

# 5 Society5.0実現に向けたデータ連携・活用

## 地理系アーキテクチャの設計と構築(概要)

### Building and Designing a Geographic Architecture (Overview)

平岡雷太, 木村裕明 (内閣府)  
Raita Hiraoka, Hiroaki Kimura (Cabinet Office)

#### 1 背景

我々がSociety5.0として目指すべき社会では、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させ、ビッグデータとAIの活用から生まれたイノベーションにより、新たなビジネスモデルが誕生し、様々な分野で新たな価値が創出され、経済社会システムのパラダイムシフトが起こることが期待されている。こうしたイノベーションの創出を実現するためには、これまでのように分野ごとのデータのみならず、分野の垣根を越えてデー

タを連携させることが重要である。

SIP「ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術」では、「分野間」及び「分野ごと」のデータ連携基盤の整備と、これら基盤間の相互運用性の確保も含めた、全ての関係者の見方・理解を深め、相互に連携・協調可能な技術開発や標準化するためのフレームワーク(以下、Society5.0リファレンスアーキテクチャ)(図1)に基づくアーキテクチャの構築と実証を2019年から開始した。本取組は、スマートシティ、地理情報関連分野(自動運転、農業、防災、インフラ)、パーソナル関連分野にも展開され、SIP自動運転では地理系データに関してアーキテクチャの構築に着手した。<sup>(1)</sup>

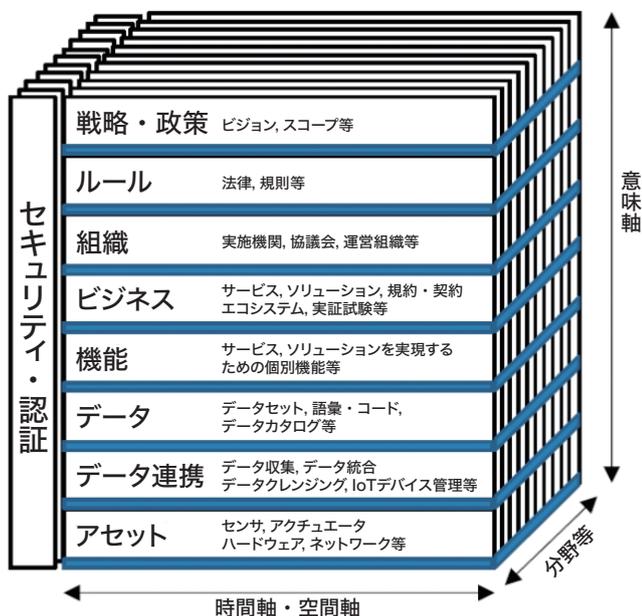


図1 Society5.0リファレンスアーキテクチャ

#### 2 SIP自動運転での取組

SIP自動運転では、Society5.0リファレンスアーキテクチャを参照しつつ、地理系データに係る自動運転分野のアーキテクチャ(以下、自動運転アーキテクチャ)(図2)をまとめた。

SIP自動運転では、第1期から自動運転に必要な高精度3次元地図や動的な交通環境情報の生成と配信に取り組んでいるが、普及に向けてはコストダウンが大きな課題である。一方で、これら交通環境情報を生成するためのデータ層である3次元点群データや車両プローブデータを他分野でも活用することによってコストダウンできる可能性は高い。

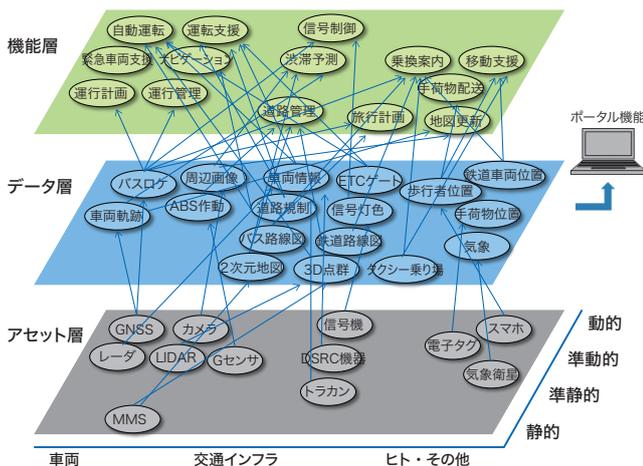


図2 自動運転アーキテクチャ

課題は、データ利用者はデータの存在を知らず、データ提供者はデータのニーズがわからないというアンマッチではないかと考え、“データカタログ機能”と“データ検索機能”を有する地理系データのポータルサイトの構築に取り組むことにした。

加えて、このポータルサイトを使ったデータ利活用の事例を作ることも重要であることから、「観光都市である京都の交通に係る課題を解決するアプリコンテスト」を開催し、データ活用に関する取組の裾野を広げるとともに、ポータルサイトの利便性の向上に向けた意見を収集した。

また、車両プローブ情報活用による物流効率化や道路管理業務支援などSIPの他施策と連携し、地理系データの利活用拡大を推進した。

また、2020年には、国内外におけるモビリティ関連データ利活用の取組事例を調査・分析し、データ提供者、サービス提供者、情報収集者、学識経験者からのヒアリング結果をもとに、有識者で構成される検討会の議論を行い、モビリティ分野におけるデータ取扱いに関するガイドライン案及び官民データ連携提案書を取りまとめた。

## 2.1. 交通環境情報ポータル「MD communit®」の構築

交通環境情報ポータルの構築に際しては、自動運転アーキテクチャに基づき機能層におけるサービスを想定しつつ、データ提供者とデータ利用者とのマッチングのトリガーとなるために、交通環境情報データ等のデータ層を集約して可視化・カタログ化することで、ワンストップで閲覧可能とすることを目指した。(図3)

さらに、キーワードだけでなくエリアや利用目的を鍵とした高度なデータ検索機能や機械学習による類似データの検索、サジェスト機能、ニーズとシーズのマッチングを促す機能等具备している。

本ポータルは、オープン化されたAPIで多様な利用者が交通環境情報を様々なサービスに利活用できるようにし、情報流通の促進と新たなサービスの創出を支援するポータルサイト「MD communit」として、まず、2020年10月に普及展開のためのWebサイト (<https://info.adus-arch.com/>) (図4) を開設、公開した。その後データ提供者を中心にユーザの拡大を図り、2021年4月に、11の参加企業・参加団体を獲得、一般公開を開始した。



図3 データのマッチングサイトMD communit

利用促進に向けて、「MD communit」ユーザの意見を反映し、ユーザインタフェースの改善を図り、よりわかりやすいポータルサイトの構築に取り組んだほか、2021年11月には「アイデア創出イベント」、2022年3月には「ビジネスマッチングイベント (MDコムマッチ)」「アイデア創発ワークショップ」などのマッチングを活性化するイベントを開催し、多くのポータル活用事例の創出を図った。2022年7月末時点で43の企業・団体が参加登録し、カタログデータ掲載数も7,316件となった。【詳細 第5章①】

海外の動向を見てみると、EUではモビリティデータの収集・活用を促すために、2017年に加盟国に対しNAP (National Access Point) を設置することを義務化し、2030年末までに交通・旅行に関するデータがNAPを通して提供されなければならないとしている。またドイツでは、交通デジタルインフラ省が

## 地理系アーキテクチャの設計と構築(概要)

NAPの役割を果たす予定のMobilithekというモビリティデータプラットフォームを2022年7月から運用を開始した。これは「MD communit」と同じくデータのカatalog機能と検索機能を持つポータルサイトである。

このように海外でも交通データの利活用を推進する取組が活発化しており、日本でも「MD communit」の取組を発展させていく必要がある。なお、「MD communit」はSIP終了後もNTTデータにより運営され、使いやすさの向上、サービス・コンテンツの充実、認知度の向上、事例の創出に取り組む予定であり、その活用が進むことが期待される。

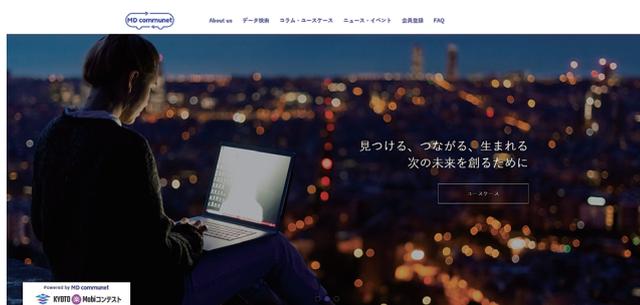


図4 MD communitのWebサイト

## 2.2. アプリコンテストの開催

交通環境情報やモビリティ関連データを活用することによって、交通に関する課題を解決するユースケースを創出するため、世界的な観光都市である京都が抱える観光や交通に関する課題を解決するアプリやアイデアを募るコンテスト(第1回「観光・交通に関する課題解決のためのアプリコンテスト(愛称: KYOTO 楽Mobi コンテスト)」を2020年10月に実施した。コンテストの実施にあたっては、京都市交通局をはじめとする事業者の協力を得て、バスや鉄道等の公共交通システムの駅、停留所、路線、ダイヤ、運賃データ、物流における手荷物一時預かり・配送サービス及び店舗データ、観光施設に関する混雑予想、観光スポット情報、拠点案内サービスAPI、混雑統計データ等を整備・提供した。第1回KYOTO 楽Mobi コンテストでは優秀なアプリ(図5)やアイデアがあったものの、コンテスト後も継続してデータの配信ができなかったこともあり、これらが実用化されることはなかったが、本コンテストを通して、京都市交通局を中心にバス情報をオープン化していこうという機運と第2回開催に対する期待が高まった。京都市内の市営及び民営バス会社が

バス情報をGTFS-JPフォーマットで作成し、「MD communit」に登録いただくとともに、物流業者やタイヤメーカーからの車両プローブ情報などの情報も「MD communit」上に準備し、第2回「観光・交通に関する課題解決のためのアプリコンテスト」を2022年12月に開催を予定している。このコンテストを通じて、交通環境情報ポータルの認知度向上を図るとともに、コンテストにエントリーしたデータ利用者からのフィードバックを得てポータルの改良に繋げていく。【詳細第5章②】



図5 KYOTO 楽Mobiコンテスト  
SIP自動運転賞 受賞アプリ

## 2.3. 地域の自動運転サービスの支援システム開発

地方部における自動運転サービスの社会実装にあたって、共通的な課題を明確化し、高齢者等を含む誰にでも優しいインタフェースを有する共通的な予約・運行管理システム「もびすけ」(車両位置のロケーション管理、車内外カメラ映像による安全監視、予約管理、乗降情報管理等)を開発した。開発にあたっては、SIP自動運転において自動運転サービスの社会実装を進めている秋田県上小阿仁村や島根県飯南町に加え、滋賀県東近江市、福岡県みやま市、山形県高島町における取組と連携して実証実験を行い、サービスの提供者及び利用者の声を反映して、機能改善等を図ってきた。

今後は、この「もびすけ」を安価で便利なシステムとして提供しつつ、地域間連携を強化する観点から、交通環境情報ポータルにおけるコミュニケーション機能の活用等も視野に、システムを含む支援サービスの事業化を目指していく。

## 2.4. 車両プローブ情報を活用した物流効率化

物流業界が求められている運送業務の荷待ち時間の改善、車両・プローブ情報などからの日常点検項目確認による作業時間等の改善、及び積載重量・タイヤ情報のリアルタイム把握による運行スケジュール等制御の改善等を目指し、物流トラックから得られるデータを活用した物流効率化等将来のデータ連携／活用に向けたアーキテクチャを整理した。

荷待ち時間の改善については、運送事業者の実稼働車両からの取得したデータを把握・分析し、運送事業者と荷主企業、双方が荷待ち時間の発生状況に係る認識を共有するとともに、荷待ち時間発生要因の分析と改善策の検討を行った。(図6)

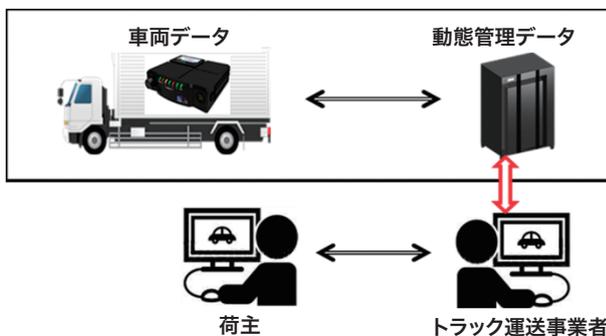


図6 車両・動態管理データ収集・共有イメージ図

日常点検項目確認による作業時間等の改善については、トラックメーカー保有車両を活用し、車両・プローブ情報等から日常点検項目確認に資するイベントデータを吸い上げ、リモート状態で日常点検項目に係るトラックの状態の確認を行った。また、プローブ等車両情報における協調領域について、データフォーマット等に関する標準化提案を行ったほか、「MD communit」へ情報(データカタログ)を提供するなど、将来の更なるデータ利活用に向け積極的に取り組んだ。【詳細第5章③】

## 2.5. 車両プローブ情報の道路管理業務への活用

車両から収集されるプローブ情報の活用事例として、降雨等の悪天候による滑りやすい路面状況や路上冠水等の発生地点を検出して注意喚起情報として提供することや、路面の水膜量検出からわだち掘れ量を推定して道路維持管理への活用に関する検討に取り組んだ。

OEM及びタイヤメーカーと連携し、ABS作動情報、車両の横滑り抑制機能作動情報、タイヤ空転抑制機能

作動情報、ワイパー作動状態、タイヤのグリップレベル情報等を走行中の車両から収集し、統計的な処理に基づく検出情報の生成につき、実道での実証実験によりその検出精度の確認を行った。【詳細 第5章④】

### 【参考文献】

- (1) 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)自動運転(システムとサービスの拡張)研究開発計画, [https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/keikaku2/4\\_jidosoko.pdf](https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/keikaku2/4_jidosoko.pdf), (参照 2022.06.30)

### 【本件問合せ先】

内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)自動運転担当, 〒100-8914 東京都千代田区永田町1-6-1, 03-6257-1334, 担当:平岡雷太, 木村裕明

## ①地理系データのアーキテクチャの設計— 交通情報環境ポータルサイトの構築・普及

### Design of Geographical Data Architecture — Building and Promoting a Traffic Environment Data Portal Site

磯尚樹 (株式会社エヌ・ティ・ティ・データ)  
Naoki Iso (NTT DATA Corporation)

(概要) 自動運転の実現に向けて整備される高精度地図データや道路交通、車両プローブ等の収集データは、交通環境情報として自動車産業以外にも様々な産業での活用が期待できるとし、これらの情報がより安全に使いやすい形で流通できるための仕組みづくりが重要と考えられる。この仕組みを実現するため、モビリティ分野のデータを集約し他の分野との連携を行う交通環境情報ポータルサイト「MD communit<sup>®</sup>」を構築し、一般公開した。MD communitの持続的な運用を目指し、会員企業の獲得や各種プロモーションによる認知度の向上、オフライン/オンラインでのマッチングの場づくり等の普及促進活動を進めた。さらに、本仕組みを社会実装するうえで重要な鍵となる交通環境情報を、他の分野の情報とも組み合わせて有効利用するサービス事例づくりを行い、サービス開発に必要なサポート機能についても検討を行った。

キーワード：交通環境情報， Society5.0， データ連携， ビジネスマッチング， データ活用サービス創出

#### 1 交通環境情報ポータルサイト「MD communit」の構築・公開

##### 1.1. ポータルサイトの提供価値

本プログラムの目標として、「自動運転を実用化し普及拡大していくことにより、交通事故の低減，交通渋滞の削減，交通制約者のモビリティの確保，物流・移動サービスのドライバ不足の改善・コスト低減等の社会的課題の解決に貢献し，全ての人が高品質の生活を送ることができる社会の実現」とあるように，自動運転の実用化に貢献することによって安全安心な社会の実現と社会課題の解決及びそのための新たなビジネス価値の創出が求められるものと考えられる。

本プログラムの目標達成に寄与するために，人や情報，データが集まり，様々なアイデアやサービスを創出するための場として，交通環境情報ポータルサイト「MD communit」を構築した。本ポータルサイトでは，図1のように世の中に散在するモビリティ分野の多種多様な交通環境情報を一元的に集約するとともに，ユーザ同士のコミュニケーションの場を様々な形で形成することで，ポータルサイトを通じた，データの利活用及び新たなビジネス創出の促進を狙いとしている。そのため，ポータルサイトに実装する機能としては，

カタログ検索サイトとしての機能を具備したうえで，ビジネスマッチングを促進するための機能，データ拡充を行うための機能，ユーザからのフィードバックに基づくUI/UX向上の大きく3つにフォーカスをあて，ポータルサイトの開発を進めた。

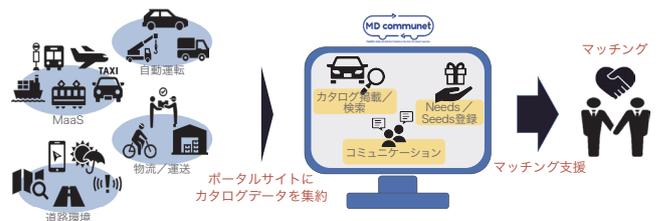


図1 ポータルサイトを通じたビジネス創出のイメージ

##### 1.2. ポータルサイトにおけるビジネスマッチング

上述のとおり，本ポータルサイトの機能としては，プロアクティブな検索機能やビジネスマッチングを促進するためのコミュニケーション機能に注力して開発を実施した。

ポータルサイトが提供する機能の全体像を図2に示す。また，主なポータルサイトの提供機能を以下に示す。  
(1) データカタログ登録・検索機能

ユーザがカタログを登録して他のユーザに公開する機能及び目的とするデータに容易にたどりつくことを可能とするために，多様な検索方法を提供する機能で

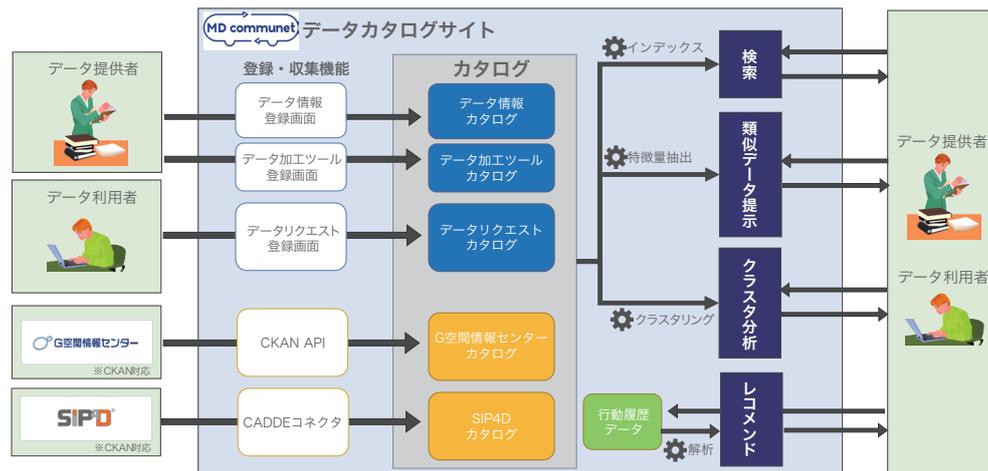


図2 ポータルサイトが提供する機能の全体像

ある。

具体的には、トップ画面ではキーワード検索、条件指定検索、エリア検索機能を実装し、検索結果画面においては再検索、ファセットによる絞り込み検索機能を実装した。

#### (2) コミュニケーション機能

データ提供者、活用者が直接繋がることにより、新たなデータ利用方法の発掘や直接的なビジネスマッチングを促進するための機能である。

具体的には、掲載されているデータを評価する機能や、直接ユーザ間でコミュニケーションをとることを可能とするメッセージ機能を実装した。

#### (3) レコメンド機能

ユーザに思いがけない発見を提供するために、システムからカタログデータをレコメンドする機能である。

具体的には、ユーザのアクセス情報からレコメンドを提示する機能や、機械学習を用いた類似データ機能及びクラスターリング機能を実装した。

#### (4) 検索語の連想語支援機能

検索語に対して連想される単語を関連キーワードとしてユーザに提示する機能である。

具体的には、検索語に対して外部リポジトリ(DBpedia)から関連キーワードを取得できるようにすることで、関連語情報を内部に持たない、かつ取得先を柔軟に設定できるようにした機能を実装した。

#### (5) 企業プロフィール

企業としての実績や取組を公開し、掲載カタログ以外の視点からのマッチングに期待して、カタログを掲載している企業自体の情報をユーザに提供する機能である。

具体的には、企業の取組紹介や普及促進HPに掲載

されるコラム、ユースケース等の掲載が可能な機能を実装した。

#### (6) Linked Data化

運営側がユーザの行動ログやデータの関連性から会員企業への情報発信のソースとなる情報を取得できる機能である。

具体的には、登録されているカタログデータのメタデータやログイン中のユーザの行動ログをLinked Data化し、それを運営が検索できるようにすることで、会員企業へのレコメンド情報を通知できるような機能を実装した。

### 1.3. ポータルサイトにおけるデータ拡充

ポータルサイトによるビジネスマッチングをより促進していくためには、データの拡充も必要不可欠となる。データの拡充の対応として、登録されるデータの量と種類の両面からデータ拡充を実施した。

データの量の観点では、G空間情報センター、SIP4Dといった、既存のデータプラットフォームとの連携も実施した。また、図3のようにSIP分野間データ連携におけるCADDEのコネクタを実装することで、他分野のデータカタログを効率的に取得することが可能となっている。

データの種類の観点では、データ情報、データリクエストに加えて、データ加工ツールを掲載できるようにすることによって、新規サービス創出に係るステークホルダーを増やしながら、データを拡充した。

データ拡充が進み、データやログの関連性の高いものが結びつくことでマッチングの確率も上がるため、双方を強化していくことで相乗的にビジネスマッチングの促進が期待される。

①地理系データのアーキテクチャの設計—交通情報環境ポータルサイトの構築・普及

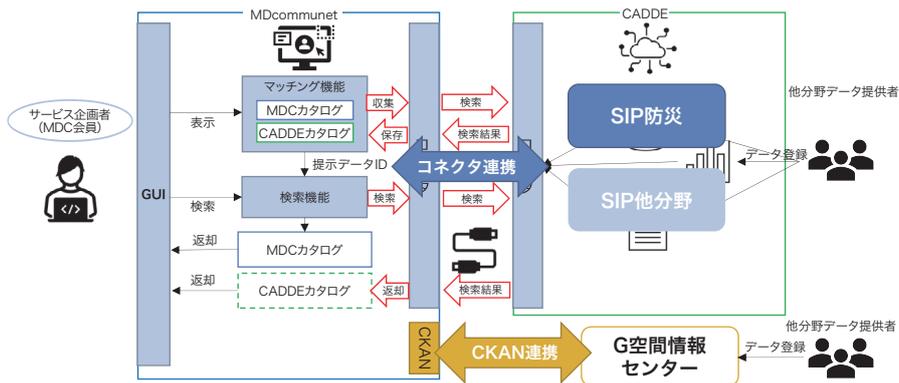


図3 機能充実のための追加開発例  
～メタデータの定期ハーベスト機能イメージ～

1.4. ポータルサイトにおけるUI／UX改善

ポータルサイトの一般公開以降、会員企業の拡大やそれに伴うデータカタログの拡大等によりビジネスマッチング創出機会が増え、より多くのデータや人、情報があつまるとして、ポータルサイトの役割はより重要になっていくものと想定している。このほかにも、会員企業の更なる獲得を目的として、図4のように普及促進活動HPから、ポータルサイトへ連携するためのシステム導線の最適化を検討するなど、普及促進活動とも連動して継続的にUI／UX改善を実施した。



図4 普及促進HPとの導線最適化

2 MD communetの普及促進に向けた取組

2.1. 取組概要

MD communetを継続的に運営していくためには、広く認知してもらい仲間を作っていくことと、マッチングによるデータ利活用の促進をすることで、新しいサービスや価値を創出していくことが大切である。仲間づくりにおいては、MD communetの取組に賛同し、共に創っていくことができるパートナーを見つけるだけでなく、利用者が円滑に取引を行えるような運用や推進体制を構築することが必要である。データ利活用の促進においては、広く交通環境情報を収集するだけ

でなく、官民双方が持つ特徴的なデータを掲載することで、知らなかったデータとの出会いをつくり、新しいサービスや価値の創出に繋げていくことが必要である。そこで、2019年度、2020年度においては、特に仲間づくり及び掲載データ拡充、認知度向上に焦点を当てた。

2.2. MD communetの仲間づくり

ポータルサイトの継続的な運用のためには、各プレーヤとの人的リレーションを含めた「マッチング」が大前提かつ最重要であると考え、本事業への仲間づくりを目指した。まずはじめに、仲間づくりをするうえで重要となるMD communetの訴求ポイントを洗い出すため、本事業の目的やコンセプトに基づき、図5のように目指す世界観や提供価値の整理を実施し、本事業で形成したいエコシステムについて定義した。

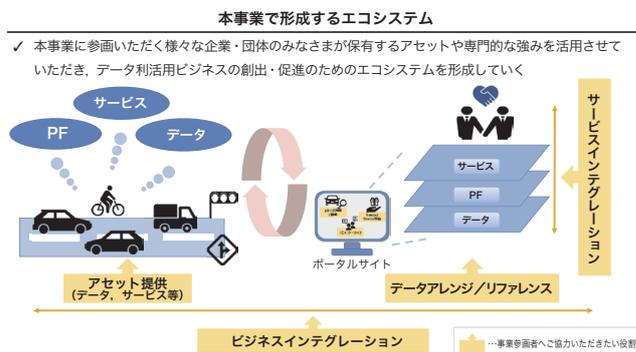


図5 本事業で形成するエコシステム

次にエコシステム実現のために必要なステークホルダーについて官・民それぞれ調査／整理を実施した。まず、道路上での車、人の流れを可視化し、交通環境情報が使われるユースケースを想定し、それらのデータの収集や配信の流れについて調査を実施した。そこから見えてきたステークホルダーを図6に示すとおり

①地理系データのアーキテクチャの設計—交通情報環境ポータルサイトの構築・普及

※具体的な事業者名は割愛

事業社分類	関連する事業社のカテゴリ					
	メーカ	地図/ナビ (地図情報, ナビ)	物流 (宅配, 運送, 業務車両)	輸送 (バス, タクシー)	道路/インフラ	学官
制度/ルール層			...		...	...
データ利用層/サービス	...	...	...	...	...	...
プラットフォーム層		...	...			...
データ提供層	...	...	...	...	...	

凡例

● ...候補

■ ...実施済

ユーザ属性	2021年度		2022年度					
	4Q		1Q		2Q		3Q	
B to B to C (Gto B to C含む)	非公表	非公表	非公表	非公表	非公表	非公表	非公表	非公表
B to C (Gto C含む)	非公表	非公表	非公表	非公表	非公表	非公表	非公表	非公表

凡例

● ...候補企業

■ ...サービス

■ ...SIP関係者に依頼

■ ...実施済 (再訪)

■ ...モニタリング実施

図6 候補事業者のマッピング

官と民でそれぞれ分類した。官においては、交通環境情報を保有もしくは管轄する官公庁、公益社団法人等の外郭団体を想定。民間においては、テレマティクスサービスを行うような事業者やサービス事業者を想定した。それらのステークホルダーの関係性について整理し、候補事業者の選定を行った。

2019年度においては、マッピングした候補事業者に対して、今後の普及促進活動やポータルサイトの機能等へ活用することを目的として、ポータルを目指す世界観やサービス内容に対する興味・共感度や自社でのポータルを活用したビジネスへの関心・確度、またポータルサイトの機能や取扱いデータの要望等を把握するためのヒアリングを実施した。ヒアリングを通じて、今後のポータル機能開発やポータルサイト運営等の普及促進活動に係る示唆も得ることができ、ポータルサイト開発へフィードバックするとともに、次年度の検討課題とした。2020年度においては、様々な企業から交通環境情報を集約し、カタログデータとして掲載することが重要と考え、データ提供者候補事業者にアプローチを行うこととした。その結果、MD communitの取組に賛同する9社+2団体の事業者の会員を得ることができた。2021年度の一般公開以



図7 MD communit会員一覧(一部)

降は、MD communitのプロモーション活動と並行して、特徴的な交通環境情報を所有するデータ提供者やサービス創出に必要なデータ活用者やデータ加工者に対して積極的にアプローチした。各種プロモーションの成果もあり、その結果、60社を超える会員の拡大をすることができた。(図7)

会員からのカタログデータ提供により、7,000件を超えるカタログデータを取得することができた。また、継続的な事業者への働きかけを行うことで、車両プローブ等の先進的なデータの取得見込みを得ることができた。多種多様な車両プローブデータや警察庁が提供する断面交通量等の官民が持つ特徴的なカタログデータを掲載することができた。

### 2.3. 認知度向上に向けた活動

2020年度はポータルサイトの公開に向けてMD communitを広く認知・興味関心を持ってもらうためのコンテンツの制作や各種プロモーション活動も積極的に実施した。

まず、2020年10月の情報公開に合わせ、MD communitを候補事業者へ紹介するほか、今後の普及展開において、広く認知・興味関心を得ることができるとして普及促進HPを制作し、公開した。(図8)この普及促進HPは、HP訪問者へポータルサイトの価値や機能を周知し、会員登録への動機付けを行うことを目的としたものである。そのためデータカタログの入口として、提供サービスの概要や掲載カタログ情報、ユースケース、サポート内容、会員登録方法等の各種情報を掲載し、サービスについて理解していただき、興味を持っていただいたうえで会員登録やお問い合わせに誘導できるような導線設計を行った。また、設計をするうえではMD communitの認知者／非認知者双方にとって煩わしくないUIの実現を目指したサイト構成を設計し、制作を行った。公開後は、各種プレスリリースやSIP自動運転関連のWebサイトとの連携により、認知度の向上に取り組んだほか、普及活動を実施する際の紹介ツールとして活用することができた。



図8 普及促進HP

次に、MD communitについての理解を促進するためのコンテンツとして、プロモーション動画を制作した。(図9)各種イベントで放映するほか、SIP-caféのHPにて公開し、興味関心を引いて普及促進HPへ誘導するような導線を設計した。これによりSIP-caféからのサイト流入も増え、認知度向上に繋がった。

### 交通環境情報ポータルサイト『MD communit』でビジネスが広がる

2021/1/18



図9 SIP-caféニュースリリース

上記コンテンツ制作だけでなく、イベントを通じたMD communitの認知度向上を目的とした活動も行った。(図10)MD communitの認知及びモビリティデータの利活用の可能性の訴求のため、セミクローズな環境でのアイデア創発を通じて、モビリティデータの価値の再発見、アイデア発想手法の体感、今後のパートナー企業になりうる企業との出会いを作るためのイベントを開催した。当日は、慶應義塾大学システムデザインマネジメント研究科の協力のもと、広くモビリティ業界に関わる企業が、講義及びワークショップを通じて様々なアイデアを出し合った。またイベントを通じて企業同士の交流も生まれ、イベントにおける企業同士のマッチングの可能性を得ることができた。



図10 過去実施したイベント例

### 2.4. 2023年度以降の社会実装に向けて

MD communitにおいて、データドリブンによる新たなビジネス創出を継続して促進するために、会員が抱えるデータ利活用によるサービス創出における課題・関心事項に対して、サイバー／リアル両面でのアプローチを行い、サービス化に必要なマッチングやテクニカル面でのサポート等を実施していく。あわせてデータ利活用のイメージをしやすくするためのユースケースを共有したり、MD communitの提供価値をわかりやすく伝えたりすることで、会員拡大やデータ利活用の促進を継続して実施していく。そして、交通環境情報の流通・サービス活用を更に広く促進させられる仕組みを、官民連携で推進できるプラットフォー

ムの位置づけとして、継続的に運用・成長させていく。

### 3 実証事業推進

#### 3.1. 概要

自動運転分野における地理系データに係るアーキテクチャに基づき、2019年度に「物流事業者向けサービス分野」及び「End to Endのマルチモーダルナビゲーションサービス分野」についてSIP第1期の事業の検討成果を踏まえて抽出した社会課題を解決するためのユースケースを設定した実証実験を行った。その結果、利用者同士がデータを出し合うことで、新たな付加価値あるサービスが成り立つ可能性を見出すことができた。

さらに2020年度には、業界共通の社会課題解決に繋がる協調データの物流分野での連携・活用に向けて、物流業界が抱える課題等の調査を踏まえ、物流事業者の取組や課題等に関連する協調領域化可能なデータ候補を抽出した。

また、車両プローブ等の情報を活用したアーキテクチャに基づく物流効率化のための調査・実証事業の受託者とのディスカッションに基づき、上記データ候補の有用性及び提供性に係る課題及び課題解決の方向性を踏まえたポータルを活用したサービス創出イメージを検討した。

2021年度からは、秘匿性の高さから提供性に係る課題があった車両プローブデータにおいて連携・活用可能な範囲を模索した。その結果、データ提供者に車両プローブデータを生成するデジタコメーカー、サービス提供者にサービス創出を企画する商社、サービス利用者に業務課題を持ちデータ所有者である配送事業者の組合せにより、データの連携・活用を行えるスキームが構築でき、サービス創出実現に向けた実証実験を行った。またデータ連携・活用を更に促進するために、民間企業の課題解決だけでなく、地方自治体が抱える課題解決に寄与する実証も行った。

#### 3.2. 実証概要

(1) 実証事業者主体のデータ活用によるサービス創出

SIP第1期の事業の検討成果を踏まえて抽出した社会課題を解決するためのユースケースを設定し、実証事業者を中心に実証実験を行った。

社会課題としては、「物流事業者向けサービス分野」については安全走行を考慮した際の危険ルート回避の必要性等を含む、トラック運転者にとっての安全安心な運転環境の提供を設定した。また、「End to Endのマルチモーダルナビゲーションサービス分野」については、天候や混雑状況等の変化に臨機応変な、ユーザー属性にマッチした交通手段及びルート案内を含むパーソナライズされた移動手段(自動運転含む)を組み合わせたストレスフリーな移動支援を設定した。

「物流事業者向けサービス」では、交通環境情報ポータルを利用することで、データ利用者が認知していないデータや、これまでに気づかなかったデータ活用方法によって、安全安心な運転環境の提供や労働環境の改善等の提供といった価値をどの程度提供できそうかを検証することを目的とした。この目的に沿って、図11のようにユーザー間で交通環境情報の地理系データを協調的に提供・活用するためのアプリケーションのデモンストレーションを実施した。ヒアリング調査はトラック運転者及びトラック運転経験のある運行管理者、交通情報サービス業者を対象とした。

「End to Endのマルチモーダルナビゲーションサービス」では、交通環境情報ポータルを利用することで、データ利用者が認知していないデータや、これまでに



図11 物流事業者向けサービス分野



図12 End to Endのマルチモーダルナビゲーションサービス分野

## ①地理系データのアーキテクチャの設計—交通情報環境ポータルサイトの構築・普及

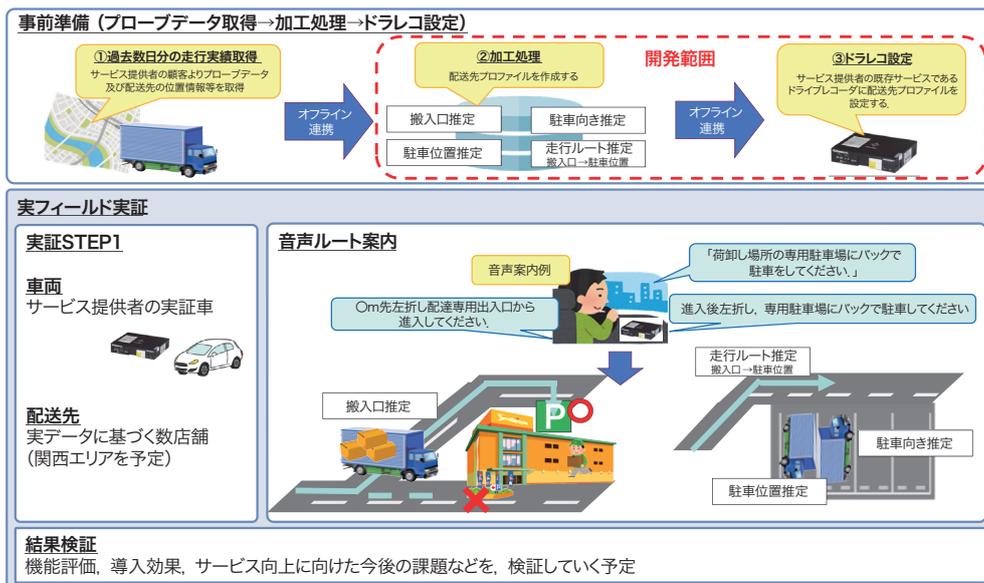


図13 配送先プロフィール作成実証概要

気づかなかったデータ活用方法によって、動的情報の提供による、従来よりもパーソナライズされた移動手段(自動運転含む)を組み合わせたストレスフリーな移動支援ができることを検証することを目的とした。この目的を達成するために複数のユースケースを組み込んだ実証実験シナリオを設定し、図12のように全ユースケースを実装したサービスアプリケーションを実験参加者が利用して機能評価及び課題抽出を実施した。

実証実験の結果、「物流事業者向けサービス」の実証では、トラック運転者にとって安全安心な運転環境の提供、搬入口や休憩所、道路情報、交通標識等、特に不慣れなルート/道路環境が変更されたルートでの静的情報を考慮したルート案内は改善に寄与することを確認した。また、協調領域データの有用性及び範囲については、公共目的の用途であれば協調領域として有用であるほかデータの性質によっては共有するメリットが大きいケースがあることを確認した。

「End to Endのマルチモーダルナビゲーションサービス」の実証では、ユーザの属性情報等を考慮した、天候や混雑状況等の動的情報の変化に臨機応変な交通手段やルート案内の機能を実装した。また、アプリ経由で収集できる行動実績及び滞在時間等の情報は、マーケティングなどに有効活用できる情報となり得るため、ポータルを介して流通する協調領域のデータとして、他分野でのデータ活用の可能性を見いだした。

(2) 民間企業間の車両プローブデータ連携・活用実証  
デジタコメーカ・商社・MD communit運営3社

が協業して、デジタコメーカの直接の顧客である配送事業者(データ所有者)に対して、配送事業者業務の効率化を目的として車両プローブデータを活用したサービス創出を提案した。秘匿性の高さから提供性に係る課題があった車両プローブデータであったが、顧客業務効率化での利用目的のみで使用することでデータ利用の許諾を得た。

配送事業者の課題の設定は、デジタコメーカや商社が認識していた配送事業者の課題の中で、車両プローブデータと親和性の高い「配送先の搬入口位置や駐車位置などが整理されておらず、駐車の変更・周囲のうろつき運転がされている」といった業務効率性に関わる課題を選定した。

実証の内容は、車両プローブデータを解析/加工することで、配送先の店舗ごとの、搬入口位置、駐車位置、駐車向き、搬入口から駐車位置までのルートを検出し、配送先プロフィールとして管理を行い、ドライバーへの情報提供により業務効率性に寄与できるかどうかを実証した。(図13)車両プローブデータの解析/加工については、MD communit運営の役割の一つであるサービス開発支援者という立場で実施をした。

実証の結果、一定の業務効率化への寄与と実用化に向けた課題を確認し、車両プローブデータ活用の有用性を確認できた。また、MD communit運営として、サービスが創出されるまでの流れの中で、企画立案支援やデータ加工支援などが有用であったことも確認できた。

(3) 地方自治体が抱える課題の解決

データ連携・活用を更に促進するために、民間企業

## ①地理系データのアーキテクチャの設計—交通情報環境ポータルサイトの構築・普及

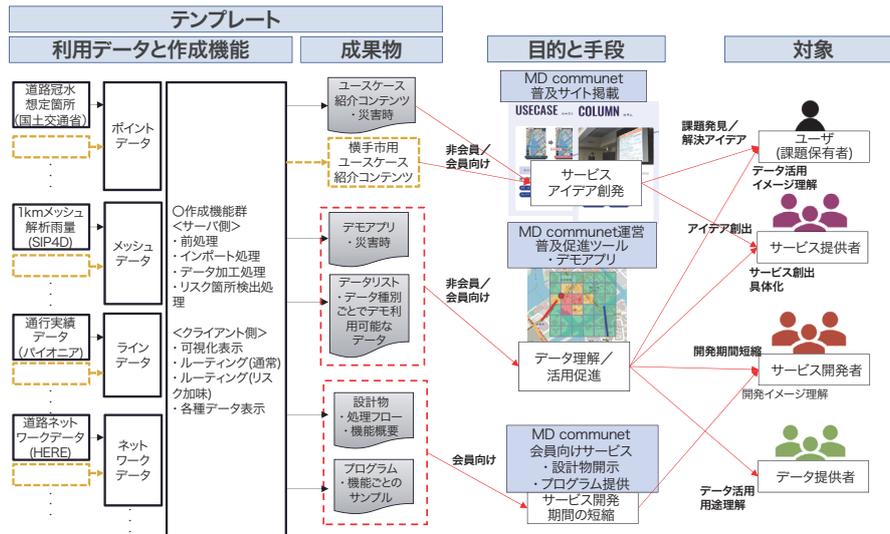


図14 地理系データ活用テンプレート化検討

だけでなく地方自治体を巻き込み、地方自治体が抱える課題についても地理系データが活用できないかを検討した。データ活用の特性から、地方自治体のEBPM(客観的な根拠や証拠に基づく政策立案)における活用をテーマに課題選定し、複数の地理系データを組み合わせることで客観的な根拠の生成と活用を狙った企画を検討した。

具体的には、秋田県横手市と雪国が共通して抱える除雪/排雪に関する課題、京都府京都市と観光地が共通して抱えるタクシーの違法駐車の問題について深掘りを行い、地理系データを活用して解決するためのユースケースを設定し、実証を行った。

### 3.3. 実証を通じた共通的な取組

実証を通じて、地理系データを複数組み合わせるサービス創出をしていく際に、形式の異なるデータを同時に扱うため、技術的なノウハウが必要となることが課題となっていた。

今後継続してサービス創出を行っていくためには、上記のハードルを下げる必要があると考え、図14のように形式の異なるデータを同時に扱うための取込・加工などの処理を汎用機能としてテンプレート化することで、次年度以降のデータ活用に関わる開発スピード・コスト削減が可能であると考え、設計物及びプログラム作成を行った。

またユーザーが地理系データの活用のイメージが湧かず、データ活用に踏み出せないケースもあったため、データ活用のイメージを体験できるデモアプリケーションを作成した。

## 4 今後の取組

2022年度はSIP第2期最終年度として、社会実装に向けた準備を中心とした活動を行った。SIP第2期終了後の2023年度以降はMD communitが社会実装される予定であるが、社会実装後も継続して官民連携のハブとなり、SIP期間中に実施してきた様々な活動を継続的に実施する。それにより、より多くの仲間が増え、更なるデータの利活用及び新たなサービス創出の促進、社会課題の解決が期待できる。

【本件問合せ先】  
株式会社エヌ・ティ・ティ・データ 社会基盤ソリューション事業本部 ソーシャルイノベーション事業部 スマートビジネス統括部、〒135-8671 東京都江東区豊洲3-3-9 豊洲センタービルアネックス8F, 050-5546-2450, 担当：中島紋衣

## ②観光都市における社会課題解決に向けた取組

### Resolving Social Issues in Cities Popular with Tourists

林典之, 小宮山直久, 外山友里絵, 柏貴裕, 小津宏貴, 内田航 (株式会社三菱総合研究所), 野口和博, 盛田太郎, 牧野夏葉, 密原大豪 (エム・アール・アイ リサーチアソシエイツ株式会社)  
Noriyuki Hayashi, Naohisa Komiyama, Yurie Toyama, Takahiro Kashiwa, Hiroki Ozu, Wataru Uchida (Mitsubishi Research Institute, Inc.), Kazuhiro Noguchi, Taro Morita, Natsuha Makino, Taigo Mitsuhashi (MRI Research Associates, Inc.)

(概要) 交通環境情報を活用し、都市部における交通に関する課題を解決するユースケースを創出する観点から、多くの観光資源を擁する世界的な観光都市である京都市が抱える観光や交通等に関する社会課題を解決するためのアプリケーションやアイデアを募るコンテスト(「観光・交通に関する課題解決のためのアプリコンテスト (KYOTO 楽Mobi コンテスト)」)を実施した。コンテストの実施にあたっては、京都市交通局をはじめとする交通・物流・観光に関わる事業者の協力を得て、バスや鉄道等の公共交通機関の駅・停留所・路線・ダイヤ・運賃データや、物流分野における手荷物一時預り・配送サービスや店舗データ、観光分野における施設・スポット情報、過去の混雑統計データや将来の混雑予想、地図API等を整備・提供した。コンテストの実施を通じて、交通環境情報ポータルサイトの認知度向上を図るとともに、様々な関係者との協議・調整によりポータルサイト (MD communit<sup>®</sup>) に掲載するデータの収集・活用を実現した。

キーワード：公共交通データ、GTFS-JP、観光都市、アプリコンテスト、MD communit

### 1 取組の概要

SIP自動運転では、自動運転社会の実現に向けて、自動運転に不可欠な交通環境情報の生成、配信等に取り組んでいる。本事業は、観光都市である京都を舞台に、交通環境情報を多様な利用者が様々なサービスに利用できるよう、情報所有者と情報活用者のマッチングを促進するエコシステムの構築を目指すものである。具体的には、2回にわたる「観光・交通に関する課題解決のためのアプリコンテスト (KYOTO 楽Mobi コンテスト)」の企画・実施、またコンテストに活用する交通環境情報データの整備・調達を通じたデータ利活用の機運醸成に向けた調整を実施した。

### 2 第1回KYOTO 楽Mobi コンテスト

#### 2.1. 企画・準備～開始(2019年度)

都市部における人の移動や物流に関する課題解決に

係るユースケースをいくつか想定したうえで、特に観光・交通に関する課題を抱える京都市を対象とし、交通環境情報(交通・物流・施設に関する様々なデータ)を用いた課題解決のためのアプリコンテスト「KYOTO 楽Mobi コンテスト」の企画を検討した。

ユースケースの検討にあたっては、都市部を対象とした移動・物流に関するサービスとして、様々な属性の主体(居住者、観光客、行政・交通事業者等)を対象とし複数のユースケースを検討した。具体的には、例えば観光客を対象としたユースケースでは、①生活者の動線を避けた観光ルートの案内、②荷物を預けて観光できる「手ぶら観光」の推奨、③混雑予想を加味した目的地の提案、④混雑状況や交通機関の運行状況を考慮した案内サービス等を検討した。(図1)

ユースケースの検討を踏まえ、観光都市京都における移動・物流に係る課題解決に関すると考えられる様々なデータを「交通」「物流」「施設」の3分類で整理し、これらのデータを保有する主体など、関係者に対し、事業の主旨説明、データ提供の依頼、必要となるデータの調達を行った。

## ②観光都市における社会課題解決に向けた取組



図1 ユースケースの検討例(観光客の場合)

## 2.2. コンテスト運営～審査・表彰等(2020年度)

以上の検討を踏まえ、京都市における観光・交通の課題解決に資するアプリケーションやアイデアを募る「KYOTO 楽Mobi コンテスト」を企画し、2020年2月～11月にかけて実施した。コンテスト参加者に対し交通環境情報のデータやAPIを提供するとともに、これらのデータの内容・仕様等の説明、京都市の抱える交通・観光に関する課題のレクチャーや意見交換、個別のコンテスト参加者に対するメンタリング等を行った。

「KYOTO 楽Mobi コンテスト」は、アプリ開発部門、アプリアイデア部門の2部門構成により、京都の課題解決に資するアプリケーション作品またはアイデアを募集した。応募された作品に対し、書類審査やモニターユーザーによる実証・評価を経たうえで、2020年10月17日(土)に最終審査会、2020年11月7日(土)に表彰式を開催し、7つの賞を選定・授与した。

アプリ開発部門の最優秀賞「歩くまち・京都賞」は、事務局から提供した「標準的なバス情報フォーマット」(GTFS-JP)に基づくデータをはじめ、様々な交通環境情報を活用し、京都来訪者の観光行動を支援するアプリ「(仮) 京都観光アシスト」(図2)が、アプリアイデア部門の最優秀賞「SIP 自動運転賞」は、手ぶらで歩き観光地の新たな価値を発見・提供するアプリアイデア「手ぶらで歩きたくなるアプリ-Teburan-」(図3)が受賞した。その後、アプリ開発部門の最優秀賞「歩くまち・京都賞」作品の制作者と打合せ等を実施し、社会実装に向け、アプリ完成に係る業務委託を行った。

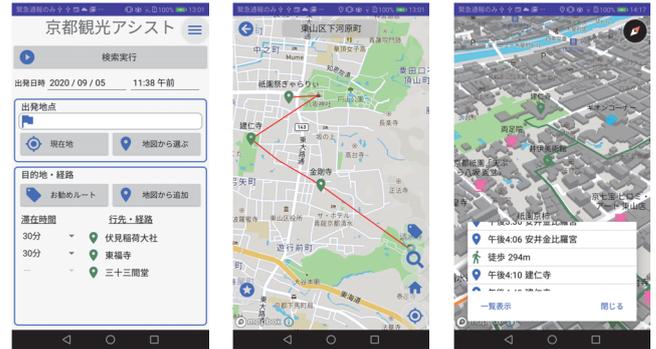


図2 「(仮) 京都観光アシスト」(1)

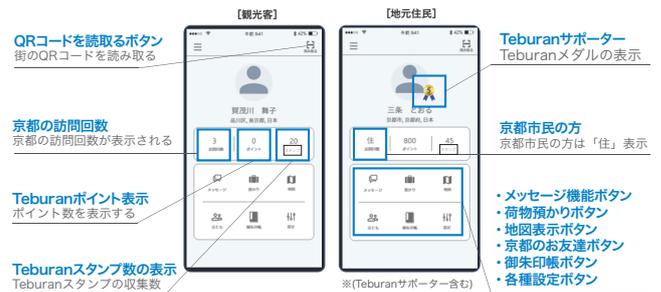


図3 「手ぶらで歩きたくなるアプリ-Teburan-」(2)

## 3 第2回 KYOTO 楽Mobi コンテスト

## 3.1. 企画・準備(2021年度)

2021年度以降、交通環境情報に関するデータの検索やマッチングが行えるポータルサイト(MD communit)の構築・利用が始まっている。交通環境情報を用いた地域課題解決の一例として、観光都市・京都におけるデータ提供・活用のエコシステム形成を目指し、MD communitを活用したデータ利活用を促進するコンテスト「第2回KYOTO 楽Mobi コンテスト」の企画を検討した。

本コンテストでは、地域住民・観光客や、物流・交通・観光等に関する事業者、地方自治体を対象に、コンテスト参加者自身で解決が期待される課題を設定・具体化し、それを解決するためのアプリやアイデアを提案してもらうこととした。後述のとおりコンテストで提供する交通環境情報の種類が拡大していることから、第1回と異なり解決が期待される課題(ユースケース)を特定のものに限らないかたちとした。本コンテストに関わる地方自治体や事業者、公共交通・地域・観光・物流等の各観点から「課題の例」を提案いただき、コンテスト参加者に情報発信することとした。

第2回コンテストで提供するデータは、第1回と同様、データを「交通」「物流」「施設」の3分類で整理したうえで、更にデータの種類を拡大すべく、データ

②観光都市における社会課題解決に向けた取組

を保有する主体などとの調整・調達を実施した。  
 このうち交通データについては、京都市と連携し、交通事業者のデータを、標準データ形式(GTFS等)で提供できるよう整備した。交通事業者が将来のバスデータのオープン化に向けて、試行的に整備したGTFS-JPを活用するとともに、バスや鉄道の車両位置等の動的データを試行的に整備・配信することとした。(図4)

交通分野		
データ内容	データ提供者	
京都市営地下鉄駅、路線(系統)、時刻、運賃データ等	京都市都市計画局	GTFS
叡山電车站、路線(系統)、時刻、運賃データ等	叡山電鉄株式会社	GTFS、GTFS-RT
京都市バス停留所、路線(系統)、時刻、運賃データ等	京都市都市計画局	GTFS-JP
京都市バス車両位置情報API	「歩くまち・京都」バス・鉄道乗換情報発信システム・コンソーシアム	
京都バス停留所、路線(系統)、ダイヤ、運賃データ等	株式会社JTB京都支店	GTFS
ヤサカバス停留所、路線(系統)、時刻、運賃データ等	株式会社ヤサカバス	GTFS-JP、GTFS-RT
京都市バス車両位置情報等データ	「歩くまち・京都」バス・鉄道乗換情報発信システム・コンソーシアム	
京都市パークアンドライド駐車場データ	京都市都市計画局	

図4 第2回コンテストで事務局から提供する交通環境情報(交通データ)

物流・施設・観光のデータについても、事務局より提供できるよう調整を実施した。特に物流分野のデータは、MD communitに掲載済のデータ提供者と連携し、提供データを拡充することとした。(図5)

物流分野			
データ内容	データ提供者	データ形式	データ提供場所
京都市主要地域100平方キロメートルにおける物流自動車の位置情報データ(個車点列データ)及び物流自動車の出発地・到着地データ	矢崎エンジニアリング株式会社	CSV	MD communit
センシングコア(京都事業所)	住友ゴム工業	(今後公開)	(今後提供予定)
自動車走行データ(統計)	あいおいニッセイ同和損害保険株式会社	CSV	MD communit

施設・観光分野			
データ内容	データ提供者	データ形式	データ提供場所
京都市内観光スポット情報	公益社団法人京都市観光協会(DMOKYOTO)	XLSX	MD communit
人気観光スポット周辺の混雑度予測情報	公益社団法人京都市観光協会(DMOKYOTO)	XLSX	MD communit
京都市内Wi-Fiスポット情報	公益社団法人京都市観光協会(DMOKYOTO)	XLSX	MD communit
京都市内観光地周辺の人流データ(推計値)(第2回 KYOTO楽Mobiコンテスト)	ヤフー株式会社	CSV	MD communit
拠点案内サービスAPI	株式会社ゼンリン	API	その他データ
手荷物の一時預かり・配送サービス店舗及びコインロッカースポットデータ	「第2回 KYOTO楽Mobiコンテスト」事務局	CSV	その他データ

図5 第2回コンテストで事務局から提供する交通環境情報(物流・施設データ)

第2回コンテストでは、参加者がMD communitを認知・利用するようサイト及びコンテンツの設計を実施した。NTTデータと連携して、本コンテストWebサイトにMD communitへのリンクを配置するほか、MD communit内の「イベント」「コラム」にて、参加者の参考情報となる関連コンテンツを掲載した。また、コンテストで提供する交通環境情報については、



図6 コンテストとMD communitの連携<sup>(3)(4)</sup>

コンテスト期間中原則MD communitカタログ上に掲載する方針で調整を実施した。(図6)

また、第1回コンテストに引き続き、地元におけるデータ提供者・地方自治体等の関係主体のコンテストへの巻き込み等を図るべく調整を実施した。京都市を協力主体としたほか、京都地元の事業者を中心に協賛企業を拡充した。

3.2. コンテスト開始～運営～審査・表彰等(2022年度)

以上の検討を踏まえ、「第2回KYOTO 楽Mobiコンテスト」を企画、実施した。第1回コンテストと同様、アプリ開発部門、アプリアイデア部門の2部門構成により、京都の課題解決に資するアプリケーション作品またはアイデアを募集した。

第2回コンテストに関するプレスリリースの発信、エントリー受付は2022年4月25日(月)から開始した。コンテスト参加者への交通環境情報提供、メンタリング等を実施し、コンテスト参加者にて作品応募に向けた検討を促した。

2022年10月24日(月)にエントリーを、10月31日(月)に作品応募を締め切った。書類審査を実施し、2022年12月11日(日)に最終審査会・表彰式を開催する予定である。第1回と同様、アプリ開発部門の最優秀賞「歩くまち・京都賞(京都市長賞)」、アプリアイデア部門の最優秀賞「SIP自動運転賞(内閣府科学技術・イノベーション推進事務局長賞)」ほか各賞を表彰のうえ、「歩くまち・京都賞」受賞作品に対しては、2022年度内に社会実装に向けた業務委託を予定している。

4 本取組の成果

本コンテストを通じたアプリケーションやアイデア

は、コンテスト参加者による交通環境情報を活用した具体的な課題解決の一步となった。本コンテストにおける応募作品の知的財産権等は、原則として当該発明等を創作した者（コンテスト参加者）に帰属しているため、コンテスト終了後も参加者が継続して社会実装に向けた取組を進めることが可能である。

また本取組を通じ、京都における交通環境情報データの流通・利活用に向け、地方自治体やデータ提供者と協議を進め、動的データ（GTFS-RT等）を含めた標準形式におけるデータ整備・提供に向けた機運の醸成に繋げることができた。今後、コンテスト終了後も地域において継続的にデータの整備・流通が進められるよう、関係主体における協議の促進が求められる。

【参考文献】.....

- (1) 松岡輝樹：KYOTO 楽Mobi コンテスト 提出資料。
- (2) チームTeburan：KYOTO 楽Mobi コンテスト 提出資料。
- (3) 三菱総合研究所：第2回KYOTO 楽Mobi コンテスト，<https://web.contest.adus-arch.com/>，（参照 2022.08.29）
- (4) NTT データ：MD communit，<https://info.adus-arch.com/>，（参照 2022.08.29）

【本件問合せ先】.....

株式会社三菱総合研究所 スマート・リージョン本部，〒100-8141  
東京都千代田区永田町二丁目10番3号，03-6858-2722，担当：林典之

## ③車両プローブ情報を活用した物流効率化の調査研究

### Research to Realize More Effective Logistics System with Probe Vehicle Data

赤尾幸彦, 金澤匡晃, 佐藤大二郎 (株式会社NX総合研究所)

Yukihiko Akao, Masaaki Kanazawa, Daijiro Sato (NX Logistics Research Institute and Consulting, Inc.)

(概要) この調査研究は、車両・プローブ情報等に係る各種データをトラック物流の業務効率化や安全性確保に役立てていくことを狙いとして、「①荷待ち時間発生状況把握と関係者間共有」「②車両データを用いての日常点検項目の確認」「③法令遵守・安全確保のための積載重量/タイヤデータの計測」の3つのユースケースについて、データ取得・活用の実証実験を行ったうえで、実装に向けての課題整理と対策検討を行うものである。実証実験による仮説検証と、実験結果を踏まえて行った運送事業者や関係事業者との協議を通して、各ユースケースはトラック運送業務の効率化や安全性確保等における有用性の観点から高く評価された。一方で各ユースケースは、実装に向けては検討の緒に就いたコンセプトレベルの段階にあるため、今後の具体化検討に際しては技術面、事業面、法整備面等様々な観点の課題が存在し、実用化には相当の期間を要すると思料される。今後、実用化に向けての環境整備や機運づくりを図るため、各ユースケースの認知促進と、推進役となる関係団体や事業者が必要である。

キーワード：トラック運送業務効率化、運送業務の安全性、荷待ち時間、日常点検、積載重量、タイヤ、車両信号データ

#### 1 当調査研究事業の概要

##### 1.1. 当調査研究の内容

この調査研究は、将来のトラック物流における自動運転技術の実用化を見据え、車両・プローブ情報をはじめとする各種データをトラック物流の業務効率化や安全性確保に役立てていくことを狙いとして、3つのユースケースについて、車両・プローブ情報等を活用する実証実験を行ったうえで、実装に向けての課題整理や今後の推進の担い手等の検討を行うものである。

3つのユースケースは、「①荷待ち時間発生状況把握と関係者間共有」「②車両データを用いての日常点検項目の確認」「③法令遵守・安全確保のための積載重量/タイヤデータの計測」である。これらのユースケースに係る実証調査を通し、車両等各種データの取得と活用について、現時点でどこまでのことができるかを確認した。そのうえで、今後これらの取組の実用化を目指すにあたってのゴールイメージや取組課題の整理、及び今後の実装推進役の検討等を行っている。

なお、当調査研究業務は2022年12月末までの完了予定で、本編の原稿作成時点では未だ考察・検討途上

にある。本編は2022年8月末時点までの実証実験結果及び検討内容をもとにまとめたものである。

##### 1.2. 当調査研究の背景

トラック物流業界では、長時間労働等の労働環境問題に起因するトラックドライバー不足が深刻化している。これにより、今後貨物輸送需要に物流が十分対処できなくなり、わが国経済に悪影響を与えることが懸念されている。この問題への有効な解決策の一つとして、将来的にはトラック物流への自動運転の実用化が期待されているところである。

一方、トラックドライバーの労働環境問題の背景には、荷積み・荷卸し前の長時間の荷待ち時間発生等を典型例とするトラック物流業務の非効率性の問題が存在する。この非効率性の問題は自動運転によって本質的な解決につなげられるものではなく、自動運転とは別に要因分析や対策が検討されるべきものである。

また、トラック物流における自動運転実用化に対しては安全や整備面への懸念があることも事実であり、自動運転による省人化を前提とした新たな時代の整備対策や安全性確保策の検討も必要となっていく。

これらの課題への対応を考えるにあたり、車両・プ

ローブ情報を活用することによって、具体策につなげていくことができないかという問題意識を持った。そのうえで、トラック物流業務の非効率性是正や安全確保を狙いとした3つのユースケースを検討し、実証実験を行ったものである。

### 1.3. 実装を見据えての当調査研究の位置づけ

3つの実証実験は、いずれもユースケースに係るコンセプトについて、現時点で技術的に実施可能な事項を確認するとともに、運送事業者からの意見聴取を通して運行業務実務上の有用性を評価するものである。よって3つのユースケースに係る実証実験や考察等には、技術的に検討の緒に就いた段階の取組もあるほか、今後の具体化や実装に向けては様々な課題が考えられる。今回の調査研究ではそれぞれの実用化に向けての主要課題を示すこととする。あわせて、それらへの対応策検討や実用化推進をお願いしたい事業者や官公庁に各ユースケースについて説明し、推進に向けた取組実施のはたらきかけを行う予定である。

## 2 3つのユースケースに係る実証実験内容

### 2.1. 荷待ち時間発生状況把握と関係者間共有

#### 2.1.1. 実証実験の企画内容

物流現場の生産性向上及び長時間労働の改善に向けて、トラック運送事業者の所有するトラックに搭載する情報端末や社内システム等から得られる情報の活用により、荷待ち時間の短縮方策の検討に向けた情報収集、分析を行う取組である。具体的には、実稼働トラックの運行管理データを集計、分析することで、車両・稼働日・集荷先及び納品先拠点ごとに荷待ち時間の発生状況を確認し、長時間荷待ち（1か所につき30分以上の荷待ちをいう）の多発する車両や拠点を特定する。そして、このような荷待ち時間の実態解明資料を運送事業者と荷主企業が共有することで、長時間荷待ちの抑制や改善に向けての取組活動を推進するうえでの有用性を検証したものである。

国土交通省「トラック輸送状況の実態調査」(令和3年)によれば、運行業務中に荷待ちが生じているドライバーの1運行あたり荷待ち時間は94分（1運行時間中構成比12.6%）であった。年200日稼働と仮定すると、年間荷待ち時間は約310時間になると推定される。ド

ライバの長時間労働是正には、このような非生産的な荷待ち時間の削減が不可欠である。

そのためには「長時間荷待ちが、どの集荷・配送先で何回生じているか」等、荷待ちの発生実態について、荷主企業と運送事業者が認識を共有したうえで、発生要因を協議し、改善策を行う取組が必要である。しかし荷主企業は、自社貨物を運ぶトラックの荷待ち発生状況を認識していないのが一般的である。一方で運送事業者側も、集貨先や配送先での荷待ち発生時間を正確に把握、記録していないケースも多く、荷主企業に荷待ちの発生実態を伝達できていない。

そこで、まずは荷待ちの発生実態を数値として「見える化」し、運送事業者と荷主企業が共通認識を持つことが、荷待ち時間抑制の第一歩として必要と考えた。この考えに基づき今回の実証事業では、実稼働トラックのデジタルタコグラフ（以下「デジタコ」と表記）の運行管理データから荷待ち時間発生状況を分析し、このデータ分析資料を運送事業者とその荷主企業に提示して、荷待ち時間発生状況に関する運送事業者・荷主企業双方の認識共有を図るとともに、荷待ち発生要因や改善策を検討する協議を行うこととした。このような取組の普及により、究極的には各拠点で発生する荷待ち時間を30分以内に抑制することを目指すものである。

実証調査にあたっては、特に荷待ちの長さが顕著な加工食品を対象とした。そのうえで、取扱貨物の大半が加工食品である運送事業者と、その最大顧客である荷主企業の承諾を得て、当該荷主企業の貨物輸配送に係る運行管理データを取得し、このデータより長時間荷待ちの発生状況を分析した。分析の結果、対象車両の2か月ののべ運行車両台数656台のうち374台（57%）で荷待ちが発生しており、平均荷待ち時間（荷待ち時間が発生している車両の平均）は43分/台・日、車両によっては1日のうち最大で5時間46分の荷待ちが発生していたことが確認された。また、157台（24%）で長時間荷待ちが発生しており、それらの車両の平均荷待ち時間は1時間23分/台・日であった。さらに平均荷待ち時間が1時間以上である納品先を列挙したうえで（図1）、荷待ち発生回数が特に多い拠点について、荷待ちの発生日や発生時間等を明らかにした。

これらをはじめとする分析データ内容を、データ提供元の運送事業者とその発側荷主企業に説明したうえ

## ③車両プローブ情報を活用した物流効率化の調査研究

地点名	合計待機時間	発生回数	平均待機時間	最大待機時間	最大待機時間日付	曜日
	415	1	415	415	4/28	木
	719	2	359	350	3/19	土
	659	2	329	410	3/26	土
	300	1	300	300	4/16	土
	233	1	233	233	3/23	水
	155	1	155	155	4/28	木
	700	4	175	209	3/8	火
	1454	9	161	250	3/5	土
	136	1	136	136	3/26	土
	136	1	136	136	3/11	金
	307	2	153	155	4/12	火
	1034	7	147	251	4/6	水
	421	3	140	212	3/4	金
	127	1	127	127	4/27	水
	126	1	126	126	3/18	金
	251	2	125	155	3/2	水
	121	1	121	121	3/24	木
	352	3	117	155	4/4	月
	228	2	114	120	4/1	金
	603	5	120	247	4/20	水
	111	1	111	111	3/11	金
	443	4	110	151	3/7	月
	437	4	109	209	3/19	土
	1010	9	107	217	4/14	木

図1 荷待ちの多い拠点、曜日、時間の分析資料

で、荷待ち発生実態や対象現場について意見交換を行い、長時間荷待ちの要因分析や対策検討に活用しているところである。

## 2.1.2. 実証実験結果と今後の課題

今回の実証事業の協力を得た運送事業者と荷主企業に、このようなデータをトラック運送事業者が発側荷主企業と共有することの有用性等について意見を求めたところ、「荷待ち発生状況を数値で確認できるとともに、新たな気づきも得られる」「こうした荷待ち時間発生の全体像が理解できるデータを双方が共有し、意見交換することには非常に意味がある」等といった高評価が得られ、こうした物流現場の見える化が運送事業者と発側荷主企業の荷待ち時間解消に向けた協議の促進に繋がるのが検証された。とりわけ発側荷主企業にとっては、荷待ちの発生場所が自社施設ではなく顧客側、着側荷主企業の施設であるため、ドライバの長時間労働について主体的に取り組むことが困難であるという課題があった。これが、運送事業者とデータを共有することにより、発側荷主企業が具体的なデータに基づいて着側荷主企業に対して改善のアプローチが可能となれば、発着の両サイドからの改善取組に繋がるという意味で、その有効性は非常に大きいと考えられる。

一方で、この取組の実装や普及に向けては、運行管理データのクリーニング補正や分析・資料化を運送事業者ができるのかが問題となる。すなわち、運行管理データの補正や分析には管理者側で相当の時間を要し、別の負担が運送事業者側に生じることとなる。また、

データ分析の経験やスキルのない運送事業者の管理者も多いものと考えられる。この点が、このユースケースの実装・普及に向けての課題である。

## 2.2. 車両データを用いた日常点検項目の確認

## 2.2.1. 実証実験の企画内容

法令で運送事業者に義務づけられている運行業務開始前の日常点検について、運転者による確認に替えて、トラックの車両・プローブデータをもって点検項目の確認を行うことの可能性や有用性、及び課題を検証する取組である。

運送事業者に義務づけられる日常点検等の所要時間は、1運行あたり25分、年間では約83時間と推定される。車両データでは確認不能である項目も複数あるが、運送事業者側では、日常点検の所要時間の一部でも効率化できることに期待する意見は多い。それ以上に、日常点検内容のレベルのドライバ間のばらつきは正や、ドライバの精神的負担軽減等といった定性的なメリットを期待する意見を多数聞く。さらには将来の自動運転実装後を見据えると、日常点検方法の省人化検討も進められるべきである。以上の問題意識から、このユースケースに係る実証調査を行った。

日本自動車工業会では、「車両・プローブデータの提供データ項目」と「利用者が大型トラックメーカーのバックエンドからのデータ取得に用いるAPIの制作ルール」を共通化し、同一利用者の同一サービスメニューであれば、データ利用者はトラックメーカー各社から共通のデータ項目を同一のAPIを用いて取得、利用できる仕組みの整備を進めている。これを踏まえ、当該APIの利用を想定した場合、車両・プローブデータ等から日常点検項目確認に資するイベントデータをどのように吸い上げできるかについて検討した。

検討にあたり、まず車両・プローブ情報を活用しての確認可能性が期待できる日常点検項目を抽出した。これら項目のうち、実証実験の協力を得られたトラックメーカーの試験用大型トラックの車両型式から取得できる車両信号により確認できる項目を、今回の実証実験の対象項目とした。具体的には以下の8項目である。

- ①駐車ブレーキ信号
- ②エンジン回転数信号
- ③アクセルペダル開度信号
- ④ウィンドウォッシュスイッチ信号
- ⑤ワイパースイッチ信号

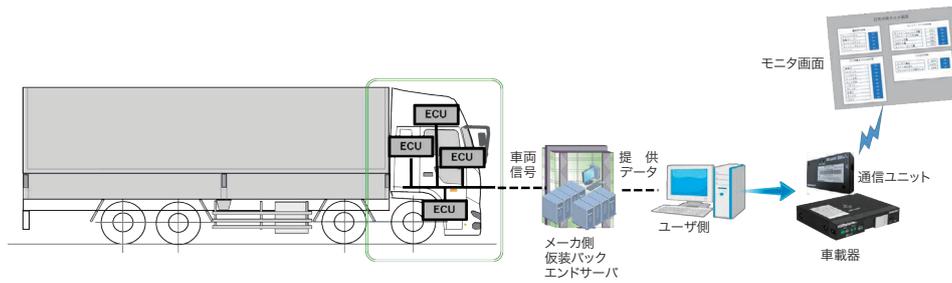


図2 車両データ取得と日常点検項目の画面表示のイメージ図

- ⑥エアタンク圧力信号
- ⑦冷却水量低下信号
- ⑧灯火類信号(車幅灯, 前照灯, 尾灯, 番号灯, 方向指示器, 非常点滅表示灯, 後退灯)

実証実験では、トラックメーカーから上記項目の車両信号データの提供を受けた。図2はその一連の流れを示すものである。

これら車両信号データを用いて、実証実験に係る項目を図3に示すモニタ画面上に表示することにより、トラック車両信号データが関係する日常点検項目の確認に活用できる可能性を検証した。

日常点検モニター画面		時刻	
年月日 2022年04月14日		11:10:11	
運転席内点検		灯火装置、方向指示器点検	
点検項目名称	値	点検項目名称	ランプsw状態
駐車ブレーキレバー(ON/OFF)	OFF	前照灯	OFF
原動機(エンジン)(rpm)	631.6	前照灯(Hiビーム)	OFF
アクセル開度(%)	0.0	尾灯	OFF
ウインド・ウォッシャー(ON/OFF)	OFF	車幅灯	OFF
ワイパー(OFF、INT、LO、HI)	OFF	番号灯	OFF
エアタンク圧力計フロント(kPa)	920	制動灯(ブレーキ)	ON
エアタンク圧力計リア(kPa)	912	方向指示器(左)	OFF
		方向指示器(右)	OFF
		非常点滅表示灯(ハザードランプ)	OFF
		霧灯(フォグ)	OFF
		後退灯(バック)	OFF
		制動灯の断線信号	OFF
エンジンルーム点検			
冷却水量低下信号(ON/OFF)	OFF		
点検箇所、点検項目			
駐車ブレーキレバー: 引きしる(踏みしる)			
表示停止中		モニター終了	
表示再開ボタン			

図3 モニタ画面サンプル

### 2.2.2. 実証実験結果と今後の課題

実証実験で用いた車両から取得した車両データにより、モニタ画面上で状況を目視で確認し、該当する日常点検の適否を判断することができた。また、不具合時を意図的に再現した制動灯の断線状態についても、同様にモニタ画面上で不灯火状況を確認することができた。したがって、車両・プローブデータの活用と

APIの制作ルールが確立され、提供されるデータ項目がモニタ画面により遠隔地で活用できるようになれば、ドライバーや整備管理者等の労働時間短縮と負担軽減に繋がるものといえる。

当社調べによれば、日常点検総所要時間に占める、今回の対象8項目の所要時間の割合は約40%で、この実装による1人あたり年間削減期待時間数は約32時間と試算される。今後、実証実験で把握できなかった他の日常点検に係る項目を含めて、トラックメーカー各社がAPI制作ルールに基づいたデータ(日常点検項目によってECU信号及びアクチュエーター信号の両方が求められる場合がある)を提供することができれば、車両データに基づく日常点検が可能な項目の範囲が広がり、日常点検所要時間の削減時間数の拡大も期待される。

さらに、車両データから日常点検の結果の適否を自動的に判定できるアルゴリズムが確立され、かつ当該結果が電子的に記録されることになれば、目視による点検から車両・プローブデータによる点検に代替できる可能性がある。これにより、日常点検の未実施、点検ミスや確認不十分等に起因する事故の未然防止に役立つものと推測されることから、技術の確立に合わせて、法令・告示等の整合性を確認のうえ、必要に応じて改正検討への議論も望まれる。

## 2.3. 法令遵守・安全確保のための積載重量／タイヤデータの計測

### 2.3.1. 積載重量測定の実証実験の企画内容

積載重量計を用いて実際の運行業務の荷積み・荷卸時にドライバーが計測操作を行って積載重量を測定し、運転席で積載重量データを確認するとともに、営業所管理者の端末で当該データを把握することで、過積載運行の防止を図るうえでの有用性を検証した取組である。

過積載運行は、ブレーキやハンドル操作などの安全な運転に支障をきたす、非常に危険な行為である。そ

## ③車両プローブ情報を活用した物流効率化の調査研究

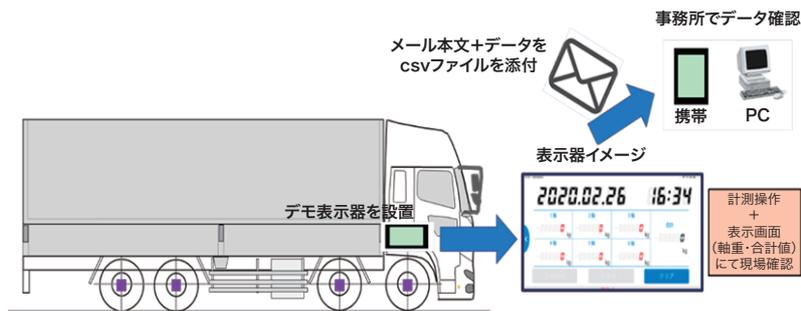


図4 積載重量の測定と確認のイメージ図

のため運送事業者は、一般的に貨物積載時には過積載とならないよう留意して積込・積卸し作業を行っているが、荷主企業によっては積載重量を把握せずに運送事業者に貨物を引渡し、結果として過積載運行となってしまう場合もある。一方で運送事業者は、過積載となることを把握していなければ、荷主などに対して貨物の受入を拒否することができない。

これを踏まえ、運送事業者が積載重量計を活用して、納品先での貨物積込時に積載貨物重量や車両総重量等を把握するとともに、その結果を記録として残すことにより、過積載の防止につなげる可能性を検証した。この取組により、運行途上で意図せず生じてしまう過積載運行の発生を防止することを目標とするものである。

実証にあたっては、4台の実稼働大型トラックに、積載重量を測定する軸重センサと、積載重量データの確認・送信用機材を設置した。そして、運行業務中の荷積み・荷卸し都度、ドライバーが積載重量の計測操作を行って積載重量を測定、確認した。測定された積載重量データは、営業所にもメール送信されて運行管理者が把握できるようにした。(この一連の概要を図4に示す)以上の積載重量の測定とデータ送信、及びドライバーや運行管理者による確認を繰り返し行った。

### 2.3.2. 積載重量測定の実証実験結果と今後の課題

上記の実証調査により、積載重量計で概ね正確な積載重量を計測可能であることを確認した。また、ドライバーは貨物の積込・積卸し都度、積載重量データを確認でき、運行管理者にも適宜データが送信されることを検証した。

実験終了後、運送事業者(運行管理者及びドライバー)へヒアリングを実施したところ、積載重量計に対して下記の内容等の良い評価を得た。

- ・積載重量計により、自社にとって、過積載運行防止

などの安全運行に役立つ。

- ・自社にとって、荷主との料金交渉に使える可能性がある。
- ・各軸の軸重が把握できることは有効である。

一方で、デジタコ等の機器と連携を図ることで操作の省力化、データの共有化を図る必要があるとの指摘があった。また、ドライバーの労働時間削減のためにも、データ共有は協業に繋がると想定されるので、その際にはマッチングや共同輸配送等の効率化に結びつく良いとの意見が挙げられた。その他、積載重量のデータが蓄積されることで、荷主や車両別の管理に結びつくほか、車両情報から取得できる燃料消費量や走行距離と連携できれば、実車重量に応じた燃費が把握できるのではないかと意見が挙げられた。特に機器操作の省力化、運行管理者が確認すべき情報の取得先端末の一元管理化、及び燃料消費量や走行距離等との連携によるデータの有効活用等の観点から、デジタコとの連携を望む意見が多く、今後に向けての主要課題と言える。

### 2.3.3. タイヤデータ測定の実証実験の企画内容

積載重量計同様、運送事業者4社の実稼働大型トラックにTPMS装着タイヤを設置し、タイヤの空気圧データや温度データの把握と、タイヤメーカーのサーバに取得されるこれらデータをトラック運送事業者の運行管理者が共有確認することの可否を確認した取組である。

車両故障発生件数中、タイヤ起因のものは最多を占め、運送事業者もタイヤの整備状況には非常に強い問題意識を有している。一方でタイヤの状況に関し、信号データ等を活用して把握可能な事項は、現状では空気圧やタイヤ内温に限られるため、まずは空気圧整備不良に起因するタイヤ故障(突発事象や不可抗力によるものを除く)のゼロ化を目指すものである。

実証調査期間中、基本的にはタイヤ空気圧、温度の数値とも異常なく推移していたが、実験協力車両の一車でタイヤのパンクが発生し、図5に示すようにタイヤ空気圧が閾値を超えて減圧したことでアラートが発報され、運行管理者にメール通知された。メールに気づいた運行管理者からトラック運転者に連絡し、車両を停止させて現場でタイヤ交換処置が行われた。一つ対応を誤ると、タイヤ片飛散による車両破損や周囲への被害拡大のおそれがあったが、そのような被害を防ぐとともに、運送時間ロスを最小限に抑えることができた。

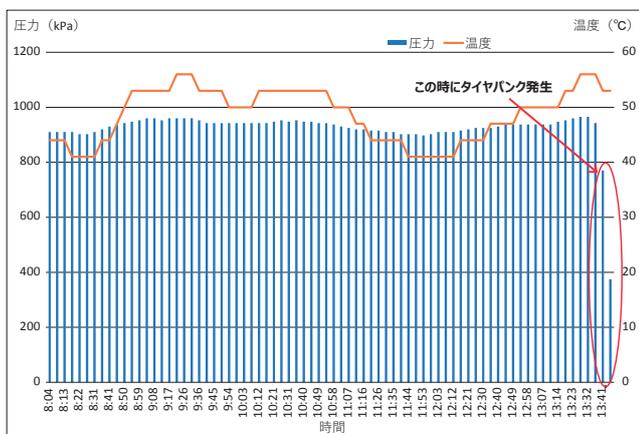


図5 タイヤパンク時の空気圧減圧を示すデータ

### 2.3.4. タイヤデータ測定の実証実験の企画内容

トラック運送事業者への積載重量測定に関するヒアリング時に、タイヤデータ測定についても聴取したが、事故防止のためにはタイヤ整備は最重要と考える事業者が多く、走行中データでタイヤの状況が確認・管理されることの有用性評価は極めて高かった。また、将来的なタイヤデータ取得項目として、タイヤ摩耗や脱輪予兆のデータ活用を期待する意見が多数聞かれた。

一方で積載重量計同様、タイヤデータについてもデジタコとの連携やデジタコから取得できる仕組みを望む意見が多かった。また、異常発生情報は運転者に直接送信される仕組みを求める意見や、データの頻繁な送信は不要で、異常発生時のみの通知や数か月に一度の定期的情報提供で十分との意見も聞かれた。

## 3 実用化推進に向けた課題

### 3.1. 実証実験コンセプト実用化への課題

冒頭に記したとおり、各ユースケースは検討の緒に

就いた取組であり、その実用化に向けては今後対処されるべき様々な検討課題が存在する。

主な課題としては以下が挙げられる。

#### 3.1.1. 荷待ち時間発生状況把握と情報共有

分析のための基礎データ整理やデータ分析資料作成の担い手を創出する必要がある。荷待ち時間分析にあたっては、基礎データとなる運行管理データに関連データを突合させて所要時間や発生位置を補正することが必要となるが、このような作業や、荷待ち時間発生状況の分析資料作成が難しい運送事業者も多いものと思われる。このため、運送事業者に代わってデータ整理・分析を担う事業者（有償を想定）の創出促進が必要となる。また、運送事業者がこのようなデータ分析を担う事業者に対して、荷待ち時間発生実態の分析資料作成を依頼できる環境の整備も必要である。

#### 3.1.2. 車両データを用いての日常点検項目の確認

前述のとおり、日本自動車工業会は「車両・プローブデータの提供データ項目」と「大型トラックメーカーのバックエンドからのデータ取得に用いるAPIの制作ルール」を共通化し、同一利用者の同一メニューであれば、データ利用者がトラックメーカー各社から共通のデータ項目を同一のAPIを用いて取得、利用できる仕組みの整備を進めている。当ユースケースはこの仕組みが確立されることを前提としたものであり、まずはこの仕組みの具体化に期待するところである。そして、今回の実証実験対象としなかった項目も含め、日常点検項目に関する車両信号データ項目が、トラックメーカー各社共通の提供データ項目として幅広く選定されることが強く望まれる。

また、日常点検は、国交省が定める「自動車点検基準」「自動車の点検及び整備に関する手引」に基づいて行われる必要がある。これらの規定と、車両データ信号を活用した日常点検項目確認方法との整合性を確認のうえ、必要に応じて改正検討への議論も望まれる。

将来的には、日常点検結果の適否を自動判定できるアルゴリズムの確立や、その判定結果の電子的に記録されることも望まれる。これらは長期的な技術開発テーマであるが、各社がその研究開発に取り組む環境整備のためにも、トラック車両信号データ取得のための手順の制定と実用化、及び先々自動車点検基準等の改正が行われることに期待したいところである。

### 3.1.3. 法令遵守・安全確保のための積載重量／タイヤデータの計測

いずれについても、情報が独自に入手されるのではなく、デジタコから一元取得でき、他データと関連付けができるようになることが、運送事業者から強く求められている。その際、特定メーカーのデジタコのみでなく、国内どの会社のデジタコでもデータ取得連携が可能となることが望まれている。

また、タイヤデータについては、トラックの車両信号データとの連携等を通して、タイヤ摩耗や脱輪リスク等の情報が得られる研究開発の取組が行われている。前項に記した日本自動車工業会によるトラック車両信号データ取得のための手順の制定と実用化は、この研究開発テーマに関しても重要な課題となる。

## 3.2. 実用化に向けての今後の推進役創出の必要性

「荷待ち時間発生状況把握と情報共有」は、基礎データ整理や分析資料作成を担う事業者づくりの方策を検討するとともに、トラック運送事業者団体にこのユースケースの認知促進への協力を求める予定である。「日常点検項目の確認」「積載重量データ及びタイヤデータの測定」は、経済産業省が推進する「物流MaaS」の具体化検討項目の一環として取り上げられるよう、関係事業者と意見交換を行っている。

いずれのユースケースについても、民間事業者や事業者団体と、官公庁等行政側の双方から、具体化に向けての取組の後押しが行われることが期待される。

#### 【本件問合せ先】.....

株式会社NX 総合研究所、〒101-0024 東京都千代田区神田和泉町2  
(全体、タイヤデータ測定)

リサーチ&コンサルティング ユニット1、03-5829-1423、担当：  
赤尾幸彦

(荷待ち時間発生状況把握と情報共有)

同ユニット2、03-5829-1405、担当：金澤匡晃

(日常点検項目の確認、積載重量測定)

同ユニット3、03-5829-1420、担当：佐藤大二郎

## ④ 車両プローブ情報の道路管理業務への活用

### Utilization and Application of Probe Data to Road Maintenance and Management

市川博一，竹之内篤，内山直浩，祢津伸一，徳永和貴（パシフィックコンサルタンツ株式会社）

Hirokazu Ichikawa, Atsushi Takenouchi, Naohiro Uchiyama, Shinichi Nedu, Kazuki Tokunaga (Pacific Consultants Co., Ltd.)

(概要) 本取組は、車両プローブ情報から、悪天候や路面状況に係る情報等、自動運転車の走行に有益な情報や、道路維持管理にも活用可能な情報の生成可能性を検討することを目的とし実施するものである。検討対象とする車両プローブ情報として、現段階でも取得可能な、ABS、トラクションコントロールシステム、横滑り防止機能、ワイパー作動情報及び今後取得が可能になると考えられる、路面グリップレベル情報及び水膜厚推定値を取り上げる。それら車両プローブ情報と、降雨状況が把握できる各種気象データを、区間ごとなどの同一単位に整理したうえで相関性を把握することで、情報生成の可能性及び自動運転の走行支援や道路管理へ活用することの有効性を検証する予定である。

キーワード：車両プローブ情報，道路管理，水膜厚，路面状況，車両制御履歴

#### 1 実施目的

第3章③「車両プローブによる車線別道路交通情報に係る技術開発」の検討の中で、ウインカー情報の活用により、車線別の渋滞末尾の検知精度が向上した。このように、車両プローブ情報の活用には更なる可能性があるものと考えられる。一方で、降雨情報や降雨時の路面状況の情報は、悪天候における自動運転の判定や、余裕を持ったTake-over Requestの発出等のための自動運転車の走行に対する情報提供及び道路管理業務支援に活用できる可能性を秘めている。現状リアルタイムで提供されている気象情報である、高解像度降水ナウキャストにおいては250mメッシュ単位の解像度であり、OEM等の市販車両から得られる車両プローブ情報から降雨情報や路面状況を把握できれば、より詳細な情報として活用が可能であると考えられる。本取組は、車両プローブ情報から、悪天候や路面状況に係る情報等、自動運転車の走行に有益な情報や、道路維持管理にも活用可能な情報の生成可能性を検討することを目的とする。

#### 2 検討概要

降雨状況や降雨による水膜発生状況、水膜発生による走行危険性、冠水や舗装面の荒れを検出できる可能性のある車両プローブ情報を抽出し、検討対象とした。具体的には、検討対象とする車両プローブ情報として、ABS (Anti-lock Braking System)、トラクションコントロールシステム (Traction Control System : TCS)、横滑り防止機能 (Electronic Stability Control : ESC)、ワイパー作動情報といった現段階でも取得可能な情報に加え、路面グリップレベル情報及び水膜厚推定値といった今後取得が可能になると考えられる情報についても取り上げる。それら車両プローブ情報と、降雨状

##### 1. 車両プローブ情報の収集

情報A：ABS情報等（ABS、TCS、ESC、ワイパー情報）を収集  
 情報B：水膜厚、路面グリップレベル情報（雨天時に試験車走行を実施）を収集

##### 2. プローブ情報と検証データの比較評価

- (1) グリップレベル及び水膜厚とABS情報等の相関性の確認
- (2) グリップレベル及び水膜厚と降雨状況の相関性の確認
- (3) ABS情報等発生頻度と降雨状況の相関性の確認

##### 3. 自動運転の走行支援、道路管理への活用等を検討

図1 検討手順

④車両プローブ情報の道路管理業務への活用

況が把握できる各種気象データや路面状況等との相関性を検証することで、活用可能性を検討する。(図1)

なお、車両プローブ情報等を収集し、活用可能性を検証する範囲は、首都高速区間として、1号羽田線及び湾岸線(図2)、一般道区間として国道357号(江東区新木場～船橋市)(図3)とした。

また、ユースケースとしては、表1に示した、自動運転車両の走行や道路維持管理に対する支援が想定される。



出典) ©NTT インフラネットに加筆

図2 対象路線(首都高速区間)



出典) ©NTT インフラネットに加筆

図3 対象路線(一般道区間)

表1 ユースケースの想定

自動運転走行支援	・悪天候や路面状況を早期に把握し、運行設計領域(ODD)内/外を判定 ・安全措置を実施(速度低下, 早めの手動介入要求を実施させるなど)
道路管理支援	・舗装修繕の必要性を検討(歩行者等への水撥ね防止, 急カーブ等滑りやすい箇所の抽出) ・情報板等による, 冠水等の注意喚起

3 車両プローブ情報・気象情報の収集

車両プローブ情報活用の有効性を検証するために必

要となるデータの概要や、収集方法及びデータ整理例を示す。

3.1. 車両プローブ情報

(1) 車両制御履歴情報 (ABS, TCS等)

降雨や路面水膜状況によって発生回数が増加すると考えられる、ワイパー、ABS、TCS、ESC動作情報(表2)を収集し、降水量等との相関性を把握し、道路管理への活用可能性を検討する。以下の期間、場所、データ内容を取得する。

- ・データ取得期間：2022年8月から11月まで4か月
- ・データ取得箇所：首都高2路線(羽田線、湾岸線)
- ・データ内容：100m区間における、ワイパー、ABS、TCS、ESCの作動回数、各種データが収集可能な車両の通行台数

表2 車両制御装置の概要

ABS	ブレーキのかかり具合をすばやくコントロールし、雪道や雨で滑りやすくなった道路でのスリップやスピンを防ぐ
TCS	滑りやすい路面で車を急加速させたときに起こる、タイヤのスリップを防ぐ
ESC	カーブを曲がるときに車がカーブの外側へふくらんだり、内側へ巻き込んだりする挙動を防ぐ

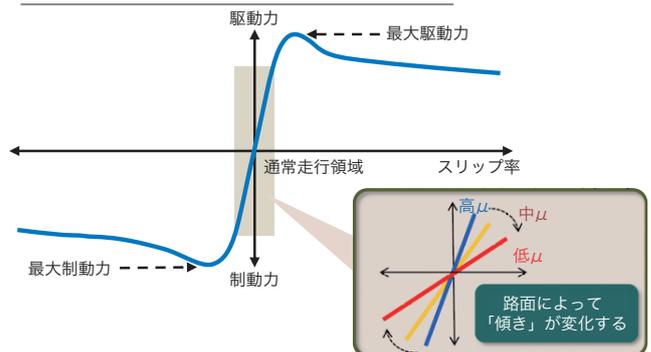
(2) 路面グリップレベル情報

タイヤ回転信号等を解析することで、路面とのグリップ状況を判定可能である。路面の滑りやすさによって、スリップ率と力の関係(傾き)が異なる(図4)。この傾きをタイヤ回転信号等から導出し、路面の滑りやすさ(路面グリップレベル)を検知する。降雨によって路面に水膜が生じると、路面が滑りやすくなることから、ハイドロプレーニング現象が生じる危険性を把握することができる。この情報の活用性を検討する。

以下の期間、場所、データ取得方法により取得する。

- ・データ取得期間：2022年8月から9月まで2か月

タイヤの $\mu$  (摩擦係数) -s (スリップ率) 特性



出典)住友ゴム工業株式会社提供資料

図4 路面グリップレベルの推定イメージ

- ・データ取得箇所：首都高2路線（羽田線，湾岸線）及び国道357号
- ・データ取得方法：車輪速信号等の必要データを取得できる機器を搭載した自動車を雨天時に走行させることにより，路面グリップレベル情報を取得する。

### (3) 水膜厚推定値

路面を走行する自動車の駆動力の情報を用いて，水膜厚を推定する。推定の可能性を確認するとともに，推定された水膜厚と降水量等との相関性を把握する。以下の期間，場所，データ取得方法により取得する。

- ・データ取得期間：2022年8月から9月まで2か月
- ・データ取得箇所：首都高2路線（羽田線，湾岸線）及び国道357号
- ・データ取得方法：駆動力，走行抵抗等の必要データを取得できる機器を搭載した自動車を雨天時に走行させることにより，水膜厚を推定する。

## 3.2. 気象情報

### (1) 高解像度降水ナウキャスト

高解像度降水ナウキャストは，気象業務支援センターが提供する気象情報であり，局地的な大雨の監視・予測能力の強化を目的としている。詳細かつ高精度なレーダ画像と降水量予測を提供するものである。なお，高解像度降水ナウキャストのデータには，降水強度と5分間降水量の2種類があり，両者を活用し，車両プローブ情報との関係を把握する。

- ・データ取得期間：2022年8月から11月まで4か月
- ・データ取得箇所：国道357号区間に存在する雨量計（6か所）
- ・データ内容：降水強度（mm/h），5分間降水量（mm）

### (2) 路側雨量計

道路管理者が安全かつ円滑な道路交通の確保のために設置している雨量計によって取得される雨量データを収集し，車両プローブ情報との関係を把握する。以下の期間，場所，データ内容を取得する。

- ・データ取得期間：2022年8月から11月まで4か月
- ・データ取得箇所：国道357号区間に存在する雨量計（6か所）
- ・データ内容：時間雨量（mm/h），連続雨量（mm）

## 4 車両プローブ情報と気象情報との比較・評価

収集される車両プローブ情報と気象データを，区間ごと等同一単位に整理したうえで，相関性を把握する。具体的には，以下の検証を行う（図5）。

- ①グリップレベル情報及び水膜厚とABS，TCS，ESCの発生頻度の相関性の検証
- ②グリップレベル情報及び水膜厚と降雨状況の相関性の検証
- ③ABS，TCS，ESCの発生頻度と降雨状況の相関性の検証

上記に加え，ドラレコやCCTV映像を活用し，水膜の生成状況を確認し，実際の水膜生成状況に対する水膜厚推定の妥当性を把握する。

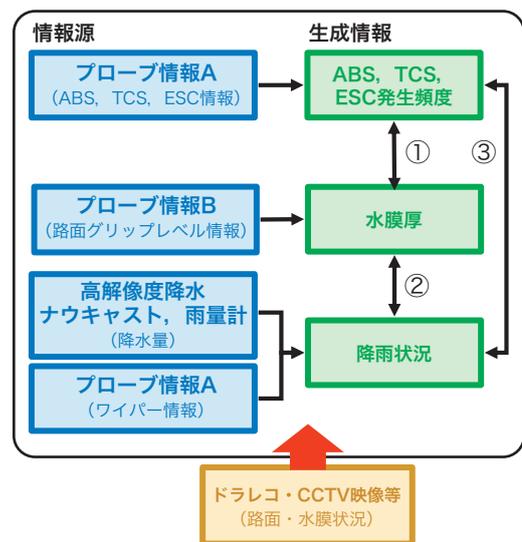


図5 情報源と生成情報

図6は雨が降った2022年8月13日（土）での，1号羽田線及び湾岸線を走行していた車両における，10分ごとのワイパー作動検知率と降水量の関係を示したものである。この場合，高速作動したワイパー作動検知率と降雨量の間一定の相関が見て取れる。ただし，

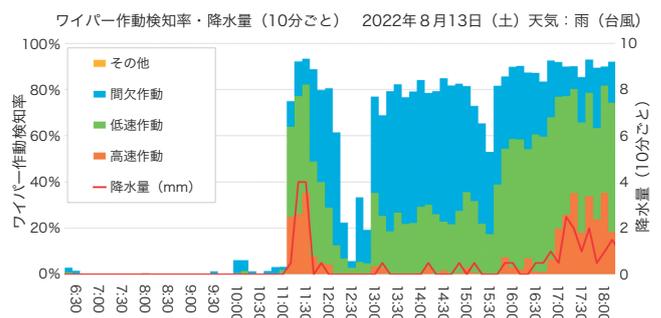
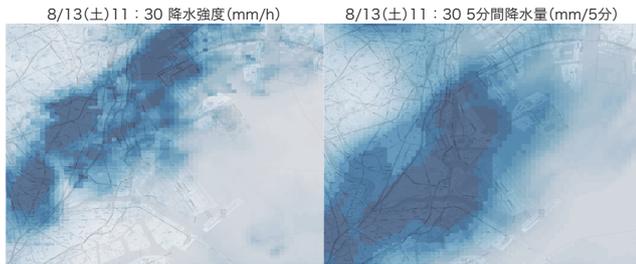


図6 ワイパー作動検知率/降水量の関係例(2022年8月13日(土))

## ④車両プローブ情報の道路管理業務への活用

ここでのワイパー作動検知率は全対象区間を対象とした数値であり、降雨量はアメダス羽田観測所で観測された数値である。一定の範囲でのワイパー作動検知率と降雨量が相関する可能性は示されたが、今後は、図7に示した高解像度降水ナウキャスト等のデータを用いて、他のプローブ情報も含め局地的な相関性について検証を行っていく。



出典) © OpenStreetMap contributors  
<https://www.openstreetmap.org/copyright>の基図に、気象業務支援センター・高解像度降水ナウキャストのデータを追加して作成

図7 高解像度降水ナウキャストの解析データ例

(2022年8月13日(土),11時30分,左:降水強度,右:5分間降水量)

## 5 おわりに

今後、取得される車両プローブ情報と気象データを100m区間単位への整理を実施する。そのうえで、車両プローブ情報の雨天時と晴天時の取得状況の差異を把握するとともに、観測された気象データとの相関性を確認し、情報生成の可能性や、車両プローブ情報によって検出可能な事象、検出精度、分解能等の把握を試みる。それらの結果を踏まえ自動運転の走行支援や道路管理へ活用可能性を整理する予定である。

### 【参考文献】

- (1) 一般社団法人 日本自動車工業会：より安全なクルマづくり…事故を起こさないための予防安全技術…，<https://www.jama.or.jp/library/children/encyclopedia/encyclopedia5.html>，(参照 2022.08.30)
- (2) 気象庁予報部：配信資料に関する技術情報第507号～高解像度降水ナウキャストの改良について～，平成31年2月27日。
- (3) 気象庁：国際気象通報式 第8版 第23号，平成2年3月(平成30年12月12日改訂)
- (4) 気象庁：国際気象通報式・別冊 第36号，平成9年3月(令和4年1月12日改訂)

### 【本件問合せ先】

パシフィックコンサルタンツ株式会社 デジタルサービス事業本部  
 DX事業推進部 交通システム室，〒101-8462 東京都千代田区神田錦町三丁目22番地，03-6777-4476，担当：内山直浩