

アジアの協調システムの動向 ～韓国・台湾の V2X～

中村 徹

ITS・新道路創生本部

日本の路車協調システムは世界に先駆けて実運用されている。欧州では 2012 年の ITS 世界会議ウィーン大会で路車協調システムのデモンストレーションが実施されたが、本格的な実運用はまだである。また、米国の協調システムは車車間の研究開発が先に行われ、路車間は 2017 年の ITS 世界会議モントリオールでデモンストレーションが実施された。

アジア地域において、協調システムの研究開発は日本だけでなく韓国や台湾でも行われている。両国で実施されている協調システムの研究開発は、日本よりもスタートは遅いが、日本・欧州そして米国で開発されたシステムや国際会議で実施されたデモンストレーションを参考にして、その技術の向上は実運用ができるほどの状態であり、両国の技術動向は見過ごすことができない。

本報告では、韓国と台湾で行われている車車間・路車間の協調システムの実証実験や開発動向について調査した内容について報告する。

はじめに

日本は路車協調システムを世界に先駆けて実運用が開始され、車載器（ETC2.0 サービス用の車載器）を購入すれば誰でも路車協調サービス（ITS サービス）を受けることができる。しかし、欧州や米国では、ITS のサービスは主に ETC（Electric Toll Collection）だけで、路車協調サービスはまだ実運用になっていない。この様なことから、日本は ITS 技術では世界の先を進んでいると思われる。

日本は ITS の最新動向を調査するとき、欧州や米国の研究開発の動向に着目する事が多く、アジア諸国における ITS の最新動向にはほとんど注目していない。だが、日本から近い国（韓国、台湾そして中国）でも ITS について研究開発が行われ、日本と同様の技術やサービス

だけでなく、外国の市場を意識した技術やサービスの開発が行われている。韓国や台湾は、日本よりも ITS 技術開発のスタートは遅かったが、現在の両国の ITS 技術は、日本と同等レベルに近づき、国外への市場展開を考えて研究開発を行っている。そこで、韓国と台湾の協調システムの技術開発動向について調査した。

2 韓国・台湾の協調システム

韓国と台湾は自国の交通事故削減を目標に ITS 技術（車車間・路車間の協調システム）を開発し、ITS 技術によって交通事故の削減を目指している。韓国と台湾の交通事故に関するデータを日本と対比できるように、表 1 に韓国と日本の交通事故データ、表 2 に台湾と日本の交通事故データを示す。

表 1 韓国と日本の交通事故データ

韓国の交通事故データ	日本の交通事故データ
交通事故数 : 215,354 件	交通事故数 : 629,021 件
交通事故死者数 : 5,092 人	交通事故死者数 : 4,373 人
交通事故負傷者数 : 328,711 人、	交通事故負傷者数 : 781,494 人
登録車両台数 : 20,002,967 台	登録車両台数 : 76,892,517 台
出典 : 韓国の警察統計 2013 年	出典 : 日本の警察庁統計 2013 年

また、両国で研究開発されている ITS 技術は、世界で共通となり得るシステムを基本に開発を行っている。自国で開発した機器をそのまま国外へ販売することも視野に入れて技術、サービスの開発を行っている。

車両台数を基準に事故件数を見ると、日本よりも韓国（事故件数は日本の約 1.3 倍）と台湾（事故件数は約 6 倍）の交通事故件数は多く、韓国と台湾にとって交通事故の削減は急務であることがわかる。

2-1 韓国の協調システム

韓国では交通事故、渋滞、大気汚染の課題があり、これらを減らす目的で協調 ITS サービス（以下：C-ITS）の技術開発と全国展開を 2014 年～2020 年の短期計画、2021 年～2025 年の中期計画そして 2026 年～2030 年の長期計画を立てている。C-ITS は 5.9GHz（WAVE）の通信を利用して、路車協調サービス、車車協調サービスそして歩車協調サービスを検討している。

C-ITS の実現に向けて、2014 年 7 月～2017 年 7 月（当初予定は 2016 年 12 月まで）にパイロットプロジェクトがソウルから南へ約 100km、バスで 1 時間半～2 時間の世宗特別自治市（韓国の中央官庁が集まる行政中心複合都市）と大田広域市で実施された。

※ C-ITS は Cooperative Intelligent Transport Systems の略語

● C-ITS

C-ITS は短期（2014 年～2020 年、この内 2014 年～2016 年をパイロットプロジェクト）、中期（2021 年～2025 年）そして長期（2026 年～2030 年）に分けて計画されている協調 ITS サービスである。それぞれの目標を表 3 に示す。

パイロットプロジェクトは韓国の国土交通省が主導し、韓国高速道路公社、ITS 韓国そして韓国交通研究所がシ

表 2 台湾と日本の交通事故データ

台湾の交通事故データ		日本の交通事故データ	
交通事故数	: 285,376 件	交通事故数	: 472,069 件
交通事故死者数	: 1,517 人	交通事故死者数	: 3,694 人
交通事故負傷者数	: 378,602 人、	交通事故負傷者数	: 579,746 人
登録車両台数	: 7,926,821 台	登録車両台数	: 81,260,206 台
出典：台湾の警察統計 2017 年		出典：日本の警察庁統計 2017 年	

表 3 C-ITS の計画

	短期計画 (2014～2020)	中期計画 (2021～2025)	長期計画 (2026～2030)
対象道路	高速道路 68% 国道 0% 地方道路 0%	高速道路 100% 国道 16% 地方道路 12%	高速道路 100% 国道 67% 地方道路 17%
安全支援サービスの開発	路車間	路車間・車車間	車車間・歩車間
路側機の設置目標	2017 年～2020 年に 韓国内の全高速道路	2021 年～2025 年に 都市部の国道	2026 年～2030 年に 主要な地方道
車載器の普及目標	10%	50%	70%
予算	約 829 億円 (内約 17 億円はパイロットプロジェクト)	約 1,334 億円	約 1,317 億円
総予算	3.5 兆ウォン(約 3,500 億円)		

ステム構築、運用、規格そして影響分析を行った。このプロジェクトは、大田 - 世宗間の 87.8km（高速道路 26km、都市部道路 2.9km、地方道路 58.9km）の道路を利用して 2014 年 7 月～2017 年 7 月まで 15 の車車・路車協調サービスを実施した。韓国政府は 2020 年までに全ての高速道路に路車協調サービスのシステムを導入する計画である。

C-ITS の実現に向けては、高速道路と一般道の路側機の設置は国で行い、管理・運営を韓国高速道路公社が行う事となっている。

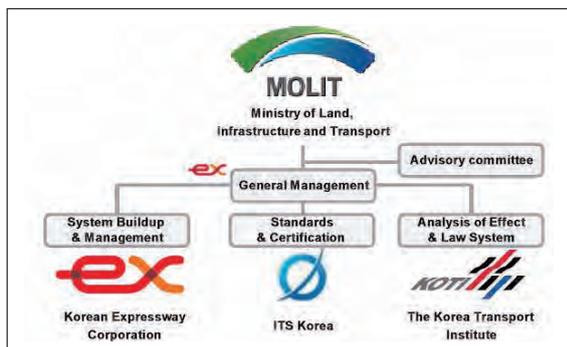
● C-ITS のサービス内容

C-ITS のサービスは、高速道路と一般道路の両方の道路でサービスの提供が行われる予定で、車車間・路車間・歩車間の 15 種類のサービスが考えられている。サービスの内容を図 3 と表 5 に示す。

前方衝突警報には、前車急ブレーキ警報と前方低速車情報の 2 種類がある。また、上記のサービス以外に、高速道路の合流注意情報が追加されている。

2-2 台湾の協調システム

台湾も韓国と同様に交通事故が多いため、交通事故削減のために V2X（車車、路車など車と接続）の協調シ

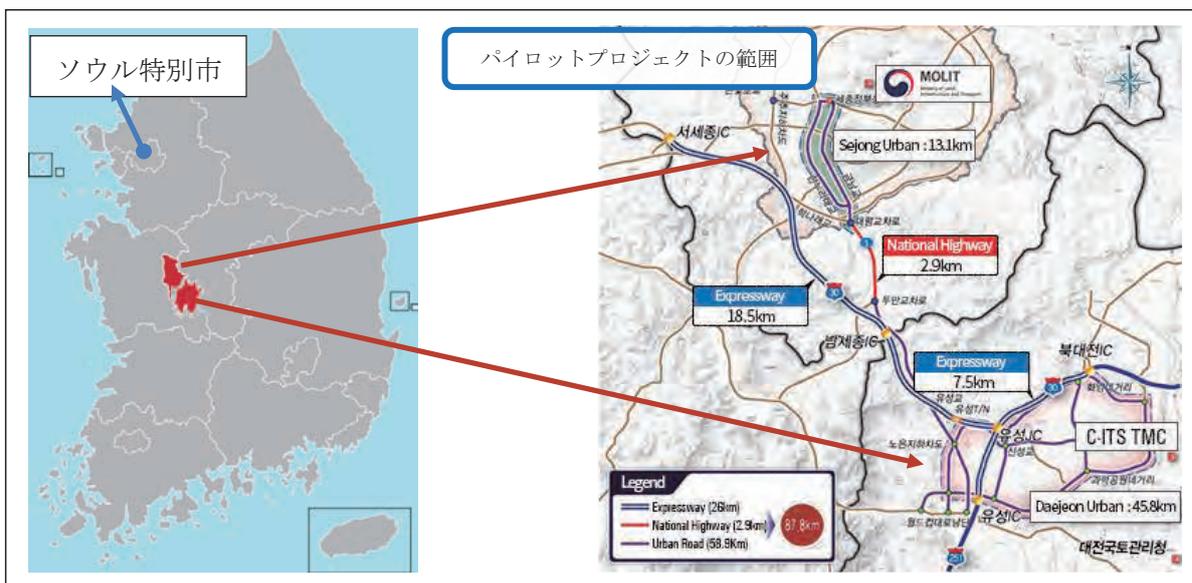


(出典 : <http://www.c-its.kr/english/getMain.do>)

図 1 C-ITS の組織図

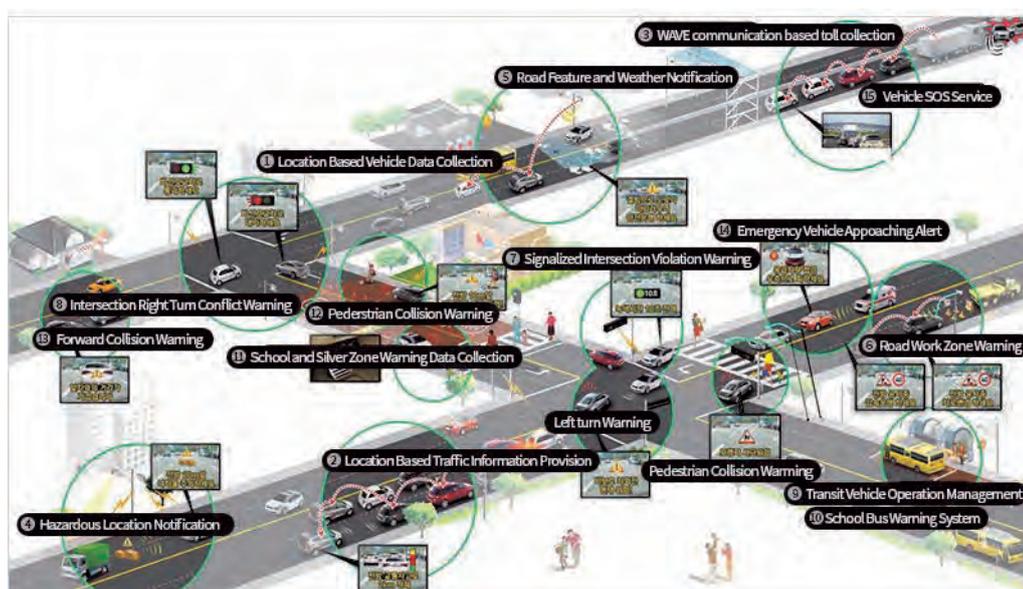
表 4 C-ITS パイロットプロジェクト概要

通信	WAVE (5.9GHz)	
車載器	3,000 台	
路側機	アンテナ	79 箇所
	カメラ	9 基
	信号情報	12 基
	人感知システム	6 基
	気象観測機が	1 基
	フリーフローETC	3 基
サービス	15 種類	



(出典 : <http://www.c-its.kr/english/getMain.do>)

図 2 パイロットプロジェクトの場所



(出典 : <http://www.c-its.kr/english/service.do>)

図 3 C-ITS のサービスイメージ図

表5 C-ITSのサービス内容

1 プローブデータ収集	6 道路作業区域警告	11 学校とシルバークリーン警告
2 交通情報提供	7 信号情報	12 歩行者衝突警告
3 フリーフロー料金収受	8 交差点右折衝突警告	13 前方衝突警告
4 障害物危険情報	9 乗り継ぎ車両運行管理	14 緊急車両接近警報
5 気象情報	10 スクールバス警告システム	15 車両緊急警報

システム（以下：iRoadSafe）を導入し、運転手や歩行者に対して注意喚起情報の提供を行っている。台湾の協調システムは2009年から車載器の開発を行い、2017年に開発された車載器はルームミラー型となっている。また、交通事故を未然に防ぐ安全安心のシステムとして、歩行者・自転車・オートバイも注意喚起情報を受け取れるポータブル端末も開発されている。

● iRoadSafe

iRoadSafe（台湾の協調システム）は、台湾の4市で実験を行っている。場所は図6を参照。

実験場所は、交通量が多くて事故が多い箇所が選ばれ

ている。

路側機の構成は、CCDカメラ、レーダー、5.9GHzアンテナ（DSRC）そして処理端末である。

注意喚起情報の提供は、「レーダー」で車両の動きを検知し、左方向から車両が接近している場合や車両が追突しそうな場合（追突の予測）を路側機の「処理端末」で判断し、注意情報を「注意喚起情報板」に表示させ、「車載器」に情報を送信する。

● iRoadSafeのサービス内容

iRoadSafeのサービスは、高速道路と一般道路の両方の道路でサービスの提供が行われる予定で、車車間・路車間・歩車間の15種類のサービスが考えられている。サービスの内容を図8に示す。下記以外に路面電車交差注意情報もある。

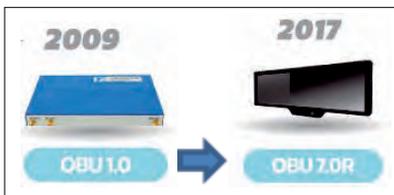


図4 台湾の車載器



図5 ポータブル端末

3 今後の計画

韓国と台湾の協調システムの通信メディアは、欧州や米国で今後利用させるであろう WAVE（5.9GHz）を採用している。2017年のITS世界会議モントリオール大



図6 実験場所



図7 路側機一式



図8 iRoadSafe のサービス

会では、韓国のメーカーが路車協調システムのデモンストラーションで欧州企業に WAVE (5.9GHz) のアンテナを供給していた。

韓国と台湾は自国の市場が限られているので、国内の展開だけでなく外国への市場展開を考えて協調システムを製作していると思われる。

3-1 韓国の今後の計画

協調システム用の車載器は、試験段階なのでまだ高価なため自動車への装着には長い時間が必要と思われる。路側インフラは政府主導で整備を進める方針で、高速道路と一般道路の路側インフラおよびサービスの整備と運用は韓国道路公社が任されることとなっている。

将来的な構想としては、現代自動車 (HYUNDAI) や起亜自動車 (KIA) の新車には、最初から WAVE (5.9GHz) のシステムを搭載した車両を販売する予定とのこと。

3-2 台湾の今後の計画

現在は実験中のため、システムの管理は ITRI (工業技術研究院: 台湾政府が設立した研究機関) が行い、パソコンで常に監視 (注意喚起を表示させた回数、追突を予測した回数が記録) できる状況となっている。実運用 (時期は未定) ではシステムは市が管理・運用する予定となっている。将来的には機器を外国へ販売することを想定している。

2019年に路車協調システムによる自動運転の実験施設が完成する予定であり、iRoadSafeの技術が利用され

れると思われる。(台湾には車メーカーがないので、インフラ設備をメインに自動運転について研究・試験を実施予定)

4 おわり

協調システムは各国で検討されているがまだ実運用には至っていない。だが、日本以外の各国の共通部分は通信メディアに WAVE (5.9GHz) を利用しているところである。韓国と台湾は WAVE を用いたシステムや機器を開発し、自国の展開だけでなく外国への市場展開も視野に研究開発を行っている。

ITSの研究開発動向について、日本としては欧州や米国に注目するだけでなく、近隣の韓国と台湾についても注目した方が良いと思われる。また、中国の ITS の技術開発動向にも注目する必要があると考える。

表6 日本、韓国、台湾の比較

	台湾	韓国	日本	
通信メディア	5.9 GHz	5.9 GHz	5.8 GHz	IR
対象道路	高速道路、一般道	高速道路、一般道	高速道路	一般道
状況	試験中	試験中	実運用	実運用
V2X	V2V V2I V2P (person)	V2V V2I	V2I	V2I