

# 5 光学的計測法による新しい橋梁点検法

国土交通省 建設技術開発研究助成

**老朽化 メンテナンスの欠如により起因する人災**

**少子高齢化、人口減少に伴う自治体の財政難、技術職員の不足**

**目視点検 → 近接目視**

- 海洋渡海橋 : 仮設足場を設置しないと目視点検ですら容易でない
- 跨線橋、跨道橋 : 仮設足場を設置できない、遠望目視は精度が悪い
- 市町村の橋梁 : 財政難・技術者不足 → 点検が困難

**維持管理手法の抜本的なイノベーションが必要**

**イメージング技術を用いたインフラ点検システム開発**

- ▶ ひび割れ・き裂、たわみ等を判別・計測できるデータ処理法
- ▶ 撮影時の位置ずれを補正し、3Dもわかる画像解析手法
- ▶ Asbuild3D橋梁モデルを用いた維持管理システム

**仮設足場を必要としない精度・経済性・安全性に優れた新しい橋梁点検手法  
実証試験を実施し有効性と有用性を検証し、提案計測手法の標準化**

## 軍艦島の丸ごと3D計測

### 軍艦島の調査

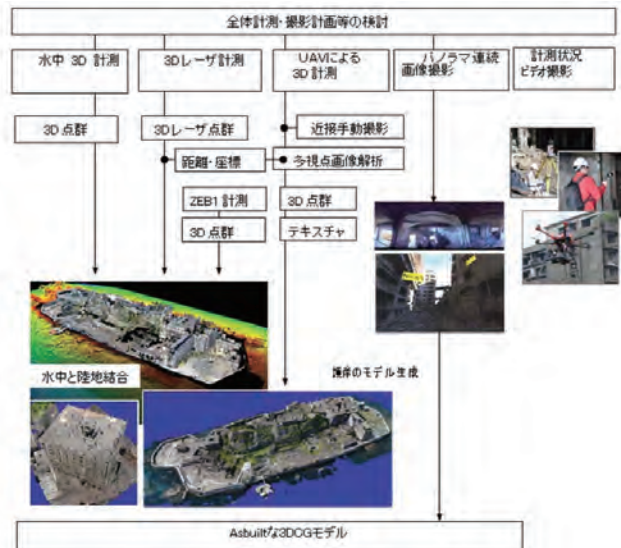
平成21年度工学部内  
萌芽研究補助経費

軍艦島の鉄筋コンクリート造高層建物の  
環境劣化調査と安全性  
評価に関する研究

平成22年度  
大学高度化推進経費

最先端計測技術と3D  
データを活用した軍艦  
島保存プログラム

### 端島遺構状況記録調査(長崎市委託事業) (H26.2~H26.6)



ISSN 0912-1925  
日本風工学会誌 Vol.49 No.1 (No.176)  
Wind Engineers, JWE

特集 屋外で測る(変位・変形)

土木工学分野における光学的計測法の活用事例  
Application of Optical Measurement Methods in the Field of Civil Engineering

松田 浩<sup>1)</sup>  
Hirosi MATSUDA

1. はじめに  
長崎大学工学部では、2007年1月に、道路などのインフラ構造物の長寿命化に関する研究を行うとともに、自治体への技術支援・協働活動ならびに学生の教育支援をミッションとして、インフラ長寿命化センター(以下インフラC)を設立した。科学技術を活用した地域再生に資するため、地域の大学が長崎湾や地元自治体と連携し、地域のインフラ整備に対するニーズに即した人材育成の重要性を認識するために、①地域住民の協力(国守義経橋)と②近接目視(光学的計測法)の活用を活動方針として掲げて活動している。

2013年12月の種子トンネル天井破損事故後、インフラ長寿命化基本計画が策定されるとともに、5年に一度の定期点検が開始された。定期点検は設計に入った段階で定められる。地方自治体管理の橋梁のメンテナンスに即して、最新先端技術の社会実装が進んでいないという課題がある。高精度測定方法やその精度向上が重要とされており、測定した結果を用いての総合的な橋梁の診断にまで達していないのが現状である。

筆者らも、光学的計測法を用いての高精度化を図ることで橋梁の維持管理に活用している前に際して疑問に思ったことは、老朽化が進んでいく中で「安全確保は保証できるか?」「精度はどのくらいだろうか?」「運行止めはタイムリ否?」「撮影or変位、その判断基準は?」等の疑問に対して明確に解決していく手段はないということだった。そのため、その解決の前提基準として、最終的には必ずしも高精度化による精度向上の検証しがないと考え、変位・振動計測によるモニタリング型の調査の研究も進めている。国土交通省社会資本整備審議会道路分科会(2016.10)第12回道路技術小委員会資料等に基づき、方法的に開きがないと再認識した。

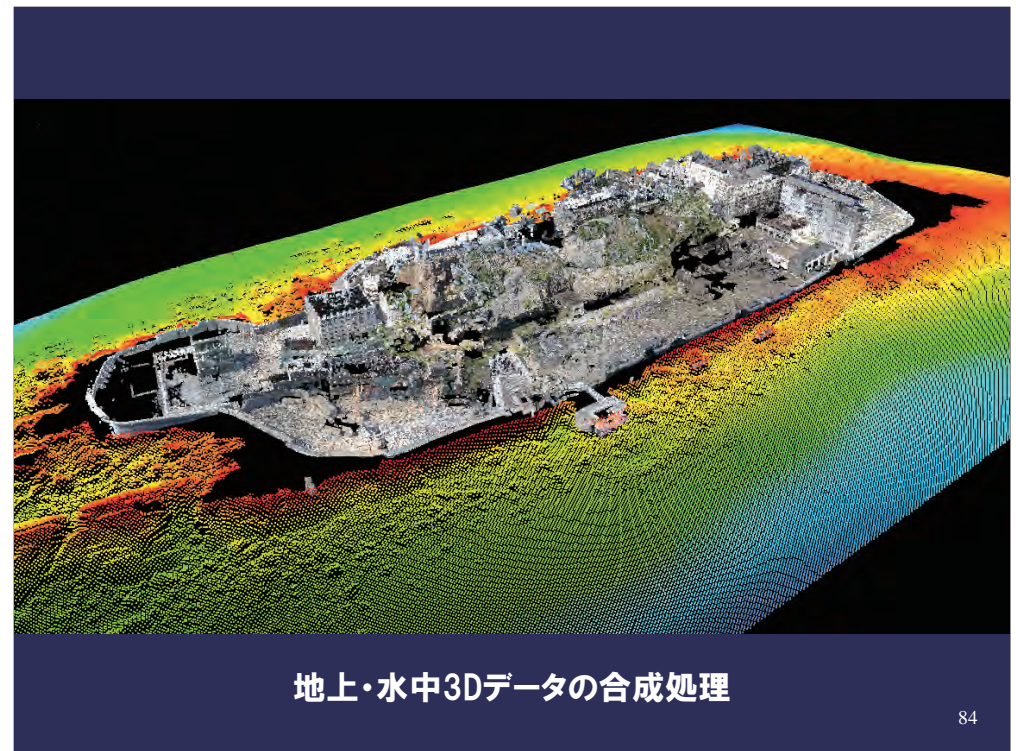
本稿では、2000年頃から科学研究に上り実験レベルでの光学的計測法に関する研究として実施した光学的近接目視計測法による研究内容の概要を紹介する。

2. 実験レベルでの光学的計測法の応用例  
実験レベルで使用した光学的計測法による詳細調査を図1に示す。光計測装置は高精度、高解像度、非接触計測が可能で、現在、国産・市販されている光計測に基づく計測装置を用いて、建設工学の現場における計測・実験において、変位・振動・歪計測を実施し、その有効性と有用性について検討した。適用事例を以下に示す。

図1 光学的計測法による詳細調査

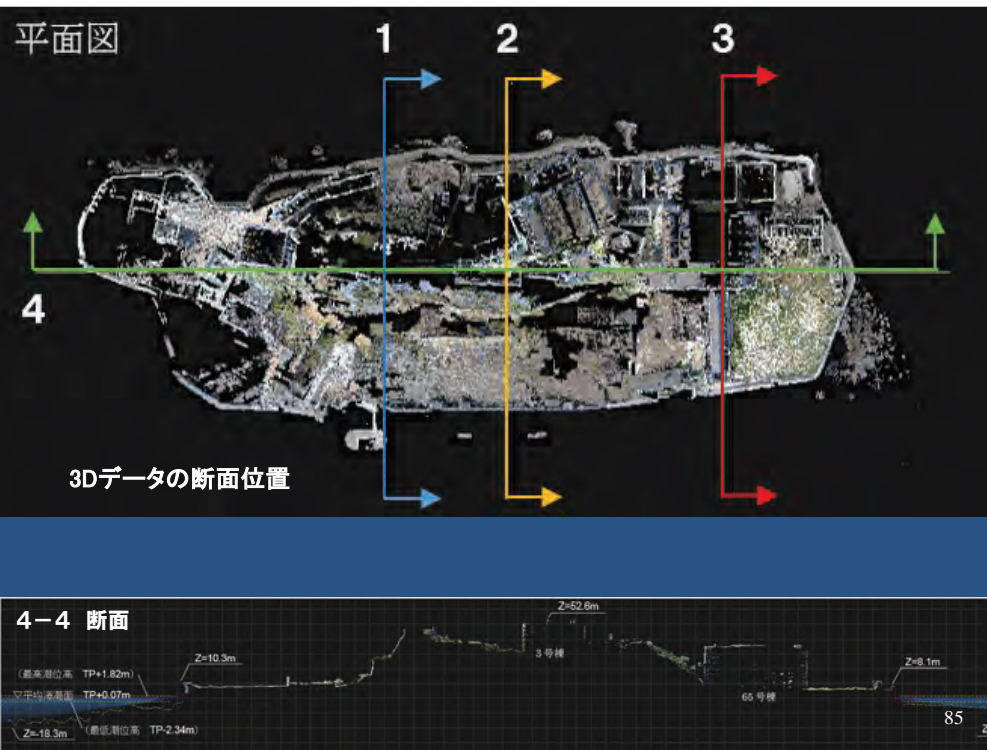
<sup>1)</sup> 長崎大学大学院工学研究科 教授 matsuda@nagasaki-u.ac.jp  
Professor, Department of Structural Engineering, Nagasaki University

— 21 (21) —



地上・水中3Dデータの合成処理





## (1) 応力解放法によるPC桁の現有応力推定法

全視野ひずみ計測装置 国土技術開発賞

- ① 初期画像
- ② スリット切削 応力解放
- ③ 応力解放後の画像
- ④ 画像解析 対称点距離変化率
- ⑤ FEM逆解析
- ⑥ 作用応力推定

計測範囲

スリット

逆解析結果  $\Rightarrow 10.33\text{N/mm}^2$

解析/計測=平均107.5% 標準偏差1.5%  
 現有応力推定値  $10.33 \times 1.075 = 11.10 \pm 0.15\text{N/mm}^2$

86

## (2) LDVを用いた振動計測による実橋梁の構造同定

桁を補強プレート(底板)で結合

対傾構をダイヤフラムに変更

箱桁化

工事前

FEM解析

3.22 Hz 3.78 Hz

1.06倍 1.28倍

箱桁

3.40 Hz 4.84 Hz

計測値 3.54 Hz 計測値 4.88 Hz

実測

## (3) 外観劣化情報取得のための3次元維持管理システムの開発

### 研究開発の目標

- ① 3Dレーザースキャナを用いた橋梁点検手法の開発
  - UAV → ステレオ写真解析
  - 3Dレーザースキャナ → 3D計測

仮設定場を必要としない計測法

コンクリートのひび割れ、鋼部材の塗装劣化、錆、ボルト欠損 → 欠陥の空間上の位置特定や定量化手法を開発
- ② ギガピクセル画像撮影システム
  - 100m遠望から構造物対象面を連続的撮影
  - オルソ画像による外観劣化情報を取得
  - 計測できない箇所 → 無人飛行体 (UAV)
- ③ コンクリートひび割れ幅判読図化システム
  - ギガピクセル画像 → オルソ画像
  - UAV画像ステレオ解析 → オルソ画像
  - 0.2mmひび割れ幅ひび割れ幅判読図化システム

位置特定及び地物標定解析処理

UAV

解像度と認識度

3Dレーザースキャナ画像

UAV画像合成オルソ画像

ギガピクセル画像 (約800枚の画像から合成, 56億画素)

ひび割れ幅算定結果

ひび割れ幅 0.2mm 0.5mm 0.2~0.5mm

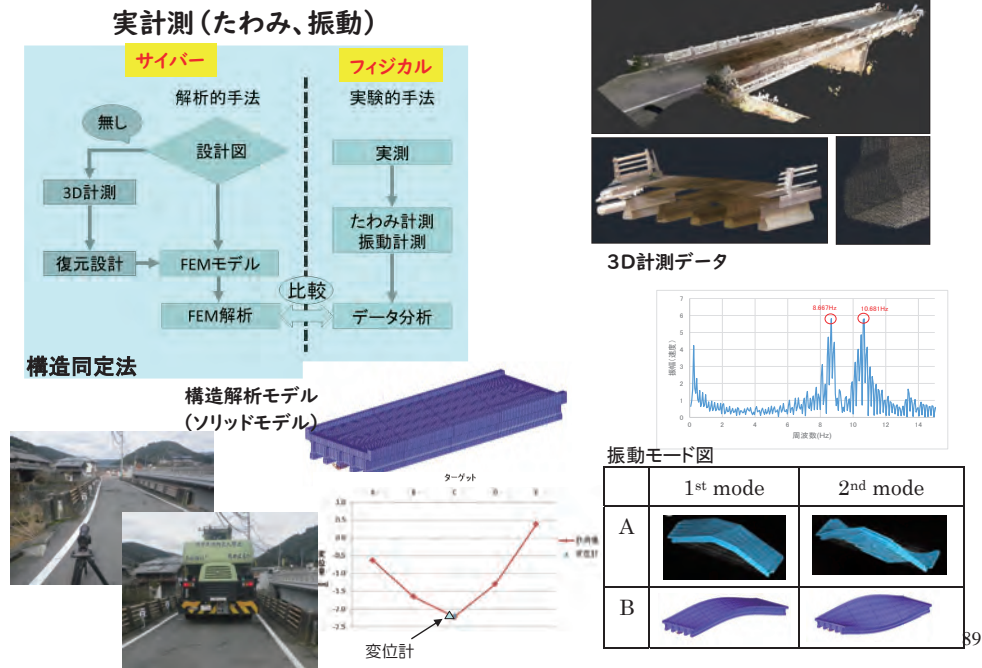
1442

(C) とクラック幅の関係

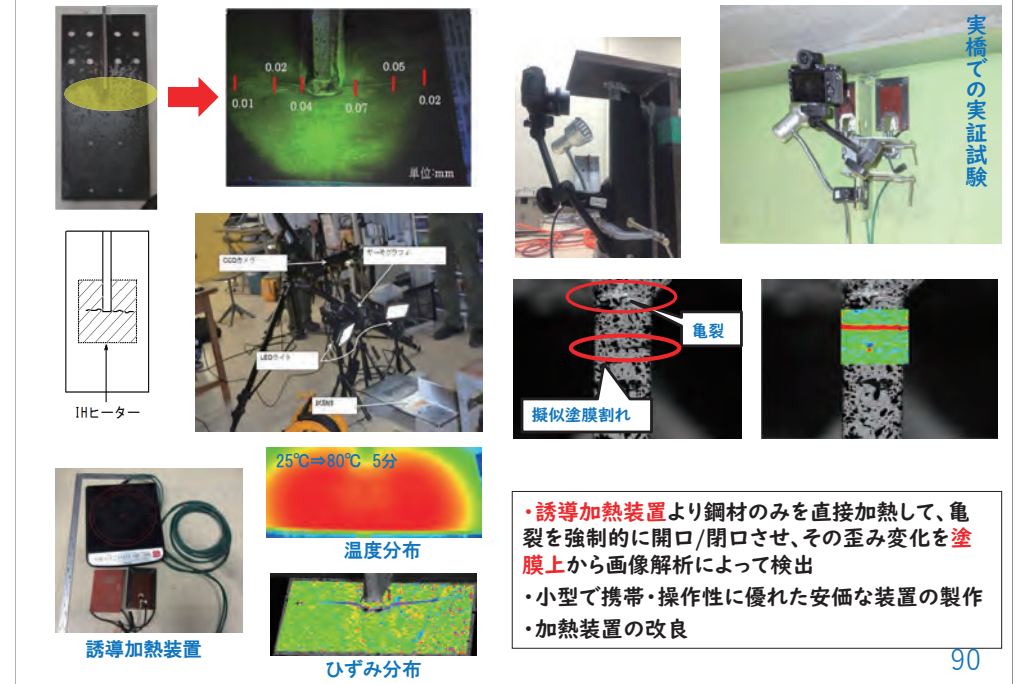
88



## (4) 中小スパン橋梁のモニタリングに基づくリスク評価



## (5) 熱源を用いたDICMによる鋼部材き裂検知法の開発



## (6) AIを活用した道路点検パトロール



### 「光学的手法を用いた仮設足場を必要としない橋梁点検手法の開発」 西海橋の橋脚点検 → 仮設足場の場合の1/10程度で実施可能と試算

- 肉眼では見ることができない、人間の目を越えた情報を取得・分析
- 測量機器と同等の汎用的技術で計測可能
  - ✓ 目視点検のばらつきの解消
  - ✓ インフラ点検の低コスト化による点検頻度増加
  - ✓ 定量的な損傷データの取得
  - ✓ 地震や台風等の自然災害直後の緊急調査も可能

- ◆ 既存技術との経済性、工期、品質・出来高、安全性、環境について比較検討
- ◆ 国土交通省技術事務所、新技術活用システム(NETIS)との連携
- ◆ 民間への技術移転

### 将来展望

- 革新する情報技術を使った様々な取り組み**
- ビッグデータ → データマイニングによる橋梁変状の検知
  - 劣化診断システム → 劣化原因や損傷度および構造性能の評価

AI, DX



# 6 SIPインフラ維持管理技術の地域実装

## SIPインフラの課題分野構成



## インフラ・アセットマネジメントの流れ



### 社会実装

- ・ 技術認証
- ・ 国内ブロック地域への新技術導入

### Society 5.0への貢献

- ・ 情報共通プラットフォーム構築、
- ・ AI技術との融合

### 拠点形成

SIP後の体制の確立

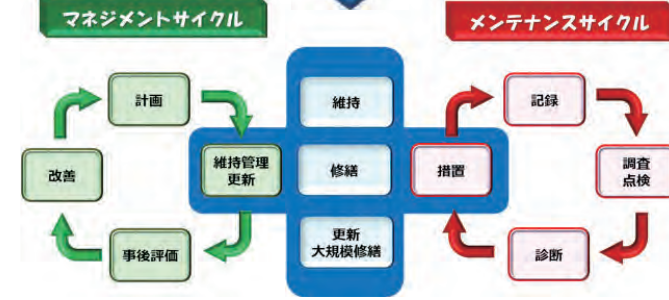
### 国際展開

# インフラ維持管理の「あいたい姿」

- 発注方式の変更
  - 点検要領の改定
  - 予算立ての見直し
  - PPP/PFI
- パブリックセクター

意思決定のための支援ツール  
 ・ 余寿命予測技術、AI  
 ・ インフラデータベース

- 点検の効率化・高度化
  - 作業者育成
  - 地域連携
  - 技術支援体制
- プライベートセクター



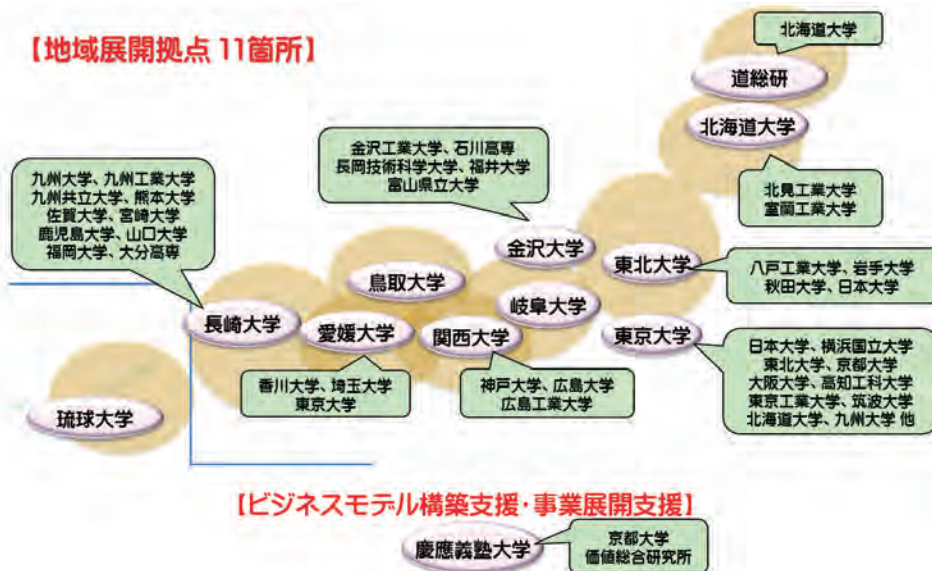
### 診断・余寿命予測モデル

- 点検・診断結果とアセットマネジメントを繋ぐキーテクノロジー
- 高耐久補修・補強材料の性能評価が可能
- 余寿命の定量化でライフサイクルコストの算定が可能
- 長期保全計画・更新計画と投資計画のリンク

## 地域実装支援の体制 (2016.9~)

インフラの長寿命化・高耐久化を実現するアセットマネジメントシステムに基づく、地域が主役となる新たなインフラとの共存社会の提案

### 【地域展開拠点 11箇所】



## 地域における技術展開の推進

2016年10月に開始し、多くのイベントを開催

必要性  
 ・ 維持管理分野の魅力アップ  
 安心快適、長寿命化、やりがい、地域活性化

手段  
 ・ 魅力アップの方法  
 仕組改革、長期安定財源確保、新技術導入

展望  
 ・ 新技術導入による効果  
 魅力アップ、研究開発の効率化、生産性向上

岐阜大学名誉教授 六郷恵哲リーダー

- SIP開発技術を地方自治体インフラ管理者へ展開
- 技術導入のためのデモを現場実証試験として実施
- 点検技術者へ技術導入のための説明会を実施



# インフラビジネスの特殊性 B2G2P

インフラビジネスは公共発注が主体

インフラビジネスのビジネスモデル、  
Business to Government to Public = **B2G2P** ≠ B2B、B2C、B2B2C

技術開発成果は国土交通省、地方自治体の採用により決定され、  
維持管理業務の受注という形で市場展開され、納税者に還元される。

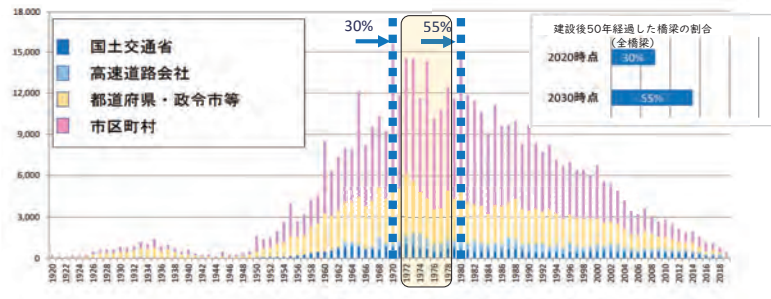
## 「社会実装」へ向けた基本戦略

- ・国土交通省との連携による技術認証（実証型NETIS）の促進  
= 地方整備局での展開
- ・地域実装支援チームによる技術展開(11大学+関連自治体)  
= 地方自治体への展開

民間土木「民間プラント、JR系、高速道路系など」の実績。これらは個別戦略

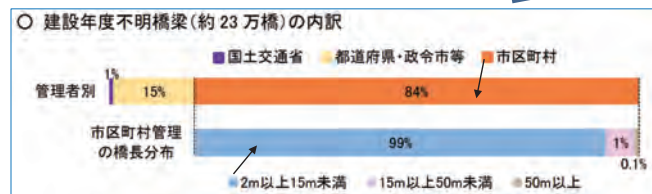
- ・民間プラント=幹線ガス埋設管（衛星SAR=Xバンド型）**ビジネス展開済み**
- ・高速鉄道の保線事業（新幹線レールへの適用）

## 2020 インフラメンテナンスの現況 -道路メンテナンス年報(2巡目第1弾)の公開-

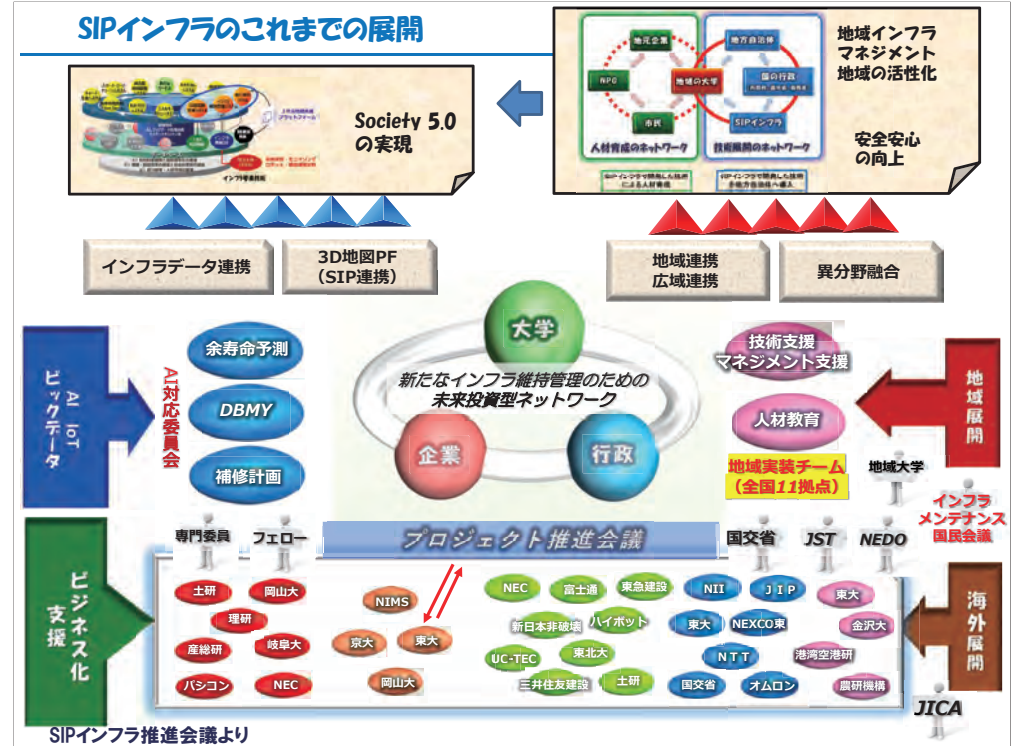


※この他、古い橋梁など記録が確認できない建設年度不明橋梁が約23万橋ある。

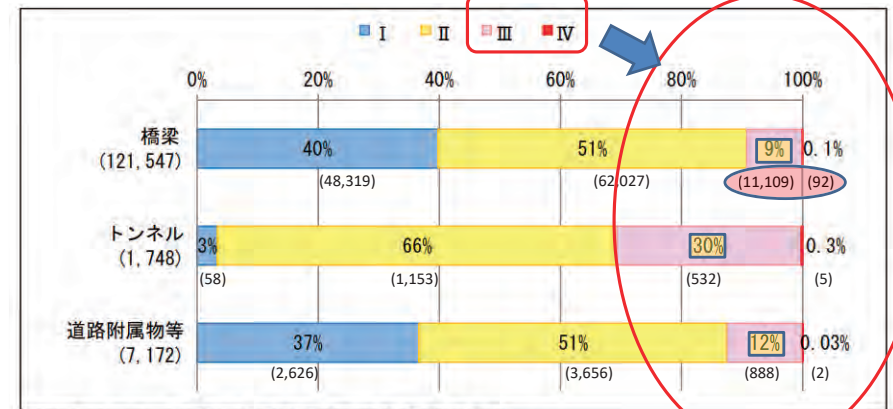
### 建設年度不明橋梁の内訳



## SIPインフラのこれまでの展開



SIPインフラ推進会議より



※( )内は、2019年度に点検を実施した施設数の合計。  
※四捨五入の関係で合計値が100%にならない場合がある。

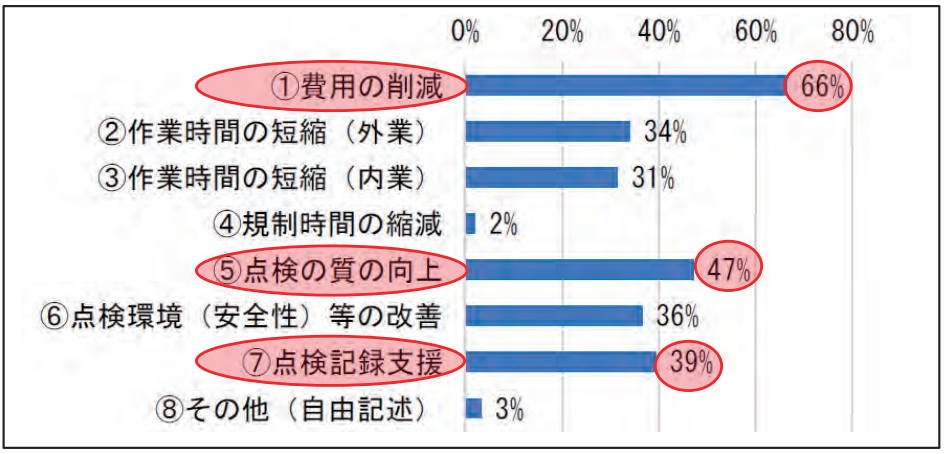
## 橋梁・トンネル・道路附属物等の点検結果

	措置が必要な施設数 A ※2	措置に着手済の施設数 B (B/A)	措置に着手済の施設数 C (C/A)	措置完了済の施設数 D (D/A)	点検実施年度	措置完了率	
						措置着手率 (B/A)	措置完了率 (D/A)
国土交通省	3,427	2,359 (69%)	1,302 (38%)	1,071 (31%)	2014	68%	96%
					2015	47%	93%
					2016	21%	81%
					2017	12%	49%
					2018	12%	34%
高速道路会社	2,538	1,202 (47%)	809 (32%)	705 (28%)	2014	81%	100%
					2015	55%	74%
					2016	24%	56%
					2017	15%	40%
					2018	4%	10%
地方公共団体計	62,873	21,376 (34%)	14,977 (24%)	12,869 (20%)	2014	40%	52%
					2015	30%	45%
					2016	20%	35%
					2017	10%	23%
					2018	7%	18%
合計	68,838	24,937 (36%)	17,088 (25%)	14,645 (21%)		21%	36%

2020.3 末時点

### 修繕等措置の実施状況

(道路メンテナンス年報, 国土省道路局, 2020)



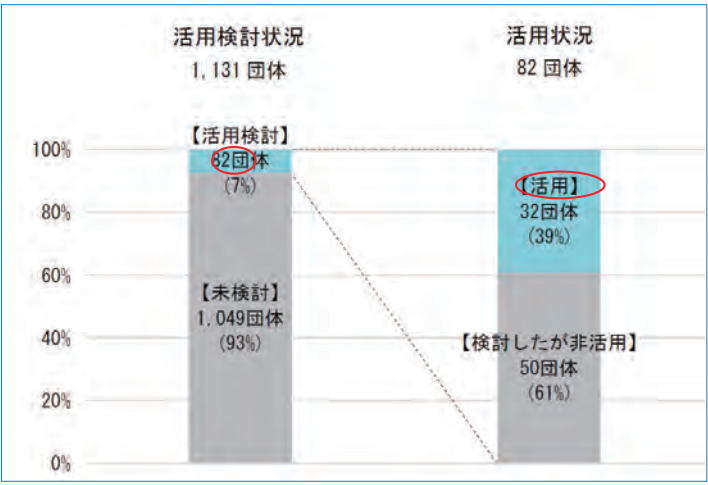
地方公共団体が管理する小規模な道路においてもコスト縮減等が可能な新技術や、新技術活用の検討を促す取組みが必要

### 点検支援技術の活用理由 (橋梁)

(道路メンテナンス年報, 国土省道路局, 2020)

### 2018年 道路橋定期点検要領の見直し → 新技術の活用による効率的点検可能

点検を実施する技術者が近接目視による場合と同等の健全性の診断を行うことができると判断した場合に活用が可能



### 点検支援技術の活用状況 (橋梁)

(道路メンテナンス年報, 国土省道路局, 2020)

### ヨーロッパにおける点検・モニタリング・マネジメント Dr.H. Wenzel

モニタリングにより必要な詳細な情報 → リスク低減 → 点検周期を延伸  
→ リスクを適切に評価できれば通常周期の点検不要

- ヨーロッパでは、この領域の研究が活発に進められている
- 1976年から40年の努力と継続的な研究投資を経て、漸く橋梁マネジメントの合理的な枠組みに近づいてきた
- 現在の点検費用を低減し、一方、本当に問題がある箇所を発見する必要がある
- 点検：き裂や損傷を探す → 情報の一元管理 → リスクに基づく点検と意志決定 (RBI)
  - ・リスクによって点検周期を変化 → リスクが高い→毎年/非常に安全→15年
  - ・点検だけでなく、アセットマネジメントの費用も大幅に低減

### アセットマネジメントの目的

➢ 資産を守る → 投資を継続し、ある水準に保つ

### 信頼性の高い診断法確立

ヨーロッパ：20~30年前の手法は信頼性が低い

- ✓ 近接目視の詳細点検さえ、何が本当に起こっているのか教えてくれない!
- ✓ 損傷や腐食はわかるが、リスクや安全性を教えてくれない!

➢ 共通データベースの重要性 ⇄ 類似を調査 → 着目点が変わる

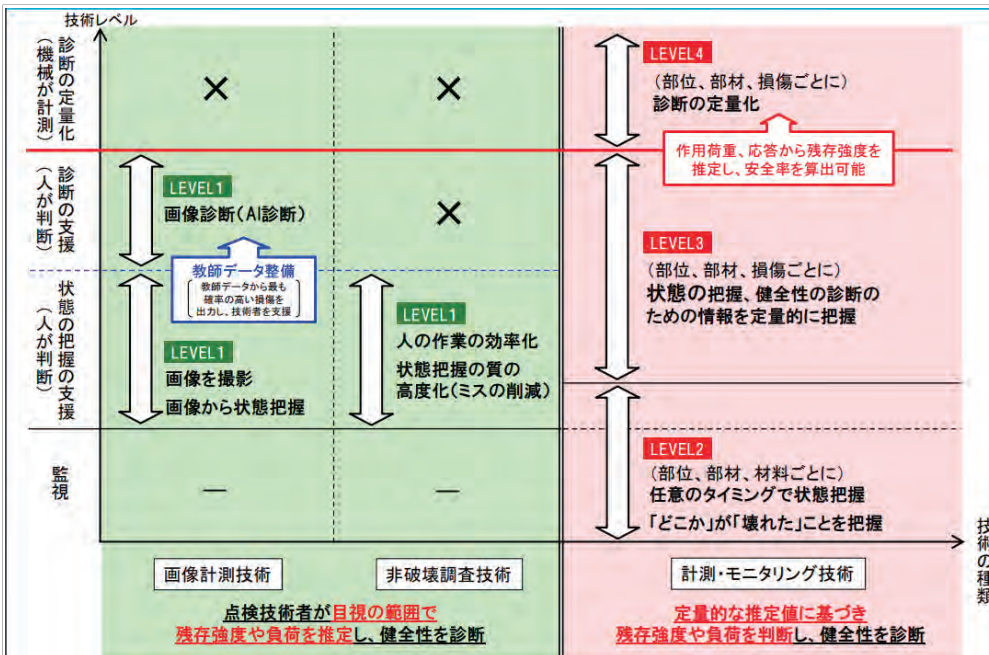






### 定期点検で活用する技術のレベル分け

(社会資本整備審議会 道路分科会 第12回道路技術小委員会資料(2020.06.10) 105



### 定期点検で活用する技術の区分(案)

## ◆1 社会インフラデータベース等に関する社会動向

### (1) 規制改革推進に関する答申(内閣府規制改革会議、2020.7.2公表)

II 各分野における規制改革の推進	4
1. 成長戦略分野	4
(1) デジタル時代の規制・制度のあり方	4
(2) デジタル技術の進展を踏まえた規制の総点検	5
ア 各インフラ施設の維持管理における新技術・データ利用促進のための環境整備	5
イ インフラメンテナンスにおけるドローン利活用に向けた環境整備	9

### (2) 国土交通省 i-Construction, Society 5.0, 国土交通データプラットフォーム

#### PRISMインフラ維持管理DB

#### 国土交通データプラットフォームで実現をめざすデータ連携社会

「i-Construction」の取組で得られる3次元データを活用し、さらに官民が保有する様々な技術やデジタルデータとの連携を可能にするプラットフォームの構築により、新たな価値を創造。



## ◆2 長崎大学の取り組み

### (1) 内閣府SIP「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」地域実装プロジェクト (2016-18年度)

#### 「インフラ維持管理に向けた革新的先端技術の社会実装の研究開発」

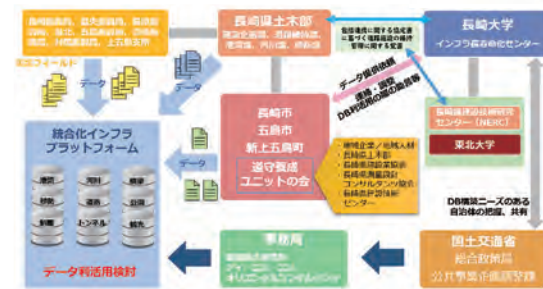
### (2) 国土交通省(2021-22年度)建設技術研究開発助成制度

#### 「中小スパン橋梁の点検・診断システムおよびインフラ維持管理プラットフォームの開発」



橋梁管理画面(PC)

### (3) 国土交通省:PRISM (2019年度) 「インフラ維持管理におけるデータベースの構築・連携等に関する検討」





# 7 インフラの将来 第3期SIP

## 1. 課題決定の背景

【社会実装に向けた戦略及び研究開発計画P6~9】

### (1) 建設分野の生産性向上が必要

- 建設現場の労働力不足が深刻
- 社会の安全と成長を支えるインフラへの期待
- 建設分野のイノベーションによる生産性向上が必要

### (2) メンテナンスサイクルの確立 ~事後保全から予防保全への加速のための新技術等の活用~

- 深刻化するインフラ老朽化への対応が喫緊
- メンテナンスサイクルの確立、技術の継承・人材育成が必要
- インフラメンテナンスに対する国民の理解が必要

### (3) デジタルツインの構築のために不可欠な技術開発

- データの流通や活用に向けたデータ変換・データ統合技術が必要
- デジタルツインの構築のための自動化技術が必要

### (4) 魅力的な国土・都市・地域づくりに必要なインフラとマネジメントの仕組み

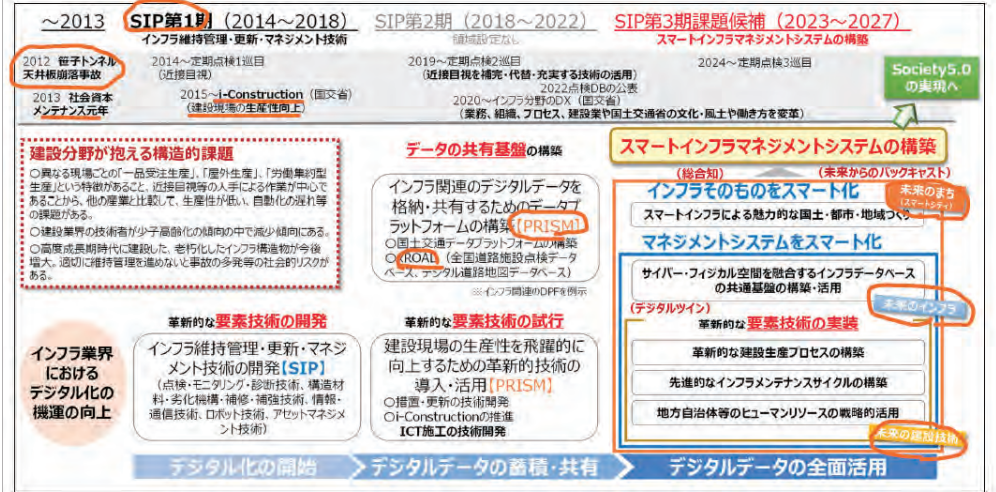
- 魅力的な国土・都市・地域づくりにおけるインフラの必要性
- グリーン社会の実現に向けた仕組みづくり
- インフラ分野のEBPMによる地域のインフラ群のマネジメントが必要

### (5) インフラ分野における総合知の活用が重要

※以降【戦略及び研究開発計画】と略す。

## 2. インフラ分野が解決すべき課題と目指すべき社会像

【戦略及び研究開発計画P15】



## 3. 研究開発テーマ (5つのサブ課題) の抽出プロセス

【戦略及び研究開発計画P14】

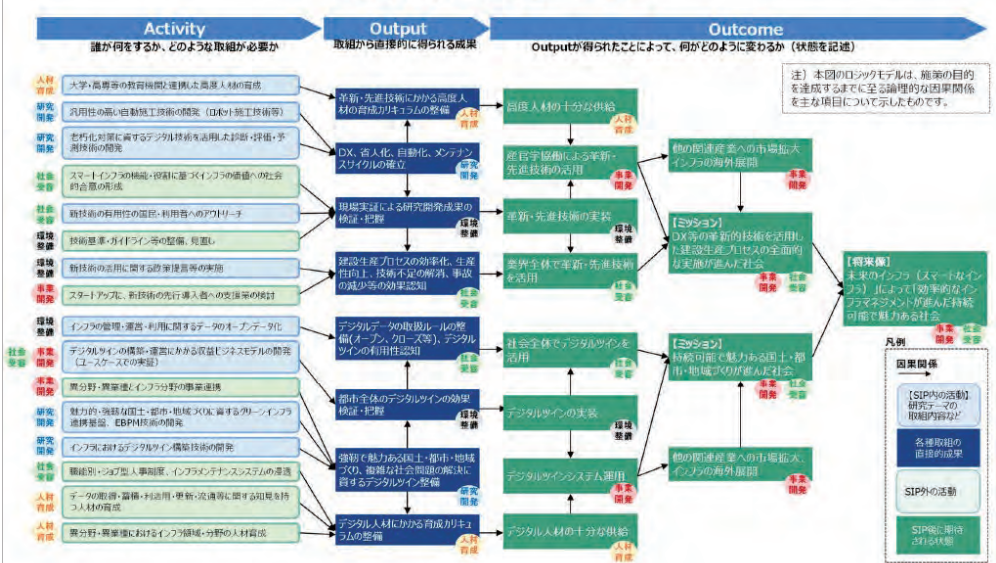
### スマートインフラマネジメントシステムの構築

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	Society 5.0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、「未来の建設技術」、「未来のインフラ」、「未来のまち」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。

### 未来のまち (スマートシティ)



### ロジックツリーによる課題整理





### 4. 研究開発テーマ (5つのサブ課題)

【戦略及び研究開発計画P5、P16～18】

- 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、インフラの劣化を促進し、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。



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)

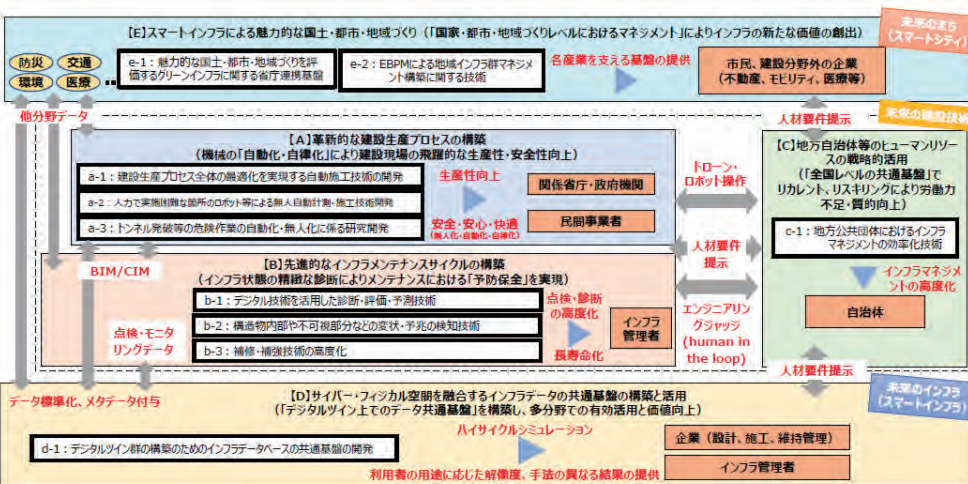


未来の建設技術

①スマート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
<b>【A】革新的な建設生産プロセスの構築</b> a-1: 建設生産プロセス全体の最適化を実現する自動化技術の開発 a-2: 人力で実施困難な箇所(のり面等)による無人自動化・無人作業の実現 a-3: トンネル発着等の危険作業の自動化・無人化に係る研究開発	<b>【B】先進的なインフラメンテナンスサイクルの構築</b> b-1: デジタル技術を活用した診断・予測技術 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 b-3: 補修・補強技術の高効率化	<b>【C】地方自治体等のヒューマンリソースの戦略的活用</b> 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 c-2: EBPMによる地域インフラマネジメント構築に関する技術 c-3: 3Dプリンティング・高品質な材料

### 4. 研究開発テーマ (サブ課題間の関係性)

【公募要領 P12】



### 5. 5つの視点に基づく戦略策定

【公募要領 P11】

- 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

技術	事業	制度	社会的受容性	人材
<b>SIPでの取組</b> ・汎用性の高い自動施工技術の開発 (ロボット施工技術等) ・デジタル技術を活用した診断・評価・予測技術 ・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 ・インフラにおけるデジタルツイン構築のための技術開発 ・魅力的・強靭な国土・都市・地域づくりの評価をグリーンインフラ審判連携基盤 ・インフラEBPMによる地域インフラマネジメント構築に関する技術	<b>SIPでの取組</b> ・デジタルツインの構築・運営にかかる収益ビジネスモデルの開発 (ユースケース) <b>府省庁・産業界の取組み</b> ・新技術によって得られるメリットとインフラコストの整理をした上で、先行導入者への支援策の検討 ・インフラ管理者のニーズ・課題の集約・提示と市場規模等の見える化 ・スタートアップによるイノベーションを加速する事業環境整備 ・異分野・異業種とインフラ分野の事業連携	<b>SIPでの取組</b> ・新技術の活用に関する政策提言等 ・インフラの管理、運営・利用に関するデータのオープンデータ化の検討 <b>府省庁の取組み</b> ・新技術に関する技術基準、ガイドライン等の整備、見直し ・リカレント・リスキングの制度整備 ・データの連携促進、サイバーセキュリティ確保のための法制度整備	<b>SIPでの取組</b> ・新技術の有用性の国民・利用者へのアウトリーチ ・サイバー空間のデータ活用にかかるユースケースの創出・発信 <b>府省庁・産業界の取組み</b> ・人とデジタル技術が共存・役割分担したインフラメンテナンスシステムの浸透 ・専門人材育成のための職能別・ジョブ型人事制度の浸透 ・スマートインフラの機能・役割に基き、インフラの価値への社会的合意	<b>SIPでの取組</b> ・大学・高等専修学校と連携した高度人材の育成 <b>大学等・産業界の取組み</b> ・データの取得・蓄積・利活用・更新・流通等に関する知見を持つ人材の育成 <b>地方公共団体・大学等・産業界の取組み</b> ・異分野・異業種におけるインフラ領域・分野の人材育成

- 社会実装に関わる現状・課題点**
- 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で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



社会実装に向けた5つの成熟度レベル（指標）

TRL (Technology Readiness Level)

技術成熟度レベル

—必要な技術はどれくらい発展しているのか—

「ある技術」が、社会の技術要求水準に達するまでの段階を示す指標

BRL (Business Readiness Level)

ビジネス成熟度レベル

—ビジネスとしての継続可能性はどうか—

「創出財+を利用した事業」が、安定した事業として成り立つ水準までの段階を示す指標。

GRL (Governance Readiness Level)

ガバナンス成熟度レベル

—制度や規制は整っているか—

「創出財」が社会に普及するために必要な制度、規制が完備（改善）するまでの段階を示す指標。

S(C)RL (Social (Communal) Readiness Level)

社会（コミュニティ）成熟度レベル

—受容しよと思えるか—

「ある技術」そのもの、或いは「ある技術」によって生み出された「創出財」の社会（コミュニティ）受容性を高め、社会実装し、一定の普及水準に達する段階を示す指標。

HRL (Human Resources Readiness Level)

人材成熟度レベル

—実装に必要な人材は揃っているか—

「ある技術」を利用した事業が社会に普及するために必要な人的資源の涵養と活用の手順を示す指標。

+ 創出財：SIPを起点として将来創出される新しい技術や財・サービスの総称

# 8 地域の道をだれが守っていくか！

## 民衆の導者 ～橋を架ける行基～



「元興寺極楽坊縁起」より

行基大僧正

## 6. SIPとしての評価基準・評価体制

【戦略及び研究開発計画P13】

### 第3期SIPの全課題に求められる要件

- ① Society5.0の実現を目指すものであること。
- ② 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分野であること。
- ③ 基礎研究から社会実装までを見据えた一貫通貫の研究開発を推進するものであること。
- ④ 府省連携が不可欠な分野横断的な取組であって、関係省庁の事業との重複がなく、連携体制が構築され、各省庁所管分野の関係者と協力して推進するものであること。
- ⑤ 技術だけでなく、事業、制度、社会的受容性、人材に必要な視点から社会実装に向けた戦略を有していること。
- ⑥ 社会実装に向けた戦略において、ステージゲート（2～3年目でのテーマ設定の見直し）・エグジティブ戦略（SIP終了後の推進体制）が明確であること。
- ⑦ オープン・クローズ戦略を踏まえて知財戦略、国際標準戦略、データ戦略、規制改革等の手段が明確になっていること。
- ⑧ 産学官連携体制が構築され、マッチングファンドなどの民間企業等の積極的な貢献が得られ、研究開発の成果を参加企業が実用化・事業化につなげる仕組みを有していること。
- ⑨ スタートアップの参画に積極的に取り組むものであること。

戦略的イノベーション創造プログラム運用指針、令和4年12月23日改正、内閣府科学技術・イノベーション推進事務局

## 行基の時代すでに高速道路はあった。

### 七道駅路路線図（「延喜式」による）

