

“はかる”技術で未来を創る



**XenomatiX**  
True solid state lidar

周辺環境 / 路面形状計測システム

# XenoLidar/XenoTrack-RT

Highway pilot

Adaptive Cruise Control

Automated Emergency Braking

Safe Stop

Lane Assist

Free space detection

Object tracking

Predictive evasion

Automated driving

Active suspension

The road surface profile

True-Solid-state

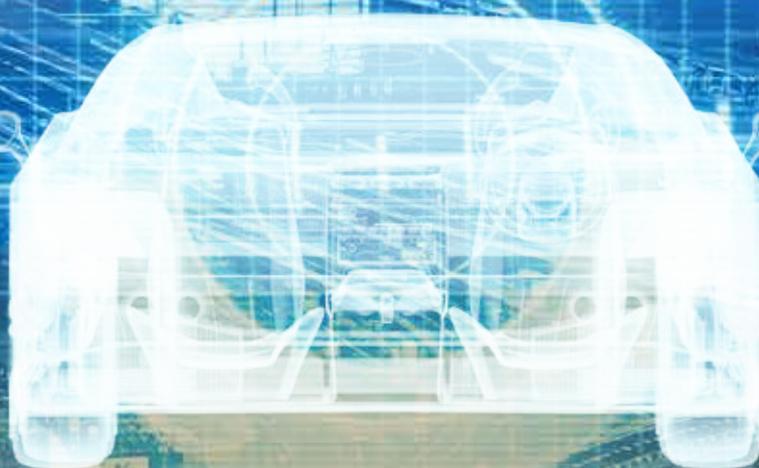
Multi-beam

Large range

High resolution

Reliable

Eye Safe



The eyes for self-driving vehicles  
Digitize roads and vehicle's surroundings for ADAS and AD

# 周辺環境計測システム XenoLidar



XenoLidarは、自動車のルーフなどに取り付けてレーザーを照射し反射光を検知することで、周辺環境を測定する高精度な光学センサです。  
世界で初めてLiDAR(ライダー:Light Detection and Ranging “光による検知と測距”)にマルチビームを採用したTrue-Solid-state型マルチビーム方式のLiDARであり可動部や回転機構、MEMSミラーさえも持たないため、壊れにくく自動車等へ導入する際には設置場所の自由度が広がります。さらに数千本のレーザー照射により一度に多くのターゲットを検出でき、昼夜・天候を問わず正確に検知・計測します。



## 特長

### True-Solid-state型

可動部、回転機構を持たないため壊れにくく設置場所の自由度が広がる

### 3D点群データと2D実映像リアルタイム取得

2つのデータ取得によって、対象物の高精細な判別が可能

### 200mの距離計測能力(Highwayモデル)

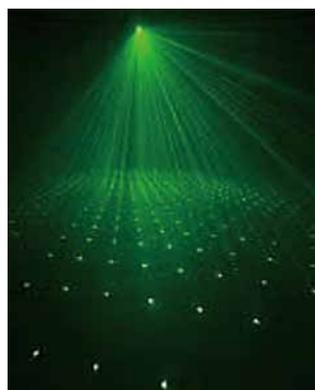
20%の反射率で測定が可能で昼夜・天候問わず正確な計測を実現

### 広視野角(Intercityモデル)

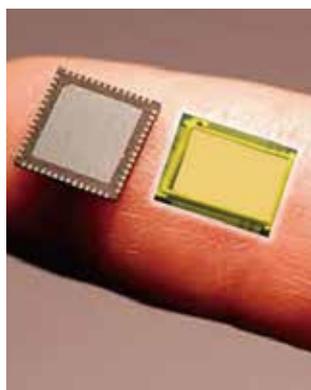
60°(水平)×20°(垂直)の広視野により多くのターゲットを検出

### マルチビーム方式

複数本のレーザー照射により高速で高空間分解能な計測が可能



数千本のレーザーを同時に高速で照射

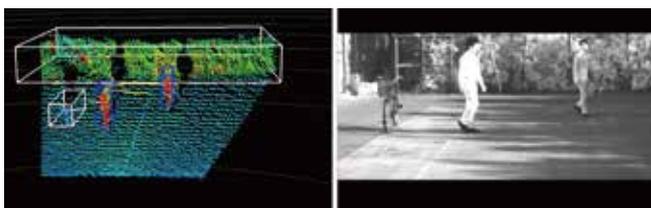


CMOS imagerと低消費のレーザーソース

## アプリケーション

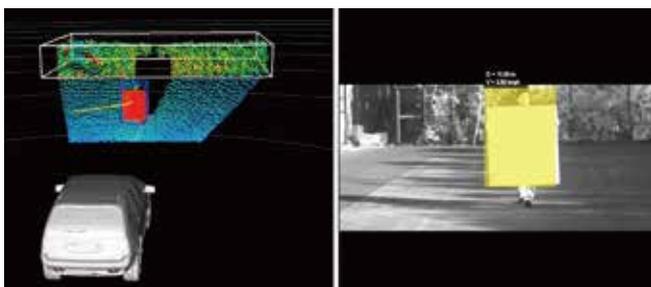
### 1. オブジェクトトラッキング

車両や人、建物など一度に多くの対象物を追跡できます。車両と各対象物との距離も正確に測定することができ、移動している対象物の速度を算出することも可能です。下図はオブジェクトトラッキングの例です。他社製のLiDARと違いユーザーがプログラムを作成する必要はなく、標準のXenoWareソフトウェアに機能として実装されています。静的な物は白色の四角で、動的な物は青色の四角で囲んで追跡します。車速と操舵角をCANで車からXenoLidarに取得することによって、数フレーム前から現時点までのデータにおいて、対象物の軌跡(黄色線)を表示することが可能です。



XenoLidarによるオブジェクトトラッキングの例  
(左:3D点群強度マップ、右:2D画像)

また、下図のように対象物までの距離・対象物の速度を画面上に表示する機能も有しています。



XenoLidarによる対象物までの距離・速度表示の例  
(左:3D点群強度マップ、右:2D画像)



XenoWare ソフトウェア  
XenoWare SDK (サンプルコード,APIをご提供)

## 2. 走行可能エリア(フリースペース)検出

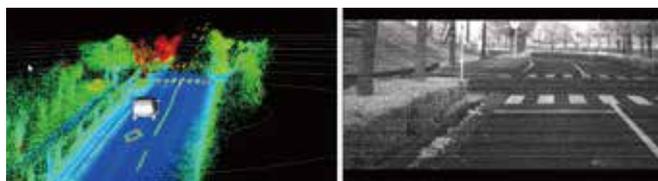
通行する人や車両、車道と歩道の道幅、その他様々な対象物をXenoLidarで認識することにより、自動運転車が走行可能なエリア(フリースペース)を高速・高空間分解能で検出することが可能です。



ドライブシーンはシミュレーションソフトを使用

## 公道での実測例

XenoLidarはメーカー標準のXenoWareソフトウェアによって、3D点群データだけではなく同時に車両前方の実風景を2D画像で表示します。これらをリアルタイムに表示することができ、2つの画面を見比べることで対象物の判別がしやすくなります。3Dマップは距離レンジだけではなく発光強度レンジでの表示も可能であるため、白線の認識も可能です。



XenoLidarによる公道での実測例(左:3D点群強度マップ、右:2D画像)



車検出のためのAIベースの画像処理(LIDARによる測距とのセンサーフュージョン)

## X-modules (量産向けXenoLidarのご案内)

異なるタイプのXモジュールを単一のシステムに結合できます。  
モジュールを水平または垂直に配置することができ広いFOVを実現できます。  
1つのプロセッサボードに最大3つのモジュールを接続可能です。

|                         | X30              | X45              | X60              |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 水平方向の測定範囲               | 30°              | 45°              | 60°              |
| 垂直方向の測定範囲               | 15°              | 22,5°            | 30°              |
| 水平方向の分解能                | 0,1°             | 0,15°            | 0,3°             |
| 垂直方向の分解能                | 0,2°             | 0,3°             | 0,3°             |
| レンジ(10% reflectivity)   | 200m             | 100m             | 50m              |
| 消費電力                    | 12W              | 12W              | 12W              |
| レンジ (High reflectivity) | 270 m            | 135 m            | 85 m             |
| 重量                      | 290 g            | 270 g            | 210 g            |
| 寸法                      | 65 x 40 x 55 mm  | 65 x 40 x 55 mm  | 60 x 40 x 55 mm  |
| ASIL level              | B                | B                | B                |
| レーザークラス                 | Class I          | Class I          | Class I          |
| Certification           | AEC-Q100 grade 2 | AEC-Q100 grade 2 | AEC-Q100 grade 2 |



# XenoLidar

## システム仕様

|              | Highwayモデル         | Intercityモデル      |
|--------------|--------------------|-------------------|
| 最長測定距離       | 200m (20%反射率で測定可能) | 50m (20%反射率で測定可能) |
| 水平方向の測定範囲    | 30°                | 60°               |
| 垂直方向の測定範囲    | 10°                | 20°               |
| 3Dデータ水平方向分解能 | 0.2°               | 0.3°              |
| 3Dデータ垂直方向分解能 | 0.2°               | 0.3°              |
| 2D画像水平方向分解能  | 0.02°              | 0.04°             |
| 2D画像垂直方向分解能  | 0.02°              | 0.04°             |
| データ出力レート     | 25Hz               | 20Hz              |
| レーザークラス      | Class I            | Class I           |
| 3Dデータポイント数   | 125,000点/秒         | 350,000点/秒        |
| 2Dデータポイント数   | 200Mbit/秒          | 200Mbit/秒         |
| ピクセル数        | 0.8Mピクセル           | 0.8Mピクセル          |
| 3D測距精度       | 1%以内               | 1%以内              |
| 最短測定距離       | <5m                | <1m               |

## データインターフェース

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| データ出力             | Ethernet                |
| データフォーマット (2Dデータ) | XIM                     |
| データフォーマット (3Dデータ) | XPC                     |
| タイムスタンプ           | XenoLidar, CAN, 外部トリガ信号 |
| CANインターフェース       | OBD II, DB9             |

## システムサイズ

|            |                       |
|------------|-----------------------|
| センサーサイズ    | 幅17cm×奥行き12cm×高さ8cm   |
| センサー重量     | 1.5kg                 |
| コントローラーサイズ | 幅21.5cm×奥行き26cm×高さ8cm |
| コントローラー重量  | 4.2kg                 |

## 動作環境

|         |                   |
|---------|-------------------|
| 動作温度範囲  | 0 - 40°C          |
| 保管温度    | -40 - 80°C        |
| 湿度      | 10 - 90% (結露なきこと) |
| IP 保護等級 | IP65              |

## 電源情報

|                 |        |
|-----------------|--------|
| 供給電源            | 12V DC |
| 消費電力 (センサー部)    | 25W    |
| 消費電力 (コントローラー部) | 100W   |

## システム構成

XenoLidarセンサーユニット  
XenoLidarコントローラー (quad-core i7, GTX 1050 Ti GPU)  
XenoLidarマウントキット  
CANインターフェースキット  
XenoWare (制御解析ソフト) ライセンス  
ケーブルセット  
ユーザーマニュアル



路面形状計測システム

# XenoTrack-RT



XenoTrack-RTは、LiDAR(ライダー: Light Detection and Ranging “光による検知と測距”)を用いて路面形状を計測するシステムです。センサを車両のルーフなどに取り付け、路面の凹凸をLiDARを用いて計測します。このLiDARは、True-Solid-state方式(可動部を全く搭載しない方式で2mm以下の超高精度を実現)を採用しており、多点を同時に計測することが可能で、高速走行時でも計測することができます。

## 特長

### True-Solid-state型LiDAR

#### 可動部を持たないマルチビーム方式(三角測量)

#### 2mm以下の高精度で路面の形状(高さ)を測定

#### 秒間180,000点(3000本のビーム×60Hzサンプリング)の高速高分解能測定

#### 明暗(昼夜)、悪天候(雨、濃霧、雪など)でも測定可能

#### 車両のロールとピッチを補正

#### 車輪前方の路面情報を300点/秒でリアルタイム出力が可能

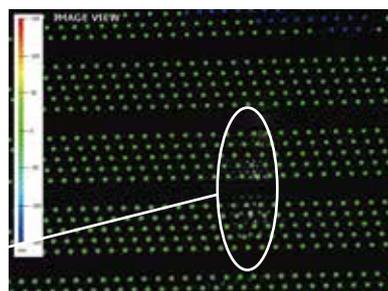
\*車輪の中心から5m先、10m先、任意な距離はご相談下さい。

#### 時速250km/hで走行可能

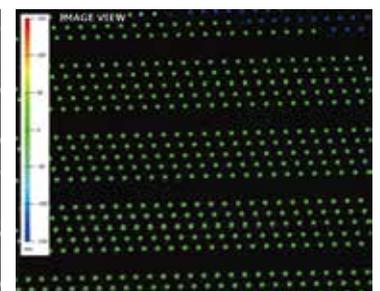
各レーザースポットの反射強度をモニターすることができデータの信頼性を判断できます



対向車両のヘッドライト  
(黄色の点群)



測定(緑色の点群)に影響はない



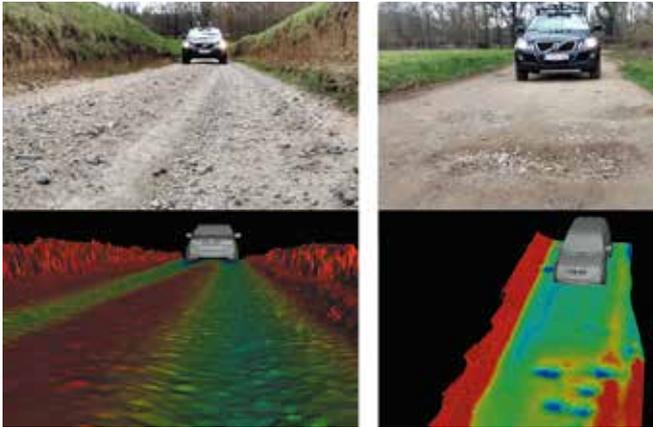
リファレンス



## アプリケーション

### 1. 自動運転車両の開発

自動運転車両が安全に走行するためには道路上の走行可能エリアと落下物や穴(ポットホール)を検知し回避や停止を行う必要があります。そのための路面センシングとして、本システムを利用することができます。

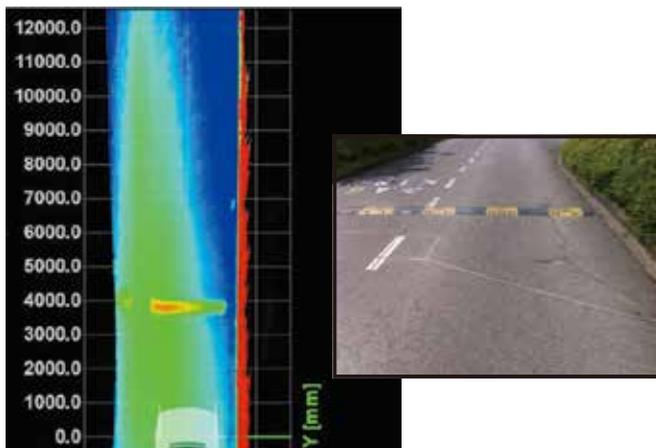


### 2. アクティブサスペンションの開発

車両が路面からの入力を受ける前に車両前方の路面状態を認識して制御することで路面からの振動や衝撃を消すことができます。

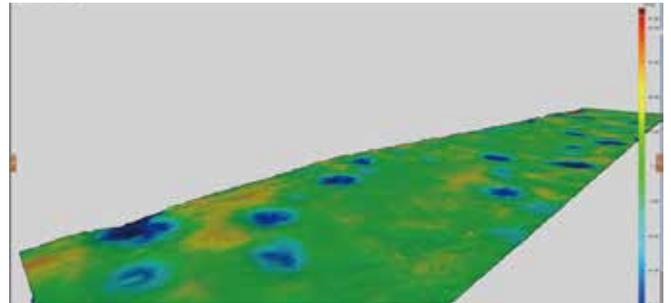
走行速度と操舵角の情報を車両からCAN通信で入手することで本システムは走行する軌跡を計算し、車輪前方の路面の凹凸をリアルタイム出力できます。

その信号をアクティブサスペンションコントローラに入力して車両を制御することが可能です。



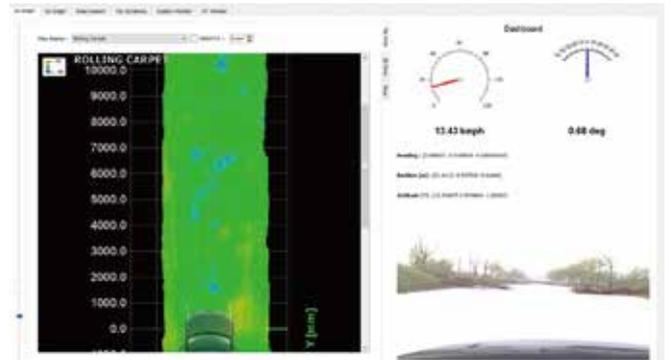
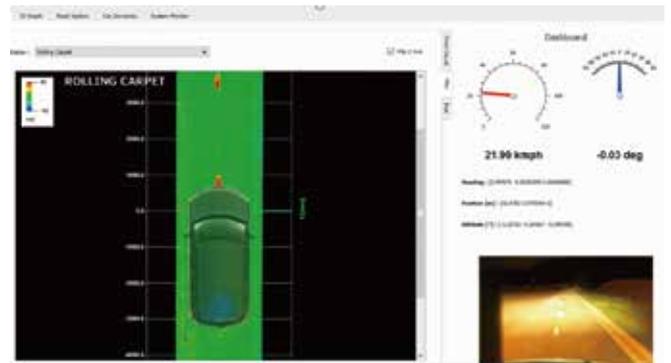
### 3. 路面プロファイルを使ったシミュレーション試験

車両耐久試験に分類される疲労被害度測定(路面からの入力とシャシや部品の応力を測定して算出)はさまざまな路面での試験が要求され、実車を用いて実路を何度も走行するのは非効率です。本システムで路面プロファイルを取得しシミュレーションツールにインポートすれば、何度でも車両走行を模擬し、疲労被害度を算出することができます。このようなデータは操縦安定性試験や乗り心地試験にも利用することができます。



### 4. 特異環境試験に対応

雨や霧、雪といった天候条件や、夜間などの日照条件による視界不良など、実際の交通環境で想定される走行状況を再現した室内試験場や実路での試験においても本システムを利用して路面情報を高精度に取得することができます。



# XenoTrack-RT

## システム仕様

|                           | Front viewモデル            | Rear viewモデル             |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 走行方向の平均分解能                | 9mm at 50km/h(速度に比例)     | 9mm at 50km/h(速度に比例)     |
| 横方向の平均分解能                 | 18mm(固定)                 | 18mm(固定)                 |
| 測定精度(高さ方向)                | < 2mm at 30km/h(フラットな路面) | < 2mm at 30km/h(フラットな路面) |
| 最大計測ポイント数                 | 180,000 点/秒              | 180,000 点/秒              |
| フレームレート                   | 60Hz                     | 60Hz                     |
| リアルタイム出力レート               | 300 点/秒(1輪あたり)           | —                        |
| 最大走行可能速度(*1)              | 250km/h                  | 250km/h                  |
| 視野角(上下方向)                 | 17°                      | 34°                      |
| スキャン範囲(*2)(フロントアクスルからの距離) | 0m - 13m                 | 2m - 9m後方                |
| 最大ステアリング角度(*3)            | ±7°                      | ±20°                     |
| センサ本体サイズ                  | 幅63cm x 奥行き16cm x 高さ11cm | 幅63cm x 奥行き16cm x 高さ11cm |
| 重量                        | 約3.7kg(センサ部のみ)           | 約3.7kg(センサ部のみ)           |

\*1:高速走行の場合システム付属のユニバーサルマウントキットではなく、別途固定方法を検討願います。

\*2:センサのマウントに依存。ここで記載の仕様は高さ1mの位置にセンサを設置し10°傾けた場合。

\*3:センサのマウントに依存。ここで記載の仕様は幅1.6mの車両のフロントアクスル位置の高さ1mの場所に設置し10°傾けた場合。

## データインターフェース

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| リアルタイム出力     | Ethernet                       |
| CANインターフェース  | OBDII or DB9                   |
| オフラインデータ出力   | CSV, STL, XRC, XPC, CRG(オプション) |
| その他のインターフェース | GPS, IMU, WebCAM               |

## 動作環境

|         |                  |
|---------|------------------|
| 動作温度範囲  | 0 - 40°C         |
| 保管温度    | -40 - 80°C       |
| 湿度      | 10 - 90%(結露なきこと) |
| IP 保護等級 | IP65             |

## 電源情報

|              |        |
|--------------|--------|
| 供給電源         | 12V DC |
| 消費電力(コントローラ) | 90W    |
| 消費電力(センサ部)   | 15W    |

## システム構成



アライメントプレートとフレーム

## XenomatiX N.V.のご紹介



ベルギー・フラムス＝ブラバント州ルーヴェンに位置するXenomatiX N.V. (XenomatiX社)は2013年に設立した計測メーカーで、ADAS(先進運転支援システム)/自動運転システムの研究開発に用いられる試験計測用高精度LiDARの開発・製造を行っています。今後はさらにコンパクト化したLiDARシステムのリリースを計画しており、自動車メーカーやTier1サプライヤーのシステムや部品と組み合わせた新たなソリューションを展開して参ります。

**XenomatiX**  
True solid state lidar

製品の特長や事例紹介、動画などのXenomatiX製品の  
情報をサイトからご覧いただけます。

<http://www.toyo.co.jp/xenomatiX>

XenomatiX 東陽

SEARCH

## 株式会社 東陽テクニカ 機械計測部

〒103-8284 東京都中央区八重洲1-1-6  
TEL.03-3279-0771 FAX.03-3246-0645 E-Mail : web-car@toyo.co.jp

[www.toyo.co.jp/mecha/](http://www.toyo.co.jp/mecha/)

|                    |  |                  |                  |
|--------------------|--|------------------|------------------|
| 大阪支店               | 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原1-6-1 (新大阪ブリックビル)   | TEL.06-6399-9771 | FAX.06-6399-9781 |
| 名古屋支店              | 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄2-3-1 (名古屋広小路ビルディング) | TEL.052-253-6271 | FAX.052-253-6448 |
| 宇都宮営業所             | 〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷2-4-3 (宇都宮大塚ビル)      | TEL.028-678-9117 | FAX.028-638-5380 |
| 電子技術センター           | 〒103-8284 東京都中央区八重洲1-1-6                 | TEL.03-3279-0771 | FAX.03-3246-0645 |
| テクノロジーインターフェースセンター | 〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町1-1-2              | TEL.03-3279-0771 | FAX.03-3246-0645 |



※本カタログに記載された商品の機能・性能は断りなく変更されることがあります。  
※本カタログに記載されている社名・ロゴは各社の商標及び登録商標です。各社の商標及び登録商標はそれぞれの所有者に帰属します。