

自動運転の実用化における課題と解決策の提案

史 中超 研究室

1561038 上北 祐実

1.研究の背景・目的

現在、自動車メーカーが 2020 年に高速道路・自動車専用道路で自動運転の実用化を計画している。その背景には、急速に進んでいる少子高齢化とそれに伴う高齢者交通事故の増加、さらに東京オリンピック開催がある。自動車の自動運転が実現することで交通事故の防止や物流における人手不足解消などの様々な効果が期待されている。

自動運転技術は搭載される技術によって 0～5 までのレベルに分けられており、国外では自動運転レベル 3(条件付き自動運転)を搭載した車がすでに発売されている。しかし国内ではレベル 2(部分的自動運転)までが公道で利用可能である。国内でレベル 3 以上の自動運転車が利用できない理由として①法整備の遅れ②IoT 技術の普及があまり進んでいないこと③ビッグデータの利用が十分でないことなどが考えられる。また、自動運転を実現するには、技術だけでなくデータの利用も非常に重要である。

本研究では、より安全な車社会の実現に向け、空間データを中心に公道で利用可能な自動運転レベル 2 の課題を検証し、それぞれの問題に対して解決策を提案する。

2.自動運転技術の課題

現在国内で利用可能である自動運転レベル 2 では「ADAS」という運転支援機能が備わっている。主に車線維持支援、前方車両追従、緊急自動ブレーキ、標識認識などの機能がある[1]。このような部分的自動運転であるため「判断」は人が行わなければならない。レベル 2 の問題点は急勾配や急

カーブにおいても、設定したスピードを維持して走行する点である。例えば時速 60km と設定すると急カーブや急勾配においても速度を維持して走行する。そのため急カーブで壁にあたる恐れや、前の車に衝突する危険性を伴う場合がある。しかし、現状では急勾配や急カーブなどの情報が自動運転技術車に利用されていないことが課題である。

3.検証

本研究では一般国道 246 号線の神奈川県川崎市宮前区馬絹付近の道路構造について国土交通省の道路構造令[2]を参照し検証を行う。

①縦断勾配

道路をつくる際の決まりである「道路構造令」より、研究対象地は都市部の国道であるから「第 4 種」にあたる。また普通道路で制限速度は時速 60km であるから基本的な縦断勾配は最大で 5%と

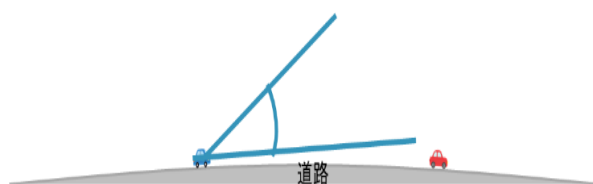


図 1 自動運転技術車のセンサー能力



図 2 危険な場所の写真 (縦断勾配)

なる。勾配 5%とは水平距離で 100m 進んだとき垂直距離で 5m 進むことを表し、度に換算するとおよそ 2.8624° である。

図 1 に示すように、自動運転車のセンサーの垂直方位は 30°、距離は最大 60m である[3]。レベル 2 の自動運転車は時速 60km と設定した場合は道路の勾配やカーブ状況に関係なく速度を維持して走行する。例えば時速 60km で走行していた場合、急ブレーキをかけて停止するまで 45m は必要であると言われている。また、普通乗用自動車の時速 20km で走行していた場合は急ブレーキをかけて停止するまでに 9m 必要であると言われている。時速 40km の場合は約 20m が必要であると言われている。しかし図 2 に示すような状況の場合、前方の車両を検知した時点で 45m の車間距離より短い場合があり、急ブレーキをかけても衝突を回避できない可能性がある。

②曲線半径

次にカーブについて検証する。日本の都市高速道路には曲線半径 200m 以下のカーブが全国で 470 か所ある。このような急カーブでは、平均の 2.6 倍の確率で事故が発生している。事故の多くは、発見の遅れや判断の誤りといった事故直前のドライバーの行動に起因している。研究対象地の曲線半径はおよそ 600m である。図 3、4 に示すようなカーブを減速せずに行き進む場合、2 つの危険性がある。①カーブを曲がりきれず壁に衝突する可能性②カーブの先に車が停車している場合は衝



図 3 危険な場所の写真 (曲線半径)

突する可能性がある。自動運転レベル 2 ではセンサーで事前に急カーブを把握できていないため、速度を落として走行することができない。この場合は運転者が急ブレーキをかけなければ追突する恐れがある。

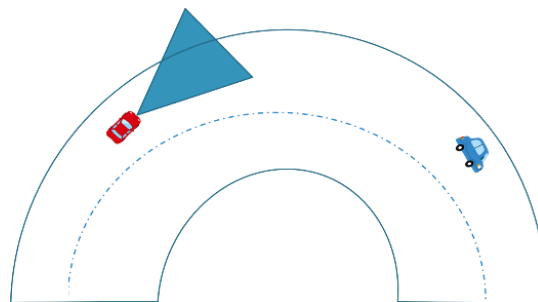


図 4 曲線半径での視界

4.解決策の提案

「3.検証」で取り上げた問題を防ぐには以下の解決策を提案する。

①勾配、カーブなどの GIS データを活かした自立自動運転システム(道路構造などの状況に合わせたスピード自動調整機能)の開発

②IoT 技術を普及させ、すべての車両に互いに位置やスピードなどの情報を受発信できるインフラを整備し、周りの車やバイクなどの位置を常に把握しながら、自立自動運転できるシステムの実現。

5.まとめ

多くの国が自動運転技術開発に取り組んでいるが、完全な自動運転社会のためにはすべての車に自動運転技術を導入する必要がある。完全自動運転社会が実現するまでには技術の向上と多くのデータ活用が必要になると予想できた。

6.参考文献

[1]三栄書房 Motor Fan's year

<http://mfy2016.com/8467>

[2] 電子政府の総合窓口 e-Gov 道路構造令

http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=345CO000000320

[3] 中村英夫、後呂孝亮著，“次世代周辺環境認識技術の開発及び実証” ,JARI Research Journal,2015