

道路遮音壁で初！愛知県の有料道路におけるペロブスカイト太陽電池の実証

官民連携による道路資産を活用した地域脱炭素社会への貢献



野呂 好幸
NORO Yoshiyuki
前田建設工業株式会社
事業戦略本部



松林 卓
MATSUBAYASHI Taku
前田建設工業株式会社
ICI 総合センター



山本 和範
YAMAMOTO Kazunori
愛知道路コンセッション
株式会社

沖 紀幸
OKI Noriyuki
愛知県道路公社
平田 翼
HIRATA Tsubasa
愛知県道路公社

2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、道路空間を活用した再生可能エネルギー導入への期待が高まっている。本稿では、愛知県道路公社、愛知道路コンセッション株式会社および前田建設工業株式会社が連携して実施する、道路遮音壁へのペロブスカイト太陽電池 (PSC) 導入実証を紹介する。知多半島道路大府パーキングエリア (下り) の遮音壁に PSC を設置し、発電性能や施工性を検証するとともに、発電電力を道路管理へ活用する「地産地消型道路マネジメント」の実現可能性と、道路 GX の社会実装に向けた展望を示す。

はじめに

2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、社会インフラ分野でも脱炭素化の取り組みが加速している。道路分野では道路照明の LED 化や電気自動車充電設備の整備が進められてきたが、近年は道路空間そのものを再生可能エネルギーの創出基盤として活用する考え方が注目されている。特に令和 7 年の道路法改正を契機として、道路分野の脱炭素化は制度面からも本格化しており、道路管理者には安全性の確保と再生可能エネルギー導入の両立が求められている¹⁾。

こうした中、軽量・薄膜・柔軟という特長を持つペロブスカイト太陽電池 (以下、PSC) は、道路附属物や既存インフラ空間への適用が期待されている。道路空間を活用した再生可能エネルギーの導入は、脱炭素化とインフラの付加価値向上の観点から注目されている^{2), 3)}。

本稿で紹介する取り組みは、愛知県道路公社、愛知道路コンセッション株式会社 (以下、ARC) および前田建設工業株式会社 (以下、前田建設) が連携し、道路空

間で創出したエネルギーを道路管理へ還元するとともに、市民への情報発信にも活用するものである。本実証の本質は、発電技術の検証ではなく「道路 GX の社会実装」にある。

1. 愛知県におけるペロブスカイト太陽電池普及拡大プロジェクト

愛知県では、2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、「ペロブスカイト太陽電池普及拡大プロジェクト」を推進している (図-1)。本プロジェクトは、壁面や耐荷重の小さい屋根など、従来型太陽電池では導入が難しかった場所への PSC の早期社会実装を目的とし、公共施設や民間施設への実証導入を通じてモデルケースの確立を目指すものである。あわせて導入ポテンシャル調査や課題整理を行い、地域における再生可能エネルギー導入の拡大を図っていく予定である⁴⁾。



図-1 ペロブスカイト太陽電池普及拡大プロジェクトのイメージ⁴⁾

本プロジェクトの実証フィールドに応募した結果、知多半島道路大府パーキングエリア (下り) の遮音壁が採択された。

2. 愛知県の有料道路コンセッションを活用した実証の概要

(1) コンセッションの概要

愛知県では、2016年10月から全国初となる有料道路コンセッションが導入されている。コンセッション方式とは、道路など公共施設の所有権を公的機関が保持したまま、施設の運営権を民間事業者へ設定し、民間のノウハウや創意工夫を活用して管理運営を行う仕組みである。愛知県の有料道路コンセッションでは、道路資産を保有する愛知県道路公社と運営権者である ARC が連携し、道路利用者へのサービス向上や管理運営の効率化を進めている⁵⁾。本実証もそうした取り組みの一環として位置付けられる。

(2) 愛知アクセラレートフィールド[®]の概要

本実証は、ARC が主催し、前田建設が運営事務局を務める「愛知アクセラレートフィールド[®]」の枠組みを活用して実施する。愛知アクセラレートフィールド[®]は、オープンイノベーションの考え方にに基づき、供用中の道路を新技術実証のフィールドとして提供する仕組みである⁶⁾。新技術の社会実装には、研究施設や試験ヤードでの検証に加え、交通や気象条件などの影響を受ける実環境での評価が不可欠である。

本フィールドの特徴は、実証に留まらず社会実装まで見据えている点にある。供用中の道路環境で取得したデータをもとに技術の改良や運用方法の検討を行い、社会実装へつなげている。これまでも三次元レーザレーダを活用した逆走車・誤進入歩行者対策技術など、実際の道路運営へ導入された事例がある。

今回の本実証においても、実際の道路環境下で発電性能や維持管理性を評価し、社会実装に必要な知見を取得する。愛知アクセラレートフィールド[®]は、本実証を将来的な普及展開へつなげるための重要な基盤となっている。

(3) 実施体制

本実証は、愛知県道路公社、ARC、前田建設の三者が連携して実施する（図-2）。愛知県道路公社は実証環境の提供、ARC は運営管理、前田建設は実証の企画・実施を担当する。

(4) 実証場所および期間

実証場所として知多半島道路大府パーキングエリア（下り）を選定し、PSCの設置場所として有料道路における遮音壁を活用することにした。現場の状況を写真-1

および写真-2に示す。同パーキングエリアは利用者数が多く、施工および維持管理が比較的容易であることに加え、利用者への情報発信効果も高い。また、実証設備の点検やモニタリングを安全に実施できる環境が確保できることも選定理由の一つである。

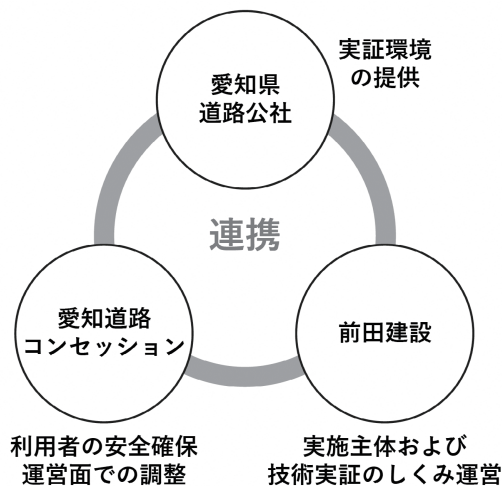


図-2 実施体制



写真-1 実証場所（知多半島道路大府パーキングエリア（下り））



写真-2 PSCを設置する道路の遮音壁

実証期間は2026年8月より開始しており、2028年12月までを予定している。

(5) なぜ遮音壁なのか

一般的な太陽光発電設備を道路空間へ導入する場合、用地確保や景観への影響、構造物への荷重増加などが課題となる。一方、道路の遮音壁は全国に整備された既存ストックであり、比較的大きな未利用壁面を有している。また、日射条件に恵まれ、新たな土地取得を伴わずに活用できる可能性がある。さらに、PSCは軽量・薄膜・柔軟という特長を有しており、従来型太陽電池では設置が困難であった壁面への適用が期待されている。

このように、遮音壁とPSCは高い親和性を有している。本実証は、道路インフラの既存ストックを活用した「新たな土地を必要としない再生可能エネルギー導入モデル」の実現可能性を検証するものであり、その観点から道路の遮音壁を適用対象として選定した。道路遮音壁へのPSC設置状況を写真-3に示す。



写真-3 PSCの設置状況（道路の遮音壁）
※PSCは愛知県支給（株）アイシン製

(6) 発電電力の活用

本実証の特徴は、発電量を計測するだけでなく、実際に発電した電力を道路管理へ活用する点にある。発電した電力は、道路管理上の課題である「雑草抑制」および「逆走対策」に活用する。具体的には、雑草抑制については雑草抑制装置（詳細後述）への給電に利用し、逆走対策については逆走防止LED灯への給電に利用する。雑草抑制装置への給電状況を写真-4に示す。



写真-4 雑草抑制装置への給電

これにより、道路空間で創出した再生可能エネルギーを、その場で道路管理へ還元する「地産地消型道路マネジメント」の実現を目指す。

3. 発電から道路管理へ ～雑草抑制装置との連携～

本実証の特徴は、創出した再生可能エネルギーを道路維持管理へ直接活用する点にある。道路管理において雑草対策は重要な維持管理業務であり、特に葛（クズ）などのツル性雑草は道路施設へ繁茂し、視距の阻害や施設機能の低下を招く。このため、草刈り作業に伴うコスト増加に加え、近年は担い手不足や作業時の安全確保も課題となっており、省力化につながる新技術が求められている。

そこで本実証では、近畿大学と株式会社トワロントレーディングが共同開発した雑草抑制装置「WCP（Weed Control Panel）」を採用した。WCPは静電気技術を利用してツル性雑草の生育を抑制する技術であり、除草作業の負担軽減や維持管理の効率化、環境負荷の低減が期待されている。WCPによる雑草抑制のメカニズムを図-3に示す。WCPは2枚の金網間に形成された静電場を利用し、侵入したツル性雑草の頂芽にアーク放電を発生させることで成長を抑制する仕組みである。

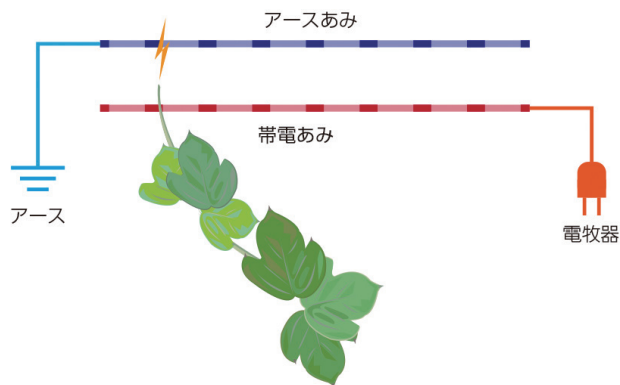


図-3 WCPによる雑草抑制のメカニズム

本実証では、このWCPへPSCで発電した電力を供給し、再生可能エネルギーと道路維持管理を組み合わせた新たな道路マネジメント手法の実現可能性を検証する。

4. 市民への見える化による社会受容性向上

再生可能エネルギーの導入を社会全体へ広げていくためには、技術開発や設備導入だけでなく、利用者や地域住民の理解と共感を得ることが重要である。本実証では、大府パーキングエリア（下り）内の情報発信コーナーを活用し、PSCの特徴や実証の概要、発電電力の活用方法等を紹介するパネル展示を行う。

今回の展示では、発電した電力が雑草抑制や逆走対策に活用されることを紹介し、道路GXへの理解促進を図る。このような情報発信は、再生可能エネルギーを身近に感じる機会の創出にもつながる。

本実証は、道路空間を活用したエネルギー創出だけでなく、その価値を地域社会と共有する取り組みでもある。

5. 道路GXの波及効果と将来展望

本実証で得られる知見は、大府パーキングエリア（下り）における一事例に留まるものではない。道路遮音壁における発電性能や施工性、維持管理性に関するデータが蓄積されることで、今後は他の有料道路や高速道路、さらには一般道路への展開が期待される。特に、全国に整備されている道路遮音壁を活用できれば、新たな用地取得を伴わない再生可能エネルギー導入モデルとして有効と考えられる。

また、創出した電力は道路照明やCCTVカメラ、道路情報提供設備、ETC設備、環境・交通センサーなどの道路附属物への活用も期待されており、省エネルギー化やレジリエンス向上への貢献が見込まれる。さらに、PSCは公園や河川、港湾など他の公共インフラへの適用可能性も有しており、インフラ空間を活用した地域脱炭素化の推進に寄与すると考えられる。

本実証の意義は、道路遮音壁での発電を検証するだけでなく、道路空間をエネルギー創出拠点として活用し、そのエネルギーをインフラ運営へ還元する新たな社会インフラモデルを提示する点にある。今回の取り組みは、道路空間で創出したエネルギーを道路管理へ還元する「地産地消型道路マネジメント」を実践する道路GXの先進事例として大きな意義を有している。

おわりに ～道路GXの未来に向けて～

本実証では、道路遮音壁に設置したPSCについて、発電性能に加え、施工性や維持管理性、道路環境への適用性を評価するとともに、発電した電力を道路管理へ活用することで、社会実装に向けた知見の蓄積を図る。

道路は今後、交通機能を提供するだけでなく、エネルギーを創出し、地域課題の解決や脱炭素社会の実現に貢献する社会基盤としての役割が期待されている。愛知県道路公社、ARCおよび前田建設は、本実証を通じて、道路遮音壁を活用した再生可能エネルギーと道路管理を組み合わせた新たな道路GXモデルの構築に挑戦している。本取り組みが、持続可能な道路インフラの実現に向けた新たな展開につながることを期待したい。

謝辞

本実証の実施にあたり、PSCの設置工事ならびに各種技術的支援にご協力いただいた株式会社成宏電機（石川県小松市）に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省 道路局：道路におけるカーボンニュートラル推進戦略 中間とりまとめ, 2023.9
- 2) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)：フレキシブル太陽電池を利用した太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン, 2026.3
- 3) 国土交通省 道路局環境安全・防災課：報道発表資料「道路の脱炭素化に向けて、先進技術の現場実装を推進します」, 2026.5
- 4) 愛知県：ペロブスカイト太陽電池普及拡大プロジェクト
<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/ondanka/psc-project-main.html>
- 5) 愛知県：愛知県有料道路運営等事業（有料道路コンセッション）について
<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/douroiiji/concession.html>
- 6) 三島徹也：有料道路コンセッションにおけるリビングラボ ～愛知アクセラレートフィールド～, 土木学会論説・オピニオン第139回, 2018.12