

## 米運輸省が発表した、自律走行車開発に関する政策方針の概要

2013年6月4日  
NEDOワシントン事務所  
松山貴代子

米運輸省の国家道路交通安全局(National Highway Traffic Safety Administration =NHTSA)が2013年5月30日に、自律走行車に関する新政策を発表した。自動走行技術の開発が進み、カリフォルニア州・ネバダ州・フロリダ州では自律走行車の実験が現在行われているものの、安全機能が大幅に向上するまでは州政府は自律走行車の使用を実験目的に限定すべきである、とNHTSAは提言している。

NHTSA が発表した「自律走行車に関する一次政策方針 ([\*Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles\*](#))」では、自動化のレベルに基づいて自律走行車を5段階(レベル0~4)に分類して定義づけ; NHTSAの自律走行車研究計画の概要を説明し; 州政府の自律走行車関連活動に関する提言を提供している。概要は以下の通り。

A. **自動車の自動化レベルの定義** … 利害関係者等との自動化についての討議を明確にし、NHTSAが現在取り組んでいる自動化のレベルを明確にするため、自動化のレベルを5段階に分類。

- **レベル0 (No-Automation)** … 運転手が、自動車の主操縦系統(ブレーキ、ステアリング、スロットル、原動力)を常に自ら完全にコントロールし、交通のモニタリング及び自動車の全操縦系統の安全な操作について全責任を負う。運転補助装置(前方車両衝突警報、車線逸脱警報、死角モニター等)がついた自動車でも、ステアリングやブレーキやスロットルを制御する能力がない場合には、「レベル0」と見なす。
- **レベル1 (Function-specific Automation)** … 特定の操縦機能を1つ以上持つ自動車で、複数の機能が自動化されている場合には、それら機能が互いに単独で作動する。運転手が全体を制御し、安全な操作について全責任を負うものの、運転手は主操縦系統(車間距離適応走行制御(ACC)や電子安定制御等)の限られたコントロール権限を自動操縦に任ずことを選択できる。自動車の自動化システムは、主操縦系統の一つ(ステアリング又はブレーキ/スロットルのどちらかであって、両方同時ではない)の操作で運転手を補助するのであって、運転手が物理的に運転から開放されるのではない。機能別自動化の例は、クルーズ・コントロール、自動ブレーキ、レーンキープ等。
- **レベル2 (Combined Function Automation)** … 主操縦系統の最低2つが自動化されており、これら機能が同時に作動して、これら機能のコントロールから運転手を解放する自動車。運転手は特定の限定された状況下で、自動車の共有権限(shared authority)を利用して、主要な操縦を自動車に任せることが可能。但し、交通のモニタリングと安全操作の責任は依然として運転手にあり、運転手にはショートノータイスで自動車を安全にコントロールする用意が常に必要とされる。自動化レベル2の例は、車線の中央走行(lane centering)とACCの併用。レベル1とレベル2の大きな違いは、レベ

ル 2 では自動運転モードが起動すると、運転手が物理的に運転から開放される(ハンドルから手を、ペダルから足を同時に離す)ということ。

- レベル 3 (Limited Self-Driving Automation) … 運転手は特定の交通条件下で、全てのセーフティクリティカルな機能(safety-critical functions)のコントロールを完全に自動車に任せることが可能。自動車は自動運転モードで安全運転するよう設計されており、交通条件の変化(運転手が運転すべき交通状況への変化)のモニタリングも自動車に大きく依存。自動化レベル 3 の例は、自動運転モードを維持できない状況を判断して、運転手による手動モードへと安全に切替えられるだけの適切な猶予を持って運転手に信号を送ることが出来る自律走行車。レベル 2 とレベル 3 の大きな違いは、レベル 3 では、走行中に運転手が交通を常時モニタリングする必要がないこと。
- レベル 4 (Full Self-Driving Automation) … 全てのセーフティクリティカルな運転機能を実行し、走行中の交通状況をモニタリングするよう設計されている自動車。運転手は目的地や運行指示をインプットするものの、走行中のいかなる時にも運転することがない。レベル 4 の自動車には有人と無人があり、安全運転の責任は自動走行システムにかかる。

## B. NHTSA の自律走行車研究計画

### 1. 現在進行中の研究

- レベル 1 の技術に分類される、ダイナミックブレーキ・サポート(dynamic brake support)や衝突防止ブレーキ(crash imminent braking)等の自動ブレーキ・システムの研究
- これらレベル 1 技術の実験手順及び便益評価方法の策定
- 車車間(V2V)通信技術の研究

### 2. レベル 2 からレベル 4 に分類される技術の研究計画

#### (1) ヒューマンファクター研究(Human Factor Research)

運転手が自動/手動運転モードの切替を安全に行い、自動車の安全操作に関する追加情報が運転手に効率的に伝達されるように、運転手と自動車のインターフェース(driver-vehicle interface =DVI)への要件を策定する。レベル 2 とレベル 3 の技術が研究の中心となるほか、新たな自動運転技術への対応に必要な運転手トレーニングについても評価する。

ヒューマンファクター研究の主要トピックには、(i)運転手と自動車のインターアクション(安全操作の為に運転手-自動車間通信方法の評価)；(ii)運転手と自動車の間における自動車制御機能の適切な配分；(iii)レベル 2 とレベル 3 のシステムに必要な運転手トレーニング要件の評価、等が含まれる。

#### (2) 電子制御装置の安全性(Electronic Control Systems Safety)

自動化の全レベルに共通する要素は、セーフティクリティカルな電子制御装置である。NHTSA では特に、診断・予測・故障対応メカニズム(diagnostics, prognostics, and failure response mechanisms)といった分野における信頼性要件や、機能的安全性要件(functional

safety requirements)の策定に焦点を当てる他、自動車サイバーセキュリティに関する研究にも着手。

電子制御装置の安全性に係わる研究の第1フェーズは3~4年を要する見通しであり、NHTSAでは第1フェーズ終了後に、これらセーフティクリティカルな電子制御装置に対する基準の要不要を判断できるものと見ている。

### (3) システム性能要件の策定 (Develop System Performance Requirements)

自律走行車システムに必要な技術的要件の開発を支援する研究を実施する。同研究の第1フェーズの目的は、レベル2~レベル4のシステムの中で一般販売されているあらゆるシステムに適用可能な基準として導入することができる基本的安全性要件を開発すること。NHTSAでは今後4年間で第1フェーズを終了する予定。

## C. 州政府の自律走行車関連活動に関する提言

米国数州で制定された自律走行車を認可する法律は概して、レベル3とレベル4の自動車を考慮している為、ここに示す提言は、自動化レベル3と4の自動車を対象とする。また、州政府は実験以外の目的で自律走行車を認めるべきではないというNHTSAの見解を反映し、下記の提言は全て、実験に携わるビジネスや研究所が運転手を雇用し、自律走行車を実験に使うことを想定している。

### I. 運転手に自律走行車テストドライブ用の免許を与えることに関する提言

- 自律走行車の操作を認可する運転免許証を、別個に発行すべきである。
- 自律走行車の安全操作に関するテストに合格したという証明書、自律走行車製造メーカーの訓練コースを完走したという証明書、又は、運転手が自律走行車を一定の最小限の時間の操作を行ったという証明書(メーカーが発行)等の取得が、運転免許証発行の条件となるべきである。
- 訓練コースは、自律走行車の運転免許を求める運転手によって使用される前に、運転免許証を発行する州政府当局の承認を仰ぐべきである。

### II. 州政府規制当局者に対する、自律走行車実験に関する提言

1. 自律走行車の路上走行実験が他の道路利用者に及ぼすリスクを最小限にすること。
  - 自律走行車実験向けの規制を制定する州政府は、それら車両が他の道路利用者に及ぼすリスクを最小限に抑える方法で実験を行うことを保証する条項を盛り込むべきである。
  - 州政府は、適切な免許を取得した運転手が運転席に座り、公道で自動運転モードで操作されている車両のコントロールをいつでも手動に切替えることが出来ることを義務づけるべきである。
2. テスト運転は、実験する自律走行車の能力に適した車道・交通・環境状況に限定すること。

- 州政府は自律走行車の製造メーカーに対して、実験を希望する操作条件を州政府に通達することを義務づけるべきである。
  - 州政府は、自動車を自動運転モードで操作する状況に対して適切な制限を検討するものとする。
  - 自律走行車実験に関する規制は、自律走行車の実験内容を、特別目的で設計された操作条件…有料道路(limited access highway)の走行用等…に限定することが出来る。
3. 実験中の自律走行技術のパフォーマンスをモニターする報告義務要件を確立すること。
- 自律走行車が自動運転モードから手動運転モードに移行する際に起きた衝突又は衝突寸前の事件や、自動運転モード中に自動システムの故障等の為に車両が運転手へ手動運転するよう指示を出した事件を州政府へ報告するよう、自律走行車を実験する企業に義務付けるものとする。

### III. 自律走行車実験に対する基本原則提言

1. 自動運転モードから手動運転への移行過程が安全かつ簡単でタイムリーであること。
- 自律走行車開発の実験段階では、自動装置の故障又は自動装置の目的以外の状況の発生で他の道路利用者を危険にさらすことがないように、特定の自動装置に精通する運転手が不可欠である。
  - 規制によって、運転手の手の届くところにあるボタンを押す等の比較的簡単な方法で、運転手が直ちにテスト車両のコントロールを取り戻せるよう求めるものとする。
  - テスト自動車の自動機能は、運転手のインプット(ブレーキ、アクセルペダル、ハンドルを使った指令)に従うべきである。
  - 道路状況・環境状況・故障・安全操作の為に手動運転が必須な状況等が原因で自動装置が作動しない為に、運転手が自動車をコントロールしなければならない場合、自律走行車は運転手に警告すべきである。
2. 自律走行テスト車は、自動技術の異常を検知し、記録し、運転手に知らせる能力を持つこと。
- 路上を走る自律走行テスト車は、自律走行技術の故障や劣化を探知し、運転手に車両の適切なコントロールを取り戻させる方法で運転手に情報を提供する能力を持つべきである。
  - 自律走行テスト車は、こうした故障や劣化や不具合の発生を記録する能力をもつべきである。
3. 自律走行技術の装備や操作で、連邦政府の定める安全機能や安全装置が不能にならないこと。
- 自律走行車の公道走行を認める規制は、車両に自動技術を装備する機関が連邦政府の定める安全装置を不能化しないことを保証すべきである。
  - 自律走行技術の装備によって、連邦政府の定める安全装置の性能や自動車の全体的安全性が低下してはならない。

- 州政府は、自州内で自律走行車を提供する企業に、連邦政府の定める安全装置を不動作にしていることを証明させることの義務化を検討すべきである。
4. 自律走行テスト車が制御不能となったり、衝突事故にあった場合に、自動制御技術の状態と情報を記録すること。
- 自律走行テスト車は、衝突事故や車両のコントロールを大幅に失うという事件があった際、車両センサーのデータを記録すべきである。
  - 実験を目的とする自律走行車の操作を認める規制は、自動車所有者に対して、衝突事故の際に自動車のイベント・データ・レコーダー(event data recorder)に記録された全データを州政府へ提供することの義務化を検討すべきである。

#### IV. 自律走行車の実験目的以外の操作に関する規制

NHTSA は、自律走行車が広く利用されるようになる前に取り組まねばならない技術的課題と人間のパフォーマンス問題が多数あることを考慮し、現時点では、自律走行車を実験目的以外の操作では認可しないよう州政府に勧告する。

それでもなお、州政府が自律走行車の実験目的以外の操作を認可するというのであれば、州政府は最低でも、適切な免許を取得した運転手が運転席に座り、自動技術が安全に車両をコントロール出来ない状況下となった際に運転手が常に車両を[手動で]コントロールできることを義務化すべきである。同分野のイノベーションが進み、自律走行技術が成熟するに伴い、NHTSA は同問題に関する現在の見解を再検討するものである。