

CONSEOインフラDX勉強会
@X-NIHONBASHI Tower

インフラDXの社会実装のために

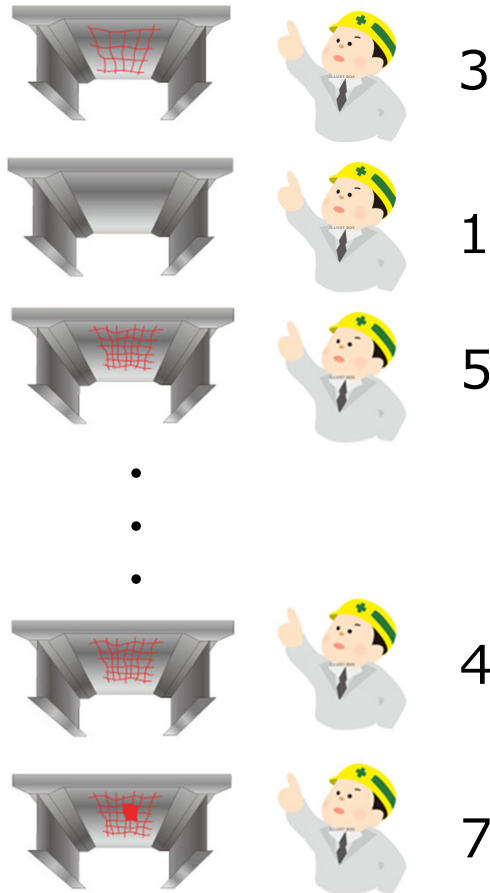
大阪大学大学院 工学研究科 地球総合工学専攻
社会基盤マネジメント学領域 教授 貝戸 清之

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

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

点検ビッグデータを用いたインフラの劣化予測技術 1

インフラ群
(橋梁) 点検員 &
点検データ

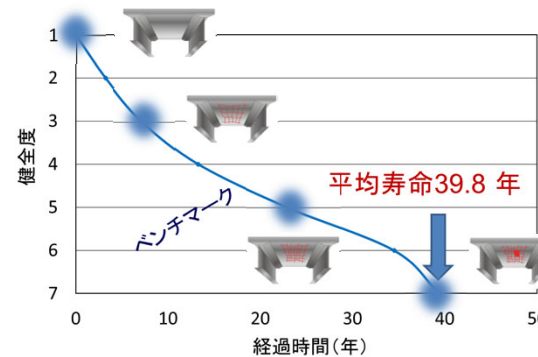


点検ビッグ
データ

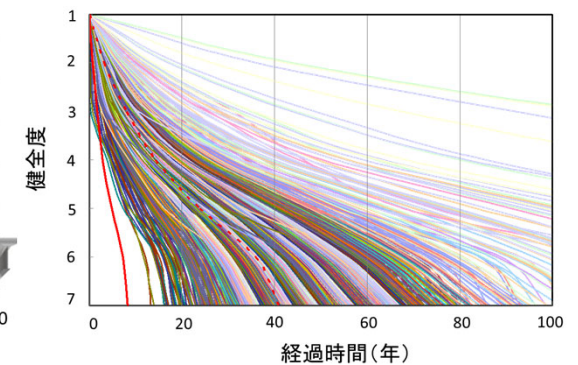


マルコフ劣化ハザードモデル

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

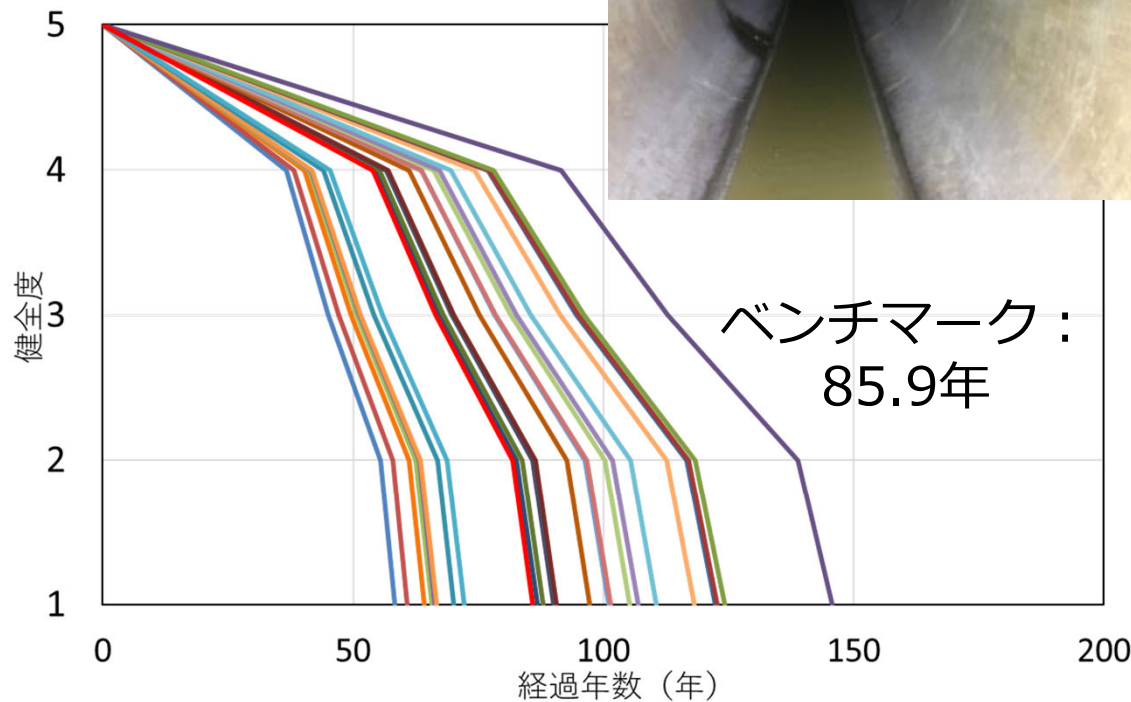
適正技術論: **適正技術≠ローテク**

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。

行政区単位のマクロな劣化予測（劣化曲線）

2

調査実施管渠
データ数：49,243

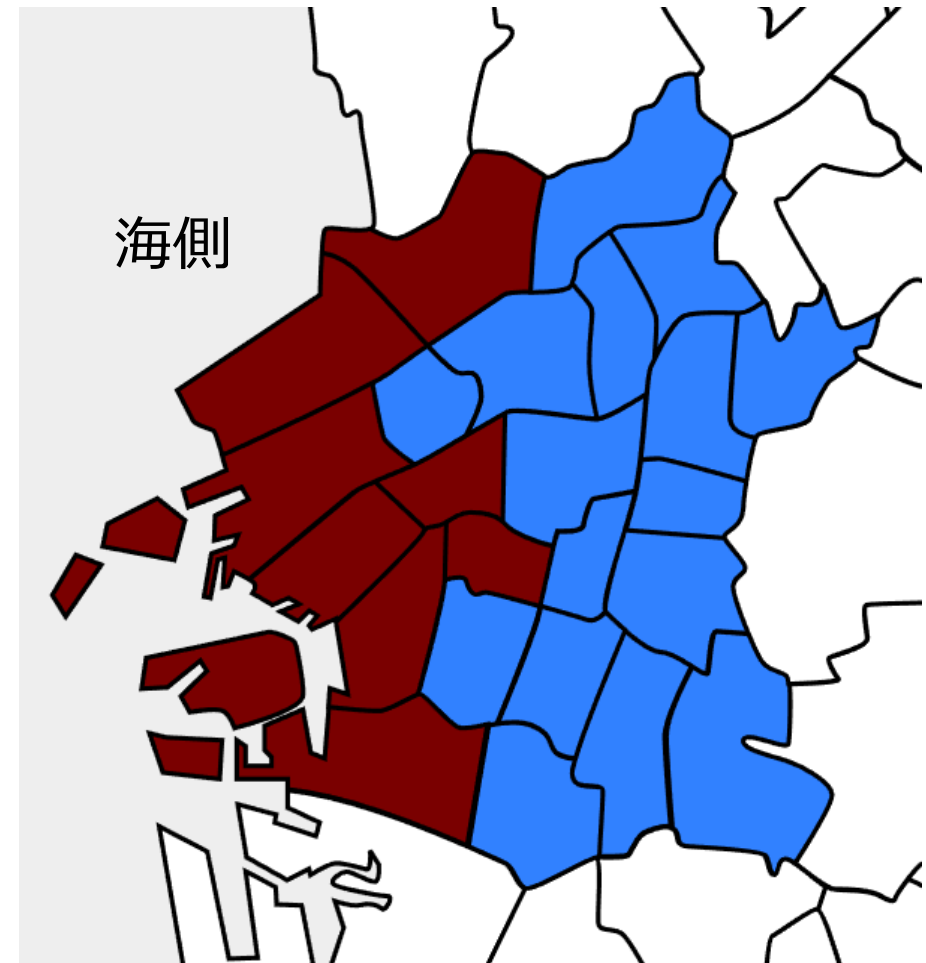


	期待寿命		期待寿命
大正区	58.2年	鶴見区	86.8年
浪速区	60.8年	福島区	87.9年
港区	64.2年	西成区	90.0年
西淀川区	65.6年	東淀川区	90.4年
住之江区	66.3年	中央区	90.6年
西区	66.6年	平野区	97.3年
此花区	70.0年	北区	101.1年
淀川区	72.2年	東成区	101.4年
		住吉区	105.2年
		天王寺区	106.9年
		都島区	110.6年
		城東区	118.2年
		生野区	122.3年
		東住吉区	122.8年
		旭区	124.2年
		阿倍野区	145.7年

行政区単位のマクロな劣化予測（マッピング）

3

区	異質性	区	異質性
大正区	1.474	鶴見区	0.990
浪速区	1.412	福島区	0.976
港区	1.338	西成区	0.954
西淀川区	1.308	東淀川区	0.950
住之江区	1.295	中央区	0.948
西区	1.289	平野区	0.883
此花区	1.226	北区	0.849
淀川区	1.189	東成区	0.847
		住吉区	0.816
		天王寺区	0.803
		都島区	0.777
		城東区	0.727
		生野区	0.702
		東住吉区	0.700
		旭区	0.691
		阿倍野区	0.589



仮想的な群マネジメント

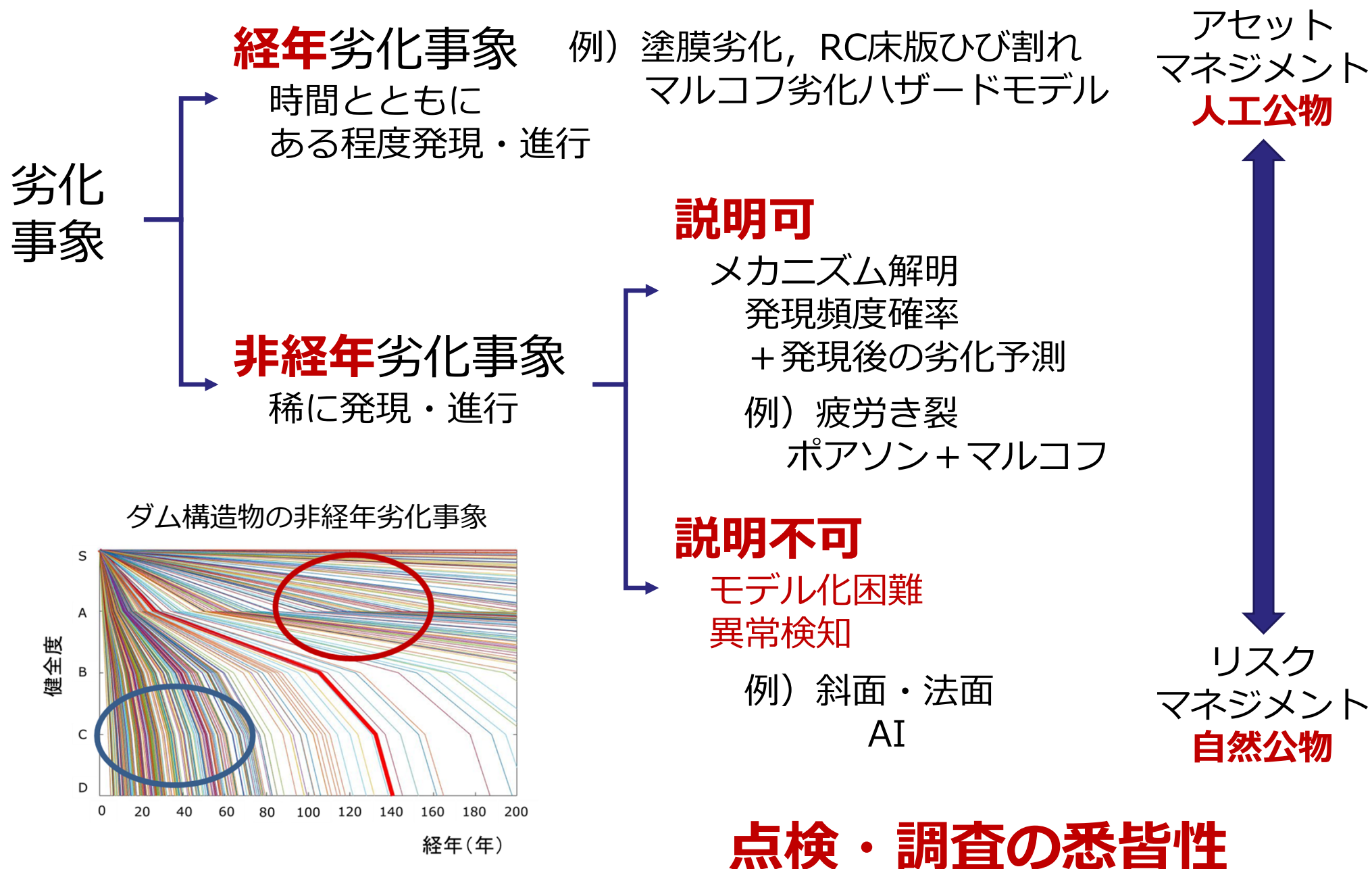
- : 異質性パラメータ $\varepsilon \geq 1$ (劣化速)
- : 異質性パラメータ $\varepsilon < 1$ (劣化遅)

インフラの目視点検を大事にする

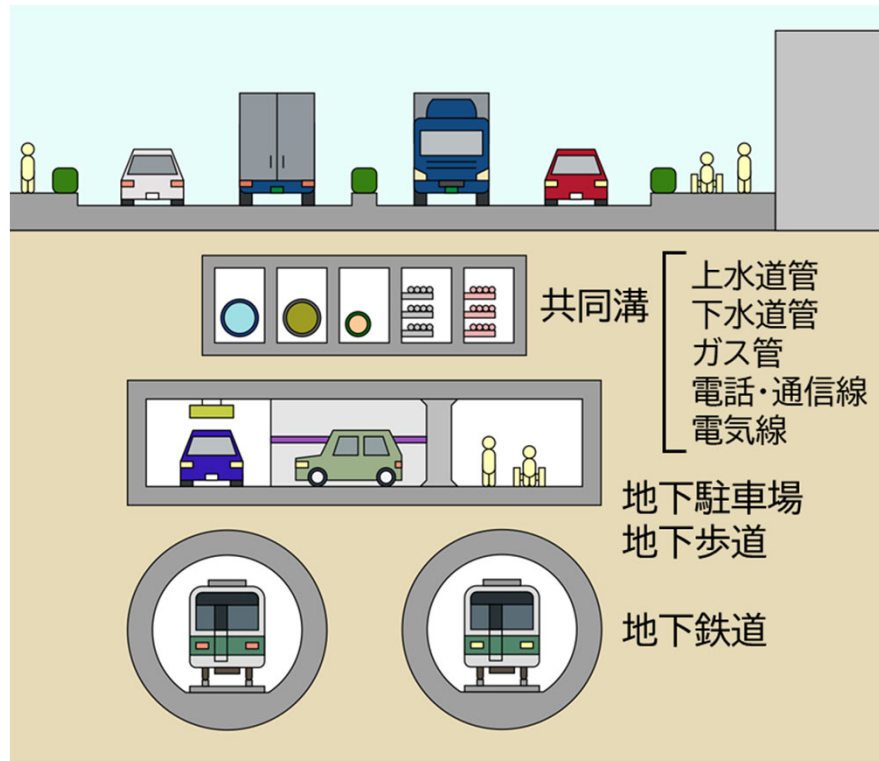
4



目視に勝る点検はない。人が最高のセンサー。



一財) 日本アセットマネジメント協会
「アセットマネジメント技術**水平展開**小委員会」設置趣意書
2022.6設置



これまでの適用事例は土木構造物，いわゆる**国土交通省が管轄するインフラ施設（下水道）**が主たる対象となっており，その意味において適用範囲が限定的であったことは否めない。マルコフ劣化ハザードモデルを基幹技術とするアセットマネジメント手法のさらなる展開や，デファクト標準化を見据えると，**上水道（厚生労働省）**，**工業用水**，**電気・ガス（経済産業省）**，**通信（総務省）**，**農道（農林水産省）**，**海外インフラ施設（外務省，JICA）**への適用を検討する段階に差し掛かっているものと考えられる。

そこで本小委員会においては，国土交通省管轄のインフラ施設での適用実績を中心に，他省庁管轄のインフラ施設への水平展開を見据えた場合の重点項目や課題（研究開発要素）を抽出し，それぞれの分野，あるいはインフラ施設のアセットマネジメントを具現化していく。また，アプリケーション小委員会その他の委員会等とも必要に応じて連携し、セミナーの開催等を通じて広報活動を行うとともに，他省庁管轄のインフラ管理者との意見交換を実施し，双方向の議論によって技術開発を加速させるための活動を行う。

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

～団塊的に老朽化するインフラに対する
真のシンクタンク（分析・政策提言集団）へ～

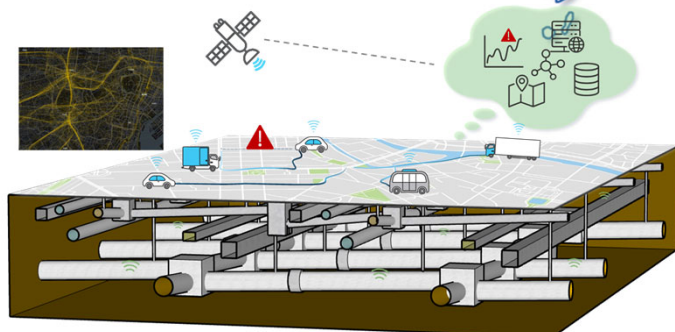
センターが果たすシンクタンクとしての4つの役割 8

1. 適正技術開発と社会実装

インフラ管理者への政策提言（予測，分析）
**近畿地整，大阪府（下水道老朽化全国ワースト），
大阪市（橋梁老朽化ワースト）**
地域インフラ群再生戦略マネジメント
**大阪泉州地域（2050年人口減少率25%），
島根県益田市**
民間包括委託（PPP/PFI事業）
**インフロニアHD（唯一の道路コンセプション）
三井住友信託銀行（TBFチーム）**
人材育成（社会人リカレント教育）
国土交通省との交流

3. 他分野・異分野連携

民間インフラ（電気・ガス・通信）
インフラ・モビリティの相互連携
文化財建造物



2. 本邦技術の国際展開

人材育成（JICA長期研修制度**RAMP**）
マネジメント政策提言（シンクタンク）
インフラ管理者支援（JICA技プロ）
共同研究開発（**JST Satreps**）
欧米との学術連携（SIAM）**2026年5月大阪開催**
・**エチオピア，ウガンダ**，ガーナ，ケニア
・**ネパール，ラオス，カンボジア**，パキスタン
・ベトナム，インドネシア，ミャンマー
・パプアニューギニア

マルコフ劣化ハザードモデル
（基幹技術）

4. 新学術分野創出

インフラ物性工学（**SPring8**）
理化学研究所，京都大学インフラ物性機構
点群計測技術と3次元モデリング
JST共創の場形成支援プログラム（関谷毅教授）
無人化・自動化施工（3Dプリンター）
異方性カスタム設計・AM研究センター
未来のまち，インフラの評価指標
土木学会 土木計画学 研究小委員会 設置
宇宙空間とインフラ
産研・月面都市開発研究センター，JAXA