

All About SAFETY

安全をいかに創造するか

「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、道路交通の安全確保に欠かせない標識や視線誘導標等の設計・製造・施工を手がける（株）アークノハラを取り上げます。



道路標識は栃木県にある同社那須工場で製造される

（株）アークノハラの取り組み 安全で円滑な通行を支える道路標識の開発

アークノハラの母体である野原産業は建設資材の販売などを手がける創業420年以上の企業だ。商材の一つとして1958年に国産の反射シートを取り扱ったことが、同社が道路標識と関わりを持つきっかけとなった。1959年には反射シートを用いた道路標識の製造を開始、その翌年には本格的な工場を設立し、量産体制を整えた。戦後復興が急速に進み、モータリゼーションの波が押し寄せ始めたこの頃、1964年の東京オリンピック開催が決定し、道路標識の整備も急ピッチに進められた。1971年には日本で初めての門型式（オーバーヘッド式）標識を国道20号甲府バイパス（起終点）に設置するなど、企業の一事業だった道路標識部門は規模を拡大。以降、道路標識をはじめとする多彩な交通安全製品を提供している。

夜間における標識の視認性を向上させる取り組み

道路には目的地への方面・方向や距離を示す案内標識、交差点や踏切など危険な箇所を予告する警戒標識、制限速度や通行止めを示す規制標識、道路利用者に横断歩道の存在を示したり停止などの指示を促したりする指示標識など、様々な標識が設置されている。道路標識は昼夜や天候を問わず、書かれている文字や記号までハッキリ読めなければならない。特に、夜間の被視認性向上に大きな役割を果たしているのが反射シートだ。

日本における反射シート（当時は反射レンズ）普及の歴史は、1934年に警視庁訓令



案内標識の文字や記号は手作業で貼っていく



超高輝度の広角プリズム型（左）と高輝度のカプセルレンズ型（右）の違い

「交通標識統一に関する件」で東京都内独自の道路標識が定められたことに始まる。この訓令により反射レンズの基準化が行われ、板面に反射レンズを埋め込み夜間の見やすさを高めたり、材質を鉄製にして破損を防ぐといった技術が採用されることとなったのである。その後、反射シートが道路標識に本格的に採用されるようになったのは1950年代後半になってからだ。

（株）アークノハラ設計部部长 武井仁志さんは「当時の性能は今ほどではなく、クルマのヘッドライトが当たると少し光る程度でした。技術開発が進み、現在のような反射性能を持つ反射シートが開発されたのは1980年代の終わり頃です」と説明する。夜間、クルマを運転しているドライバーに道路標識を判読してもらうため、反射シートはどの方向から光を当てても当てた方向に光を戻す「再帰性反射」と呼ばれる性質を活用している。これによってドライバーが文字や記号まで読めるようになっている。反射シートがないと、ヘッドライトの光が標識板に当たっても反射してしまい、ドライバーのほうに戻らないのである。反射シートは「普通反射（封入プリズム型）→高輝度（カプセルレンズ型）→超高輝度（広角プリズム型）」と進化。その視認性・判読性の向上は明らかで、光源から届く光が100とした場合、高輝度では戻る光の力は50程度だったが、超高輝度では70～80まで向上した。判読性能の比較試験では、超高輝度は高輝度の10倍以上の性能を有している。

ただし、道路標識にとって明るく見えることが一概に良いとは言えない。それは設置環境によってドライバーからの見え方が変わってくるからだ。「都市部では街頭やネオンサイン、建物の窓から漏れる照明光などがあるため、周辺が明るい環境の中に設置されています。そのため、より明るく表示できるよう超高輝度の反射シートを使用します。一方、周辺に光が少ない郊外や山中の道路標識では、超高輝度は明るすぎて視認性が落ちてしまうため、あえて高輝度の反射シートを採用しています」。

求められる品質を確保するとともに ドライバーの見やすさを追求

道路標識は法令等によって設置基準が定められており、標識そのものに求められる性能も厳格な基準が定められている。構造は基板に補強材をスポット溶接し、そこに反射シートを貼り付けている。同社では必要とされる品質を確保するため、厳しい耐久試験を課している。例えば大都市の幹線道



（株）アークノハラ設計部部长兼設計課課長 武井仁志さん

路に設置されている「四可変標識」は、大震災等発生時車両通行禁止等の表示に使用されている。手動でハンドルを回すことで4つの表示に切り替えることができるが、開発にあたって大地震の振動を受けた後でも稼働を保证するよう、地震を想定した振動を継続して与える試験を繰り返し実施している。「溶接強度を確認する試験のほか、照明設備を内蔵している標識の場合は、豪雨でも発光し続ける耐久性を確保する試験を行っています。現在、多くの道路標識は基板と補強材に軽量で加工しやすいアルミが用いられており、理論上は30年以上の耐久性があります」。

1960年代以降、日本の全国各地に高速道路が整備されていくが、東西に伸びる高速道路の標識では新たな問題がドライバーを悩ませていた。朝夕の太陽が低い時、ドライバーが前方から強烈な朝日や西日を受けることによって標識板全体が暗くなり、表示内容を判読することが困難になってしまう逆光現象だ。そこで、同社は逆光でも見やすい標識板の開発に取り組んだのである。5種類の試作品をつくり、逆光時、通常時、夜間時の見やすさ・施工性・メンテナンス性を検証した結果、表示内容の文字部分にスリット加工を施したもの（写真参照）が総合的に優れていることがわかったという。「標識板の暗がりとスリット孔を通過する光のコントラストを利用することで表示内容が判読できるようにしたもので、スリット孔は細く開孔面積が少ないので夜間の反射性能も確保されています。2005年に逆光対策標識板として特許を取得しました。現在は高速道路だけでなく、一般道路にも普及しています」。

安心安全な街づくりに貢献するため 新たな技術開発にチャレンジ

「将来的にはクルマのフロントウインドウなどに表示されるから標識は不要になるだろう、といった議論も耳にします。しかし、その場所の道路規制を瞬時に示せるのは、やはり従来からある標識です。そうした役割をしっかりと果たすことで、安心安全な街づくりに貢献したいと考えています。また、

自動運転車両と手動運転車両（人間が運転する従来の車両）が混在する社会の到来を見据えて、両者が道路を円滑に走行し、歩行者も含めた道路交通秩序をサポートする製品・システムなどにも着手しています」と武井さんは話す。

同社では道路標識のほか、歩行者用の観光案内標識などのサインをはじめ、道路の形状をドライバーに明示する視線誘導標（デリネーター）やガードレール、さらにはアスファルト道路の補強材など、道路に関わる様々な交通安全製品も手がけている。「私たちは標識以外でも道路の安全性を高めることで、交通安全を社会に提供しています。道路管理者の要望に応えることはもちろんですが、最終的に道路を利用されるのは一般のドライバーなので、その方々の視点を決して忘れずに製品の開発に取り組んでいきたいと思っています」。



電気を使わず、手動で最大4つの表示に切り替えられる四可変標識



逆光現象対策標識（写真下）の採用によって判読性が大幅に改善された例