

# All About SAFETY

安全をいかに創造するか



安全で快適な道路づくりに取り組んでいる (株) NIPPO

「安全である」ということは、すべての業界において共通の目標といえるでしょう。「All About SAFETY」は、様々な業界や企業がどのように安全を追求しているか、その考え方や具体的な取り組みを紹介し、皆様の安全活動の参考としていただくための連載記事です。  
今回は道路舗装というハード面から交通安全を支えている (株) NIPPO を取り上げます。

## (株) NIPPO の取り組み 交通事故防止に寄与する舗装技術の開発

日本で初めてアスファルト舗装が行われたのは1878年、東京都の神田昌平橋といわれている。当時は国産の「天然アスファルト」が用いられており、その普及をめざして1907年にNIPPOの原点となる会社、中外アスファルト(株)が発足した。その後、日本で道路舗装が本格化する契機となったのは、第二次世界大戦を経た1950年代に遡る。当時、日本国内を訪れた世界銀行の視察団は、劣悪な道路環境が経済成長の妨げになっているとする見解を報告書で示した。これを受け、名神高速道路の建設が始まる。1961年にはNIPPOの前身である日本舗道(株)が欧米の技術を参考に名神高速・山科試験工区における試験施工を実施している。以降、日本全国で道路舗装が急速に広まっていく。日本の舗装の歴史はNIPPOの歩みと重なるのである。

### アスファルトとコンクリートに大別される舗装の種類

道路の舗装はアスファルト舗装とコンクリート舗装の2つに大別される。アスファルト舗装は原油から製造されるアスファルトに様々な材料を混ぜた混合物、コンクリート舗装はセメントを用いたものだ。国内道路のほとんどがアスファルト舗装。施工コストが安く、補修も容易に行える上、施工後に材料の温度が下がればすぐに車両が通行できるからである。(株) NIPPO 技術本部技術企画室技術推進課長 蓮田秀仁さんは「アスファルト舗装は『たわみ舗装』とも呼ばれています。アスファルト混合物は物性として気温に応じて伸びたり縮んだりします。そのため施工後、ひび割れが発生しにくいことも特徴の一つです。他方、コンクリート舗装は『剛性舗装』といわれるほど硬いため、ひび割れが起きやすく、施工時に目地を設けてひび割れを一部分で誘発させて全体に広げない、といった工夫が必要」と説明する。コンクリート舗装は鉄筋が必要になること、養生が必要になることなど工事に手間がかかるため、施工に1週間前後かかる。また、目地による段差が生じるため、走行時の快適性はアスファルト舗装に劣る。しかし、耐久性はアスファルトの10年に対し20年と長寿命であることから、トンネル内や大型車両が頻りに通行する空港やプラント内の舗装に使われている。

### 排水性舗装の開発によって降雨時の事故を大幅に低減

日本国内の道路舗装の大半を占めるアスファルト舗装には、密粒舗装と排水性舗装がある。「北国の豪雪地帯などは冬場に重機(除雪車)で頻りに除雪を行います。密粒舗装とは文字通りアスファルト混合物をみっちり隙間なく詰めているため、重機が通過しても簡単には削れません。耐久性が求められる地域では密粒舗装が採用されています。」一方で、密粒舗装の難点は水が浸透しないこと。そのため、雨天時には路面に水がたまり、高速道路ではタイヤと路面の間にできる水膜でブレーキもハンドル操作もきかなくなるハイドロプレーニング現象が発生しやすくなる。夜間ともなれば、雨水にヘッドライトの光が反射し、道路標示や白線の視認性も著しく低下する。「これらを劇的に改善したのが1990年代に生まれた排水性舗装です。アスファルト混合物に隙間ができるように舗装することで雨水を吸収し、その雨水を逃すための側溝を設けることで路面にたまらないようにしたのです。舗装業界最大の発明といわれ、排水性舗装の採用前後で雨天時の事故が8割減少したという調査結果も出ています。今では高速道路や主要幹線道路の多くで、排水性舗装が採用されている。

### 技術開発によって事故を防止し、進化を続けるアスファルト舗装

NIPPOではさらなる技術開発を行い、新しい舗装技術を続々と世に送り出してきた。その代表例の一つが「ランブルストリップス」。開発の中心を担った同社技術本部総合技術部担当部長生産開発センター長兼ICT推進グループ課長 相田尚さんに、その背景を伺った。「この技術は(国研)土木研究所 寒地土木研究所と共同開発したもので、2002年に発表しました。当時、北海道では正面衝突事故が多く、死亡者も全国でトップクラスでした。同研究所が対策手法として注目したのが、アメリカの道路で実施されていた路肩部の凹凸です。アメリカでは走行中に路外へ逸脱するクルマが多いため、ドライバーに車線逸脱の注意喚起をしていました」。



(株) NIPPO 技術本部技術企画室技術推進課長 蓮田秀仁さん(写真左)、同技術本部総合技術部担当部長生産開発センター長兼ICT推進グループ課長 相田尚さん(写真右)

これを参考に寒地土木研究所とNIPPOが開発したのはセンターラインに凹凸を設けるといふもの。専用の機械を開発し、路面に幅30cm、深さ12cmの溝を等間隔で削る施工技術を生み出した。溝の上をクルマが通過すると、振動と同時に通常走行時に比べ車内騒音で15~20dB大きな音が発生。ドライバーに強い警告を与える。今では北海道のほとんどの幹線道路にランブルストリップスが施工されている。「今年5月には、大型車に対応するランブルストリップスが初めて実路へ導入されました。溝の深さは今までよりも深い1.8cmです。今から7年前に関越自動車道で観光バスが起こした大事故は、運転手の居眠り運転が発端でした。これを受け、大型車両の路肩逸脱を防止する対策の一つとして開発したものです」。このほか、ドライバーに警告を促すことができる舗装技術が「スピードセーブ工法」。路面になめらかな正弦波を連続して5波程度設け、制限速度を超過すると共振による揺れを車両に生じさせる。この揺れがドライバーに不快感を与え、速度を抑制する。波長や波高をかけることで、20~80km/h内に速度を抑制することができる。「制限速度を超過した際の振動は相当なものです。クルマの上下動が激しくなり、とてもスピードを出せるものではありません。」多機能型すべり止め舗装「グリップサーフ」は、舗装の表面に型を押し込み、路面に格子状の溝を設けることで、雨天時や冬の走行安全を向上させるもの。雨天時のすべり抵抗性が向上し、水しぶきが緩和されるだけでなく、路面表示の視認性向上(=排水機能)や、凍結防止剤の効果を持続(=貯留機能)するため、坂道やカーブ部分、横断歩道などの停止線の手前、積雪寒冷地などで採用されている。NIPPOでは舗装技術の開発だけでなく、施工時の事故防止を図るための技術開発にも取り組んでいる。舗装施工には大型の重機が用いられるが、重機を操作するオペレーターの死角が多く、近くにいる作業員らが重機に巻き込まれてしまう重大事故が発生していた。事

態を重く見たNIPPOは、2014年に重機メーカーを問わず、あらゆる舗装施工用の重機に後付けで装着できるシステム「WSS(Worker Safety System)」を開発し、導入を進めている。重機の車幅に合わせた磁界を発生させる装置を取り付け、専用のICタグを埋め込んだヘルメットをかぶる作業員が磁界の中に入ると、強制的に重機のエンジンを止めて、すべての機能を停止させるという仕組みだ。業種を超え国内外から問い合わせがあり、普及が進んでいる。こうしたシステムはあくまで補助的なもので、導入教育においては過信しないことを強調していると相田さんはいう。「交通事故には様々な要因があり、完全に防止するのは不可能に近いことです。しかし、様々な分野での技術開発により、1つでも多くの交通事故を未然に防ぐことは可能です。私たちが手がける舗装技術がその一翼を担い、事故の減少に役立つことを願っています」。



車線逸脱事故防止に効果を発揮する「ランブルストリップス」



波状路面によってドライバーに速度抑制を促す「スピードセーブ工法」



雨天時や冬期の車両走行安全を向上させる「グリップサーフ」

アスファルト舗装		コンクリート舗装	
表層/アスファルト混合物	5cm	表層/コンクリート版	30cm
基層/アスファルト混合物	10cm		
上層路盤/碎石	20cm		
下層路盤/碎石	40cm	上層路盤/セメント安定処理	14cm
		下層路盤/碎石	25cm

※それぞれの厚さは地盤の固さや、交通量によって変動する