



未来型都市分科会

- 大阪大学
- 関谷毅 （大阪大学先導的学際研究機構 共創インキュベーションセンター センター長）



共創の場形成支援プログラム (COI-NEXT)

枠を超えて連携し、多様性のある社会課題を解決する。

Cooperate beyond the framework to solve diverse social issues.

自治体に広がる社会課題を克服する取り組み

地域が直面する
リアルな
本質課題

住民の生活基盤の持続可能な 維持管理手法が不足

地域の自治体は、**多大な労力とコストをかけてインフラの管理**を行っている。
持続可能な維持管理を行うためには、**省人化・低コスト化が必要**。

現在のインフラ診断
(打検目視検査)



地域が直面する
リアルな
本質課題

自然災害による被害を受けている 地域も存在



摂津市の例：インフラ管理の省人化の観点

摂津市は、南東に淀川、市の中央に安威川が流れるエリア

→管理している橋梁が合計 **173 橋**ある。

低コストかつ高頻度の橋梁のモニタリングによって補修が
必要な橋を見極めることができれば最適な予算執行が可能



摂津市内の橋梁の一例

豊能町の例：地盤センシングシステムの実現

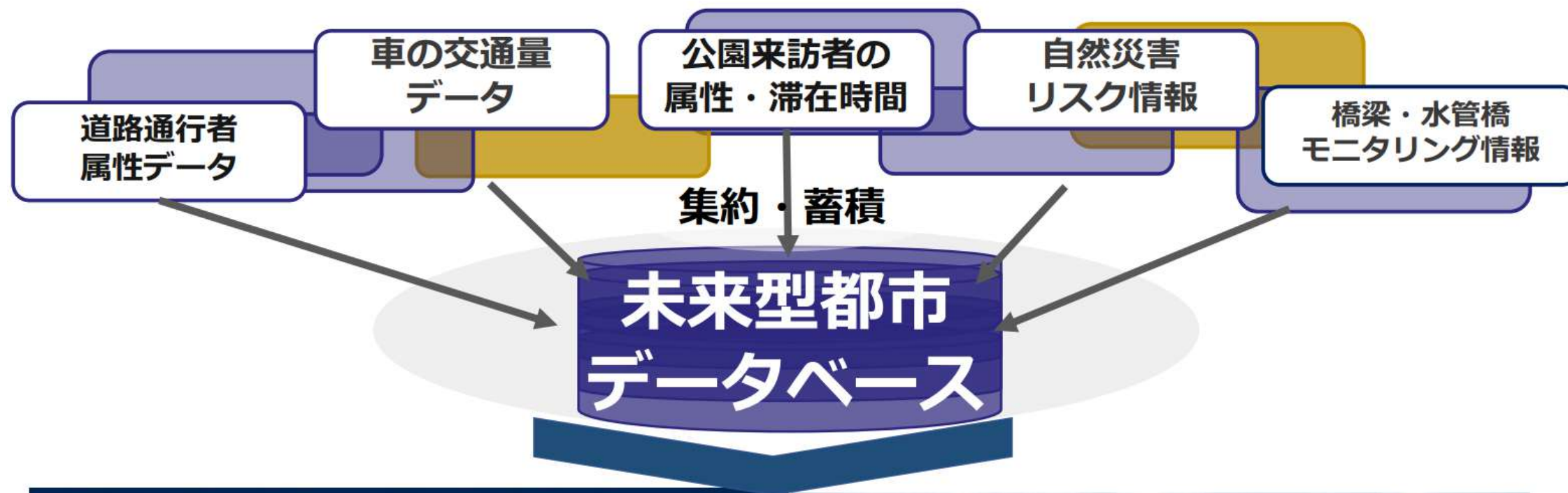
豊能町は、大阪北部の山地に囲まれ、盆地状に広がる農地・集落とともに、
西部には高度成長期に開発されたニュータウンもある。

豪雨の影響により擁壁の一部が崩壊し周辺の住民の不安感が高まっている

町内には、道路沿いの斜面及び擁壁等が多く存在しているため、
豊能町行政は危機意識を強めている。



未来型知的インフラモデル発信の未来像



まちづくりデジタルツインの創出

⇒デジタル空間と実空間のリアルなフィードバック
⇒まちのリスク情報の未来予測に繋がる

デジタル空間

実空間

自治体のリアルな課題の解決に繋がる具体的な取組み

2022年4月6日 豊能町、大阪大学 共同研究契約締結
豊能町内における実証試験用擁壁を用いた取組みの開始



多様な研究分野・研究機関との共創的取り組み

研究開発の代表的事例 (材料・デバイス・回路・システム)

炭素エレクトロニクスによる高耐久センサ

植村隆文 特任准教授
研究開発リーダー

【職位】
大阪大学 産業科学研究所 特任准教授
【経歴・受賞歴】
2006年 大阪大学 工学研究科博士後期課程修了
2010年 応用物理学会論文奨励賞
2020年 IDW '16 Best Paper Award 他多数

錆びない「炭素」によるエレクトロニクス

- ・耐腐食性の高い炭素を活用したセンサシステム
- ・長寿命センサによるインフラ計測が可能
- ・鉄筋腐食・塩化物・歪み・振動センサ等に応用可能

環境調和型太陽光発電センサシステム

秋山実邦子 特任研究員

【職位】
大阪大学 産業科学研究所 特任研究員
【経歴・受賞歴】
1993年 三菱エンジニアリング(環境・センサ)入社
＜米国登録特許＞17件
＜国内登録特許＞5件
＜国内出版特許＞17件 他多数

超耐久性・低消費センサ計測システム

- ・LSI 設計システム開発
- ・ネットワーク向け検索連想メモリ開発
- ・電源回路・フルカスタム LSI 回路設計
- ・電源ノイズ解析、PDN 解析(電源供給ネットワーク解析)
- ・統計的ばらつき回路検証手法

リアルタイム AI 技術による状態の可視化

松原靖子 准教授

【職位】
大阪大学 産業科学研究所 准教授
【経歴・受賞歴】
2012年 京都大学社会情報学専攻博士後期課程修了
2018年 IPSJ/ACM Award for Early Career Contributions to Global Research
2021年 第36回テレコムシステム技術賞
2022年 文部科学大臣表彰「若手科学賞」

時系列ビッグデータによる異常検知

- ・将来予測、非線形動的システム
- ・特徴自動抽出
- ・大規模複合時系列イベントデータ解析
- ・IoT データストリーム処理

印刷できる歪センサシステム

荒木徹平 助教
研究開発リーダー

【職位】
大阪大学 産業科学研究所 助教
【経歴・受賞歴】
2014年 大阪大学 工学研究科 博士後期課程修了
2021年 令和3年度「若手教員奨励賞」大阪大学賞
2022年 17+17 研究学会・研究学会「優秀論文賞」 他多数

大面積な歪センシング技術への取組

- ・コンクリート表面のクラックや微小歪を検知
- ・従来より計測レンジが2桁広い
- ・カーボン材料による高耐久エレクトロニクス
- ・富山に長期計測の実証試験済み
- ・野外でも信頼性の高いシステム

新原理に基づく鉄筋探索手法

千葉大地 教授

【職位】
大阪大学 産業科学研究所 教授、大阪大学学務部長
【経歴・受賞歴】
2006年 大阪大学 工学研究科博士後期課程修了
2017年 第13回若手科学者奨励賞
2020年 知能機械化分野の先端科学技術賞 他多数

磁気のかで鉄筋の透視に成功

- ・永久磁石と磁気センサの組み合わせによるセンサ
- ・深いところに埋設された鉄筋の検出が可能
- ・都市破壊箇所特定などの検査に活用可能
- ・強靱で持続可能な都市開発に貢献

“街の変化”を見守る差分センサシステム

和泉慎太郎 准教授

【職位】
神戸大学 システム情報科学研究科 准教授
【経歴・受賞歴】
2011年 神戸大学大学院 博士課程修了
2011年 システム LSI 設計技術研究奨励賞論文賞
2018年 IEEE SMC-Japan Chapter Award
2019年 情報処理学会論文賞 優秀研究賞
2019年 LSI とシステムとのワークショップ優秀賞

超耐久性・低消費センサ計測システム

- ・超低消費電力回路 / システム設計
- ・LSI 設計システム開発
- ・ネットワーク向け検索連想メモリ開発
- ・電源回路・フルカスタム LSI 回路設計
- ・電源ノイズ解析、PDN 解析

脱炭素インフラ構造物センサの萌芽研究

古賀大尚 准教授

【職位】
大阪大学 産業科学研究所 准教授
【経歴・受賞歴】
2009年 九州大学大学院 工学研究科博士後期課程修了
博士後期課程修了
2016年 第6回サイバー・インフラ・アワード
2019年 文部科学大臣表彰「若手科学賞」 他多数

天然由来ナノセルロースで脱炭素

- ・物質循環(リサイクル・生分解)
- ・自立電源(10W 低電圧発電)
- ・低コスト(印刷連続製造)
- ・長寿命(最長 50 年)

解釈可能な AI による画像認識

中島悠太 准教授

【職位】
大阪大学 データサイエンス・フロンティア専攻 准教授
【経歴・受賞歴】
2012年 大阪大学 工学研究科博士後期課程修了
2012年 - 2016年 東京大学大学院工学系研究科 助教
2017年 - 現職
2018年 電子情報通信学会 教育功労賞 他多数

学習結果が解釈可能な AI

深層学習は「何をやっているのか分からない」というような批判をされることがあります。
この研究では、ニューラルネットワークが何を学習したのかを解釈可能な新しいシステムを構築しました。

高精度 3 次元データ計測と 3 次元モデルの構築

吉田大介 准教授

【職位】
大阪大学 データサイエンス・フロンティア専攻 准教授
【経歴・受賞歴】
2011年 大阪大学大学院工学系研究科 博士後期課程修了
博士後期課程修了
令和3年度(2021) G-Net アワード「ディープラーニング」
大阪大学賞「文部科学大臣表彰」 他多数

ドローン技術を活用した高精度 3 次元データ

- ・データ活用促進や地域の新たな魅力を発信を目的とした
- ・3 次元データのオープンデータ化
- ・3 次元データの新たな活用可能性の模索 (例: VR コンテンツや PR 動画)
- ・Web ブラウザ上で検索可能な 3 次元モデルもオープンアクセスとして公開

大阪大学・大阪公立大学・神戸大学・京都大学・関西大学・近畿大学・大阪産業大学
摂南大学・神戸芸術工科大学・東京工業高等専門学校・名古屋大学



代表的な取り組み事例



大阪市水道局 × **大阪公立大学**
川合教授、吉田准教授

水道分野のインフラ構造物管理の省人化・低コスト化を目指す

レーザースキャンを用いた浄水槽の3Dマッピング

7月実施

水中ドローンによる
水中インフラマッピング

水中ドローンの
自立的画像取得の
開発へ

Co-Creative Incubation Center

吹田市児童部 × **大阪大学 微生物病研究所 岡岡助教**

**感染症が感染拡大する前に
拡大の予兆を掴む仕組み作りを目指す**

メタゲノム解析による網羅的な病原体探索

保育園の下水サンプリングでの測定検証

8月3日～ 保育施設の
下水サンプリング試験開始

感染症
予報マップ

大阪市建設局公園緑化部 × **神戸芸術工科大学 山崎助教**

公園での居心地の良さの定量的評価を目指す

公園空間内の人の多様性

Vieurekaを用いた
属性・滞在時間の想定

9月頃～ 大阪市のイベント実施予定の2公園で測定開始
平常時との状態比較検証も実施。

Co-Creative Incubation Center

大阪市水道局 × **【共同研究者】
関西大学 石川教授**

**水道分野の
インフラ構造物管理の省人化・低コスト化
を目指す**

水管橋の無荷重時の残留応力のモニタリング

8月25日
水管橋（2カ所）にセンサ設置・測定開始

大阪市建設局都市整備部 × **奈良先端科学技術大学 諏訪准教授
オンキヨー株式会社**

**御堂筋再開発PJにおける
地域共同データ活用基盤作りを目指す**

BLT人流測定・振動センサによる交通量検査

10月～ 御堂筋側道に
BLEセンサ・振動センサを設置・測定開始

Co-Creative Incubation Center

小・中学校教育との連携

本拠点で用いる最新技術に触れ、ワクワク感と
その技術で地域課題・解決を考えるきっかけを作る

総合的学習の時間

2学期 SDGs × 最新科学技術
取組紹介

3学期 AI技術を体験し、
SDGsのゴールへの
応用を考える

亀岡市立
曾我部
小学校

大阪大学
中島准教授

大阪公立大学
吉田准教授

中学理科の時間

2・3学期
理科の単元に合わせたAI技術の体験・
ありたい未来を考える授業を実施

例) 植物識別AIを作成（単元：植物の多様性）→技術の応用を考察

その他
坂出市や南丹市など

Co-Creative Incubation Center



発信実績 1 : 末松文部科学大臣ご来訪 (2022年4月11日)



本拠点PL関谷教授の研究室に訪問頂き、
拠点取り組み、センサ技術、
若手研究者から研究内容のご紹介をさ
せて頂きました。

末松大臣から社会実装に
期待のお言葉を頂きました。

その後、
衆議院の法案審議で
本拠点を産学官・地域
連携の好事例として
取り上げて頂きました。



発信実績 2：各種マスメディアでの取り組み紹介

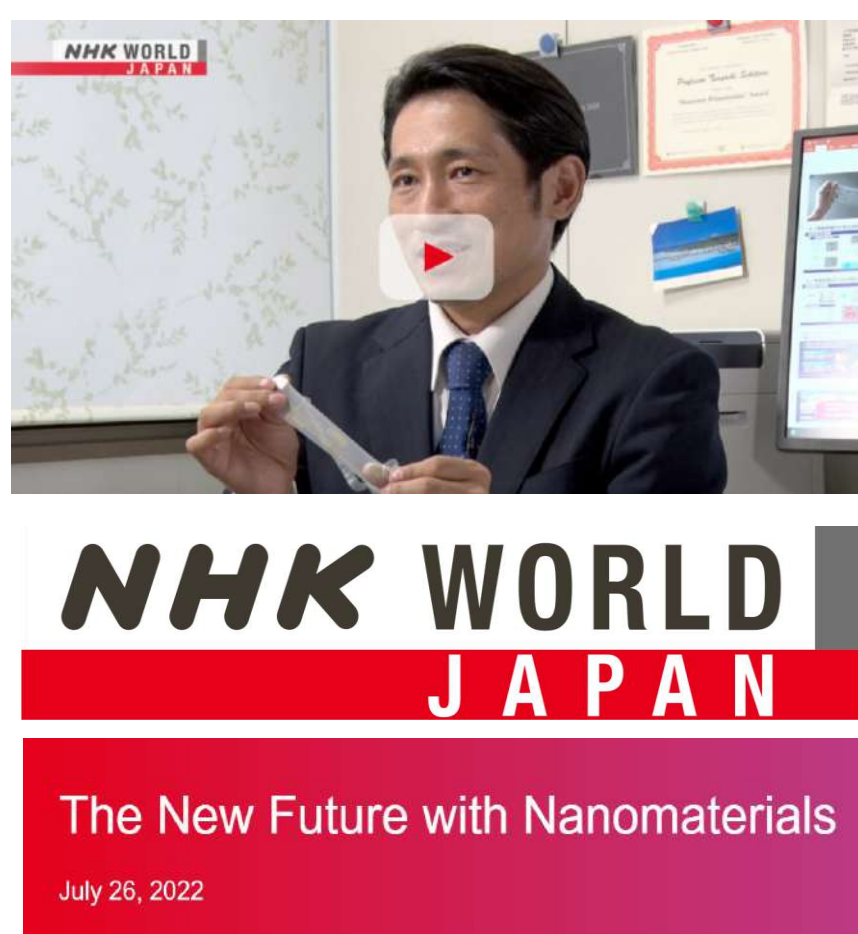
NHK BS スペシャル @2022 年 1 月 2 日放送



「Science View」2022年7月放送



発信実績 3 : NHK WORLDでの特集 (2022年7月26日)



世界 1 4 0 か国以上で放送中

<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/tv/scienceview/20220726/2015285/>