

交差点部から高規格道路まで

車両用防護柵のための
コンクリート基礎ブロック

自在R連続基礎



メールでお問合せ

info@ibicon.co.jp



右記 QR コードからも
HP ヘアクセス出来ます

https://www.ibicon.co.jp

イビコン



検索

 株式会社イビコン

(0584) 82-5100
本社/岐阜県大垣市津村町2-65

日経
NIKKEI
CONSTRUCTION

コンストラクション

3
2023

▶特集

後出し増額の罪

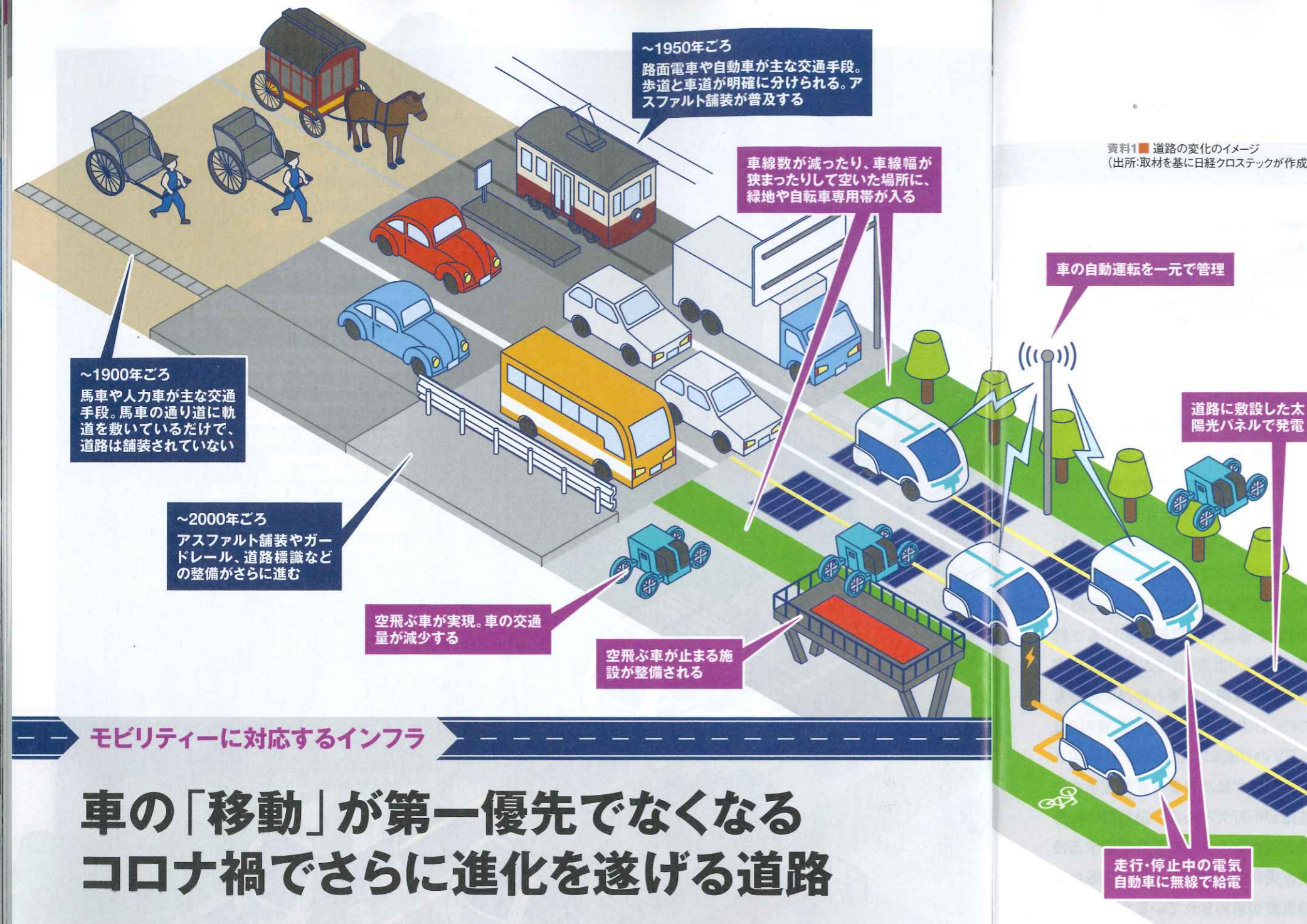


▶特集

道路、進化中

▶ファーストニュース

1.5兆円の高速度道路更新の陰に新技術



資料1 ■ 道路の変化のイメージ
(出所:取材を基に日経クロステックが作成)

資料2 ■ 建設会社が描く道路の未来像



大林組が2022年9月に発表した新しい道路のイメージ「e-MoRoad」(出所:大林組)

モビリティに対応するインフラ

車の「移動」が第一優先でなくなる コロナ禍でさらに進化を遂げる道路

モビリティの変革に伴って、道路が変わりつつある。これまで車の効率的な走行を目指して整備してきたが、様々な機能が付加されて全く新しい姿に進化しようとしている。コロナ禍によるテレワークの定着などで生活様式が変化したことも、道路の進化を後押ししそうだ。

車の走行効率を追求してきた道路で、パラダイムシフトが起ころうとしている。環境問題など社会要請に応えるべく、モビリティが急速に変化。それに併せて道路も進化を遂げているのだ(資料1)。

例えば、二酸化炭素の排出量削減に向けて電気自動車(EV)が普及すれば、走行中に無線で給電するシス

テムを埋め込んだ舗装が出てくるはずだ。それらに必要な電気の一部を賄うため、道路に太陽光パネルを敷設する未来も考えられる。

車の完全自動運転の実装により、道路に自動走行を支援する塗料のラインを引いたり、電磁誘導線を埋めたりする動きも出てきた。

舗装の材料に、アスファルトやコ

ンクリート以外を、当たり前になる日はそう遠くないはずだ。

道路の空間構成にも変化が見られる。自動運転専用道路は走行時の左右のふらつきを考慮する必要がないため、車道幅が狭まる。それに伴って空いたスペースを、自転車専用帯や歩行空間、空飛ぶ車の駐機施設として活用する方法が考えられる。

疫病のまん延で新たな道路の兆し

道路の歴史を振り返ると、約150年前までは、馬車や人力車が主要な交通手段だった。馬車の走行経路に軌道を敷く「馬車鉄道」があるくらいで、道路は舗装されていなかった。

しかし、1900年に入り東京に初めて自動車が登場。道路は変化し、コンクリート舗装などによる路面の整備が進んだ。

その後、自動車の爆発的な普及で舗装の整備が間に合わず、施工が早くてもコストも安いアスファルト舗装に置き換わった。以降、道路は車が円滑に走行できるかを第一優先に整備されてきた。今では全国の一般国道の舗装率はほぼ100%に達している。

もう1つ歴史を振り返るうえで、道路施策と密に関係する事象がある。疫病だ。

「疫病のまん延とともに、都市は大きく変化する」。道路施策の変遷に詳しい一般財団法人国土技術研究センターの牧野浩志研究主幹はこう指摘する。都市構造の変化が、道路にも影響を与えるのはいうまでもない。

例えば、19世紀に欧州で大流行したコレラを機に、パリ改造を実施。感染拡大の原因の1つだった過密環境を解消するため、道路が拡張された。

今は新型コロナウイルス感染症のまん延下にある。テレワークやワーケーションの新常態を経て道路はどのような進化を遂げるか。気になるところだ。

次世代の道路には建設会社なども興味を示す。大林組や大成建設は未来の道路構想を図化(資料2)。実現に向けて要素技術を発表し、実証実験などを始めている。

う。アスファルト舗装にわだち掘れが発生しても、路面から厚さ50mmほどの表層部分だけを打ち替えればよい。送電電極の埋設深さは100mmほどなので、施工の邪魔にならない。

有機繊維を混ぜたコンクリート舗装

大林組も走行中給電の開発に取り組む。同社の技術研究所(東京都清瀬市)構内に、磁界結合方式の走行中給電システムを敷設してから1年がたった(資料5)。23年夏に送電コイ

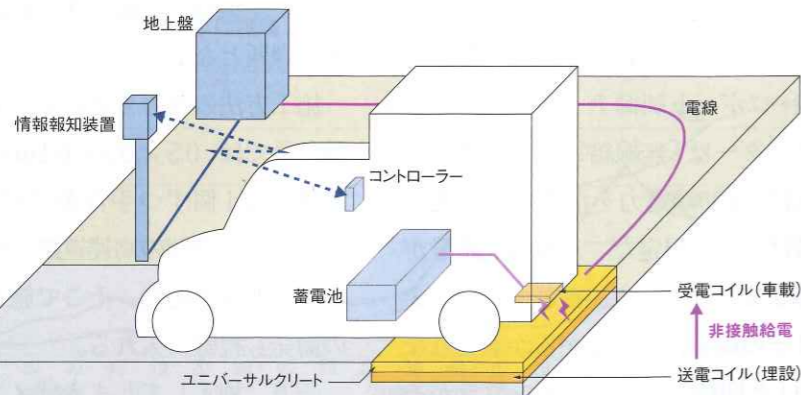
ルなどの設備を取り出して、雨風にさらされた影響などを確認する予定だ。

大林組は舗装材に、ポリプロピレンを混ぜた繊維補強コンクリート「ユニバーサルクリート」を使った。鉄筋コンクリートの上に設置した送電コイルを、ユニバーサルクリートで覆う構成だ(資料6)。引っ張り力がかかっても、ひび割れが1カ所に集中せず分散する。通常のコンクリートよりも靱性や耐久性が高い。



資料5 ■ 大林組の技術研究所構内に敷設した走行中給電システムの上を電気自動車が行く様子(写真:大林組)

資料6 ■ 無線でEVに給電



大林組が開発を進める走行中給電システムのイメージ。磁界結合方式は、舗装中の水分による伝送効率への影響がそこまで大きくない(出所:大林組の資料を基に日経クロステックが作成)

そもそも繊維補強コンクリートといえば、鋼繊維を混ぜる方が一般的でコストも低い。大林組はユニバーサルクリートを10年以上前に開発したもの、使用実績は少なかった。

今まで使われていなかった材料に目を付けたのは、大林組が給電方式として採用した磁界結合方式と相性が良かったからだ。同方式では、舗装に埋め込む送電コイルとEVに搭載する受電コイルの距離が肝となる。

磁界は、コイル間の距離が大きくなると大きく減衰する性質を持つ。送電コイルまでのかぶりをできるだけ薄くしなければならなかった。加えて、コイル間に金属物があると伝送効率が低下する恐れがあった。

金属を使わず、薄くても耐久性に優れた材料がユニバーサルクリートだった。コイルまでのかぶりは25mmで、輪荷重10tに耐えられる試算だ。アスファルトや通常のコンクリートは耐久性が十分でなかった。

大林組技術本部未来技術創造部の川上好弘担当部長は「ユニバーサルクリートは通常のコンクリートよりコストが高いものの、浅い部分にしか使わないので影響は少ないだろう」と説明する。

大林組はまず、信号待ちなどで停車時間が長い一般道の交差点やバス停留所への走行中給電の実装を目指す。既設の道路で施工する場合、舗装を剥がしてコンクリートを打設する方法だと時間がかかりすぎるため、プレキャスト材も検討している。

大型車が何回乗っても大丈夫なパネル

車道が太陽光発電施設に 簡易施工で高耐久なパネル開発進む



資料1 ■ 大型車の走行による実証実験の様子。太陽光パネルは、仏道路建設会社大手のコラスとフランス国立太陽エネルギー技術研究所(CEA-INES)が開発した製品だ。フランスではパネルの耐久性を確認済み(写真:東亜道路工業)

太陽光パネルの新たな設置場所として、広大な発電面積が見込める道路に注目が集まる。道路舗装会社大手は、民間企業の駐車場など私有地への導入に着手した。大型車の走行に対応できる耐久性の検証も進めている。23年度は、公道に設置するための実証実験が始まりそうだ。

人や車が何回通っても破損しない耐久性を持つ太陽光パネルの実現に向けて、道路舗装会社などが技術開発でしのぎを削る。例えば、東亜道路工業は仏道路建設会社大手のコラスと手を組み、路面に貼った太陽光パネルの上を大型車で走行する実証実験を実施している(資料1)。

「開発を進める太陽光パネルは、輪荷重64kNの車が20万回走行しても損傷がないことを確認した。1日当たりの大型車交通量が40~100台の交通量区分N3までの車道なら耐久性に問題はないはずだ。2023年夏ごろには30万回走行を目指したい」。東亜道路工業の松村高志常務執行役員はこう意気込む。

国土交通省によると、全国の国道と高速道路で照明など道路管理に必

資料2 ■ 再生可能エネルギーを活用した発電量はごくわずか



道路の管理で、1年当たりに消費する電力量(2013年度時点)と道路周辺に設置した再生可能エネルギー発電施設による年間発電量(20年度時点)(出所:国土交通省)

資料3 ■ 薄型パネルを路面に接着



太陽光パネルの外形寸法は1.257m×0.69m×6mm、質量は5.5kg、最大出力は125W。表面には滑り止め加工を施している(出所:コラス、写真:Manuel Lagos Cid-Chump)

要な電力は1年当たり約3060GWh(ギガワット時、13年度時点)。一方、道路周辺に設置した再生可能エネルギー発電施設による年間発電量は、その1%にも満たない(資料2)。

道路管理の消費電力を賄えるほどの発電施設が整備されていないのが現状だ。そこで注目を集めているのが、総延長約128万kmにも及ぶ公道だ。太陽光パネルを設置できるようになれば、新たな大規模発電施設が誕生する。

現行の道路法では、太陽光パネルなど発電装置を公道の路面に設置できない。しかし国交省は23年3月、法制度の改定も視野に入れつつ、太陽光発電舗装の設置に向けた技術の公募を始めた。「発電する道路」の実現が現実味を帯びてきた。

厚さ6mmの薄型太陽光パネル

改定に備えて、東亜道路工業は歩道や公園で太陽光パネルを先行して導入する。同社とコラスの日本法人

コラス・ジャパン(東京・千代田)は、太陽光で発電する舗装システム「ワットウェイ・バック」を22年6月から共同で販売している。23年3月時点で5カ所に設置した。

同製品を構成する太陽光パネルは、結晶シリコン型の太陽電池と、それを覆う透明な特殊樹脂から成る。舗装を剥がさずに路面の上から接着剤で貼り付ける。路面との段差が大きくなるように、厚さは6mmと薄い(資料3)。

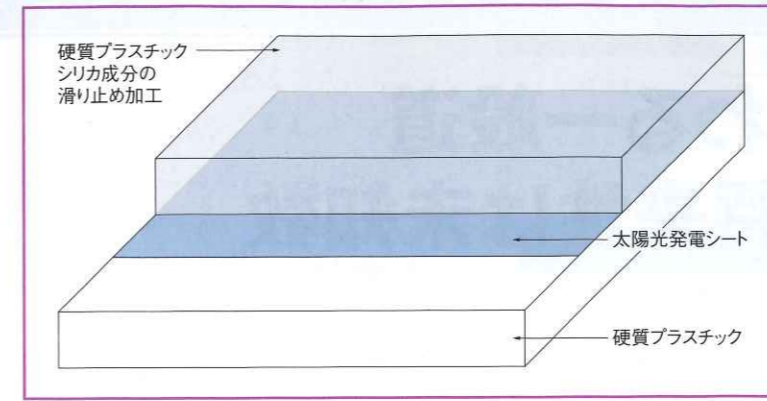
コラス・ジャパンの長沼薫代表取締役は「高温多湿な日本では、フランスで使っている接着剤がとうまく貼れなかった。日本メーカーの接着剤で対応した」と話す。接着部の経年変化について今後も検証していくという。コラスは過去に、日本で太陽光発電舗装を導入した実績を持つ。東亜道路工業と協力することでさらなるシェアの拡大を狙う(資料4)。

「車が走るだけの道路はもったいない。設置のハードルが低い場所で太陽光パネルの導入実績を積み重ね



資料4 ■ 太陽光パネルを敷設した路面。中西金属工業(大阪市)の駐車場に2020年10月に設置(写真:David Michaud-Gokan KK)

資料5 ■ 舗装を削ってパネルを埋設



日本道路とF-WAVEが共同で開発する太陽光パネル。外形寸法は1m×0.5m×20mm、質量は26kgほど、最大出力は23W。滑り抵抗値は60BPN以上(出所:日本道路)

る。道路法が改定され次第、車道に適用できるよう準備しておく」(東亜道路工業の松村常務執行役員)

たわみに強いフィルム状の太陽電池

路面に接着するだけが太陽光パネルの設置方法ではない。日本道路は建材や太陽電池などの製造・販売を手掛けるF-WAVE(東京・千代田)と共同で、舗装へ埋め込むタイプの太陽光パネルを開発している。

フィルム状の太陽電池を硬質プラスチックで挟む構造で厚さは20mmだ(資料5)。まずは路肩や駐車場の通路への設置を想定し、23年度末ごろの販売を目指す。

施工手順は以下の通りだ。舗装を削がしてからコンクリートを打設。その後、樹脂モルタルを塗り、太陽光パネルを接着する。貼り付けるタイプより施工の手間がかかるものの、パネルが剥がれる心配は少ない。

現在、流通する太陽電池の多くは結晶シリコン型だ。生産技術が確立されており、大量生産によるコスト



資料6 ■ 埋設した太陽光パネルで昼間に発電した電気を蓄電池に充電し、周辺の照明に活用している様子(写真:日本道路)

低下が見込める。一方、フィルム状の太陽電池は結晶シリコン型より発電効率が低く、実績もまだ多くない。それでも後者を採用したのは耐久性を重視したからだ。日本道路技術研究所の弓木宏之課長は「柔軟性が高く、大型車などの走行時のたわみ変形に追従できる」と説明する。

発電能力や耐久性を確認するために22年8月、日本道路の東京機械センター(茨城県つくば市)の敷地内に太陽光パネルを設置した(資料6)。大型車が頻繁に出入りする場所だが、

破損や発電量の低下は生じていない。接着型や埋め込み型にかかわらず、太陽光パネルの耐久性の検証が進む。一方、導入コストの高さは普及を阻む壁となる。太陽光パネルの耐久性を高めたり、道路で特殊な工事を実施したりする必要があるもので、屋根に設置するよりコストが数倍かかるとされる。

環境配慮の機運が高まる中、割高でも導入する民間企業などが増えてくれば、生産規模が拡大してコスト低減につながるかもしれない。