

センサ技術ロードマップ(1)

2000

2010

2020

2030

自動運転実用化時期

レベル1

レベル2

レベル3

操舵・動力系のカセンサ技術

■ ステアリング・ハンドル操作、車輪、エンジン部分の制御センサの自動運転に適した細やかなセンシング性能の追及

乗用車のESC普及率

7%

24%

77%

100%

順調に普及率が増えているASV技術のひとつ

ESC
(Electronic Stability Control)

SBWの普及

SBW (Steering by Wire Control)

0.3%

2%

5%

現時点で高コスト等の理由のため普及に時間のかかる技術のひとつ

高感度化、速応答性、小型軽量のカセンサ開発

室内デザイン革新・自動操舵システム組込み(ユニット化)

衝突防止(自動ブレーキ)用センサ技術

■ 衝突防止には障害物距離情報、前後方への衝突防止・ブレーキ技術が確立し、規格化一般道・高速道路にて広く実用化

ミリ波、マイクロ波レーダー

自動車に使用される周波数は当面24 G, 76G, 79GHz 測定距離~200m悪天候や夜間でも可能

コスト高、人判別困難への対策...高精度化へマイクロ波レーダー導入

}= 認識率アップ
= 複合融合化技術(ポジションセンサ)
(センサフュージョン)

レーザーレーダー

スキャン型 長距離検出(80m~) 低コスト化

夜間可能、人認識困難、距離短い改善策、

カメラ画像認識

1980年代から研究スタート、対象物の形。距離認識最大200m 中コスト

適用不可能(悪天候・視界不良) 識別対策... (複合センサ化)

センサ技術ロードマップ(2)

2000

2010

2020

2030

自動運転実用化時期

レベル1

レベル2

レベル3

周辺状況・画像認識センサ技術

■障害物3次元的情報も必要。複数台「ステレオカメラ」、画像処理ソフト、各種センサ(レーザ、レーダー、ステレオカメラ)認識結果を統合判断し制御駆動系へ伝達

ソナー

駐車・低速用、複数配置により全周囲カバー*1

ステレオカメラ

最長250m、3次元認識は50m/50度*2

高視野角度化、3D画像・情報、識別ソフト構築

位置特定用カメラ・GPS

水平75度、垂直方向90度の視野角走査、認識範囲10メートル*3 (by Google Car)
SIP 自動走行データベースでは、レンズ画角180度のカメラを4台使用*4

次世代GNSS、高精度化、誤差 $\leq 10\text{cm}$ 、マップ、V2X通信と連携して死角低減技術を開発

ITS・IoT社会対応の(インターネットにつながるクルマ“Connected Car”)センサ技術

■インフラ(道路面、橋梁、トンネル)、交差点周囲の発信信号をセンサで検知、自動車の制御系と連携システム構築。安心安全インフラへ寄与、都市で実証実験

IoTスマートセンサ

(ビッグデータとクルマをつなげるセンサ)

スマート材料・デバイス(圧電・磁性、静電型センサ)

環境発電・自立型センサ

インフラ・車間通信(路車間通信)技術

ロバスト自補給電型 インフラ設置ワイヤレスセンサ(注1)

ITS移動体通信センサ(車載器のセンサ)

車載器の新たな電源の開発(例えばタイヤ発電)
・ポジションセンサ(自動車の異常の有無を感知)

ロバスト自補給電型移動体用ワイヤレスセンサ(注2)

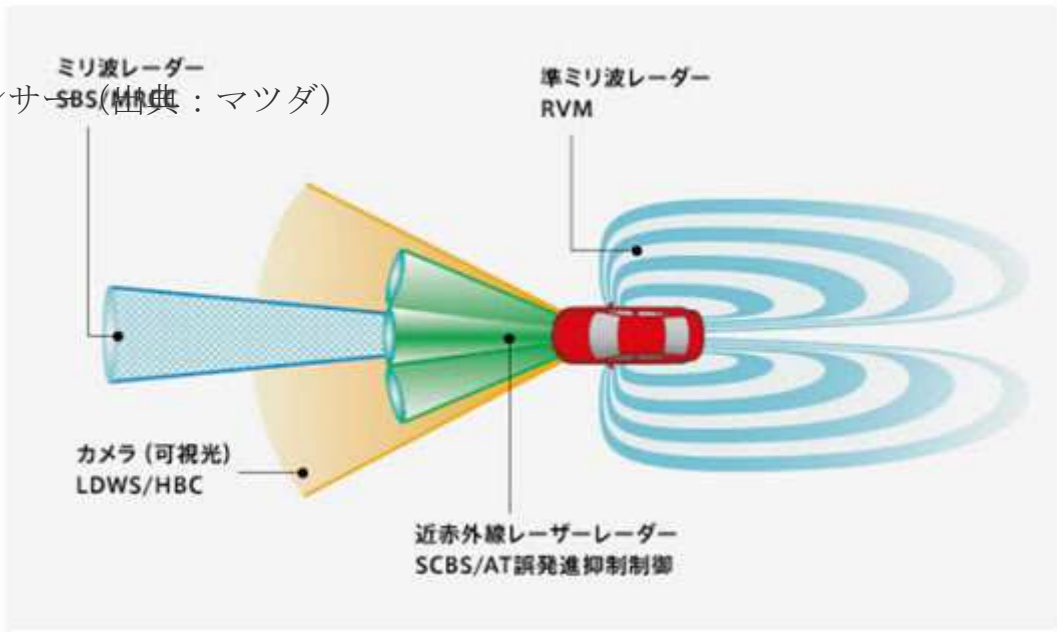
注1: 風雨降雪等の外乱への耐久性や自力発電能力を有する路側に設置されるワイヤレスセンサ

注2: 自動車の走行時の振動等への耐久性や自力発電能力を有する車載器側のワイヤレスセンサ

単眼・ステレオカメラ	赤外線レーザー	ミリ波レーダー
<p>○ コストは中程度。対象物との距離や大きさを判別でき、人間や自転車などの認識が可能</p>	<p>○ 低コスト。夜間でも使える</p>	<p>○ 悪天候に強く、夜間でも使える。遠距離(100m以上)まで検出可能</p>
<p>✕ 人間の目と同様、視界の悪化に弱い。遠距離の検出が苦手</p>	<p>✕ 悪天候に弱く、近距離しか見えない。人間の検知が難しい</p>	<p>✕ コストが高め。人間は電波の反射が少なく、検出がやや難しい。カメラと併用すれば可能</p>

各種センサーの得意・不得意。この表にないサブミリ波レーダーは、ミリ波と赤外線の間近な特徴を持つ(出典:日経Automotive Technology)

図1 衝突防止システムに用いられる各種センサー(出典:マツダ)



参考文献

1. <http://newsroom.toyota.co.jp/jp/detail/4200450/>
2. <http://car.autoprove.net/2015/07/2339/2/>
3. <http://gigazine.net/news/20140909-google-self-driving-car-sensor/>
4. 平成26年度 成果報告書 戦略的イノベーション創造プログラム(自動走行システム): 「走行映像データベース」の構築技術の開発及び実証、平成27年3月(委託先)一般財団法人日本自動車研究所
5. <http://www.nikkei.com/article/DGXMZO78095290X01C14A0000000/>
6. <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/MAG/20150106/397281/>
7. <http://www.nikkei.com/article/DGXZZO37614680X21C11A2000000/?df=2>
8. <http://gigazine.net/news/20140909-google-self-driving-car-sensor/>
9. 次世代自動車技術最前線2015 日経BP社
10. <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc141320.html>
11. 国土交通省ASV(先進安全自動車)のHP<ASV技術装着台数>(2016)
(<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01asv/>)
12. 深谷友次, 自動車用センサの技術動向, デンソーテクニカルレビューVol. 11 No. 1, p.92-99(2006)
13. 総合技研, ステアバイワイヤ市場規模と搭載率の動向(世界/日本), 2014年版 自動車バイワイヤ技術の現状と将来分析p.73(2014)