

## 今週のメニュー

## ■トピックス

◇無電柱化で活躍する電線ケーブル難燃防護材「ボシテック®」

## ■随想

◇インド・インドネシアにおける廃プラスチックによる道路建設の動き

名古屋大学 名誉教授 竹谷裕之

## ■編集後記

## ■トピックス

## ◇無電柱化で活躍する電線ケーブル難燃防護材「ボシテック®」

都市防災機能の強化、安全で快適な歩行空間の確保、良好な都市景観の創出の観点から、無電柱化（電線の地中埋設化）が都市部を中心に推進されています。無電柱化の構造には、①管路構造、②小型ボックス構造、③直接埋設構造などがあります。地下に埋設する電線や通信ケーブルを保護するという大切な役割を担っているのが塩ビ管です。今回は、電線ケーブル敷設用地下トンネル（洞道）<sup>※1</sup>等で活用されている難燃防護材「ボシテック」について、[プラス・テック\(株\)](#)に伺いましたので紹介します。

※1)洞道（とうどう）とは、通信ケーブル・ガス管・送電線などのインフラ用として、地下に設けられた管路トンネルのうち、ケーブル収容と共に保守作業ができるように人が立ち入れるもの。人が通れない管は「管路」という。

2016年地下送電設備で大きな火災が発生し、この影響で広範囲にわたって停電し、住民生活に大きな影響がありました。地下設備での火災であったことから消火に時間がかかったという問題がありました。このことが契機となって、地下送電ケーブルの保護管に対してより一層難燃性を確保した構造が求められるようになったようです。

まず、「ボシテック」の開発の背景ときっかけについて伺いました。

元々、地下送電用の電源ケーブルの保護管として、湾曲部においては硬質PVCと軟質PVCの複合構造であるケーブルカバーが使用されていました。ケーブルの保護管は、電力ケーブルと共に高い難燃性が求められますが、ケーブルカバーの軟質PVCは難燃配合ではなかったため、別途、延焼防止テープ(防災テープ)による養生が必要でした。塩ビパイプ(硬質PVC)



ボシテックの設置イメージ図

であれば難燃性(自己消火性)ですが可とう性がないことから、「ボシテック」は軟質 PVC に高難燃性を付与することで、養生作業の手間とコスト削減、可とう性の確保を図ることができるメリットがあります。

特徴としては、硬質 PVC はもともと難燃性(自己消火性)で高強度ですが、難燃性を付与した軟質 PVC は他の難燃性を付与した樹脂と比べて比較的 low コストである点です。また、硬質 PVC (芯材) と軟質 PVC を複合化させることで塩ビパイプにはない可とう性を付与できます。

開発で苦労した点としては、難燃性は 66kV CV ケーブル規格のクリアが必要なため、単なる「燃えにくさ」だけではなく、炎との接触時の発煙量などの厳しい規格への対応が必要であった事と、特殊な配合のため金型を工夫した事が挙げられます。

「ボシテック」は 2017 年に上市して、送電線電力ケーブルの防護材として洞道だけでなく鉄塔でも使用されています。硬質 PVC の芯材と可とう性のある軟質 PVC の複合材としての特徴を活かして、柔軟性と高難燃性が要求される用途への展開が今後期待できます。

同社は、原料の PVC コンパウンドから樹脂ホースの製品までの一貫メーカーですが、廃プラスチックの削減にも取り組んでおり、従来糸を編んだホースは、産業廃棄物として処理していますが、樹脂と糸の分離、リサイクル製品の確立等リサイクル手法を検討しています。

また、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の事業である「炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発」事業に参加し、同社のコンパウンド事業、成形品事業それぞれで環境負荷の軽減、新技術の開発に取り組んでいます。

今回は、新しい電線ケーブル防護材についてトピックスとして取り上げました。この例のように普段目にする事ができない分野でも、私たちの生活を支えている PVC 製品の活躍について今後も紹介していきたいと思っています。

## ■ 随想

### ◇インド・インドネシアにおける廃プラスチックによる道路建設の動き

名古屋大学 名誉教授 竹谷裕之

今年 2 月からケニア・ナイロビで開かれていた国連環境総会は、プラスチック汚染を終わらせるため、2024 年末までに国際的な法的拘束力のある協定を締結する決議を、3 月 2 日に 175 か国代表が承認した。ケニアといえば、私はビクトリア湖東岸域 Nyakach を中心に 15, 16 回ほど訪れているが、ナイロビ市外縁でよく見かけるのがプラスチック

クが多く混ざるゴミの山である。世界の陸域・海域のプラスチック汚染をどう終わらせるか、現世代に課せられた課題である。

この課題解決の一つにプラスチック道路があるのではないかと私は考えている。本年1月、旭化成（株）より廃プラ活用の新技術、アスファルト改質材の社会実装に向けた相談を受けた。この改質材は道路の長寿命化を目的に、舗装前にアスファルトへ混合するスチレン系熱可塑性エストラマーである。通常、アスファルトとPEやEVAなどの廃プラをそのまま熔融混合しても、アスファルトと樹脂、樹脂毎の比重差により不均質に分散してしまい、その廃プラ分だけ道路性能は下がってしまうが、スチレン系熱可塑性エストラマーを混合すると、相溶化材の効果により廃プラが均質に分散し、性能向上が実現できる。廃農ポリをアスファルトに均質に混合できる可能性のある技術で、アスファルト改質材のコストダウンに貢献し、農業廃プラに付着する砂・泥も問題視されないことから、私が長年関わってきた農業廃プラの利用に新たな出口を提供するものとして注目している。

廃プラスチック利用による道路建設の動きに関しては、[VEC メールマガジン No. 648 \(2019年6月27日\)](#) で、イギリスの MacRebur 社やオランダの Volker Wessels 社、ガーナなどの取り組みを紹介し、それらの舗装用瀝青代替材製造技術が、環境に優しく、道路の強度や耐久性を向上させ、クラックやへこみも防止でき、道路を管理する自治体に維持管理費の節減をもたらす優れた技術として、注目する必要性を提起した。

MacRebur 社 CEO の Toby McCartney 氏は2015年インドで慈善活動中、ゴミの埋立地で再利用できるプラスチックを拾いアスファルトのへこみ修復業者に売る実態を見たところから着想し、廃プラ再利用によるアスファルト舗装用瀝青代替材技術を開発しビジネス展開したのであった。

そのインドでは、2017年夏、ケララ州の漁業大臣が、廃プラが漁網にかかり漁業の妨げになっている実態を変えるため、大臣の指示の下、州政府が Suchitwa Sagaram (Clean Sea) と呼ぶキャンペーンを開始、漁師がプラスチックを集めてきれいな海岸を取り戻すよう訓練した。この Suchitwa Sagaram の取り組みで最初の10ヶ月間に、漁師は海岸・漁網から25トンのプラスチックを取り除いた。回収した廃プラは、シュレッダー機の中に投入粉碎されて道路補修業者に販売され、舗装補修用素材に変換された。この取り組みとは別に、Vasudevan らが開発したプラスチック廃棄物を道路に組み込む技術<sup>1)</sup> は、ハイテク機械を必要としないプロセス技術で、2002年以来試設された道路が順調なことから特許が取得された。このプロセス技術は、細断されたプラスチック廃棄物を粉碎された石と砂に混ぜ、約160℃に加熱する。熔融したプラスチックは噴霧した際に凝集体の上にフィルム状の構造を形成する傾向があり、形成された PCA (polymer-coated aggregate) は、その後、異なるタイプの瀝青と混合され、その混合材が道路建設に使用された。プラスチック道路のための融点は既存道路の50℃に比べて66℃である。道路の耐荷重能力は倍加し、窪みの形成はない。PCA + 瀝青混合物にはキャリアバッグ、使い捨てカップ、多層フィルム、PE・PPの発泡体な

ど、さまざまな種類のプラスチックを加えることができ、破碎処理の前に分別や砂泥除去を行う必要はない。

Vasudevan らは 2015 年、プロセス技術の特許を政府に無料で譲渡した。それを受け、インド政府は、50 万人以上の大都市から 50km 以内の国道を建設する際、プラスチック廃棄物を使用することを義務付けた。2020 年までに 11 の州で廃プラスチックを活用した道路が建設されている。一般道の 1 車線の建設には 1 km 当り 10 トンの瀝青を必要とし、インドは年間数千 km の道路を敷設しているため、大量のプラスチック廃棄物をすぐに使用する可能性が増えている。各 km は従来の道路より 8 % 少ないコストを見積もる。インドの道路交通・高速道路大臣 Nitin Gadkari 氏は 2021 年 7 月 29 日、下院議会で高速道 703km がプラスチック廃棄物を使用して建設されたとし、同省が道路の定期更新する際も廃プラスチックの強制使用に関するガイドラインを発行したと述べている<sup>2)</sup>。

インドにおける廃プラスチックを利用した道路は、むしろ農村地域で普及が進む。農村では 2019 年時点で 34,000km を超えるプラスチックの道路があり、タミルナド州の南部における道路の半分余はプラスチック道路であるという<sup>3)</sup>。プラスチック道路は廃プラスチックの回収、破碎、瀝青製造など、多くの仕事を作る。



廃プラスチック利用道路の事例（インド）<sup>2,3)</sup>

このインドの取り組みから学んで、世界第 2 位の廃プラ海洋排出汚染国であるインドネシアでも、プラスチック道路の建設が本格化し始めている。2021 年 12 月現在、チャンドラ・アスリ社はパートナーと共同でインドネシア各地に 3,750 万個 282 トンのプラスチック廃棄物を使用し、さまざまなパートナーと協力して 50.8km のプラスチック道路を建設している。チレゴン、テガル、スマランなどの都市のプラスチック道路は地方行政と共同で建設され、他のプラスチック道路プロジェクトは、デポックのインドネシア大学やスマランのディアンヌスワントロ大学などの教育機関と提携して建設された。同社のアスファルトプラスチック道路プログラムは、2022 年初頭にガルト・リージェンシーおよびバクティ・バリト財団と協力して、2023 年までガルトにプラスチック道路を建設する計画を立てている。2022 年のプラスチック道路建設計画は 23 km で、埋め立て地から 2,880 万個のビニール袋廃棄物、最大 216.6 トンのプラスチック廃棄物を使用する予定である<sup>4)</sup>。

アジアで進む廃プラスチック利用道路の取り組みが廃プラの陸域、海域汚染の解決の一つになることが期待される。

1) R.Vasudevan et al. A technique to dispose waste plastics in an ecofriendly way – Application in construction of flexible pavements, Construction and Building Materials,. Vol.28-1 2012.3

2) Plastic Road Construction in India, team prakati 2021.7.29



- 3) [https://www.betterworldsolutions.eu/34000km of plastic roads of plastic in india/](https://www.betterworldsolutions.eu/34000km-of-plastic-roads-of-plastic-in-india/) 2020.7.2
- 4) Nata Kesuma 'Chandra Asri Continues Its Asphalt Plastic Road Journey for Indonesia Asri, Targeting 100 KM in 2023',portal Berita Indonesia No.1 di Indonesia 2022.4.14

## ■ 編集後記

PVC Award 2021（生活を豊かにする PVC 製品）の展示会を以下の通り開催します。

会期：2022年7月1日（金）～10日（日）

開場：11:00～20:00（最終日閉館 18:00）

会場：GOOD DESIGN Marunouchi（東京都千代田区丸の内 3-4-1 新国際ビル 1F）

PVC Award 2021 は、PVC（塩ビ素材）の優れた特性を活かして、様々な機能を付与して、生活の利便性向上や、環境配慮・リサイクル・防災など社会のニーズに応える製品を公募しました。今回、受賞作品をはじめ魅力ある作品を展示します。

皆様のご来場をお待ちしております。

（PVC Award 事務局）

<http://www.pvc-award.com/>

## ■ 関連リンク

- [メールマガジン登録](#)
- [メールマガジン解除](#)

※本メールマガジン上の文書・画像等の無断使用・転載を禁止します。



■ 東京都中央区新川 1-4-1

■ TEL 03-3297-5601 ■ FAX 03-3297-5783

■ URL <https://www.vec.gr.jp> ■ E-MAIL [info@vec.gr.jp](mailto:info@vec.gr.jp)