

# 社会資本等の維持管理効率化・高度化のための情報蓄積・利活用技術の開発

国土交通省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、下水道研究部、  
道路交通研究部、建築研究部、住宅研究部

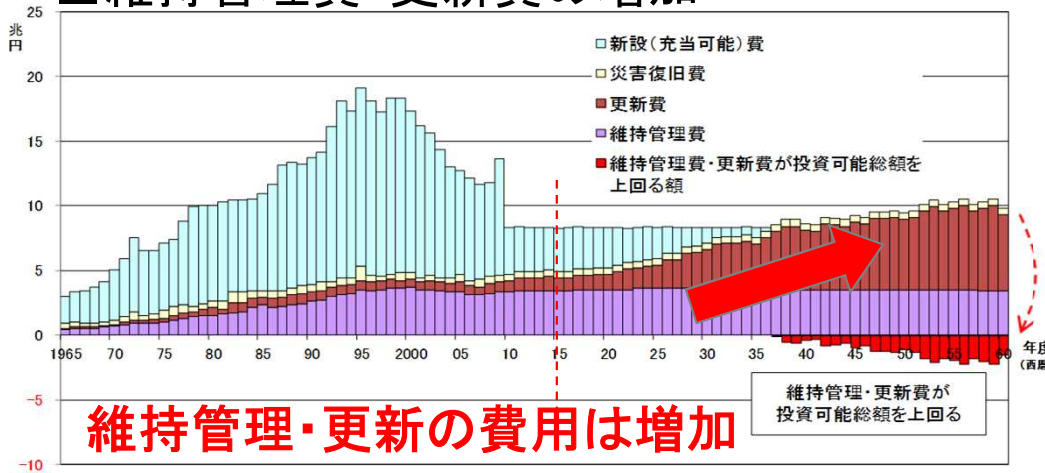
平成25年度～28年度

# 1. 背景・課題

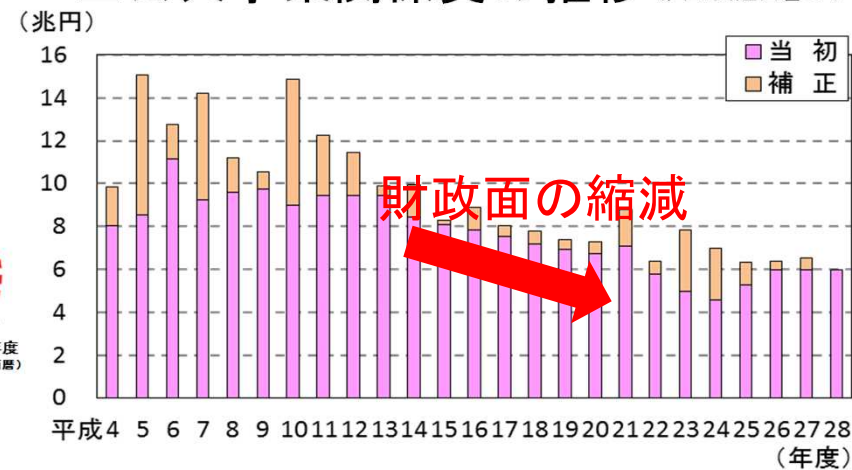
## 背景

住宅・社会資本の高齢化が進行し、施設の維持管理、更新対応が一層必要となりつつあるが、投入可能な資源は財政面、人材面で従来以上に制約を受ける。施設に関する諸元や点検データ、修繕履歴、工事費積算資料等の施設情報の収集・蓄積・利活用に関し、点検・診断、措置、記録のメンテナンスサイクルを回すうえで必要な技術開発により住宅・社会資本の維持管理が進み、その結果、老朽化対策につながる。

### ■ 維持管理費・更新費の増加



### ■ 公共事業関係費の推移 (国土交通白書のデータを加工)



## 課題

施設情報の利活用技術、施設情報の蓄積・管理技術、施設情報蓄積・利活用システム整備技術の開発を研究課題とした。

## 2. 研究開発の目的

### 目的①

施設情報の収集・蓄積・利活用に係わる技術・方策を検討し、事例集やマニュアル、情報ツール等としてその成果を取りまとめて普及を図ることにより、維持修繕工事調達の円滑化、下水道管路の効率的な点検の実施、特定行政庁※における建築物管理者に対する指導の効率化、施設のライフサイクルを通じたCO2排出量の評価、分野横断的な施設情報の収集・集約による維持管理の効率化等に寄与する。

※ 建築主事を置く地方公共団体のこと。建築の確認申請、違反建築物に対する是正命令等の建築行政全般を司る行政機関。（建築基準法第二条）

維持修繕工事等で  
不調・不落が増加



鋼トラス部材の埋め込み部の破断

老朽化した下水道施設  
数の増加



民間建築物の外壁落  
下リスクが増加



外壁の剥落

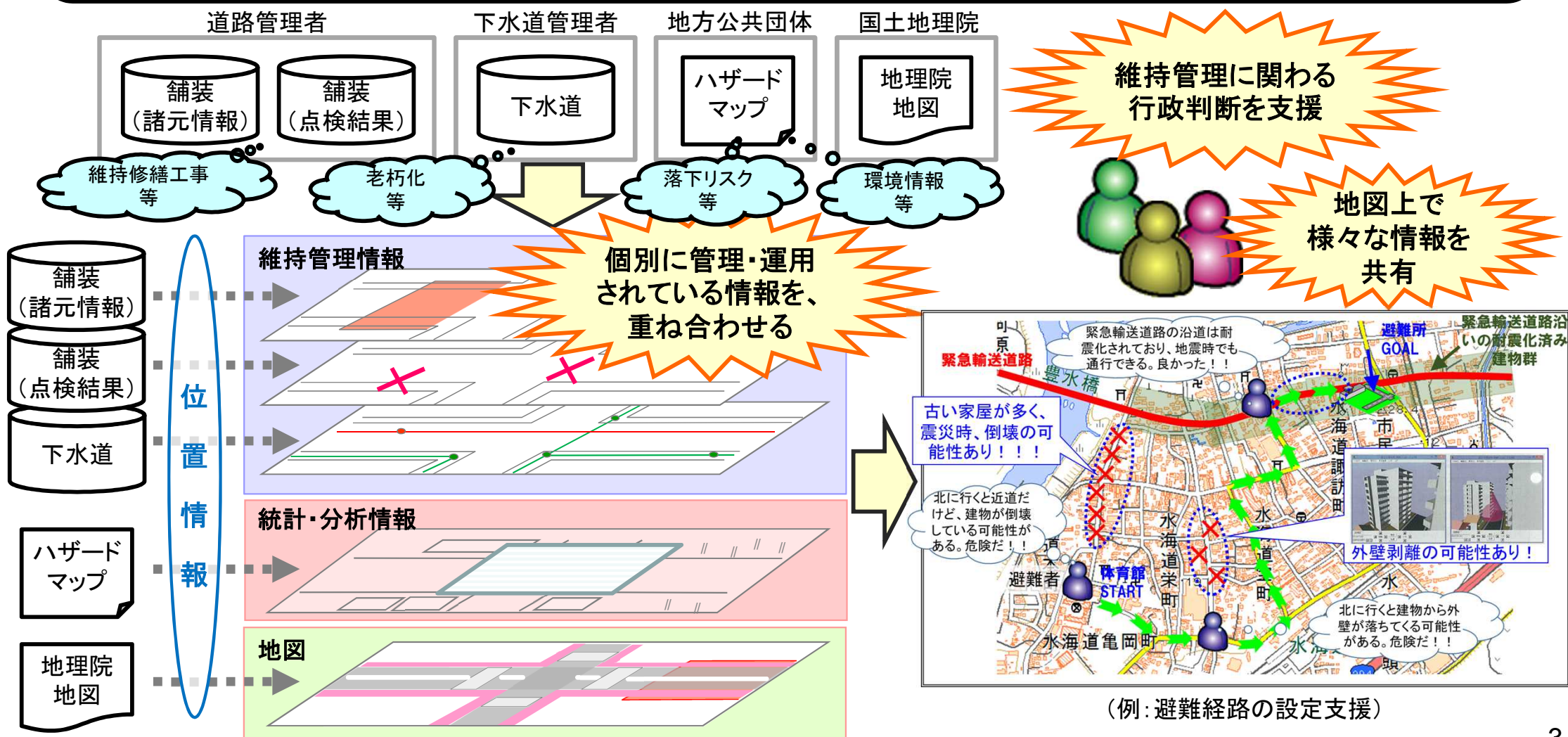
環境情報の定量的  
把握が不十分

	数量	原単位
資材1	X1	E1 t-CO2/t
資材2	X2	E2 t-CO2/m <sup>2</sup>
建設機械	X3	E3 t-CO2/台日
...	..	...

## 2. 研究開発の目的

### 目的②

各管理主体が異なる維持管理情報を「位置情報」を連携キー、「地図」を連携基盤とし、地図上で重ね合わせる施設情報蓄積・利活用システムの整備技術を確立する。多分野の維持管理情報を横断的に共有し、行政判断を支援することを目標とする。



(例: 避難経路の設定支援)

# 3. 研究開発の体制

情報共有  
・連携

技術基準化の検討

国土交通省本省

技術調査課及び  
関連部局

地方整備局等

課題、ニーズ調査

国土技術政策  
総合研究所

社会資本システム研究室

道路環境研究室

下水道研究室

建築研究部  
・  
住宅研究部

【施設情報蓄積・活用システムの整備技術の確立】  
社会資本情報基盤研究室

■社会資本

【維持修繕工事に係る調達支援】

意見・情報  
交換

・地方整備局(維持修繕工事調達主体)

【整備、供用、再資源化をととした環境情報把握手法の普及】

意見・情報  
交換

・大学等学識経験者等(環境情報の収集・加工手法)  
・地方整備局(環境負荷評価手法の活用方法)

【下水道管路維持管理の省力化及び効率化】

意見・情報  
交換

・地方自治体・公益社団法人等(事業主体)  
・調査機器開発メーカー等

■民間施設

【外壁等の落下に対する日常安全性確保】

意見・情報  
交換

・特定行政庁  
・設計事務所(定期報告の調査実態)、計測技術コンサルタント(沿道建物の計測技術)

# 4.研究成果、波及効果や副次的効果等

## (1)維持修繕工事に係る調達支援①

### 研究内容

維持修繕工事は施工条件や施工内容が多種多様であり、工事調達における効率化が求められている。発注時における施設管理者の「適正な工事予定価の積算」、施工中における「出来高及び品質の確認」に着目し研究を行った。

#### ■社会資本の維持管理の調達への利活用

積算の基準化が十分されていない維持修繕工事を対象に、工種の体系化、用語の定義、発注図書での留意事項など、発注時の見積依頼時に必要となる事項について検討

#### ■社会資本の維持管理の調達に必要な情報の蓄積・管理

今後の維持修繕工事の発注に有用な工事实績データの蓄積・管理に必要な集計項目等を検討

#### ■社会資本の維持管理の調達における情報利活用技術の高度化

工事实績データを管理・蓄積するための積算実績データベースへの取込み手法を検討

### 研究成果

#### ■社会資本の維持管理の調達への利活用①

積算関係資料を収集し現場条件や施工条件等を整理分類するとともに、**工種の体系化**を図り、用語の定義、発注図書での留意事項など見積依頼時に必要となる事項等を明確化した「**維持修繕工事の事例集(案)**」を作成

維持修繕工事の事例集(案)

平成 29 年 2 月

国土交通省 国土技術政策総合研究所

#### 1)工種の体系化と用語定義

9種類の工種(橋梁補修工、橋脚巻立て工、構造物補修工等)の体系化、32種類の細別(金属溶射、伸縮装置取替、ひび割れ注入等)についての用語定義

##### 【用語の定義】

抽出番号-1.3		総括費用単位	基
<b>金属溶射</b>		積算費用単位	基
【用語の定義】			
橋梁の支承に対する防錆処理(金属溶射)を施す作業で、以下の費用を含む。			
・金属溶射費			
【備考】			
作業には、巻立て等の支保脚取替から、支承への潤滑剤・防錆剤の注入、金属溶射、射孔処理、塗装までの一連作業を含む。			
工事区分(レベル1)	工種(レベル2)	種別(レベル3)	細別(レベル4)
道路修繕	橋梁補修工	支承防錆工	金属溶射

##### 【工種の体系化】

※赤字:「維持修繕工事の事例集(案)」で追加した細別



# 4. 研究成果、波及効果や副次的効果等

## (1) 維持修繕工事に係る調達支援②

### 研究成果

#### ■ 社会資本の維持管理の調達への利活用②

##### 2) 工事発注標準資料(案)

10種類の細別(伸縮装置取替, 支承防錆工, ひび割れ注入等)についての特記仕様書、設計図面、数量総括表の記載例を作成

#### 特記仕様書記載例

**現場条件**

現場作業時間帯  
本工事の現場作業時間帯は、下表のとおりとする。なお、請負者は、関係機関等との調整に変更が生じた場合は速やかに監督職員と協議しなければならない。

工事種別	作業開始	作業終了	換要
〇〇〇工	21時00分	6時00分	〇〇〇工種、〇〇〇工種
〇〇〇工	8時00分	17時00分	〇〇〇工種
上記以外			

■ 支障物件  
本工事区域内に道路占有物件が追加されているため、施工にあたっては占有企業者と実務すること。なお、施工方法等に変更が生じた場合は監督職員と協議を行い、必要に応じては変更契約出来るものとする。また施工方法等の変更に伴い、工期に変更が生じる場合は担当者と協議することができる。  
本工事区域内の道路占有物件について、正確な位置把握のため試掘調査等が必要となる場合がある。必要と認められる場合は、必要と認められる経費については変更契約出来るものとする。

#### 設計図面記載例

##### 3) 施工管理項目(案)、監督・検査事例集(案)

施工管理項目(21細別: フレア溶接, 繊維シート取付, 防錆塗装等)、監督・検査事例(8細別: 断面修復, 漏水対策工, 表面被覆工(塗装工法)等)を作成

#### 【施工管理項目】

⑮ 断面修復

ア) 出来形管理

管理項目(案)	標準(案)
断面修復(はつり)	
幅	規格値
長さ	規格値
断面修復工	
幅	規格値
長さ・延長	規格値

1) 品質管理

管理項目(案)	標準(案)
材料	
鉄筋防錆材	防錆率 50%以上
断面修復材	防錆率 10%以上
材料(モルタル)	
モルタル	防錆率 10%以上
施工(竣工環境)	
気温	5℃~40℃

#### 【監督・検査事例】

監督・検査事例 工法③: 断面修復

**工法概要**

断面修復は、内部腐食の腐食膨張や凍害、アルカリ骨材反応によるひび割れ等により劣化したコンクリートの修繕や空洞などにより劣化因子の遮断性等が著しく低下したコンクリートの除去後の修繕、中性化、塩化物イオンなどの劣化因子を含むコンクリートを除去した場合のコンクリートの修繕を目的とし、必要に応じて腐食鉄筋処理を行った後にひび割れ機能を回復するものである。

**工事図面**

**工事写真**

#### ■ 社会資本の維持管理の調達に必要な情報の蓄積・管理

工事実績データを地方整備局から収集し、積算実績DBに蓄積・管理する仕組みを構築するための「概算工事費集計用帳票(案)」を作成

01 伸縮装置取替原単価表(案)

発注年度	工事名	路線名及び事業名	工期
工事位置	起点 (経度)	終点 (経度)	

スライド(有無、変更月、種類) 照 照 種

記入に当たっての留意事項

● 概図  
平面図、使用した装置の構造図、姿図等

● 工事原単価調査項目  
細別の仕様、数量、メーカー名、単価等

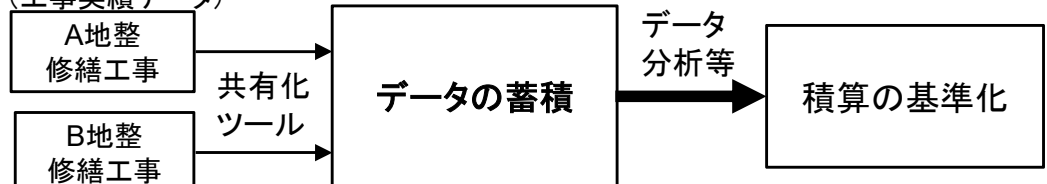
● 構造物諸元  
修繕を行った構造物諸元

● 工事条件  
交通量、施工期間、車線規制、足場条件、資材搬入方法、施工地盤等

#### ■ 社会資本の維持管理の調達における情報利活用技術の高度化

維持修繕工事に関するデータを積算実績DBに取込むための共有化ツールを開発し、施工実績データの収集・蓄積を実施

概算工事費集計用帳票  
(工事実績データ)



積算の基準化に向けたデータの収集・蓄積

## (1)維持修繕工事に係る調達支援③

### 国の制度・基準等に反映された事例

#### ■社会資本の維持管理の調達への利活用

「維持修繕工事の事例集(案)」を各地方整備局等の担当者会議で配布し、発注業務での活用を促した。令和2年度、「維持修繕工事の事例集(案)」で定義された工種の内、「トンネル補修工(ひび割れ補修工)」の標準歩掛が、新規工種として土木工事積算基準に制定された。

#### ■社会資本の維持管理の調達に必要な情報の蓄積・管理

#### ■社会資本の維持管理の調達における情報利活用技術の高度化

検討を重ねた結果、維持修繕工事の施工実態を的確に把握するためには、工事日報による日々の作業内容、作業時間等の収集・蓄積が重要であることが判った。本研究から得られた情報の蓄積・管理、情報利活用技術の高度化に関する知見を基に、適切な施工実績データの蓄積・管理、情報利活用の試行を行っている。



#### 令和2年度 土木工事標準積算基準書

⑳ トンネル補修工(ひび割れ補修工(低圧注入工法))

1. 適用範囲  
本資料は、トンネルのひび割れ補修における1トンネル当りの低圧注入作業(圧縮空気、ゴムやパネの復元力などを利用して加圧できる専用器具を用いて注入を行うもの)に適用する。  
また、覆道や道路ボックスカルバート等についても適用することが出来る。  
なお、以下の条件は適用範囲外とする。

- ・ グリースポンプ等の手動ポンプを用いて手動で注入を行う場合
- ・ 足踏みポンプや電動ポンプ等の機械を用いて注入を行う場合
- ・ 「第Ⅱ編2章共通工⑨-2 構造物補修工(ひび割れ補修工(低圧注入工法))」に適合する場合。

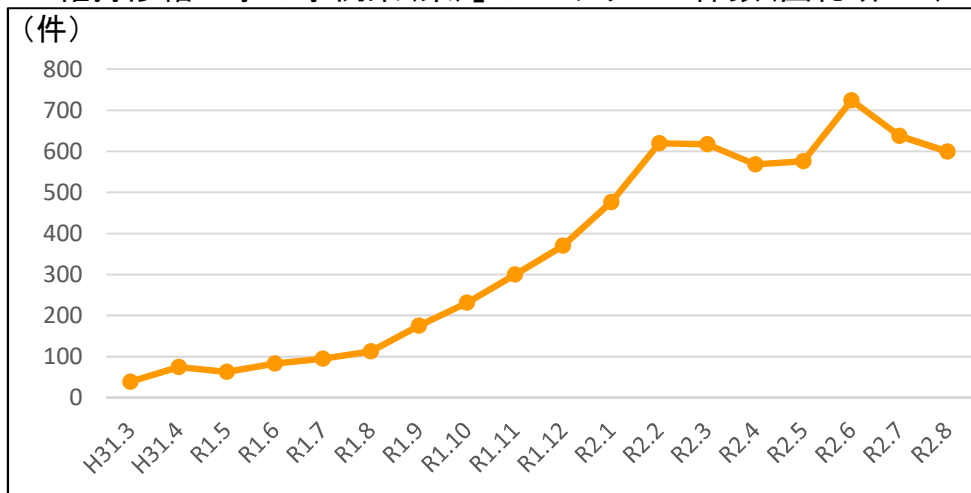
(注) 1トンネルとは、1道路トンネルの全体を指し、断面の形状や延長による区分は設けない。また、トンネルと覆道等が連続している場合は、1トンネルと考える。

### 社会へ還元された事例

「維持修繕工事の事例集(案)」を国総研のHPに掲載し、広く一般での活用を促した。



「維持修繕工事の事例集(案)」のHPアクセス件数(国総研HP)





# 4. 研究成果、波及効果や副次的効果等

## (2) 下水道管路維持管理の省力化及び効率化①

### 研究内容

- 下水道管路維持管理の省力化及び効率化に向けた新型下水道管路調査機器の要求水準に関する検討
- ・ 老朽化した下水道管路の増大(布設後50年経過した管路:1.3万km(H27年度末)→10年後には約4倍に)
- ・ 従来管内調査に用いられてきた機器の日進量は300m/日程度 → 調査機器の更なる効率化が必要。

### 管路の維持管理効率化に向けた検討内容の絞り込み

管路調査の効率化に向けた手法を検討



実際の計測よりも、機材のセッティング等に時間が必要



段差/曲がりを走行可能な機器の検討  
走行を想定する段差/曲がりを整理

TVカメラ調査の作業内訳項目別時間

		項目	単位	スパン延長 30m
現地作業 時間内訳	移動	分	5.00	
	準備	分	6.80	
	機材設置	分	0.50	
	計測	分	2.50	
	機材回収	分	1.70	
	片づけ	分	3.80	
1スパンあたり所要時間合計 (分)				20.30
日進量 (m/日)				532.0

### 実験による既存機器の走行性能確認

段差/曲がりを走行可能な既存機器を用いて、模擬管・実下水道管路で試走を実施

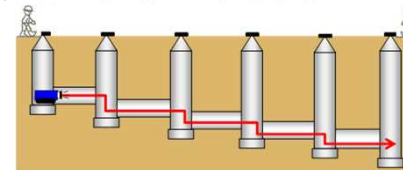


多関節型調査機器  
(イメージ例)



### ケーススタディによる要求水準の検討

実際の管路布設状況を想定したケーススタディにより、新型調査機器の要求水準を検討



複数スパン連続調査による日進量の向上に必要な段差/曲り部分の走行性能を確認

### 研究成果

#### 新型調査機器の要求水準を整理

- ・ 越えられる段差: 80cm
- ・ 1m当り通過速度: 0.08分/m(展開広角カメラと同等)
- ・ 曲がることが可能な角度: 90° 以上
- ・ カメラ性能: 展開広角カメラと同等

ケーススタディでは、上記新型調査機器の日進量は既存TVカメラ調査機器の約5倍となった

### 成果の活用



国交省  
実証研究  
へ展開

# 4. 研究成果、波及効果や副次的効果等

## (2) 下水道管路維持管理の省力化及び効率化②

### 研究内容

#### ■ 調査優先度判定システムの検討

- ・維持管理情報については、取得した情報の活用が十分に進んでおらず、地方公共団体が簡便に使える活用ツールの開発が必要
- ・管路調査優先度判定システムのプロトタイプ構築

下水道台帳で管理されている一般的なデータを活用した管路調査優先度等判定システムのプロトタイプを構築（数量化2類による分析）

#### プロトタイプ改良検討

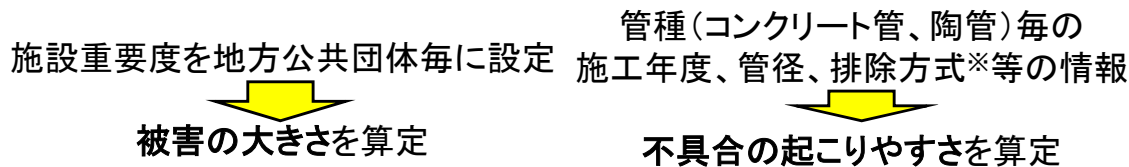
- 判定精度向上のため、これまで活用されていなかった周辺環境情報の活用を検討
- 不具合発生確率の高い項目の組み合わせについて検討
- 中小都市の活用を想定し、基本情報（経過年数、管径）による判定方法を導入

### 研究成果

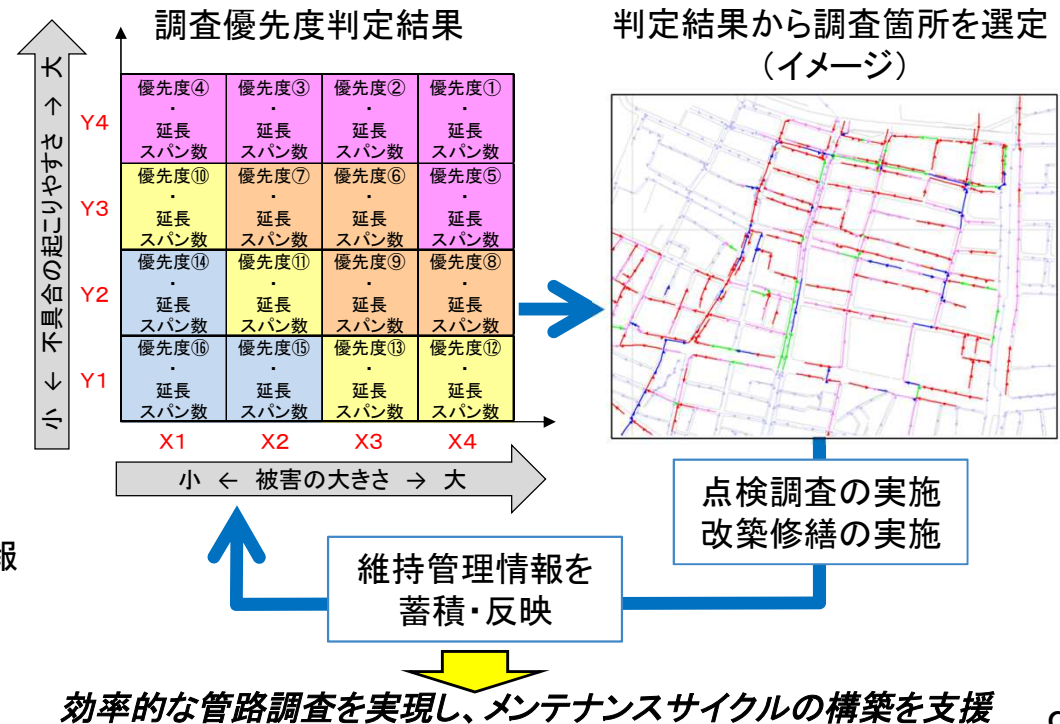
#### 管路調査優先度判定システム

- 下水道管路維持管理の効率化を目的として、机上スクリーニングによって管路の不具合箇所を効率良く抽出するための「管路調査優先度判定システム」を構築
- 地方公共団体が有する施設情報等を基にリスク評価を行うことで、下水道管路の調査優先度を判定

「被害の大きさ」×「不具合の起こりやすさ」によるリスク評価により、調査優先度を判定



\*排除方式には、汚水と雨水を別々の管渠系統で排除する分流式と、汚水と雨水を同一の管渠系統で排除する合流式がある。



# 4. 研究成果、波及効果や副次的効果等

## (2) 下水道管路維持管理の省力化及び効率化③

### 研究内容

#### ■ 情報蓄積・利活用技術の構築に向けた技術資料の作成

・管路台帳の電子化が進む一方、維持管理(点検調査・改築修繕等)に係る情報のデータベース化は遅れている  
**維持管理情報の活用等に関する調査**

・地方公共団体における管路台帳の活用状況調査  
 登録・蓄積している情報  
 台帳の管理部署・共有部署  
 情報の活用状況情報 等

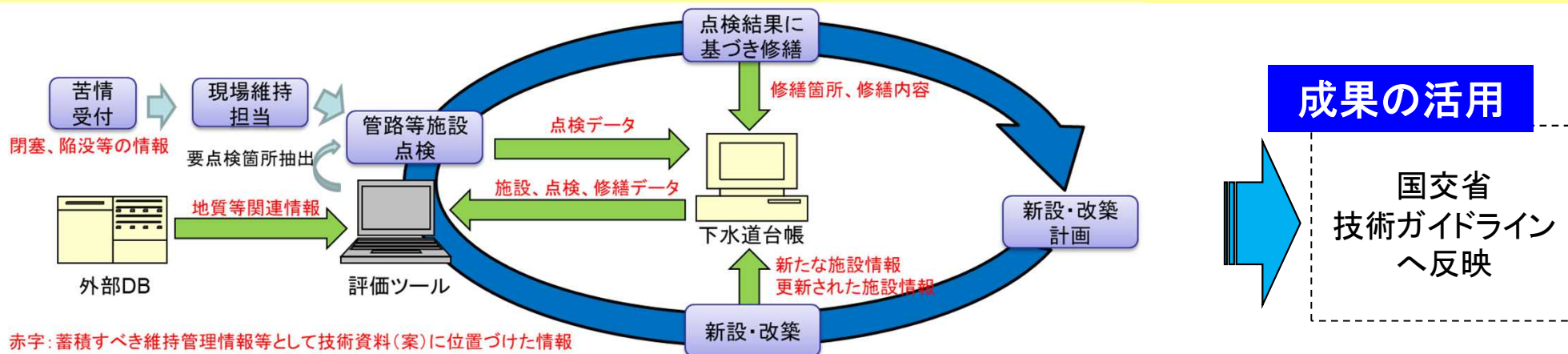
・活用可能な外部DBの調査  
 地震ハザードステーション  
 国土数値情報 等

### 研究成果

#### 技術資料(案)の作成

・管路の劣化予測、リスク評価及び維持管理に有用であり、台帳に蓄積すべき情報を提示  
 例) 周辺環境情報(防災拠点系統、表層地盤分類等)  
 維持管理情報(点検調査・改築修繕の実績等) 等

・管路のリスク評価に有用な外部DBとその活用方法を提示  
 ・台帳管理の際の留意点を提示  
 例) 陳情対応等の維持管理情報と施設情報の紐付け 等

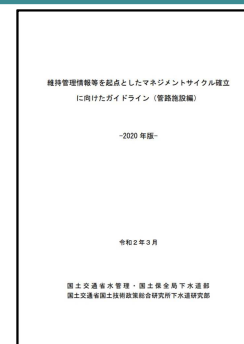


## (2)下水道管路維持管理の省力化及び効率化④

### 国の制度・基準等に反映された事例

- 情報蓄積・利活用技術の構築に向けた技術資料の作成

- 国土交通省の技術ガイドラインへ成果を反映
  - 蓄積すべき維持管理情報の項目例やシステムを用いた活用方法などについて記載。

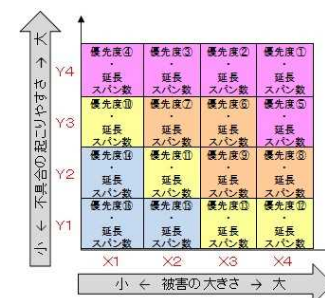


「維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル確立に向けたガイドライン」  
国土交通省下水道部、  
国総研下水道研究部(令和2年3月)

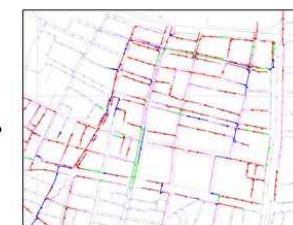
### 社会へ還元された事例

- 調査優先度判定システムの検討

- 地方公共団体が活用可能なシステムの試行版を作成
  - 地方公共団体が有する管路台帳等のデータからリスクマトリクスを作成し、簡易に調査優先度を判定できるシステムを構築。
  - 今後、中小規模の団体においても、より使い易いシステムとなるよう改修予定。



調査優先度判定システム  
(出力結果のイメージ)



優先度判定結果の  
図化イメージ

- 下水道管路維持管理の省力化及び効率化に向けた新型下水道管路調査機器の要求水準に関する検討

### 下水道管路施設における点検調査機器の開発の促進に寄与

- 国土交通省「下水道革新的技術実証事業」(B-DASHプロジェクト)
  - 国土交通省「下水道技術研究開発プロジェクト」(GAIAプロジェクト)
- において、下水道管路の点検調査技術が研究テーマとして位置付けられ、技術開発が進展

### 課題

- より効率的な点検調査技術の選定手法の提示
- 技術の選定手法については未提示
- 特に予算・職員が不足する中小団体への技術支援が必要

(関連する国総研の研究)

下水道管路を対象とした総合マネジメントに関する研究(H30-R2、事項立)  
リスク(陥没、閉塞等)、管種、異常発生傾向(異常項目、発生位置、程度)等に応じた最適な点検調査手法の検討

# 4.研究成果、波及効果や副次的効果等

## (3)外壁等の落下に対する日常安全性確保①

### 研究内容

- 建築物の外壁等の落下に対する安全性確保のための情報利活用

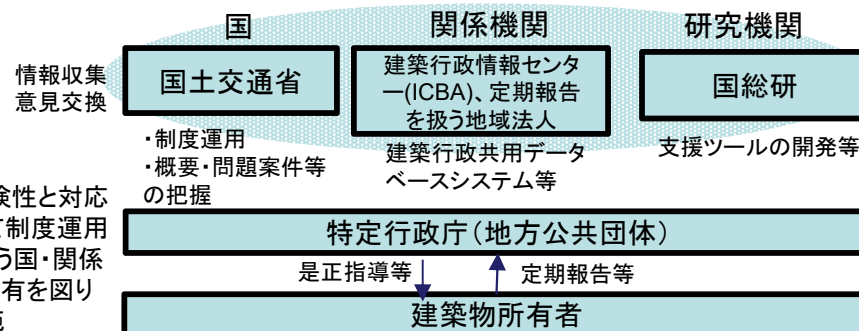
外壁等の落下危険性を可視化するツールを検討・開発

- 維持保全情報を蓄積・利活用していくための定期報告の電子データ化に関する検討

建築物の日常安全確保のために建築主等に報告を義務づけている「定期報告」について、その電子データ化の実態および定期報告のデータの活用状況に関して調査・検討を実施

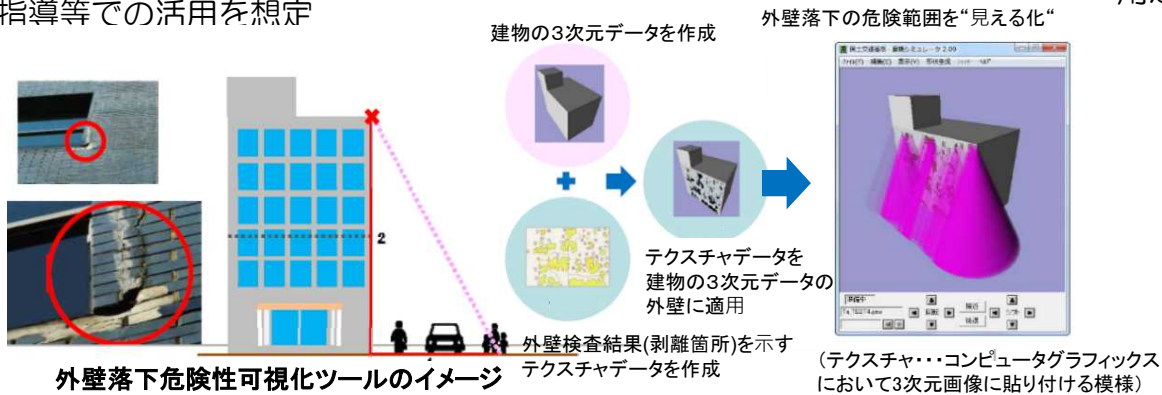
### 問題認識：

- 維持管理、外壁落下による危険性については、理解度や認識のばらつきが大きい(建築物の所有者等)
- 外壁落下に起因する事故発生による危険性に関して、建築物の日常管理、維持保全の情報を十分に反映できていない



### 研究成果

- 建築基準法第12条の定期報告に基づいて実施される外壁診断調査の情報を利用した「外壁等の落下危険性を可視化するツール」および同ユーザーマニュアルを作成
- ・建物所有者・管理者に維持管理の重要性を認識させるものであり、行政指導等での活用を想定



- 「定期報告」等の(建築行政関係)情報の効率的な利活用に向けた、情報支援システムの機能要件案を作成
- ・建築確認や定期報告等の情報支援システム等が未整備の特定行政庁の活用を想定
- ・情報支援システムにより、調査や検討の目的に応じ、横断的な利活用が期待される(避難道路沿いの建つ複数建築物の安全性評価等)

### 【支援システムの機能要件<技術資料>の概要】

- (1)台帳登録等支援システムが有すべき基本機能要件(管理・運用に関する機能、台帳を利用する上で必要となる機能等)
- (2)建築確認台帳基本システム機能要件(確認申請管理機能(受付)、確認申請管理機能(登録)等)
- (3)その他台帳基本システム機能要件(定期報告、アスベスト台帳機能等)
- (4)許可・認定申請手続支援機能要件(建築基準法許可申請、等)
- (5)地理情報システム要件(地図関係、概要書表示、等)

# 4.研究成果、波及効果や副次的効果等

## (3)外壁等の落下に対する日常安全性確保②

### 国の制度・基準等への反映された事例

インフラ等の環境が十分ではないため、研究開発したツールが国の制度・基準等へ反映された事例はないが、適用に向けた環境は整備されつつある。

- 可視化ツールの適用に向けて  
都市の3次元モデルを立体地図として活用するプラットフォームが整いつつあり（PRISMのインフラデータプラットフォームの構築等の研究、BIM/CIM）、民間建築物への外壁点検結果を貼り付けて使用する「外壁落下危険性可視化ツール」のシミュレーション技術のスマートシティの技術の一つとして検討可能な状況となっている。今後プラットフォーム、BIM/CIMの構築の取組が進むことにより、本成果の活用も期待される。

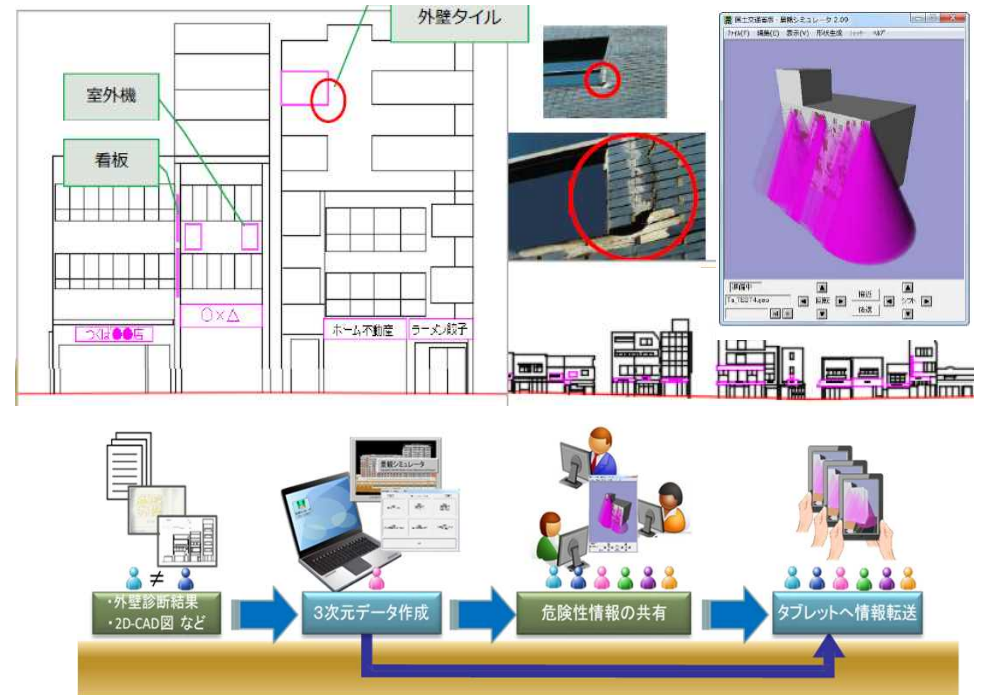


図 外壁等落下危険性を可視化するツールの活用

### 社会へ還元された事例

- 可視化ツールについては、広く技術を活用してもらえよう「建築物が有する落下または倒壊の危険性を可視化することが可能な情報処理装置、当該情報処理装置における情報処理方法及びプログラム※1」として、特許を取得（特許6575003 令和1年9月）※1（広く活用してもらうための防衛特許として取得）。
- 国総研HPにて公開※2 するとともに、特定建築物の定期調査業務基準の発行、登録講習、資格者検討等の事業を行っている団体へ支援ツールの概要について紹するなど、周知に務めた。日本建築学会の学術講演会においても、成果を公表した。

※2 アクセス数は750件/年程度（景観シュミュレータへのアクセスも含む）

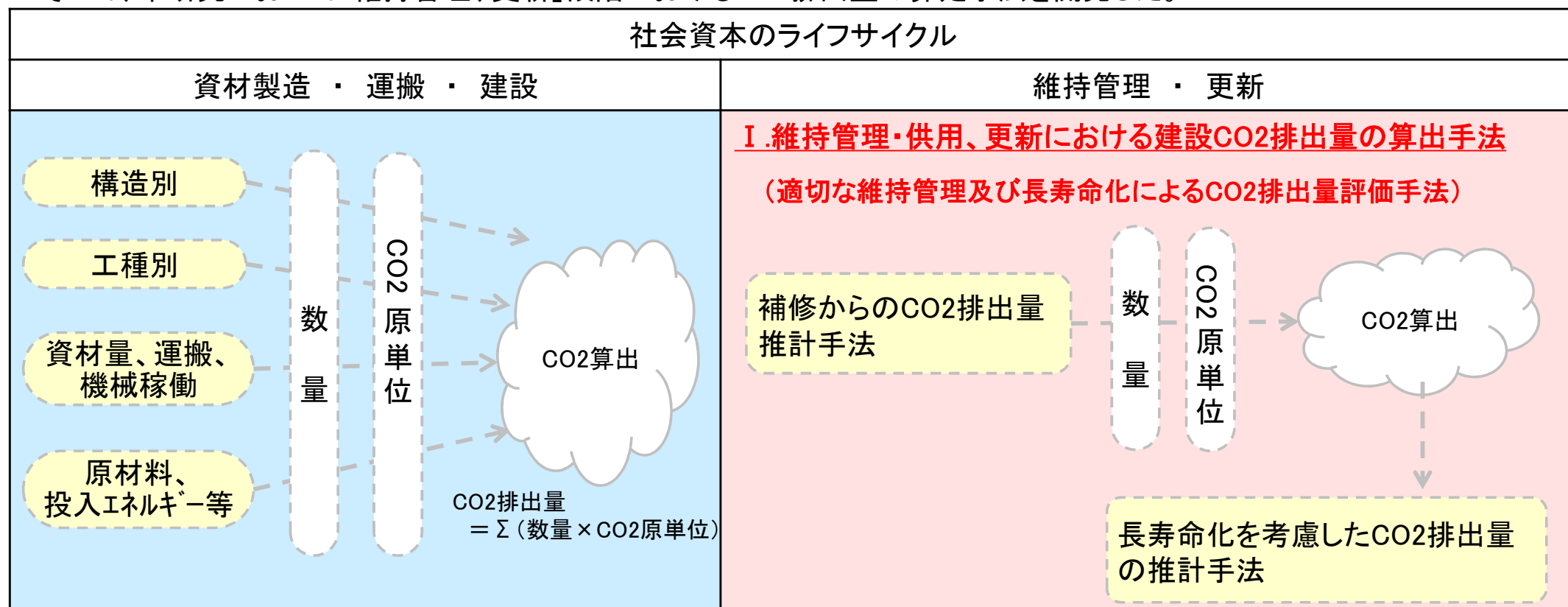
# 4. 研究成果、波及効果や副次的効果等

## (4) 整備、供用、再資源化をととした環境情報把握手法の普及①

### 研究内容

#### 社会資本LCAの開発・普及に関する研究 (青: 既往研究 赤: 本研究)

- ・これまでに、「資材製造」「運搬」「建設」段階におけるCO2排出量の算定手法を開発してきた。今後、社会資本の維持管理・更新が増加する状況において、それに対する環境配慮の必要性が高まることが考えられる。
- ・そこで、本研究において「維持管理、更新」段階におけるCO2排出量の算定手法を開発した。



#### II. 建設CO2排出量算出の省力化

- ・積算体系にあわせたCO2収支量算出手法(施工パッケージに対応したCO2排出原単位)による省力化
- ・排出量算出マニュアル・試算事例集の作成

# 4. 研究成果、波及効果や副次的効果等

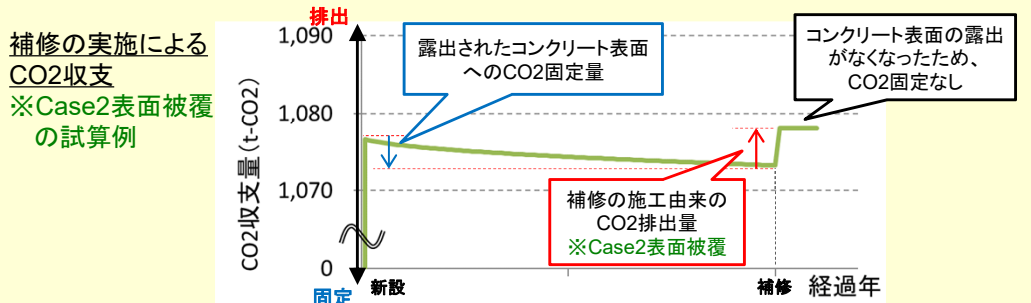
## (4) 整備、供用、再資源化をととした環境情報把握手法の普及②

### 研究成果

#### I. 維持管理、更新における建設CO2排出量の算出手法の検討 (適切な維持管理及び長寿命化によるCO2排出量評価手法)

##### ■メンテナンス(補修)実施によるCO2収支に関する着目点

- ・適切な維持管理及び長寿命化によるCO2排出量の試算、評価の考え方を整理



- ・中性化深さとコンクリート表面積当たりの二酸化炭素固定量の関係式

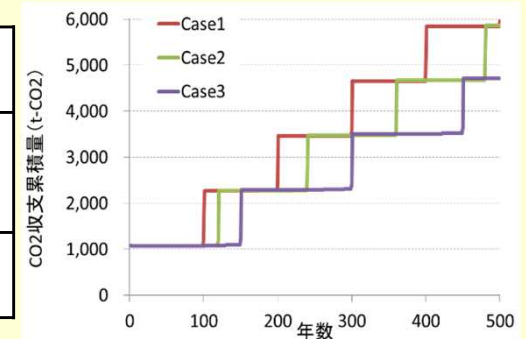
$$CO_2 = 0.411 \cdot D + 0.549 \quad D: \text{中性化深さ}$$

※建築物から採取したコンクリートコアを分析した結果から導出

##### ■コンクリート構造物(橋梁)のメンテナンス(長寿命化)を考慮したCO2排出量の試算

- ・「補修なし」「表面被覆」「電気防食」における供用期間延長を仮定し、CO2排出量を試算

<b>Case1</b> 補修なし	・100年間供用後架け替え
<b>Case2</b> 表面被覆※1	・100年間供用後「表面被覆」 ・10年毎に上塗り塗替え。 20年目に全面除去塗替え。
<b>Case3</b> 電気防食※2	・100年間供用後「電気防食」 ・50年供用期間延長



※1表面被覆・劣化因子の浸入やコンクリートの剥落を抑制・防止効果を有する被覆をコンクリート表面に形成させる方法  
※2電気防食・鉄筋にマイナス電流を流して錆の発生を防ぐ方法

#### II. 建設CO2排出量算出し省力化の検討

##### ■積算体系にあわせたCO2排出量算出手法の検討

- ・施工パッケージに対応したCO2排出原単位による省力化

工種	数量	資材・機材	数量	原単位	CO2排出量
舗装(表層)	1m <sup>2</sup>	再生アスファルト混合物	0.12573t	59.766	Σ(数量×原単位)
		アスファルト乳剤	0.00126t	158.52	
		経由	0.05934L	2.9475	
		アスファルトフィニッシャ	0.00075供用日	55.044	
		タイヤローラ	0.00077供用日	58.608	
		ロードローラ	0.00070供用日	36.828	

計算の労力大

工種	数量	原単位	CO2排出量
舗装(表層)	1m <sup>2</sup>	8.001	数量×原単位

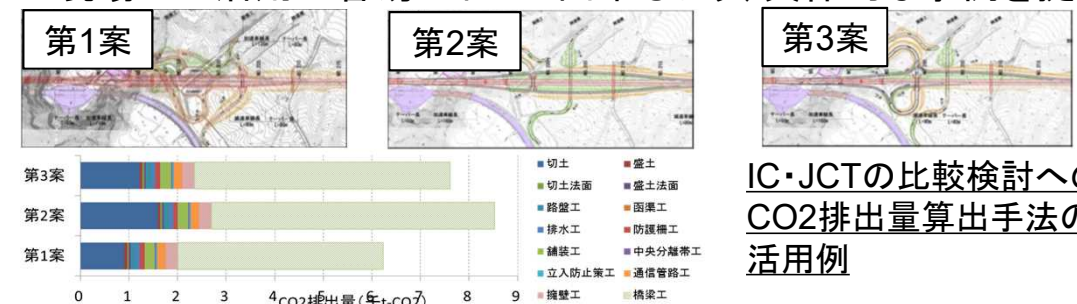
計算の労力小

##### ■CO2排出量計算を支援するツールの作成による簡素化

- ・積算資料から簡易にCO2排出量が計算可能

##### ■排出量算出マニュアル・試算事例集の作成

- ・概略～詳細設計時の構造等の比較検討におけるCO2排出量算出⇒現場での活用が容易にイメージ出来るよう、具体的な事例を提示



IC・JCTの比較検討へのCO2排出量算出手法の活用例

■適切な維持管理・長寿命化によるCO2排出量の評価が可能

■社会資本のライフサイクル全体を通じたCO2排出量が簡易に算出可能



# 4.研究成果、波及効果や副次的効果等

## (4)整備、供用、再資源化をととした環境情報把握手法の普及③

### 社会へ還元された事例

誰でもライフサイクル全体のCO2排出量を試算できる手引きとして、「社会資本のライフサイクルをととした二酸化炭素排出量の算出の手引き(案)」をホームページに公開

社会資本のライフサイクルをととした二酸化炭素排出量の算出の手引き(案)

平成31年3月  
国土技術政策総合研究所

アクセス数：  
直近1年間2,100件程度

### CO2算出に用いる排出係数の掲載

表 2-3 構造物の二酸化炭素排出原単位

種類	構造	車線数	規模	単位(☆)	CO <sub>2</sub> 排出原単位(t-CO <sub>2</sub> /☆)	
						ばらつき
道路構造別	土工	1車線	—	km・1車線	697	(100~3,394)
	橋梁	1車線	—	km・1車線	13,116	(5,320~45,547)
	トンネル	1車線	—	km・1車線	5,390	(4,098~6,642)
道路構造・車線別	土工	2車線	—	km	1,721	(384~4,183)
		4車線	—	km	1,915	(737~3,508)
	橋梁	2車線	—	km	24,350	(12,146~61,452)
		4車線	—	km	43,761	(34,528~60,572)
トンネル	2車線	—	km	10,769	(9,270~12,724)	
道路構造・車線・規模別	土工	2車線	盛切土量 20万m <sup>3</sup> 未満	km	1,413	(256~3,277)
			盛切土量 20~40万m <sup>3</sup>	km	1,450	(985~1,833)
			盛切土量 40万m <sup>3</sup> 以上	km	3,429	(1,986~4,488)
		4車線	盛切土量 20万m <sup>3</sup> 未満	km	1,571	(417~3,650)
			盛切土量 20~40万m <sup>3</sup>	km	2,097	(1,375~2,688)
			盛切土量 40万m <sup>3</sup> 以上	km	3,235	(1,721~4,233)
	橋梁	2車線	幅員 10m未満	km	13,937	(10,639~23,149)
		幅員 10m以上	km	30,860	(12,146~91,094)	
	4車線	幅員 20m以上	km	43,761	(34,528~60,572)	
		幅員 10m未満	km	9,530	(8,197~10,656)	
	トンネル	2車線	幅員 10m以上	km	11,328	(9,300~13,283)

表 2-6 施工パッケージ型積算方式に対応した工程の二酸化炭素排出原単位(一部抜粋)

施工P積算基準	施工P名称	条件区分	単位(☆)	CO <sub>2</sub> 原単位(kg-CO <sub>2</sub> /☆)
土工	掘削	土砂/アクリル/有り/普通土 30,000kg未満又は普通土/アクリル	m <sup>3</sup>	1,918
		土砂/アクリル/有り/30,000kg以上/アクリル	m <sup>3</sup>	1,313
		軟弱/アクリル/有り/500m <sup>2</sup> 未満/無し/無し	m <sup>3</sup>	8,111
		軟弱/アクリル/有り/500m <sup>2</sup> 未満/無し/有り	m <sup>3</sup>	9,244
		軟弱/アクリル/無し/500m <sup>2</sup> 未満/有り(50,000kg未満)/無し	m <sup>3</sup>	9,509
		軟弱/アクリル/無し/500m <sup>2</sup> 未満/有り(50,000kg以上)/無し	m <sup>3</sup>	9,372
	路体(築堤)盛土	4.0m以上/敷均し/締固め/10,000m <sup>2</sup> 未満/無し	m <sup>2</sup>	0,816
		4.0m以上/敷均し/締固め/10,000m <sup>2</sup> 未満/有り	m <sup>2</sup>	1,742
		4.0m以下/敷均し/締固め/10,000m <sup>2</sup> 未満/無し	m <sup>2</sup>	0,926
		4.0m以下/敷均し/締固め/10,000m <sup>2</sup> 未満/有り	m <sup>2</sup>	1,852
路盤工	50mm超 50mm以下/アクリル/アクリル/40	m <sup>2</sup>	16,538	
	再生粒度調整砕石 R30-40/150mm超 175mm以下/アクリル	m <sup>2</sup>	3,374	
	再生粒度調整砕石 R30-40/175mm超 225mm以下/アクリル	m <sup>2</sup>	3,923	
	再生粒度調整砕石 R30-40/225mm超 275mm以下/アクリル	m <sup>2</sup>	4,654	
アスファルト舗装工	再生粒度調整砕石 R30-40/275mm超 300mm以下/アクリル	m <sup>2</sup>	5,204	
	6mm以上 5mm未満 丸 4mm未満/再生粒度調整砕石/アクリル/アクリル	m <sup>2</sup>	7,640	
	6mm以上 5mm未満 丸 4mm未満/再生粒度調整砕石/アクリル/アクリル	m <sup>2</sup>	7,772	
	6mm以上 5mm未満 丸 4mm未満/再生粒度調整砕石/アクリル/アクリル	m <sup>2</sup>	7,821	
	6mm以上 5mm未満 丸 4mm以上/再生粒度調整砕石/アクリル/アクリル	m <sup>2</sup>	7,953	
	6mm以上 5mm未満 丸 4mm未満/再生粒度調整砕石/アクリル/アクリル	m <sup>2</sup>	7,689	
	6mm以上 5mm未満 丸 4mm未満/再生粒度調整砕石/アクリル/アクリル	m <sup>2</sup>	7,820	
	6mm以上 5mm未満 丸 4mm以上/再生粒度調整砕石/アクリル/アクリル	m <sup>2</sup>	7,870	
6mm以上 5mm未満 丸 4mm以上/再生粒度調整砕石/アクリル/アクリル	m <sup>2</sup>	8,001		

### 試算事例の掲載 例)道路橋梁の補修を考慮した事例

No. 15: 道路橋梁の補修の検討

**工務概要**

検討段階:	詳細設計(コンクリート構造物・道路橋梁)	施工延長:	21.75m
道路構造:	橋梁(中小PC橋)	車線数:	4車線
道路種別:	第1種第3級	幅員:	20.50m(全幅員:21.39m)
支間長:	21.000m	総径間数:	1
橋台橋脚高さ:	12.600m	計画交通量:	7,100台/日
上部工形式:	PC単純プレテンホロー桁橋	下部工形式:	逆T式橋台(直接基礎)
交差物件:	あり	塩害区分:	D

**CO<sub>2</sub>試算の目的**

試算の目的: 中小PC橋に対して、補修無(Case1)、表面被覆(補修工法の耐用年数分延長)(Case2)、表面被覆(50年延長)(Case3)、電気防食(Case4)の4案。

側面図

断面図

平面図

下部工断面図

**CO<sub>2</sub>排出量試算結果**

CO<sub>2</sub>排出量 (t-CO<sub>2</sub>/500年間)

単位: t-CO<sub>2</sub>

段階	由来	CO <sub>2</sub> 収支量(t-CO <sub>2</sub> /500年間)			
		Case1	Case2	Case3	Case4
建設	4,148	4,148	3,318	3,318	
供用	-24	-22	-18	-18	
解体	734	587	441	441	
再資源化	-139	-111	-83	-83	
補修	0	24	50	68	
合計	4,719	4,626	3,708	3,726	

# 4. 研究成果、波及効果や副次的効果等

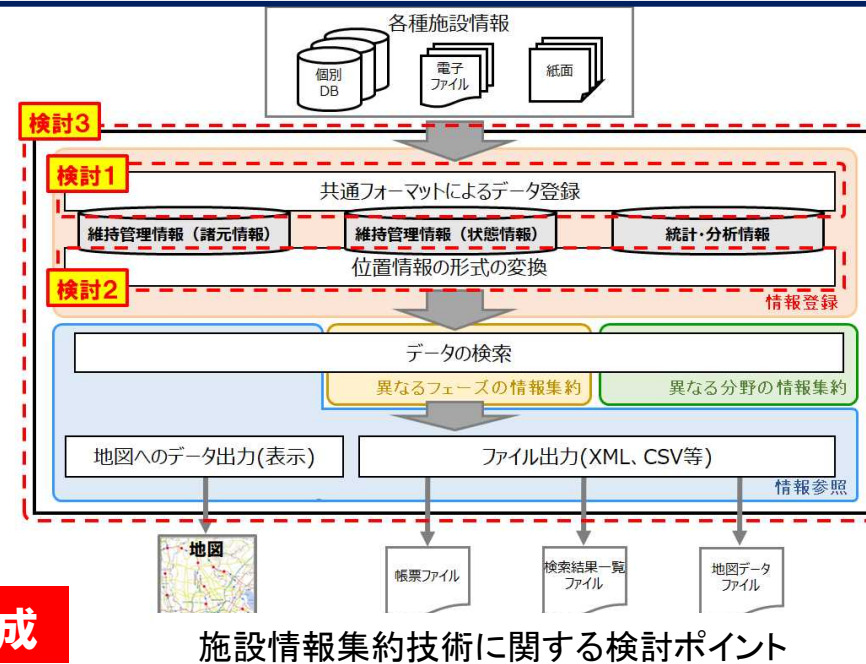
## (5) 施設情報蓄積・利活用システムの整備技術の確立①

### 研究内容

#### ■ 施設情報の収集・集約方法の検討

- 検討1: 個別なデータベースから情報を集約する手法**  
 個別のデータベースから施設情報を収集し、位置情報により電子地図上に施設情報を集約するための共通フォーマットの利用を検討(国総研の既往研究成果である「空間情報連携仕様」(XML形式)の適用)
- 検討2: 位置情報の変換方法**  
 施設の位置情報(距離標や住所、メッシュコード等)を緯度経度に変換する方法を検討(デジタル道路地図データ等の利用)
- 検討3: 施設情報を集約する情報システムの要件**  
 施設情報を収集・集約するための情報システムの要件等を検討

**施設情報を集約する情報システム構築に関する技術資料の作成**



### 研究成果

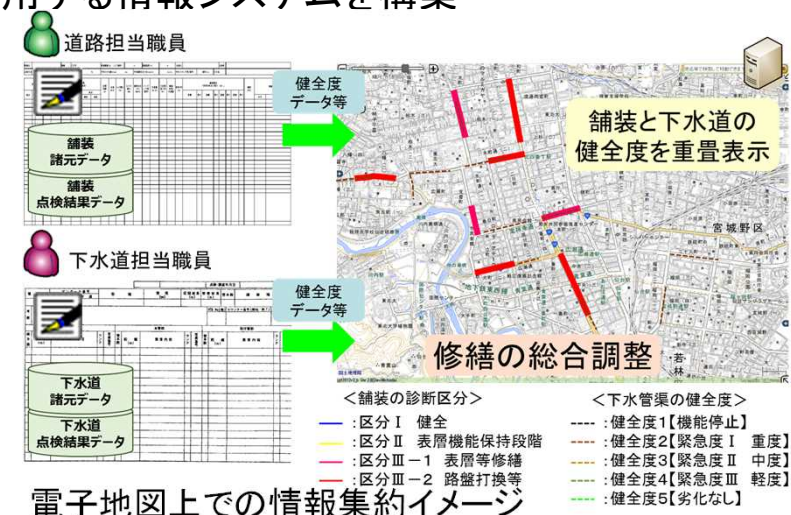
■ 個別のデータベースから施設情報を収集し、一元的に集約して維持管理に活用する情報システムを構築する場合の技術資料を作成 ⇒ 計画的・効率的な維持管理に寄与

#### ● 施設情報利活用システムの基本仕様書(案)

施設情報を共通フォーマットにより収集し、電子地図上への集約や帳票等に出力するための施設情報利活用システムの要件、機能(機能内容、機能構成、各機能の処理の流れ)を記載

#### ● 施設維持管理情報活用マニュアル(案)

施設情報利活用システムの利用場面と期待される効果や施設管理者が施設情報利活用システムの導入にあたり準備すべき事項(収集する情報の選定、空間情報連携仕様によるファイルフォーマット設計等)を解説



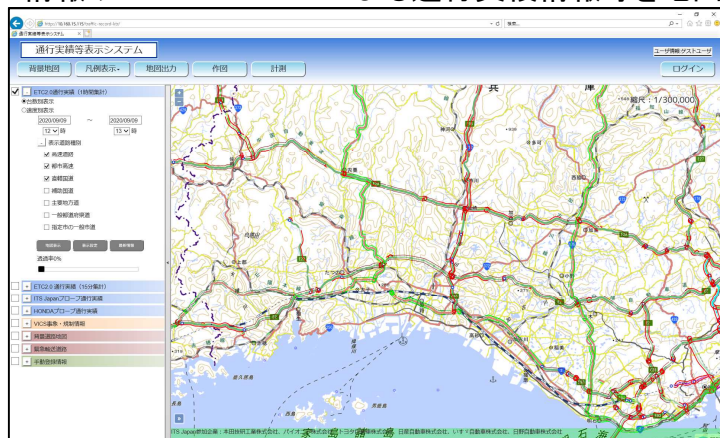
## (5)施設情報蓄積・利活用システムの整備技術の確立②

### 社会へ還元された事例

■基本仕様書やマニュアルを活用したシステムが構築され、運用されている。

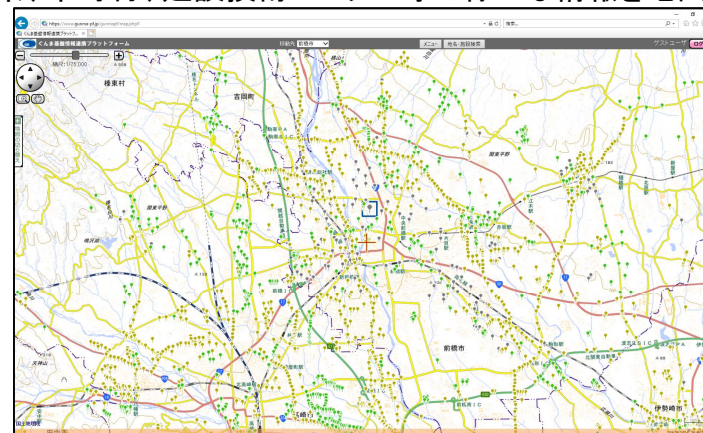
通行実績等表示システム(国交省:道路局)

VICS情報やETC2.0プローブによる通行実績情報等を地図上に表示

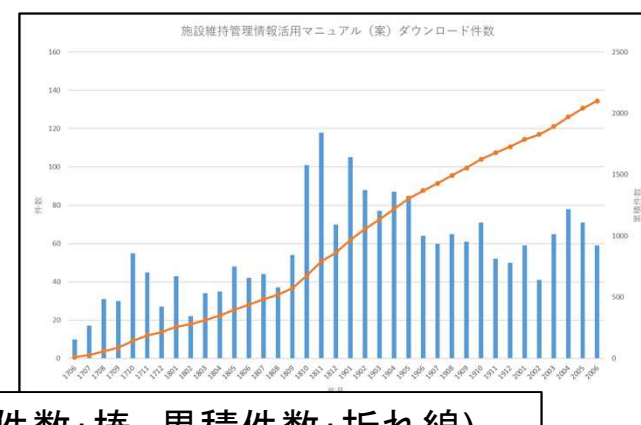
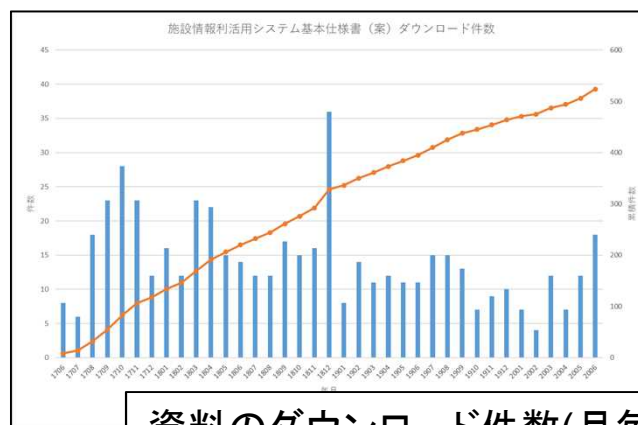


ぐんま基盤情報連携プラットフォーム(群馬県)

県、市町村、建設技術センター等の様々な情報を地図上に表示



■「施設情報利活用システムの基本仕様書(案)」「施設維持管理情報活用マニュアル(案)」を国総研のWebに掲載し、広く一般での活用を促した。

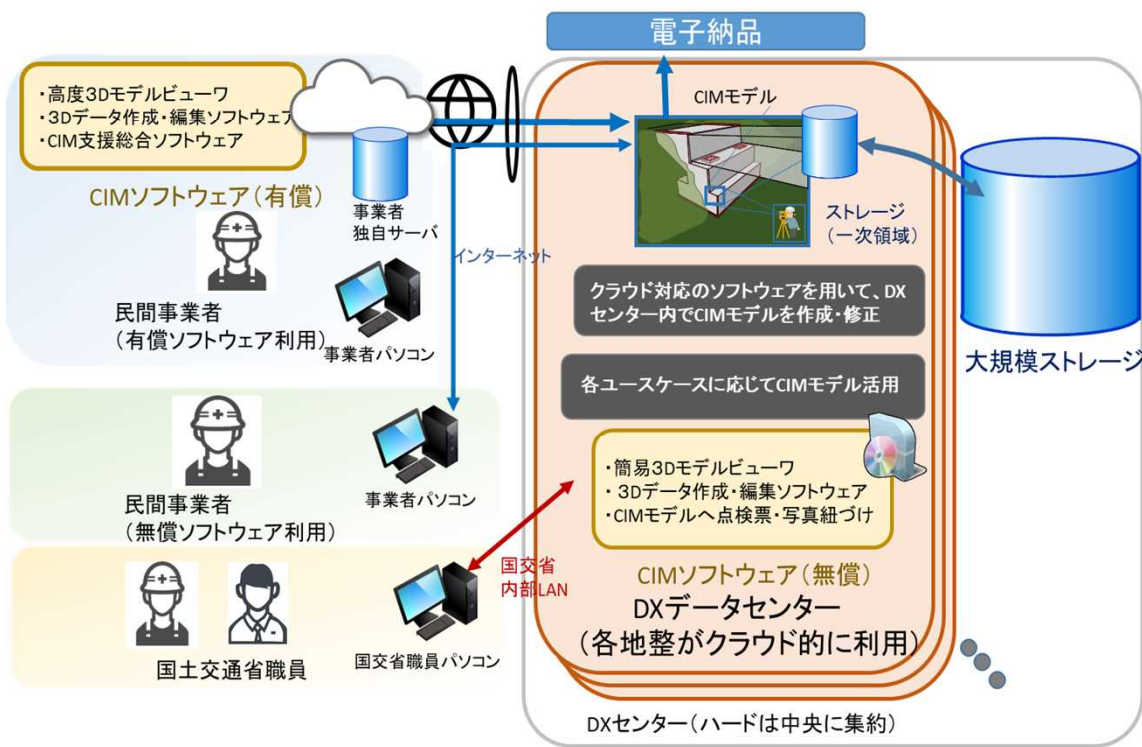
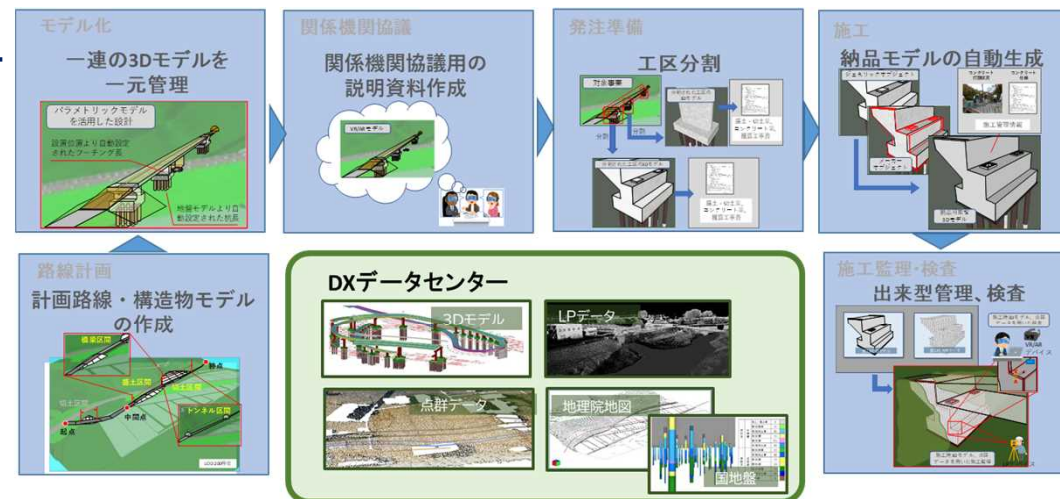


資料のダウンロード件数(月毎件数:棒、累積件数:折れ線)

# 4.研究成果、波及効果や副次的効果等

## (5)施設情報蓄積・利活用システムの整備技術の確立③ ※令和2年度から構築を開始中

■デジタルトランスフォーメーション(以下DX)データセンター  
 ・地理院地図、航空LP点群データ、MMS  
 (モバイル・マッピングシステム)点群データから、地形モデルを作成し、この上に様々な情報を重畳させることで、各ユースケースを実現する。  
 ・国総研内にDXデータセンターを構築し、ここに大規模ストレージと3次元処理を行うサーバ群を設置し、集中処理を行う。



DXデータセンターのシステム構成イメージ

DXデータセンターに格納される地形モデルイメージ 19

指摘事項	対応
<p>外壁等の落下に対する日常安全性確保について、対象の建物に一般の戸建て等の住居が含まれていないが、老朽化した空き家などにより隣接道路等への落下物が問題となっているため、対象物として研究が進められることを期待する。</p>	<p>外壁等の落下に対する日常安全性確保については、本プロジェクト研究の後においても、ドローン等、遠隔での建物調査・診断へのIoT技術の活用について調査研究に継続的に取り組んできているところ。 外壁や屋根の劣化の状況を建物敷地内に入ることなく把握することが可能であれば、空き家対策としても有効で相談が寄せられている。現在、安全に調査が実施できるよう運用方法を含めて検討が進んでいる。</p>
<p>維持修繕工事については、仕様発注のみでなく、性能発注の可能性も考慮することが望ましい。</p>	<p>仕様の確定が困難な工事については、必要に応じてECI方式等を適用し、調達することとしています。</p>