

# 路車協調システムの実用化に関する調査研究

## 1. 目的

TC204/WG14 では、ACC、FVCWS、TIWS、MALSO、LDWS、LCDAS、LSF、FSRA、FCAAS、ERBA など走行支援システムの標準化が推進されている。これら現在標準化が進められているシステム（TIWS 以外）は、先行車、障害物などの検出を車に搭載されたセンサで行う自律システムが中心である。一方、近年、日本、米国、欧州では、自律システムでは検出が困難な情報を、路車間・車車間通信を活用することで入手し、情報提供・警報・制御を行う協調システム(Cooperative Warning and Control Systems)の研究が開始されている。TC204においても、通信の標準化を推進している TC204/WG16 において、将来の協調システムも視野に入れた通信標準 CALM (Continuous Air interface for Long and Medium distance) の検討が既に開始されている。協調システムと通信技術は切り離せないものであり、国際標準の中でも通信を使う走行支援システムと通信システムは、お互いに整合が取れていることが必要である。しかし、通信は各国におけるシステム側のニーズを吸い上げて標準化している反面、システム自身は各国マターと言う考え方もあり、国際標準化が困難な側面も存在している。

本調査の目的は、米国、欧州における協調システムの研究・開発動向、実用化展開の考え方などについて、システムの研究・開発を行っている機関および実用化展開を検討している政府機関などを訪問し、調査を行うと共に、TC204/WG14 での今後の標準化アイテムを検討することである。

## 2. 実施内容

### 2.1 調査の範囲

- (1) 調査対象システムは路車協調システムと車車協調システムとする。自律システムは含めない。
- (2) 調査対象機関は、実際にシステムを研究・開発を行っている機関および実用化展開を検討している政府機関などとする。
- (3) 研究・開発動向、実用化展開の考え方などを主に調査する。システムの技術要素の詳細は含めない。
- (4) 通信システムの詳細など他の WG で扱っていることは、本報告では検討対象としない。
- (5) 調査結果を踏まえ発展シナリオを想定し、TC204/WG14 での今後の協調システム関連標準化アイテムを提案する。

### 2.2 調査体制

調査に当たっては、本調査研究（ITS の規格化事業「路車協調システムの実用化に関する調査研究」）を推進している日本自動車研究所メンバのみでは網羅しきれない範囲があること、また様々な知識を有するメンバと合同で実施することにより、現地での討議の幅が増し、より有益な情報を入手できることを考慮し、同様の調査を計画していたメンバとの合同調査チームを結成した。

メンバー構成としては、本調査研究の担当者である山田、横谷に加えて、下記の方々に

調査に加わっていただいた。

- (1) ITS の規格化事業／車車間通信システム標準化分科会の津川教授、古川教授、関
- (2) AHS 研究組合の保坂氏

### 3. 調査結果

#### 3.1 調査機関

調査では、下記に示す関連機関を訪問した。

表 1 米国調査（2003 年 6 月 25 日（水）から同年 7 月 1 日（火）の期間）

調査機関	場所	期間
National Intelligent Vehicle Initiative Meeting	The Ronald Reagan Building & International Trade Center, 1300 Pennsylvania Avenue, N.W., Washington, D.C. 20004	6/25, 26
ITS-America	400 Virginia Ave., Suite 800, Washington, D.C. 20024-2730.	6/27, 9:00～11:35
FHWA ／Federal Highway Administration	400 7 <sup>th</sup> Street, SW, Washington, D.C. 20590	6/27, 14:00～16:00
PATH / Partners for Advanced Transit and Highways	Richmond, CA 94804-4603	6/30, 9:00～11:45
VSCC (DaimlerChrysler)	1510 Page Mill Rd., Palo Alto, CA 94303	7/1, 14:00～17:10

表 2 欧州調査（2003 年 10 月 6 日（月）から同年 10 月 10 日（金）の期間）

調査機関	場所	期間
EUCAR	EUCAR Office: 211 rue du Noyer B-1000 Bruxelles	10/6, 10:00～12:00
ADASE	DaimlerChrysler AG, Representative Office, for European Affairs, 133, rue Froissart – Bte 29, B-1040 Brussels	10/6, 14:00～16:30
ERTICO	Avenue Louise 326, B-1050 Brussels	10/7, 10:00～12:30
DG INFSO	BU 24 0/41, Rue de la Loi 200, B-1049 Brussels	10/7, 14:00～16:30
ACEA	211 rue du Noyer, B-1000 Bruxelles	10/8, 10:00～12:00
ISSS	Rue de Stassart, 36, B-1050 Brussels, Belgium	10/8, 14:30～16:30
RWTH	Kopernikusstrasse 16, Postal Code/City: D-52074 Aachen, Country: Germany	10/9, 10:00～12:30
DaimlerChrysler	DaimlerChrysler AG HPC T728, 70546 Stuttgart, Hedelfinger Strasse 4-10 Esslingen	10/9, 13:00～16:30

#### 3.2 調査結果

##### 3.2.1 米国調査

###### (1) 各種プロジェクト関連組織まとめ

米国での各種プロジェクトは、US DOT を中心に、自動車メーカー、州 DOT および各種研究機関（PATH など）が参画し、進められている。この内、協調システムのプロジェクトは大きく分けて下記に分類できる。

- ・CAMP VSCC：自動車メーカーが中心となって、どちらかというと車車間通信の応用を目指す。
- ・IVI Infrastructure Consortium：US DOT と州 DOT が中心になって、路車協調システムの実用化を目指す。
- ・VII (Vehicle-Infrastructure Interaction)：詳細は不明であるが(概要は付録 E 参照)、US DOT、ITS-A などを中心となり、次世代の交通情報システムのあり方を見直すことを目標とし

たプロジェクトである。

- ・ ASTM Standards、IEEE : VSCC、Infrastructure Consortium などの要求をもとに、DSRC 通信標準を作成。

## (2) 重点開発分野

米国における協調システムの研究、開発は開始されたところであり、明確な発展シナリオについては不定なところが多い。協調システムは自律システムとは異なり、単独で突然出現することも少ないため、現在の研究／開発の延長線上で実用化が図られていくと考えられる。今回の調査を通して米国が重点を置いて研究、開発を行っていると思われるシステム、領域をまとめると、大きく二つに分けられる。

### ①重点的に研究開発を行っているシステム

- ・ FCWS、FCAAS、LDWS、LCDAS など自律システムは、FOT(Field Operation Test) が終了後、トラックなど商用車を中心に、実用化が進む。
- ・ 信号警報、左折支援システムは、比較的小規模なシステムから導入が進む。
- ・ フローティングカーデータなどを活用した VII は次世代交通管理システムとして導入が進む。ただし、情報提供方法としては、511 のような携帯電話による情報提供にはじまり、中広域 DSRC (IEEE802.11p) に発展すると思われる。米国ではナビゲーションシステムの普及が遅れているが、VII に見られるように US DOT の次世代の交通情報システム実現への強い意志を持ち、また自動車メーカーもビジネスチャンスと捕らえているので、実現へ向けて進むものと思われる。

### ②研究開発は進んでいると思われるが今回の調査では明確に分からなかったシステム

- ・ LSF、FSRA、協調 ACC などは米国の自動車メーカー内では研究が行われているものと思われるが、今回自動車メーカー（除く VSCC）への調査は行わなかったため不明である。
- ・ VSCC では、車車間通信を活用したシステムのための通信方式の検討と標準化提案を行っているが、アプリケーションは自動車メーカー内部で実施している模様で、今回の調査では車両システムとしてどの程度アプリケーション研究が進められているかは十分明らかにはならなかった。
- ・ 地図データベースに関する研究は、欧州の Next Map、ActMAP などのプロジェクトと類似のプロジェクトが、DaimlerChrysler、GM、NAVTECH などを中心に研究が進められている模様である (IVI Enhanced Digital Map プロジェクト)。

## 3.2.2 欧州調査

### (1) 各種プロジェクト関連組織まとめ

欧州での各種機関、プロジェクトは以下のようにまとめられる。

- ・ 欧州委員会を中心に自動車メーカー、各種研究機関が参画する形態と各国政府の支援を受けたコンソーシアム (INVENT など) 形態の二つに大きくは分類される。
- ・ 米国では研究は大学などが主体であるが、欧州では自動車メーカーの研究所が主体となって行われている。
- ・ 欧州では基礎研究は各社共通で行われている。

- ・ 欧州では道路インフラを活用したシステムより車車間通信を活用したシステムの研究が進んでいる（INVENT、FleetNet など）。
- ・ eSafety 実現のための 6 次 FP に研究・開発が集約されつつある。

## (2) 重点開発分野

欧州における協調システムの研究、開発は開始されたところであり、明確な発展シナリオについては不定なところが多い。今回の調査を通して欧州が重点を置いて研究、開発を行っていると思われるシステム、領域をまとめる。大きく二つに分けられる。

### ①重点的に研究開発を行っているシステム

- ・ ACC の発展としての LSF、FSRA は次世代の車両コンポーネントとして開発が進められている。
- ・ 欧州共通の eCall システムが検討されている。
- ・ フローティングカーデータ、IVHW はプロジェクトとしての研究は進んでいるが、米国の VII などと比較すると実用化のための検討は進んでいない模様である。今後の eSafety での展開検討が期待される。
- ・ ActMap において地図データの逐次更新システムの研究は進んでいるが、どのようなシステムに適用するかなどアプリケーション面での研究は今一歩と思われる。
- ・ Galileo は欧州では非常にプライオリティーの高いプロジェクトであり、その応用技術は進むと思われる。

### ②研究開発は進んでいると思われるが今回の調査では明確に分からなかったシステム

- ・ 協調 ACC は自動車メーカー内では研究が行われているが、実用化のための道筋は、まだ不透明である。
- ・ 車線逸脱警報、車線維持支援システムなどは、国レベルでの実験は行われている模様であるが、今回は詳しく調査しなかった。

## 3.2.3 標準化項目の提案

欧米だけでなく、日本においても路車、車車協調システムの統合に関しては不透明な点が多いが、米国、欧州、日本を総合した標準化項目については、下記のような項目が提案される。

- (1) 路車間通信を活用した IDS など安全システムのデータメッセージの標準化
- (2) 車車間通信を用いたリアルタイムでの情報提供・警報システム（IVHW）のデータメッセージの標準化（一対多通信）
- (3) 車車間通信を用いた協調 ACC、緊急ブレーキ情報提供などのデータメッセージの標準化（一対一通信）

なお、これらは、TC204/WG16 のプローブデータシステムのデータメッセージの標準化がベースとなっている。

## 4. 研究成果の利用

TC204/WG14 において、今後の標準化検討のための基礎データ／情報として活用する。