

サステイナブルで強いインフラの実現に向けた 新技術・データ活用・自治体支援の取り組みについて

平成31年3月5日
国土交通省

サステナブルで強いインフラの実現に向けた維持管理・更新費の将来推計

- サステナブルで強いインフラの実現を目指し、近年の取組の実績や新たな知見等を踏まえ、国土交通省所管分野における今後30年後までの維持管理・更新費を推計。
- インフラに不具合が生じてから対策を行う「事後保全」の場合、1年当たりの費用は、30年後には、2018年度の約2.4倍となる見込みである一方、不具合が生じる前に対策を行う「予防保全」の場合では、1年当たりの費用は、30年後には、「事後保全」の場合と比べ約5割減少し、2018年度の約1.3倍となる見込み。
- サステナブルで強いインフラの実現に向けては、国、地方公共団体、民間事業者等などが連携し「予防保全」への転換を全面的に図る必要があり、新技術やデータの積極的活用等の取組による効率化を図り、持続的・実効的なインフラメンテナンスの実現を目指す。

維持管理・更新費の推計

【事後保全の考え方に基づく試算結果】 単位：兆円

年度	事後保全	
	最小	最大
2018	5.2	
2028(10年後)	7.7	8.4
2038(20年後)	8.6	9.8
2048(30年後)	10.9	12.3

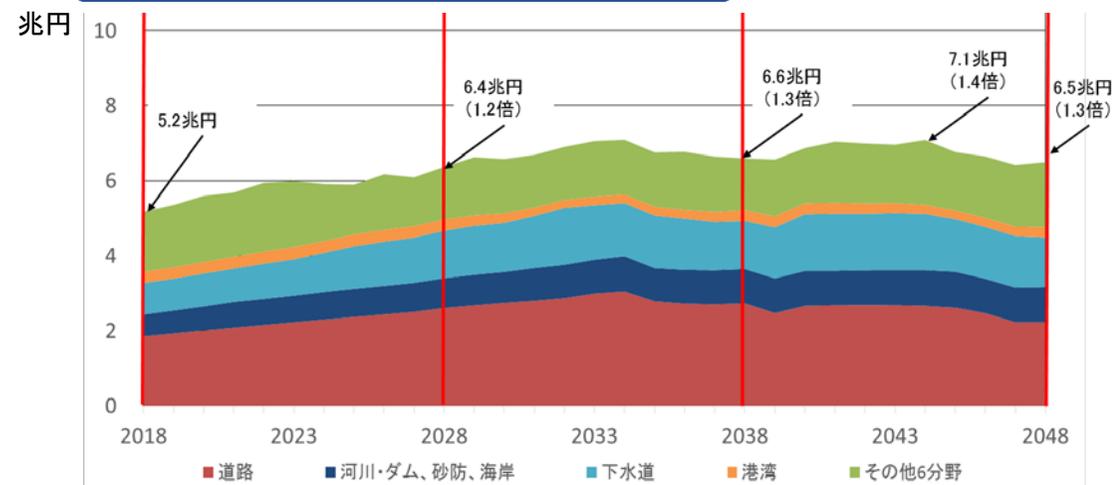
30年後に最大で2.4倍

【予防保全の考え方に基づく推計結果】 単位：兆円

年度	予防保全	
	最小	最大
2018	5.2	
2028(10年後)	5.8	6.4
2038(20年後)	6.0	6.6
2048(30年後)	5.9	6.5

20年後とも30年後ともに最大で1.3倍

予防保全の考え方に基づいた分野別の推移



<推計の主な条件>

1. 国土交通省所管12分野(道路、河川・ダム、砂防、海岸、下水道、港湾、空港、航路標識、公園、公営住宅、官庁施設、観測施設)の国、都道府県、市町村、地方道路公社、(独)水資源機構、一部事務組合(海岸、下水道、港湾)、港務局(海岸、港湾)が管理者のものを対象に推計。このほかに、全国の鉄道事業者約200社は、維持管理・更新費として、約38.4兆円(2019～2048年度)と推計。高速道路6会社は、維持管理・更新費として約19.4兆円(2019～2048年度)を予定。
2. 更新時に、現行基準への適合のための機能向上を実施。
3. 点検・修繕・更新等を行う場合に対象となる構造物の立地条件や施工時の条件等により、施工単価が異なるため、この単価の変動幅を考慮し、推計値は幅を持った値としている。

※推計値は幅を持った値としているため、グラフは最大値を用いて作成。

「予防保全」の取組について

- 損傷が深刻化し大規模な対応が必要となる前に、損傷が軽微な段階で修繕を行い施設の機能を維持、長寿命化。
- 施設の更新時には、耐久性の高い部材の採用、操作時の省人化を含めたトータルコストの最小化。

予防保全：損傷が軽微なうちに修繕

路面を支える床版に、繰り返し荷重によるひび割れが発生



ひび割れの発生



対策例



炭素繊維シートの貼り付け

そのまま放置※

事後保全：損傷が深刻化してから大規模な対応



(床版下面)
床版の抜け落ち



(床版上面)
舗装土砂化



対策例



プレキャスト床版による
打ち替え

予防保全：耐久性の向上、省力化

老朽化したゲートの補修時に、ステンレス化により耐久性を向上し、トータルコストを縮減。さらに無動力化により操作時の省人化を図る。



鋼製ゲート



対策例



ステンレス製フラップゲート

河川分野における新技術活用 of 取組

- 適正な施設の機能の確保や管理の高度化を図るため、新技術を導入し、生産性の向上を推進。

革新的河川技術プロジェクトにおける技術開発

- ・官主導オープンイノベーションにより企業間の協働を促進。
- ・これまで、参加企業等により、陸上・水中レーザードローン、危機管理型水位計、全天候型ドローン、簡易型河川監視カメラなどを開発。
- ・平成30年7月豪雨等で現場実装した危機管理型水位計、全天候型ドローンが活躍

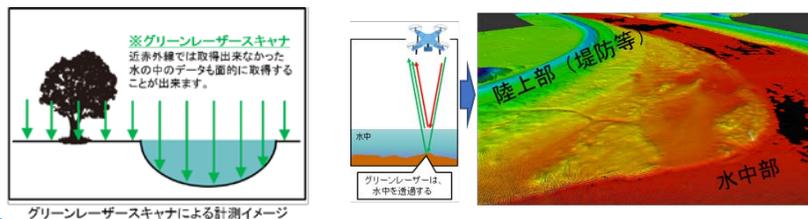
陸上・水中レーザードローン(第1弾)

【特徴】

- 陸上と水中を同時に面的に計測可能
- 従来の航空レーザー測量システムで使用する**グリーンレーザー**スキャナを大幅に軽量・小型化
- **ドローンへの搭載が可能**となり、被災箇所など限定的な範囲を**効率的かつ迅速に計測可能**
- **持ち運びが容易**なため、配備された河川だけでなく、**被災地域への応援でも効果を発揮**

【今後の予定】

- 順次、**各地方整備局等で実装**



危機管理型水位計(第1・2弾)



現場実装された危機管理型水位計

※第2弾では寒冷地仕様の危機管理型水位計を開発

全天候型ドローン(第1弾)



現場実装された全天候型ドローン

簡易型河川監視カメラ(第3弾)



開発中の簡易型河川監視カメラ

近接目視を補完・代替・充実する技術の活用

定期点検要領及び参考資料
(平成31年2月28日付通知)

省令

点検は(中略)知識及び技能を有する者が行うこととし、**近接目視により**、五年に一回の頻度で行うことを基本とする。

【法令運用上の留意事項】

定期点検を行う者は、健全性の診断の根拠となる道路橋の現在の状態を、**近接目視により把握するか**、または、**自らの近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができると判断した方法により把握**しなければならない。

【付録1：定期点検の実施にあたっての一般的な注意点】

(4)状態の把握について

- 狭隘部、水中部や土中部、部材内部や埋込み部、補修補強材料で覆われた部材などにおいても、外観から把握できる範囲の情報では道路の状態の把握として不足するとき、打音や触診等に加えて必要に応じて非破壊検査や試掘を行うなど、詳細に状態を把握するのがよい。

(例)・トラス材の埋込部の腐食

- ・グラウト未充てんによる横締めPC鋼材の破断
- ・補修補強や剥落防止対策を実施したコンクリート部材からのコンクリート塊の落下
- ・水中部の基礎周辺地盤の状態(洗堀等)
- ・パイルベント部材の水中部での孔食、座屈、ひびわれ
- ・舗装下の床版上面のコンクリートの変状や鋼床版の亀裂

- 機器等が精度や再現性を保証するにあたって、あらゆる状況や活用方法を想定した使用条件を示すには限界があると考えれば、利用目的や条件に応じた性能を現地でキャリブレーションするなど有効と考えられる。

(5)部材の一部等で近接目視によらないときの扱い

- **自らが近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができると定期点検を行う者が判断した場合**には、その他の方法についても、**近接目視を基本とする範囲**と考えてよい。

- その他の方法を用いるときは、定期点検を行う者が、定期点検の目的を満足するように、かつ、その方法を用いる目的や必要な精度等を踏まえて適切に選ぶものとする。

必要に応じてさかのぼって検証ができるように、近接目視によらないとき、その部位の選定の考え方や状態把握の方法の妥当性に関する所見を記録に残すようにするとよい。

道路橋定期点検要領(改定版)

参考資料

○新技術の性能カタログ

- ・点検支援新技術の性能を比較できる標準項目を規定した性能カタログを作成

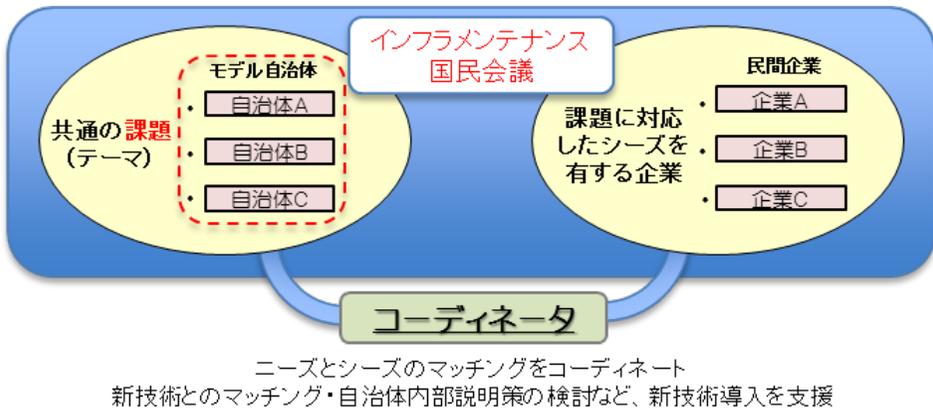
○新技術利用のガイドライン

- ・定期点検業務の中で点検支援新技術を利用するにあたって受発注者が確認するプロセスを整理

官民研究投資拡大プログラム (PRISM) による自治体の新技術導入支援

- 新技術の活用に向けて、小規模自治体等が単独で技術導入を検討するのは困難であるため、自治体横断的な新技術の普及・展開を図る必要がある。
- 自治体のインフラメンテナンスを推進するため、平成30年度から「官民研究投資拡大プログラム(PRISM)」を活用し、モデルケースの実施を通じて、自治体における新技術の導入に役立つ手引きを作成。

インフラメンテナンス新技術・体制等導入推進委員会

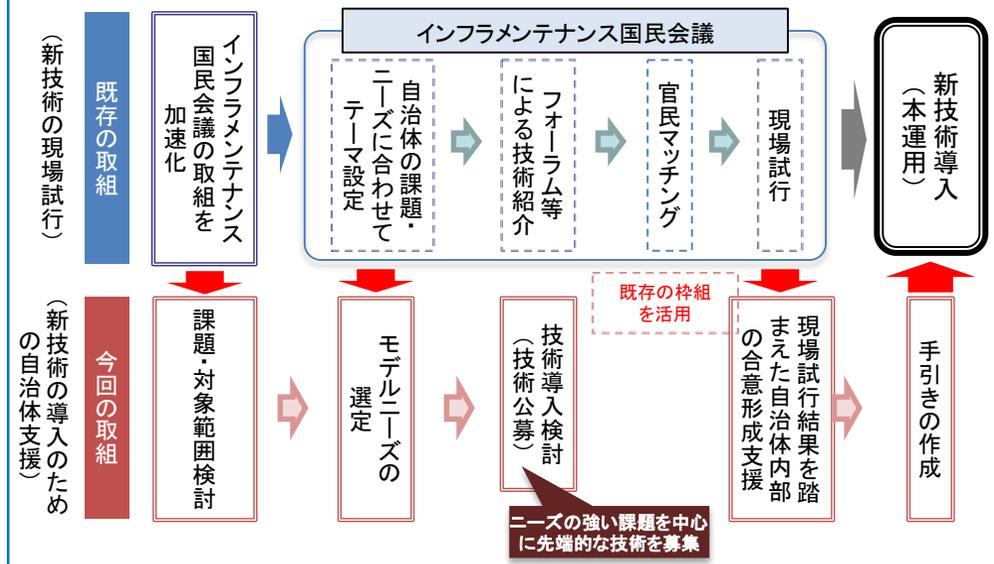


インフラメンテナンス新技術・体制等導入推進委員会

- ・ モデルケースにおけるニーズとシーズのマッチングに向けたコーディネート等における助言等
- ・ 地方自治体における新技術の導入を推進する仕組み等の検討に当たっての助言等
- ・ ノウハウをまとめた手引きを作成

実施事項

インフラメンテナンス国民会議における既存の取組（自然発生的なマッチング）に対して、ニーズ・シーズのマッチングのコーディネート、現場試行、自治体内部の合意形成支援などを加えることで、自治体の新技術導入を加速化



PRISM実施期間の5か年(H30～H34)でモデルケースによる検討を3サイクル実施予定。

省庁連携した自治体の新技術・データの導入支援

- 効率的なメンテナンスの実現に向け、国土交通省内の各部局において、所管インフラの維持管理に関する各種要領やマニュアル等でデータベースの構築やドローンをはじめとした新技術の活用を推奨している。
- 地方自治体によるこれら技術の活用を促進するため、各部局のメンテナンス会議等や現場における研修などを通じて、導入支援を行っている。
- 総務省が来年度から講ずることとしている「点検におけるICTデータベースシステム・ドローンの導入に係る地方財政措置」とも連携し、活用を推進していく。

○河川・ダム

(「堤防等河川管理施設及び河道の点検要領」より抜粋)
 ○従来技術の向上や、近年の新技術の進展を踏まえ、必要に応じて、モバイルマッピングシステム(MMS)、レーダー空洞探査による護岸面の非破壊検査、航空レーザーを用いた河川地形モニタリング技術、**無人航空機(UAV)を用いた地形測量技術等**を活用する。
 (「国土交通省河川砂防技術基準 維持管理編」より抜粋)
 ○効率的にデータ管理が行えるよう、**データベース化**して蓄積するよう努める。

○港湾

(「港湾の施設の技術上の基準・同解説(上巻)」より抜粋)
 ○汎用のデータベースマネジメントシステムや国土交通省港湾局において進められている維持管理情報データベースなど効率的な**データベースシステムを活用**することが望ましい。
 ○施設の点検における新たな技術開発として、構造物へのセンサーの設置、**無人航空機(ドローン)の活用等**をはじめ各種の研究開発が行われている。これらの技術について、その特性について考慮した上で、従来の方法との組み合わせも含め、検討し、適用することで効率化を図ることが望ましい。

○メンテナンス会議等



(平成30年3月7日 全国河川維持管理会議)

○研修等



港湾における維持管理の研修の様子

参考：点検におけるICTデータベースシステム・ドローンの導入に係る地方財政措置(特別交付税)

1 措置対象

	ICTデータベースシステム	ドローン
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレット等(写真撮影・データ入力が可能)と連動し、点検・維持補修等に関するデータを記録・保存して一元管理するデータベースシステム ・施設位置の把握・探索に係る時間の削減、点検結果の入力・出力の省力化、点検・維持補修等に関するデータの蓄積・集計・分析の効率化等が期待できる 	<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔操縦又は自律で移動するカメラ・GPSを備えた小型の無人航空機(Unmanned Aerial Vehicles(UAV)) ・短時間で俯瞰的に施設を確認可能、点検中の施設の利用に与える影響の軽減、点検者の安全確保等が期待できる
対象施設(※)	河川管理施設、港湾施設等	河川管理施設、港湾施設等

※ 施設の所管省庁が導入を推奨しているもの

2 要件

- ICTデータベースシステム又はドローンを導入する施設の個別施設計画を策定済みであること
- (市町村分のICTデータベースシステム) 都道府県と連携したもの又は複数市町村で連携したもの 等

3 措置率 50%

4 期間 平成31~35年度

サステナブルで強いインフラの実現に向けた自治体支援について

- 市町村において人員の確保が難しくなっており、今後実効的な維持管理体制を継続していくためにも「包括委託」「共同発注」など民間活力を含む広域化や多様な主体との連携などを拡大していく取組が必要。
- 官民連携の取組を進めるため、首長を集めた首長会議を地方ブロック毎に開催し、自治体における民間活力の活用を促進。
- 「インフラメンテナンス国民会議」の地方フォーラムを通じて、産官学民が連携し、新技術の活用など効率的なメンテナンスや予防保全へ向けた取組を加速化。

官民連携の推進

【PPP/PFI推進首長会議】

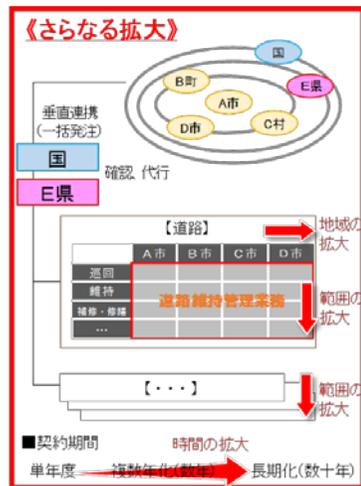
- ・PPP/PFIの実績がある自治体だけでなく、実績のない自治体や現在案件を検討中の自治体にも参加を呼びかけ、H30年度では述べ55自治体が参加。



関東ブロックにおける開催状況

【包括的民間委託の取組の拡大】

- ・先導的官民連携支援事業等を通じ、地方自治体における包括的民間委託等の官民連携の取組を促進
- ・自治体間でノウハウを共有するとともに、垂直連携なども含め、体制を確保し有効に活用していく枠組みづくりなどの取組を進めていく必要がある。



連携の拡大

【インフラメンテナンス国民会議】

- ・地方フォーラムを通じ、メンテナンスに係る課題や先進事例を共有。
- ・各地のリーダーを集めた情報共有や議論の場を通じ、自治体間の連携やモデル的な取組の水平展開を促進

課題・優良事例の共有・水平展開



（データ利活用に向けた取組等）

国土交通データプラットフォーム(仮称)構想

目的

国土交通省が多く保有するデータと民間等のデータを連携し、**フィジカル（現実）空間**の事象を**サイバー空間**に再現する**デジタルツイン**により、業務の効率化やスマートシティ等の国土交通省の施策の高度化、産学官連携によるイノベーションの創出を目指す。

具体的には、以下の活用を可能とする国土交通データプラットフォーム構想の実現を図る。

- ① **国土に関する情報をサイバー空間上に再現するインフラデータプラットフォーム**を構築
- ② インフラデータプラットフォーム上に経済活動や自然現象のデータを用いて**サイバー空間上でシミュレーション**を実施
- ③ サイバー空間上でシミュレーションした結果を**フィジカル空間に反映**し、課題解決を図る

対象

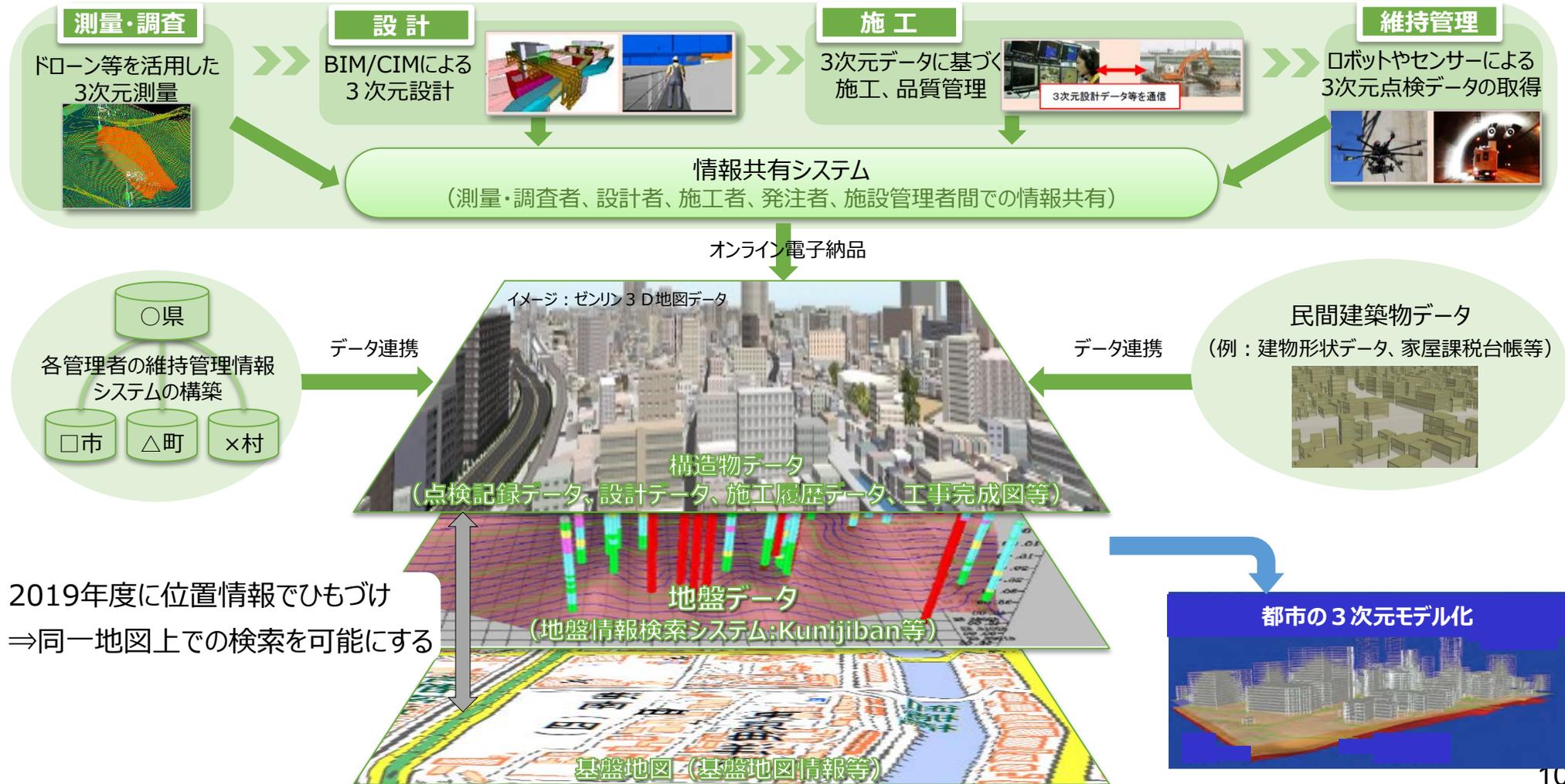
- ① **国土**に関するデータ（基盤地図、地盤情報、構造物に関するデータ）
- ② **経済活動（人や物の移動等）**に関するデータ（交通、物流、観光等に関するデータ）
- ③ **気象等の自然現象**に関するデータ（気象、防災等に関するデータ）

整備方針

- ① 個々の**データベースの充実・拡充**
- ② 分野ごとの**検索機能の構築・高度化**
- ③ **サイバー空間上でのデータの再現機能**の構築

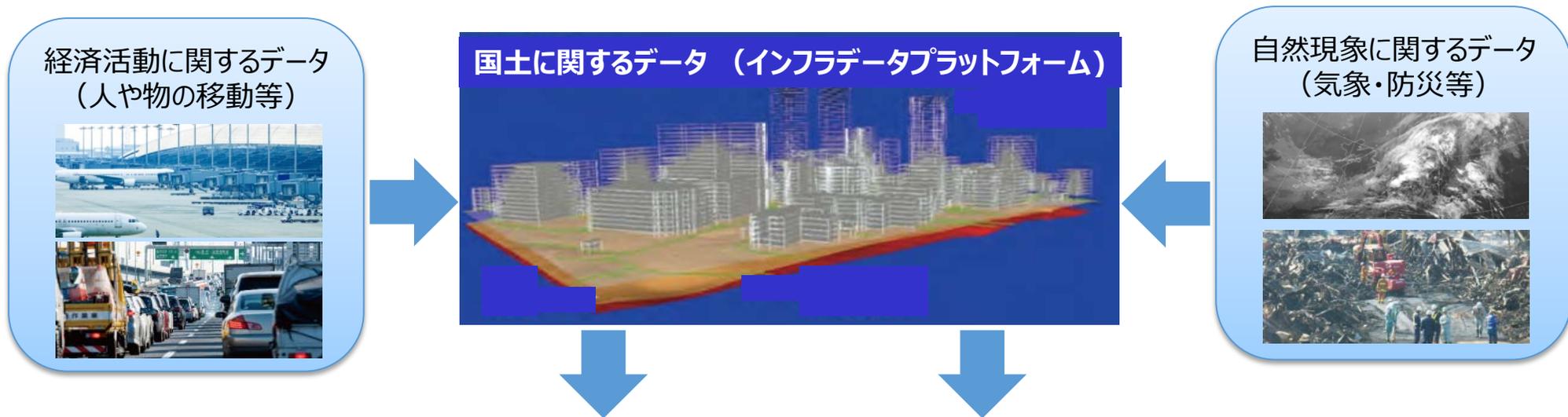
インフラデータプラットフォームのイメージ

- 国土に関する情報をサイバー空間上に再現するインフラデータプラットフォームを構築
- 2019年度に基盤地図上に地盤データと構造物データを位置情報でひもづけ、同一地図上に表示
- また、2019年度に一部の地域において都市の3次元モデル化を試作
- 都市の3次元モデル化にあたっては、自治体構造物データ及び民間建築物データとも連携



国土交通データプラットフォーム(仮称)のイメージ

- インフラデータプラットフォーム上に経済活動や自然現象のデータを用いてサイバー空間上でシミュレーションを実施
- サイバー空間上でシミュレーションした結果をフィジカル空間に反映し、課題解決を図る



【国土に関するデータ】×【経済活動に関するデータ】

例) 都市の3次元モデルで人流データを解析することで、災害時の避難シミュレーションを実現



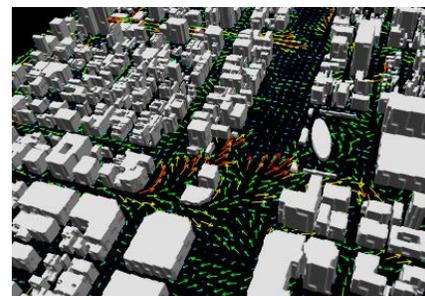
出典: 株式会社構造計画研究所



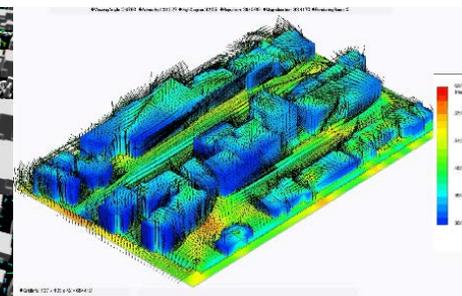
出典: バーチャルシンガポール

【国土に関するデータ】×【自然現象に関するデータ】

例) 都市の3次元モデルで日照や風等の気象データを解析することで、最適なヒートアイランド対策を実現



出典: 株式会社ウェザーニューズ



出典: 株式会社環境シミュレーション

<p>統合イノベーション戦略 (H30.6 閣議決定)</p>	<p>様々な分野のデータが垣根を越えてつながるデータ連携基盤を整備し、組織や分野を越えたデータの利活用等を通じて新たな価値の創出を目指すべき将来像として提示</p>
<p>Society5.0実現による日本再興 ～未来社会創造に向けた行動計画～ (H29.2.14) 一般社団法人 日本経済団体連合会</p>	<p>国土全体に広がる3次元のデータベース「バーチャル・ジャパン」を官民で協力して構築することを提示 <small>(具体的には、地形や地質などの地理空間情報を結合した静的データと災害、環境、気象、交通、都市、エネルギー、水などの動的データを連携させたデータベースを構築)</small></p>
<p>国土交通省デジタル・ガバメント中長期計画 (H30.6 国土交通省IT政策推進本部決定)</p>	<p>行政保有のデータのオープンデータ化、APIの整備、標準化・共通化の推進等、データの活用の促進等の方向性を提示</p>
<p>社整審・交政審 技術部会 国土交通技術行政の基本政策懇談会 中間とりまとめ (H30.11)</p>	<p>データ駆動型の行政の推進(データに基づく政策立案・実施、民間のイノベーションを促進)と、そのためのデータ連携基盤の構築について提言</p>

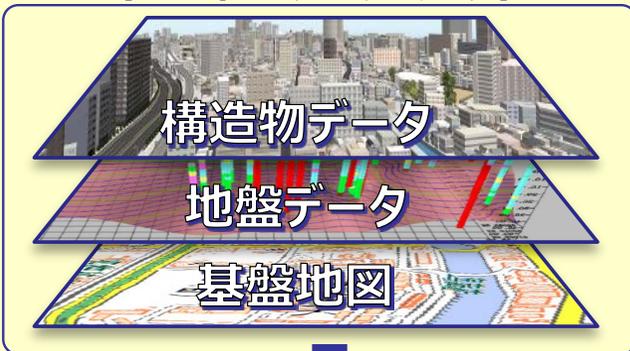
⇒ 国土交通データプラットフォーム(仮称)の整備計画を策定し、各種データの横断的活用によるサービス向上や新産業の創出についての施策を「生産性革命プロジェクト」としてとりまとめ

(参考)インフラ・データプラットフォームの構築

2019年2月26日
経済財政諮問会議(平成31年第3回)
資料3 石井臨時議員提出資料より

- ・ 測量・調査から設計、施工、維持管理に至る建設生産プロセス全体で得られた**構造物データや地盤データ等を集約・共有し、自治体のデータとも連携のうえ、サイバー空間上に国土を再現するインフラ・データプラットフォームを構築** (2019年度に構造物データと地盤データを同一地図上に表示)
- ・ インフラ・データプラットフォームと**民間等のデータを含めた防災・交通等のデータとの連携により、災害時の避難シミュレーションや最適なヒートアイランド対策等を実現など、行政サービスの高度化や新しい産業やサービスの創出を実現**

インフラ・データプラットフォームの構築 (自治体のデータと連携)



防災・交通等のデータ
(民間等のデータを含む)

連携

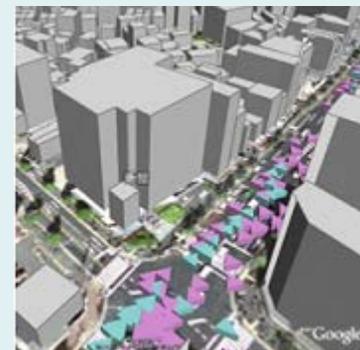
人や物の移動等
に関するデータ

気象等の自然現象
に関するデータ

サイバー空間上に
国土を再現

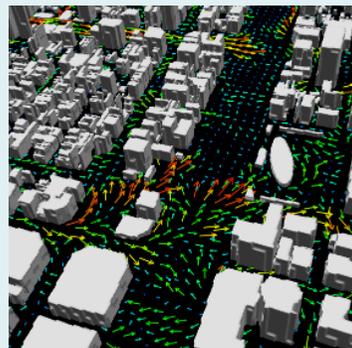
【利活用イメージ】

人流データを
解析することによる
災害時の避難
シミュレーション



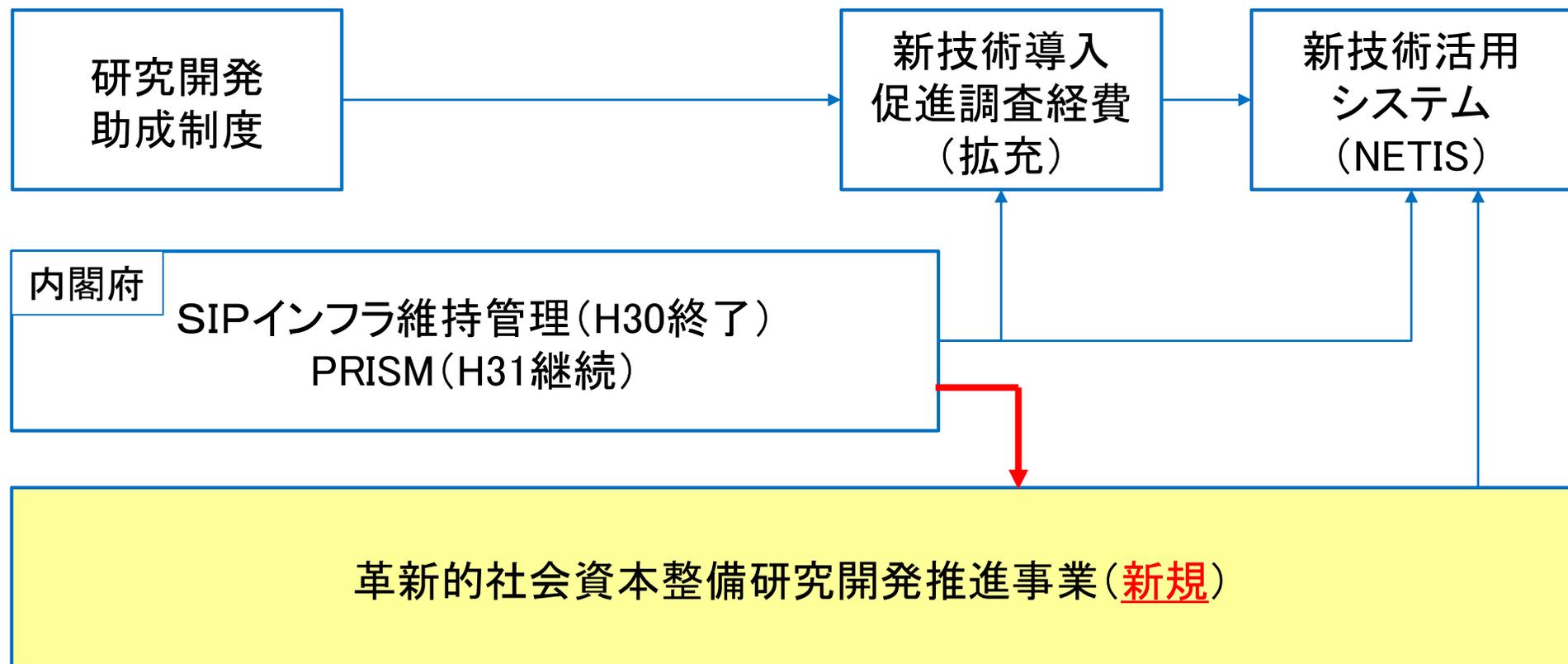
出典: 株式会社構造計画研究所

日照や風等の
データを解析する
ことによる最適な
ヒートアイランド対策

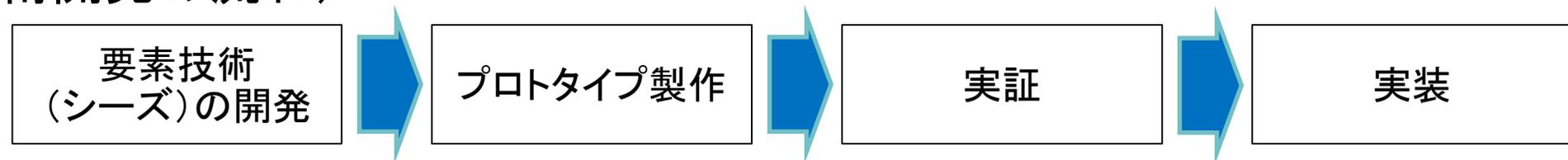


出典: 株式会社ウェザーニューズ

国土交通省所管分野に係る技術研究開発について

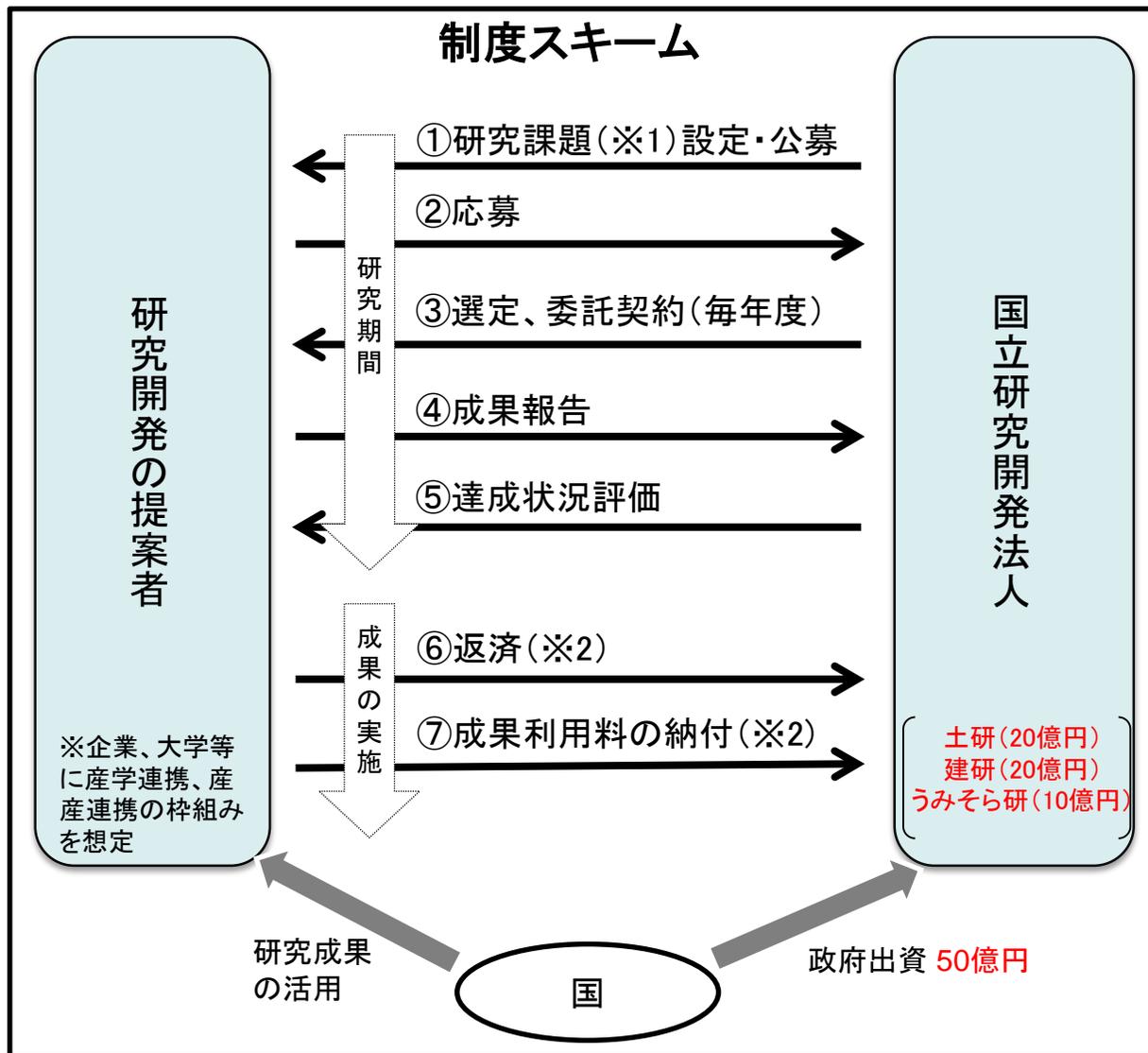


(技術開発の流れ)



革新的社会資本整備研究開発推進事業について

国土強靱化や戦略的維持管理、生産性向上等を中心としたインフラに係る革新的な産・学の研究開発を支援し、公共事業等での活用を推進するため、国立研究開発法人において政府出資を活用した研究委託制度を創設



研究課題(※1)

- テーマ
国土強靱化、生産性向上等に資する革新的技術
- 研究委託費
5億円以内/課題
- 研究期間
5年以内(研究終了後15年以内に返済)
- その他
研究成果は、技術基準や設計仕様等へ反映し、公共事業等での活用を図る

返済額・成果利用料(※2)

- 研究が完了し成果が実用可能と評価された場合
→研究委託費の全額を返済
+売上に応じた成果利用料を納付
 - 成果が実用不可能と評価され研究を中止した場合
→研究委託費の30%または50%を返済
- 〔3年目ステージゲート審査で中止: 30%
最終年ステージゲート審査で中止: 50%〕