

インフラマネジメント戦略小委員会  
話題提供

資料2

# 日本のインフラ危機 ～ 市民のモメンタムをどう生み出すか？ ～

2026年4月16日

日本大学工学部  
岩城一郎

# 日本のインフラ危機

- 人口減少・少子高齢化社会（人も金も減少する社会）におけるインフラ老朽化の加速

## 笹子トンネル天井板崩落事故

- メンテナンス（特に点検）の欠如
- インフラメンテナンス元年
- インフラの状態把握（ex. 土木学会インフラ健康診断書）

## 八潮の道路陥没事故

- メンテナンスの限界
- ライフサイクル：計画-設計-施工-維持管理（メンテナンスサイクル：点検-診断-措置-記録）-解体・撤去／更新を俯瞰した総合的かつ戦略的マネジメントの必要性
- インフラマネジメント元年？

# 日本のインフラ危機を脱するには？

- 今の延長線上に解はない！
- 技術・制度・国民当事者意識の**変革**と**内向き**から**外向き**への**体質改善**が必要

国土交通省：下水道等に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた対策検討委員会」第3次提言（案）

新たなインフラマネジメントに向けた5つの道すじ

(1) 2つの「見える化」の徹底

管理者や担い手にとっての「見える化」，市民への「見える化」

(2) 2つの「メリハリ」が不可欠

重点化する「メリハリ」，軽量化する「メリハリ」

(3) 現場（リアルワールド）に「もっと光を」

(4) 統合的「マネジメント」の構築

(5) 改革推進のための「モーメンタム」

## 2. 新たなインフラマネジメントに向けた5つの道すじ

### (1) 2つの『見える化』の徹底

《管理者や担い手にとっての『見える化』》《市民への『見える化』》

○点検・調査・診断における新技術の導入やデジタル管理体制の早期確立など、管理者や担い手にとっての「テクニカルな見える化」を推進

○インフラの老朽化を「自分ごと化」するよう促すため、「市民への見える化」を推進

### (2) 2つの『メリハリ』が不可欠

《重点化する『メリハリ』》《軽量化する『メリハリ』》

○技術的な知見に基づいて、点検・調査の精度や方法等の効率化を推進

○地域の将来像を踏まえた、対策の優先度の設定や計画的な集約・再編を推進

### (3) 現場（リアルワールド）に『もっと光を』

○地域を支えるエッセンシャルサービスとして地域の活力と雇用創出につなげていくよう、「業界力」を向上

○「エッセンシャルジョブ」の世界にもっと光が当たるよう、表彰制度や待遇改善等の総合的な対策を推進

○インフラを支えている「現場の担い手」が働きがいをもって活躍できるようにするため、匠としてリスペクトし、待遇面などの対策を推進

### (4) 統合的『マネジメント』の構築

○点検・調査のみならず、計画・設計・整備・修繕・改築などを一体的に考える統合的『マネジメント』を構築

○構造物の特性を踏まえ、供用期間にわたり適切な維持管理が容易に実施できるよう、設計段階からメンテナビリティ（維持管理の容易性）やリダンダンシー（冗長性）の確保を推進

○地域課題の解決に向け、分野横断的に連携

### (5) 改革推進のための『モーメンタム』

○管理者と利用者が一体となって、市民がインフラメンテナンスの取り組みに参加したくなるよう、世の中全体を動かすモーメンタムを醸成

○産学官民が一丸となって取り組むインフラメンテナンス国民会議やインフラメンテナンス市区町村長会議の活動等を強化

# モメンタムとは？

## 1. 物理学における「運動量」 (原義)

$p=mv$ , ここで  $p$ : 運動量,  $m$ : 質量,  $v$ : 速度, 「大きさ」と「方向」を持つ (ベクトル).

## 2. スポーツにおけるモメンタム

実力通りにはいかない「流れ」や「勢い」。二転三転, 番狂わせ

## 3. ビジネス・経済におけるモメンタム

「成長の勢い」「トレンドの持続性」, 典型例: 売上が伸び始めるとさらに伸びる。ユーザーが増えると加速度的に拡大する。

## 4. 社会・政策におけるモメンタム

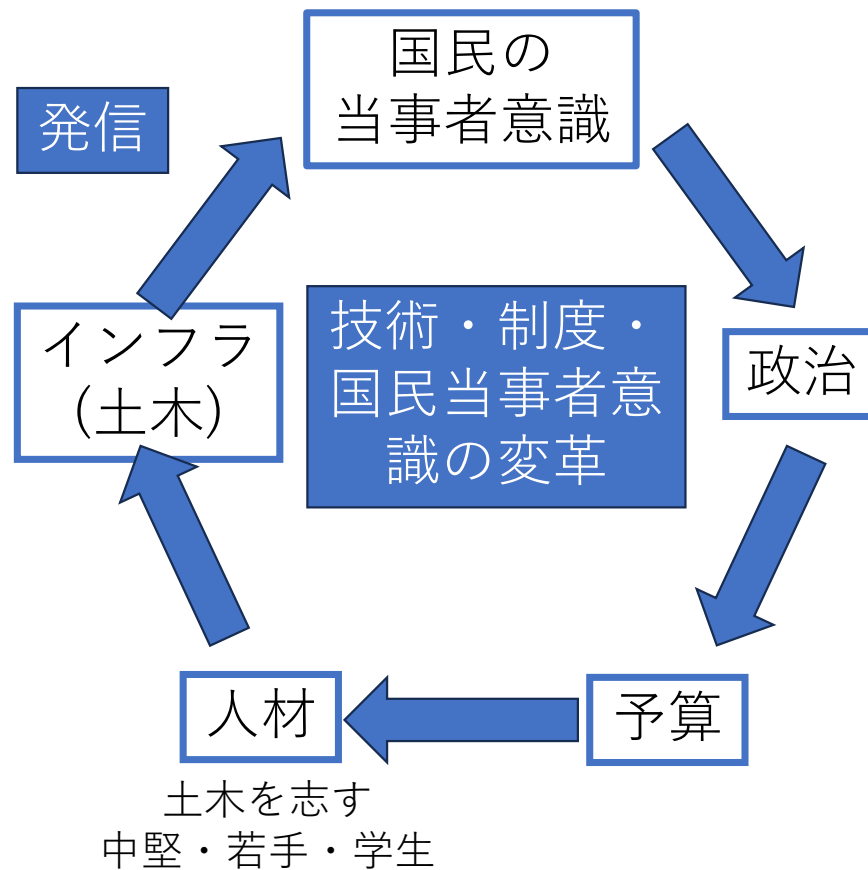
人々の意識・制度・資源が同じ方向に動き始め、それが加速していく状態。

市民の関心が高まる → メディアが取り上げる → 政治が動く → 予算がつく → 人材が集まる (好循環)

# インフラに対する市民のモメンタムは？

- $p=mv$ , ここで  $m$  : 当事者の数 (×個々の影響力),  $v$  : 当事者意識 (自分ごと化)
- 本委員会の  $m$  : 数十人, 土木学会の  $m$  : 4万人, 建設業の  $m$  : 4百万人, 国民の  $m$  : 1億2000万人
- 建設業だけがいくら頑張っても大きなモメンタムは生まれない.
- $m=1$ 億人だったとしてもそのほぼすべてが無関心 ( $v \doteq 0$ ) だと, モメンタムは生じない ( $p \doteq 0$ ).
- インフラについていかに多くの人に当事者意識を持ってもらうか (自分ごと化) ?

# インフラ老朽化問題を改善する好循環 我々の目指すべき姿



- インフラに対する国民の当事者意識が変わらなければ政治は動かない。  
↓
  - 政治が変わらなければ予算も人材も動かない。  
↓
  - 予算も人材も動かなければインフラは変わらない。  
↓
- ゆえに、インフラを変えるためには国民への発信が不可欠。

# まとめ

- 健全で持続可能なインフラ実現のためには国民の当事者意識（自分ごと化）が不可欠
- 国民のインフラに対する意識が変わらなければ，政治も予算も人材も動かない。
- 国民のインフラに対するモメンタムを生むには？  
→土木業界（特に国交省と土木学会）を挙げた国民への発信が不可欠
- 市民を巻き込んだ草の根的な活動とメディア（SNS, YouTube含む）を使った広報戦略の両輪
- 今の延長線上に解はない。
- 技術・制度・国民当事者意識（自分ごと化）の变革と土木業界の内向きから外向きへの体質改善が不可欠
- インフラメンテナンスから戦略的なインフラマネジメントへの転換

第3回インフラマネジメント戦略小委員会@国土交通省

# インフラマネジメントに対する個人的所感

大阪大学大学院 工学研究科  
地球総合工学専攻 社会基盤マネジメント学領域 教授  
サステイナブル・インフラ研究センター センター長  
貝戸 清之

kaito@civil.eng.osaka-u.ac.jp  
<http://www.infra-assetmetrics.com/>

# インフラマネジメントへの信念（目視原理主義）



2005年 外房線

目視点検業務は、いわゆる3K。しかも、その結果は誰も使用しない（感謝もされない）。デジタル化して「**死蔵**」されるだけ。目視点検データを実務（インフラマネジメント）に活用する。

● **xROAD**は画期的（親和性が高い）

前提として、インフラマネジメントにおけるデータ分析の役割は、管理者の**意思決定を支援すること**（管理者に代わって意思決定することではない）、管理者がその専門性を発揮して取り組むべき課題に注力できる環境を創り出すこと。

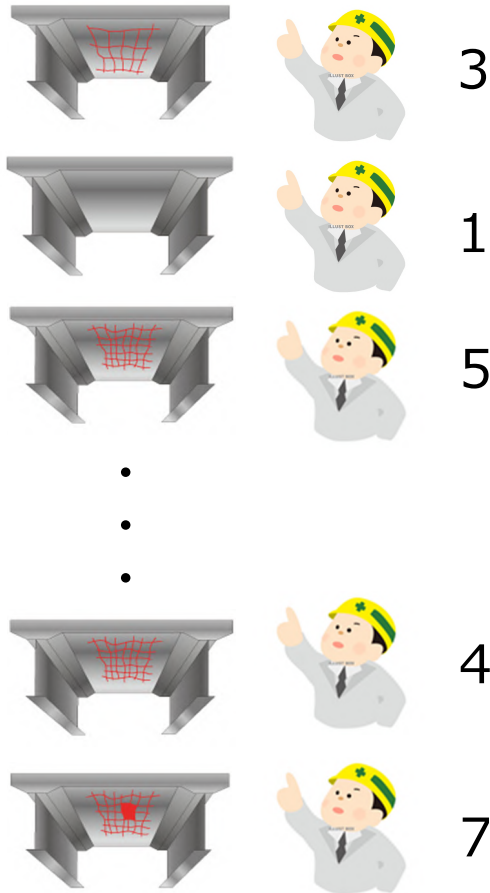
目視点検の第一の目的は、構造物の変状・損傷を見つけること。これと同程度に重要な第二の目的は、**意思決定のための情報を収集**すること。第三に構造物を長寿命化させること。第二を達成するためには「**良い結果も記録に残す**」ことが不可欠。

第二の目的が重要視されない限り、事後保全から**予防保全への転換は実現できない**。メンテナンスから**マネジメントへの移行も困難**になる。近接目視点検3巡目。

目視点検は「目で見る」ではない。五感を活用。橋梁に関しては、ドローン点検は無意味。マッチングアプリ。

# 点検ビッグデータを用いたインフラの劣化予測技術

インフラ群  
(橋梁) 点検員 &  
点検データ

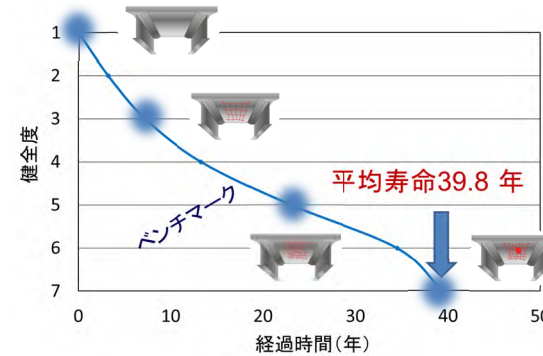


点検ビッグ  
データ

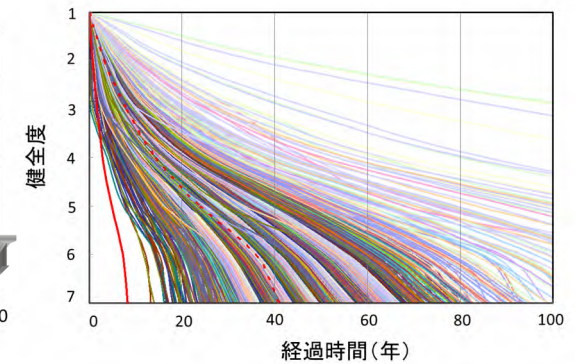


## マルコフ劣化ハザードモデル

マクロ予測



ミクロ予測



### 点検ビッグデータからインフラの劣化や寿命を予測する技術

貝戸清之, 小林潔司: マルコフ劣化ハザードモデルのベイズ推定, 土木学会論文集A, Vol.63, No.2, pp.336-355, 2007.6

貝戸清之, 小林潔司, 青木一也, 松岡弘大: 混合マルコフ劣化ハザードモデルの階層ベイズ推計, 土木学会論文集D3, Vol.68, No.4, pp.255-271, 2012.10

### 橋梁だけでなく、道路、トンネル、上下水道ほかへ展開

- 20年で、データの質・量に合わせ、30以上の予測技術を開発
- 劣化予測の結果を科学的根拠 (Evidence) とする

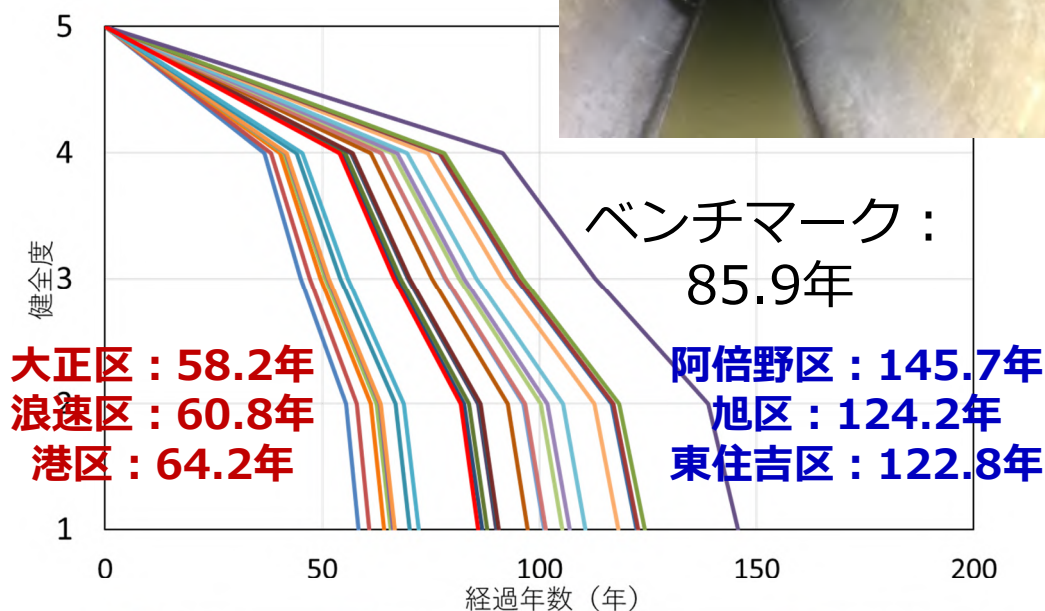
インフラマネジメントへ

- インフラの経済性分析, リスク評価, 異常検知へ派生

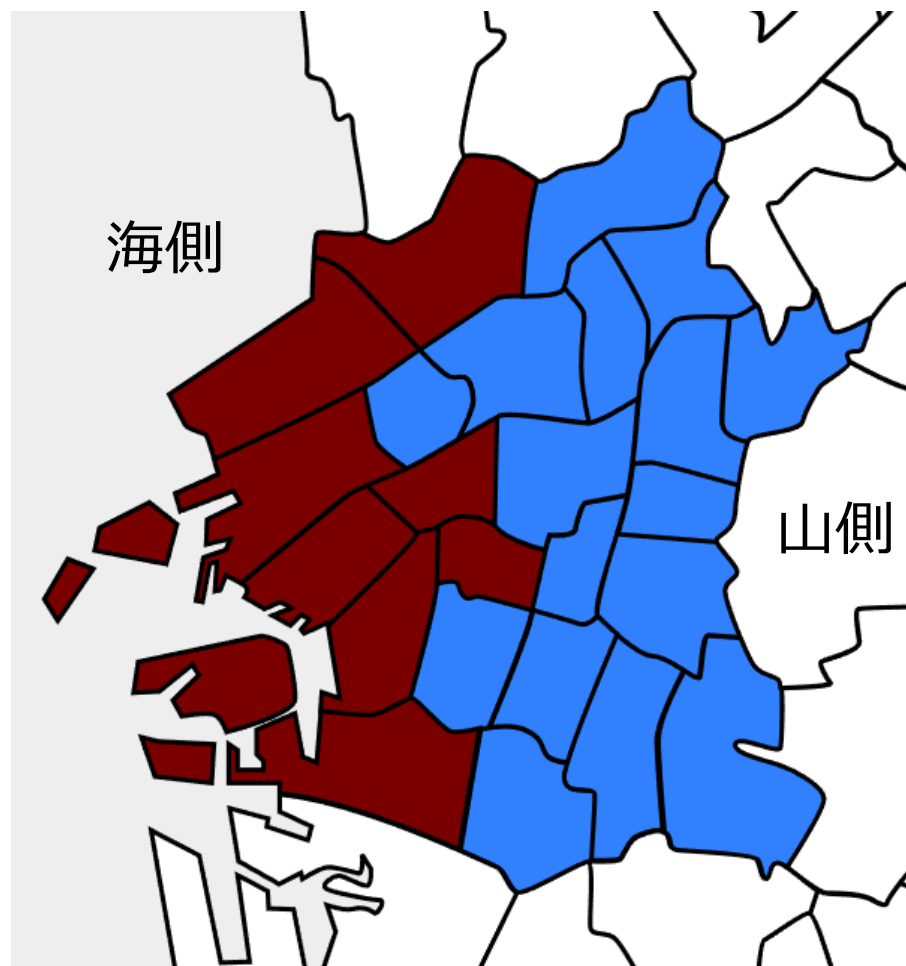
2012年NEXCO中日本・笹子トンネル天井板崩落事故を受け、2014年に全ての橋梁、トンネルに対する5年に一度の近接目視点検が義務化。

# 大阪市下水道のマクロな劣化予測（行政区単位）

調査実施管渠  
データ数：49,243



大正区	浪速区	港区	西淀川区
住之江区	西区	此花区	淀川区
鶴見区	福島区	西成区	東淀川区
中央区	平野区	北区	東成区
住吉区	天王寺区	都島区	城東区
生野区	東住吉区	旭区	阿倍野区
ベンチマーク			



●：劣化速  
●：劣化遅

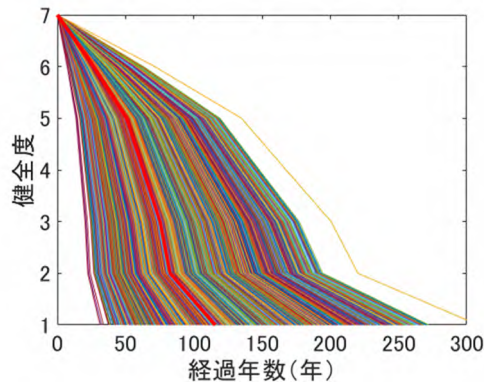
# 大阪市全域を対象としたシミュレーション



2090年 下水道管渠健全度マップ

点検実施管渠49,243本だけでなく、  
点検未実施65,807本を含めた  
大阪市内の全コンクリート管渠  
115,050本の劣化シミュレーション

点検未実施管渠は  
点検実施管渠の劣化異質性の  
空間集積性より推計



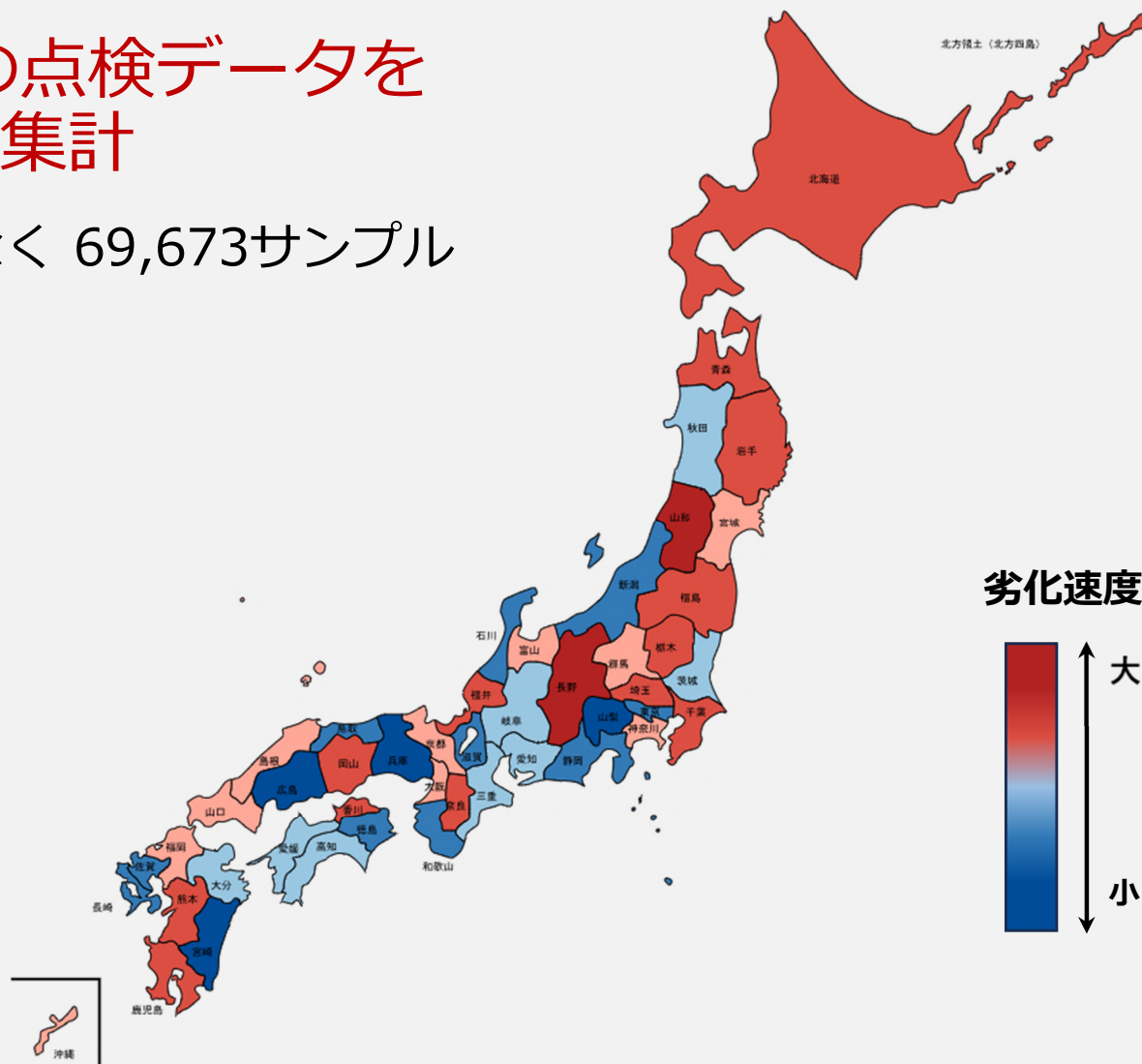
健全度7: 0.0% 健全度6: 1.6% 健全度5: 5.9% 健全度4: 5.7% 健全度3: 4.2% 健全度2: 35.2% 健全度1: 47.4%

# xROADの活用：橋梁劣化予測【全国版】

## 全国の橋梁（県道）の点検データを xROADより集計

※健全度の回復サンプルを除く 69,673サンプル

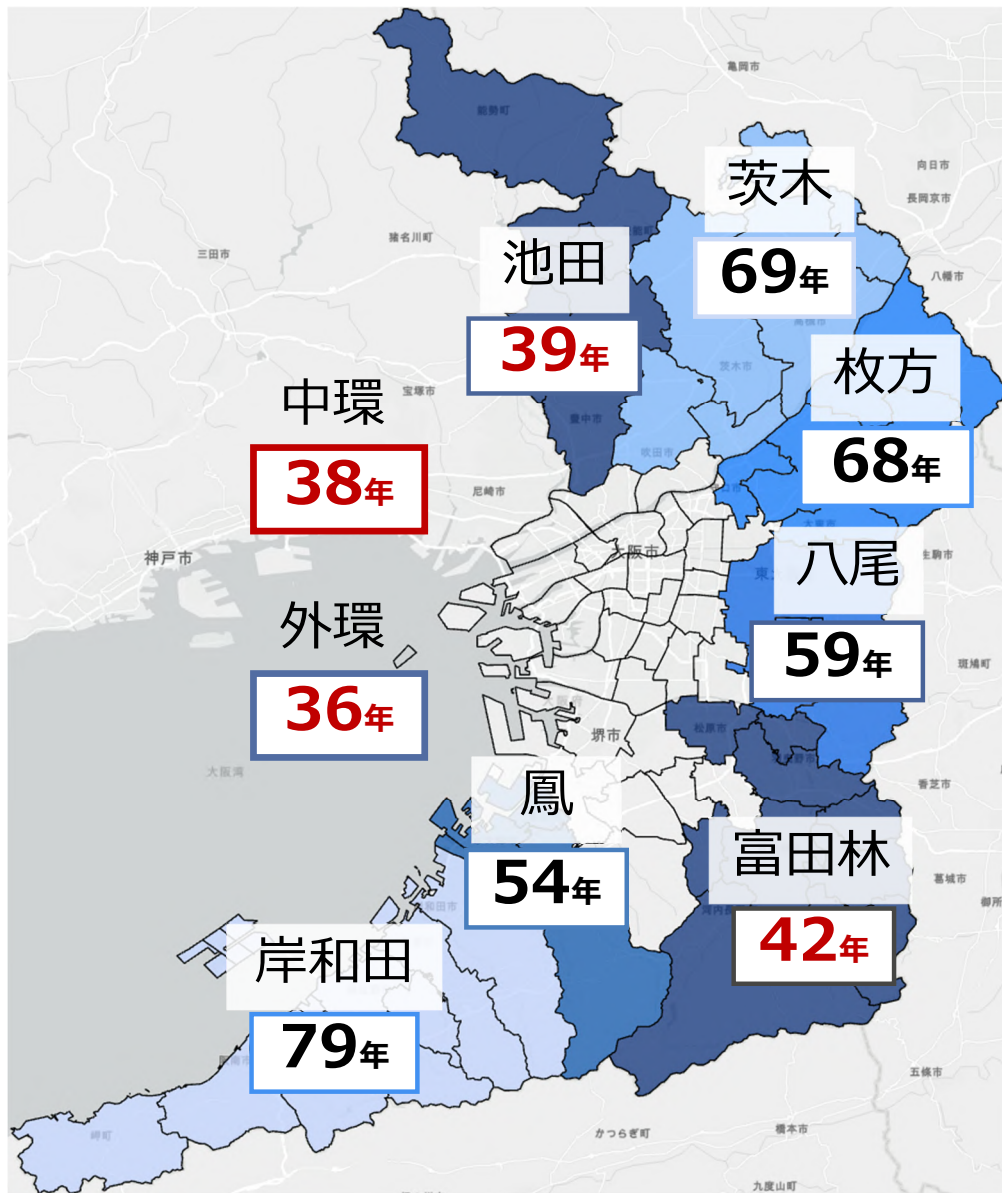
全国平均：59.1年  
北海道：41.2年  
宮城：52.9年  
東京：80.9年  
京都：49.5年  
大阪：50.9年  
兵庫：114.4年  
高知：57.0年  
最長：114.4年  
最短：19.5年



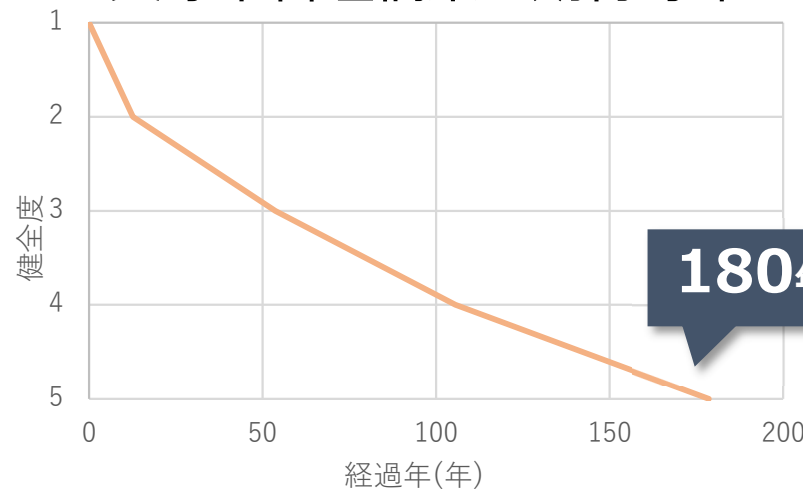
Ver.1 (2025.9.24) 12

# 橋梁劣化予測【大阪版】

## 大阪府7土木事務所 + 中環・外環



貝塚市管理橋梁の期待寿命



健全度	貝塚市サンプル数	
	事前健全度	事後健全度
1	84	66
2	20	30
3	12	18
4	8	9
5	1	2

サンプル数不足

総数**125**サンプル

健全度4：**8**サンプル, 5：**1**サンプル

により**非現実的な寿命に**

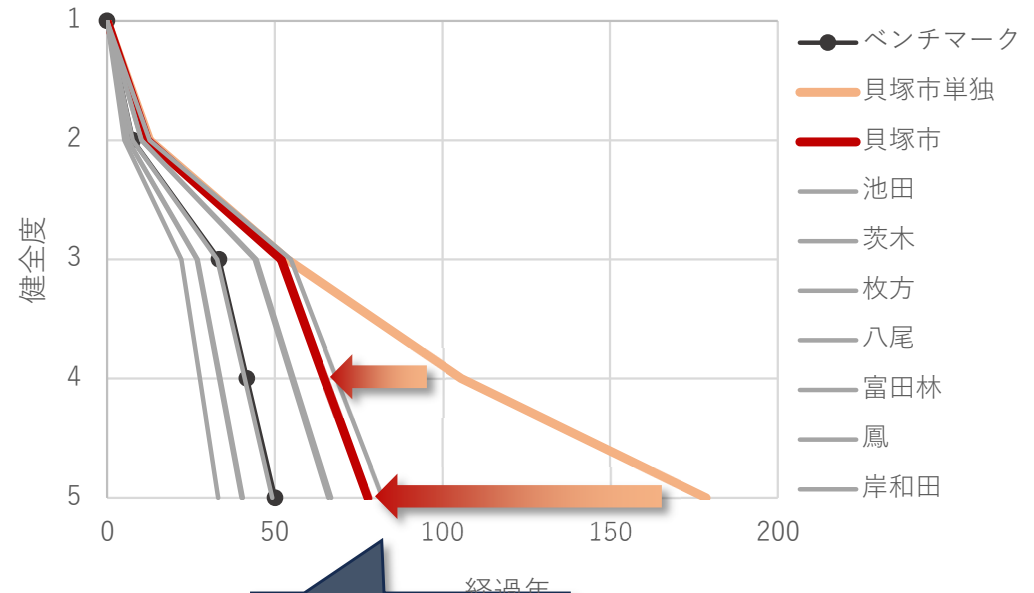
全国の地方自治体でも同じ問題が。

# データの群マネの必要性

貝塚市と  
他の管理主体（大阪府）との  
橋梁点検データを統合

貝塚市（125サンプル）  
+  
大阪府（1,670サンプル）

健全度	貝塚市+大阪府サンプル数	
	事前健全度	事後健全度
1	519	319
2	826	837
3	209	254
4	119	173
5	122	212



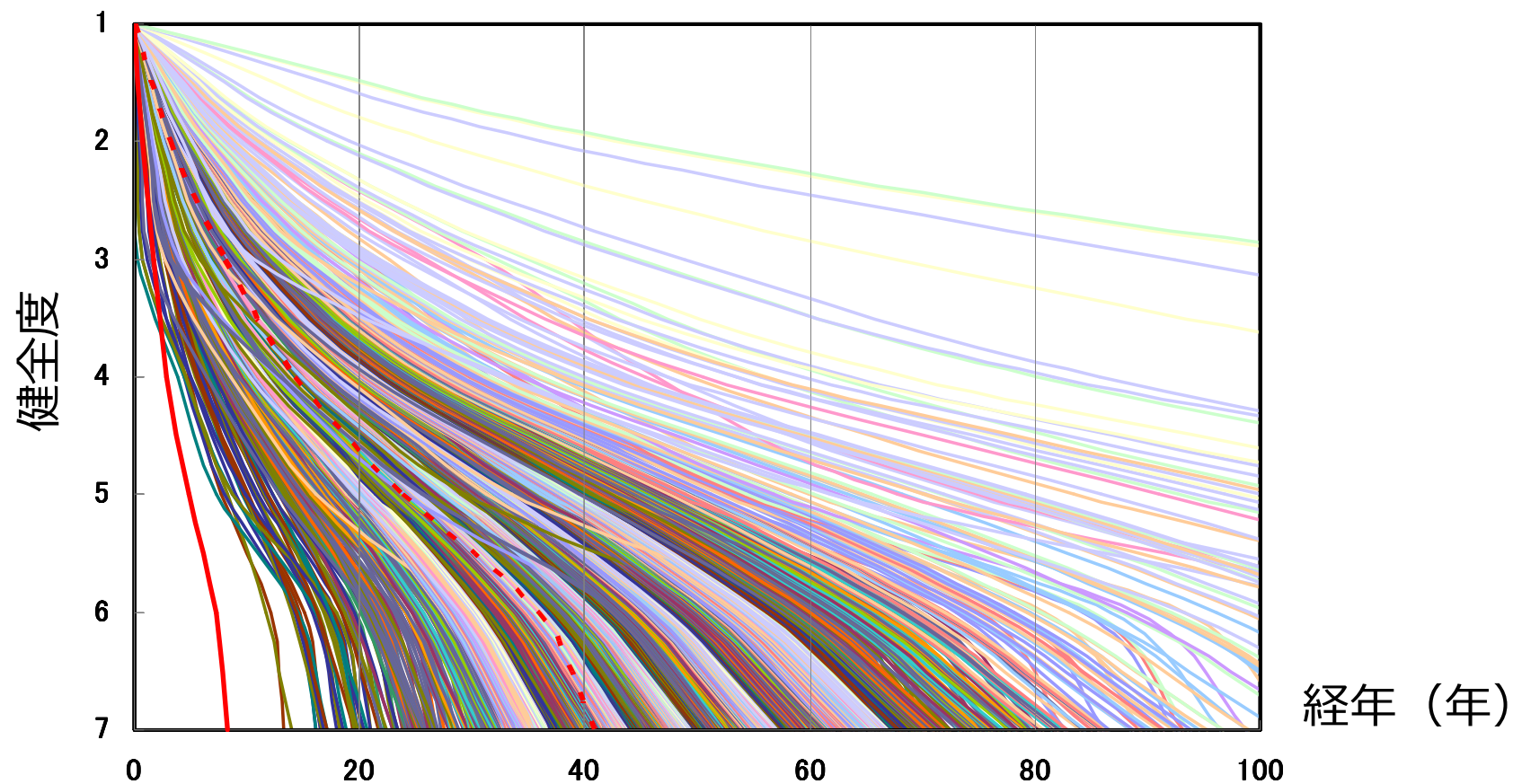
180年から  
77年へ

大阪府のデータと統合して  
推計することで**予測精度向上**

**データの群マネ+xROADは**  
地方自治体のインフラマネジメントの  
大きな推進力

# 近接目視点検 4巡目に向けて

N市を対象とした1,481橋に対する統計的劣化予測結果



劣化が極めて速い橋梁群

- ・ 5年より短く
- ・ 常時監視

劣化が一般的な橋梁群

従来通り5年に一度

劣化が緩やかな橋梁群

10年に一度

# 目視点検周期の延伸期間中の安全確保

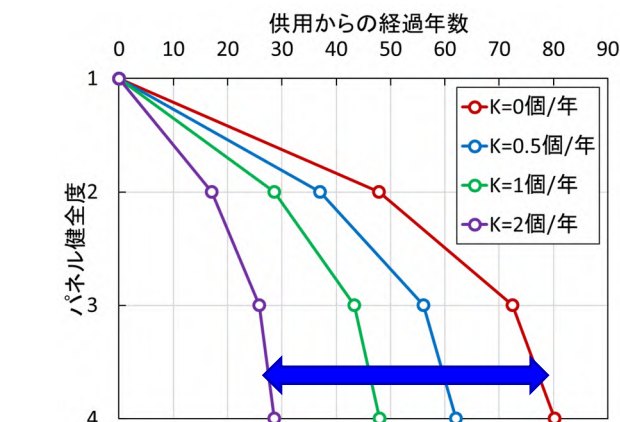
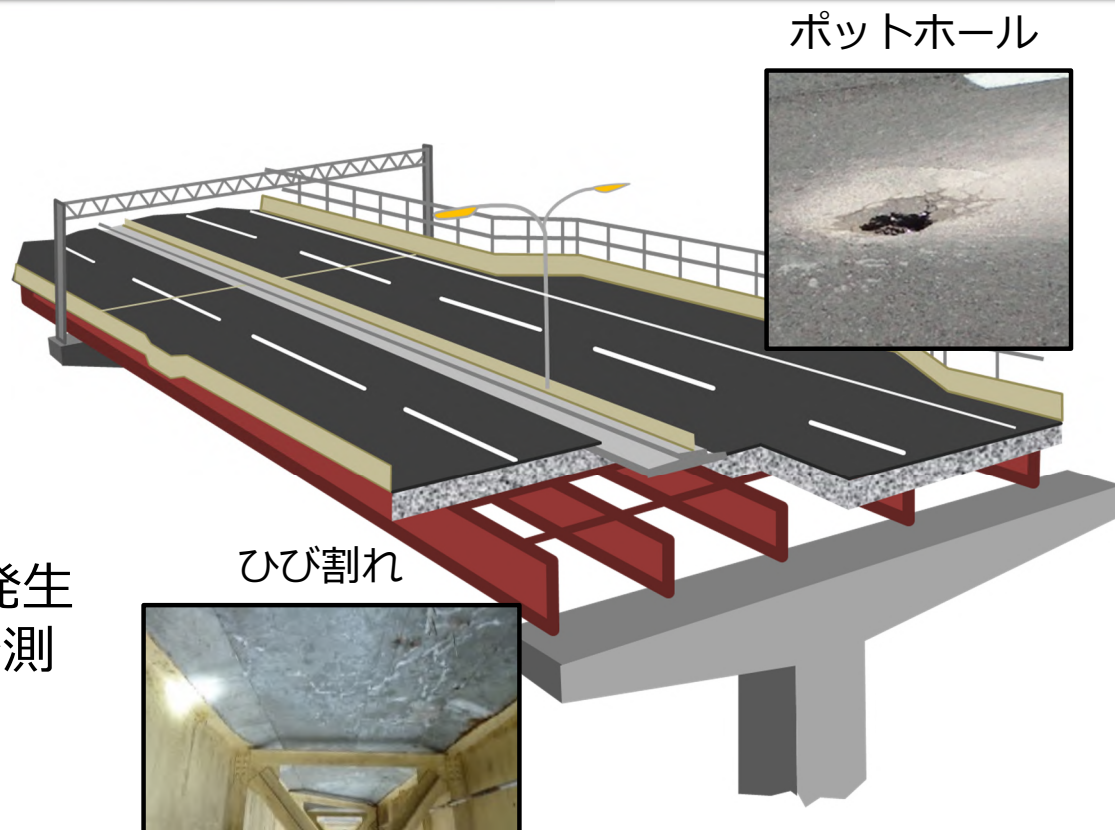
点検周期を延伸した部材に対しては、  
延伸期間中は補完的情報取得により、  
部材の安全性を担保



RC床版のひび割れとポットホールの発生  
頻度の相関性を考慮した統計的劣化予測



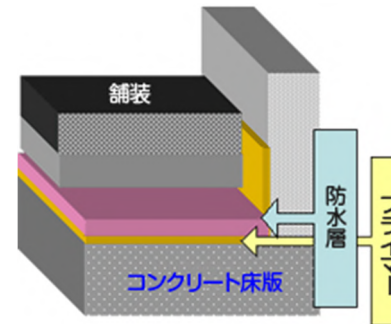
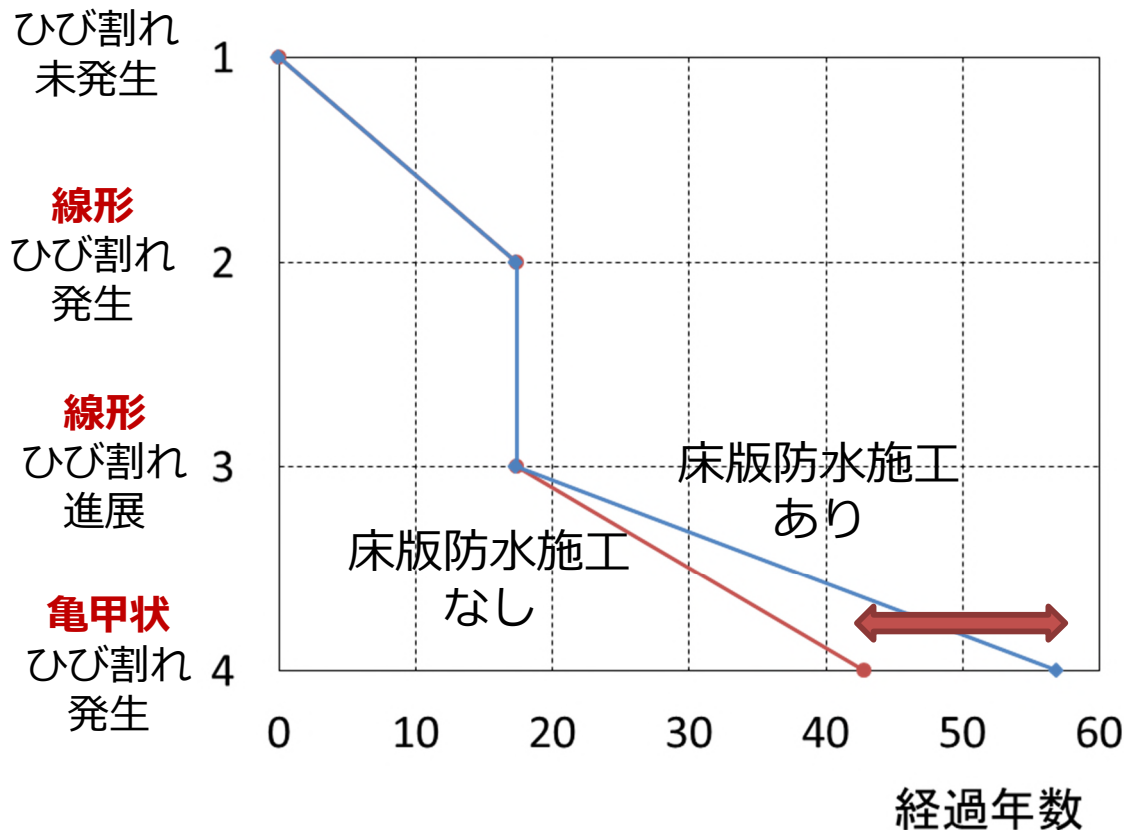
RC床版のひび割れに対して、  
日常巡回で観測されるポットホールの  
発生状況を補完的情報とする点検ルール



ポットホールの  
発生状況がRC床  
版の寿命の多大  
な影響を及ぼす

# 補修効果の可視化 (with/without, 床版防水)

ひび割れを対象とした目視点検データを用いた  
RC床版の統計的劣化予測



一般社団法人 日本アスファルト協会  
<http://www.askyo.jp/knowledge/09-1.html>



ニチレキ株式会社  
[https://www.nichireki.co.jp/product/method/method\\_list05/method05\\_04.html](https://www.nichireki.co.jp/product/method/method_list05/method05_04.html)

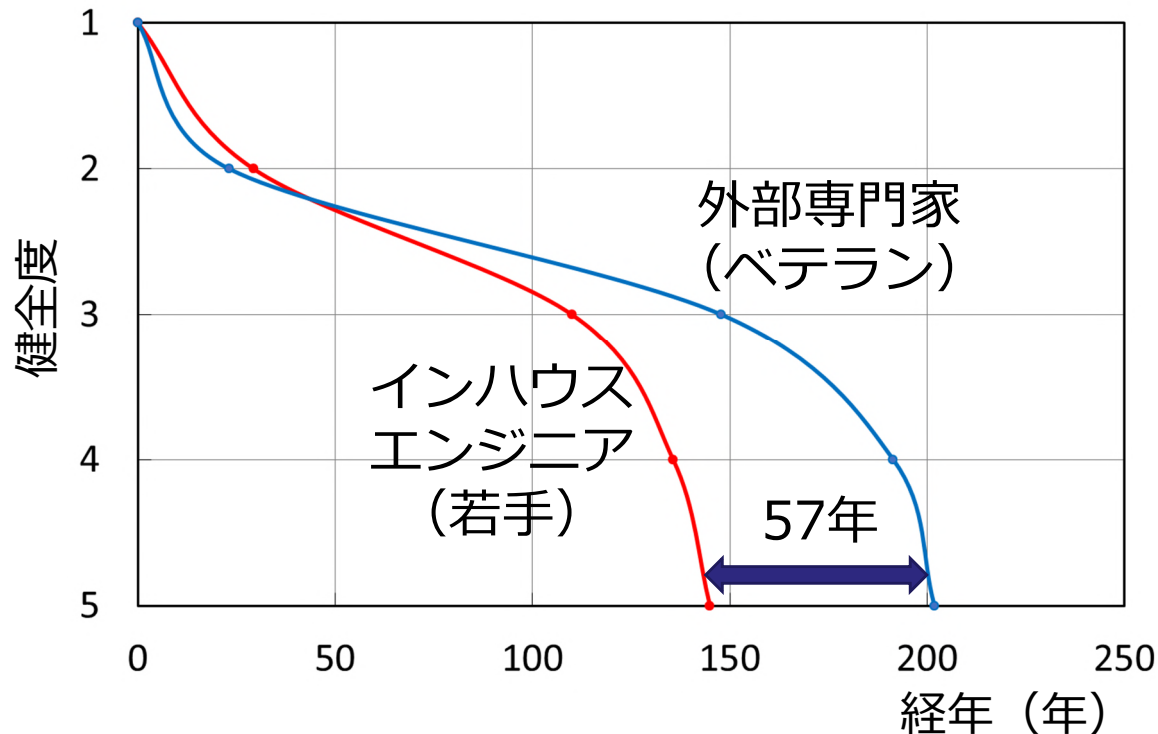
床版防水の効果が発現されるのは、  
線形ひび割れ発生以降  
RC床版の疲労メカニズムと整合的？

RC床版の供用開始直後から  
床版防水を施工するなら、

床版防水の耐用年数  
> 30年以上は欲しい

# 新技術導入の価値（インハウスと外部専門家）

同一ダム構造物（コンクリート）群に対する  
2種類の点検データ（5段階）を用いた  
統計的劣化予測



## 目視点検の代替可能性

**専門家 > インハウス**

専門家は表面状態だけでなく、  
構造物全体を評価。  
(インハウスには早く補修を  
したいという意図がある?)

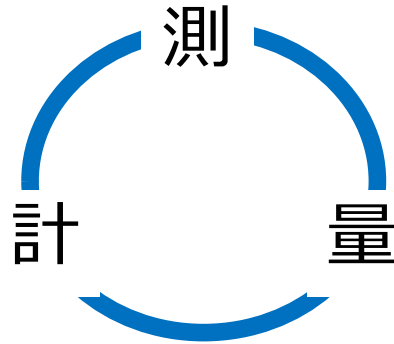
➡ **教育の必要性**

**専門家 ≒ インハウス**

表面状態で対象施設の  
目視点検が可能

➡ **ドローンによる点検が可能**

# インフラを「はかる」



インフラを「測る」ことは、**まち（都市）を可視化すること**

インフラを「計る」ことは、**まち（都市）を最適化すること**

インフラを「量る」ことは、**まち（都市）の多様性を評価すること**

インフラを「諮る」ことは、**まち（都市）の合意を形成すること**

- ・多様な主体間での価値の共有
- ・ワークショップ、パブリックコメントを通じた相互理解
- ・教育によるリテラシー形成や専門人材育成
- ・意思決定の透明性と説明責任の高まり

インフラを「図る」ことは、**まち（都市）の未来を創造すること**