

自動車運転の自動化とヒューマンファクタ

オーガナイズド・セッション企画の趣旨

芳賀 繁（立教大学現代心理学部）

1. 自動走行の実現目標

日本政府は2014年から「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」をスタートさせ、10のプログラムの中の一つに「自動走行システム」を選定している。SIPとは「内閣府総合科学技術・イノベーション会議が司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクト」である¹⁾。ヨーロッパでも2014年からEUの研究開発プログラム Horizon2020において自動化に関わる各種プロジェクトが進められているほか、ドイツ、イギリス等の各国で戦略的に技術開発に取り組んでいる。また、米国では連邦運輸省 (DOT) が、自動走行システム・ITSに関する国家戦略を策定した²⁾。

我が国のSIP自動走行システムでは「ITSによる先読み情報等を活用し、2017年までに信号情報や渋滞情報等のインフラ情報を活用するシステム (SAEレベル2)、2020年を目途にSAEレベル3、2025年を目途にSAEレベル4の市場化がそれぞれ可能となるよう、協調領域に係る研究開発を進め、必要な技術の確立を図る」としている²⁾。SAEとはSociety of Automotive Engineersのことで、米国を中心とする自動車技術者の団体で、この団体が2016年に定めた自動化レベルの定義が国際的に利用されている (表1)。

一方、経済産業省の自動走行ビジネス検討会では、自家用車について、高速道路でレベル2を2020年、レベル3を2025年、レベル4はそれ以降に実現、一般道では2020年頃に主要幹線道路において、直進運転のみのレベル2、2025年頃に主要幹線道路における右左折、その他道路における直進運転のレベル2、一部の整備された主要幹線道路にお

ける直進運転のレベル3を実現するという、内閣府に比べると控えめな目標を立てている³⁾。

2. 自動化技術開発の現状

以下の情報は各社のWebsite等に基づく。

IT大手のGoogle (2016年にGoogleカープロジェクトをWaymoに移管) は、2009年から自動運転の技術開発を始め、レベル2や3を経ずに一足飛びにレベル5の完全自動運転を目指している。シリコンバレーに本拠を置くテスラは、「ドライバーは常に運転に対する責任を負います」と注記されているものの、「ドライバーによる操作を必要とせず、車線変更し、高速道路を乗り継ぎ、目的地が近づくと高速道路を下り、駐車場では自動で駐車します」という「エンハンスドオートパイロット」をオプション装備できるクルマを販売している。さらに、「いつ利用可能になるかは、現時点で時期は確定できません」と言うものの「完全自動運転機能」の注文も受け付けている。ゼネラルモーターズは2018年に両手をハンドルから離すことができるレベル3に近いレベル2のキャデラックを発売すると発表、アウディは一定の条件を満たした場合、60 km/h以下の渋滞時にドライバーが監視義務のない同一車線内の自動運転を行なうレベル3を2017年に販売予定と宣言した。

我が国で現在市販されている最も自動化レベルの高いシステムは日産の「プロパイロット」であろう。これは、高速道路において単車線のレベル2走行が可能なシステムである。

3. 自動化におけるヒューマンファクタ上の課題

猛烈な勢いの技術開発競争の中で懸念されるのは、ヒューマンファクタ上の問題が解決されない

まま見切り発車することである。

新しい安全技術の導入はユーザの行動に影響を与え、リスクを高める方向に行動が変化するリスク補償（負の行動適応）を引き起こす可能性がある⁸⁾⁹⁾。新しいタイプのエラーも起きる。自動運転システムの動作状況やシステムの意図をドライバに伝えるための情報をどの位置にどのように表示するかという人間工学的課題もある。システムへの信頼、過信、依存について心理学と工学の学際的検討も必要である。自動走行するクルマと他の道路利用者（他車、歩行者等）とのコミュニケーションを誤解なく、効果的に行うことも重要である。レベル3では、システムからドライバへの介入要求（運転の交替）を切替えの何秒前までに出さなければならないかという難しい問題がある。さらに、走行中のドライバが介入要求に対応可能な状態にあるか否かをモニタする技術、状況認識を支援するシステムの開発が求められる。自動走行する自動車を運転するための教育、資格、免許がどうあるべきかの議論は始まってすらいない。

これらの問題について、本日すべてをカバーすることはできないが、この後登壇する4人の識者から自動車運転の自動化におけるヒューマンファ

クターズに関する最新の研究・開発動向を伺い、最後にこの分野の第一人者である筑波大学稲垣教授から総括的な討論をいただく。

文献

- 1) 内閣府，SIPとは，2014.
<http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sympo1412/about/index.html>
 - 2) 内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当），戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動走行システム研究開発計画，内閣府，2017.
 - 3) 経済産業省・自動走行ビジネス検討会，自動走行の実現に向けた取組方針，2017.
<http://www.mlit.go.jp/common/001175820.pdf>
 - 4) 芳賀繁，安全技術では事故を減らせないーリスク補償行動とホメオスタシス理論ー，電子情報通信学会技術研究報告，Vol.109，No.151，pp.9-11，2009.
 - 5) 増田貴之・芳賀繁，自動車運転支援システム導入に伴う負の適応，自動車技術，Vol.62，No.12，pp. 16-21，2008.
- （引用したWebsiteは全て2017年5月23日閲覧）

表1 SAE Internationalによる自動運転レベルの定義³⁾

レベル	概要	安全運転に係る監視, 対応主体
1 運転支援	システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
2 部分運転自動化	システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
3 条件付き運転自動化	システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内)。作動継続が困難な場合、運転者はシステムの介入要求に適切にตอบสนองすることが期待される	システム(作動継続が困難な場合は運転者)
4 高度運転自動化	システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内)。作動継続が困難な場合、利用者がตอบสนองすることは期待されない	システム
5 完全運転自動化	システムが全ての運転タスクを実施(限定領域ではない)。作動継続が困難な場合、利用者がตอบสนองすることは期待されない	システム