

第26回大阪府道路メンテナンス会議
@大手前合同庁舎

インフラマネジメントのための 統計的劣化予測

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 貝戸 清之

kaito@civil.eng.osaka-u.ac.jp

<http://www.infra-assetmetrics.com/>

2025/09/24

【A】革新的な建設生産プロセスの構築

永谷 圭司 (筑波大学 システム情報系 教授)

【B】先進的なインフラメンテナンスサイクルの構築

石田 哲也 (東京大学 大学院工学研究科 教授)

【C】地方自治体等のヒューマンリソースの戦略的活用

宮里 心一 (金沢工業大学 工学部 教授)

沢田 和秀 (岐阜大学 工学部 教授)

【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

本田 利器 (東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授)

前田 紘弥 (株式会社アーバンエックステクノロジーズ 代表取締役)

久村 孝寛 (日本電気株式会社ビジュアルインテリジェンス研究所 主任研究員)

【e1】魅力的な国土・都市・地域づくりを評価するグリーンインフラ省庁連携基盤

村上 暁信 (筑波大学 システム情報系 教授)

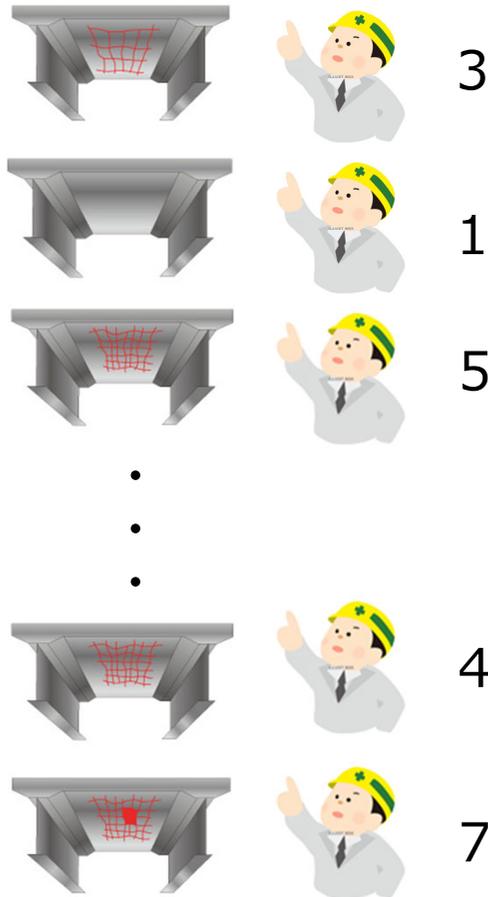
【e2】EBPMによる地域インフラ群マネジメント構築に関する技術

★ 貝戸 清之 (大阪大学 大学院工学研究科 教授)

楠葉 貞治 (東北大学 大学院工学研究科 インフラ・マネジメント研究センター 特任教授)

点検ビッグデータを用いたインフラの劣化予測技術 2

インフラ群
(橋梁) 点検員 &
点検データ

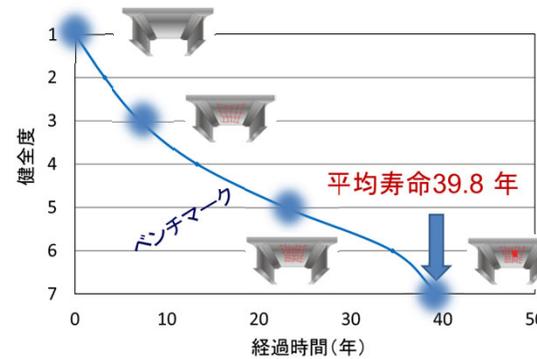


点検ビッグ
データ

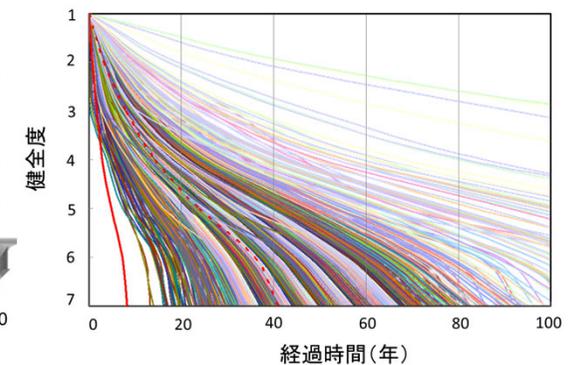


マルコフ劣化ハザードモデル

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

- 20年で, データの質・量に合わせ, 30以上の予測技術を開発
- 橋梁だけでなく, 道路, トンネル, 上下水道ほかへ展開

劣化予測の結果を科学的根拠 (Evidence) とする

マネジメント政策形成 (Policy Making)

- インフラの経済性分析, リスク評価, 異常検知へ派生
- 基礎研究だけでなく, **社会実装研究**も重視

適正技術論: **適正技術 ≠ ローテク**

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.

①xROADから

- ・ 橋梁リスト (77条調査)
- ・ 管理者区分 1 が「**都道府県**」
- ・ 2014年から2024年までの橋梁の点検データ

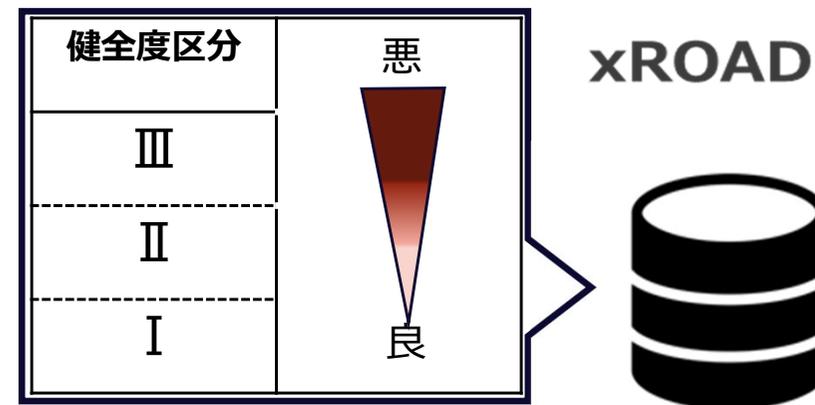
②点検データから

- ・ 作業用番号 (橋梁識別番号)
- ・ 点検年月日
- ・ 判定区分を抽出

③最終的に

- ・ 遷移前の判定区分
- ・ 遷移後の判定区分
- ・ 点検間隔のリストを作成 (年単位で四捨五入)

**1次分析により, サンプル数の
少ない都道府県が複数見られる**



※補足事項

橋梁Aの点検履歴が

2015年(I), 2018年(I), 2022年(II)



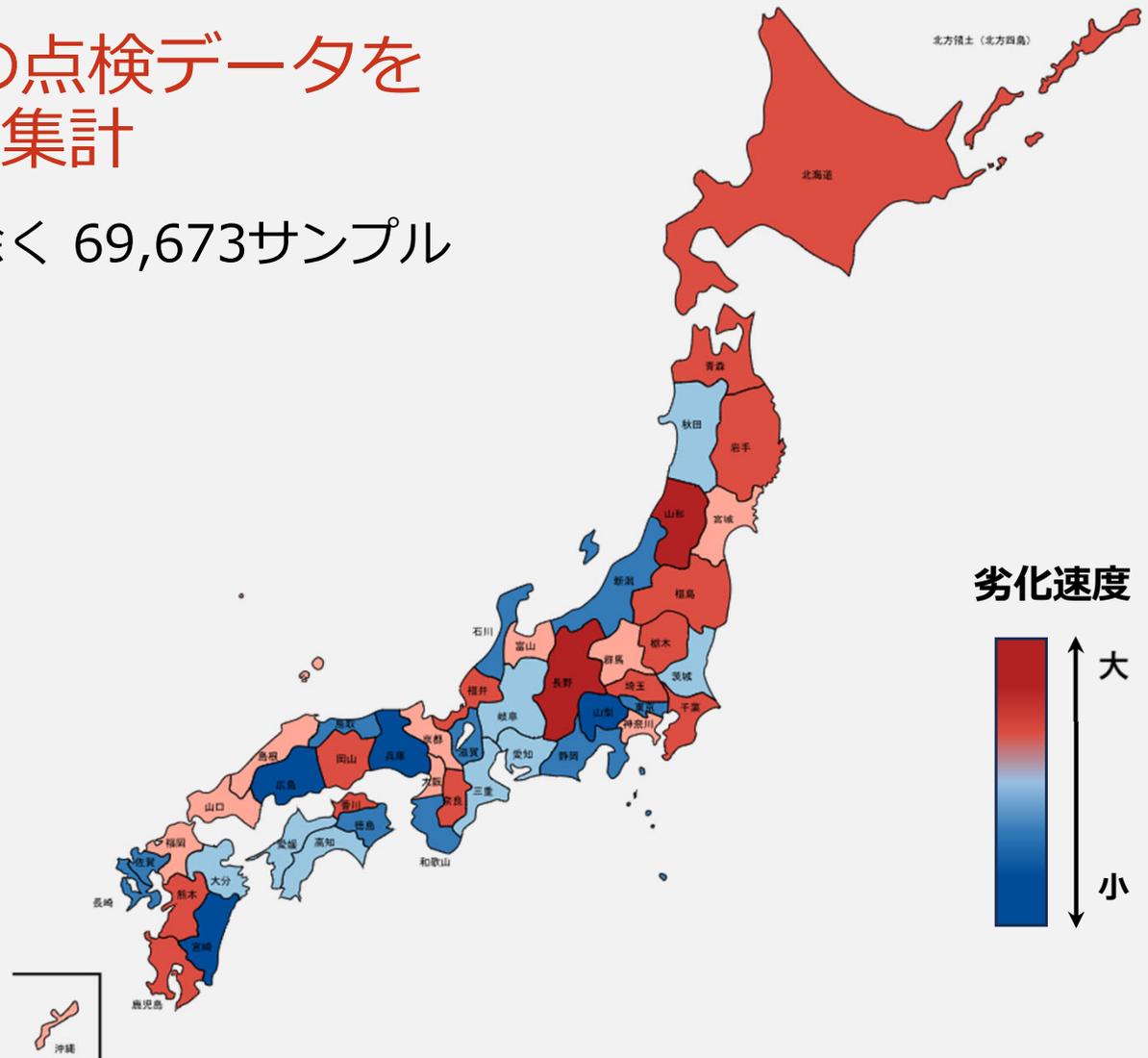
- ・ 橋梁A (I , I , 3)
- ・ 橋梁A (I , II , 4)

- ・ 点検実施回数が1回のデータ
- ・ 判定区分が不明のデータ
- ・ 点検間隔が10年以上のデータは除外

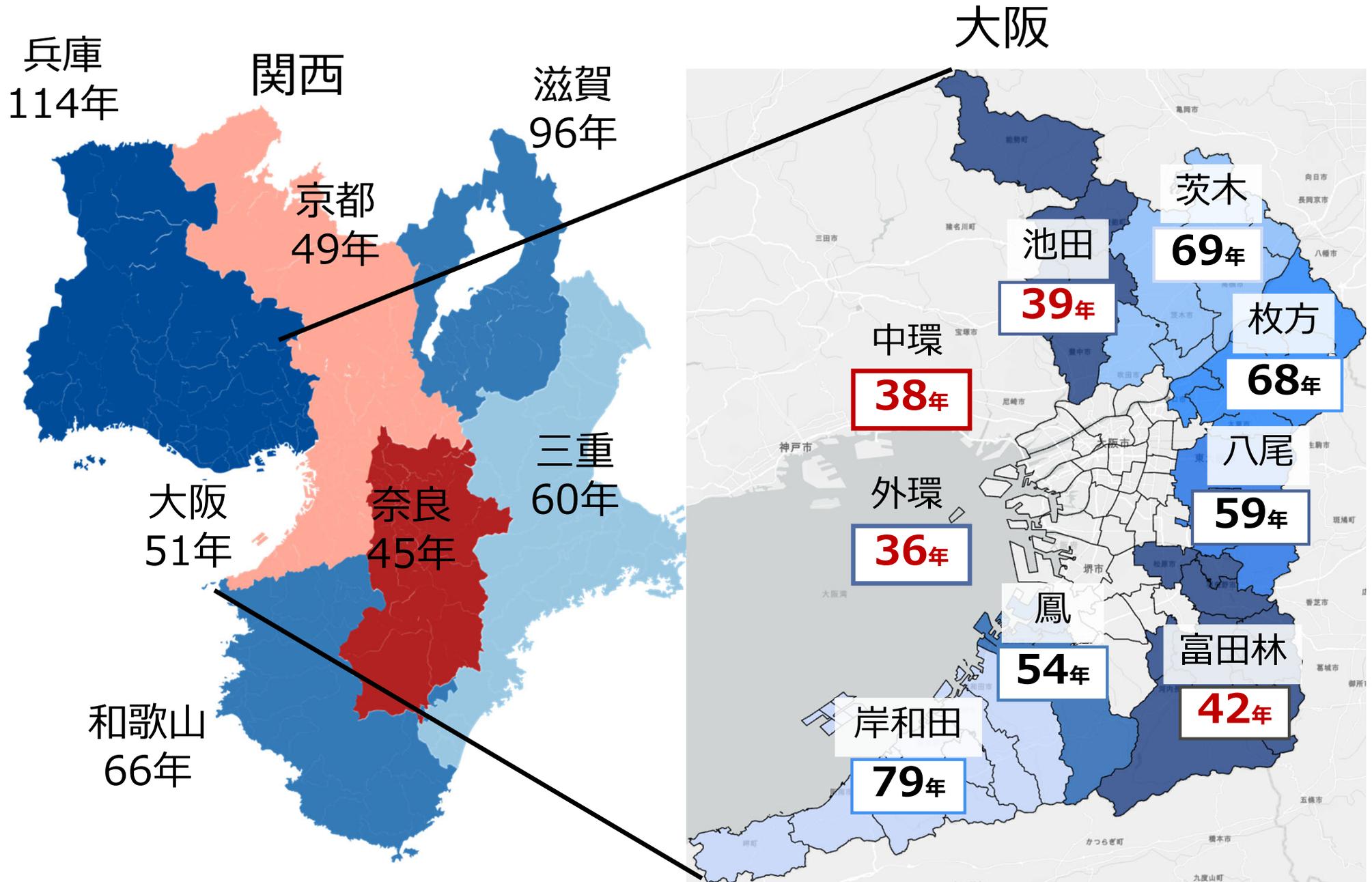
全国の橋梁（県道）の点検データを xROADより集計

※健全度の回復サンプルを除く 69,673サンプル

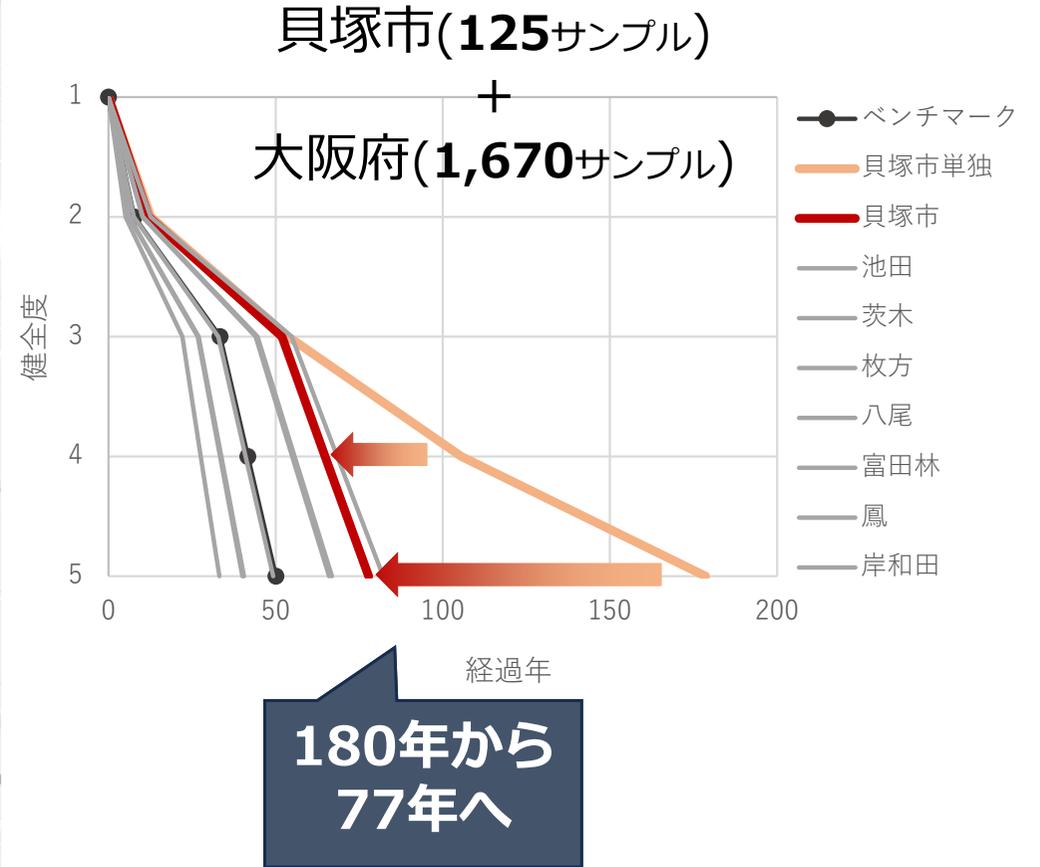
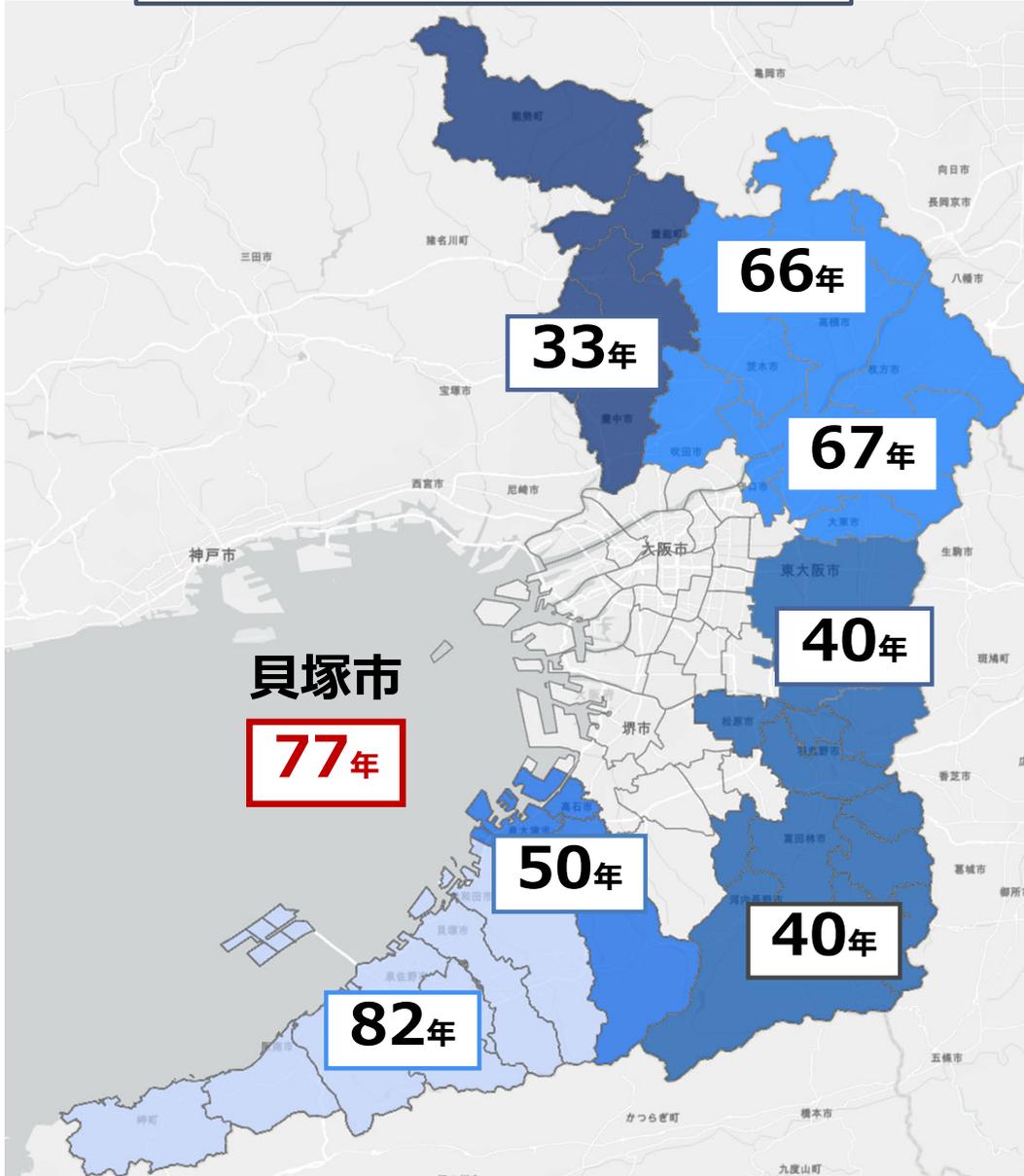
- 全国平均 : 59.1年
- 北海道 : 41.2年
- 宮 城 : 52.9年
- 東 京 : 80.9年
- 京 都 : 49.5年
- 大 阪 : 50.9年
- 兵 庫 : 114.4年
- 高 知 : 57.0年
- 最 長 : 114.4年
- 最 短 : 19.5年



Ver.1(2025.9.24)



貝塚市+大阪府のデータ統合



大阪府のデータと同時に推計することで**予測精度向上**

現時点のxROAD

都道府県により、データの登録状況に差があり。

(インセンティブがない?)

統一的な方法論で分析可能。

今回の分析は県道に架かる橋梁を対象

道路種別による相違

- ・ 国道では?
- ・ 市町村道では?

構造物種別による相違

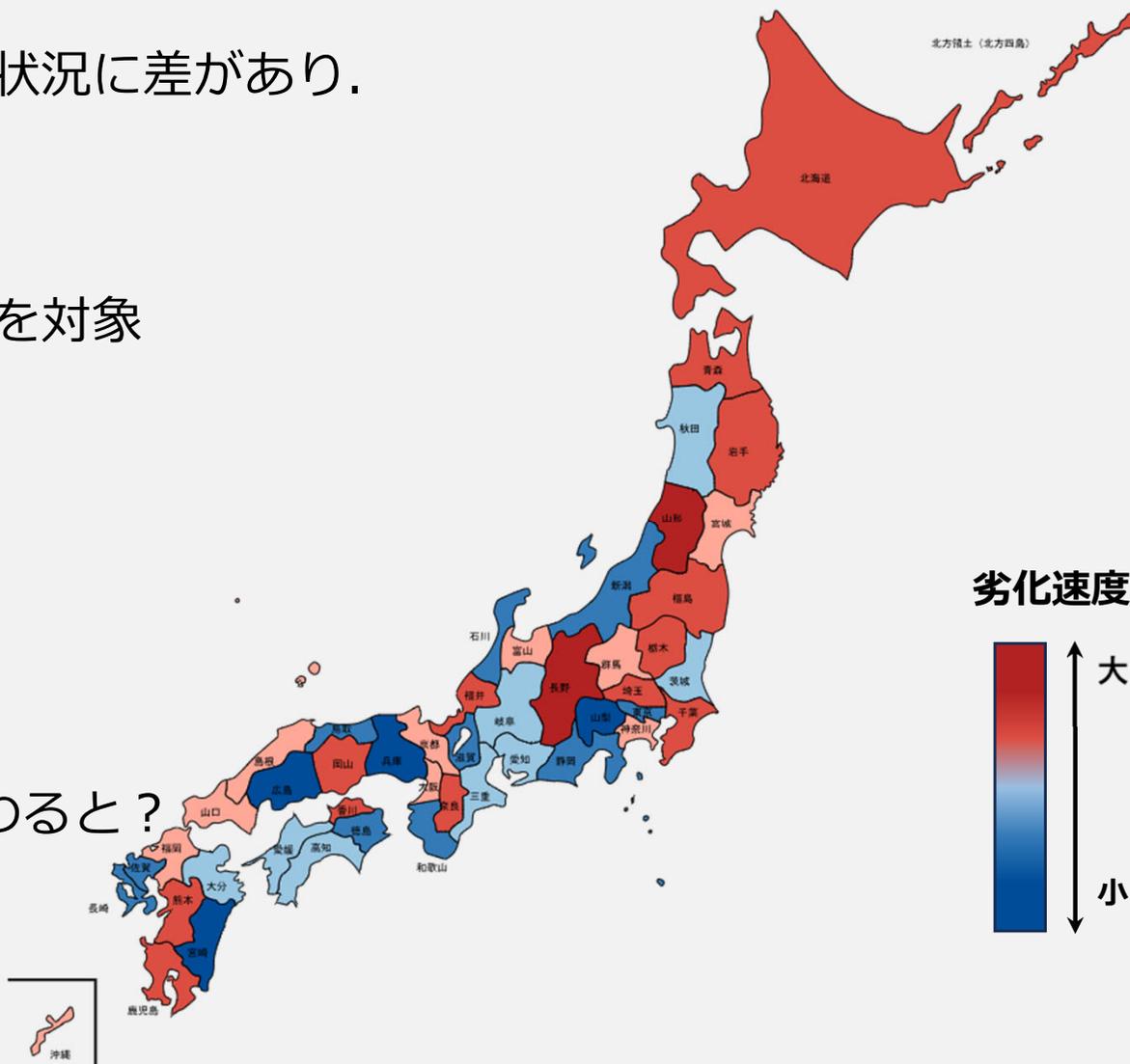
- ・ トンネルでは?
- ・ 舗装では?

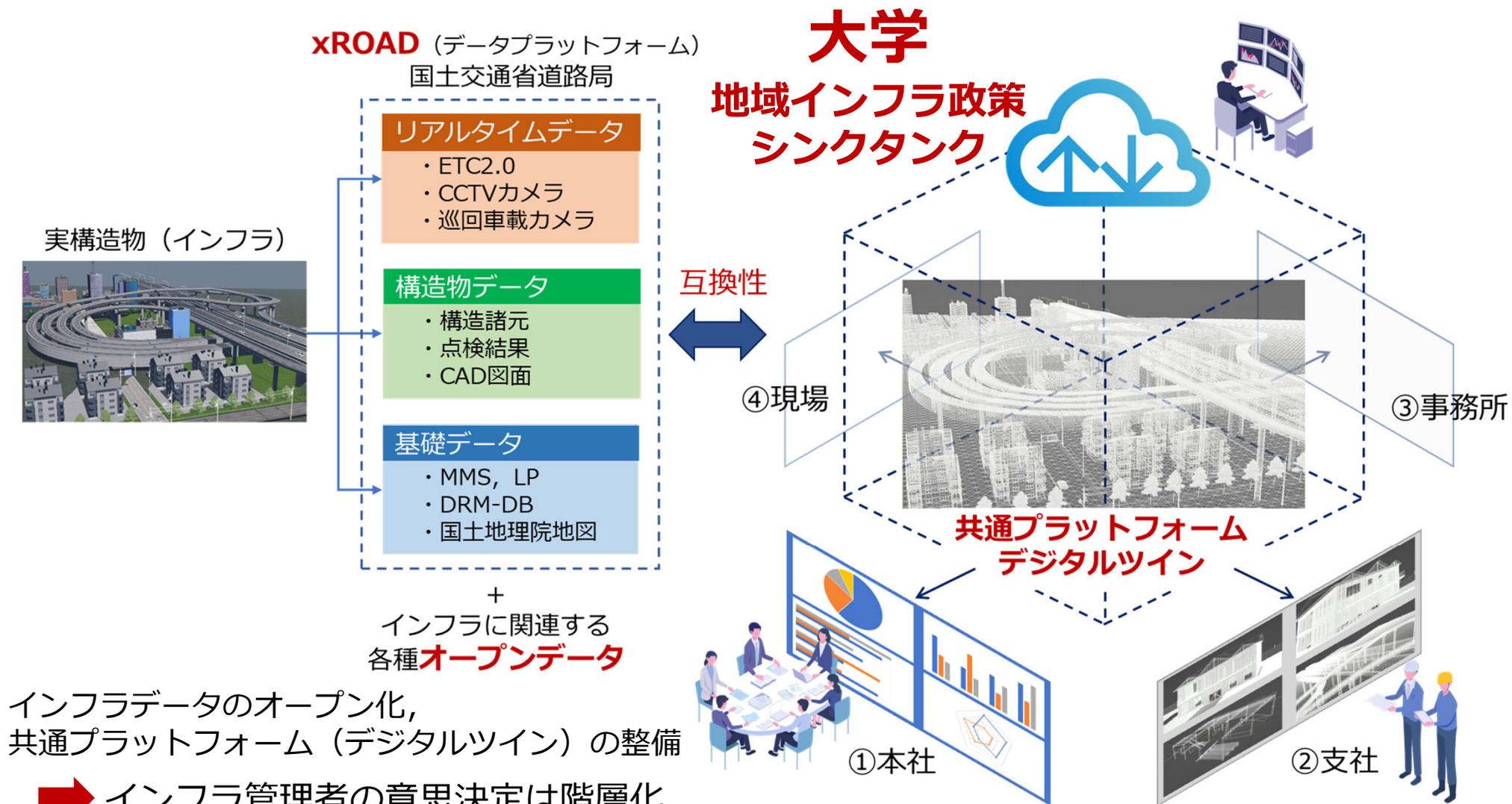
経時的変化

- ・ 3巡目の点検データが加わると?
- ・ 維持管理の適切さの評価

空間的特性

- ・ 劣化の同質性





インフラデータのオープン化,
共通プラットフォーム (デジタルツイン) の整備

➡ インフラ管理者の意思決定は階層化.

➡ 各階層 (本社, 支社, 事務所, 現場) で必要な情報は異なる.

➡ 大学が真のシンクタンクとして, 管理者の意思決定を支援.

➡ 大阪から, 関西, 全国, 海外 (東南アジア, アフリカ) へ

大阪大学大学院工学研究科

サステイナブル・インフラ研究センター

2025年8月1日設立

<https://sirc.eng.osaka-u.ac.jp/>