

自動運転のレベル分け				
レベル	要約	運転手	テクノロジー	備考
レベル0	全自動運転	○		
レベル1	フットフリー	○	アダプティブ・クルーズ・コントロール オートマティック・エマージェンシー・ブレーキ	加速&減速自動化、ブレーキとアクセルを踏まなくても走れる
レベル2	ハンズフリー	○	ステアリングアシスト	車線維持と車線変更が可能 運転の一部をAIが行う、運転の主体はドライバー
レベル3	アイズフリー	△	ドライバーモニタリング(*12) OTAアップデート(*13) Cloud-to-Car(*14)	サブタスク(スマホでメールをチェックするなど)が可能 運転主体がシステムとドライバーの間で行ったり来たりする 環境は限られる
レベル4	マインズフリー	×	上記、ドライバーモニタリング以外 ディープラーニング(*16)	システムが手に負えない状況になると路肩に自動停止するなど レベル3同様、環境は限られる
レベル5	ドライバースフリー 完全自動運転	×	上記、ドライバーモニタリング以外 リカレント・ニューラルネットワーク(*17) CPUの情報処理スピード	AIがすべての条件・環境下で、すべての自動運転を行う

「自動運転のレベル分け」によると
先進運転支援システム(ADAS)がレベル2
走行エリアを限定した
無人運転がレベル4に当たるわ

ワタシが理解するところは……

第2章 「自動運転のレベル分け」



(※12)ドライバーモニタリングはドライバーの表情や体温などをモニタリングしてドライバーの状態を判断する
車内に設置したカメラやステアリングに取り付けたセンサーで表情や体温・脈拍を記録しAIを用いたビッグデータ解析に基づいた判断ツールに照らしドライバーの状態を診断し運転できる状態かどうかを判断する
運転できないと判断すればシステムが警告する
警告を無視すれば路肩に自動停止する



(※13) Over-The-Air (OTA) Wi-Fiを使った無線通信技術を用いてソフトウェア更新を実行する機能のこと

OTAアップデートはすべてのスマホが標準装備する機能だが、自動車の世界でも徐々に使われ始めている

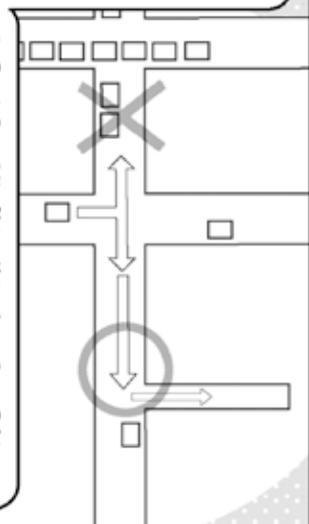
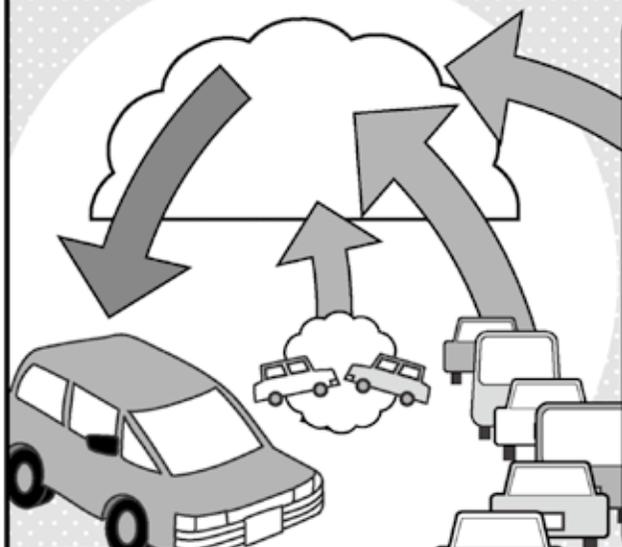
OTAアップデートをフル活用することで有名なのはテスラ。テスラはソフトウェアをアップデートすることでクルマの機能を強化・拡充する戦略を採用しており、自動運転機能もソフトウェアのアップデートによって提供する

電子制御ユニットにバグが見つかったとき、大量のリコール処理に追われることなくソフトウェアを更新できるという利便性がある

(※14) Cloud-to-Car

クルマが搭載するセンサー情報をクラウドで収集したり、収集したビッグデータをリアルタイム解析して最新の交通情報をクルマに配信したりする。つまりクルマがIoT(※15)センサーとなつてビッグデータを作る

レベル3以上では、クルマが自律的に運転操作を実行する場面が出てくるため、これまで以上に安心・安全な運転操作が求められる



そのため実現が急がれているのが自動運転に欠かせない高精度3次元デジタル地図の整備と最新の交通規制や道路状況と高精度の3次元デジタル地図と組み合わせるクルマに配信するためのダイナミックマップの構築

Cloud-to-Carはこのダイナミックマップの構築・更新・配信に欠かせない技術

例えばどこかで事故が起こったとき、事故情報と事故周辺道路の混雑状況をさまざまな情報ソースと車載センサーからの情報(位置情報、速度情報、ブレーキを踏んだ回数など)をクラウド側で収集し

現状分析と今後のトラフィック状況の予測をする。そして該当エリアを走行しているクルマに対して最新の交通状況を伝えたり、混雑を回避する迂回路を示したりする

(※15) Internet of Things

- ① センサーでモノから情報を取得する
- ② インターネットを経由してクラウドにデータを蓄積する
- ③ クラウドに蓄積されたデータを分析する
必要であればAIが使われる
- ④ 分析結果に応じて、ヒトにフィードバックする



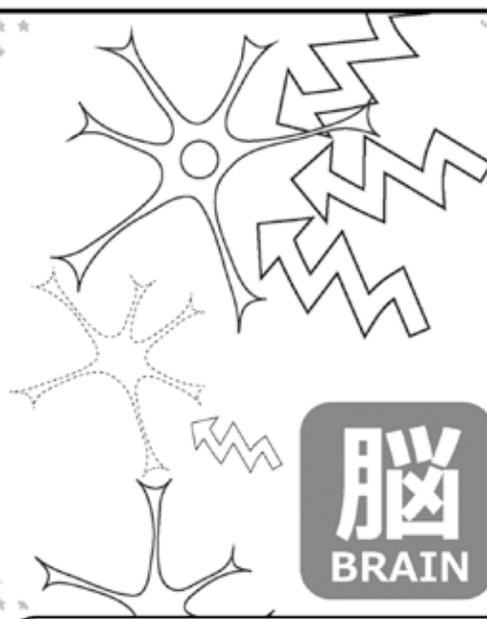
(※16) ディープラーニングは

脳の構造を模したニューラルネットワークというシステムを用いてモノの概念を形成する

脳では学習(繰り返し)を通じてシナプス(情報伝達を担う化学物質)の大きさが変わる

すなわちニューロン(神経細胞)からニューロンへの情報の「重みづけ」が変わるその結果ある特定のモノにだけ反応する神経回路が作られる

逆にあまり信号が入らないシナプスは徐々に小さくなりなくなってしまう



ディープラーニング



ニューラルネットワークはデータを受け取る「入力層」学習内容に応じてネットワークの繋がりを「中間層(隠れ層)」そして最終データを出す「出力層」に分けられる

このニューラルネットワークを何層にも重ねることで作られたシステムが、ディープラーニング(深層学習)

近年この「中間層(隠れ層)」と「重みづけ」の研究が進みまたインターネットの拡大で使用できるデータが爆発的に増えたことでAIの性能が劇的に向上した



(※17) Recurrent Neural Network (回帰型ニューラルネットワーク)
 今の時刻の情報を処理する際に少し前の時刻の情報と統合した上で処理し出力する
 いわばAIによる未来予測
 例えばクルマのAIがディープラーニングである画像を「人」と認識したとしてもその「人」の次の行動を予測できないければ一般道路における自動運転など全く不可能だろう



渋滞時の
 高速道路だけってことね

でも世界初
 レベル3の2018年発売の
 アウディA8は
 高速道路で
 時速60km以下って
 状況を限定しているの



レベル4は
 ドライバレスだけど
 レベル3より
 状況が限定されるから
 空港とか
 東京オリンピックの
 会場内とか...
 過疎地とか...

レベル3より
 技術的に易しいかも
 知れない

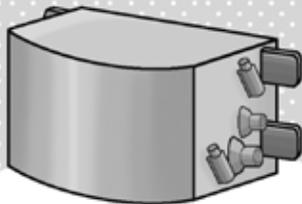
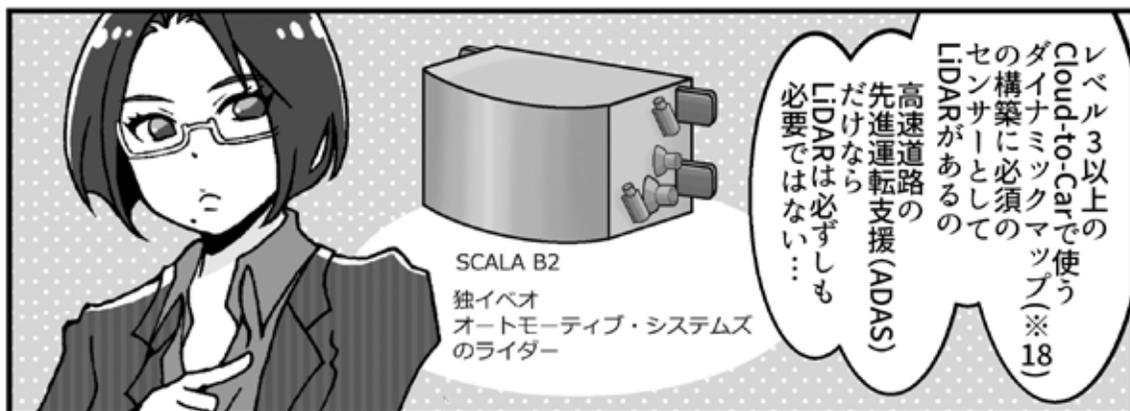


「自動運転の
 レベル分け表」を見ても
 レベル3には
 ドライバーモニタリング
 技術が必要ね



一般道路での
 無人運転が
 このレベルね

レベル3は
 運転の主体が
 人間とAIの間を
 行き来するから
 むしろレベル4より
 難しいかも
 世間一般の常識で
 自動運転と言えるのは
 レベル5よ



SCALA B2
独イベオ
オートモーティブ・システムズ
のライダー

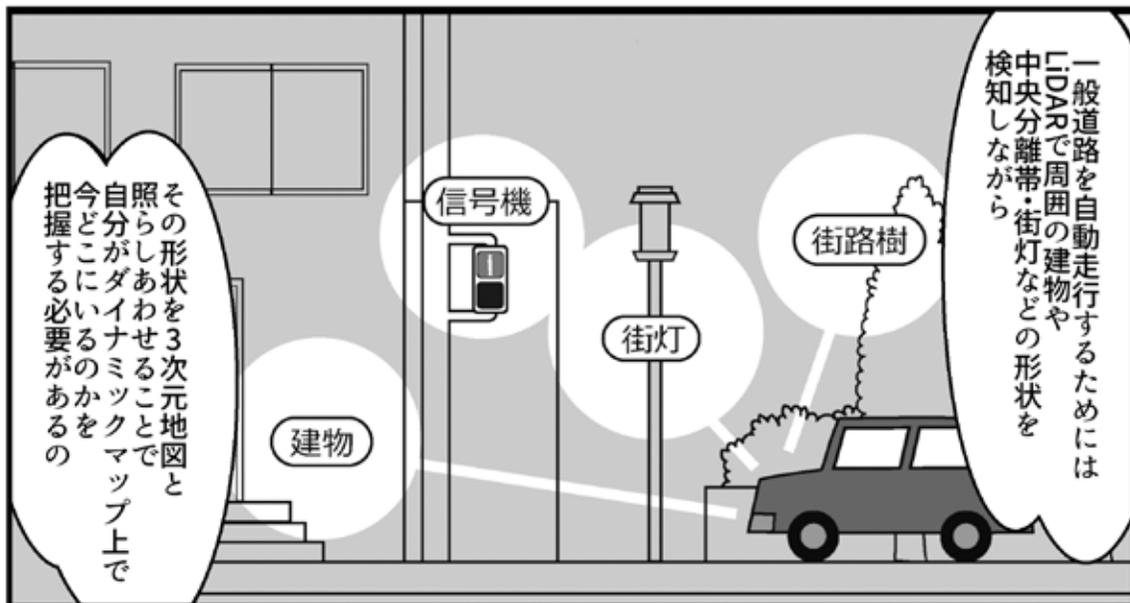
レベル3以上の
Cloud-to-Carで使う
ダイナミックマップ(※18)
の構築に必須の
センサーとして
LiDARがあるの
高速道路の
先進運転支援(ADAS)
だけなら
LiDARは必ずしも
必要ではない...



ダイナミックマップのイメージ
(ダイナミックマップ基盤提供)

(※18)人はクルマを運転する際
地図やナビの情報だけではなく
常に自分の目や耳で
周囲の状況を把握する
例えば信号の色や工事中の看板
歩行者や他のクルマの動きなど
刻々と変化する情報に対応している

こうした情報が重要なのは
自動運転車も同じ
ダイナミックマップは
高精度な3次元地図データに
交通規制や道路工事
事故や渋滞といった動的
(「ダイナミック」)に変化する
情報を組み合わせ
自動運転車の認知性能を上げる



一般道路を自動走行するためには
「LiDAR」で周囲の建物や
中央分離帯・街灯などの形状を
検知しながら

その形状を3次元地図と
照らしあわせることで
自分がダイナミックマップ上で
今どこにいるのかを
把握する必要があるの

建物

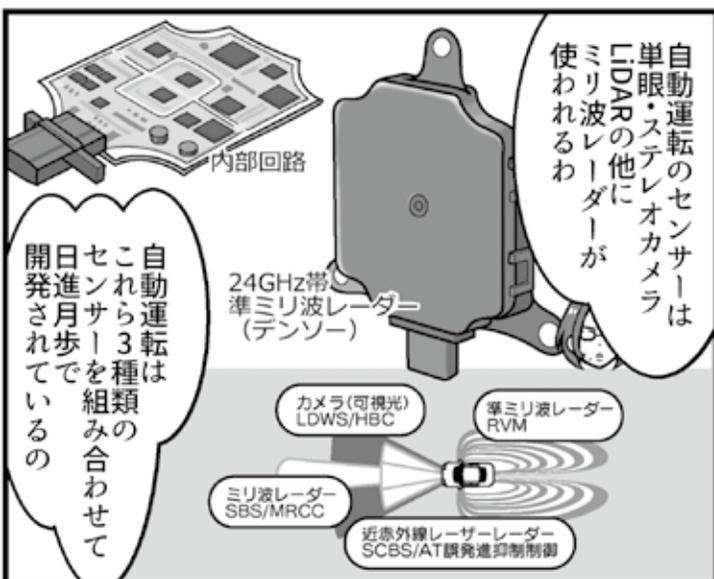
信号機

街灯

街路樹



レベル4・レベル5の
テクノロジーは
ダイブラー・ニングとか
リカレント・ニューラル
ネットワークとか:
AIテクノロジーそのものね



自動運転のセンサーは
単眼・ステレオカメラ
LiDARの他に
ミリ波レーダーが
使われるわ

自動運転は
これら3種類の
センサーを組み合わせて
日進月歩で
開発されているの

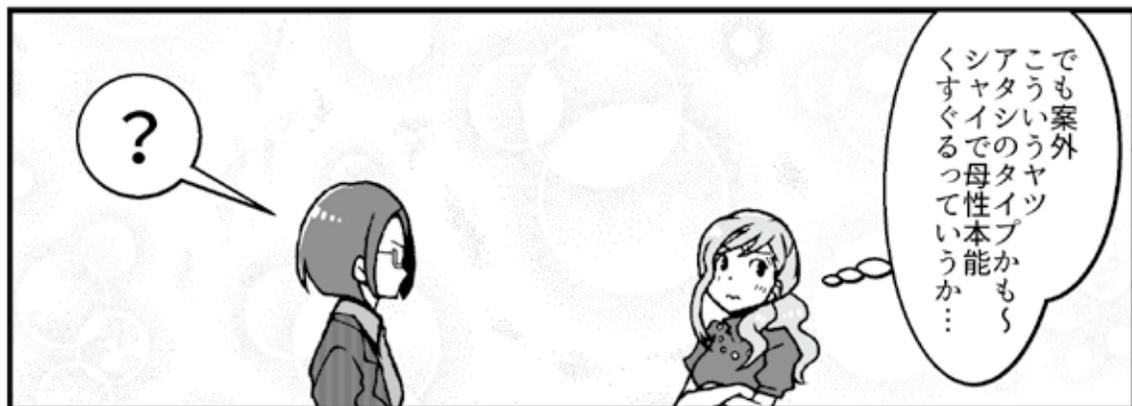
内部回路
24GHz帯
準ミリ波レーダー
(デンソー)
カメラ(可視光)
LDWS/HBC
準ミリ波レーダー
RVM
ミリ波レーダー
SBS/MRCC
近赤外線レーザーレーダー
SCBS/AT 開発進捗制御



このあたりは
ワタシも半分
想像で言ってるから:
現在のAIは
概念を抽出したり
時間を理解すること
意外に苦手なのよ

碁や将棋で
人間の勝つクセに
ダサイ奴めね

モテない
理系の学生さん
みたい:



でも案外
こういうヤツ
アタシのタイプかも
シャイで母性本能
くすぐるっていうか:

?