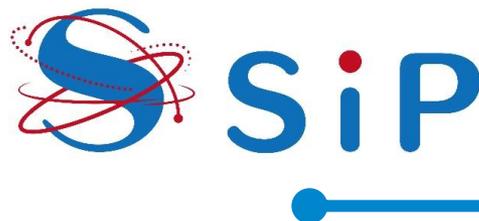


スマートインフラマネジメント システムの構築

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

リモートセンシングとDTを使って広域多数の構造物変位を分析する技術



研究開発責任者

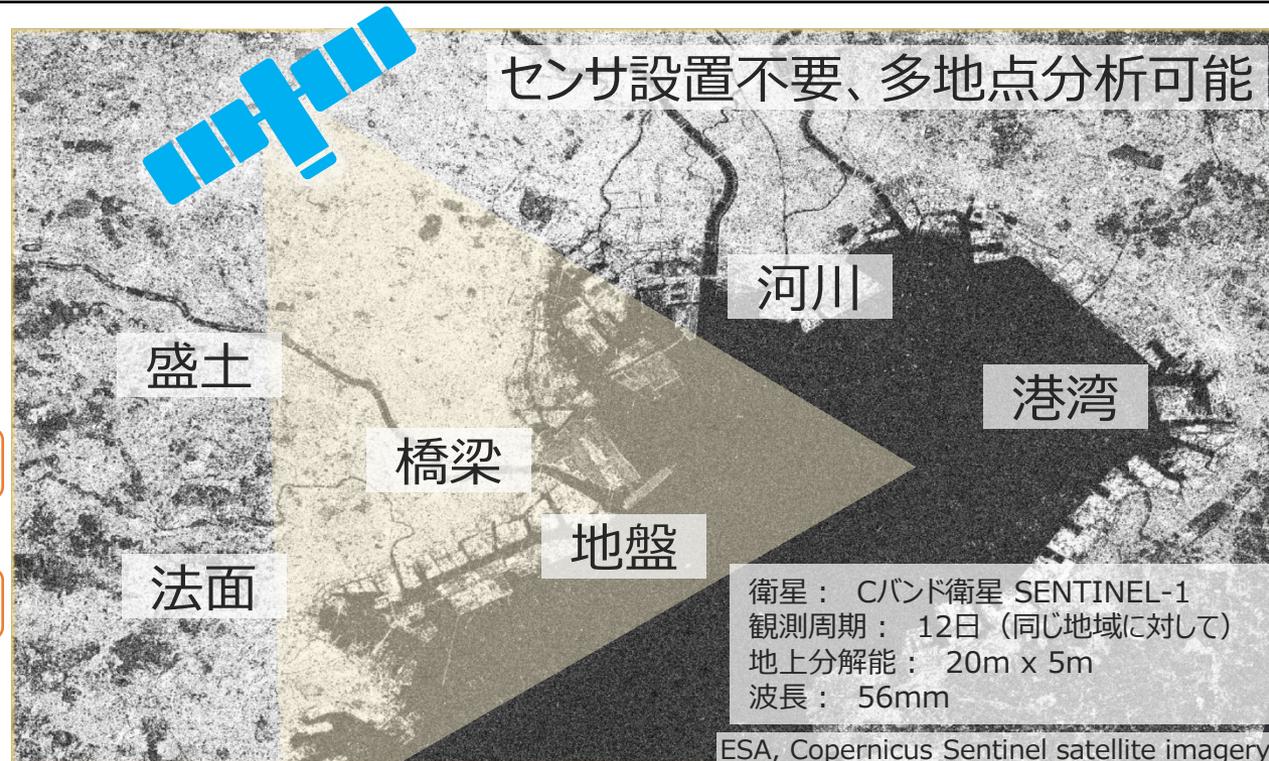
日本電気(株) 主任研究員 久村孝寛

リモートセンシングとDTを使って広域多数の構造物変位を分析する技術

課題と問題点、目指す姿

- (課題・問題点) 構造物の点検前に適切な点検手段の組み合わせ (近接目視や新技術) を選べず点検効率化しにくい。
- (アウトプット) 衛星見え変位から構造物の変位ベクトルを推定することで点検に活用できる変位情報を提供可能にする。
- (アウトカム) 変位情報にもとづいて近接目視や新技術の適切な組み合わせを選ぶことで、点検費用の節約や配分最適化が可能になる

- ・ リモートセンシングの「衛星見え変位」から構造物の「変位ベクトル」を推定
- ・ 損傷程度変化の可能性を分析 (スクリーニング)



衛星によるスクリーニング



適切な点検手段



点検効率化

【ステージゲート時KPI】

- ・ 累計1000構造物について変位分析
- ・ 1つのインフラ管理体で点検効率化を実証

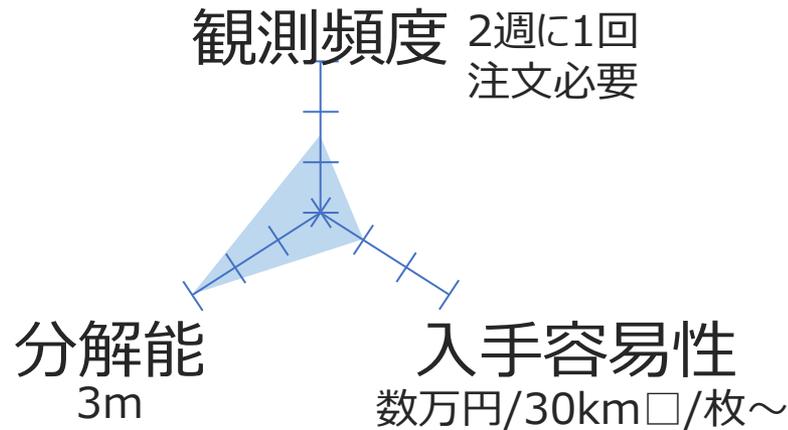
【最終KPI】

- ・ 有償提供
- ・ 累計2つのインフラ管理事業体で実証

本活動は、リモートセンシングによる変位分析の対象を広域多数のインフラ構造物へ拡大する。さらに、変状スクリーニング技術や構造工学的変位の分析技術を加えることで、分析を高度化する。

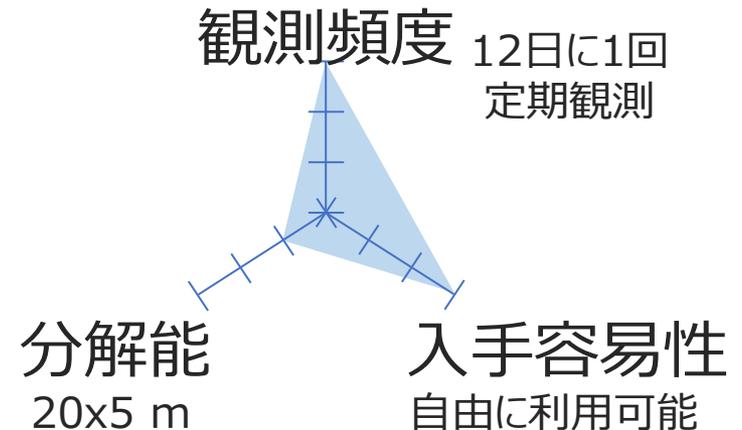
評価軸	イタリ ア TRE ALTA MIRA	カナダ NRC	アメリカ Ursa	アメリカ Orbital Insight	アメリカ Maxar	日本 Synspe ctive	日本 NEC
データ提供	-	-	○	○	◎	○	○
経済活動分析 (石油、輸出、漁 業)	-	-	○	○	-	-	-
環境モニタリング (地盤、火山、海洋、 森林、農地、斜面)	○	○	○	○	-	○	○
構造物モニタリング	○	○	-	-	-	-	○
広域多数のインフラ構 造物の変位分析	-	○ 単体分析 の事例が 複数ある	-	-	-	-	○ 我々はこの位置を 目指す

Xバンド衛星



分解能は優れる、
狙った対象を精度
良く分析する用途に
向く

Cバンド衛星



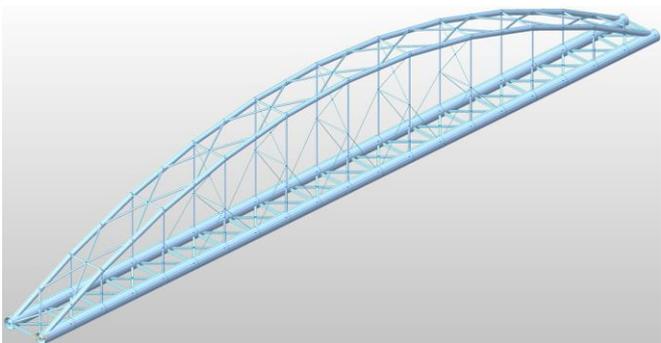
分解能は劣る、
観測頻度や入手性
を重視する用途に
向く

観測頻度が多いことを活かした技術開発で、精度が劣る点を補う

水管橋

長大な水管橋を対象にして顧客開拓を開始。
興味を持って頂いた水道事業者から取組み開始。

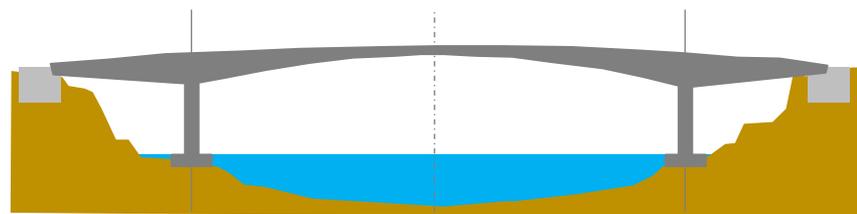
※独立形式の水管橋は全国に3000橋、点検できていないものが1553橋（厚労省調べ）、令和6年度から点検ルール改正、点検コストに敏感。
※水管橋は分析に好都合（電波反射しやすい、温度荷重のみ）。



道路橋

垂れ下がりが発生する事例が複数あるヒンジをもつ道路橋
に注目して分析サービス提供。

※ PC協会データベースだけでも、ヒンジ有り道路橋は141橋ある
※ 優先順位付けや監視措置の潜在ニーズありと仮説



その他の構造物へ対象拡大
(斜面・法面など)

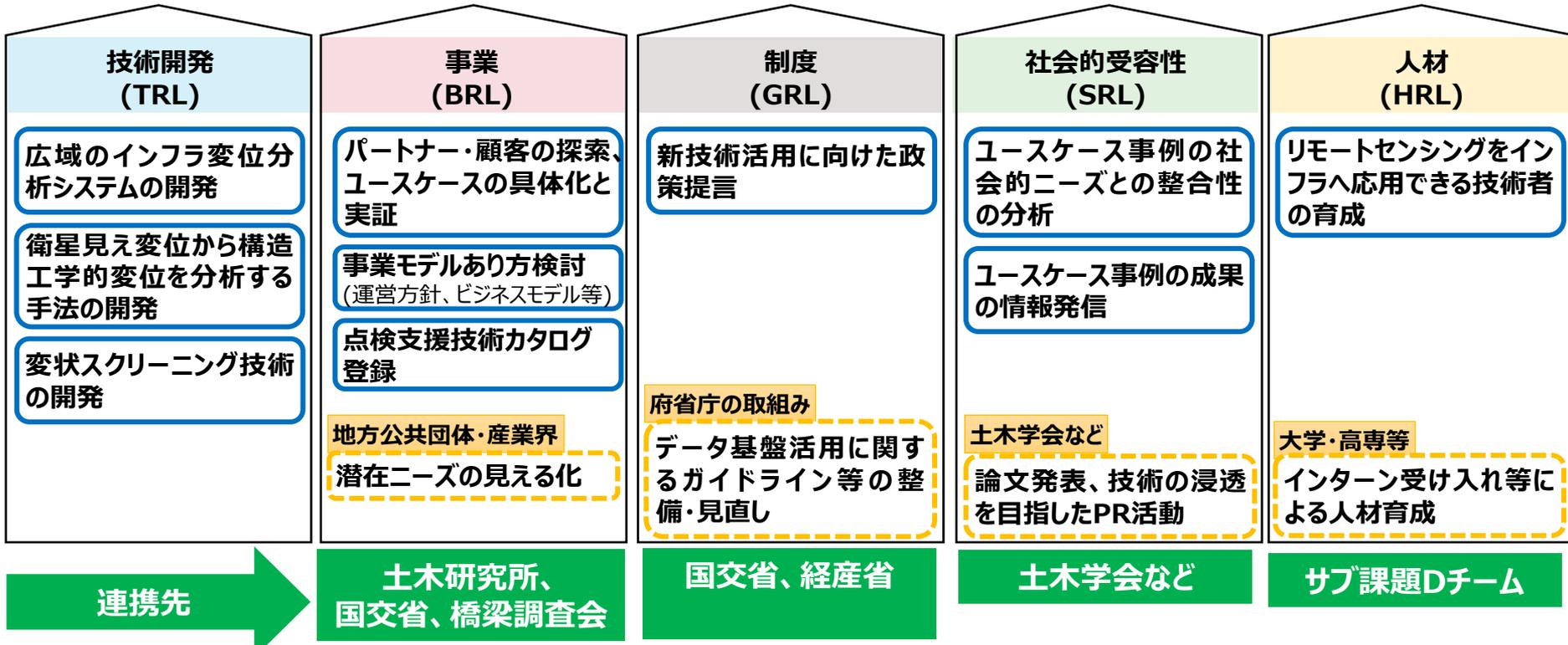
【サブ課題D】社会実装に向けた5つの視点での取組



課題と問題点、目指す姿

- (課題・問題点) インフラ構造物の点検前にコスパ良い適切な点検手段の組み合わせ (近接目視や新技術) を選べず点検効率化しにくい。
- (アウトプット) インフラ構造物の変位を前回点検からの変化情報として活用可能にすることで、コスパ良い適切な点検手段を検討可能にする。
- (アウトカム) 近接目視や新技術の適切な組み合わせが可能になり、点検費用の節約や配分最適化が可能になる

 SIPでの取組
 S I P 以外の取組 (他機関との連携等による取組)



社会実装に関わる現状・問題点

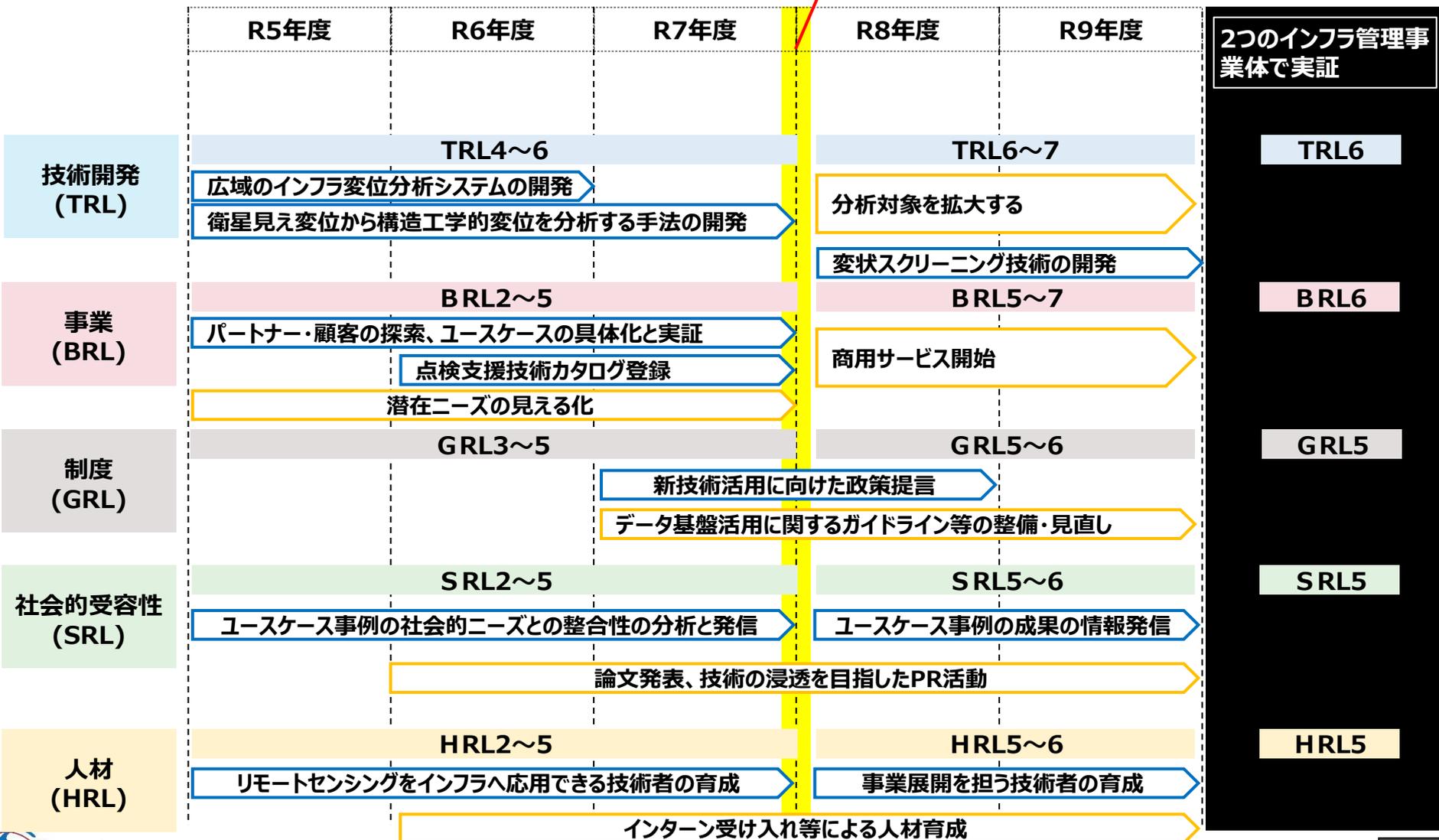
- 前回点検から次の点検までのインフラ構造物の健全度変化を広域で簡便に得る手段がない。
- インフラ構造物の健全度変化の可能性を点検前に知る手段としてリモートセンシングがあるが、コストと精度のバランス・構造工学的解釈に課題がある。
- 上記アウトカムを達成するには、多数の事例にもとづく統計的分析、コスト削減モデルの具体化、成功事例の積み上げ、が必要。

サブ課題D NEC担当分 ロードマップ



SIPでの取組
S I P 以外の取組 (他機関との連携等による取組)

【ステージゲート時KPI】
 累計1000以上の構造物について変位分析
 1つのインフラ管理体で点検効率化を実証



2つのインフラ管理事業体で実証

技術開発 (TRL)

広域インフラ変位分析システム
の開発

衛星見え変位から構造工学的
変位を分析する手法の開発

広域多数の構造物を変位分析するための
基本フローを開発

- ・分析プログラム
- ・サーバ/ストレージ システム
- ※1000構造物へのスケールを想定

事業 (BRL)

パートナー・顧客の探索、
ユースケースの具体化と実証

変位ベクトルが既知の構造物の衛星見え
変位を複数個分析し、「分析可能なこと」
と「衛星からの見え方」の具体例を示す

計測データあり： 道路端、水管橋

損傷事例： ヒンジ損傷、グラウンドアンカー破断、など複数

制度 (GRL)

顧客・パートナー
候補

構造物の管理者
土木コンサル

技術適用のユースケースについて検討

社会的受容性 (SRL)

ユースケース事例の社会的
ニーズとの整合性の分析と発信

人材 (HRL)

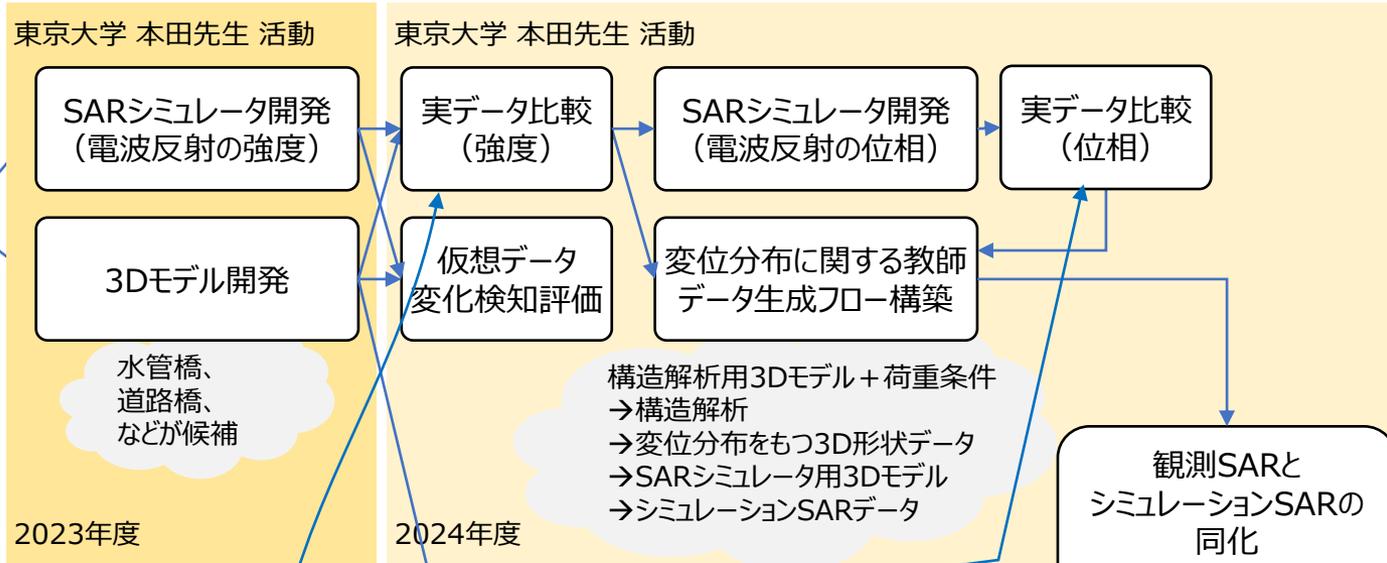
リモートセンシングをインフラへ
応用できる技術者の育成

上記活動をつうじたOn-the-Job-
Developmentにより、技術者を育成

構造物詳細デジタルツインを使って衛星SAR見え変位から構造物の変位ベクトルを推定、多数の時系列観測データを使って推定精度を向上

D-1: 変位ベクトル推定用の 構造物詳細デジタルツインの 構築と利用

衛星SAR仮想データ



D-2: 衛星SAR見え変位を 使った構造物の変位ベクトル 推定と精度向上

衛星SAR実データ

