

自動運転の実現に向けた取り組み

トヨタ自動車株式会社 先進安全先行開発部 主査 松尾 芳明

1. はじめに

自動運転の技術が社会の注目を浴び、世界的な開発競争はますます激化している。自動車メーカーだけでなく、Teslaのような電気自動車ベンチャーや、Googleのような異業種の企業が参入している。この流れは、自動運転によって、現代のモータリゼーションの世界に、社会に初めて自動車が誕生してきた時のような新たなイノベーションが起こり得ることを予感させる。

2. トヨタの自動運転の歴史

トヨタは自動運転の可能性に早くから気づき、30年以上に渡り挑戦してきた。まず、第1期は1980年代、車載のセンサに頼った自律型の自動運転である。当時は必要とされる要素技術が整っておらず、センサやアクチュエータなど手作りし、実験を繰り返していた。

次に、第2期のインフラを利用したシステムでは、自律での商品化は難しいと考え、磁気マーカーに沿って走らせる方式の開発に取り組んだ。それは、IMTSとして淡路島、愛知万博で実運用に至った。

そして、現在に至る。第3期として、再び自律型の開発に脚光があつたのは、近年、センサ性能、ハードウェアの処理能力、機械学習をはじめとするソフトウェア等の要素技術が大きく進歩したことによる。

3. 自動運転技術開発の目的

自動運転の開発の第1の目的は、究極の目標である交通事故ゼロを目指すことにある。そして、全ての人が、安全、スムーズ、自由に移動できる社会の実現に貢献することである。そのために、トヨタは、「モビリティ・チームメイト・コンセプト」の考え方のもと、人とクルマが協調する自動運転技術の開発を進めている。

4. 自動運転技術の開発

ドライバは、認知・判断・操作というプロセスを繰り返し運転しているが、自動運転とはこれらのプロセスと、更にはドライバの知識・経験も含め、センサやコンピュータ等に代用させ

ることである。

加えて、ドライバとシステム間での情報を共有するためのHMI技術も重要である。

このような自動運転を実現するためには、3つの知能化が必要である。それは、クルマが安全に移動するための「運転」の知能化、「人とクルマの協調」の知能化、そして通信により得られた情報を先読みを使う「つながる」知能化だ。

運転の知能化には、人工知能が不可欠で、その研究の為にToyota Research Instituteを一昨年に設立し、開発を一層加速させている。

また、クルマが、ドライバの状態を押し量ったり、ドライバへ現在のクルマの状態や周辺の状態を知らせるなど、互いに絶えず連携し、協調させる技術が、人とクルマの協調の知能化である。

また、高精度な地図や交通規制などの情報、そして、天候など気象情報は、クルマから情報を上げていくとともに、時々刻々変化する道路情報を通信によって受け取っていく必要がある。

このように 即時性の必要なデータや大容量なデータを通信でやりとりする技術、それが「つながる」知能化である。

こうした知能化技術の検証の為に実車による公道評価を行っている。具体的には、2020年頃までに実用化する専道向け自動運転実験車Highway Teammateで、専道の中でもより難易度の高い首都高などで検証を続けている。更に、一般道に対応した実験車Urban Teammateも準備し、より道路交通条件が複雑な一般道に対応したシステムの開発を推進している。

5. 社会的な課題

自動運転技術の実用化に向けて、前述の技術課題だけでなく、法規や事故発生時の責任所在、社会受容性といった社会的な課題がある。法規の整備については、既に国連でも議論が進行しており、トヨタも積極的に参加している。これらの課題の克服には、業界と国が一体となって合意を形成していく必要がある。