

新技術・データを活用したインフラ維持管理の 効率化とその横展開について

平成30年5月10日
国土交通省提出資料

維持管理分野における先端技術・データの利活用

- インフラ維持管理におけるロボットやタブレット等の支援技術の活用により維持管理を効率化
- 維持管理データや施工データ等のビッグデータの解析を進め、補修・修繕等の計画の最適化等を推進
- 修繕等の工事で測量から検査まで一貫して3次元データを活用した工事を推進

メンテナンスの業務サイクル

〔点検・診断〕

- ロボット、タブレット、AI等の支援技術の活用による効率化
 - センサー等の活用による高度な情報化
- (国の取組)
- ・ 橋梁・トンネルの点検ロボット導入に向け現場実証や試行を実施
 - ・ 水中心点検ロボットを本格導入
 - ・ 点検におけるタブレット等の導入



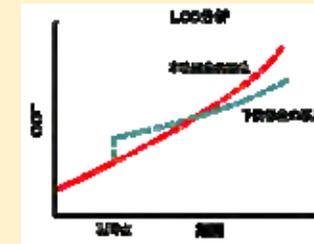
計画

〔計画〕

- ストック効果の最大化等に向け、インフラデータを劣化予測やLCC分析等によるアセットマネジメントに応用

(国の取組)

- ・ インフラ・データプラットフォーム(構想)の活用



維持管理データ

施工データ

点検・診断

措置

〔措置〕

- 修繕等におけるICTの導入
- (国の取組)
- ・ 3次元データを用いた省力化
 - ・ 維持管理を踏まえ竣工時の形状を点群データとして取得



法面工



舗裝修繕

補修・修繕等の対策

先端技術・データの利活用(点検・診断)

○河川維持管理データベースシステム(RMDIS)

・河川の維持管理を着実かつ効率的に行うための知見の集積や情報収集の効率化のため、点検・巡視等による現場情報や河川管理施設の情報等、河川管理に必要な情報をデータベース化し、共有。

○空港舗装巡回等点検システム

・モバイルパソコン・DGPSを活用し、異常箇所位置等の把握・記録、異常形態に対する補修要否の判定、点検記録簿の作成等を効率化。
・点検情報等(破損事例・劣化原因・対策工)をデータベースに蓄積・共有し、空港舗装の維持管理技術を向上。

○道路巡回支援システム(試行)

・道路巡回業務の高度化・効率化を図るため、タブレット端末にて記録した道路異常等の状況(位置座標、写真、音声等)を事務所のPC端末上でリアルタイムに共有。

河川維持管理データベースシステム(RMDIS)



河川維持管理データベースのイメージ



- ・現場でタブレット端末を活用し、直接点検・巡視結果を電子入力
→野帳など紙データから日報や帳票への再入力が不要となり、
ペーパーレス化と内業の効率化を飛躍的に推進
- ・変状等の点検結果等を定型的に記録
→点検者毎の点検結果の記録方法のばらつきを低減し、**データの確実な蓄積による、業務高度化に向けたPDCAサイクルを構築**
- これら蓄積したデータを、**今後、点検要領や評価要領等の技術基準の改定に反映**

空港舗装巡回等点検システム



モバイルPC画面



点検記録簿を出力



路面性状調査の表示

✓点検情報等を空港施設CALSに登録

✓全国の直轄空港の維持管理担当者が閲覧可能

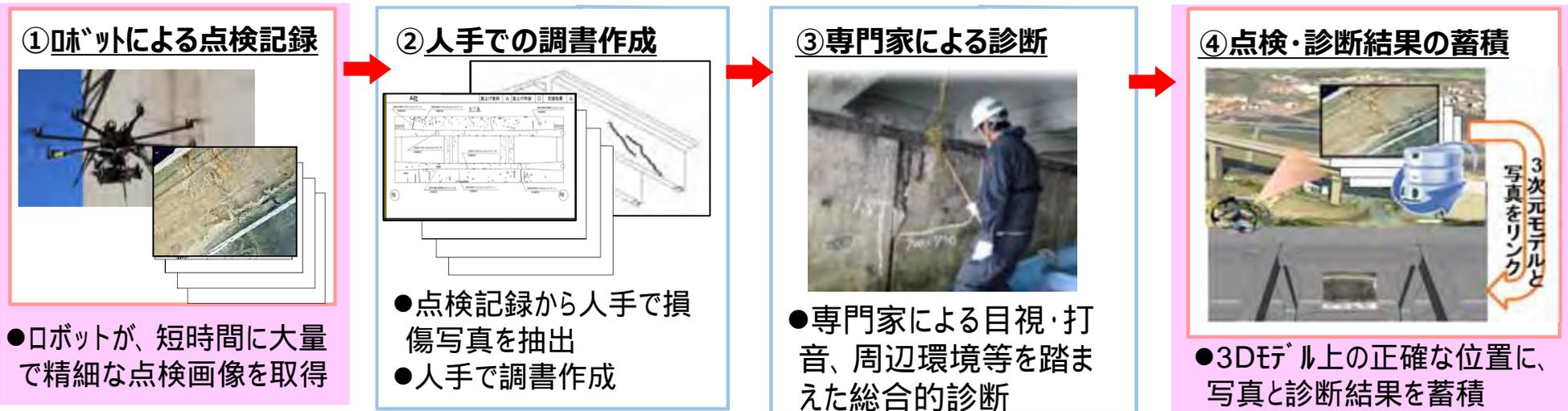


◆導入メリット

- ・GPSを活用し、異常箇所を空港座標等で自動登録
→**異常箇所記録の迅速化と精度向上**
- ・対応処置のアドバイス機能を実装
- ・過去に周辺で発生した異常内容を表示
- ・定期点検の結果情報を現場で閲覧が可能
→**要注意箇所の現場把握**
- 蓄積した点検情報等を活用したPDCAサイクルの構築**
- ・点検帳票の作成支援機能を実装
→**点検記録のペーパーレス化と内業の効率化**

先端技術・データの利活用(3次元データを用いた空間把握)

- 平成30年度から橋梁・トンネルの定期点検において、従来点検の実施に合わせて、点検ロボットを利用した点検記録作成を実施し、3次元的に正確な位置情報を付した変状等の記録を3次元モデルを介して蓄積する試行を実施
- 「ICTの全面的な活用の実施方針」に点検記録作成支援ロボット活用業務の実施を位置付け、要領を策定するとともに、「点検記録作成支援ロボットを用いた3次元成果品納品マニュアル(橋梁編・トンネル編)(案)」を策定



| | | | | | |
|-------|---------|------|------|-------|------------|
| 写真番号 | 32 | 径間番号 | 10 | 撮影年月日 | 2015.11.18 |
| 部材名 | 床版 | 要素番号 | 0101 | メモ | |
| 損傷の種類 | 剝離・鉄筋露出 | 損傷程度 | d | | |

上流側強出し床版に鉄筋露出(0.1m×0.1m)及び、剝離(0.05m×0.05m)が見られる。

損傷を調書で記録する場合、損傷の時系列の変化を評価しにくい(5年前の現地の状況を「近接目視」することは不可能)

H26 H31

点検写真(被写体)の中心座標が3次元モデルと同一の座標系で保持していれば、3次元モデル上ですべての点検写真が重畳できるので、客観的な生写真による時系列変化の検索性・視認性が確保できる

河川管理におけるICT・IoT技術の実装

- 河川は**自然公物**⇒時に急激に変化する長大な河川を日々管理
- 従来の「**熟練技術者の目**」による管理+ICT,IoT技術を活用し**データを重視**した河川管理
- 革新的河川技術プロジェクト**を通じて、河川管理においてSociety5.0を具現化

革新的河川技術プロジェクトの特徴

- ①現場ニーズに基づいた**要求水準(リクワイヤメント)**を明示
- ②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
- ③現場実証フィールドの提供に加え、新たな**基準類を整備**



民間開発投資(競争)を誘発
約1年という短期間での実装

河川の特徴

閉塞する河道 **約1年で大きく変化**



従来の管理手法

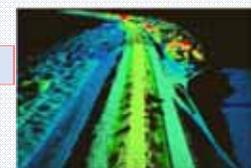
縦横断測量
(5年に1回、200mピッチ)
時間的、空間的な密度は高くない



可視化

革新的河川技術プロジェクト

三次元点群データ(三次元測量)



グリーンレーザーを搭載したドローンでの測量
(数百点/m²)

測量マニュアルを更新・現場導入へ

水文観測

出水時に実施する高水観測は危険を伴う



出典:河川情報センター

ビッグデータ化

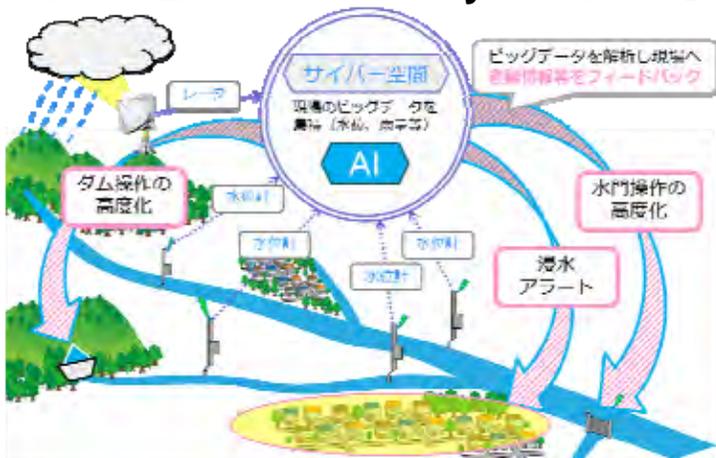
危機管理型水位計(センサー網の増強)



IoT技術を活用し、洪水時の計測に特化した低コスト(従来の1/10)な水位計による水位観測

全国8700箇所の設置に向け予算措置済

<河川管理においてSociety5.0を具現化>



出水時 現場状況確認

強風時はヘリは飛ばない。H23紀伊半島豪雨では2日間飛ばず。



迅速化

全天候型ドローン



台風通過後、天候の回復を待たずに強風下でも状況把握が可能

製品化済み 全国の地方整備局の配備へ

国の取組や好事例の横展開について

○ 会議や研修等で周知するとともに、国民会議によるセミナーやマッチング等を通じた横展開を図る

国による取組

○ 地方自治体職員が参画する各種会議や研修等の場を活用し、国の取組や好事例を周知

道路メンテナンス会議



河川の維持管理研修



港湾等メンテナンス会議



ダム の維持管理研修



空港施設等メンテナンスブロック会議



官庁施設における保全連絡会議



インフラメンテナンス大賞

○ 第2回インフラメンテナンス大賞の受賞案件を5月中旬に発表予定
(第1回インフラメンテナンス大賞 国土交通大臣賞)

維持管理性を向上させた河川排水用
新形立軸ポンプの技術開発

(株式会社荏原製作所)



ポンプの軸受位置を下部の開かれた場所に移動

ポンプの軸受位置を工夫し、点検等の作業コスト削減等を実現

「下水道のビッグデータ」を活用したメンテナンス

(東京都下水道局)



道路陥没や浸水等の情報をデータベース化

下水道管のビッグデータを補修や再構築等の計画立案・工事発注に活用

インフラメンテナンス国民会議

地方フォーラム

○ 全国10ブロックで地方フォーラムが発足し、今年度からは地方における活動を中心として、好事例の横展開のためのマッチングやセミナー等の取組を展開



本格導入した事例

○ 現場試行だけでなく本導入を視野に入れマッチングの取組を展開

道路の路面及び路面下の性状把握技術



地中レーダと全周囲カメラを用いた地下と地上の全方位3次元マッピング技術の現場試行を行い、実用化



セミナー

○ 自治体の課題を踏まえて地方フォーラムを開催し、好事例の紹介等を推進

【セミナーにおける優良事例の紹介】

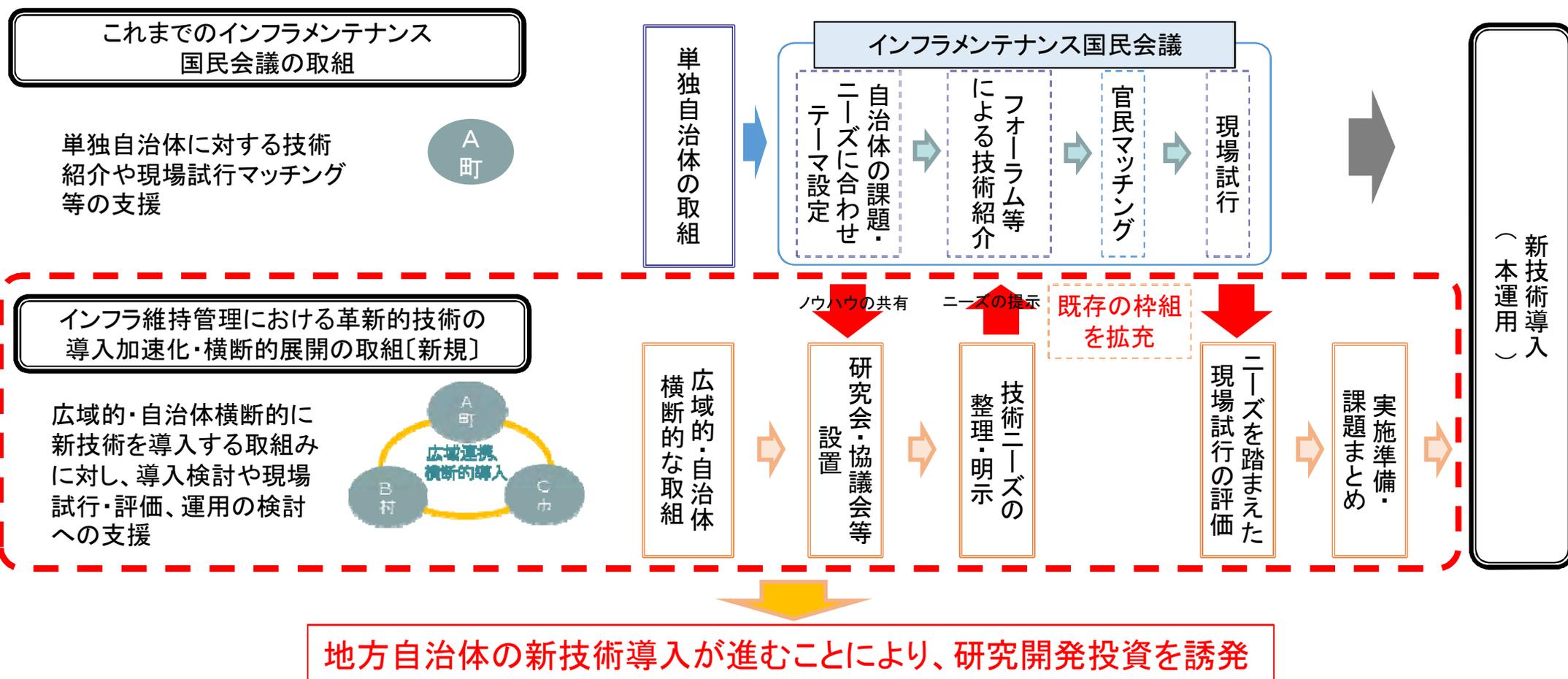


地方自治体による新技術の活用に向けた取組について

- 地方自治体による新技術活用の取組では、技術系職員のいない市町村は約3割を占めるなど、自治体側における体制も課題と考えられる。
- このため、広域的・自治体横断的な地方自治体グループによる新技術導入や情報活用の体制を促すため、地方自治体グループ形成を目指す自治体に対し、技術ニーズの整理・明示、ニーズを踏まえた現場試行の評価、本導入準備等に対する支援を充実する。

広域的・自治体横断的な取組への支援

※官民研究開発投資プログラム(PRISM)に申請中



維持管理分野のオープンデータとオープンイノベーション

○各府省、地方公共団体、民間管理者等と連携し、オープンデータ化するとともに、施設管理者、研究機関、IoT、AI等のベンチャー等が連携するオープンイノベーションにより、新技術、新材料、新工法を導入し、維持管理のスマート化を図る。

H30.5までに整備

所在地、建設年度、諸元、点検記録等

- 道路施設
- 河川管理施設
- ダム
- 砂防
- 下水道
- 港湾
- 公園
- 空港
- 航路標識
- 自動車道
- 官庁施設

ロボットやセンサーによる
3次元点検データ等



社会資本情報
プラットフォーム

HPで公開、
CSV出力が可能

オープンデータ化



解析モデルの構築

老朽化予測
手法の構築

アセット
マネジメント
システム構築

施工・維持管理を
考慮した最適設計

ロボット、AI
技術の開発・
高度化

H30中に実施予定

他府省

- ・厚生労働省所管の上水道関連施設データについて登録予定
- ・その他の府省との連携も検討

地方公共団体
民間管理者等

- ・各施設管理者のデータベースとの連携を検討

電子納品・保管管理システム

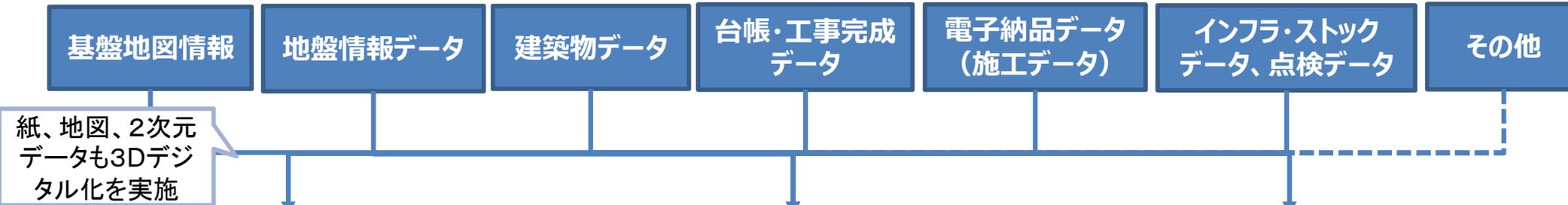
- ・出来形・品質管理資料等
(検索システム構築、オンライン化を検討)

現状：約80テラバイト

- ・施工高度化
- ・防災・減災にも活用

インフラ・データプラットフォーム構想

社会資本に関する様々な情報について、各府省、地方公共団体、民間事業者等とのデータ連携を進めるとともに、3次元デジタルデータ化（標準化）することによって、ニーズに合わせた3次元モデルを構築する。
 H30年度はインフラ・データプラットフォームの基礎設計を行うとともに、各テーマ毎に共通中間データ（CMD）及びモデルの構築に着手。



施工高度化モデル (工事レベル)

3次元設計データ
3次元点群データ
設計書等

建設生産プロセスにおける3次元データの連携・共有
7次元設計データ
施工管理データ
品質管理データ
竣工管理データ
竣工管理の高度化
現場のIoT化

オープンデータ
マネージメント導入 (資材・備材等)

地方公共団体・民間企業への活用

- ・3次元プリンタ、ロボットによる自動施工
- ・ブロックチェーンによる調達
- ・適正な工期の設定
- ・公共工事等の施工時期の平準化 等

アセットマネジメントモデル (施設レベル)

地方公共団体・民間企業への活用

- ・老朽化予測手法の構築及びアセットマネジメントシステム構築
- ・施工・維持管理を考慮した同種構造物の最適設計 等

防災・減災モデル (都市レベル)

地方公共団体・民間企業への活用

- ・地震倒壊被害シミュレーション
- ・ICTによる地域社会サポート
- ・バーチャルシティの実現
- ・空間利活用の促進 等

(次世代スーパーコンピュータ活用等) ビッグデータ・AI解析

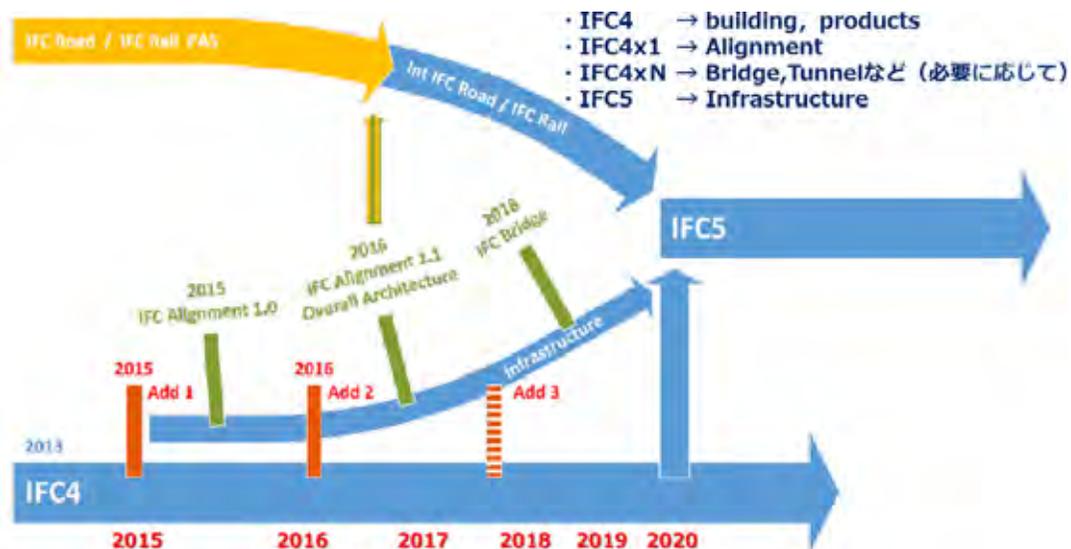
bSI()では、2020年までに橋梁やトンネルなどの**土木構造物の3次元モデルに関する国際標準を策定予定**

bSIの標準化に対する我が国の対応方針の審議・提案等を共同で行うため、平成29年9月に「国際土木委員会」を新設(事務局; JACIC, bSJ)

bSI・・・ building SMART Internationalの略称。1994年に設立した組織で、構造物の3次元モデルデータ形式であるIFCの策定などの国際的な標準化に関する活動を行う組織。

国際標準化の動向(イメージ)

- ◆ 土木分野のフォーマット「IFC5」の検討作業等が現在進行中



Infrastructure Room の検討テーマ

Alignment (中心線形)

Road (道路)

Bridge (橋梁)

Tunnel (トンネル)

Rail (鉄道)

Common Schema (共通スキーマ)

Harbour & Ports (港湾)

Asset Management (資産管理)

Linked Data (オントロジ言語)

(参考) 社会資本情報プラットフォームの登録状況

| 分野名 | 項目 | | | | | | | | | 出典 |
|--------------------|---------------------|-------|--------------|-----|-------|------------|------|-----|-----------------|------------------------|
| | 直轄施設 | 地公体施設 | その他施設 | 座 標 | 都道府県名 | 市町村名等 | 建設年度 | 諸 元 | 点検記録 | |
| 道路分野 (橋梁、トンネル等) | ○ | ○ | NEXCO等 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 道路メンテナンス年報 |
| 河川管理施設 (堤防、樋門等) | ○ | ○ | 水資源 機構 | × | × | × | ○ | ○ | ○ | 河川管理施設の 点検結果評価の試行結果 |
| ダム | ○ | ○ | 水資源 機構 | ○ | ○ | × | ○ | ○ | ○ | ダム諸量データベース等 |
| 砂防 | ○ | × | — | × | ○ | ○ | ○ | ○ | 点検実施年度 点検手法 | 砂防設備データベース |
| 下水道 (処理場) | — | ○ | — | × | ○ | ○ | ○ | ○ | × | 下水道統計 |
| 海岸 | △ | △ | — | × | △ | △ | △ | △ | × | — |
| 港湾分野 (係留施設) | ○ | ○ | 管理組合 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 維持管理情報データベース |
| 公園 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 遊具点検有無 最新点検年 | 都市公園等 維持管理現況調査 |
| 空港 | ○ | ○ | 民間会社 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | 空港施設データ |
| 航路標識 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ or港湾名 | ○ | ○ | ○ | 航路標識データバンク |
| 自動車道 | — | — | 民間会社 地方公社 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | × | 自動車道データ |
| 官庁施設 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | 保全実態調査 |
| 上水道 (厚生労働省所管) | △ ※項目等については現在調整中 | | | | | | | | | |

・「○」:公開済、「△」:速やかに公開予定、「×」:未公開、「—」:対象無

・プラットフォームでH30年5月に新たに公開したデータ→ ・H30年の早期に公開予定のデータ→