

古河電工によるインフラ DX 事業領域における新事業創出 —「みちてん[®]」「てつてん[®]」の事業展開—

Initiatives for Creating New Business in the Infrastructure DX Domain of Furukawa Electric — Strategic Business Development of “Michiten” and “Tetsuten” —

西 洋平 *1
Yohei Nishi

赤岡崇司 *2
Takashi Akaoka

三橋唯澄 *2
Yuito Mitsuhashi

小林洋幸 *2
Hiroyuki Kobayashi

多賀壮一郎 *1
Soichiro Taga

横山浩一 *1
Koichi Yokoyama

西野光咲 *1
Misaki Nishino

成富未夢人 *1
Miyuto Naritomi

重根 桂 *1
Kei Shigene

近 哲也 *2
Tetsuya Kon

池内正人 *1
Masato Ikeuchi

奈良一孝 *3
Kazutaka Nara

〈概要〉

近年、社会インフラの維持管理において、人的リソースの不足や経済的コストの逼迫が深刻な問題となっている。このような課題に対処するため、古河電工は、ドライブレコーダーを搭載した車両を活用した革新的な維持管理ソリューション「みちてん」および「てつてん」を開発した。

「みちてん」シリーズは、全国の道路附属物の点検を効率化し、自治体や警察において採用が進んでいる。また、鉄道分野においても「てつてん」が採用され、京王電鉄のGISプラットフォームに統合されることで、電気設備のデジタル台帳化が進められている。

今後も、古河電工は「みちてん」の自治体での利用拡大や「てつてん」の新機能追加による鉄道各社への導入を目指し、社会インフラの維持管理におけるDXの推進を続ける。

1. はじめに

ソーシャルデザイン統括部は、古河電工グループビジョン2030の達成を目指して社会課題解決に資する新事業を創出することを目標とした組織である。デザイン思考やリーンスタートアップ手法を用い、顧客の声を起点に迅速に方向転換しながら新事業への挑戦を進めており、主に、社会インフラ維持管理領域(インフラDX、インフラレーザ[®])、ライフサイエンス領域、宇宙領域の新事業創出を進めてきた。

特に、インフラDX領域においては、深刻な人手不足やコストが増加しているインフラ設備の維持管理の現場に向けて、道路附属物維持管理ソリューション「みちてん」シリーズと沿線設備維持管理ソリューション「てつてん」を開発し、社会実装に向けた挑戦をしていることは過去の古河電工時報でも紹介している¹⁾。

現在までに、「みちてん」では全国で100件を超える導入実績を有し、いくつかの県警と一緒に検証も継続している。また、「てつてん」においては、京王電鉄への導入をはじめ、複数の鉄

道事業者と導入へ向けたPoC (Proof-of-Concept) を進めている。

本論文では、直近での導入事例を参照しながら、点検の現場が実際に抱える課題に対する古河電工の取り組み、および解析したデータの活用方法について紹介する。

2. インフラDX領域の取り組み

—「みちてん」「てつてん」の開発背景と製品概要—

近年、全国の道路附属物が老朽化などで倒壊する事故が各地で相次いでいる。表1のとおり、報道されたものだけでもその件数は増加傾向にある。

多くの道路管理者には、全ての道路附属物を維持管理するための十分な予算が確保されておらず、全く手を付けられていない道路管理者もいるのが現状である。そこで道路附属物維持管理の現状を把握するため、現場へのヒアリングを繰り返した結果、対象物の数・その位置情報・全景写真など、現状の海戦術の管理では限界があることが分かってきた。

このように、必要な情報を紐づけながら膨大な量の維持管理を行うというジョブに対し、古河電工では新たに道路附属物のためのDXソリューションとして、「みちてん」シリーズを開発した(図1)。

*1 営業統括本部 ソーシャルデザイン統括部 事業推進部

*2 営業統括本部 ソーシャルデザイン統括部 市場開拓部

*3 営業統括本部 ソーシャルデザイン統括部

表1 道路附属物の事故概要
Cases of personal injury caused by collapsed roadside structures.

発生時期	場所	事故の概要	被害などの詳細
2024年9月	東京都日野市	街路樹枝落下	東京都日野市のイチヨウ並木で枝が折れて落下、歩いていた男性(36)が下敷きになり死亡。
2024年7月	静岡県静岡市	信号機支柱倒壊	市道の信号機支柱が倒れ反対車線を走っていた車に衝突。車を運転していた女性にけがはなかった。
2024年5月	長野県松本市	カーブミラー倒壊	市道に設置されたカーブミラーが鋼管の根元が腐食、ミラーが倒れる事案が発生。
2024年5月	大分県日田市	道路標識倒壊	市道の道路標識がポールの根元から折れ、下校中の女子児童(小1)が顔に軽いけが。
2024年5月	愛媛県新居浜市	カーブミラー倒壊	市道のカーブミラーが倒れ、近くを歩いていた小学生が軽いけが。
2024年4月	兵庫県神戸市	信号機支柱倒壊	交差点で歩行者用の信号機倒壊。信号機の柱の老朽化が原因とみられます。ケガ人はなし。
2024年2月	東京都渋谷区	街灯倒壊	道玄坂で歩道の街灯が倒れる。けが人はなし。
2023年11月	東京都江戸川区	交差点名標示板落下	区道に設置された交差点名標示板が落下。横断中の女性(70代)にぶつかり頭部を裂傷するけが。
2023年8月	鳥取県鳥取市	街路樹倒壊	鳥取市の県道に植えられた高さおよそ21メートルの街路樹が突然倒れ、通りかかった女性が軽いけが。
2023年6月	青森県おいらせ町	道路標識倒壊	町道の歩道脇に道路標識が倒壊、下校中の小学生のランドセルに接触、小学生にけがなし。
2023年3月	広島県広島市	街路樹倒壊	広島市中区の平和大通りで街路樹が車道に倒れ、停車していた乗用車1台と接触。
2022年12月	香川県丸亀市	カーブミラー倒壊	市道脇のカーブミラーが倒れ、女性が乗った自転車の前かごに接触、頭を打撲する軽傷。腐食や強風の影響とみられる。
2022年8月	愛知県名古屋市	街路樹倒壊	歩道の街路樹のケヤキ1本が倒れ、乗用車2台に接触し、うち1台の車体がへこんだ、ケガ人はなし。

※ニュース記事などをもとに作成

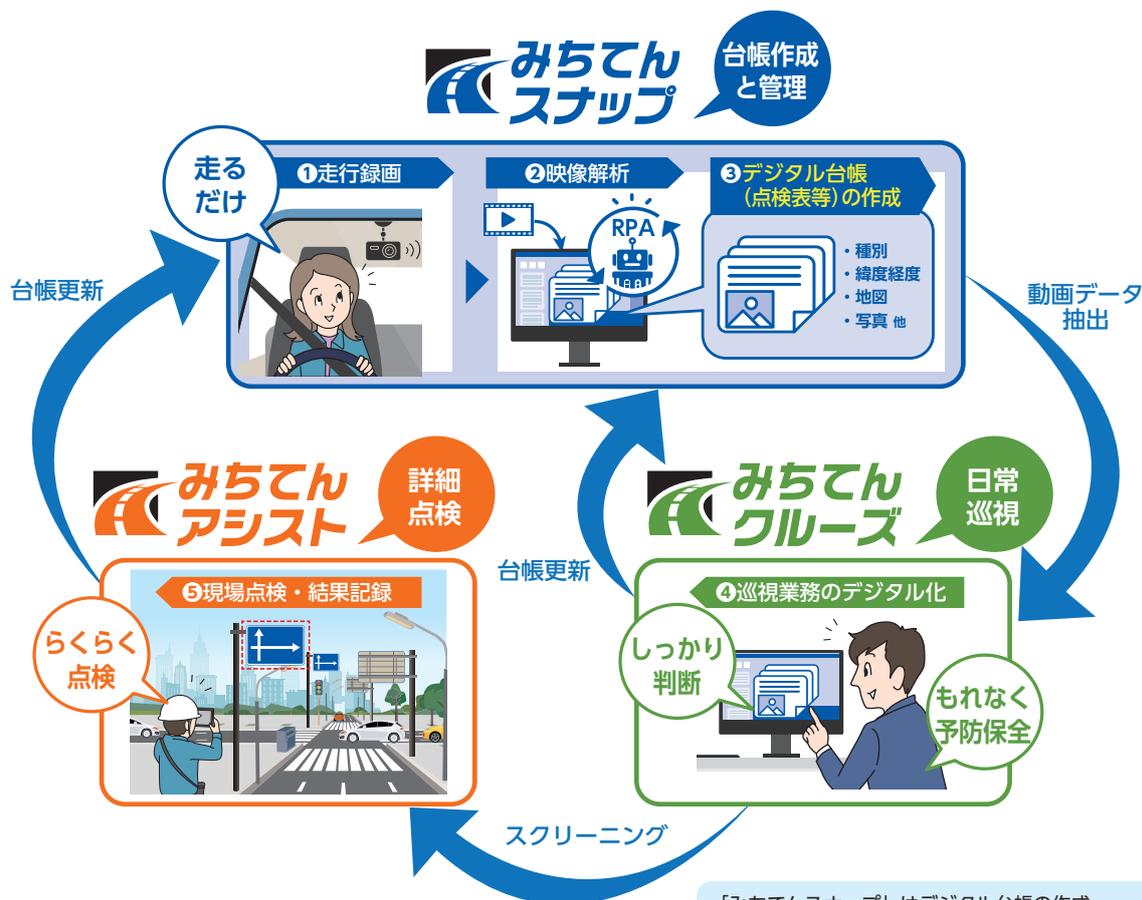


図1 「みちてん」シリーズの概要
Product relationship diagram of "Michiten".

「みちてんスナップ」はデジタル台帳の作成
「みちてんグループ」はデータを抽出して巡視点検
「みちてんアシスト」は現場へ赴いて詳細点検

さらに、セグメントを道路から鉄道に設定し、「みちてん」と、同等の機能を持った「てつてん」を鉄道沿線説部維持管理ソリューションとしてリリースした(図2)。なお、「みちてん」と「てつてん」で大きく異なる点は、道路の点検は国土交通省が

ら発行されている点検フォーマットや点検要領に基づいて実施されるのに対し、鉄道は事業者ごとで異なるため、カスタマイズを行っていることである。

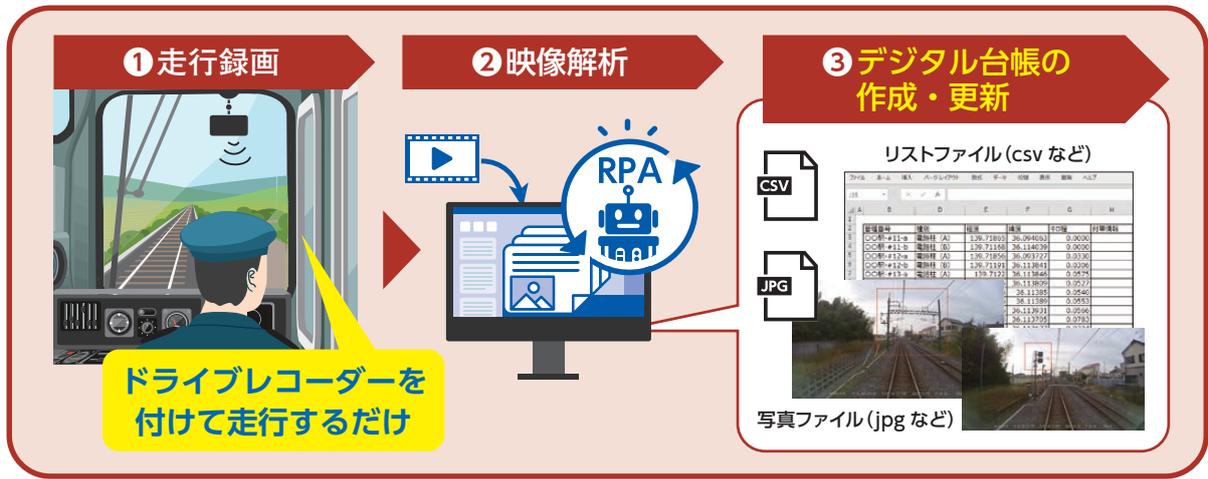


図2 「てつてん」の概要
Data analysis process of “Tetsuten”.

3. 「みちてん」シリーズの主な導入実績

3.1 大阪府との道路附属物点検支援実証実験

本実証実験では、2020年に国から大阪府へ移管された国道176号の兵庫県境～大阪市境の区間（兵庫県川西市小戸2丁目～大阪府大阪市淀川区新高3丁目）の約12.3 kmを対象として、ドライブレコーダーを搭載した車両を走行させて動画を取得し、「みちてん」シリーズを用いた動画解析を実施した。これにより点在する道路案内標識・道路照明施設（約650基）の位置情報を抽出し、デジタルの点検表（施設諸元）および一覧表を自動作成した（図3）。

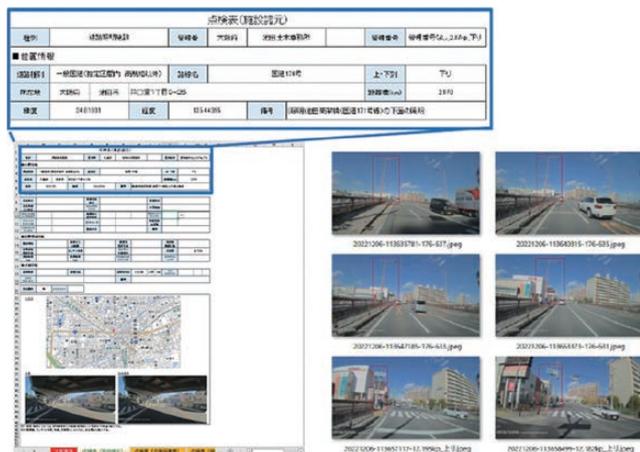


図3 点検表の一例
Example of an inspection checklist.

約650基の現在の状況を正確に把握した結果、「過年度点検表がない」もしくは「撤去された」状態である標識・施設を特定することができ、「みちてん」シリーズによる標識・施設把握の有効性を確認した。

3.2 大分市「道路附属物（道路反射鏡）調査業務」

古河電工の道路附属物維持管理ソリューション「みちてん」シリーズを用いて、大分市内にある道路反射鏡のデジタル台帳を作成した。ドライブレコーダーを搭載した車両を走行させて

取得した動画の解析により、点在する道路反射鏡（約400基）の正確な位置情報や設置状況を抽出し、大分市役所土木建築部道路維持課が所有する管理図データと照合した結果、正確な設置場所を特定することができた。さらに、鏡面の拡大図のほか、裏面や基部などの複数角度からの画像を切り出して台帳に貼り付け、ミラーの寸法や支柱の形状などの附属物の情報についても台帳に反映することができた。また、従来「みちてん」シリーズでは道路標識・道路標示などに対応していたが、本業務は道路反射鏡をデータの取得対象とする初めての取り組みとなった。

3.3 埼玉県警察本部の「交通規制用道路標識及び道路標示設置状況調査業務」

埼玉県警本部での業務では、適切な交通規制の実施や道路標識などの維持管理に役立てることを目的に、古河電工の道路附属物維持管理ソリューション「みちてん」シリーズを用いて、交通規制用の道路標識及び道路標示の正確な位置情報、標識板の種類、設置状況などを調査し、デジタル台帳を作成した。

当初、「みちてん」シリーズの対象ではなかった横断歩道や二段停止線などの道路標示もデータの取得対象とし、約1,000箇所の道路標識及び道路標示の情報を取得した。一本の標識柱に対して多方向に標識板が設置されるケースにおいても、正面方向だけではなく側面方向・背面方向に設置された標識板を判別・取得できた（図4、図5）。さらに、取得した標識板については、付随する補助板も含め記載文字が判読できることを確認した。経年劣化で視認性が低くなった横断歩道などの道路標示のデータも取得できた（図6）。本業務仕様のデジタル台帳や施設写真などを一元的に閲覧できる専用ビューアも開発し、データ管理の利便性を向上させた。

3.4 広島県三原市の道路附属物個別施設計画策定業務

広島県三原市では、道路附属物の損傷や腐食に起因した落下や倒壊などによる交通影響や第三者被害を防止するため、「事後保全型」から「予防保全型」のインフラメンテナンスへの転換を進めており、デジタル化による点検・管理業務の効率化と安全性の確保、コスト最適化に向けて「みちてん」シリーズを導入した。

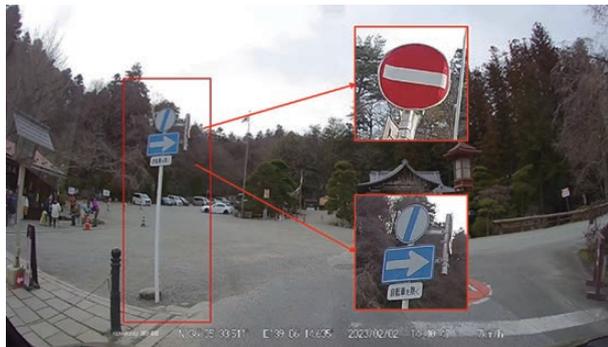


図4 標識板が正面方向と側面方向にある例
Examples of signboards located in both the front and side directions.

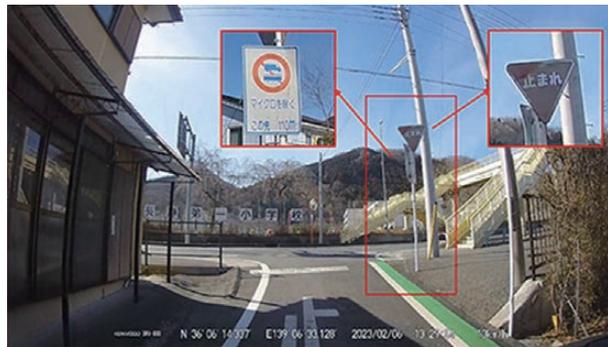


図5 標識板が正面方向と背面方向にある例
Examples of signboards located in both the front and rear directions.



図6 視認性が低くなった道路標示の例
Examples of road markings with reduced visibility.

本業務では、三原市内の道路41.5kmを対象として、ドライブレコーダーを搭載した車両を走行させて動画を取得し、附属物点検表作成サービス「みちてんスナップ」を用いた動画解析により、点在する道路附属物390基の位置情報を抽出してデジタル台帳を作成した。また、道路附属物のうちカーブミラーと道路標識(路側式・添架式・片持ち式)を対象に、附属物巡視支

援システム「みちてんクルーズ」を用いて巡視点検を実施し、簡易劣化判定で要補修となった道路附属物と、基部が草木に覆われて見えないなどの理由で判定が難しかった道路附属物は、中電技術コンサルタントが附属物点検支援システム「みちてんアシスト」を用いて現地で詳細点検を行った(図7、図8)。

今回の「みちてんクルーズ」を用いた巡視点検では、全ての



図7 「みちてんクルーズ」による巡視点検で確認した損傷例
Examples of damage confirmed during patrol inspections by “Michiten Cruise”.



図8 「みちてんクルーズ」による点検表の一例
Example of an inspection checklist from “Michiten Cruise”.

道路附属物を目視で詳細点検する従来方法に比べて現場作業日数を約5日分、また、「みちてんアシスト」を用いた詳細点検では、現場作業日数を約14日分削減する効果が得られた。

4. 京王電鉄の技術系部署が古河電工の「てつてん」を採用

京王電鉄では、独自で開発したGISプラットフォーム「K-PaS」(KEIO Platform and Systems)にて鉄道土木構造物と同様、電気設備についても地図上で見える化し、鉄道の技術系部署(工務部門・電気部門)間において現場施設状況を共有するため、電気設備のデジタル台帳化を検討していた。

古河電工では上記に対応し鉄道沿線設備の維持管理向けデジタル・ソリューション「てつてん」によって、トンネルや車庫線を除く京王線・井の頭線全線において、電車線を架設して支持する電力柱や踏切道内の異常を知らせる特殊発光信号機など、合計16種類・約8,000の鉄道の電気設備の解析を行い、デジタル設備台帳作成に大きく寄与した(図9, 図10)。

【解析対象路線(カッコは駅間)】※トンネル区間は除く

京王線(新宿駅～京王八王子駅間)、高尾線(北野駅～高尾山口駅間)、相模原線(調布駅～橋本駅間)、競馬場線(東府中駅～府中競馬正門前駅間)、動物園線(高幡不動駅～多摩動物公園駅間)、井の頭線(渋谷駅～吉祥寺駅間)

京王電鉄は、2024年度中に「てつてん」で取得した台帳を「K-PaS」に取り込み、運用を開始する予定である。



図9 電力柱
Power pole.



図10 特殊発光信号機
Special flashing signal light.

5. おわりに

古河電工が開発した「みちてん」シリーズや「てつてん」は、「ドライブレコーダーを搭載して走行するだけ」というシンプルな方法で、道路や鉄道の保守点検のDXを大きく躍進させることができています。また、本論文で紹介した事例のように、顧客の声に耳を傾け、現場の視点で物事を考えることで、新たな顧客価値を提供することが可能となった。以下に本論文で紹介した事例および今後の展望などをまとめる。

大分県大分市での「道路反射鏡(カーブミラー)調査業務」では、カーブミラーが劣化しやすい基盤も「みちてん」で点検したいという顧客の声に応えるために、複数のドライブレコーダーを使用して、複数のアングルから撮影して解析を行った。カーブミラーの本数や状態を把握できていない自治体は多く、今後、「みちてん」によるデジタル台帳化や点検効率化のニーズはますます高まると考えている。

埼玉県警察本部での「交通規制用道路標識及び道路標示設置状況調査業務」では、適切な交通規制の実施や道路標識・道路標示の維持管理に役立てるため、道路標識だけでなく古河電工にとっては初めてとなる道路標示にも「みちてん」を対応させてデジタル台帳化と状態調査を行った。他県の警察本部も同様の課題を抱えており、現在いくつかの警察本部と検証を進めている。

広島県三原市での「道路附属物個別施設計画策定業務」では、「予防保全型」のインフラマネジメントへの転換を目指し、デジタル技術を活用した点検・管理業務の効率化が図られた。その一環として、道路附属物巡視支援システム「みちてん」クルーズを用いた簡易劣化判定によるスクリーニングサービスが初めて採用された。この結果、スクリーニングで要補修と判断された附属物のみを現地で詳細点検すればよい仕組みが構築され、業務の効率化が実現した。本モデルは、地方自治体が直面する「予防保全型」への移行という課題の解決に寄与できると考えられる。また、近年増加している街路樹の倒壊事故は、重大な社会課題となっている。これを受け、古河電工では「みちてん」シリーズを街路樹の台帳整備や点検といった維持管理業務にも積極的に活用していただけるよう、普及促進活動を進めている。

京王電鉄では、電気設備を地図上で見える化して設備の維持管理の効率化を図るため、高精度な位置情報の取得が可能な「てつてん」を採用し、「K-PaS」に取り込めるよう電気設備のデジタル台帳化を実施した。「てつてん」は京王電鉄以外の鉄道会社への採用も進んでおり、デジタル台帳化にとどまらず、4Kなどの高解像度画像を活用した巡視支援サービスや、状態変化の自動抽出機能の開発も進めている。

これからも「現場」「現物」「現実」を直視して顧客の声をよく聴くことで、「みちてん」の自治体での利用拡大や「てつてん」の新機能追加を進め、社会を安全にする技術をつくり誰も取り残さない「未来のまち」の実現を目指す。

参考文献

- 1) 川手隆司, 近哲也, 橘昭頼: 古河電工が取り組む社会インフラ維持管理DX, 古河電工時報, 142 (2023), 36.