

「先進的技術やデータを活用したスマートシティの実証実験(その5) (柏の葉スマートシティコンソーシアム①)」概要

1

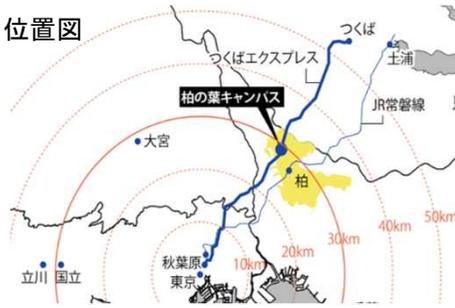
■ 事業のセールスポイント

これまで交通規制をかけて実施していた、道路の地盤特性を車両で走行するだけで把握できること、人力で解析していた路面ひび割れをAIにより解析することで効率化を図り、調査費用を縮減する。

■ 対象区域の概要

つくばエクスプレス「柏の葉キャンパス駅」の半径2km圏
○名称：柏の葉スマートシティ
○面積：約460.7ha
○人口：14,379人(2019.10.1)

位置図



■ 都市の課題

当スマートシティでは、予防保全型維持管理の実現を目指している。予防保全型維持管理は、小規模補修を数多く行う必要があり、簡易かつ安価な補修、ならびに優先順位や最も効果的な補修時期の検討や計画が不可欠であり、これらを決定する安価な調査方法が課題である。

■ 解決方法

交通規制や掘削をせずに路面や路面下の状況を推定する。

【特徴・新規性】交通規制が必要だった調査に代わり、車両走行のみで早く安く広範囲に地盤特性を推定する。同時に取得するドライブレコーダーによる路面映像を人に代わりAIが解析する。情報はGISで一元管理し、効率的な維持管理を実施する。

■ 実施体制

協議会名

柏の葉スマートシティコンソーシアム

代表者

一般社団法人柏の葉アーバンデザインセンター

実施主体

川崎地質株式会社

実施協力

株式会社富士通交通・道路データサービス

実施主体

株式会社nemuli

実施協力

国立研究開発法人
国立がん研究センター東病院

■ KPI(目標)

【道路維持管理の調査コスト削減】

従来調査技術（FWD調査および路面性状調査）と比べて、コストや調査時間は何%削減されたか、結果の一致率は何%確保できているか。

- ・コスト削減率：50%以上
- ・調査時間削減率：50%以上
- ・結果の一致率：60%以上

「先進的技術やデータを活用したスマートシティの実証実験(その5) (柏の葉スマートシティコンソーシアム①)」実行計画

2

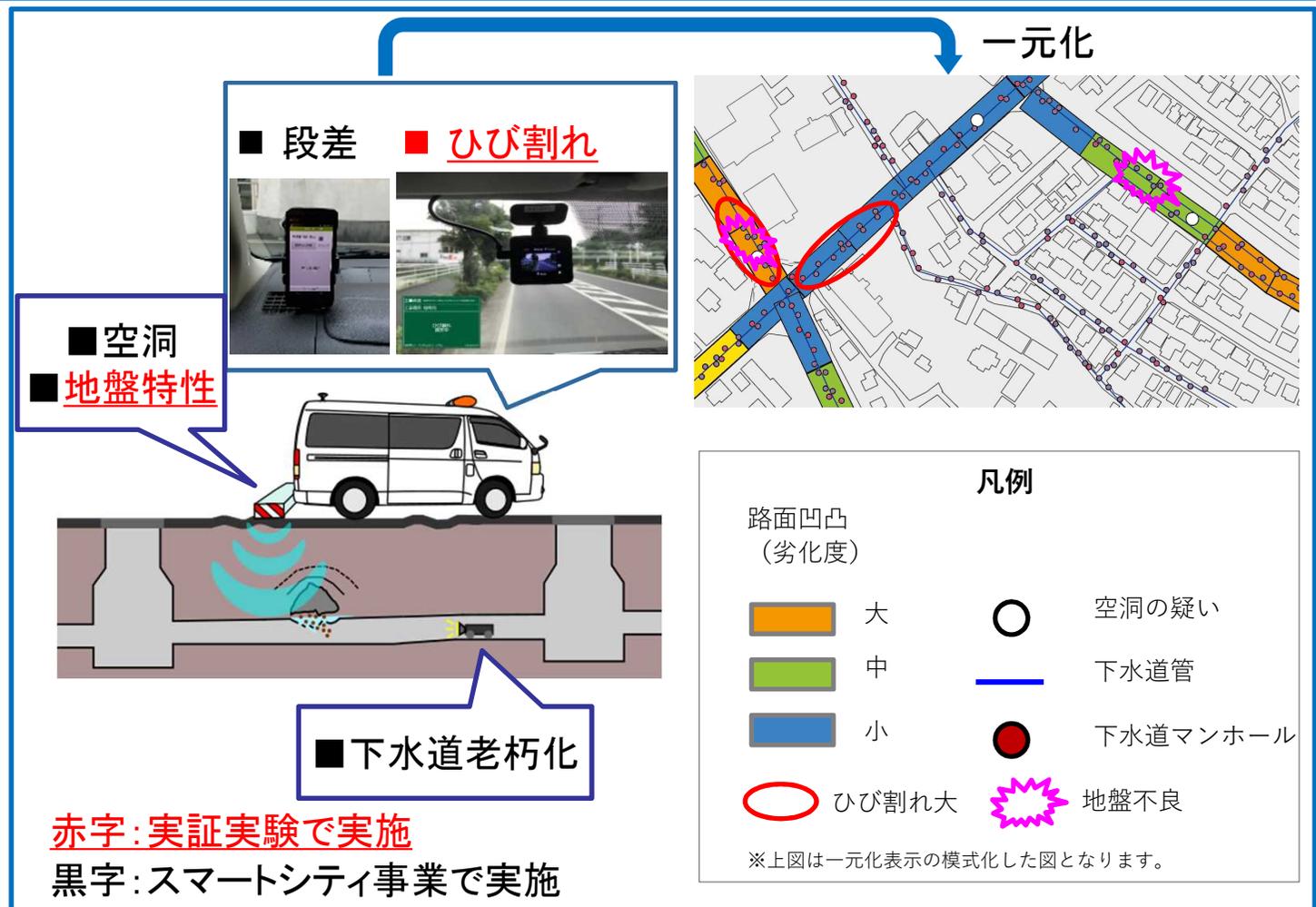
■本実行計画の概要

- 道路の地盤特性：地中レーダ探査装置による現地調査およびデータ解析の実証実験(2020年～2021年)
- 路面のひび割れ：ドライブレコーダーによる路面撮影およびデータのAI解析の実証実験(2020年～2021年)

【課題】

予防保全型維持管理の実現のために、簡易かつ安価な補修、優先順位や最も効果的な補修時期の検討や計画が不可欠であり、これらを決定する安価な調査方法が課題である。

【解決方法】道路等のインフラに対して、様々なセンサーやAIを活用し、日常的に点検することで劣化箇所を安価に発見する。



赤字:実証実験で実施

黒字:スマートシティ事業で実施

車両型地中レーダ探査装置により地盤特性情報、ドライブレコーダーにより路面ひび割れ情報を取得、解析を行い従来技術との結果比較を行った。整合率はそれぞれ60%程度、コスト縮減率(kmあたり)は地盤特性把握が60%程度、ひび割れ解析が90%程度であった。

■ 実証実験の内容

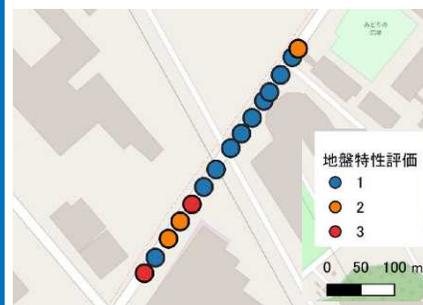
- ・予防保全型維持管理に向けて
- ① 地中レーダ探査車両に汎用のドライブレコーダーを搭載
- ② ひび割れと地盤特性(電磁波速度、受信振幅値)を同時計測
- ③ ひび割れと地盤特性について、従来技術の結果と比較整理・結果まとめ
- ④ 道路管理および道路利用にとって、有益な活用方法(代替技術としての可能性)を検討



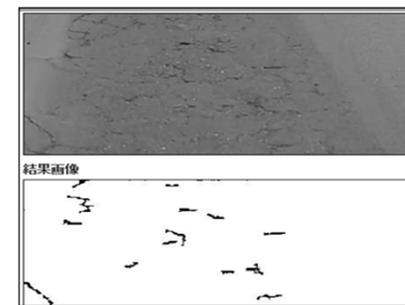
■ 実証実験で得られた成果・知見

- 作業効率化
 - 地盤特性: 調査日数80%程度縮減。
 - ひび割れ: 地盤特性調査と同時撮影で調査労力100%削減。
 - コスト削減効果
 - 地盤特性: コスト60%程度削減。
 - ひび割れ: コスト90%程度削減。
 - 従来技術との一致率: 両技術60%程度。
 - 特に、劣化が顕著な箇所の抽出に有効。
- 上記から、従来技術の補間技術や補修優先度評価に活用できる可能性が見い出された。

■ 地盤評価結果



■ AIひび割れ結果



地盤特性と電磁波特性の関連精度およびひび割れAIの精度向上や、空洞、段差ならびに下水道劣化の一元化方法が課題となっている。今後は継続した精度向上や精度向上の先(他自治体への適用性や横展開等)を検討する必要がある。

■ 実証実験で得られた課題

<地盤特性把握>

- データ拡充
 →本研究では、母集団が劣化箇所中心であったため、健全箇所と劣化箇所のデータが半分程度の割合で検証するとともに、データ拡充が必要。
- 多様な地盤への適用性
 →横展開の可能性を追究していくには、砂質土地盤など地盤特性の異なる路線で検証が必要。

<ひび割れ調査>

- 精度向上

<その他劣化情報との連携>

- 情報の一元化
 →空洞、段差、下水道の情報に加えて、地盤情報とひび割れ情報をどのように一元化していくか、予防保全に対して一元化情報をどう活用するか検討が必要。



■ 今後の取組:スケジュール

<地盤特性把握>

- 精度向上
 →データを拡充し、精度向上が可能か検討。

<ひび割れ調査>

- AI精度向上
 →AIの学習方式の見直しも含め、教師データを拡充し、精度向上を検討する。

<情報の一元化>

- GISにより維持管理に実装可能か検討。

<横展開>

- 地盤条件等が柏市に類似した自治体への展開を検討

項目	2021年	2022年	2023年以降
地盤特性把握	精度向上検討		横展開の検討
ひび割れ	精度向上検討		
一元化	一元化方法検討		

「先進的技術やデータを活用したスマートシティの実証実験(その5) (柏の葉スマートシティコンソーシアム①)」概要

1

■ 事業のセールスポイント

遠隔チェックインにより、患者サービスの向上や院内業務の効率化を図る。将来的には、病院内外の人流データなどとの連携により、駅周辺や近隣施設の人流との相互展開も目指す。

■ 対象区域の概要

つくばエクスプレス「柏の葉キャンパス駅」の半径2km圏
○名称：柏の葉スマートシティ
○面積：約460.7ha
○人口：14,379人(2019.10.1)



■ 都市の課題

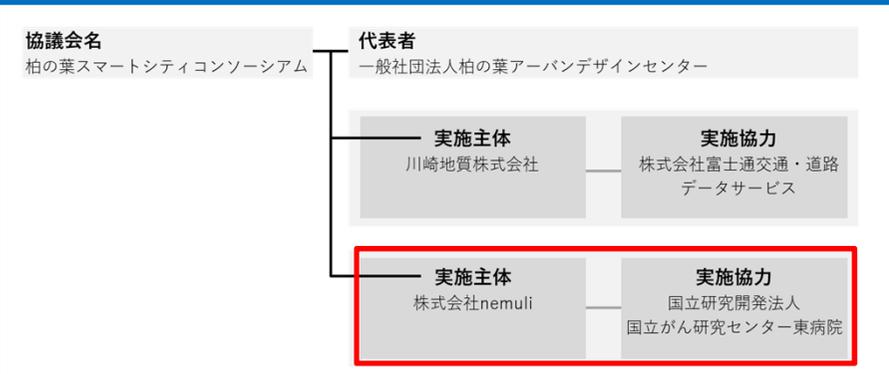
- コロナ禍における待合室の混雑(密)の回避
- 待ち時間の軽減
- 再来受付機や呼び出し機のコストの削減(イニシャル、ランニング、人件費)
- 院内スタッフ業務の効率化

■ 解決方法

- GPSを活用した遠隔チェックイン
スマートホンのGPSを活用した遠隔チェックインアプリを導入。駅に到着し病院外からチェックイン可能とする。

病院外からチェックイン可能にすることで病院内での待ち時間の減少や、再来受付に並ぶフローを避け、ストレス軽減と密状態を避けることが期待できる。

■ 運営体制



■ KPI(目標)

- ◆ 待ち時間(予約時間前)の削減
- ◆ 再来受付機の混雑の緩和 30%
- ◆ コスト削減の検証

「先進的技術やデータを活用したスマートシティの実証実験(その5) (柏の葉スマートシティコンソーシアム①)」実行計画

2

■本実行計画の概要

駅に到着した段階で病院へのチェックインを可能にする仕組みをGPSを活用して構築。
また、患者の行動を通知できるプッシュ機能を用いて病院とのリアルタイム連携、患者行動の把握機能。
2021年6月までに10名程度の患者さんに参加してもらい、PoCを実施する。

・遠隔チェックインの概要

【施策概要】

参加患者は自身のスマートフォンを利用して、検査当日に柏の葉駅キャンパス駅到着後、遠隔チェックインを行うことができる。病院に到着後、再来受付機を通ることなく直接検査室に行けることで「待ち時間の軽減」を実現する。



* 院内対応について

病院側はタブレットにインストールされた管理画面を通じて、ユーザーの行動を追跡することができるため、院内業務の効率化という視点でプロジェクトを評価する。

【施策背景(課題)】

- ・院内での待ち時間が多く患者のストレスになっている。
- ・COVID-19による、混雑状況への不安が増えた。



- ・上記の課題に対する解決策として遠隔チェックインの有用性を本PoCで実施。

【仕組み/アプリケーション】

駅に到着後、チェックイン領域にいるかをGPSで判定し、領域内にいることを確認後チェックインボタンがクリック可能になる。



遠隔チェックインシステムを活用した再来受付処理の軽減、再来受付機に並ぶフローを改善することで、コロナ禍での密回避ならびに待ち時間の軽減について検証した。再来受付に並ぶフローがなくなる点から、特に予約時間前の待ち時間の軽減について検証した。また、スマートフォンを用いた遠隔チェックインシステムを活用することで、再来受付機や呼び出し機のコスト削減(イニシャル、ランニング、人件費)や、院内スタッフ業務の効率化に対する寄与についても検証した。

■ 実証実験の内容

1. 患者の待ち時間軽減

- ① 外来受診患者(内視鏡検査)をモニターとする
- ② 駅に到着次第、GPSを活用し、アプリでチェックイン
- ③ 病院にチェックイン状況通知
- ④ 受付処理・検査窓口へ通知
- ⑤ 患者は直接検査へ → 待ち時間短縮



2. 混雑測定

- ① 外来エリア、休憩エリアの混雑状況を測定
- ② 混雑状況を可視化



■ 実証実験で得られた成果・知見

1. 待ち時間の軽減

- ・遠隔チェックイン利用者の来院時間は予約時間の約10分前に来院しており、予約時間前の待ち時間は、通常来院患者に比べて約20分減少した。
- ・来院後の待ち時間に不満を持つ患者が多く、院外で待ちたいという希望が多かった。(既存の院内システムでは院外で待つことは不可。)

2. 混雑測定

- ・外来エリア、休憩エリアの混雑状況についてセンシング技術により可視化ができた。
- ・外来エリア、休憩エリアごとの混雑状況について把握することができ、密を避けた場所の提案ができることが示唆された。
- ・遠隔チェックインを利用することで再来機に並ぶフローを避け、密回避に繋がる。

3. 再来受付機混雑シミュレーション

- ・通院患者の34%が遠隔チェックインを利用することで、再来機の混雑が3割以上減少することが明らかとなった。
- ・遠隔チェックイン=再来受付機1台分相当の効果があることが明らかとなった。

4. 費用削減、業務効率化

- ・通院患者が遠隔チェックインを利用した場合、既存機器に係る費用や人件費を6,800万円削減することが可能であり、削減費用で遠隔チェックインの導入が検討できる。
- ・来院患者の来院状況が見える化することで、到着時間の目安が付き、検査や治療などの効率化が期待できる。

「先進的技術やデータを活用したスマートシティの実証実験(その5) (柏の葉スマートシティコンソーシアム①)」今後の取組

本実証実験の課題は、院内における長い待ち時間、院内業務の効率化、分野横断によるデータ連携が課題である。柏の葉スマートシティコンソーシアムにおいては、取組分野毎の連携(分野横断)が行われておらず、遠隔チェックインにおいては、「街全体を病院の待合室に」というコンセプトの実現まで至っていない。

■ 実証実験で得られた課題

- 病院到着後の患者の人流を測定・分析し、滞留箇所の特特定と改善策を検討し、待ち時間減少・混雑状況の緩和に繋げる。
- 実証実験を拡大し、通院患者が駅(柏の葉キャンパス)に到着した時点で遠隔チェックインを行うとともに、病院の混雑状況をフィードバックし予約時間後の待ち時間を街で待つことができる仕組みを構築し、柏の葉の街での有効活用に繋げる。
- 柏の葉キャンパス駅周辺に整備されるAIカメラ等の人流データを活用し、通院患者の病院に至るまでの動線を把握することで、病院への交通誘導等のサービス拡充に向け、分野横断的取組を目指す。



分野横断的取組により、
「街全体が待合室」構想を目指す。

■ 今後の取組:スケジュール

● 今後のスケジュール

短期							中長期				
R3							R4	R5	R6	R7	
8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月					3月
・要件定義/仕様策定 ・アプリケーション開発/連携システム開発							・実証実験の振り返りと検証、評価 ・他機能連携の検討と仮説立て ・対象患者の拡大 ・チェックイン方法の多角化 ・サービスパッケージの構築 ・他都市/病院への導入 ・コンセプト(街全体を病院の待合室に)の実現				
参加患者の応募、説明					実証実験実施						

● 目標と取り組むべき課題

年度	進捗の目標	取り組むべき課題
R2まで	遠隔チェックインの実証実験	参加者の待ち時間の軽減/ストレス軽減の確認
R3	遠隔チェックインアプリの改修・改善 人流データとの連携による分野横断型サービスの検証	人流データと遠隔チェックインアプリの連携 患者の待ち時間/ストレス軽減の確認
R4	遠隔チェックインアプリを活用した病院全体の体験改善 低コストで実現するための連携手法の確立	他機能との連携検討 人流データデバイスの選定/汎用性の高いシステムの構築
R5	他病院及び施設での同時展開	柏の葉キャンパス駅周辺エリアの病院・商業施設との実証実験
R6	柏の葉キャンパス内での複数病院との同時実証実験	街全体の人流の最適化の検証 大規模災害時の病院への人の集中や周辺施設の混雑状況の把握
R7	事業モデルの確立 他都市部への展開	街中の様々な施設(商業、飲食店、公園)との連携