

三次元レーザーレーダによる、 さらなる交通安全社会の実現にむけて

Realization of a Society with Safer Traffic Through 3D Laser Radar

関本清英	社会基盤セクターセキュリティープロジェクト部	部長
永田宏一郎	社会基盤セクターセキュリティープロジェクト部	主査
白木博文	社会基盤セクターセキュリティープロジェクト部	主査
兼坂薫	社会基盤セクターセキュリティープロジェクト部	

三次元レーザーレーダは、高速な形状認識装置であり、物体の位置と速度をリアルタイムに計測する。物体に直接レーザー光を照射して計測するため、悪環境に強いことを特長とする。当社は、三次元レーザーレーダを道路交通分野と鉄道分野に適用し、車両や人を計測する装置として実用化した。現在、我が国で800台以上が稼働しており、今後ますます台数が増加し、交通の安全に貢献していくであろう。

3D laser radar is a high-speed figure recognition system that measures the position and speed of objects in real time. It can function despite poor weather conditions as it works by measuring the distance to an object with a laser pulse. By applying 3D laser radar for use in road and rail traffic safety, IHI has realized a system that can measure the position and speeds of vehicles and pedestrians. Currently, more than 800 of these systems are in operation in Japan and it is highly likely this number will increase in future, so contributing to improvements to traffic safety.

1. 緒言

三次元レーザーレーダは、車両や人などの位置、速度をリアルタイムに計測する装置で、夜間はもちろん、雨や雪などの悪天候下や粉じんなどの悪環境下でも安定した計測性能を維持することを特長としており、当社では、ITS（Intelligent Transport System：最先端の情報通信技術、センシング技術を用いて人と道路と車両とを情報でネットワークすることによって、交通事故、渋滞などといった道路交通問題の解決を目的に構築する新しい交通システム）用の道路状況把握装置や踏切障害物検知装置として適用している^{(1)~(4)}。

当初は、運搬機械の荷役効率化のために、対象物の形状を認識する運転支援システムとして開発した。その後、検出速度の高速化と高耐久化を図り、道路や横断歩道上の歩行者や車両などを追尾検出する装置として実用化した。三次元レーザーレーダを実際の鉄道や道路で実用化したのは、当社が世界初である。

2. 三次元レーザーレーダの概要

三次元レーザーレーダは、第1図に示すように、レーザー光を水平および垂直方向にスキャンしながら路面全体に照射し、すべての照射点までの距離を計測する。この結果、道路面全体の形状を計測することになり、さらにスキャン

を繰り返して行うことによって、人などの位置、速度、寸法を出力する。この計測仕様を第1表に示す。

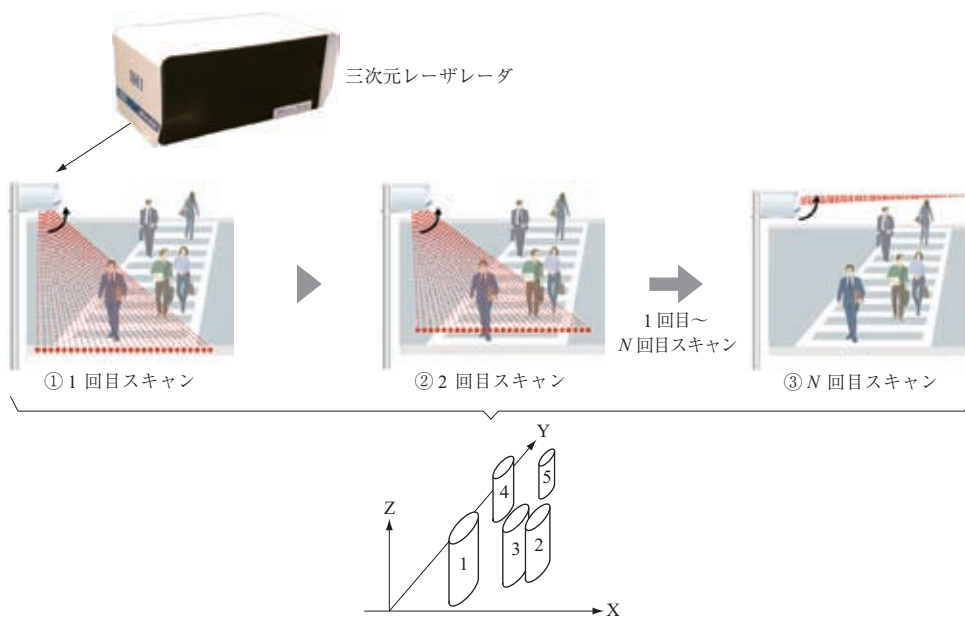
特長を以下に示す。

- (1) あらゆる物体の位置や動きをリアルタイム（0.1秒〜）で把握できる。
- (2) 対象までの距離を直接計測するので、高精度に位置を検知できる。
- (3) 夜間や悪天候などで日照・気象に左右されず、安定して物体を検知・追尾できる。
- (4) 電波ではなく光を使用するため、電子機器に影響を及ぼさない。
- (5) 長時間停止している物体も、確実に検知できる。

3. 道路交通の安全への貢献

我が国は、「IT新改革戦略（2006年策定）」のなかで、世界一安全な道路交通社会の実現を目標とし、路車協調による安全運転支援システムを官民連携で開発している。

安全運転支援システムには、①横断歩行者衝突防止 ②追突防止 ③右折・左折時衝突防止、などのシステムがあり、車両から直接見えない範囲の車両や歩行者の状況をセンシングして、運転手に情報提供や注意喚起を行う。当社はこれらのシステムに三次元レーザーレーダを適用し、2008年度に、ITS-Safety2010大規模実証実験に参加し、2010年度には初の実用機を納入し、稼働を開始した。



第1図 計測結果
Fig. 1 Measurement results

第1表 仕様
Table 1 Specifications

項目	単位	仕様
計測距離	m	200 (最大)
計測画角	水平方向	度 90 (最大)
	垂直方向	度 60 (最大)
計測周期	s	0.1 (最小)

今後は2013年に東京で開催予定のITS世界大会を節目として、安全支援システムが急速に普及することが予想され、当社も三次元レーザレーダの供給によって安全な交通社会の実現に貢献したい。

第2図に設置状況(- (a))と計測結果(- (b))をビデオ画面に重ねて表示した例を示す。

4. 鉄道の安全への貢献

鉄道会社では、悪天候下でも障害物検知性能が高く、施工性の優れた踏切障害物検知装置が必要とされている。このニーズにこたえるため、東日本旅客鉄道株式会社(JR東日本)と共同で、三次元レーザレーダ式踏切障害物検知装置を開発し、製品化した。

本装置は、踏切内の自動車などを検知して、踏切障害物として信号機を発光させ、列車の乗務員に通報する。従来装置ではできなかった対象物の大きさや移動方向の把握が可能で、線路脇に取り付けるだけなので、設置工事とメンテナンスが容易である。



第2図 設置状況と計測結果
Fig. 2 Installation status and measurement results

2003年に、JR東日本と共同で三次元レーザーダグ式踏切障害物検知装置の開発を開始し、最初は実験機を越後湯沢（新潟県）に設置し、豪雪地域での安定した検知性能を実証した。次に交通量が多い横浜市内に設置し、期間中すべての車両を確実に検知することを実証した。その後2005年にJR南武線に初の実用機を設置してからは、JR東日本を中心に次々と新設や交換が進められた。現在、国内で800台以上に設置され、ほかの鉄道会社も次々と導入を開始している。

5. 結 言

2011年3月11日の東日本大震災と福島原発事故によって、安全・安心への取組みの機運と重要性がますます高まっている。交通は我々の生活の一部であり、かつ密接である。したがって、不安全はあってはならない。このような状況において当社は三次元レーザーダグをコア技術として、交通の安全・安心を追及しており、今後ともさらなる安全を目指して研鑽^{さん}してゆく所存である。

参 考 文 献

- (1) Shahram Mohammad Nejad and Saeed Olyae :
Low-Noise High-Accuracy TOF Laser Range Finder
Am. J. Applied Sci. 5 (7) (2008) pp. 755 - 762
- (2) S. Kawashima, K. Watanabe and K. Kobayashi :
Traffic condition monitoring by laser radar for advanced
safety driving Proc. Intelligent Vehicles Symposium
Detroit, MI (1995.9) pp. 299 - 303
- (3) 関本清英, 鎌上則夫, 久光 豊, 小野一也, 永田宏
一郎: 三次元レーザーダグの開発 石川島播磨技報
第43巻第4号 2003年7月 pp. 114 - 117
- (4) 久光 豊, 関本清英, 永田宏一郎, 上原 実, 大
田栄一: 三次元レーザーダグ式踏切障害物検知装置
の実用化 IHI 技報 第48巻第1号 2008年3
月 pp. 1 - 6