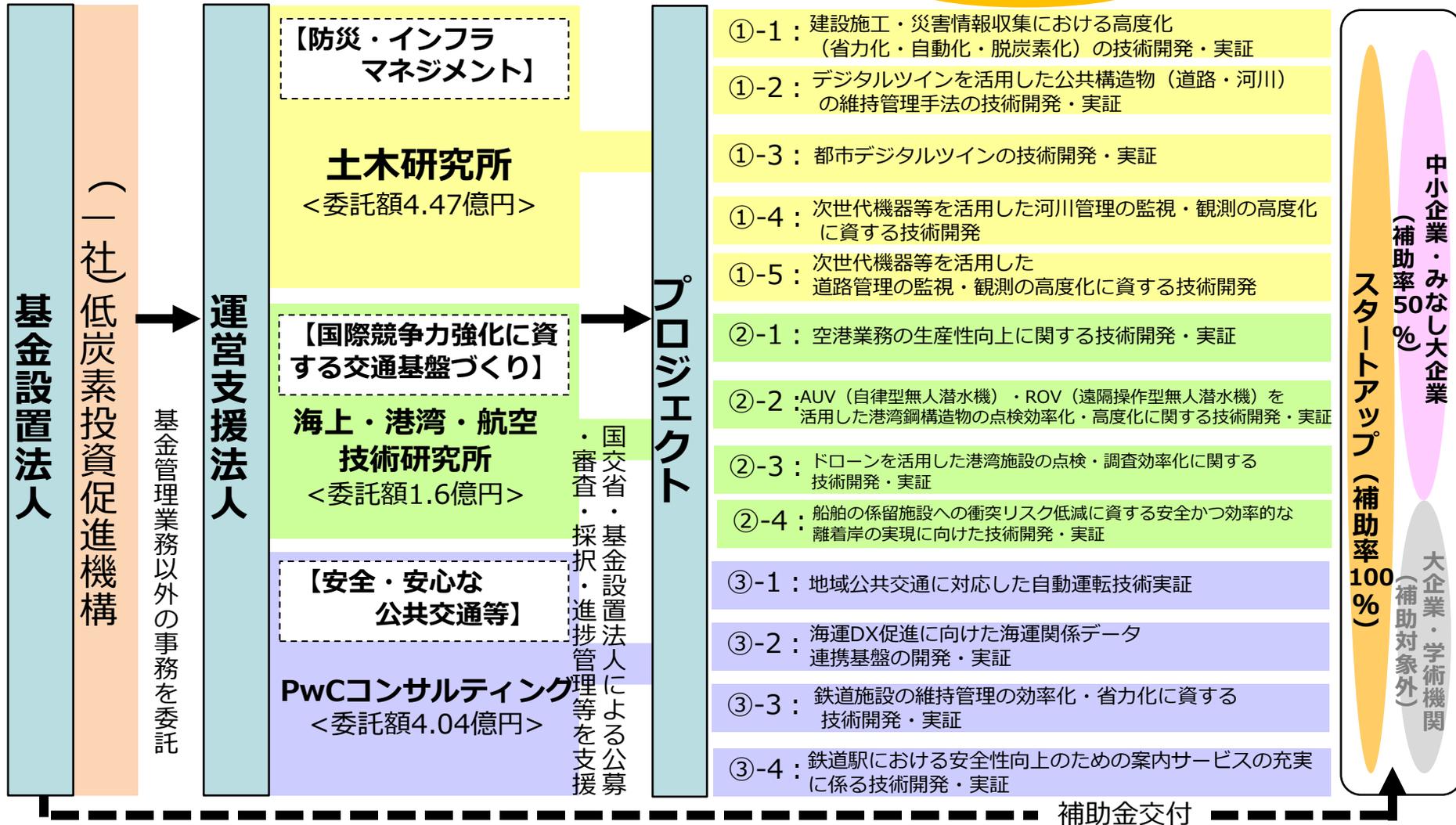
### 施策の具体的内容



内閣府より予算移替え  
→4/18基金造成  
(303.1億円)

7/31採択

昨年8月から公募を開始、順次審査、採択手続きを実施  
本年3月末までに下記の13公募テーマで49プロジェクト採択  
事業期間は最長で令和10年3月まで（補助金交付額288.4億円）



基金設置法人  
（一社）低炭素投資促進機構  
運営支援法人  
基金管理業務以外の事務を委託

【防災・インフラマネジメント】  
土木研究所  
<委託額4.47億円>

【国際競争力強化に資する交通基盤づくり】  
海上・港湾・航空技術研究所  
<委託額1.6億円>

【安全・安心な公共交通等】  
PwCコンサルティング  
<委託額4.04億円>

国交省・基金設置法人による公募審査・採択・進捗管理等を支援

プロジェクト

**分野① 災害に屈しない国土づくり、広域的・戦略的なインフラマネジメントに向けた技術の開発・実証**

公募テーマ	採択課題	実施主体	交付上限額[百万円]
建設施工・災害情報収集における高度化（省力化・自動化・脱炭素化）の技術開発・実証	● 建設機械施工の自動化・自律化	(株) DeepX	300.0
	● AI/IOTを活用した豪雪地の除雪作業の効率化とレジリエンス向上による働き方改革	(株) 建設IoT研究所	130.5
	● 中小規模施工業者向け建機遠隔化・自動化・省人化システム拡販事業の創出	ORAM (株)	67.2
	● 建設用3Dプリンタによる施工技術パッケージの開発とDB及びプラットフォームの構築	(株) Polyuse	300.0
	● 熟練オペレータ並の操作を実現するデジタルツイン上での強化学習プログラムとVR技術の熟成事業	(株) Crackin	295.1
	● インフラ設備の高効率巡視作業用小型ドローンとスウォーム飛行技術の開発	(株) Autonomy HD	43.0
	● 長距離飛行ドローン（バッテリー駆動）による安全、自動、簡単な河川巡視の実現	ルーチェサーチ (株)	50.0
	● 山間部においても長時間かつ降雨下で飛行可能な機体の開発	ライセン (株)	50.0
	● 転圧温度管理AI/IOTシステム	(株) Momo	295.8
	● 地山形状や建機状況のリアルタイムな三次元可視化による施工管理の高度化	(株) DeepX	300.0
	● 建設現場における施工管理の省力化・高度化技術の開発	(株) Liberaware	91.4
	● HMS社3Dセンサによる画期的な配筋検査自動化システム開発と建設RXコンソーシアム分科会活動を通じた建設業界での検証・普及	HMS (株)	473.0
	● 導入維持の低コスト化を実現する高出力・高感度・双方向・マルチホップ・マルチチャンネル対応LPWAを用いた多様なセンサと接続可能な無線端末及び高信頼性・高セキュリティなセンサネットワークシステムの開発実証	(株) フォレストシ-	260.3
	● 防災・インフラマネジメントサービスの大規模展開を可能とする無線センサネットワーク技術の開発・実証	ソナス (株)	271.6
● フレキシブル太陽電池と蓄電池による直流高効率電源スポット（臨時電源スポット）の開発・実証	DC Power Vill. (株)	73.1	
小計			3,001.0

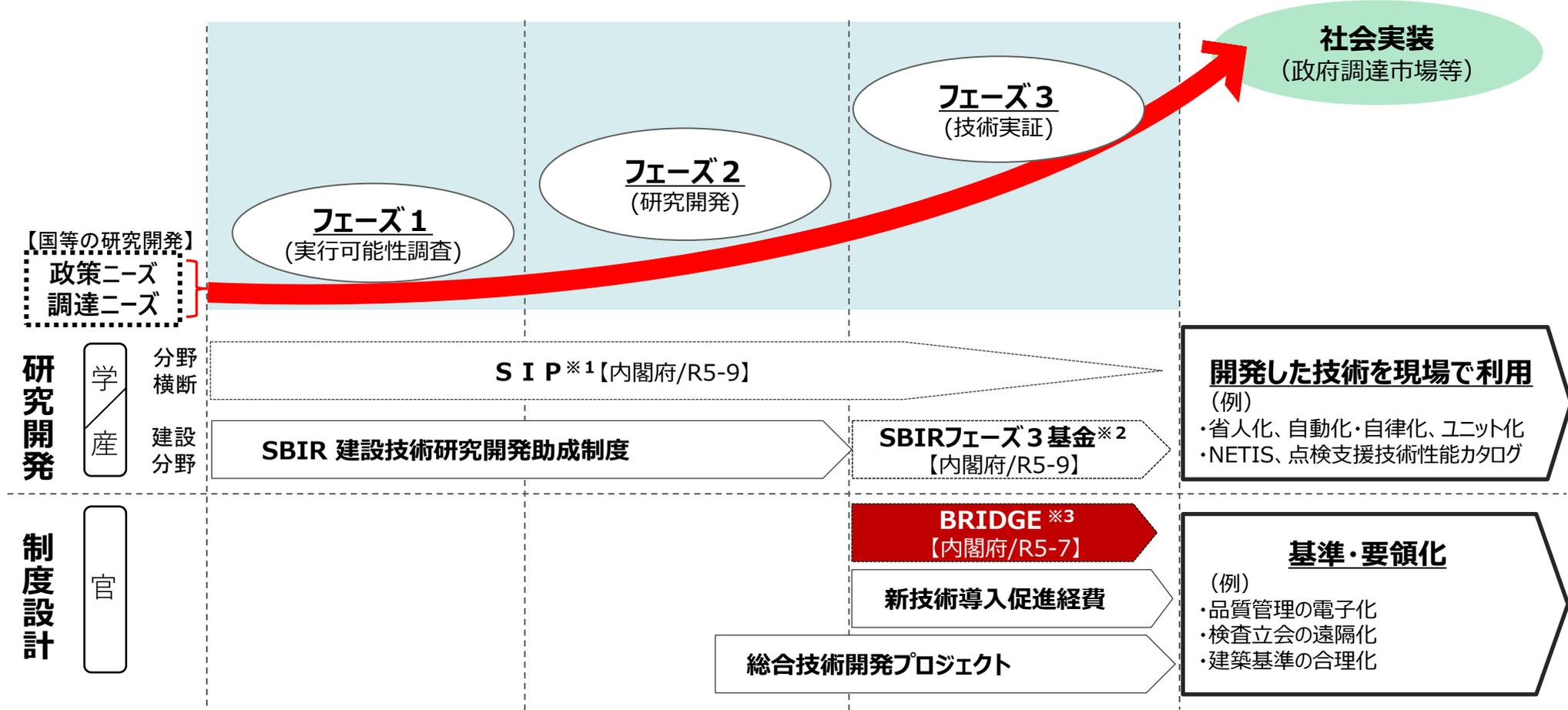
分野① 災害に屈しない国土づくり、広域的・戦略的なインフラマネジメントに向けた技術の開発・実証			
公募テーマ	採択課題	実施主体	交付上限額[百万円]
デジタルツインを活用した公共構造物（道路・河川）の維持管理手法の技術開発・実証	● 簡便な3次元計測機器を用いた自治体の中小構造物の状況把握・維持管理手法の開発	(株) ベイシスコンサルティング	863.5
	● 橋梁・トンネル・道路等インフラメンテナンスのためのデジタルツイン・プラットフォームのシステム及びインフラ基盤の開発・実証・商用化	(株) SYMMETRY	118.0
	● 災害に屈しない国土づくり、広域的・戦略的なインフラマネジメント技術の開発・実証	エアロセンス (株)	542.3
	● 「事後保全」から「状態監視保全」へ次世代水空ドローンによる河川状態監視と保全プロジェクト	(株) プロドローン	980.1
	● 地方自治体を対象としたDS活用型道路インフラメンテナンスサイクルの支援	(株) en	295.1
	● 公共構造物（道路・河川）の効率的な維持管理のための全自動3Dモデリング技術の開発	Data Labs (株)	331.4
都市デジタルツインの技術開発・実証	● 3D都市モデル自動作成・自動更新システムの開発及び実証	(株) リアルグローブ	850.0
	● AI技術を活用した高精度デジタルツインの構築	(株) スペースデータ	700.0
	● 3D都市モデルに対応した次世代WebGISエンジンの開発と社会実装	(株) ユーカリヤ	1,825.0
次世代機器等を活用した河川管理の監視・観測の高度化に資する技術開発	● 低コスト浸水センサの技術開発及び安定供給事業	ゼロスペック (株)	33.9
	● 人工衛星と物理モデルを用いた次世代洪水・土砂災害予測システムの開発	(株) Gaia Vision	297.9
	● SAR衛星データを活用した浸水・土砂災害支援システム構築	衛星データサービス企画 (株)	197.6
次世代機器等を活用した道路管理の監視・観測の高度化に資する技術開発	● 中性子線を活用したコンクリート橋の塩分濃度非破壊検査装置の開発、高度化、実用化	(株) ランズビュー	419.7
	● しなやかな都市インフラ管理を支えるデジタル基盤の構築	(株) アーバンエックス テクノロジーズ	277.3
	● 舗装・橋梁の日常管理の効率化と災害時対応の迅速化に向けた技術開発およびサーバー実装	(株) スマートシティ技術研究所	304.5
	● 道路インフラ向けIoTマルチセンシング式接合部計測型締結デバイスによる健全性遠隔モニタリングシステムの開発事業計画	(株) NejiLaw	327.8
	● SAR衛星データを活用した道路点検支援システムの構築	衛星データサービス企画 (株)	353.1
	● HDマップを活用した小型SARデータ位置情報の高精度化による道路管理の効率化	ダイナミックマップ プラットフォーム (株)	133.2
	● AIカメラと自動車プローブデータの融合による全国リアルタイム交通流分析システム	LocationMind (株)	818.8
小計			9,669.0
分野①合計			12,670.0

## 分野② 国際競争力強化に資する交通基盤づくりに向けた技術の開発・実証

公募テーマ	採択課題	実施主体	交付上限額[百万円]
空港業務の生産性向上に関する技術開発・実証	● 空港業務の人手不足の抜本的解決に向けたアバターロボットの大規模実証	avatarin (株)	521.0
	● 空間IDを活用した空港内情報集約基盤「VIP S」の開発	ダイナミックマッププラットフォーム (株)	275.0
AUV (自律型無人潜水機)・ROV (遠隔操作型無人潜水機)を活用した港湾鋼構造物の点検効率化・高度化に関する技術開発・実証	● 小型AUVを用いた日常的な港湾構造物点検システム開発	(株) FullDepth	200.0
	● 水中吸着ドローンによる自律非破壊検査	Universal Hands (株)	200.0
ドローンを活用した港湾施設の点検・調査効率化に関する技術開発・実証	● ドローンを活用した港湾施設の点検・調査効率化に関する技術開発・実証	(株) プロドローン	150.0
	● ドローンによる港湾施設の点検・維持管理の効率化と、災害時においても現状把握できる可視化の仕組みの技術開発・実証	(株) DAOWORKS	60.0
	● ドローンを用いた港湾施設の自動化点検システムの開発	(株) Flight PILOT	60.0
	● 港湾点検・巡視の効率化と迅速化を目的としたドローンの活用及び映像解析AIの開発	(株) NTT e-Drone Technology	20.0
船舶の係留施設への衝突リスク低減に資する安全かつ効率的な離着岸の実現に向けた技術開発・実証	● 港湾プラットフォーム構築プロジェクト	アイディア (株)	130.0
	● 新しい会場デジタル通信規格「VDES」を用いた、安全かつ効率的な離着岸技術の開発	フューチャークエスト (株)	130.0
分野②合計			1,746.0

## 分野③ 安全・安心な公共交通等の実現に向けた技術の開発・実証

公募テーマ	採択課題	実施主体	交付上限額[百万円]
地域公共交通に対応した自動運転技術実証	● 自動運転システムのための認証可能な開発運用統合フレームワーク及びこれに対応した自動運転パッケージの構築	(株) ティアフォー	7,700.0
海運DX促進に向けた海運関係データ連携基盤の開発・実証	● 汎用的な海運データ連携基盤および課題解決機能の開発・実証	アイディア (株)	470.0
鉄道施設の維持管理の効率化・省力化に資する技術開発・実証	● 鉄道環境に対応したドローンを用いた鉄道点検ソリューションの構築	(株) Liberaware	5,200.0
	● 光技術 (レーザー等) を活用した鉄道施設の維持管理に係る技術実証	(株) フォトンラボ	600.0
鉄道駅における安全性向上のための案内サービスの充実に係る技術開発・実証	● ビーコンサービスのフィールドトライアルと行動推定基盤の開発	(株) ビークルー	300.0
分野③合計			14,270.0



※1 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program): 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。「スマートインフラマネジメントの構築」「スマート防災ネットワークの構築」等の14の研究開発課題を実施中)

※2 SBIRフェーズ3基金(Small/Startup Business Innovation Research): 技術開発・実証段階(「フェーズ3」)を対象にスタートアップ等の先端技術分野を支援する基金

※3 BRIDGE(研究開発成果の社会実装への橋渡しプログラム programs for Bridging the gap between R&D and the Ideal society(society 5.0) and Generating Economic and social value)

: 革新技術による社会課題解決や新事業創出の推進(橋渡し)につながる各省庁の取組を支援。



## 研究開発とSociety5.0との橋渡しプログラム

「科学技術イノベーション創造推進費」(令和6年度：555億円)のうち100億円を充当

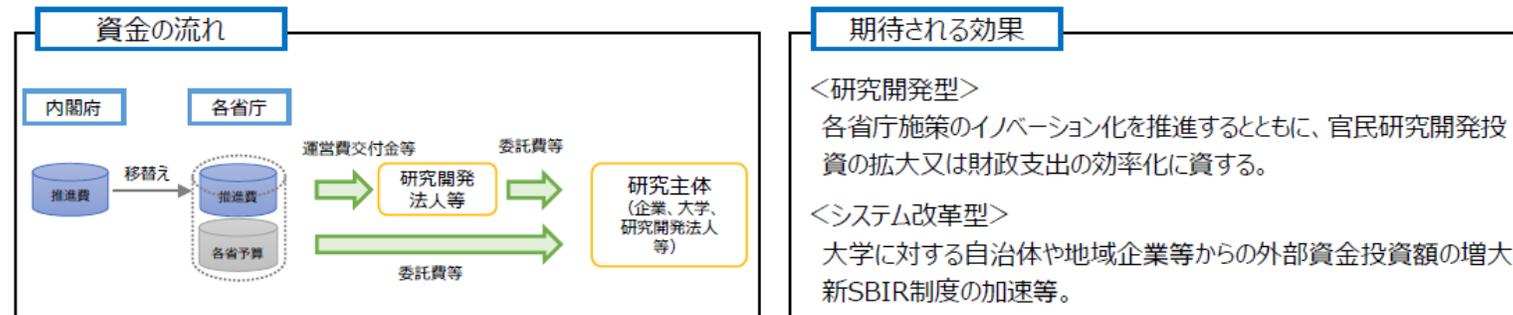
(BRIDGE : programs for Bridging the gap between R&d and the IDeal society (society 5.0) and Generating Economic and social value)

### 【目的】

- 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）がイニシアティブを取って、官民研究開発投資拡大が見込まれる領域における研究開発等を推進するため、各省庁における取組の実施・加速等に取り組む。
- 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）との一体的な運用を推進し、研究開発とSociety 5.0を橋渡し。

### 【事業概要】

- 統合イノベーション戦略等に基づき、CSTI の司令塔機能を生かし、革新技术による社会課題解決や新事業創出の推進につながる「重点課題」（例：SIP成果の社会実装、スタートアップの事業創出等）を設定し、各省庁の研究開発等施策のイノベーション化を推進。＜研究開発型＞
- 中長期的に官民研究開発投資の拡大を図るため、スタートアップ・エコシステム拠点形成による創業環境整備を推進してスタートアップを支援する事業（令和2年度～）、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律に基づく新SBIR制度における省庁連携を加速させる事業（令和3年度～）、社会課題解決や国際市場獲得等を促進する標準活用施策の加速化を支援をする事業（令和3年度～）、地域と連携した外部資金拡大に意欲のある地域中核大学を支援する事業（令和4年度～）を実施。＜システム改革型＞



対象施策名		PD (プログラムディレクター)	配分額 (百万円)	配分機関 (百万円)
令和6年度当初予算			1,961	
継続	インフラ分野のDXの推進 ～デジタイゼーションからデジタルイゼーションそしてDXへ～	国土技術政策総合研究所 所長 佐々木 隆	382	本省大臣官房 (192) 国土技術政策総合研究所 (190)
	地方自治体における新技術・人的資源の戦略的活用に向けた取組	国土交通省総合政策局 公共事業企画調整課 課長 齋藤 博之	70	本省総合政策局(70)
	都市デジタルツインの実現	国土交通省都市局 国際・デジタル政策課 課長 武藤 祥郎	250	本省都市局 (250)
	住宅・社会資本分野における人工衛星等を活用した リモートセンシング技術の社会実装	国土技術政策総合研究所 所長 佐々木 隆	237	国土技術政策総合研究所 (177) (国研) 建築研究所 (61)
	局地的・突発的な荒天対策のためのスタートアップとの連携：AIを用いたリアルタイム防災フィールド構築	京都大学 防災研究所 教授 竹見 哲也	92	気象庁気象研究所 (92)
	革新的な統合気象データを用いた洪水予測の高精度化	九州大学 名誉教授 小松 利光	193	九州地方整備局 (193)
	ダム運用高度化による流域治水能力向上と再生可能エネルギー増強の加速化プロジェクト	国立研究開発法人海洋研究開発機構 付加価値情報創生部門 部門長 堀 宗朗	198	本省水管理・国土保全局 (198)
	IDR4Mの全国展開の加速化プロジェクト	国立研究開発法人海洋研究開発機構 付加価値情報創生部門 部門長 堀 宗朗	214	本省水管理・国土保全局 (214)
新規	CO2排出削減効果の定量化による公共調達のGXの推進	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 研究センター長 塩井 直彦	75	国土技術政策総合研究所 (75)
	建設機械施工のオートメーションハブの構築	国土交通省大臣官房参事官 参事官 森下 博之	100	本省大臣官房 (59) 国土技術政策総合研究所 (1) 近畿地方整備局 (20) 中国地方整備局 (20)
	港湾施設の被災状況把握・利用可否判断の迅速化	京都大学経営管理大学院 客員教授 小野憲司	150	(国研) 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 (150)
令和5年度補正予算			800	
継続	生成AIを活用したインフラ施設管理高度化AIの開発効率化	国土交通省 大臣官房 参事官(イノベーション) 森下 博之	800	本省 技術調査課 (189) (国研) 土木研究所 (611)

対象施策名		配分額 (百万円)	配分機関 (百万円)
令和6年度当初 (新SBIR制度加速化事業)		80	
継続	交通運輸技術開発推進制度 (SBIR 省庁連携型)	80	総合政策局技術政策課 (80)
令和5年度補正 (標準活用加速化支援事業)		505	
新規	航空機・装備品の環境新技術に関する国際標準化	190	本省航空局(190) 経済産業省製造産業局
	水防災分野の国際標準化	105	本省水管理・国土保全局(105)
	建設機械のDX・GXに係る国際標準化	30	本省大臣官房 (30)
	建築分野における国際規格の開発・整備の推進	180	国土技術政策総合研究所 (107) (国研) 建築研究所 (73)

## 【1年目の研究成果】

### 1) 被災状況（インフラ・市街地・建築物）の把握手法の開発

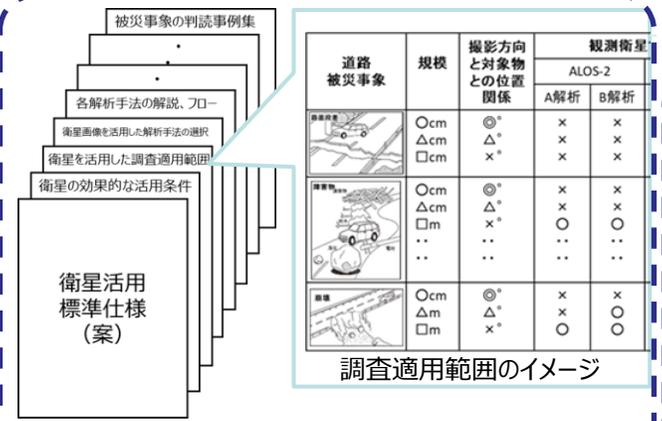
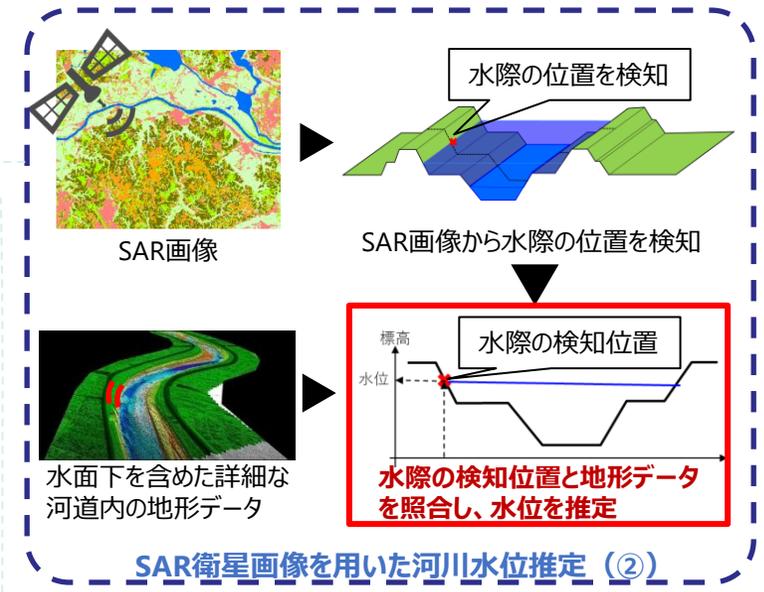
- ・光学・SAR衛星画像を用いた河川管理施設の変状の抽出 (①)
  - ・SAR衛星画像を用いた河川水位の推定 (②)
  - ・衛星測位データによる地震時における建築物の変位量の算定 (⑥)
  - ・赤外衛星画像による火災の検出技術 (⑧)
- 等

### 2) 小型SAR衛星コンステレーションへの適応技術等の開発

- ・ダムの変位計測の精度向上を可能とするリフレクターの開発 (④)
  - ・地理空間データの最新化による建物被害解析精度の向上 (⑦)
- 等

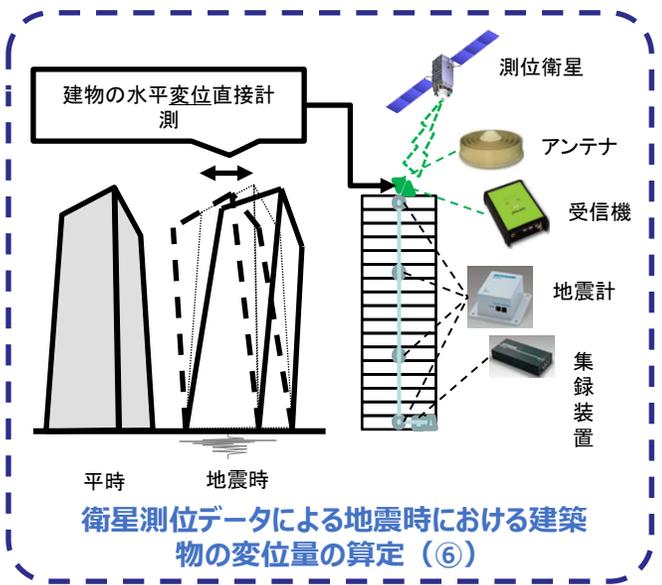
### 3) 現場実務に直結する「技術基準」・「標準仕様」への反映

- ・利用目的に応じた衛星画像の選定の考え方の整理 (③)
  - ・各道路被災事象（路面段差等）を抽出可能な解析手法等の整理 (⑤)
- 等



	四角三面リフレクター	三角三面リフレクター	円形型欄リフレクター
形状			
大きさ	一辺30cm程度	一辺50cm程度	直径60~80cm程度
素材	ステンレス(錆びに強い)、パンチングメタル(雨水をリフレクター内に貯)		
電波入射角の冗長性	±25°程度	±40°程度	全ての方向に対応可能

リフレクター形状の検討 (④)



# 生成AIを活用したインフラ施設管理高度化AIの開発効率化

## ○背景・課題

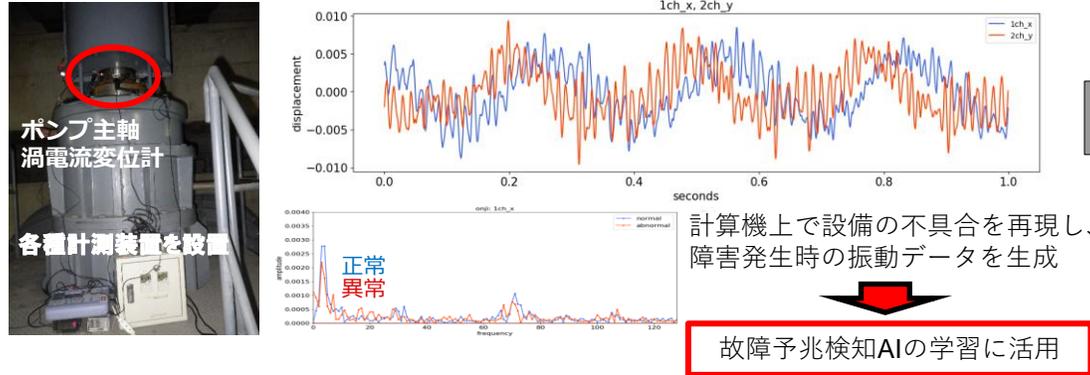
- ・インフラ施設において、設備の老朽化、点検業者の不足等が深刻化しており、**インフラ施設管理の高度化が建設業にとって喫緊の課題**となっている。（次ページ参照）
- ・高度化を図るにあたっては、人間が行っている作業を代替し、生産性の向上や労働力不足の解消を可能とする、AIの活用が期待されている。
- ・一方で、AIの開発にあたっては大量のデータでAIを鍛える必要があるものの、排水機場ポンプなど非常用設備の故障・障害や自然災害等による構造物の損傷・破壊など、通常のあるべき姿と異なる**異常事象の発生前後のデータ（センサデータ、映像等）**については、**蓄積が少ないことがAI開発のボトルネック**となっている。
- ・また、現場に最適な技術を選定するためには、実現場での施工データや新技術の技術情報データをもとに**技術比較**することがボトルネックとなっている。
- ・そこで、**生成AIを活用して不足しているデータを生成**し、設備の故障・障害の発生予兆検知や寿命予測、構造物の被災事象検知などインフラ施設管理の高度化を実現するAIの開発を効率化・加速化する。

## ○期待される効果

インフラ施設管理の高度化を実現するAIの開発が効率化・加速化することによって、老朽化が進む設備インフラの維持管理や更新の高度化を図るとともに、様々な環境条件における災害・障害等の異常事象発生検知、それらに対する最適な技術を用いた迅速な対応が可能となる。

### 異常事象を検知するAIの開発効率化

#### ①非常用設備の故障予兆検知・寿命予測AIの開発促進

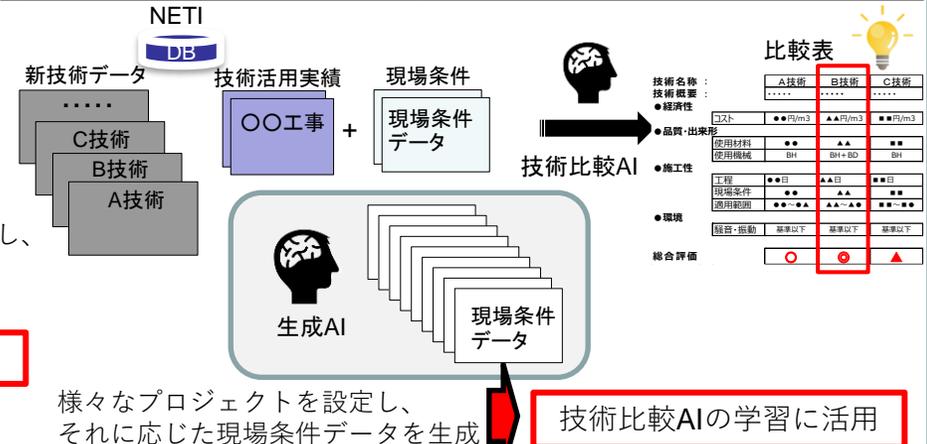


#### ②構造物の損傷・破壊状況・規模の高度検知AIカメラの開発促進



### 条件に適合する選択肢を示すAIの開発効率化

#### ③現場条件に適した新技術の抽出と比較表作成の自動化・省力化



### 社会実装方策

大量の学習用データセットを用いて国研や民間企業(メカ、ソフトベンダ等)が「インフラ施設管理高度化AI」等を開発(既存AIシステムの強化)

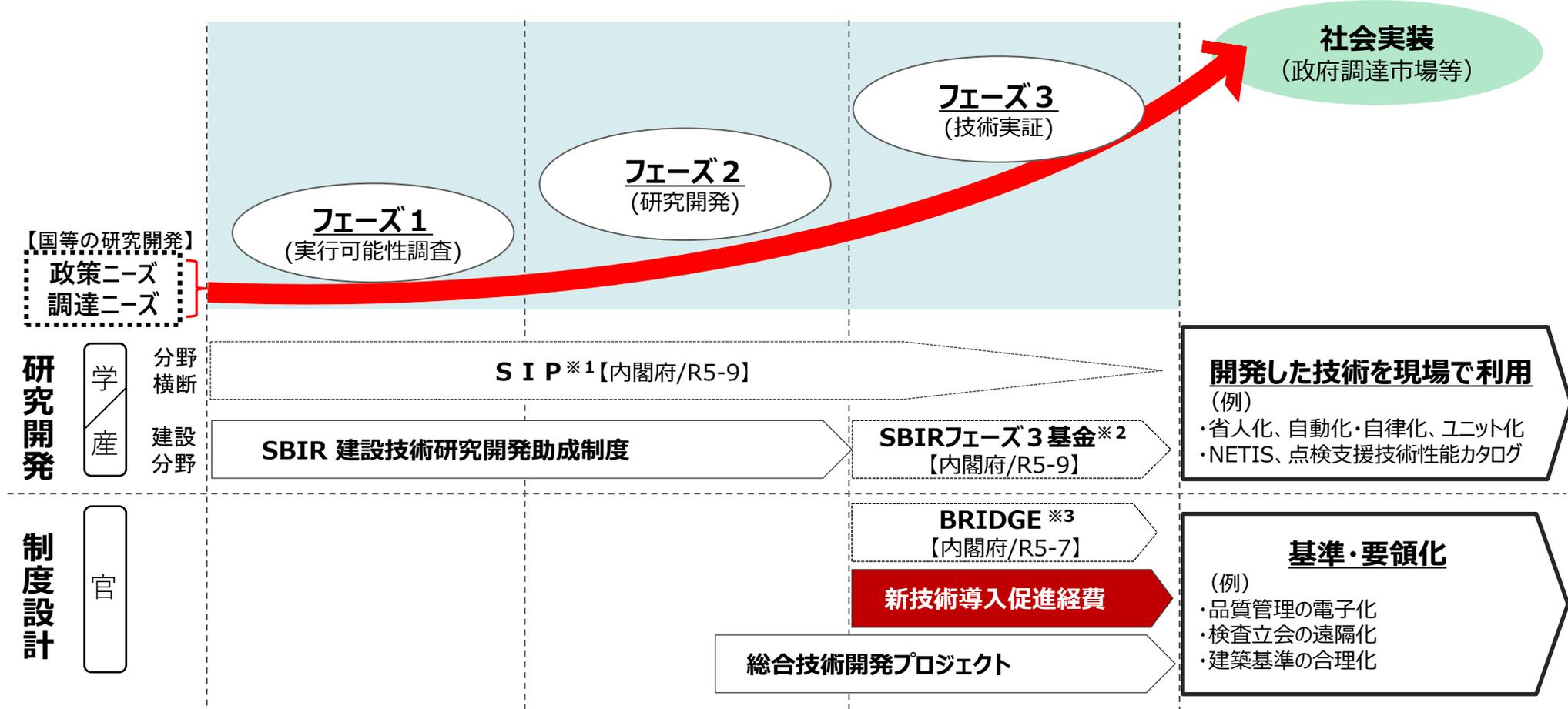
国研・民間企業がAI開発

直轄現場で試行実証

効果や課題を確認

現場導入するための基準類整備

公共・民間の設備保全に活用



※1 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program): 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。「スマートインフラマネジメントの構築」「スマート防災ネットワークの構築」等の14の研究開発課題を実施中)

※2 SBIRフェーズ3基金(Small/Startup Business Innovation Research): 技術開発・実証段階(「フェーズ3」)を対象にスタートアップ等の先端技術分野を支援する基金

※3 BRIDGE(研究開発成果の社会実装への橋渡しプログラム programs for Bridging the gap between R&D and the Ideal society(society 5.0) and Generating Economic and social value)  
:革新技術による社会課題解決や新事業創出の推進(橋渡し)につながる各省庁の取組を支援。

## ○ インフラDXの加速化に向け、新技術の導入・活用を推進

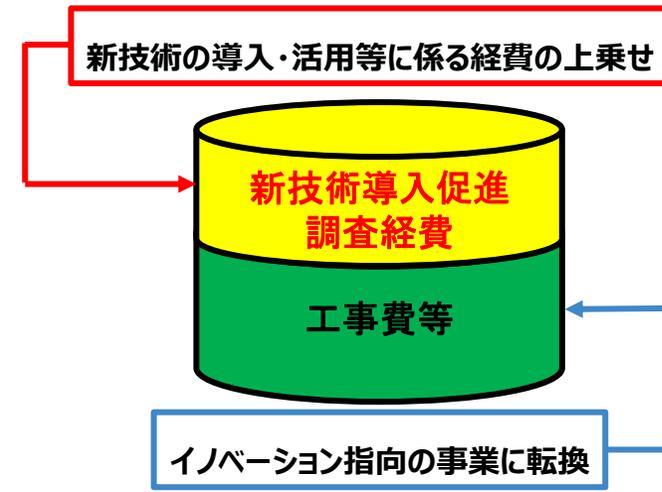
### 【実施内容】

(技術研究開発調査費)

- ① 3次元設計・工事の拡大
    - 1) ISO19650に即したデータマネジメント環境構築のための現場実証
    - 2) 3次元データ等に対応した積算方法の見直し
  - ② 新技術の現場実証
    - 1) 総合評価方式における技術提案の評価
    - 2) NETISテーマ設定型実証
    - 3) ニーズ・シーズのマッチングによる技術試行
    - 4) 監督検査の省人化及び非接触技術の導入促進
- (情報処理業務庁費)
- 3次元データ等に対応した高速ネットワーク整備 等

等

### 新技術導入促進の仕組み



### 【実施内容のイメージ（例）】

#### 3次元設計・工事の拡大

3次元モデル

数量・単価・施工条件

次期積算システム

積算

- ・予定価格の設定
- ・適正工期の計算

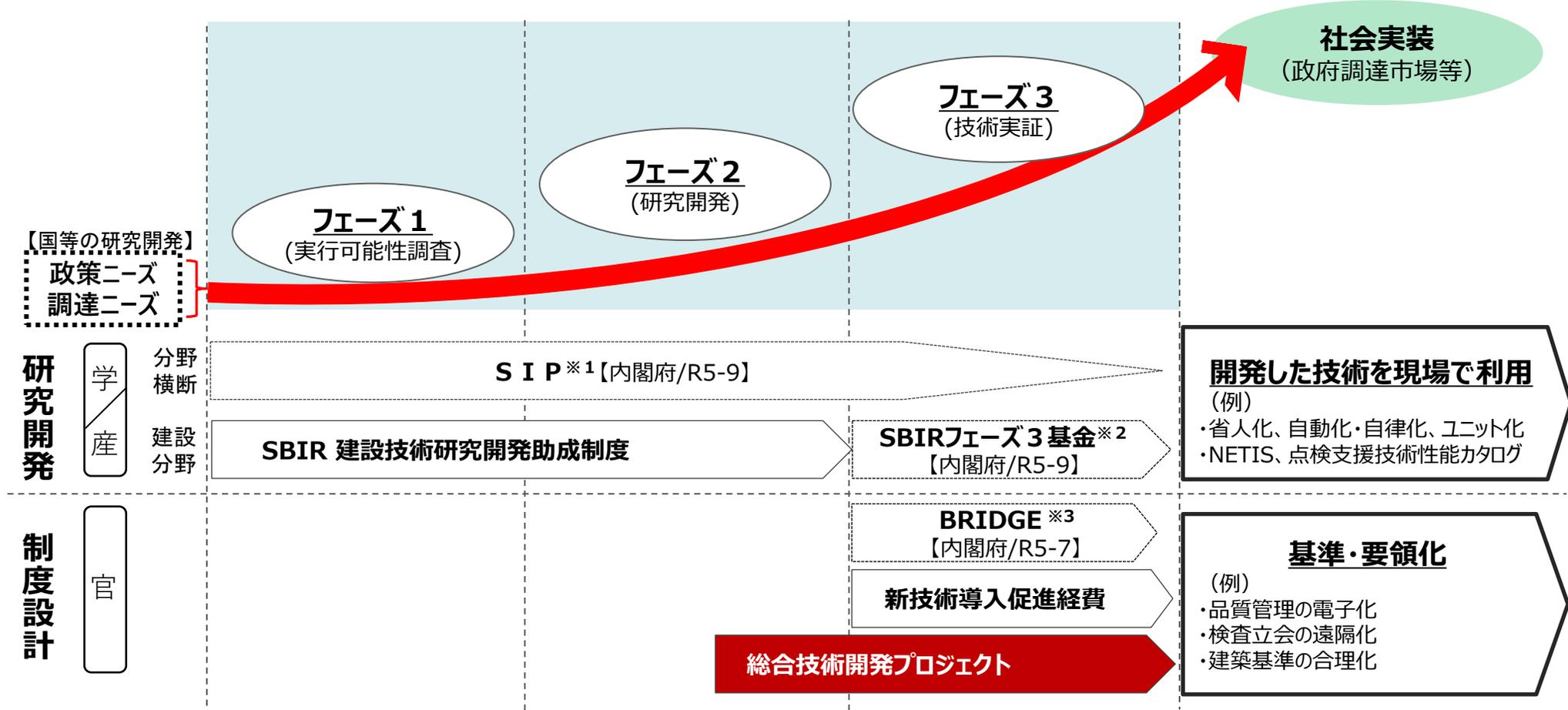
3次元モデル等に対応した積算方法の見直しを行い、設計変更や精算等の情報をビックデータ化し、他の類似工事の積算をより精緻に可能となる積算システムの開発・導入を目指す。

#### 新技術の現場実証

映像解析技術を活用した、構造物配筋の出来形管理

#### 3次元データ等に対応した高速ネットワーク整備

九州地整 中国地整 近畿地整 中部地整 本邦国総研 四国地整 関東地整 北陸地整 東北地整 北海道



※1 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program): 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。「スマートインフラマネジメントの構築」「スマート防災ネットワークの構築」等の14の研究開発課題を実施中)

※2 SBIRフェーズ3基金(Small/Startup Business Innovation Research): 技術開発・実証段階(「フェーズ3」)を対象にスタートアップ等の先端技術分野を支援する基金

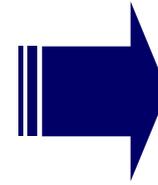
※3 BRIDGE(研究開発成果の社会実装への橋渡しプログラム programs for Bridging the gap between R&D and the Ideal society(society 5.0) and Generating Economic and social value)

:革新技術による社会課題解決や新事業創出の推進(橋渡し)につながる各省庁の取組を支援。

## 概要

建設技術に関する重要な課題のうち、

- ・特に**緊急性が高く**、
- ・適用対象となる**分野の広い課題**を取り上げ、
- ・**行政部局が計画推進の主体**となり産学官の連携により、総合的に、組織的に研究を実施する。



成果は **制度、技術基準や新技術、新工法の確立** 等に反映。

研究課題名	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
建築物と地盤に係る構造規定の合理化による都市の再生と強靱化に資する技術開発(R5年度終了)				58百万円					
建設事業各段階のDXによる抜本的な労働生産性向上に関する研究				90百万円	90百万円				
社会環境の変化に対応した住宅・建築物の性能評価技術の開発				41百万円	44百万円				
新技術等を用いた既成市街地の効果的な防災・減災技術の開発				37百万円	37百万円				

令和6年度は3課題について研究を実施中（令和5年度までは4課題）。

- 技術政策のビジョン
  - Society5.0
  - 国土交通省技術基本計画
  - インフラDXアクションプラン2
  - i-Construction2.0
- 技術開発の取組
  - 技術開発を推進する枠組み
  - **研究開発税制**
- カーボンニュートラルの取組

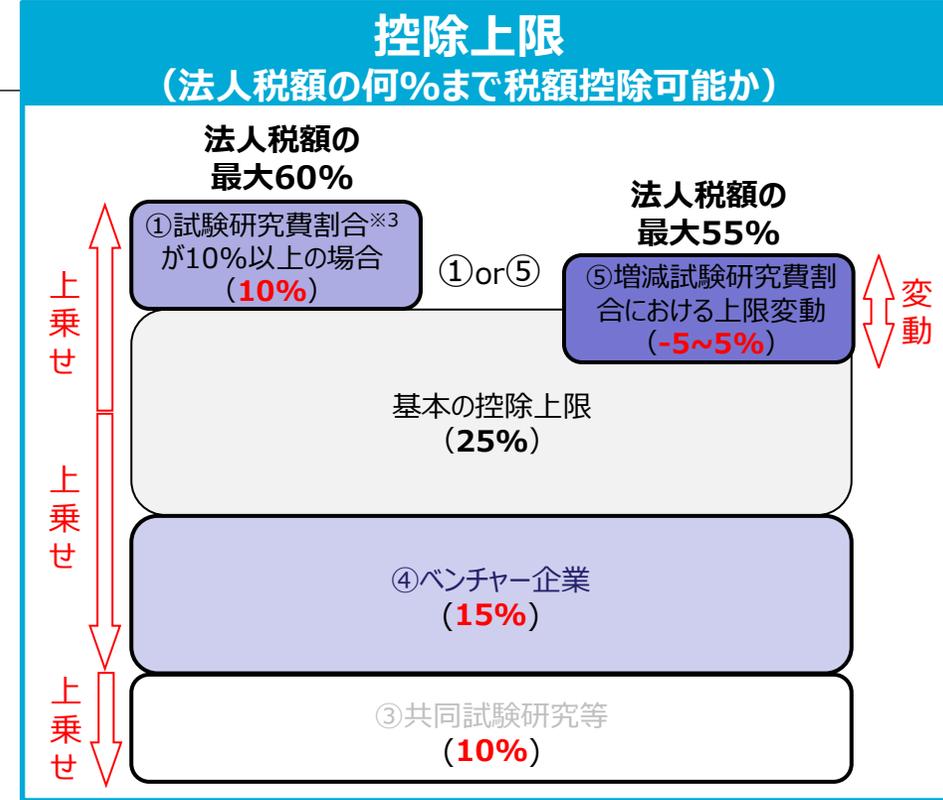
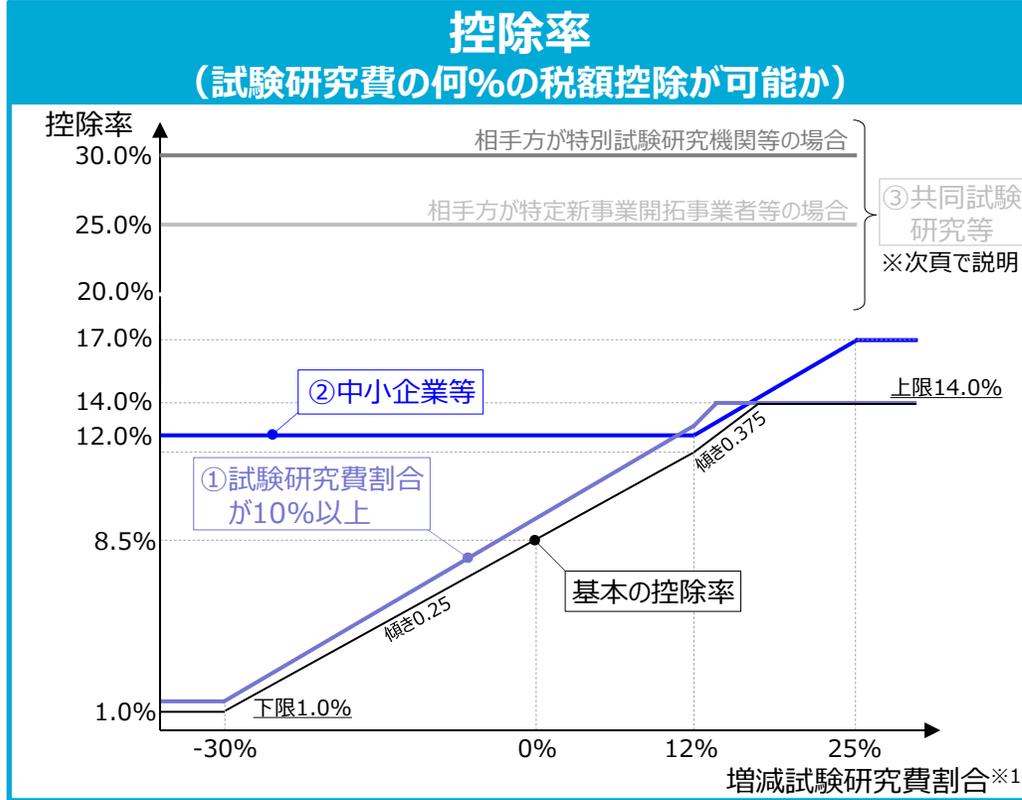
(参考)

- 令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術
- 宇宙開発に向けた建設技術

**目的**  
 我が国の国際競争力を支える民間研究開発の維持、拡大をすることにより、イノベーション創出に繋がる中長期・革新的な研究開発等を促し、我が国の成長力・国際競争力を強化する。

**概要**

- 研究開発を行う企業が、法人税額から**試験研究費の額の1～14%を控除**できる制度（ただし、**上限は法人税額の25%**）。
- 上記企業が、**①試験研究費割合が10%以上**、**②中小企業等**、**③2者以上が関わる共同試験研究等**を行う場合については、**控除率の上乗せ**、**①、③に加え、④ベンチャー企業**である場合については**控除上限の上乗せ**、**⑤増減試験研究費割合**に応じて**控除上限の変動措置**が適用される。

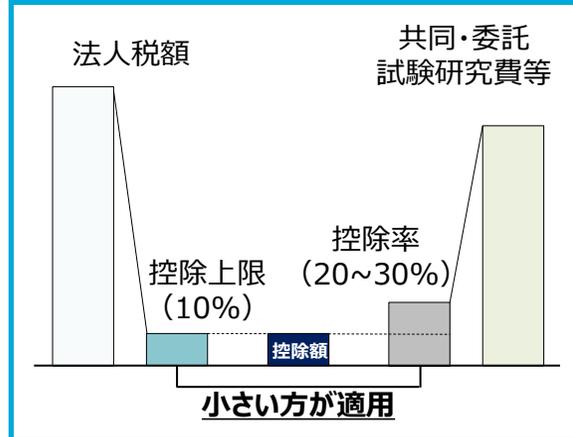


※1 増減試験研究費割合： $(\text{試験研究費} - \text{比較試験研究費}^{\ast 2}) / \text{比較試験研究費}^{\ast 2}$ で計算された値  
 ※2 比較試験研究費：前3年以内に開始した各事業年度の試験研究費の平均した額  
 ※3 適用年および前3年以内の事業年度における売上金額に占める試験研究費

# 2者以上が関わる共同試験研究等を行う場合

- **2者以上が関わる共同試験研究または委託試験研究**において適用可能であり、対象となる共同試験研究または委託試験研究によって、**20~30%の税額控除**を受けることができる（ただし、**上限は法人税額の10%**）。
- 上記税額控除率を適用する場合には、前頁の控除率および控除率上乘せ措置を併用することはできない。

## 控除額の算出のイメージ



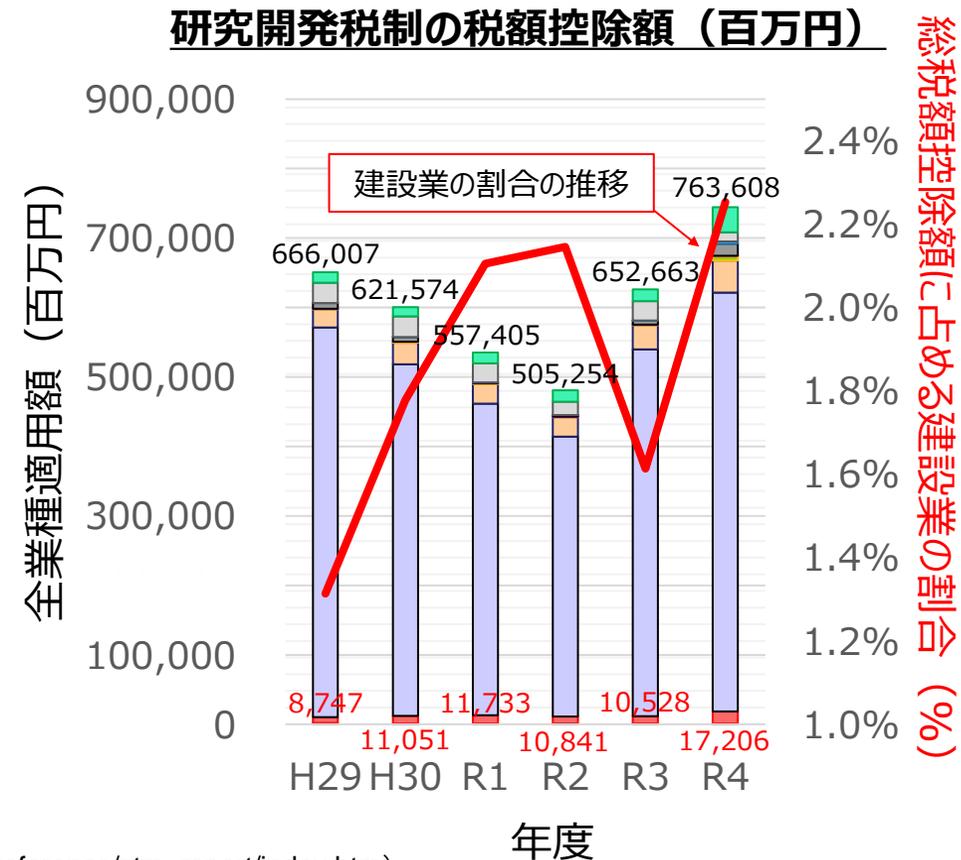
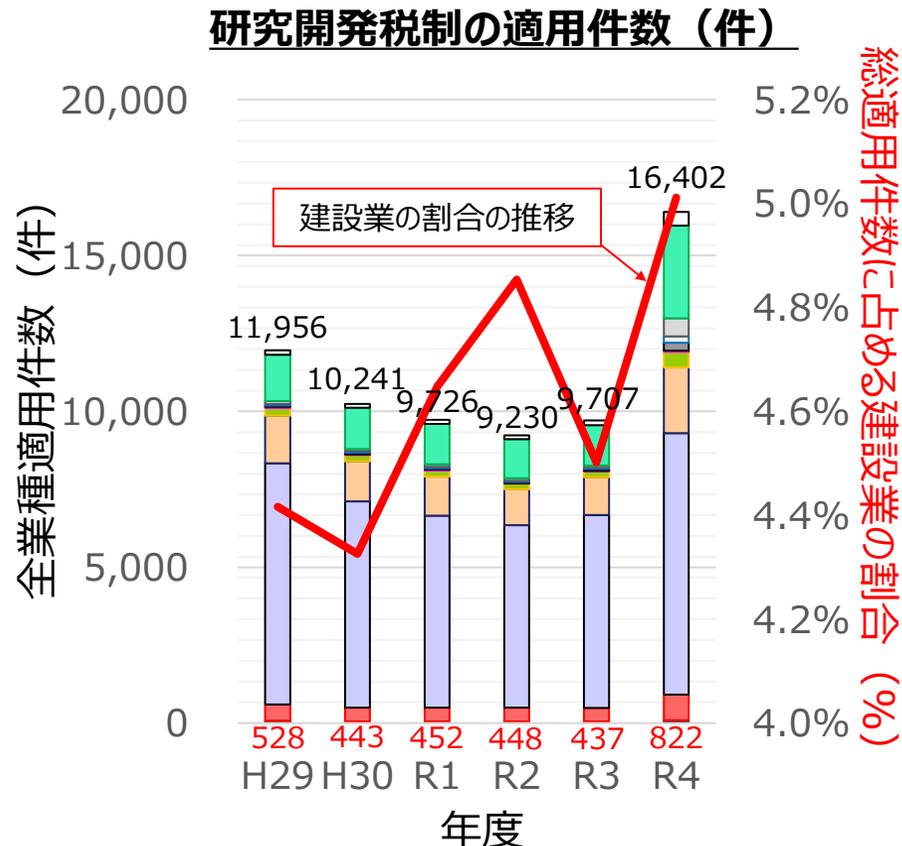
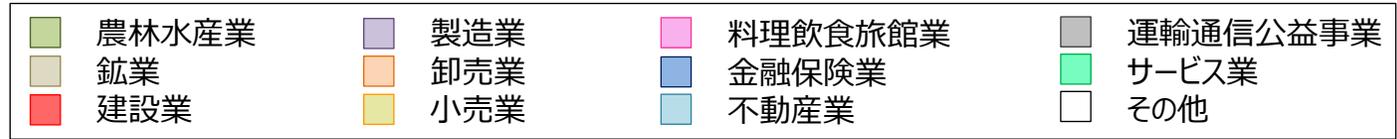
## 共同試験研究または委託試験研究の控除率

対象となる共同試験研究または委託試験研究	控除率
<b>特別研究機関等</b> もしくは大学等との共同試験研究またはこれらに対する委託試験研究	<b>30%</b>
特定新事業開拓事業者もしくは成果活用促進事業者との共同試験研究または委託試験研究	<b>25%</b>
上記以外のもの	<b>20%</b>

### 特別研究機関等 (国交省の研究機関、国交省所管の研究機関のみ抜粋)

1. 科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律施行令 (平成20年政令第314号) 別表第1に掲げる法人
  - 国土交通省 国土技術政策総合研究所
  - 気象庁 気象研究所
  - 気象庁 高層気象台
  - 気象庁 地磁気観測所
  - 国土交通省 国土地理院
  - 気象庁 気象大学校
  - 海上保安庁 海上保安大学校
2. 国立研究開発法人
  - 国立研究開発法人 土木研究所
  - 国立研究開発法人 建築研究所
  - 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
3. 福島国際研究教育機関
  - 国土交通省 該当なし

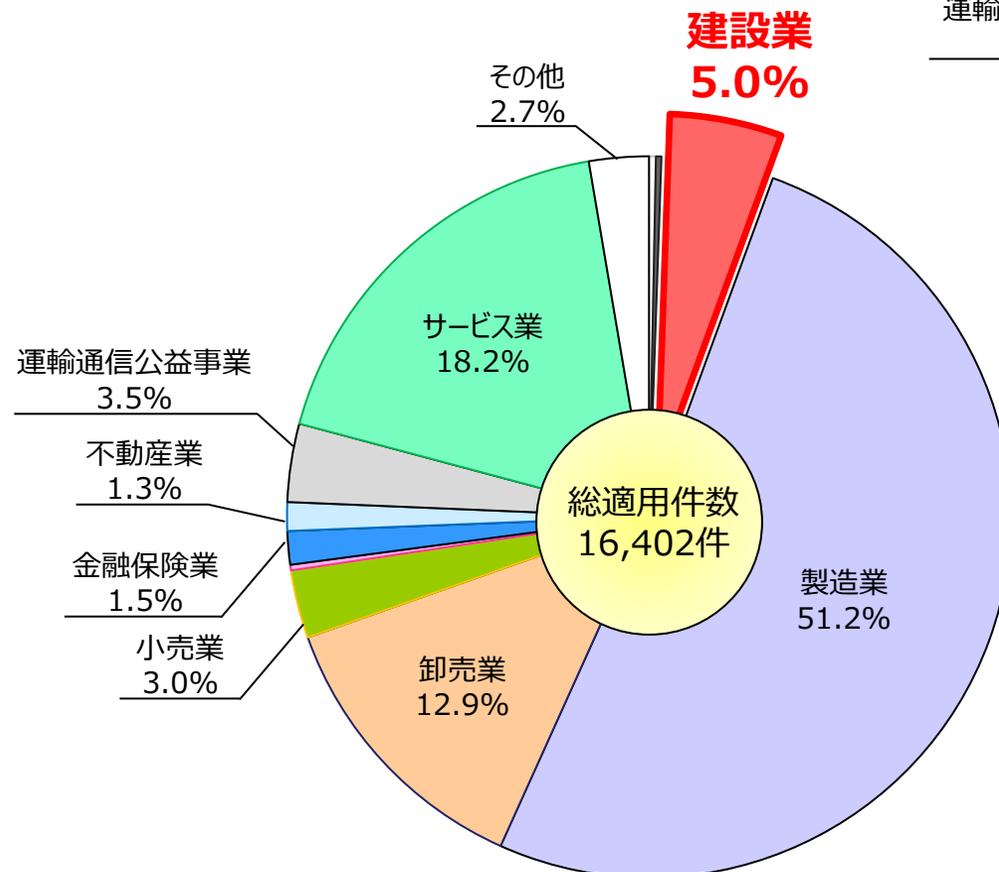
- ・財務省が公表する租税特別措置の適用実態調査結果※を基に、研究開発税制の適用件数および税額控除額を集計。
- ・全体の適用件数および税額控除額は、令和3年度から令和4年度にかけて大きく増加。**適用件数および税額控除額全体に占める建設業の割合は令和3年度の減少を除き、概ね増加傾向。**



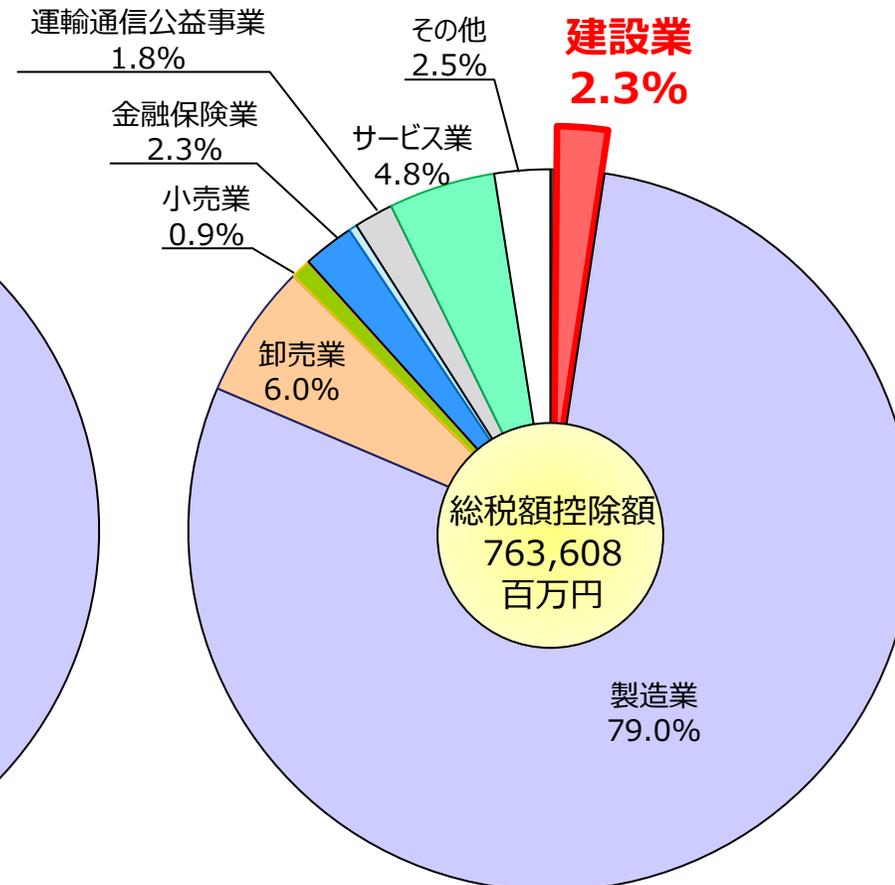
※ 租税特別措置の適用実態調査(財務省HP: [https://www.mof.go.jp/tax\\_policy/reference/stm\\_report/index.htm](https://www.mof.go.jp/tax_policy/reference/stm_report/index.htm))

- 令和4年度の研究開発税制の総適用件数は16,402件、総税額控除額は7,636億円程度。
- 全体に占める建設業の割合は、適用件数で5.0%程度、税額控除額で2.3%程度。

## 研究開発税制の適用件数割合



## 研究開発税制の税額適用額割合



- 技術政策のビジョン
  - Society5.0
  - 国土交通省技術基本計画
  - インフラDXアクションプラン2
  - i-Construction2.0
- 技術開発の取組
  - 技術開発を推進する枠組み
  - 研究開発税制
- カーボンニュートラルの取組

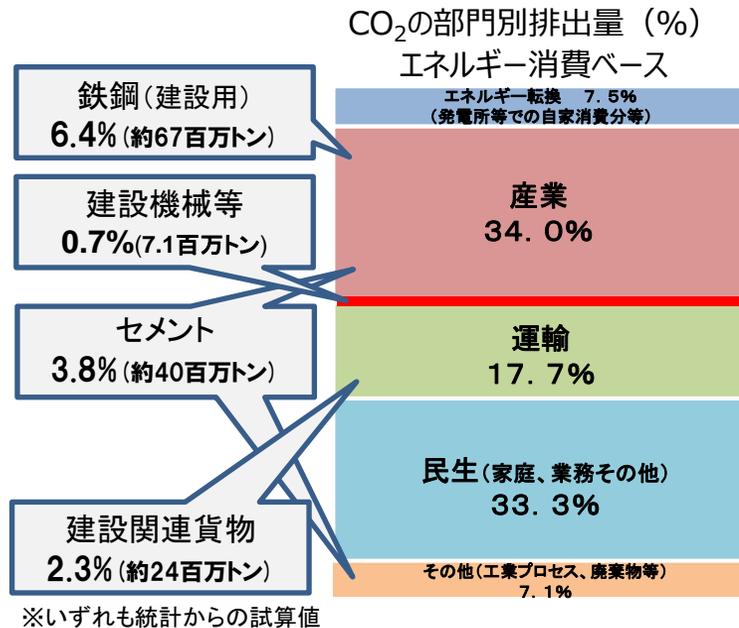
(参考)

- 令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術
- 宇宙開発に向けた建設技術

- 建設業における建設現場でのGHG排出量 (Scope1+2) は全排出量の約0.7% (2020年度)
- 一方、建設材料や建設関連貨物などサプライチェーンを含めた建設現場におけるGHG排出量 (Scope3) は、全排出量の約1割強<sup>※1</sup>。

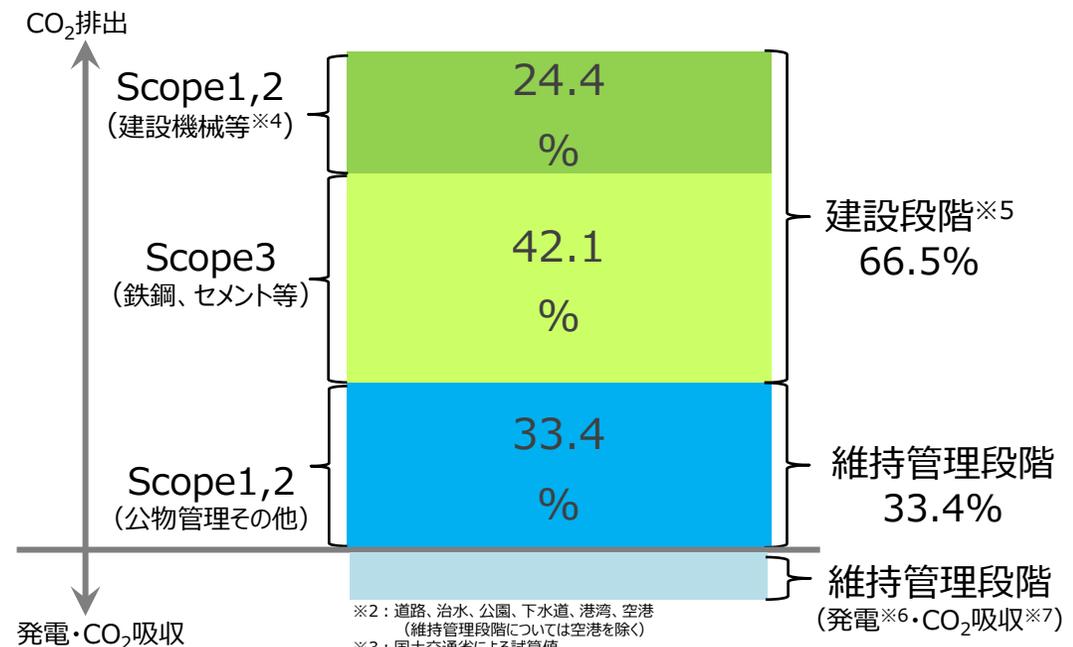
GHGプロトコルでは、Scope1を事業者の直接排出、Scope2を事業者の間接排出、Scope3をサプライチェーン排出と規定している。

## 建設業 (土木・建築) の排出量割合



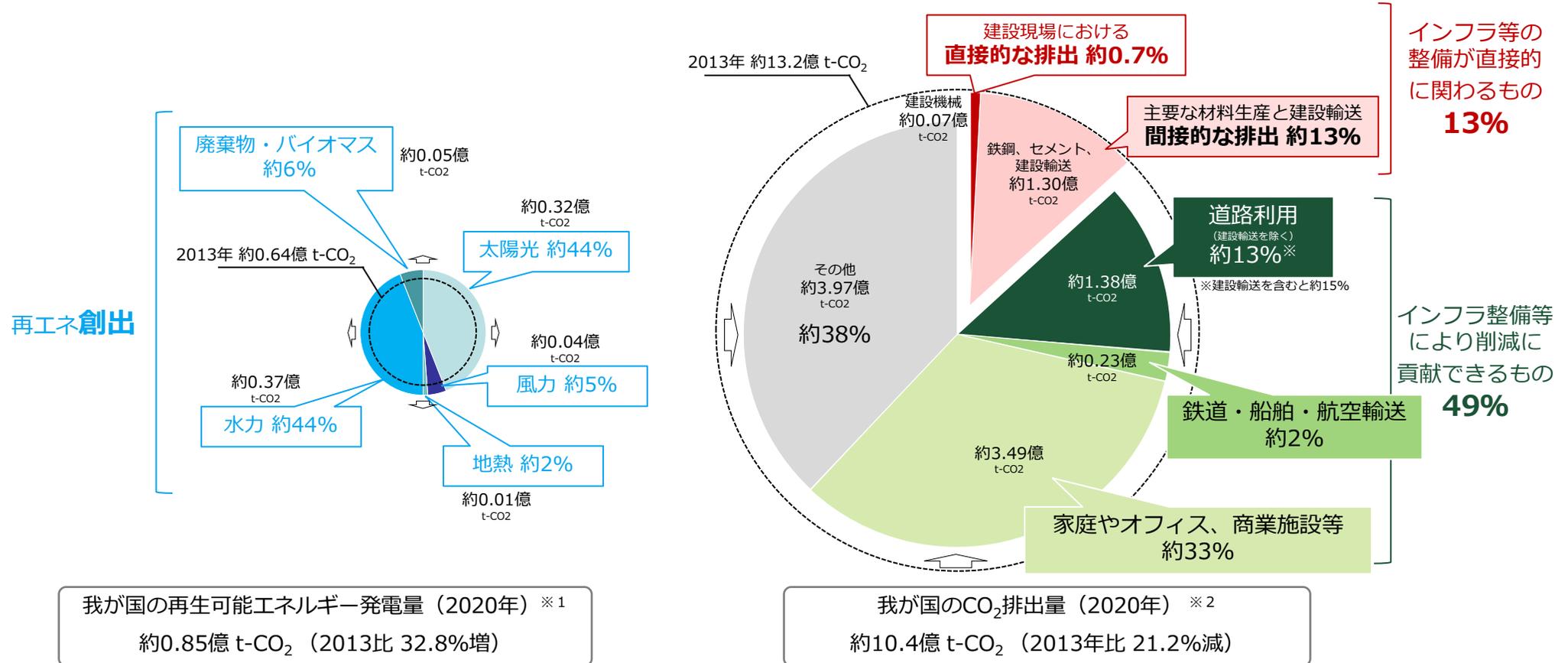
**建設業(土木・建築)計: 概ね1割強**

## 公共土木<sup>※2</sup> (建設・維持管理) の排出量割合<sup>※3</sup>



- ・建設現場の脱炭素化においては建設業としての取組と、サプライチェーン全体の取組の両方を進めていく必要
- ・公共土木では発電・CO<sub>2</sub>吸収量も含めたトータルでカーボンニュートラルに向けた取組を進めるため、「建設段階」「維持管理段階」に分けて取組を整理

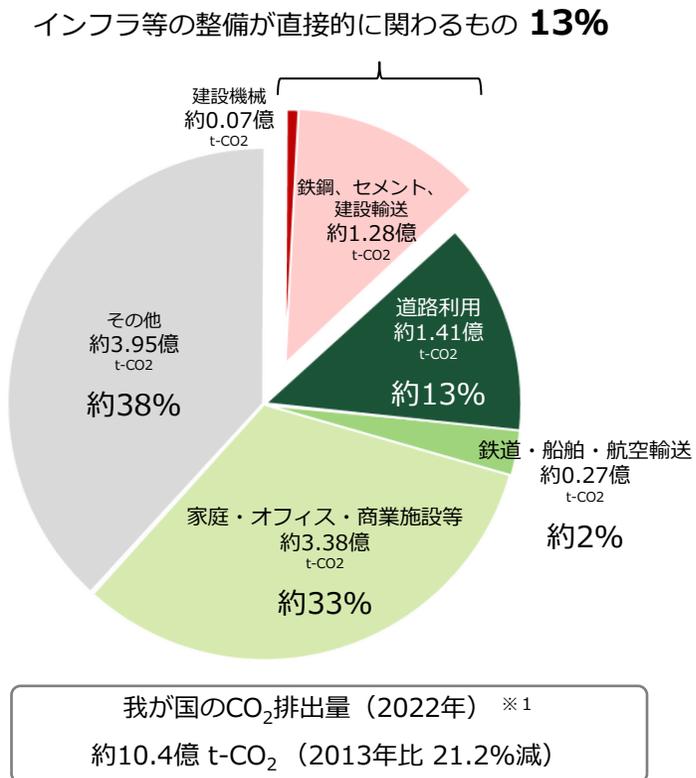
- 我が国のCO<sub>2</sub>排出量全体の概ね3分の2が、インフラ分野に関わりのある排出。
- このうち、**建設機械からの直接的排出**と**主要材料の生産、建設輸送**という**サプライチェーンを通じた間接的排出**の約13%は**インフラ等の整備が直接的に関わるものとして脱炭素化の取組**を進める。
- また、排出の半分を占める**道路利用**や**鉄道・船舶・航空輸送**、**家庭やオフィス等におけるインフラ整備**や、**インフラによる再生可能エネルギーの創出**などにより、一層の貢献を図っていく。



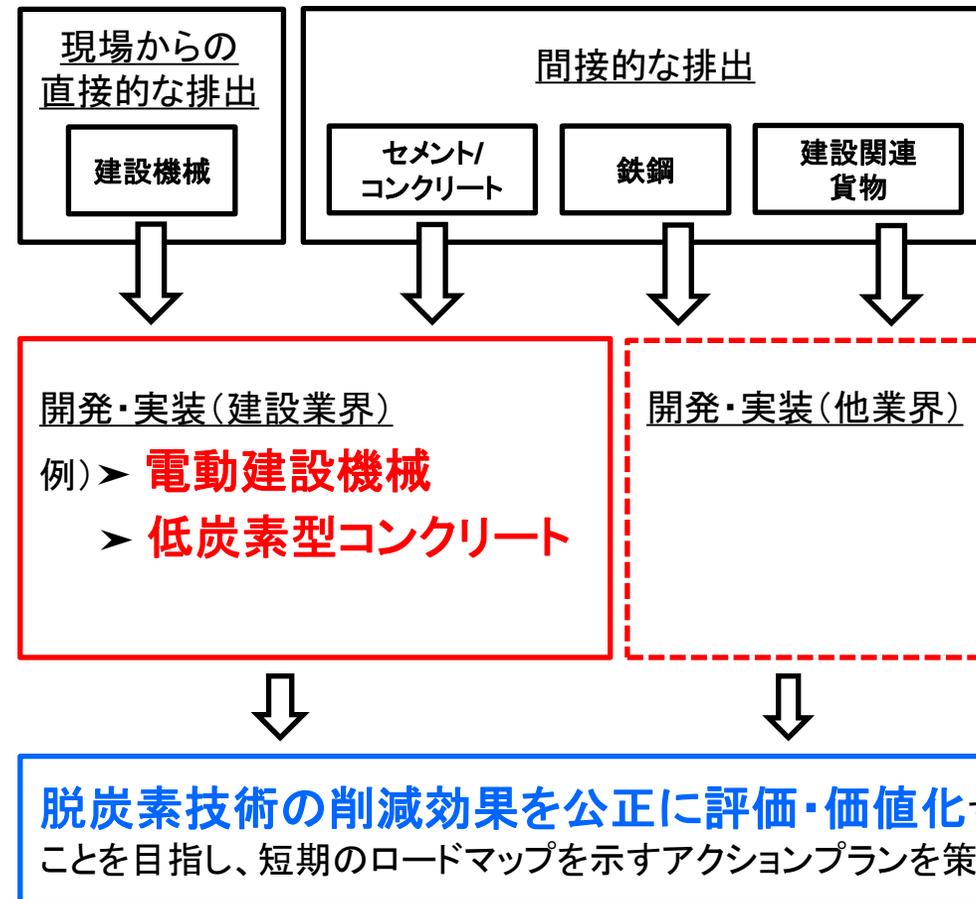
※1 「総合エネルギー統計」(2013/2020)、「温対法に基づく事業者別排出係数の算出及び公表について」(2012/2019年度実績)に基づき試算。

※2 インフラ分野に関する排出量については「日本の温室効果ガス排出量データ」(1990-2020年度確報値)、「総合エネルギー統計」、「自動車輸送統計調査」及び「普通鋼地域別用途別受注統計」(いずれも2020年確報値)に基づき試算。なお、鉄鋼以外の金属材料の製造や土砂以外の建設廃棄物の処理など、インフラ分野に関係するがその他に含まれているものがある。

- 我が国全体のCO<sub>2</sub>排出量においてインフラ整備が直接的に関わるものが13%を占める中、国交省の直轄土木工事現場においてカーボンニュートラルの取組を進め、カーボンニュートラルの技術開発を牽引する。
- そのため、現場からの直接的な排出である建設機械からの排出削減及びセメントの主要な利用先であるコンクリートの排出削減に注力しつつ、CO<sub>2</sub>排出削減効果を公正に評価(価値化)することを目指し、アクションプランを策定する。



※1：インフラ分野に関する排出量については「日本の温室効果ガス排出量データ」(1990-2022年度確報値)、「総合エネルギー統計」、「自動車輸送統計調査」及び「普通鋼地域別用途別受注統計」(いずれも2022年確報値)に基づき試算。なお、鉄鋼以外の金属材料の製造や土砂以外の建設廃棄物の処理など、インフラ分野に関係するがその他に含まれているものがある。



- 令和5年10月にGX建設機械認定制度を創設。令和5年12月には4社15型式の電動建機を制度創設後初となる型式認定。
- 令和6年1月にはGX認定機を初めて直轄現場で導入を実施。

## GX建設機械認定制度

### 《概要》

メーカー等により申請された電動建機を国交省が認定（R5.10創設）。認定建機には認定ラベルを機体に貼付可。R5.12.25現在、15型式を認定。

### 《認定対象機種》

電動油圧ショベル、電動ホイールローダ



【認定ラベル】

## GX建機現場導入

GX建設機械認定制度創設後、初めて認定建機を使用した施工を国土交通省の直轄現場にて実施（R6.1）。

### 《使用現場》

電線共同溝工事

### 《使用機械》

バッテリー式電動油圧ショベル



## 産業車両等の脱炭素化促進事業のうち、 (4) 建設機械の電動化促進事業(経済産業省、国土交通省連携事業)



2050年カーボンニュートラルの達成を目指し、建設機械の電動化を支援し、普及拡大に向けた知見を収集します。

### 1. 事業目的

- 国内CO2排出量のうち、建設機械は約0.5%を占める。地球温暖化対策計画に記載された、2050年カーボンニュートラル及び2030年度温室効果ガス削減目標(2013年度比46%減)の達成に向け、建設機械の電動化は必要不可欠である。
- このため、本事業では建設機械の電動化に対し補助を行い、多様な現場における電動建機による施工のモデルケースを形成するとともに、今後の電動建機の普及拡大に向けて必要な知見を得る。

### 2. 事業内容

GX建機※を導入する事業者に対し、建設機械や充電設備の購入に係る経費の一部を補助し、多様な現場における電動建機による施工のモデルケースを形成する。

また、GX建機を使用する事業者等からのヒアリング、施工等に係る情報収集、CO2削減効果の確認等を行い、今後のGX建機の普及拡大に向けて必要な知見を得る。

※GX建機：国土交通省の認定を受けた電動建機。建設施工現場における電動建機の普及を促進し、脱炭素化を図るため、電動油圧ショベル及び電動油圧ホイールローダの2種類の電動建機に対して、GX建設機械認定制度を創設。

### 3. 事業スキーム

- 事業形態 間接補助事業(補助率:2/3等)、委託事業
- 委託・補助対象 民間事業者・団体等
- 実施期間 令和6年度

### 4. 事業イメージ

#### 【建設機械】

補助率：標準的燃費水準車両との差額の2/3  
(補助対象車両の例)



(出典：コマツHP)



(出典：日立建機HP)

#### 【充電設備】

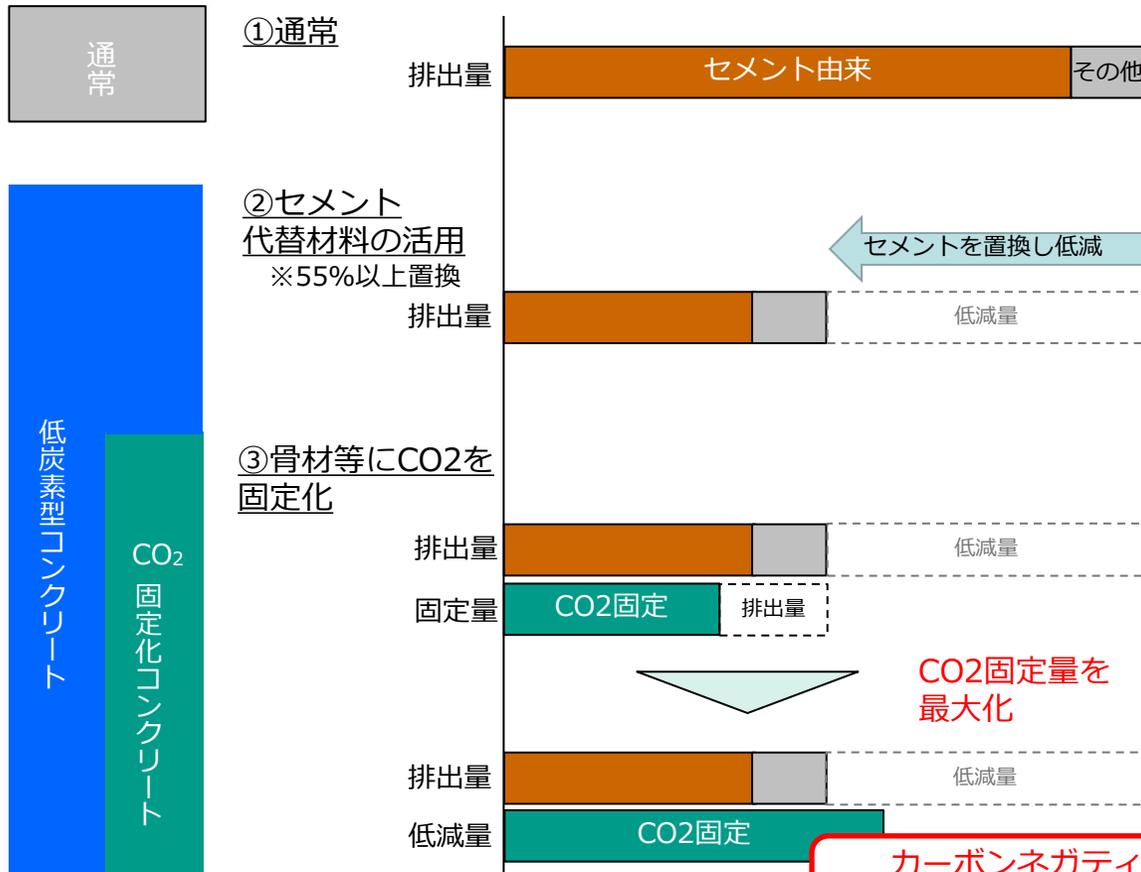
補助率：本体価格の1/2



(出典：コマツHP)

- コンクリートのCO2排出量の大部分はセメントの中間製品であるクリンカの製造工程由来。
- 低炭素型コンクリートは、クリンカの置換、CO2の固定、吸収の技術を活用することにより、CO2排出量を低減するコンクリート。
- 既に実用化している低炭素型コンクリートについては工事で活用するとともに、開発が進むCO2固定化コンクリートは現場検証を支援。

コンクリートのCO2排出量構成



カーボンネガティブ  
(排出量 < 固定量)

## 【CO2固定化コンクリートの事例】

### 製造時CO2固定型コンクリート

<CO<sub>2</sub>-SUICOM>

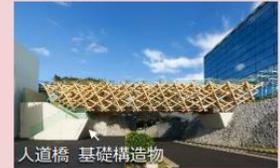
排気ガスを用いて養生することで排気ガス中に含まれるCO<sub>2</sub>をコンクリートに固定



### CO<sub>2</sub>由来材料使用型コンクリート

<T-eConcrete/Carbon-Recycle>

セメントの代わりに高炉スラッグと特殊な反応剤を使用し、CO<sub>2</sub>を吸収・固定化させたカーボンリサイクル製品を混ぜ合わせて製造



### バイオ炭使用型コンクリート

<SUSMICS-C>

木質バイオマスを炭化した「バイオ炭」をコンクリートに混入することで、CO<sub>2</sub>をコンクリートに固定



### <クリーンクリートN>

セメント混合割合を40%以下とし、その大部分を高炉スラッグ微粉末などで置き換えた「クリーンクリート」に、CO<sub>2</sub>を吸収・固定化させた炭酸カルシウムを主成分とする粉体を混ぜ合わせて製造



## 試行工事の実施状況

大野油坂道路  
荒島第二トンネル西勝原地区工事  
(福井県大野市)  
■排水工で試行

成瀬ダム原石山採取工事  
(秋田県雄勝郡東成瀬村)  
■排水工で試行

日下川新規放水路管理道整備工事  
(高知県高岡郡日高村)  
■埋設型枠で試行

黄色着色: 1件以上実施済み  
水色着色: 実施予定あり

引き出し線はCO2固定化コンクリートの事例



## 調査の概要

- 建設関連の業界団体14団体に対し、各社の保有する低炭素化技術について網羅的調査を実施(R4.12)。  
 ※調査票送付先: 日本建設業連合会、全国測量設計業務協会連合会、建設コンサルタント協会、日本建設機械施工協会、日本建設機械工業会、建設電気技術協会、全国建設業協会、全国地質調査業協会連合会、日本アスファルト合材協会、全国産業資源循環連合会、全国木材資源リサイクル協会連合会、塩化ビニル管・継手協会、全国建設発生土リサイクル協会、泥土リサイクル協会
- ゼネコン・メーカー等、計100社から計342技術について回答があった。

## 調査結果の概要

- 回答企業100社の内訳は、ゼネコン(舗装含む)72社、コンサルタント4社、建設機械9社、その他15社。
- 上記342技術を技術分野別に分類すると、以下の通り(重複あり)。

(a)低炭素建設材料に関する技術(107件)

(c)工期短縮や生産性向上のための技術(104件)

(e)維持管理・運営の低炭素化のための技術(52件)

(g)低炭素化に資するような工期・工程管理ソリューション(14件)

(b)低炭素建設機械に関する技術(39件)

(d)運搬量・時間・燃料の削減につながる技術(60件)

(f)廃棄物削減に関する技術(70件)

(h)その他(71件)

## 回答のあった技術の例

### (a)低炭素建設材料



大成建設・T-eConcrete/Carbon Recycle

### (e)維持管理運営の低炭素化



三井住友建設・Dura-Bridge

### (b)低炭素建設機械



日立建機・バッテリー駆動式ショベル

### (f)廃棄物削減



鹿島建設・エコクリートR3

### (c)工期短縮・生産性向上



清水建設・リアルタイム自動配筋検査システム

### (g)工期・工程管理ソリューション



戸田建設・TO-MINICA(低炭素施工システム)

### (d)運搬・燃料削減



西松建設・N-ECOMS

### (h)その他



フジタ・プライムカーボン

- 多様な低炭素技術が存在する中で、工事単位でのCO2排出削減効果を定量化するため、国土技術政策総合研究所にて、『インフラ分野における建設時のGHG排出量算定マニュアル案』を策定・公表(R6.6)

インフラ分野における建設時のGHG排出量算定マニュアル案

2024(令和6)年6月

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

○ 工事積算体系で整理された全活動を対象に、以下の方針で評価を行い設定

- ◆ できるだけカットオフ(算定除外)を行わない
- ◆ 影響が小さく、かつ、算定が難しいものを除外
- ◆ 影響が小さく、かつ、正確な算定が難しいか算定が煩雑なものを、当面除外

サプライチェーン

Scope1  
Scope2  
Scope3(カテゴリ1~15)



工事積算体系

### 本マニュアルで算定対象とする範囲と主な活動

- **直接排出 (Scope1)**  
直接工事費に計上された運搬・建設機械の稼働で、燃料を使用する活動
- **エネルギー起源の間接排出 (Scope2)**  
直接工事費に計上された運搬・建設機械の稼働で、電力を使用する活動
- **購入した製品・サービス (Scope3-1)**  
直接工事費に積算に計上された材料が製造されるまでの活動(率計上のものを除く)
- **Scope1,2に含まれない燃料及びエネルギー関連活動 (Scope3-3)**  
他者から調達する燃料や電気の調達時までの活動
- **輸送、配送(上流) (Scope3-4)**  
「Scope3-1」で対象とした材料の現場への輸送に伴う排出
- **事業から出る廃棄物 (Scope3-5)**  
直接工事費に処分費として計上された残土等、殻、その他の、運搬、リサイクル準備または処分に関する活動

除外とした活動でも、脱炭素技術適用による排出削減量を算定する場合など、必要に応じて算定対象とすることを妨げない

- 技術政策のビジョン
  - Society5.0
  - 国土交通省技術基本計画
  - インフラDXアクションプラン2
  - i-Construction2.0
- 技術開発の取組
  - 技術開発を推進する枠組み
  - 研究開発税制
- カーボンニュートラルの取組

(参考)

- 令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術
- 宇宙開発に向けた建設技術

「令和6年能登半島地震に係る検証チーム」(第5回)  
令和6年6月7日より

## 令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術及び方策について(案)

資料4

- 令和6年能登半島地震における一連の災害対応を振り返る中で浮かび上がった課題を乗り越えるための方策や、災害対応上有効と認められる新技術等を洗い出し、今後の初動対応・応急対策を強化するための措置等についてとりまとめた。
- 今後、これらの新技術や方策の活用に向け、「関係省庁による実装に向けた検討」、「カタログ化による自治体等の活用促進」、「課題・ニーズの提示による国や民間の技術開発」等を推進する。

### 災害応急対策の強化

- ①被災状況等の把握  
(ドローン、SAR衛星 等)
- ②被災地進入策の強化  
(小型軽量化等の特殊車両・資機材、民間の特殊走行技術 等)
- ③被災地域での活動の円滑化  
(無人ロボット、施設操作の遠隔化・自動化 等)
- ④支援者の活動環境の充実  
(携帯品整備、エアータント 等)

### 避難所等の生活環境の向上

- ⑤水・電力・通信の確保、保健・医療・福祉の充実  
(水循環型シャワー、衛星インターネット、HAPS 等)
- ⑥災害支援への移動型車両・コンテナ等の活用  
(トイレカー、トレーラーハウス、医療コンテナ 等)
- ⑦地域の防犯対策の充実  
(防犯カメラ、ドローン 等)
- ⑧情報の共有・一元化  
(各システムの充実、システム間の連携強化 等)

### 【実装化】

関係省庁による  
実装に向けた検討  
(特殊車両、ドローン 等)

### 【カタログ化】

カタログ化による  
自治体等の活用促進  
(水循環型シャワー、トレーラーハウス 等)

### 【技術開発】

課題・ニーズの提示  
による国や民間の技術開発  
(民間小型SAR衛星の活用 等)

# 1

## ドローンによる 災害事象の早期覚知・被災状況把握

### 取組概要

- 自らが保有するドローンやドローンを保有する団体や事業者の協力による火災等の災害事象の早期覚知や危険地域の状況把握・共有。

### 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、道路の寸断等で立入困難な地域や二次被害の危険があり目視での状況確認が行えない状況が発生。
- また、広範囲かつ多数発生した山腹崩壊箇所やインフラ被害に対して、復旧に向け迅速に状況把握・測量を行う必要が生じた。
- ▶ ドローンの活用により、時間短縮と隊員の安全を確保した活動を行うことが可能となった。
- ▶ 自治体からドローンを保有する団体へ協力を要請したケースでは、団体が会員企業と連携し、機体と操縦者を現地に派遣。  
自治体がドローンを保有していない場合でも状況把握が可能となった。

### ポイント・留意点

- 能登半島地震では、ドローンで三次元データや360度画像を取得することにより、より詳細な状況把握や迅速な共有を可能とした事例もあった。
- 低温環境下ではバッテリーの消耗が早くなるため、バッテリー残量への注意やバッテリーの複数準備等が必要。
- ドローンを保有する団体や事業者との連携のために、事前に災害協定等を締結しておく、より迅速な体制の構築につながり有用。

### 分類

災害応急対策  
の強化

被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

問合せ先：消防庁、農林水産省、経済産業省、国土交通省、警察庁



▲山腹崩壊箇所及び周辺環境の状況把握



▲ドローンによる土砂災害調査



▲ドローンにより取得し、公開した3次元データ



▲ドローンポートシステムを活用した土砂ダム監視活動



▲消防隊が所有するドローン

✓ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

## 2

# 孤立集落等への ドローンを活用した物資輸送

### 取組概要

- 車両等による輸送が困難な地域や有人航空機の離着陸が困難な地域へのドローンによる物資の輸送。

### 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、倒木により道路が遮断され、車両による物資輸送が困難な状況が発生。
- ▶ 能登町の事例では、政府の現地リエゾンが間に入り、事業者の協力を調整し、徒歩で往復約1時間かかる危険な道を、安全かつ短時間で物資を届けることができた。
- ▶ 自治体からドローンを保有する団体へ協力を要請した事例では、団体が会員企業と連携し、機体と操縦者を現地に派遣。自治体がドローンを保有していない場合でも物資輸送が可能となった。

### ポイント・留意点

- 能登町の事例では、捜索救助の特例(航空法第132条の92)を適用し、航空法の飛行許可・承認なしで実施。
- ドローンを保有する団体や事業者との連携のために、事前に災害協定等を締結しておく、より迅速な体制の構築につながり有用。

### 分類

災害応急対策  
の強化

被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

問合せ先：国土交通省・経済産業省

### 【能登町での事例】



▲能登町の物資集積所から道路が遮断された施設まで飛行

### ○使用されたドローンの特徴

- ・荷物を自動で置き配できる機能を有する
- ・LTE通信対応/FPVカメラ搭載で、遠隔操縦が可能
- ・ペイロード5kgまで搭載可能(※)
- ・最大飛行距離20km

※今回持参したバッテリーを使用した際はペイロード最大3.5kg

### ✓防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

# 3

## 高性能ドローンの活用

〔 夜間・悪天候飛行、自動航行、長時間飛行  
長距離飛行、重量物運搬 等 〕

### 取組概要

- 強風・豪雨などの悪条件下においても使用可能な全天候型ドローンを活用することによる迅速に情報収集。

### 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、被災状況の把握や物資輸送等でドローンが有効であったが、条件（悪天候等）によっては使用できない場合も考えられる。
- また、より安全で効果的に災害対応を行うために、以下のような高性能のドローンを活用することも有効である。
  - ・悪天候でも使用可能な全天候型ドローン
  - ・業務量・作業範囲の拡大が期待される、長時間飛行可能ドローン
  - ・点検や巡視に活用可能な自動航行ドローン
  - ・観測機器やより多く物資を輸送可能な大型ドローン

### ポイント・留意点

- 能登半島地震では、上記のようなドローンの活用は限定的であったが、一部ではより高性能なドローンも商品化されている状況。
- 荒天時等の撮影においては、撮影した画像で、目的とする画像認識精度を確保できるかを考慮することが必要。

分類

災害応急対策  
の強化

被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

問合せ先：警察庁、国土交通省、消防庁



全天候型ドローン（イメージ）



長時間飛行可能な  
ハイブリッドドローン



長距離飛行ドローン



自動運行ドローン（イメージ）



大型ドローン

✓ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

# 4

## 機動性に優れた 道路巡回車両(二輪・三輪バイク)

### 取組概要

- 路面損傷等が多い道路も走行可能な小回りの効く二輪・三輪バイクの活用により、道路状況によらず早期現場到達の実現。

### 背景・課題・有効性

- 大規模な震災発生時に、土砂崩落や路面損傷が発生した場合に、道路巡回用の車両等が走行できない箇所もあり、被災状況把握に影響を及ぼす。
- 道路に車や人があふれる状態が想定され、従来の道路巡回用の車両等だけでは迅速な被災状況の確認・共有が十分にできない可能性。
- ▶ 二輪・三輪バイクやオートバイ等の小回りの効く車体を活用することにより、渋滞等を避けつつ、いち早く現場に到達することが可能。

### ポイント・留意点

- 被災によりアプローチが困難となった地域への支援・調査や資機材の運搬に際して、民間の二輪部隊やモトクロス部隊の特殊走行技術の活用もあわせて検討。

### 分類

災害応急対策の強化

被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

問合せ先：国土交通省、内閣府防災

### 【国土交通省での導入事例】



※Ku SAT(国土交通省専用衛星小生体防災支援車)

- ・R6.2に関東地方整備局が導入  
(能登半島地震発生時は開発・製造中)
- ・普通自動車免許で運転が可能。高速道路も走行可能。
- ・フットブレーキ、バックギア搭載、操作性・機動性に優れ、110kgまでの重量物を積載可能。
- ・平常時も、大型荷台に資機材を積載し道路巡回等に使用可能。

### □ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

# 5

## 遠隔操縦式バックホウによる 危険な現場での活動

### 取組概要

- 運転席にオペレータが搭乗せず、約150m離れた場所からリモコンでバックホウを操縦可能な技術

### 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、被災現場の安全性の確認ができておらず、二次災害の危険がある現場で作業をする必要が発生。
- 能登半島地震では、国と業界団体との災害協定に基づき、要請を行い、遠隔操縦式バックホウの操縦技能を有するオペレータが所属する業界団体加盟企業が調達し活用。
- ▶ 通常のバックホウでは運転席に搭乗するオペレーターの安全が確保できないが、バックホウを遠隔操縦することで、運転者の安全を確保しつつ、遅延なく作業を進めることができた。

### ポイント・留意点

- 遠隔操縦技能を有するオペレータは限られ、災害発生時にそのような人員をすぐに確保できる保証がないため、訓練等で遠隔操縦技術を経験する等の人材育成が必要。
- 遠隔操縦式バックホウの操縦技能を有するオペレータが所属する業界団体と事前に災害協定を結んでおくことが必要。

分類

災害応急対策  
の強化

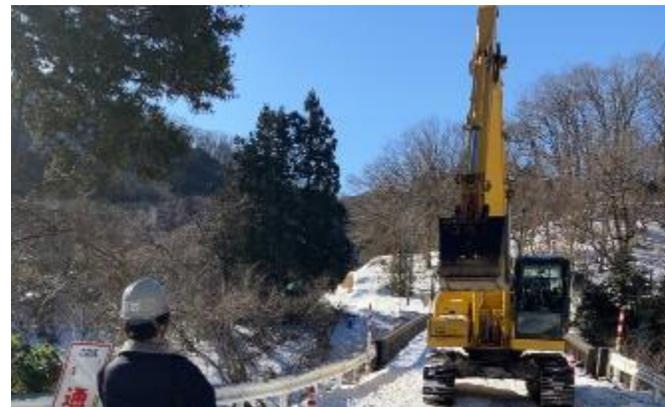
被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

問合せ先：国土交通省



▲(一社)日本建設業連合会HPより

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

# 6

## 河川管理施設の操作の 遠隔化・自動化・無動力化

### 取組概要

- 河川管理施設のゲート開閉・ポンプ排水等を、操作を要さない無動力化、遠隔地からの操作により、現地アクセス困難も適切な施設管理を実施。

### 背景・課題・有効性

- 津波遡上等により各施設へアクセスすることができない場合、施設操作（現地状況把握、ゲート開閉・ポンプ排水等）に着手するまで時間を要する。
- 少子高齢化に伴う施設操作員の担い手不足も懸念。
- ▶ 河川管理施設を無動力化や遠隔地から操作可能にすることで、津波警報発令時や道路被害等により、車や人がアクセス困難な箇所でも施設操作が可能となる。
- ▶ 複数施設の集中管理化により、操作員の担い手不足対策にも寄与。

### ポイント・留意点

- 施設の遠隔化については、施設操作の集中管理への移行検討も必要。（遠隔操作は現状では緊急時のバックアップ対応としている。）

### 分類

災害応急対策の強化

被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

問合せ先：国土交通省

【従来】人が現地で河川管理施設を操作



施設毎に機側操作盤により操作

【新技術等導入】施設操作の遠隔化・自動化・無動力化



▲緊急時においてもゲート操作や排水作業が可能

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

# 7 バイパス管を活用した水道の応急対応

## 取組概要

- 復旧等の迅速化のため、仮設配管の活用や上下水道一体での復旧を実施。

## 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、上下水道施設に甚大な被害が発生し、復旧に多くの時間を要している。
- ▶ 被害の集中する区間の管路について、仮設配管（転がし配管）を活用することにより、漏水調査を待たずに、応急的な通水の復旧を図り、下流側の地区の復旧までの期間を早期化。
- ▶ 水道復旧の優先地区を踏まえ、下水道や集落排水処理場の復旧順位の決定や道路の啓開や緊急復旧との調整を実施するなど、上下水道一体で考えることにより水道の使用開始をスピードアップ。

## ポイント・留意点

- 能登半島地震では、上下水道TEC-FOREや国職員による支援チームによる技術支援や助言も実施。
- 平時から優先的に復旧すべき上下水道施設等をあらかじめ検討しておく有効。

分類

避難所等の生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

問合せ先：国土交通省、農林水産省



▲送水管復旧



▼配水管復旧



▲上下水道一体となった早期復旧の取り組み

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

# 8

## 停電・浸水時マンホールポンプ起動システムによる早期機能復旧

### 取組概要

- 電源を喪失したマンホールポンプに電動車両や可搬型蓄電池から応急給電を行い早期のポンプ機能復旧を実現するシステム。

### 背景・課題・有効性

- マンホールポンプは自然流下で流すことができない場所からの生活排水を組み上げて、下水処理場へ送るポンプ設備。
- 能登半島地震では、志賀町において津波により一部のマンホールポンプ制御盤が機能停止となった。
- ▶ 従来の発動発電機による電源復旧では、3時間程度を要する作業が1時間程度に短縮。

### ポイント・留意点

- 浸水時の場合、仮設制御盤等設置までに予備機がない場合1か月以上要するが、本システムを使用することにより早期復旧が可能。
- 既設のマンホールポンプ制御盤のままでは蓄電池や電動車両からの給電によってポンプを起動させることができないため、あらかじめ本システム用制御盤に更新が必要。

### 分類

避難所等の生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

問合せ先：国土交通省

▲ 停電時使用

▲ 浸水時使用

▲ 志賀町設置例(地震後に設置)

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

# 9

## 可搬式浄水施設による 応急的な浄水の確保

### 取組概要

- ろ過材・ろ過膜等により、水の不純物や細菌等を除去し、飲料可能な状態まで浄水することが可能な施設。

### 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、浄水場は復旧に時間を要する甚大な被害が発生。
- ▶ 可搬式浄水施設により浄水場の施設復旧を待たずに速やかに浄水機能を確保することができ、市内に給水車への供給ポイントを確保できた。
- ▶ 応急仮設住宅の近隣河川に可搬式浄水施設を設置し給水車への供給ポイントを確保したことにより、応急仮設住宅への給水が可能となった。
- ▶ 可搬式浄水施設により、管路への送水が可能となったことにより、漏水調査の早期実施につながった。

### ポイント・留意点

- 寒冷地での運転にあたっては、凍結対策（常時通水、ブルーシートによる養生、投光器による加温）が必要な場合もある。

### 分類

避難所等の  
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

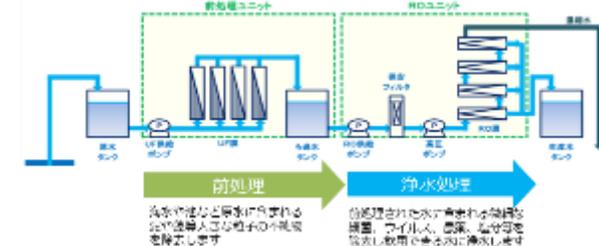
地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

問合せ先：国土交通省



▲可搬式浄水装置施設（装置施設 I）の全景



▲浄水施設の仕組み



▲浄水場での活用(珠洲市)  
施設 II



▲給水活動への活用(珠洲市)  
施設 III

✓ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

## ポータブル水再生システムによる 生活用水の確保 (水循環型シャワー・手洗いスタンド)

### 取組概要

- 使用した水をその場で浄化し、98%以上の排水を再利用するポータブル水再生システムを活用し、シャワーや手洗いの生活用水を確保。

### 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、断水により生活用水が不足する中で、避難所の衛生環境の維持・改善や避難所生活の質の向上が必要であった。
- ポータブル水再生システムを活用した循環型シャワーシステムや手洗いスタンドは、上下水道に接続を必要とせず、周囲の環境に左右することなく安全な水を安定的に使用できるシステム。
- ▶ これらを活用し、使用した水をその場で浄化し、再利用することにより、シャワーや手洗いの水を確保するとともに、災害派遣部隊の活動に必要な水を確保。

### ポイント・留意点

- 専門知識が不要で、被災者、自治体の支援者などが現地で自ら運用することが可能。
- 被災地においては、給排水管の復旧を待たずに初期段階から活用される応急給水設備として期待。

分類

避難所等の  
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

問合せ先：経済産業省、警察庁、国土交通省



▲水循環型シャワーシステム



▲水循環型手洗いスタンド

☑ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

## 平時からの雨水や井戸の活用による 緊急時の代替水源確保

### 取組概要

- 平時よりトイレ洗浄水に雨水を利用できるようにしておくことや、井戸を確保しておくことにより、断水状況下でも継続して使用を可能とする仕組み。

### 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、断水・停電により、生活用水が使用できない状況が発生した。
- 能登空港ビルでは、施設の屋根に降った雨水を地下にある雨水貯留槽に貯め、トイレ洗浄水に使用できる雨水利用施設を備えていた。
- ▶ 雨水利用施設を備えていたことにより、断水下でも、発災翌日から空港内の水洗トイレを使用することができた。
- ▶ 市民等が主体的に所有井戸を開放し、代替水源として活用することができた。

### ポイント・留意点

- 緊急時の雨水利用施設の使用に当たっては、非常用発電も必要であることに留意が必要。
- 排水管が詰まると水洗トイレの排水ができなくなるため、雨水利用施設を備えた公共施設は優先的に下水管の復旧を行うなどの留意が必要。

分類

避難所等の  
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

問合せ先：国土交通省



▲建物地下に設置された雨水貯留槽



▲能登空港ビルのトイレ使用状況(令和6年1月)

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

# 12

## 照明車を活用した 避難所への電源供給

### 取組概要

- 避難所等への応急的な電源供給として、普段は別用途で使用している照明車を活用。

### 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、停電が長期にわたる避難所等が発生。
- 資源エネルギー庁が配備する電源車が派遣されるまでの応急対応として、照明車を電源車として活用。
- ▶ 長期の停電が想定される地域の11ヶ所の避難所で直接給電、家電製品等へ電力供給を実現。

### ポイント・留意点

- 能登半島地震では、国土交通省が派遣した照明車が活用可能であった。
- 避難所等への直接接続にあたり、電気工事士の資格を持った業者の手配や施設管理者の立会等が必要。
- 継続使用のためには、タンクローリーによる巡回給油等の対応が必要。
- 活用にあたっては、車両引渡し後の運転に係る燃料、運転手などは、原則、要請者で準備していただく必要があります。

分類

避難所等の  
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

問合せ先：国土交通省



▲電源供給により停電を解消



▲家電製品に電力供給



□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

# 13 給水機能付き散水車による給水支援

## 取組概要

- 飲料水や生活用水等の給水として、普段は別用途で使用している散水車（給水機能付）を活用。

## 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、長期間の断水が発生。
- また、発災当初は道路被害等により、ペットボトル等による飲料水の輸送にも限界があった。
- ▶ 日本水道協会や自衛隊等による給水に合わせて、散水車も活用することにより、飲料水のほか洗濯用水、仮設トイレ等の効率的な給水が可能となった。

## ポイント・留意点

- 能登半島地震では、国土交通省が派遣した散水車が活用可能であった。
- 散水車の圧送ポンプを使用した場合、飲料水として使用できない。そのため、散水車より高い位置への給水が困難である。
- 活用にあたっては、車両引渡し後の運転に係る燃料、運転手などは、原則、要請者で準備していただく必要がある。

分類

避難所等の  
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

問合せ先：国土交通省



▲トレーラートイレへの給水活動



▲仮設風呂への給水活動

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

## 取組概要

- 被災地のトイレの確保の1つとして、他地域の道の駅に設置してある移動式防災コンテナ型トイレを派遣し活用

## 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では断水等によりトイレが使用できない状況が発生。
- ▶ 停電、断水中でも使用可能な、道の駅「うきは」(福岡県うきは市)の移動式防災コンテナ型トイレを被災地に派遣し活用。多くの地域で断水などライフラインが被災している中、トイレ環境の確保に貢献。

(移動式防災コンテナ型トイレの概要)

- ・災害時に移動して使用可能
- ・太陽光発電装置を搭載し、商用電源の接続が不要
- ・浄化システムを搭載し、上下水道への接続や汲み取りが不要

## ポイント・留意点

- 能登半島地震では、北陸地方の道の駅関係者と連携して現場ニーズを把握、コンテナ所有者(国道事務所等)により運搬・設置。
- コンテナを所有する自治体どうしの連携や全国的な配備が課題。
- 道路の寸断で運搬ルートが限定し、設置のための重機の手配に支障が生じるため、事前の計画や準備が必要。

## 分類

避難所等の  
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

問合せ先：国土交通省



▲移動式防災コンテナ型トイレ



□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

# 15 トイレカー・ランドリーカー等の活用

## 取組概要

- トイレカーやランドリーカー等の派遣による、被災者が安心して利用できるトイレ環境や洗濯機会の確保。

## 背景・課題・有効性

- 携帯トイレや簡易トイレ、仮設トイレがプッシュ型で支援されたが、快適性に課題があり、快適なトイレのニーズが寄せられた。
- 能登半島地震では水道が大きく被害を受け、生活水の確保が困難となり、洗濯機会の確保に課題があった。
- ▶ プッシュ型で仮設トイレ等を支援するとともに、安心して利用できる環境として、トイレカーやトイレトレーラーを被災地で有効活用。
- ▶ ランドリーカーを派遣することにより、洗濯機会を確保。

## ポイント・留意点

- トイレトレーラーについては、平時から整備を進めている全国の自治体から派遣されたほか、トイレカーについては、高速道路会社からも派遣された。
- 有効性を検証した上で、災害時に活用できるよう、平時から整備・確保に取り組む。

分類

避難所等の  
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

問合せ先：



▲トイレカーの設置状況（志賀町）



▲ランドリーカーの派遣（輪島市）

☑ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

## 取組概要

- 災害対策用車両（対策本部車・待機支援車）災害復旧従事者の休憩・仮眠場所として活用。

## 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、被災地内に宿泊場所が少なく、かつ道路被害等により被災地外からのアクセスが困難になっていたため、復旧等の活動に十分な時間を確保できなかった。
- ▶ 対策本部車、待機支援車活用することにより、拠点となる会議スペースや、災害復旧に従事する者の宿泊場所を確保し、活動時間の確保等に寄与。
- ▶ また、発災後余力のある車両については、インフラ復旧従事者への宿泊先として提供。

## ポイント・留意点

- 能登半島地震では、国土交通省が対策本部車・待機支援車を派遣し活用。
- 活用にあたっては、車両引渡し後の運転に係る燃料、運転手などは、原則、要請者で準備していただく必要があります。

## 分類

避難所等の  
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

問合せ先：国土交通省



▲ 待機支援車による宿泊場所の確保



▲ 対策本部車による拠点確保と車内での会議開催

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

# 防災道の駅の整備による 災害支援の充実

## 取組概要

- 防災道の駅を広域的な防災拠点として活用。

## 背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、被災地内に宿泊場所が少なく、かつ道路被害等により被災地外からのアクセスが困難になっていたため、復旧等の活動に十分な時間を確保できなかった。
- 道の駅「のと里山空港」は、防災道の駅としてハード整備や防災訓練を実施しており、非常用電源や雨水貯留により、発災直後から電気や水の利用が可能であった。
- ▶ 防災道の駅として整備を行っていたことにより、地域内外の被災者の一時的な避難場所、物資集配拠点、道路啓開活動拠点、インフラ復旧工事従事者の宿泊スペースなど、災害復旧拠点として有効に機能。

## ポイント・留意点

- 大規模災害においては、広域防災の拠点となる「道の駅」の活用が有効。
- 災害時に機能を発揮させるためには、防災施設の整備などハード面の機能強化と定期的な防災訓練などのソフト面の事前の備えが重要。
- 災害時には、各地の「道の駅」どうしの協力・支援が有効であるため、日頃からの広域的なネットワークづくりが重要。

## 分類

避難所等の  
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

問合せ先：国土交通省



▲災害対応車両の集結状況

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

- 技術政策のビジョン
  - Society5.0
  - 国土交通省技術基本計画
  - インフラDXアクションプラン2
  - i-Construction2.0
- 技術開発の取組
  - 技術開発を推進する枠組み
  - 研究開発税制
- カーボンニュートラルの取組

(参考)

- 令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術
- 宇宙開発に向けた建設技術

本プロジェクトは、宇宙政策委員会 衛星開発・実証小委員会(第8回;2021.7.5)において、宇宙開発利用加速化戦略プログラム(スターダストプログラム)として決定された。府省連携の官学の有識者からなる「宇宙を目指す建設革新会議」を設置し、研究開発推進方策を審議し、一般公募及び審査を行い、技術研究開発を推進している。

プロジェクト番号：R3-01

## 宇宙無人建設革新技術開発

主担当庁：国土交通省  
 連携省庁：文部科学省  
 (事業期間5年程度)

### 背景・必要性

- 宇宙利用探査において**世界に先駆けて月面拠点建設を進めるためには、遠隔あるいは自動の建設技術(無人化施工等)は、重要な要素**。我が国では、これまで風水害・火山災害を克服するため無人化施工技術が培われ、国際的にも強みを有する。
- 近年、**激甚化する災害対応・国土強靱化に加え、人口減少下において、無人化施工技術の更なる高度化と現場への普及は喫緊の課題**。(国交省では令和3年4月、インフラDX総合推進室を発足し、本省・地方・研究所が一体で無人化施工等を推進)
- この建設技術を、アルテミス計画等を通じて月面環境に係るノウハウを有する文部科学省と連携して、**月面拠点建設へ適用するための技術開発を進めるとともに地上の事業へ波及させる**。

(月面無人化施工イメージと地上の無人化施工)

↑

高度化

Spin off

H28熊本地震  
(施工現場と操作室)

### 各省の役割

- 国土交通省： 無人建設(無人での施工、建材製造、建築等)の開発・現場適用検証、事業展開推進
- 文部科学省： 専門的知見の提供及び技術的助言

### 事業の内容

- 月面開発に資する無人建設技術(施工、建材製造、建築等)の開発を重点化・加速化するため、**月面と地上のノウハウを集結**。
- 地上の建設事業で導入・開発されている無人建設技術を、**月面拠点建設に適用するため、地上建設への展開も考慮しつつ、優先的に開発すべき技術・水準を明確化し、集中投資を図る**。
- その際、無人建設に係る**各種技術の水準、達成見込みを的確に見極めるために、実験室、試験場、建設現場で実証**を行う。

(施策イメージ)



【本プロジェクト研究開発実施者:代表者及び共同実施者、全37者(重複込み)】

# 令和6年度(2024年度) 研究開発一覧(継続)

技術分類		技術研究開発名称	実施者 (○代表者、共同実施者)	実施 Stage
技術Ⅰ： 無人建設 (自動化・ 遠隔化)	施工 (掘削、積込等)	建設環境に適応する自律遠隔施工技術の開発一 次世代施工システムの宇宙適用	○鹿島建設 宇宙航空研究開発機構、芝浦工業大学	R&D (継続)
	施工 (敷均し等)	自律施工のための環境認識基盤システムの開発 及び自律施工の実証	○清水建設 ボッシュエンジニアリング	
	施工 (測位)	月面適応のためのSLAM自動運転技術の開発	○大成建設 パナソニックアドバンステクノロジー	
	施工 (全体システム)	トータル月面建設システムのモデル構築	○有人宇宙システム	
	建設機械・施工	デジタルツイン技術を活用した、月面環境に適応す る建設機械実現のための研究開発	○小松製作所	
	測量・調査	月面の3次元地質地盤図を作成するための測量・ 地盤調査法	○立命館大学 芝浦工業大学、東京大学大学院、横浜国立大学、港湾空港技術 研究所、アジア航測、基礎地盤コンサルタンツ、ソイルアンドロックエ ンジニアリング	
	輸送(調査)	索道技術を利用した災害対応運搬技術の開発	○熊谷組 住友林業、光洋機械産業、加藤製作所、工学院大学	
基礎(調査)	回転切削圧入の施工データを利用した、月面建設 の合理的な設計施工プロセスの提案と評価	○技研製作所		
技術Ⅱ： 建材製造	月資源を用いた拠点基地建設材料の製造と施工方 法の技術開発	○大林組 名古屋工業大学、レーザー技術総合研究所		
技術Ⅲ： 簡易施設建設	月面インフラタブル居住モジュールの地上実証モ デル構築	○清水建設 太陽工業、東京理科大学		
	月面における展開構造物の要件定義および無人設 営検討の技術開発	○大林組 宇宙航空研究開発機構、室蘭工業大学、サカセ・アドテック		
	月の極域および縦孔での滞在開始用ベースキャン プの最少形態と展開着床機構の開発	○東京大学 九州大学、竹中工務店、宇宙航空研究開発機構		

R&D・・・Research & Development 技術研究開発【複数年度間】

○技術分類: I 無人建設(自動化・遠隔化)ー施工(掘削、積込等) ○ステージ: R&D(技術研究開発)

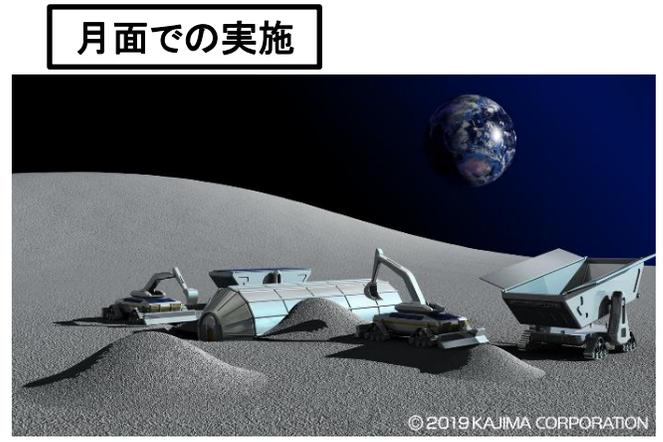
技術研究 開発名称	建設環境に適応する自律遠隔施工技術の開発 – 次世代施工システムの宇宙適用
実施者	代表者: 鹿島建設株式会社 共同実施者: 宇宙航空研究開発機構、芝浦工業大学

**【ねらい・概要】**  
 月面で自律遠隔施工を実現するためには事前の模擬試験やシミュレーションが不可欠。  
 重力、土質条件の他、地上と月面では環境の差異が大きい。このため、効率的な開発には月面仮想環境下での自律遠隔施工を模擬した試験による課題検討～実証検証が重要。  
 月面で自律遠隔施工を実現するためには多くの開発成果の相互利用が必要となるため、各成果を反映させるためのプラットフォームの構築が望まれる。  
 本プロジェクトでは、まず地上模擬試験を実施し、それを仮想空間上で再現可能なシミュレーションプラットフォームを開発する。さらにプラットフォームを月面施工検討用に拡張することで、月面の大規模施工シミュレーションを実現する。  
 本成果を地上の自律自動化施工システムに活用する。

**【実施イメージ】**  
**自律遠隔施工技術を宇宙適用するためのシミュレーション・プラットフォーム**



Gap :  
 ・重力  
 ・土砂物性  
 ・大気影響  
 ・・・・

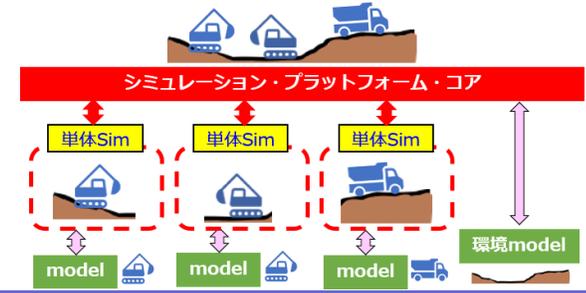


これまでの成果を踏まえ、月面で想定される施工条件・課題を地上模擬試験で検討

- ・測位インフラのない環境の施工
- ・通信遅延下の掘削機の遠隔操作
- ・複数台掘削機の連携

将来的に月面施工デジタルツインの構築

**シミュレーション・プラットフォーム**



**月面大規模施工シミュレーション**



○技術分類: I 無人建設(自動化・遠隔化)ー施工(敷均し等) ○ステージ: R&D(技術研究開発)

技術研究 開発名称	<b>自律施工のための環境認識基盤システムの開発及び自律施工の実証</b>
実施者	代表者: 清水建設株式会社 共同実施者: ボッシュエンジニアリング株式会社



**【ねらい・概要】**

月面での建設活動においては、通信遅延により地球からの信号は数秒単位の遅れが生じる。このような環境下で安全に作業を実行するためには、地球側での判断を極力少なくした自律施工が必要と考えている。本技術開発では、**建機搭載型のデバイスを用いて、人工知能(AI)により建機側の判断範囲を広げ、自律分散型に近い施工を可能とするシステムを構築し実証する。**

**【内容・ポイント】**

敷均し厚さ、エリア等の単純な指示のみで、**人工知能が作業箇所までの走行経路や敷均し作業の経路を生成**するため、より高度な自律施工が可能となる。環境認識システムの基盤ができることで、他建機への展開も可能となり、自律施工建機の多様化につながる。

**【実施イメージ】**

**【地上】**

無人建設技術の高度化につながる  
自律施工システムの開発・実証

○デジタルシミュレーションによる環境認識システムの評価  
物体の誤検知に起因する衝突事象をなくすため、環境条件の影響を受けにくいアルゴリズムによる環境認識システムの評価。

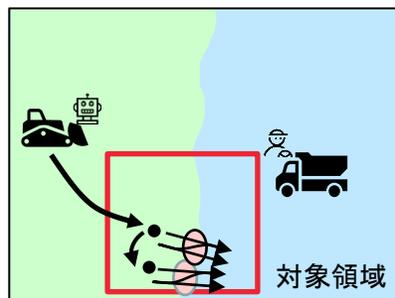


建機搭載型デバイス



AIによる検出例

○経路自動生成アルゴリズムの検討



イメージ: 経路自動生成

自己位置と地形高さから対象領域、撤出し経路を設定し自律的に作業が可能なアルゴリズムの検討。

**【月面】**

月面での無人建設施工へ展開



例: 月面基地 施工段階  
(清水建設)



例: 月面居住モジュール  
(清水建設/太陽工業/東京理科大学)



○技術分類: I 無人建設(自動化・遠隔化) ○ステージ: R&D(実現可能性検証)

技術研究 開発名称	<h1>月面適応のためのSLAM自動運転技術の開発</h1>
実施者	代表者: 大成建設株式会社 共同実施者: パナソニックアドバンステクノロジー株式会社



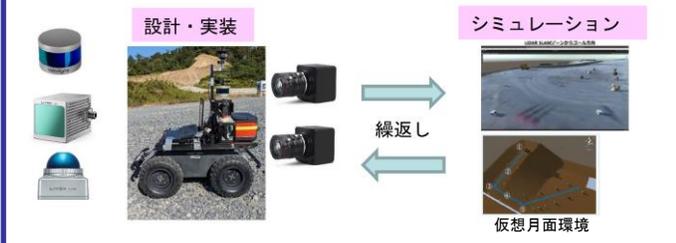
**【ねらい・概要】**

無人建設を目的として建設機械を制御するためには、正確に機械の位置情報を得る必要がある。測位衛星システムがない月面環境で位置情報を取得するため、環境情報を活用するLiDAR-SLAM技術と人工的な特徴点を活用するランドマークSLAM技術を統合し(ハイブリッドSLAM)、月面のような特殊な環境に適応可能な自動運転技術の構築を目指す。

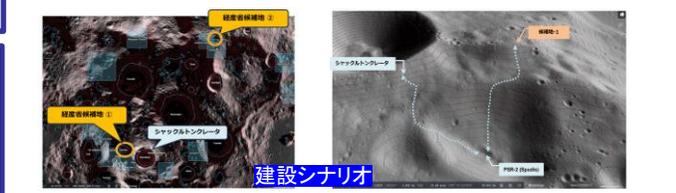
**【実施イメージ】**

センサの多重化によるロバスト性、運用性の向上

LiDAR、カメラを複数化しデータ統合する事により、ロバストで運用性の高いSLAM技術を開発する。



月面建設の離着陸地点と建設地点の長距離輸送を実現するための実証実験



模擬月面環境で数kmの長距離SLAM自動運転に挑戦し、多様な環境への適応性を実証する。



**【地球上での応用イメージ】**



**【月面での実用イメージ】**



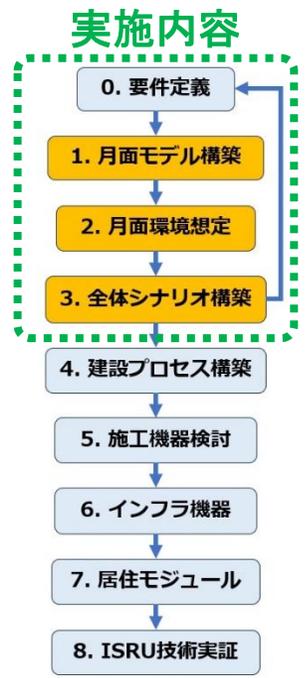
○技術分類: 技術 I 無人建設(自動化・遠隔化) - 施工(全体システム)    ○ステージ: R&D (技術研究開発)

技術研究 開発名称	<h2>トータル月面建設システムのモデル構築</h2>
実施者	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <h1>有人宇宙システム株式会社</h1> </div> </div>

**【ねらい・概要】**  
 デジタルツイン環境を利用した「月面シミュレータ」を開発し、以下の観点をシミュレータ上で検討し、月面建設に向けての準備を行う。  
 探査・施工等の実施要件に基づき、①月面モデル構築、②月面環境想定、③全体シナリオ構築を繰り返し検討し、実施内容・想定事項を明確にする。

**【内容・ポイント】**  
月面軟弱地盤における横滑り模擬、月面広域での土壌の模擬を行う。  
 月面地形、環境想定を各実施者と共有することにより、月面開発検討の効率化を図る。

**【実施イメージ】**



○技術分類: I 無人建設(自動化・遠隔化)ー建設機械・施工 ○ステージ: R&D(技術研究開発)

技術研究 開発名称	デジタルツイン技術を活用した、月面環境に適応する建設機械実現のための研究開発	
実施者	株式会社 小松製作所	KOMATSU



### 月面建設機械への適応

**【ねらい・概要】**  
月面では現物へのアプローチが困難なため、現場環境や実機を精度良くサイバー空間に再現する「デジタルツイン技術」が非常に重要となる。過年度に作成したシミュレータに対して、月面建設機械や無人自律施工技術の開発に必要な機能の追加と精度の向上を実施するとともに、本シミュレータを活用して、月面建設機械の具体的な検討を実施する。また、本R&Dで得られた知見を地上の建機や施工の高度化に活用する。

**【2024年度以降の内容・ポイント】**

- ① 過年度に作成したシミュレータをベースに、掘削以外に移動や積み込みも含めた一連の作業を確認できる施工シミュレータを作成して月面施工を検証し、月面建機を実現するための具体的な検討を実施する。
- ② 月面の土質調査のための掘削試験に向けて、月面で使用可能な部品や素材を使って小型軽量の掘削試験機を開発する。

○技術分類: I 無人建設(自動化・遠隔化) - 測量・調査 ○ステージ: R&D(技術研究開発)

技術研究 開発名称	<b>月面の3次元地質地盤図を作成するための測量・地盤調査法</b>
実施者	代表者: 学校法人立命館 共同実施者: 芝浦工業大学, 東京大学大学院, 横浜国立大学, 港湾空港技術研究所 アジア航測(株), 基礎地盤コンサルタンツ(株), ソイルアンドロックエンジニアリング(株)



**【ねらい・概要】月探査・基地建設に向けた測量・地盤調査法～施設設計法の構築**

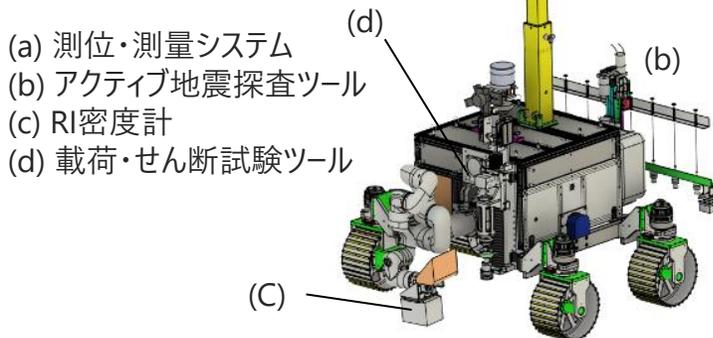
- 月面地盤は未解明な点が多く, 多くの不確実性 (地質・地盤リスク) が残されている。
- 宇宙シナリオ (構想) を計画・設計 (技術論) に落とし込むためには「調査」が必須。
- 月探査・基地建設には, 月面の地形・地盤調査、地質・地盤リスクアセスメント／マネジメントが必須。

**【内容・ポイント】**

- 無人ロボットによる地形・地質・地盤データの取得からデータの活用 (設計) までを一気通貫する地盤工学スキームの体系化を目指す。
- 月面の不確実性を考慮した信頼性設計の在り方を検討し, 着陸機や探査ローバ等の探査リスクの低減に向けた調査ストラテジーを提案する。

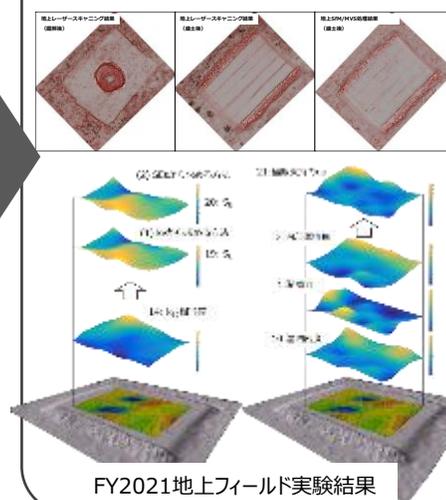
**RGIS: 月面無人地盤調査システム**

- ① 非GNSS環境における測位・地形測量
- ② 月面地盤調査ツール
- ③ 無人調査ロボット
- ④ 調査・施設設計法の確立



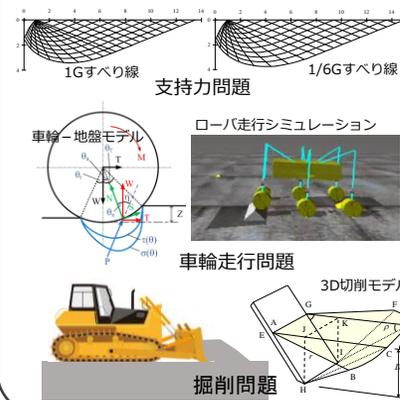
**3次元地質地盤図**

マッピング／モデリング／GIS



**データ活用**

地盤解析・シミュレーション  
 信頼性解析・性能設計  
 月面土工BIM/CIMモデル



○技術分類: I 無人建設(自動化・遠隔化) - 輸送(調査) ○ステージ: R&D(技術研究開発)

技術研究 開発名称	<h2>索道技術を利用した災害対応運搬技術の開発</h2>
実施者	代表者: <b>株式会社熊谷組</b> 共同実施者: 住友林業株式会社、光洋機械産業株式会社、株式会社加藤製作所、学校法人工学院大学 <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center; gap: 10px;">     </div>

**【ねらい・概要】**

重要な課題である月面におけるクレータ内部や洞窟内への物資投入や採掘資源の運搬は、運搬路のリスクを軽減し、**作業環境対応に優れた自動化技術が必要となる。**

本開発では、安定した物資運搬である索道技術を災害対応に活用することで、**月面での洞窟内への物資投入や月面永久影と日照域との連続運搬システム**の開発に向けた技術研究開発を行う。

**【内容・ポイント】**

**災害発生時に迅速に効率的な運搬を可能とする技術**は、インフラ等の早期復旧など、社会的に必要性が高い技術といえる。

地上では、**架線集材の索道技術に、架設資材を改良した簡易支柱と可搬性の高いウインチを開発し、遠隔化・自動化の制御により、インフラ等の早期復旧が可能となる技術の開発を目標としている。**

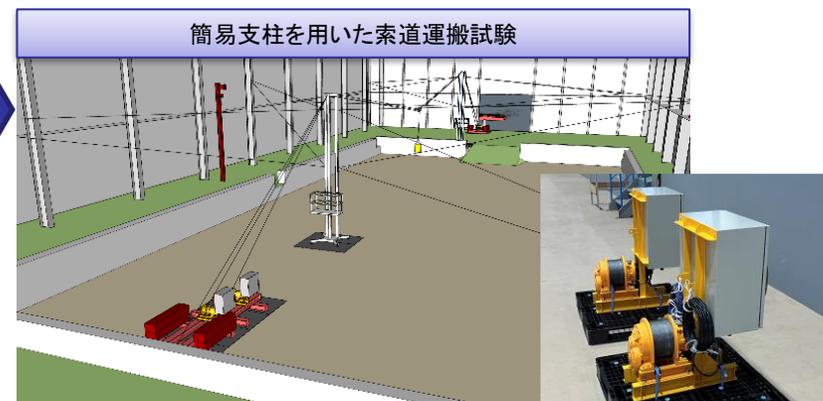
**災害対応**

災害時の応急復旧対策として、法面保護などに土のうは頻繁利用されているが、その運搬は人力によるものが多く、多大な労力が必要となり迅速性に欠けている。



簡易支柱およびウインチ

課題解決



簡易支柱を用いた索道運搬試験

サーボモーターウインチ

日本独自案

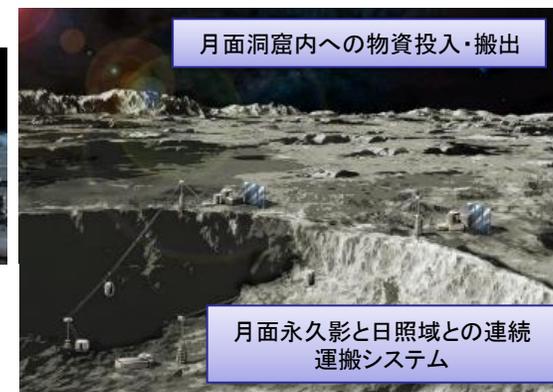


簡易支柱運搬機構

**【実施イメージ】**



クレータ内部の永久影の資源採取、運搬だけではなく、環境変化の少ない月面空洞の調査や基地建設への資材運搬を可能とする。



月面洞窟内への物資投入・搬出

月面永久影と日照域との連続運搬システム

○技術分類: I 無人建設(自動化・遠隔化) - 基礎(調査) ○ステージ: R&D(技術研究開発)

技術研究 開発名称	回転切削圧入の施工データを利用した、月面建設の合理的な設計施工プロセスの提案と評価
実施者	代表者: 株式会社 技研製作所



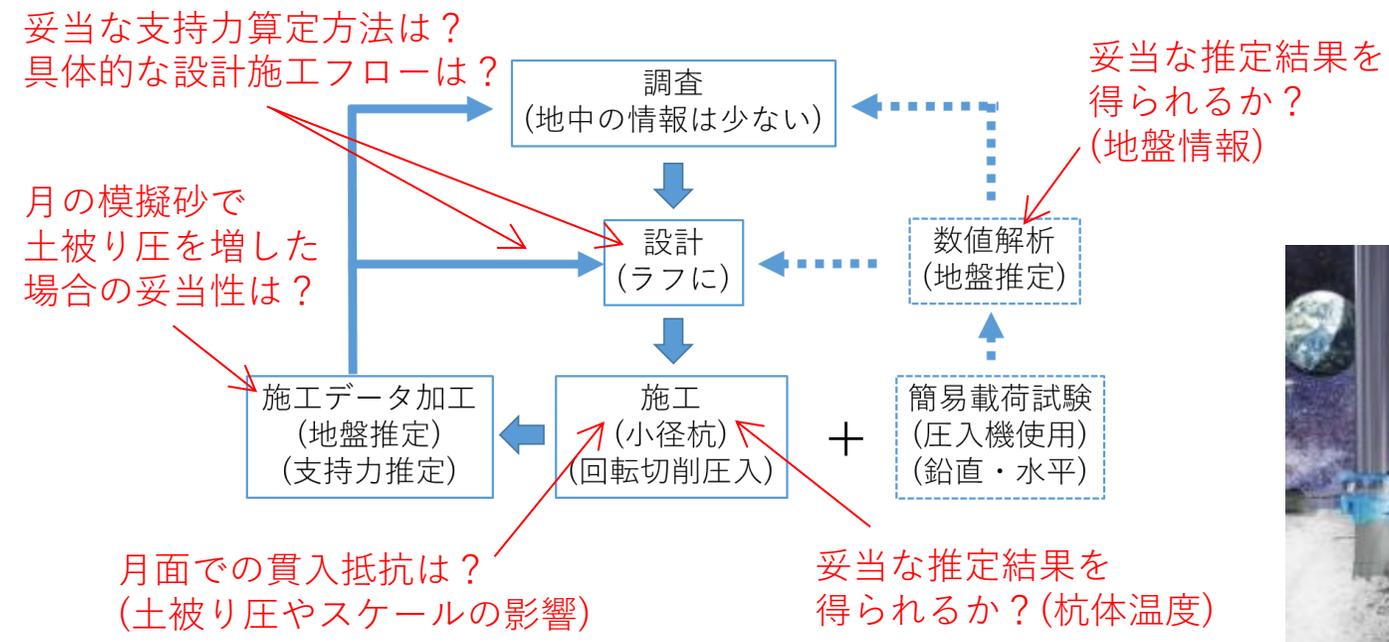
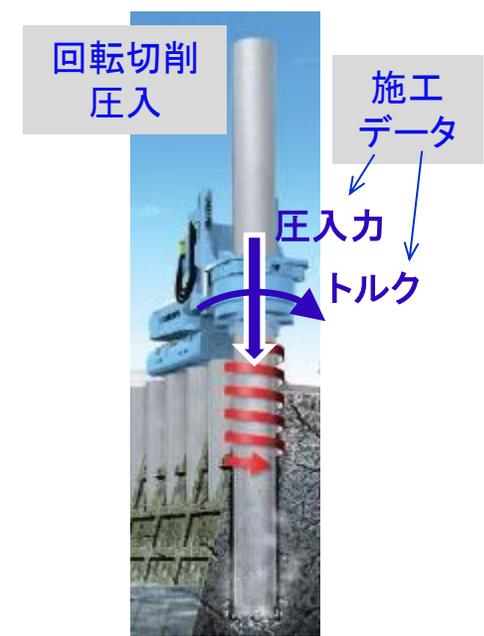
【2022~2025年度全体でのねらい】

施工時情報を利用して設計施工を合理化する技術の確立と、月面適用性の確保

【2022~2025年度全体での内容・ポイント】

- ✓ 施工データ利用技術(地盤推定・支持力推定・自動運転)の妥当性検証(実証試験)
- ✓ 圧入機による簡易的載荷試験の試行(実証試験)
- ✓ 月面を想定した設計施工のケーススタディー

【2024年度の実施予定内容】



○技術分類: II 建材製造 ○ステージ: R&D(技術研究開発)

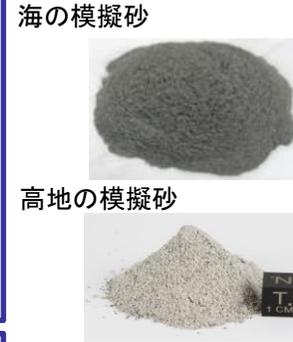
技術研究 開発名称	<b>月資源を用いた拠点基地建設材料の製造と施工方法の技術開発</b>
実施者	代表者: 株式会社大林組 共同実施者: 名古屋工業大学、レーザー技術総合研究所



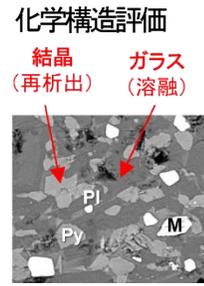
**【ねらい・概要】**  
 月探査活動の拠点基地建設のための建設材料を、地球からロケットで運搬するためには莫大な費用を要する。そこで、**月レゴリス(ソイル)を原料**に、太陽光発電等をエネルギー源とし、**マイクロ波やレーザー等で加熱**して、**焼成物を現地**で製造し、これを**建設材料**に利用する技術のR&Dを実施する。

**【内容・ポイント】**  
 レーザーやマイクロ波等による加熱製造技術の**品質や製造効率の改善**を進めるとともに、真空や低重力などの**月面環境での適用可能性**を検証する。**連続製造**や**自動施工**の検討にも取り組む。無機繊維などの**焼成物以外の材料**についても開発を進める。本技術開発の**地上利用**や**類似技術に対する優位性**を明確にする。

**【実施イメージ】**  
**月模擬砂**  
 試験には月の模擬砂を使用。

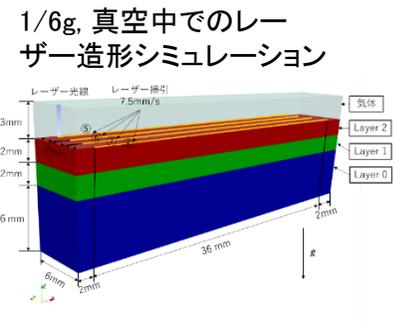


**マイクロ波を用いた建設材料の製造システムの開発**  
 高強度化を目的とした最適加熱プログラム検討、各種シミュラントへの適用性検討、無重力環境下での検証装置の開発を行う。



**レーザーを用いた建設材料製造システムの開発**

形状多様化の検討、レーザー再加熱による曲げ強度改善、真空中での積層造形の検討、粉体搬送や積層造形のシミュレーションを行う。



**焼成物以外の月資源を用いた建設材料の製造技術の開発**

多くの用途が期待できる無機繊維について開発を進める。

○技術分類: Ⅲ 簡易施設建設 ○ステージ: R&D(技術研究開発)

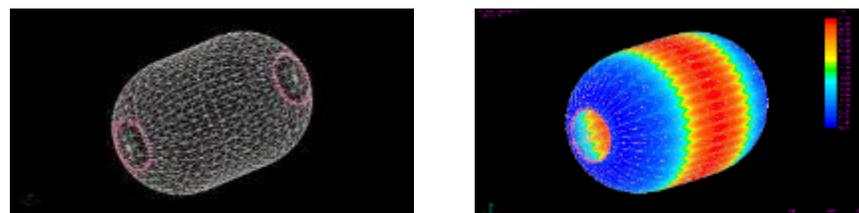
技術研究 開発名称	月面インフレーターブル居住モジュールの地上実証モデル構築		
実施者	代表者: 清水建設株式会社 共同実施者: 太陽工業株式会社、学校法人東京理科大学	  	

**【ねらい・概要】**

月面へ持っていけるモノの重量や寸法はロケットに搭載可能な範囲に限定されるため、畳んで運び現地で展開し大きな空間を作れば、一度の輸送でより多くのモジュールを輸送でき、輸送コスト削減に繋がる。本技術開発では**膜構造**を利用し、**畳んで運べて現地で展開できる**月面インフレーターブル(膨張型)居住モジュールの地上実証モデル構築を目指す。

**【内容・ポイント】**

月面居住を実現するためには高真空、厳しい昼夜温度差など月特有の環境に耐える素材や構造で居住空間を作る必要がある。これまでにスケールモデル等を用いて高強度膜材による**膜構造の基本設計**を行い、状態把握や形状制御のための**自律分散型モニタリング・制御システム**、および展開時の動きや構造強度を把握するための**解析モデル**を開発してきた。今年度は要素毎の検討を統合し、フルスケールモデル製造時の課題を解決する。



○技術分類: III 簡易施設建設 ○ステージ: R&D(技術研究開発)

技術研究 開発名称	月面における展開構造物の要件定義および無人設営検討の技術開発
実施者	代表者:  株式会社大林組 共同実施者:  宇宙航空研究開発機構、  室蘭工業大学、  サカセ・アドテック

【ねらい・概要】

初期段階の月面基地建設では、資材輸送量の削減と現地建設作業の省力化が望ましい。本開発では、FS性の確認できた各種の自動展開構造技術の中から、無人・有人の各探査フェーズにおける需要をもとに、要求性能や設置方法を明確にしつつ、最も効果的な対象構造を選択して自動展開・無人設営のR&Dを実施する。

【内容・ポイント】

非与圧構造の防護シェルターや発電・蓄電ユニット等のインフラ機器ならびに与圧が必要な居住モジュールについて、将来的な月面等宇宙開発における活用の可能性と提案する技術研究開発が実現した際の社会的効果、あるいは類似技術に対する優位性の確認を含めた技術的革新性を明確にする。

【非与圧型構造の検討】

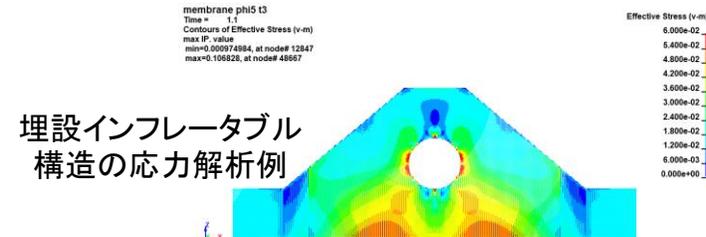
令和五年度は太陽光発電の効率を向上する目的で昨年度までのモデルに追加してSAPの水平展開機構ならびに太陽光追跡機構の開発とBBM製作を行った。また、タワー支柱のCFRP製双安定性ブームに関して、実機の1/2サイズまでの製作性を実証した。令和六年度以降は、これまでのBBMで確認された展開機構の更なる洗練と、その機構が実物大で実現できることの確認のための構造解析を伴う実機設計検討や実大部材の製造性検討を行う。



実機1/2サイズCFRP部材 改良型SAP展開機構BBM

【与圧型構造の検討】

令和五年度はインフレーター構造の上に埋設材である月レゴリスを土壘状に埋設した状態での応力解析(2次元平面ひずみ状態)を行い、その力学的挙動と構造成立性を確認した。また、居住モジュール建設の無人化を推進する目的で内部構造の展開機構を検討した。令和六年度以降は、これまでの成果を引き継いで要素技術の開発検討を行い、解析評価を精緻化・具体化する。また、居住モジュール内部展開機構はBBM製作確認などを通してインフレーター構造へ組み込んだ場合の動作確認等を行う。



埋設インフレーター構造の応力解析例



居住モジュール内部展開機構の試作モデル

○技術分類: III 簡易施設建設 ○ステージ: R&D(技術研究開発)

技術研究 開発名称	月の極域および縦孔での滞在開始用ベースキャンプの最少形態と展開着床機構の開発			
実施者	代表者: 東京大学 共同実施者: 九州大学、竹中工務店、宇宙航空研究開発機構	 東京大学 THE UNIVERSITY OF TOKYO	 九州大学 KYUSHU UNIVERSITY	想いをかたちに 未来へつなぐ  TAKENAKA

**【ねらい・概要】**  
 月の「極域」や「縦孔」に滞在を開始し拠点となる「ベースキャンプ」を「最少」の構築物で素早く設置する「展開着床機構」を開発する。長期滞在への「実証」自動建設や各探査の「支援」ともなる。予備探査のため「小型実証試験機」も構想する。

**【内容・ポイント】**  
 「滞在モジュール」を孔底へ着床させ「インフラ」を月表面に配備する。搬送を少なくするために折り畳んでおきパッシブな制御で半自動で展開着床させる。「花柄ディンプル」を散りばめた外皮と内蔵高床と「非平坦地」への接地脚の同時展開、リフトを吊る「張弦構造」、「ハサミムシの翅」を模したソーラーパネルといった展開機構が小型モックアップで検証されており実大規模の設計へ移行していく。滞在モジュールの狭隘部は「高密度緑化」で活用する。

