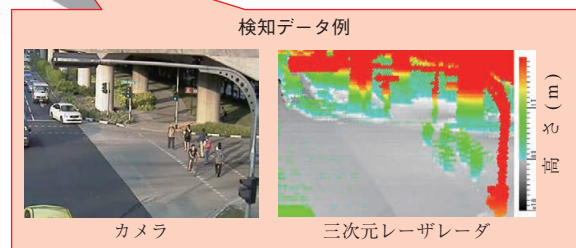


交差点をモニターし 運転者に注意喚起する

高度道路交通システムの中核を担う 三次元レーザレーダは実機適用目前！

自動車・道路・人との間で情報をやりとりし、自動車事故の防止をはじめ渋滞の回避、環境対策などさまざまな課題解決を目指す「高度道路交通システム」。なかでも IHI の三次元レーザレーダは、交差点での事故防止の実証実験を国内やシンガポールで重ねており、実機適用は目前だ。



安全運転支援システム構成例

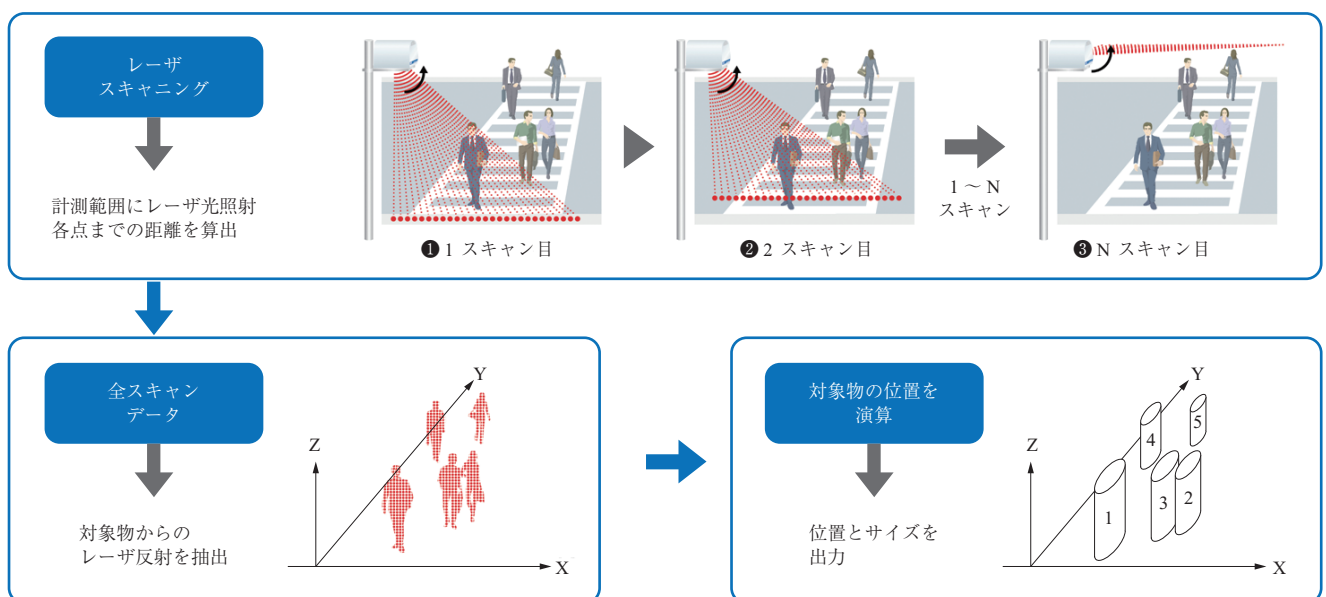
交差点での道路状況を車両に伝える眼

高度道路交通システム (ITS: Intelligent Transport Systems) と呼ばれるものには、渋滞や工事による車線規制などの情報を車載カーナビゲーションに送信し、ドライバーに伝える道路交通情報通信システム (VICS: Vehicle Information and Communication System), 有料道路の自動料金収受システム (ETC: Electronic Toll Collection System), 安全運転支援システム (DSSS: Driving Safety Support Systems) など幾つもの種類がある。DSSS は、道路に設置された光ビーコンから危険要因の情報が受信機能を備えた車載器 (VICS 対応カーナビ) に送信され、カーナビの画面上に簡易図形を表示し、受信音を発することによりドライバーに情報を伝えるシステムである。ゆとりある運転環境を作り出すことによって、交通事故を防止することを目的としており、警察庁主導で 2011 年 7 月から実運用が開始されている。この従来型 DSSS に対して、自車の走行状態に応じて車載器が情報提供の要否を判断する次世代 DSSS の開発や社会実験が、一般社団法人 UTMS 協会の活動などを通じて産学官連携で進められている。IHI が開発した三次元レーザレーダ (以下レーザレーダ) は、主に交差点近傍の安全運転支援に寄与する中核的な機器として採用されている。

一方、省庁横断型国家プロジェクトとして、内閣府が主導する「戦略的イノベーション創造プログラム」

の「自動走行 (自動運転) システム」の一環で、同様の交差点近傍情報を自動走行車両に伝える眼の役割を担うセンサーとしても社会実験が行われている。「自動走行」を実現するためには、まず、“車対車”すなわち車同士の情報を車に伝えて適切な制御を促すシステムが必要である。例えば、追突を避けるために車間距離が一定以下になったら自動的にブレーキが作動するシステムはすでに実用化されている。さらに、“道路対車”すなわち道路の情報を車に伝えて適切な制御を促すシステムも必要である。例えば、交差点に進入する車をどのように動かすか判断するシステムである。後者のシステムの核となる交差点近傍の車両や、歩行者の情報を計測して提供するのが IHI のレーザレーダである。

IHI のレーザレーダは、踏切内の障害物検知およびその情報を列車に知らせるシステムとして先んじて実用化されており (IHI 技報 Vol. 48 No. 1 pp. 1 - 6 「三次元レーザレーダ式踏切障害物検知装置の実用化」参照), 当該用途では日本国内での設置数が 1300 台を超えている。先日も、イタリア国鉄向けレーザレーダの 127 台設置が決まり、日本国内外合わせて年間 200 ~ 300 台の納入で推移している。同時期に開発に着手した ITS 用途のレーザレーダも、国内外の社会実験を通じてようやく実用化の兆しが見えてきた。



車両・歩行者の検出方法

レーザ光反射から対象物を即時に判断

レーザレーダは、ある一定の空間を素早くスキャンし、モニターするものだと考えると分かりやすい。レーザ光を水平および垂直方向にスキャンしながら交差点の路面に照射し、反射光が戻ってくるまでの時間を計測することで、各照射点までの距離を算出する。停止線から交差点を含んで幅3～4車線、奥行き約150mの空間をカバーするまでに掛かる時間はおよそ0.5秒。このようにして常時交差点をモニターし続け、この空間に何か対象物が入り込めば、それがどのくらいの高さや幅があり、どの程度の速度で交差点に接近しているかを把握できる。独自開発のプログラムにより、対象物は自動車なのか、バイクか歩行者かといったことを判断し、また、モニター空間に入った瞬間から捕捉して交差点内の動きを追跡、リアルタイムでその動きを発信する。VICSに準拠したカーナビゲーションを搭載した車両がこのシステムのある交差点に接近すれば、その車載カーナビゲーションはレーザレーダからの情報を受信し、規格どおりの表現で注意喚起する。カーナビゲーションメーカーによって画面の表示は異なるが、音声の言い回しはITSに関わる

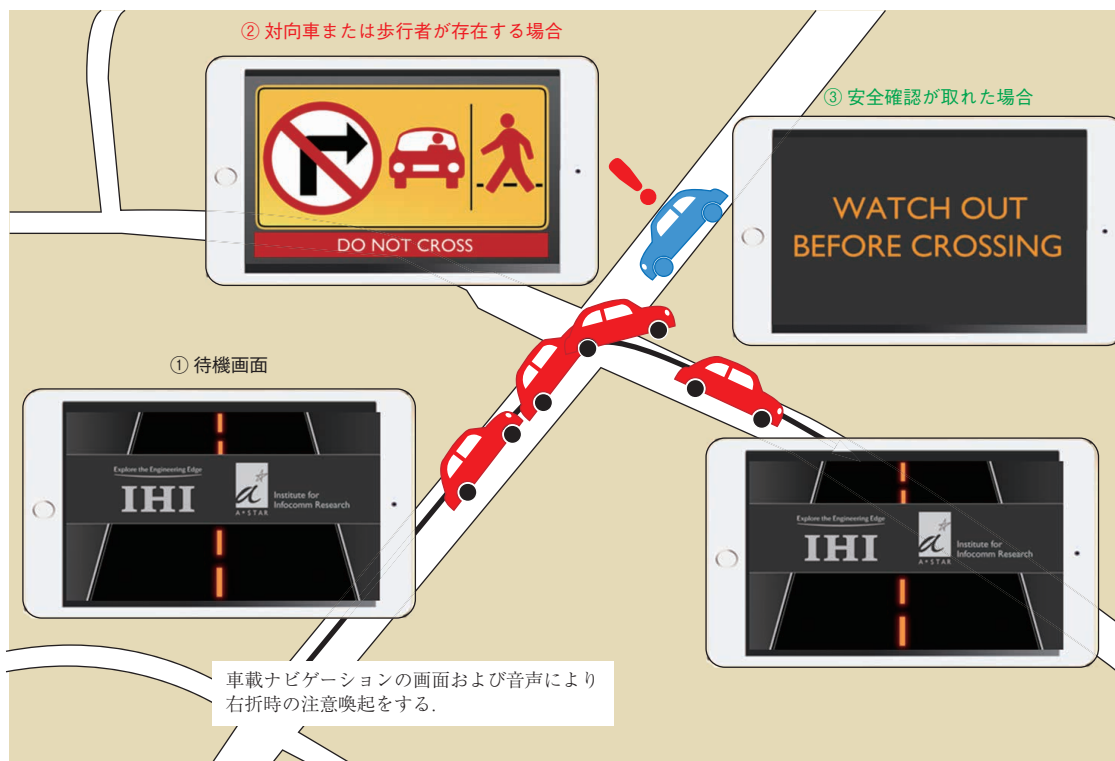
各団体、企業により規格が統一されている。これは音声表現の違いによってドライバーが混乱することがないようにするためだ。

利点は全天候型であることとデータ処理の速さ

交差点事故の多くは、右折車両と直進車両との接触、あるいは、右折した車が直進する歩行者を巻き込むものだといわれている。交差点での右折時、対向する右折車両がバスや大型トラックなどの場合、ドライバーは対向する直進車線の車が見えにくいことがあるが、その場合も、このシステムがあれば直進車両の動きをモニターして伝えてくれるのでスムーズに右折できる。また、右折後の横断歩道での自転車や人の動きについても情報が提供される。

交差点のどの位置にレーザレーダを配置し、どちらの方向をモニターするかは、サービス提供者が、どのような情報サービスを提供したいのかによる。交通量の調査や警察による事故分析および現地調査などを経て決定するが、通常は交通量の多い道路を走る車両に向けて情報提供できるように設置する。

空間をモニターする手法としては、ほかに映像



安全運転支援表示例（シンガポール社会実験）

(ビデオカメラ)もあるが、カメラは距離測定ができなかったり、夜間や雨など時間帯や天候の影響で映像を的確に捉えられなかったりすることがあるため、レーザレーダの方が環境への適応性において優れているといえる。レーザレーダの利点は「スキャンできる範囲が広く」、「高速でスキャン可能」、かつ「記録配信するデータ量がカメラ映像ほど重くないため、高速で処理ができる=大きなサーバがなくとも、パソコン程度の機器でリアルタイムに的確な判断ができる」と集約できる。ちなみに、判定処理ソフトも IHI が独自に開発したもので、すべての情報を処理するのではなく、サービス提供者が必要とする情報を選んで利用できるよになっている。

シンガポールで社会実験を実施

IHI では技術アタッシュと呼ばれる制度が設けられ、若手・中堅技術者が長期に海外現地に滞在し、その地域の市場調査や技術の発掘、現地の公的機関や大学などとの共同研究を行い、将来の新事業につながる案件創出を担っている。

2012 年 4 月のアジア大洋州統括会社設立に先立って、これまで配置していたニューヨークとロンドンに加えて 2011 年 10 月からシンガポールにも技術アタッシュを配置することとなった。

シンガポールは“世界の実験場”ともいわれており、その山手線（東京都）の内側ほどのコンパクトな国土と先進的な情報化社会を活かして、国籍を問わず多くの企業の社会実験を呼び込み、政府も手厚いサポートを提供することで知られている。IHI は、アタッシュの活動を通じてシンガポール科学技術研究庁と包括研究開発契約を締結し、情報通信、生産技術、環境科学工学の 3 分野において連携しており、その一環として、ITS 技術の実証実験が 2012 年 12 月からスタートした。

実験のフェーズ 1 では、ジュロン地区の片側 3 車線の交差点について現地調査とシステム設計を行ったうえで二つのレーザレーダを設置し、レーザレーダが対象物（車両、バイク、人など）を確実に検出するか、誤検出はないか、夜間や雨天など時間帯や天候に左右されないかかなどのデータを蓄積した。また、日本と同じく左側通行のため、右折車両と直進車

両の事故防止、歩行者の巻き込み防止に有効であるかどうかも確認した。将来のサービス実用化に向けて、2015 年度も社会実験を継続している。今後はこれらの蓄積データを中心に、さらに機能やサービスの充実を図り、日本国内外の DSSS 普及のために提案活動を行っていく。

日本の技術の粋を集めた ITS の一翼を担い、世界へ!

日本が目指している ITS は、自動車と道路と人の三者間で情報の受発信を行い、安全な交通システムの確立を目指すものだ。前述のとおり、自動車メーカーの技術開発により“車対車”のシステムは追突防止をはじめ、実用性が高まっている。また今回紹介しているレーザレーダを使った“道路対車”の情報受発信も、交差点を中心に近い将来実現する見通しである。しかしながらレーザレーダの検知システムのある交差点において、歩行者の存在は車両側には伝えられるが、歩行者に向けて車両の接近を知らせるシステムはまだ整備されていない。自動車メーカーの一部がスマートフォンを使って歩行者に伝えるアプリケーションを開発しているが、安全に関するデータなどの蓄積や検討を要する段階である。車両接近情報を確実に歩行者へ伝えたり、高齢者など交通弱者が交差点内に取り残されないよう、交通信号を制御したりする情報を提供するなどのサービスも検討されている。

ITS は産官学の連携で研究開発されており、将来的に「自動運転のための技術」、「交通状況のセンシング技術」、「歩行者の安全確保の技術」が組み込まれたインフラとサービスをパッケージにして、日本国内だけでなく世界に向かって発信していこうという政府の戦略もある。IHI のレーザレーダはそのなかでも、確実性の高い中心的な機器として、今後も重要な役割を担うことが期待されている。

問い合わせ先

株式会社 IHI

高度情報マネジメント統括本部

セキュリティプロジェクト部

電話 (03) 6204-7235

URL : www.ihico.jp/