戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）

研究開発計画案中間発表

参考資料3

インフラの維持管理　・更新・マネジメント技術

～安全で強靭なインフラシステムの構築を目指して～

内閣府 政策参与

藤野 陽三

目次

背景
大目標･ビジョン
シナリオ
研究開発内容
研究開発体制
出口戦略

背景

国民的･社会的な必要性

- わが国のインフラは、高度経済成長期などに集中的に整備され,総額約８００兆円に達している。高齢化の中で、２０１２年笹子トンネル事故のような重大な事故リスクや維持補修費の急激な高まりが懸念される。
- 厳しい財政状況や、熟練技術者の減少などの状況において、事故を未然に防ぎ，維持管理･更新の負担減ためには、新技術を活用し、システム化されたインフラマネジメントが必須である。「メンテナンス元年」の具現化をしたい。

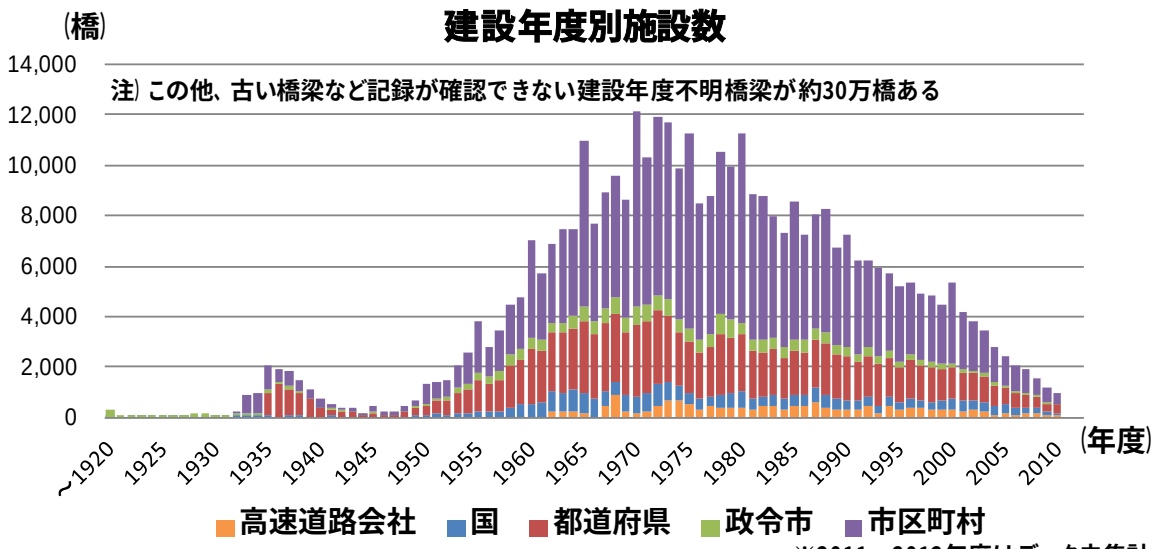
産業競争力上の重要性

- インフラは社会経済活動の礎であり、その機能の安定的な維持，向上は、我が国の更なる成長にとって必須。
- 加えて、世界最先端のICRT※に支えられた安全で強靭なインフラを維持･確保するシステムはビジネスに成り得、それをPackageとしてアジア等をターゲットにメンテナンス産業として展開することも可能。

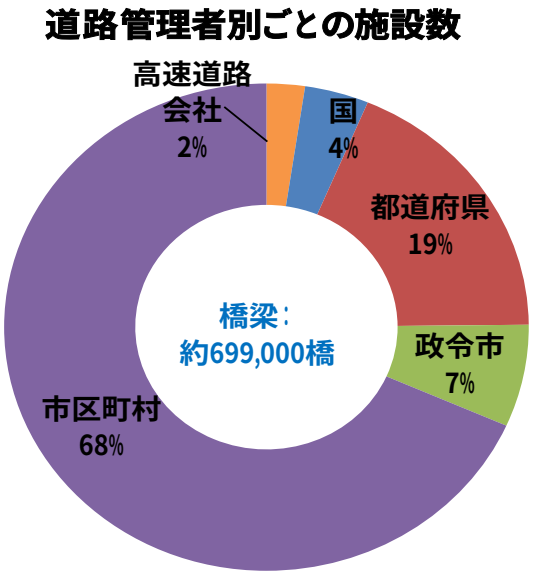
※ＩＣＲＴ：ＩＣＴ (Information and Communication Technology) ＋ＩＲＴ (Information and Robot Technology)

背景

道路橋梁を例にとると、全道路橋（橋長2m以上）は約70万橋あり、高度経済成長期に建設のピーク。また、都道府県、市町村が管理する橋梁が全体の約95%。



※2011～2012年度はデータ未集計



高速道路会社の道路施設（資産45兆円）の大規模更新・修繕費 今後15年に3兆円　うち橋梁関係5割を超える

注）平均年齢は、建設年度が把握されている施設の平均

出典：国土交通省資料

背景

インフラの日常点検や定期点検は点検員による目視点検が基本。必要に応じて打音調査等の各種試験を実施。多くの**地方自治体では点検すら実施されず。**

■道路

橋梁点検

トンネル点検

舗装点検

法面点検

近寄れない
見えない

■河川
■農業用水利施設

堤防巡視

水門の点検

排水機場の点検

貯水池の巡視

何回点検しても
見えないところ
は見ない.

■空港

空港基本施設の点検

航空保安無線施設の点検

航空灯火施設の点検

点検者
人による
経験に乏しい人
も多い

出典:国土交通省資料

背景

構造物維持管理における課題

- インフラの設計時に「想定**寿命**」が明確でない．管理者も寿命を意識していない．建設の歴史が浅く、本当の物理的寿命が分かっていない。
  ⇔『インフラ施設をいつまで使う』という意思が明確でない。
- ひび割れ･塩害･腐食など、個別の劣化現象に対する研究は行われているが、構造体･施設としての健全性･余寿命予測の評価とのリンクができていない。
- 上記が不明確であるため、予防保全ができていない状態であり、事後保全に留まっている。

点検･診断、モニタリング、補修･補強･更新、データマネジメントの高度化･統合化による予防保全を主体としたトータルマネジメントが必要

大目標・ビジョン

社会的目標

- 重要インフラ、老朽化インフラにおける、劣化・損傷に起因する重大事故を無くし、安心して暮らせる社会を実現。

技術的目標

- 維持管理に関わるニーズと技術開発のシーズとをマッチングさせ、新技術を現場に導入することにより、予防保全による維持管理水準の向上，効率化を低コストで実現。

産業面の目標

- センサ、ロボット、非破壊検査技術等の活用により点検・補修を低コストでかつ高効率化し、国内重要インフラを高い維持管理水準を維持するという、現在の建設市場と同等の魅力ある維持管理市場を創造。

シナリオ

維持管理ニーズの明確化（2014）

○目指すべき維持管理レベルの設定。

○個別の劣化現象と施設の健全度・余寿命との関係の明確化。

維持管理ニーズを踏まえた要素技術の研究開発（2014～2016）

○センサ、ICT、ロボット、新材料等の要素技術の研究開発を促進。

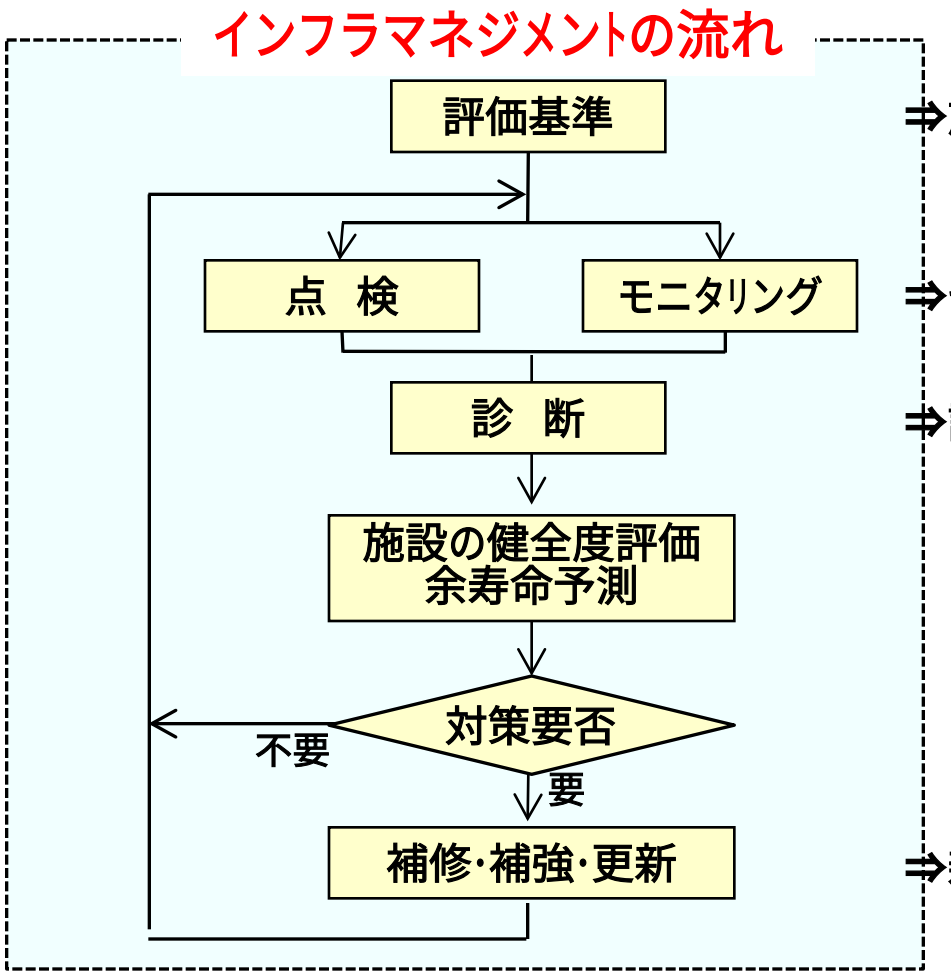
維持管理技術の実用研究、現場実証（2014～2018）

○民間等による開発された技術の現場での試行活用により有用性を検証。

○開発された要素技術を積極的に現場で試行し検証し、ブラッシュアップ。

研究開発内容

インフラ維持管理フローと要素技術開発



⇒施設の健全度評価･余寿命予測技術の開発

⇒センサ･ICT･ロボット技術等の開発

⇒診断･劣化予測技術の開発

データ管理,
データベースの開発
(情報技術)

⇒新材料･新工法等の開発(材料技術)

研究開発内容

研究でも分野毎に「村」単位の縦割組織

構造

- 耐震工学
- 鋼構造
- コンクリート構造

材料

- コンクリート
- 鉄

新設インフラ
各部位（鋼，コンクリート，柱，梁．．）
が分割して仕事ができる．

しかし，既設インフラの評価では

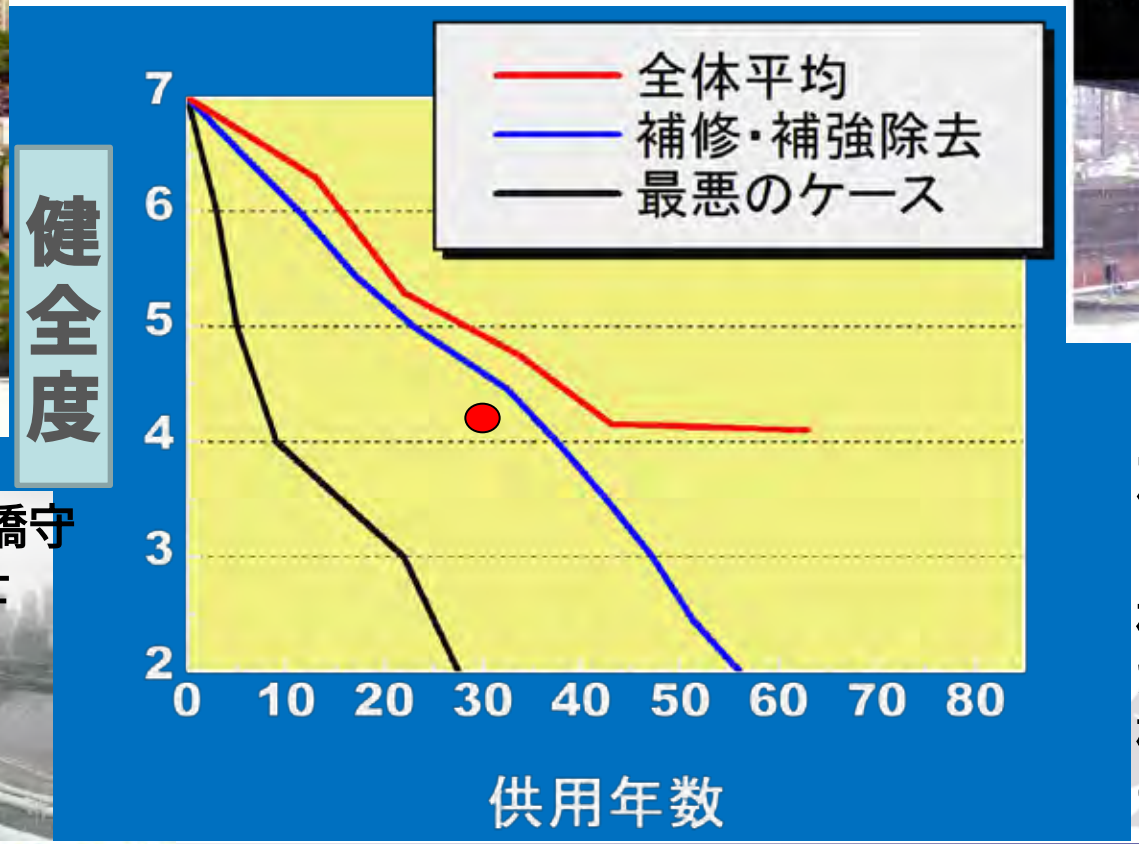
材料の局部損傷 ⟶
全体の強度への影響
材料と構造との組み合わせ問題

研究開発内容

劣化の予測

NY市の橋梁の平均劣化モデル

(Yanev, B., 1997)



構造材料

材料の劣化
から
構造性能の劣化
の予測推定

研究開発内容

- 例：トンネル

ひび割れ　　水

色，表面の模様

センサ/計測器で高速計測

大量のデータを高速処理

匠なら　かなりのところまで状態を診断できる

そのノウハウをシステム化

さらに形状，変位まで高速で計測できれば．．．

高級にやるのではなく，安く実用的な方法を．

【トンネル覆工コンクリート剥離】
出典：国土交通省資料

研究開発内容

- モニタリング
  - ・インフラのためのモニタリングの推進
    接触，非接触（光，画像等）
  - ・インフラ利用者（例えばクルマ）
    によるインフラモニタリング
    （交通の状態　等々）
    舗装の状態　　高架橋の振動
    走行音からの異常検出

ビッグデータ　　少し先の将来の問題

研究開発内容

ロボット
(機械支援)

SIP（レジリエントな防災・減災機能の強化）と連携

点検
補修工事

計測との連動
無人化

実用重視の
立場

研究開発内容

- インフラ

ニーズ ← 構造　材料　センサ　ロボティクス　通信　情報 →

言葉の違う村々　通訳の育成が必要

使いたくなるシステムをつくる
それが“イノベーション”

研究開発体制（案）

内閣府

PD

支援と
マネジメント

基盤・実用化技術開発

経産省
・ロボット等

文科省
・新材料等

総務省
・ICT等

大学・民間等

成果の提供
（技術提案）

・ニーズの提示
・検証結果の
フィードバック

実用化研究開発、現場での試行的活用・評価

国交省
・道路
・堤防，河川
・岸壁等

農水省
・水路
・ため池等

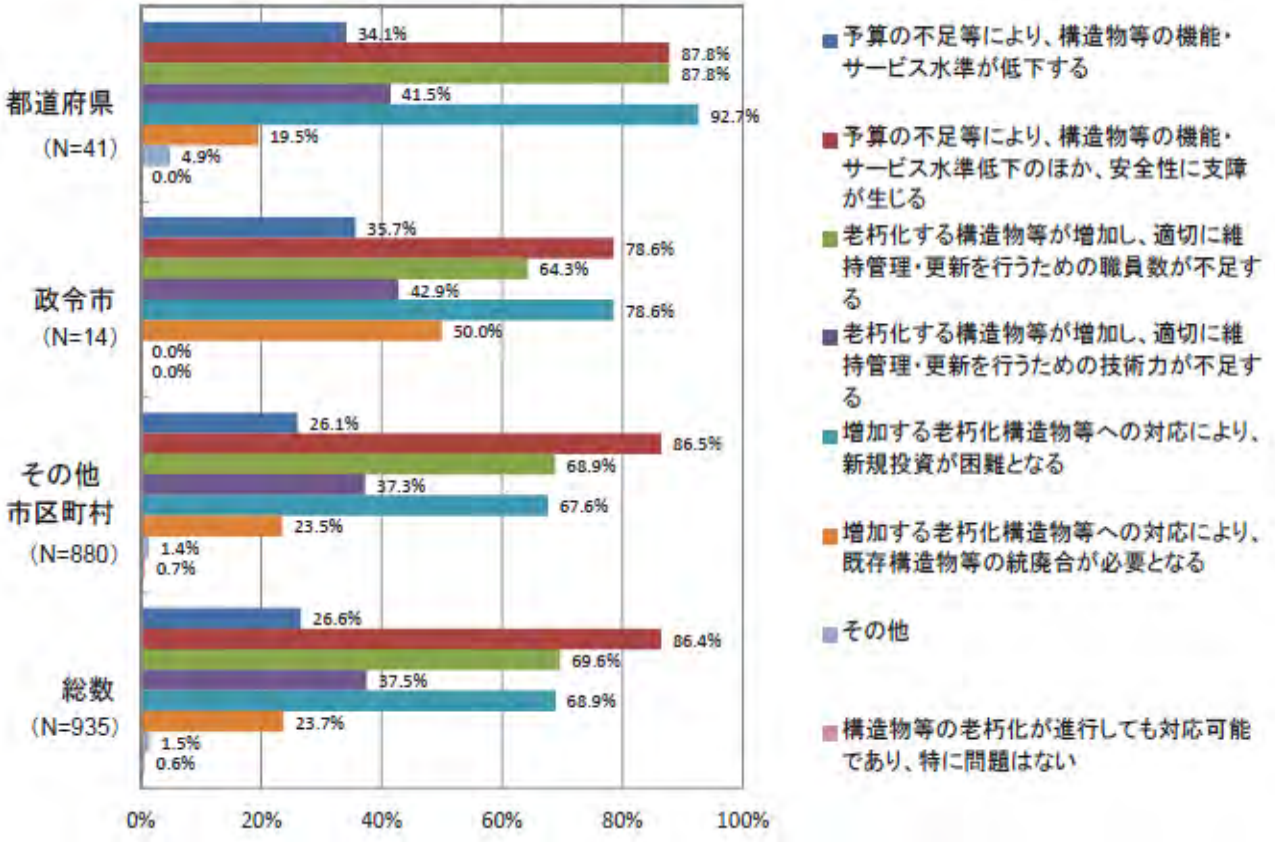
地方での自治体
と大学の連携
技術の定着浸透

地方自治体　　大学

研究開発体制（案）

インフラの多くを管理している地方公共団体は、維持管理を行うための人員不足、予算不足、技術不足による構造物の機能・サービス水準・安全性の低下等を懸念。

貴団体において、公共構造物・公共施設の老朽化が進行する中で、今後懸念されることはなんですか？　（複数選択）



出典：国土交通省資料

研究開発体制（案）

- 横のつながり，情報交換の重要性

- PD，副PD，有識者と研究担当者との連絡会議の実施

  2つか3つのグループに分かれて

  定期的に
- 外国からのアドバイサーの参加
- 社会に向けた公開成果報告会の定期的実施

出口戦略

現場での新技術の積極的活用

○まずは国自ら新技術を積極的に活用･評価し、その成果を地方公共団体に広く周知することで、全国的に展開。

○その際、地方公共団体への支援を含めた、マネジメント体制を構築。

○地方大学との連携により、ICRTのわかる人，使える人の人材育成。

有用な新技術の国際展開に向けた標準化

○継続的中核的組織として民，学，官が組織する「拠点，組合」等の活用

○有用な新技術を海外展開していくため、国内での活用と評価から国際標準化までを一貫して行う体制を整備。