

自動運転時代の運転者教習・教育・訓練のあり方

芳賀 繁（立教大学現代心理学部）

1. はじめに

これまで、筆者は安全技術の導入が人間の行動に影響を及ぼすこと、安全システムの導入や技術開発に際しては、その行動変化を予測してシステムをデザインしなければならないと主張してきた¹⁾。しかし、決して安全技術の開発や自動化技術の進歩に反対しているわけではない。技術システムと人間をトータルなヒューマン・マシン・システムとして評価し、安全性がネットとして高まればよいと考えている。そして、安全を損なう方向に人間の行動変化が起きることが予測される場合にはその対策も、技術の導入より先に行われることが望ましい。

本稿では、この視点から、自動運転におけるドライバの教育・訓練のあり方、さらにはライセンス制度のあり方についても提言したい。

2. 自動化がもたらすタスクの変化と新たなヒューマンエラー

急速に進む自動車操縦の自動化は、ドライバのタスクに大きな変化をもたらす。「自動化するのだからドライバの負担は軽くなる」、「自動運転によってドライバの役割は小さくなる」、「ドライバのエラーで起きる事故はなくなる」などと考えるのは大きな間違いである。自動化によりドライバのタスクが、車両のコントロールから、車両をコントロールする自動化システムの設定と監視へ、他の自動車や歩行者、信号など車外の情報処理から、車内に呈示される情報の処理へ、自動化システムの不具合に際してのトラブル・シューティングと手動介入へと変化する。その中で、これまで自動車事故の要因となっていたヒューマンエラーが減

ったとしても、新たなタイプのエラーが発生して、新たなタイプの事故が起きる可能性があるのだ。

実際、1980年代に操縦自動化が急速に進んだ航空では、自動化ならではのエラーと事故がその後世界各地で頻発した。たとえば、1992年には、カトマンズ上空でタイ航空機が180度方向転換しようとして誤ってつまみを回しすぎ、360度回転してしまったことに気づかずヒマラヤ山脈に激突して乗員乗客113名が死亡した。1994年には中華航空機が名古屋空港手前で誤って入れてしまった自動復航モードを解除できずに、墜落して乗員乗客264人が死亡した。

自動車の自動運転でも、2016年にテスラ・モーターズの「オートパイロット」が大型トレーラを認識できずに衝突し、ドライバが死亡する事故が起きているが、この事故はドライバが車外のハザードを監視することを怠っていたという広義のヒューマンエラーに要因があったと言える。

最近我が国で発売されたある車種の自動運転システムでは、即座にシステムからのTOR (Take-Over Request)に対応できるよう自動走行している間もハンドルに手を添えていなければならない。ドライバがこの義務に反してハンドルを離すと音と光で警告が発せられ、それでもハンドルを持たないと5秒後には手動運転に切り替わる。ある会合でこのシステムが紹介されたとき、スマートフォンの操作や、同乗者とのお喋りに夢中になっていて、気づかないうちに手動に切り替わってしまうのは危険なのではないかと筆者が指摘したのに対し、技術者たちは、現在の手動運転で脇見や居眠りのために事故を起こせばドライバの責任になるのと同様であって、自動車メーカーの関知することではないと主張した。

確かに、現在でも居眠りやスマホ操作のために

運転に注意を向けられない状態に陥るドライバーはいるが、自動操縦モードではそのようなエラーや違反は飛躍的に増えるに違いない。そのような“error-inducing”なシステムを設計しておいて、一切の責任をドライバーに押しつけるのは無責任である。

3. さまざまな自動化レベルに必要な知識と技能

レベル1の自動化（自動ブレーキなど）においては、ドライバーは従来と同じ操縦技能が求められる。レベル4の自動化（完全自動運転）ではそもそもドライバーが不要である。

レベル2の自動化(Adaptive Cruise Controlなど)では、ドライバーはシステムが正常に働いていることの常時監視と、必要に応じた介入が求められる。さらに自動走行中であっても車外の交通状況の監視が必要となる。この自動化レベルではまだ一般道の自動走行は無理なので、ドライバーの操縦技能は従前の水準が求められる。しかし、監視制御は人間にとって最も苦手なタスクの一つである。自分は何も働かずにじっと座って機械がやることを見ていることほど辛い仕事はない。多くのドライバーはテレビを見たり、本を読んだり、SNSやゲームで遊び始めるだろう。それらを禁止したら眠るほかない。

レベル3（車線変更や信号に従った停車・発進）に至ると、システムがダウンした応急時か、ドライバーが望んで運転したい場合以外は手動での操縦は必要ない。（日産プロパイロットのような、自動車専用道に限ったレベル3は本稿ではレベル2と同等と考える。）したがって、ドライバーに求められるものは自動車の操縦ではなく、自動車を操縦しているシステムの理解と「正しい使い方」、異常の検知、トラブルシューティング、システムが故障したり暴走したりした場合の対応である。おそらく常時監視義務はなくなるが、システムからのTake-Over-Requestに素早く応答して運転操縦を引き受けなければならない。だとすると、ドライバー

に従前の操縦技能も要求しなければならないが、筆者の私見では、レベル3でシステムが操縦できなくなった場合は、無理に手動で走行を続けるのではなく、ゆっくりと路肩に停まって救援を待つべきであろう。

4. 運転者教育と運転免許制度の改革が必要

航空パイロットは航空機を飛ばす操縦免許（自家用／事業用／定期運送用）の他に、機種ごとに訓練を受けて資格をとり、それを更新し続けなければならない。同じボーイングでも777のパイロットは767を飛ばせないのである。

翻って普通自動車免許はオートマ限定でなければどの車種でも自由に運転することができる。このことは、ステアリング、アクセル、ブレーキ等の操作が高度に標準化されているために可能となっているが、自動化技術開発競争と、開発コストの回収のために自動化のレベルや仕様、システムの機能が異なる車種が市場に出回ると、ドライバーの適応が困難で、エラーが起きることが容易に予測される。たとえば、赤信号で止まると思い込んだドライバーがブレーキを踏まずに交差点に進入してしまう事故が起きるかもしれない。

現在は、運転支援装置や自動制御技術を搭載したクルマを購入するとき、ディーラーで簡単な説明を受けるだけである。そのクルマをオーナーでなく誰かが運転するときは、そのような説明もなしに公道をドライブすることができる。将来、さらに自動化技術が進展し、様々な仕様の「自動自動車」が大量に売られるようになったときもこの状況が続くとすれば、極めて危険である。

ドライバーが安全に自動化システムを使いこなすには、航空機のような車種別ライセンス制度が必要と思われる。

その第一段階として、高度な運転支援システムを搭載した自動車を購入する際には、ディーラーまたはメーカーの講習を受けることを義務づけ、その車種（あるいは同種のシステムを搭載した複数の

車種)を運転する資格を付与する。講習には自動車専用道と一般道を含む路上教習が含まれていなければならない。購入者がそのクルマを第3者に運転させる際には、そのドライバにも同等の資格を求めなければならない。ライセンスが紙に印刷されたカードに過ぎなくて、罰則もない場合には努力義務程度の制度に留まるが、自動車保険と組み合わせられた多少の実効性が担保されるだろう。

(家族限定、年齢限定のように、ライセンスを持たないドライバが運転して起こした事故を免責にすることで保険料を割り引くなど)。

第二段階としては、車種別ライセンスカードを運転台のスロットに差し込まなければエンジンがかからないようにする。指紋などの生体認証と組み合わせれば、ライセンスの貸し借りは防げる。

第三段階はライセンスカードを国の運転免許証と一体化して、運転免許証のICチップに運転できる車種の情報を記録し、第二段階のインターロックを運転免許証で解除するシステムとする。

自動化の進展に伴って、国の運転免許制度も大きく変える必要がある。ドライバのタスクが変化するのだから、それに応じた教習が行われなければならない。航空の場合は大幅に自動化された機種を操縦するパイロットにも、手動で飛行機を操縦する技能が求められ、自動化システムの使用に必要な知識と技能の教育・訓練が、その上に追加される。しかし、一般のドライバの場合は、自分が運転するクルマを安全に運転する技能と知識を習得すれば十分であろう。上述したように、レベル3では手動運転をせずに、システムが不具合を起こしたら止まって救援を待つことにするなら、ドライバにほとんど運転技能はいらない。自動化システムのスーパーヴァイズだけでできればよいのだ。本格的なレベル3自動運転技術を確立し、実効性のある車種別運転免許制度が導入すれば、日本の運転教習システムは大幅に簡素化、低コスト化できるだろう。

運転免許証に多くのデータを記録してすることができ、それをクルマが読み取る、あるいはクル

マから書き込むことができれば、車種や個別の自動車に限定して運転を許可するだけでなく、地域を限定したり、道路を限定したりすることで高齢ドライバの生活上の必要を満たしつつ安全な範囲で運転してもらうことができるだろう。速度超過や駐車違反、一旦停止不良などを記録して、免許更新時にチェックすれば、現在の非効率で不公正な(ごく一部の違反者しかつかまらない)取り締まりを廃止することすらできる。盗難防止にも役立つだろう。

5. 急ぐべき技術開発は何か

航空の自動化の初期段階において、自動化のあるべき姿として“electronic cocoon”という概念が提唱されたことがある⁸⁾。通常のフライトはパイロットが従来通り手動で操縦するが、操縦に失敗したときや、手動操縦が困難な場面で、それまで黒子のように控えていた自動化システムがコントロールを引き継いで事故を防ぐ。パイロットは透明な繭の中では自由に行動できるが、安全な繭を突き破ることはできないのである。

自動車の衝突軽減/防止自動ブレーキのがこれにあたる。高齢者の車線逆走やアクセル/ブレーキ踏み間違い、急病ドライバの暴走、一部の若年ドライバ、飲酒/薬物使用したドライバによる無謀運転など、エレクトロニク・コクーンが必要な状況はたくさんある。技術者と自動車メーカーはクルーズの自動化よりも、このような事故防止技術の開発に力を入れて取り組んで欲しい。市場価値がなくて開発投資ができないのなら、国が(排ガス規制を行ったときのように)期限を切った法的リクワイアメントを課してもよいのではないかと考える。

引用文献

- 1) 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.
- 2) 芳賀繁, 自動化システムとドライバの心理, 自動車技術, Vol.69, pp.86-89, 2015.
 - 3) 芳賀繁, 事故がなくなる理由:安全対策の落とし穴, PHP 新書, 2012.
 - 4) 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.
 - 5) 増田貴之・芳賀繁, 運転行動モデルと事故防止, 日本信頼性学会誌, 31(3), pp. 223-228, 2009.
 - 6) 増田貴之・芳賀繁・國分三輝, 運転支援がリスク補償行動に及ぼす影響: 情報提供方略の検討, 交通心理学研究, 24(1), pp. 1-10, 2009.
 - 7) Wilde, G. J. E., Target Risk 2: A New Psychology of Safety and Health, PDE Publications: Toronto, Ontario, 2001. (芳賀繁(訳) 交通事故はなぜなくなるか: リスク行動の心理学, 新曜社, 2007.)
 - 8) Boston, D. H., Glass Cockpit Study Reveals Human Factors Problems, Aviation Week & Space Technology, Vol. 131, No. 6, p. 32, 1989.