

平成 28 年 1 月 21 日 14:30～15:00

SIP 自動走行システム 推進委員会（第 20 回）  
拡大 推進委員会（臨時）

自動走行システムを開発するにあたって  
～SIP の世界イニシアティブ～

PD 渡邊浩之  
PD 代理 葛巻清吾  
サブ PD 有本建男

【目次】

1. はじめに
2. 課題と解決の方向
3. SIP のイニシアティブ
4. 解決策の提案(例)

## 1. はじめに

SIPに始まった官民連携・一気通貫の研究開発チャレンジは開発成果と関係者の意識改革に大きな変化をもたらそうとしている。自動走行システムのプロジェクトが果たすべき大きな目的の一つは交通社会の地球的課題解決、とりわけ交通事故死者ゼロを目指す社会イノベーションの実現である。自動車交通の世界は、ヒトと車と環境の三つの世界の繋がりで出来上がっている。現在進行中の自動運転の世界動向をみると、企業個社の開発競争と囲い込みが前面に出て、これらのインターフェイスの議論と標準化が、未だ薄いと感じている。

SIP-adus(automated driving for universal service)の目指して来た自動走行の研究開発は、従来型の個々の閉じられた形の技術競争を超えて、地球的課題を効率的に解決する世界協調・標準化活動を同時進行させた上で、市民にとって安全・安心な魅力的移動を可能とする先端技術・社会システムを競争的に実現する事を基本方針とする。

次の時代の自動車社会への市民の期待値(安全・安心)を満足する為には、必要なHMI(Human Machine Interface、HSI(Human Social Interface)の在り方について、SIP-adusがイニシアティブを取り、世界に貢献すべきである。世界が未だ大きくフォーカスしていない課題は次の3点である。

課題A 自動走行の車は、市民の理解と受容性を超える挙動をしてはならない。

課題B 自動走行の車はヒトのセンシング能力を超えられるか？

課題C 歩行者事故を低減する抜本的対策を実行に移そう。

～地球規模の課題解決にスピード感が不足～

## 2. 課題と解決の方向

### 課題 A 自動走行の車は、市民の理解と受容性を超える挙動をしてはならない。

現在の自動車社会は、未だ未だ地球的規模の課題を沢山抱え、その解決の途上にある。しかし、市民に公開されたその歴史は 130 年におよび、自動車の運転操作系の標準化及び車両と道路交通インフラの整備は、世界で 11 億台を超える自動車が、世界中の市民の安全な移動と産業の発達を支えている。特記すべきは、地域や国を超えて、15~20 年を経た車両と世界最先端の先進技術車両が、一般市民の運転する混合交通下で日常的に共存し、活躍している事である。これは、使用性と安全性の上で 130 年の歴史が作り上げた「適度な世界標準化」が存在しているからである。

また、交通安全や環境問題などの慣習・ルールも地域や国によって、差があるものの、情報がほぼオープン化され、市民の理解と国際的な秩序を実現している。そしてこの事は、各市場に応じた細かな交通の実現と同時に、地域間の商品流通を可能としシステムの共通化と相まって、車両コストの低減を実現している。更に市民は多少の制約はあるものの、他の地域や国に旅行して、現地で異国の車のドライブを楽しむことも可能である。

この 130 年を経て形成された「適度な世界標準化」は、自動車の地域・時間を超えた 4 次元の多様性を実現し、自動車交通社会の発展に大きく貢献している事に留意すべきである。つまり、一般の車と挙動の異なる自動走行車の存在は事故の増加と市民の不安と拒否反応を助長する危険性がある。従って、産業界における技術競争は、「適度な世界標準化」を破壊するのではなく、「進化した世界標準化」を組み込んだ革新でなければならない。

この為には、現在活発に機能している 3 極組織体制(①日米欧の法規標準化の組織と②ITS、TRB、EU 等のオープンな議論の場)を核とした世界会議において、自動走行の「適度な世界標準化」を議論し、維持しつつ進化させる仕組みを構築すべきである。

### 課題 B 自動走行の車はヒトのセンシング能力を超えられるか？

標記のテーマはよく議論される課題である。ドライバーは手振りやアイコンタクトで、多様な情報を周辺に発信するとともに、鋭い五感・六感センサーを有効に使って、事故を未然に防いでいる。高精度なセンサーを始め、自動走行に資する新たな技術が、人間の不注意による事故の多くを解決することは間違いない。しかし、それだけでは、失うものも大きい事に留意して全体のシステムを設計すべきである。

現在の自動車は、ドライバーとのインターフェイス(内向的)はそれなりに整備されているが、他者(他の移動体、歩行者など)とのインターフェイス(外向的)はヒトの挙動で補完されている。しかし、自動走行のレベルアップに応じてその強化が必要となり、社会受容性醸成を考慮した外向的インターフェイスの研究開発と標準化が急がれる。

また、システムに任せればサグ地や合流地点の慢性的渋滞と事故の低減を計れるし、更に現在よく発生する見通しの良い交差点での高速衝突の回避も可能性がある。このような課題解決に効率的な技術を、自動走行システムの研究開発スコープに、もっと積極的に取り入れるべきである。(技術だけでなく、法規制、社会倫理の変革も必要か)

## 課題C 歩行者事故を低減する抜本的対策を実行に移そう

### ～地球規模の課題解決にスピード感が不足～

自動走行技術によって期待される最大の効果は交通事故の低減であり、交通事故死の大半は横断中の歩行者や二輪車である。この解決困難な事故を低減する為には、市民、国、警察、機械、インフラ、制度の統合的取り組みが必要であり、特に横断する人の存在を周囲の歩行者、関係する車両システム・運転者が相互に確実に認識し合う上位システムが必須となる。更に、その上位システムは、事故当事者の証言の多くが「相手が見えなかった。」「急に飛び出してきた。」と証言している事故発生時の時間的余裕のなさや車両側のセンシング・回避性能のギャップを解決しなければならない。

この為には、横断者が横断する意思表示をし、関係する車両システム・運転者が「横断の意図を持つ歩行者」の存在と位置を正確に認知して、事故を回避するヒトと機械のコラボレーションによる社会システム(Cyber Physical Systems)を必要とする。そして、自動走行が目指すべきは、移動の意図を持った市民の自律性と機械の安全技術が協力して、頻発する横断歩行者の事故ゼロと同時に、活性化された新たな交通社会の実現である。機械任せの怠惰な人間社会ではないだろう(特例を除いて)。

従って、SIPの活動は従来の統合的アプローチを超えた、市民の積極参加による市民の意識改革の研究が必要となる。

### 付記1

これらの課題解決に関わる各要素は難しい問題であるが、特に横断者が自律的に、横断時に何らかの意思表示をしてくれるか？これが最大の問題となる。しかし、日本では小学生が手を挙げて横断歩道を渡る。しかも笑顔で。彼等が中学生になると、それを行なわな

いのは、「大きくなって、手を挙げて横断歩道を渡るのは、カッコ悪い」と誤解しているからではないか。この光景は、多くの大人は気持ち良く眺めているし、外国人は絶賛である。正直、その実行には大きなためらいも感じますが、大人も含めて「手を挙げて、横断歩道を渡るのは、カッコ良い」と言う自律的風土を醸成する国民運動のきっかけを、我々の世代に、日本の小さな地域からスタートしては如何？

## 付記 2

ここ数年で、自動走行システムのみならず、高齢者/歩行者移動支援、CO2 排出削減、エネルギー供給などを解決する多様な技術が高度化されるだろう。更にこれらに加えて、ヒトと周辺環境の間の関連(HSI Human Society Interface)に適切な標準を組み、可視化した時、地球的課題や地域の課題などの解決に市民自らが行動を開始する新しい形の社会イノベーションを期待出来る。自動走行と歩行者交通事故低減の領域において、我が国は優れた技術を有しており、その更なる進化と政府、自治体、学、企業、NPO の連携で、市民参加の実用化実証実験のPDCAを回し、次の世代につなぐ新たな交通社会を創生し、他の山積する地球的課題解決の先駆けとなるべくチャレンジすべきである。

### 3. SIP のイニシアティブ

- ① 古い囲い込み競争を超えて、国際的なオープンイノベーションを基本として、「適度な世界標準化」を進化させるイニシアティブを日本がとる。
- ② それを実現する仕組み・計画を国際連携 WG より提案する。  
(世界標準制定の前段階の議論・シミュレーション・デモを SIP WS、TRB、EU で毎年開催し、世界標準化に繋げる。)
- ③ 「自動走行ビジネス検討会」(経済産業省及び国土交通省自動車局)を始め、各府省庁推進の革新プロジェクトとの強力な連携を図る。
- ④ 世界標準化を実現する「共用プラットフォーム」は、理解促進の為、小さなスコープで始めて、大きく育てる。  
ダイナミックマップからスタート。

#### 2016 SIP ワークショップ

- (1) 協調領域を入れたダイナミックマップコンセプト、デモ発表
- (2) 横断中の歩行者事故低減コンセプト発表

#### 2017 東京モーターショー

各実用化・地域実証実験の主要なテーマ(キーテーマ)のデモンストレーション

## 4. 解決策の提案(例)

各実用化・地域実証グループで 2017 年実証実験テーマ立案し下記を補強

【 】は 2. に提示した課題を示す

### 4.1 自専道・都市ダイナミックマップ実用化・実証

#### ① 交差点内事故低減

交通量の多い、複雑な交差点は標準化された走行ルートと一旦停止線が必要。プローブ情報で標準化。【A】

#### ② 都市内ターゲット測位精度向上

区間 ID 方式とレファレンスポイントの世界標準化  
特に歩行者事故防止には効果期待大。【C】

#### ③ 巡行速度は地域・市民の慣行・秩序を妨げない。【A】

走行速度設定はドライバー主権。  
制限速度と規制は従来踏襲を基本とする。

#### ④ 合流地点の渋滞回避【B】

優先順位の標準化 〈外部アナログ表示の必要性〉  
渋滞時 交互に本流 〈追い越され側の全長表示必要性〉  
出来るだけノーブレーキ走行&離脱時加速

#### ⑤ 見通しの良い交差点での高速衝突事故

優先順位の機械的即決による衝突回避【B】

### 4.2 歩行者事故低減検証実験(ART 計画路線地域)【C】

- ① 交通制約者の道路横断支援(信号システム、歩行者端末)
- ② 「手を上げて横断歩道を渡ろう」市民参加の実証実験
- ③ 横断意思判別可能な歩行者認識システム

### 4.3 モデル地区でのパーソナルナビマップ実用化実証【C】

### 4.4 ART 東京都臨海部実用化実証実験【C】

### 4.5 モデル地区での交通事故死者低減活動【C】

#### 4.6 世界標準制定に繋ぐ前段階の議論・実証の場設定 【A】

#### 4.7 交通事故死者ゼロ、渋滞ゼロ、市民中心の活性化された交通社会からバックキャストされる基礎技術研究【C】

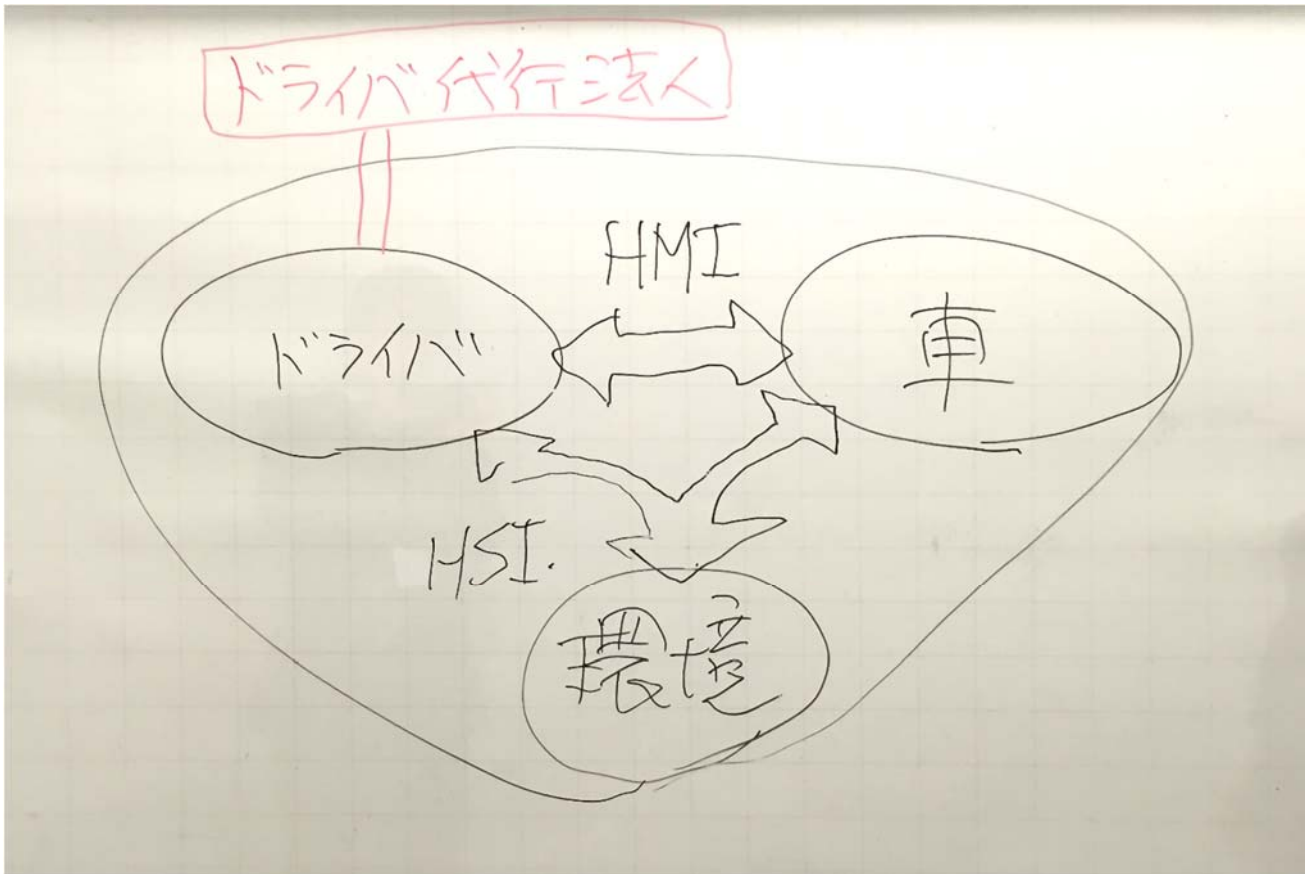
- ① 事故直前、関係者間の緊密なコミュニケーションを可能とする通信技術
- ② 安全とファン・トゥ・ドライブを両立させるステアリングシステム
- ③ 世界共用プラットフォームのプラットフォーム・セキュリティ
- ④ 地図再生・メンテナンスを可能とする車載・携帯センサー
- ⑤ CAN データ公開できる形で、標準化し公開
- ⑥ . . . . .

#### 4.8 「自専道におけるレベル3/4 実用化検証実験」の具体化・推進

2020 年までに、レベル3/4に必要なインフラと法的制約が解除されたエリアを既設の自専道に整備し、以下の研究開発を行なう。

- ① 「自動走行ビジネス検討会」の課題
- ② 長距離バス事故撲滅
- ③ トラック隊列走行
- ④ 農道等見通しの良い交差点での高速衝突回避
- ⑤ レベル3/4「自動走行移動支援センター」の実現
  - a) ドライバ～車両システム～路側システム～自動走行移動支援センター（民間法人）を混合交通の自専道一部に設定。
  - b) 地域を限定して、上記 a)の「自動走行移動支援センター」は、各システムの機能、道路環境状況、事故発生状況、天候予測などを監視し、ドライバーの代行を行なう。





渡邊 PD 直筆による説明図