

海外の ITS システムアーキテクチャの動向

坂本 堅太郎^{※1} 尾崎 晴男^{※2} 播口 正雄^{※3}
※1 住友電気工業株式会社 システム事業推進部
※2 東洋大学 工学部 環境建設学科
※3 道路・交通・車両インテリジェント化推進協議会 (VERTIS)

本報告は、海外の ITS システムアーキテクチャの開発動向調査結果をまとめたものである。調査対象は、システムアーキテクチャの開発を各国を横断して推進している欧州と、既にナショナルアーキテクチャの開発を終了し、重点を実配備に移しつつある米国である。欧州では現在進行中の各種プロジェクトの結果を反映し、共通的部分から最小限必要な部分を集めてボトムアップ型でアーキテクチャを作る計画である。対して米国はナショナルアーキテクチャをもとに地域ごとに実用アーキテクチャを作成し、実配備を推進している。

Summary of a study on overseas ITS system architecture development activities

Kentaro Sakamoto^{※1} Haruo Ozaki^{※2} Masao Hariguchi^{※3}
※1 Sumitomo Electric Industries, Ltd. Systems & Electronics Group
※2 Department of Civil Engineering Toyo University
※3 Vehicle, Road and Traffic Intelligence Society (VERTIS)

This report is a summary of the study result on overseas ITS system architecture development trend. The study was conducted in Europe where the development of system architecture is being carried out across borders, and in the U.S. where the national architecture development has already been completed and is now shifting the focus on deployment. In Europe, construction of architecture is planned by bottom up approach, reflecting other current projects and collecting minimum necessary elements among them from their common aspects. In the U.S., setting the national architecture as the basis, deployment is being promoted by creating architecture for deployment in respective local areas.

1. はじめに

本報告は VERTIS が平成 9 年度に (財) 自動車走行電子技術協会より受託した「ITS の規格化事業」の一環として実施した「ITS システムアーキテクチャ等に関する欧米の動向調査」の概要を述べるものである。

2. システムアーキテクチャとは何か

2.1 システムアーキテクチャの定義

システムアーキテクチャとは、ITS 全体機能とその機能を分担するサブシステムの明確化、そしてサブシステム相互のやり取りを規定する枠組みと定義できる。

文書化、あるいは図化することでシステムの大枠を示すことが、将来に渡って順次配備し、効率的

に相互運用すべき ITS システムにとって重要であるとの認識を、欧米では持っている。

また、システムアーキテクチャは、対象とする地域によっても異なり、欧州と米国との構築スタンスの違いからも分かる。

2.2 システムアーキテクチャの目的

アーキテクチャの目的は、重複と欠落のない ITS システムを効率的に配備・運用するためであり、利害関係者間のコンセンサスを形成するためでもある。ITS はインフラ整備を伴うサービスの比重が高く、

アーキテクチャの構築は公的機関が主体となる。従って、配備や運用に対する公的なリーダーシップや資金の投入が不可欠であり、特に欧州では、その責任の所在を明確にする上でもアーキテクチャが重要であると考えている。

2.3 システムアーキテクチャと標準化の関係

標準化との関係では、サブシステム間の情報交換に関して標準化すべき項目が、システムアーキテクチャの構築によって抽出される効果がある。すなわち、アーキテクチャの構築と標準化とは不可分の関係にある。標準化により、少ないリスクでの民間企業の参入機会拡大や、調達及び運用コストの低減も期待できる。

3. 欧州調査

3.1 調査目的

欧州では、過去何度も ITS システムアーキテクチャの開発プロジェクトが実施されているようであるが、我々はその成果や現状を十分には理解できていない。そこで汎欧州を対象にしている ERTICO 及び欧州の主な国のシステムアーキテクチャに対する考え方や過去、現在、将来計画の状況調査を行った。

調査項目を大別すると次の通りである。

- ・システムアーキテクチャの目的
- ・開発方法
- ・成果
- ・利用方法
- ・メンテナンスと管理方法

3.2 欧州の動向

欧州では、様々な機能を果たす ITS プロジェクトが各国で、また国を横断して実施されてきた。SATIN タスクフォースは、これらの既存プロジェクトを参考にしてシステムアーキテクチャを作り上げた。それに続く CONVERGE-SA プロジェクトは、システムアーキテクチャ開発方法論などのツールをまとめた。ここで特徴的なことは、単に稼働する (Working) システムと長期に渡って運用可能な (Workable) システムを挙げ、ITS のように複雑巨大なシステムは、予定された期間中快適に運用でき、そして容易に維持管理できる、いわゆる運用可能なシステムを保証すべきとしている。その為には、誰がその機能を果たし、誰がシステムの配備・運用をするのかという組織の責任 (Responsibility) を明確化することが極めて大事であると考えている。

SATIN と CONVERGE-SA の成果を受けて、汎欧州のシステムアーキテクチャを構築するのが KAREN プロジェクトで、98 年 4 月から活動が開始した。そこでは、現在進行中の各種プロジェクトの結果を反映し、共通的な部分を見逃さずに、最小限必要な部分を集めてアーキテクチャを作ろうとしている。汎欧州アーキテクチャの完成後は、各国政府機関の主導による各国版 ITS アーキテクチャが構築され、実配備が進展するものと思われる。

4. 米国調査

4.1 調査目的

米国では、既にシステムアーキテクチャの開発が終了しているため、開発過程に関する情報のみならず、その利用方法とメンテナンスに力点を置いた調査を行った。

調査項目を大別すると次の通りである。

- ・システムアーキテクチャの目的
- ・開発方法（体制、各開発工程、評価、コンセンサス形成）
- ・成果（現在の状況、成果経験、今後の計画）
- ・利用方法（普及促進、モデル地区実験との関係）
- ・メンテナンスと管理方法

4.2 米国の動向

米国では、DOT が 96 年に ITS ナショナルアーキテクチャを完成し、これを公開する戦略を採った。ナショナルアーキテクチャは現時点で ITS に関する実システムの少ない米国において、実配備の推進に際し、各地域で個別の実施用アーキテクチャを作成するためのガイドライン、あるいは手本とすべきテンプレートの役割を果たすことが期待されている。例えば、デンバー地区における実施用アーキテクチャの開発期間がナショナルアーキテクチャを利用することで四分の一に削減された、という成果は注目すべきものである。

連邦予算の補助を受けて 96 年秋より実配備を精力的に実施している MDI (Model Deployment Initiative: モデル実配備) の 4 地域では、システム設計時にナショナルアーキテクチャの完成が間に合わなかった関係で、必ずしもこれを参照したわけではなかった。しかしながら、各地域とも MDI の開始時点から、DOT 傘下のアーキテクチャ・チームと密に協力して、アーキテクチャへの対応と標準化活動を進めてきている。

米国のナショナルアーキテクチャは、米国のための ITS の網羅的な全体枠組みを示す役割を果たしている。したがってその細部では我が国の条件と相容れない部分がある。しかし ITS の全体像を明確にした点で、また、ITS システムの枠組みや認識を共有化するための土台として、アーキテクチャをオープンにした戦略は参考になる。

5. まとめ

(1) 日本独自の ITS システムアーキテクチャの早期構築

欧州、米国共に独自のシステムアーキテクチャを開発し、ITSの配備を加速しようとしている。我が国には、ITSという名称が定着する遙か以前から配備実績がある。その間には、一般ドライバーへの交通情報の提供や、データ交換等による異なる機関の連携も行われてきた。ITSは、今後の高度情報化社会の急速な展開と相まって、幅広いサービス機能を取り込み、急成長していくものと思われる。したがって、必要な機能を後戻りなく着実に配備して行くために、早期に独自のシステムアーキテクチャ構築が望まれる。

(2) ITS関係者の合意形成努力と組織責任を明確にしたアーキテクチャ

関係者の合意を基に、その役割が明確なアーキテクチャを構築することが望まれる。欧州において、個別のプロジェクトから長い期間をかけて汎欧州版のアーキテクチャを形成する過程は、単に技術的な研究や試行錯誤だけでなく、関係者の合意形成を尽くす道のりでもある。そのアーキテクチャの研究過

程で得られた、組織の責任を明確にするということは重要である。

(3) 標準化に結びつくアーキテクチャ構築

標準化に結びつくアーキテクチャを構築することが望まれる。アーキテクチャと標準化とは不可分の関係にあり、欧米共にアーキテクチャを重視している点もここにある。

(4) ITS関係者間の共通用語やツールの確立

アーキテクチャの構築作業では、ツールや用語の定義などを共通化することが望まれる。欧州における各プロジェクトをベースとしたボトムアップアプローチでは、アーキテクチャの検討を共同作業で並行して実施している。その際、アーキテクチャの記述に当たって、共通して参照するモデルを雛形としたことが有効であった。

(5) さらなる国際協調

ITSに関して、国際競争力を高めるための努力を傾けることが望まれる。欧米では、ITSは将来有望な市場の形成を潜在的に有し、その国際競争力を高める必要があるとしている。我々も、ISO等の国際機関や欧米諸国をはじめ、韓国、中国など近隣のアジア各国と協調を図りつつ推進すべきと考える。

(6) アーキテクチャのメンテナンス体制の明確化

ITSアーキテクチャの完成後、メンテナンスの役割を明示しておくことが望まれる。ITSアーキテクチャは、ユーザニーズの追加など、進化を続けるものであると、欧米は共通認識を持っている。既にナショナルアーキテクチャを作成した米国では、DOTがその任に当たっている。

(7) 継続的情報収集と発信の努力

今後も欧米の動静を注視することが望まれる。既存システムを多数有する条件の下で複数国の合意を目指そうとする汎欧州アーキテクチャ、更には欧州各国で実施される個別アーキテクチャの構築活動は、98年から大きく動き出す。これらには現在構築過程にある我が国にとって参考とすべき事項が多い。米国に関しては、ナショナルアーキテクチャの継続的な維持管理や新規実配備計画への適用方法、現在進行中のモデル配備事業で実施されるシステムの評価など、主にアーキテクチャ構築後に参考にすべき内容が多々ある。また、情報収集だけでなく、日本の経験を広く世界に発信してゆく必要がある。

表1に欧米のITSシステムアーキテクチャ開発動向の比較表を示す。

表1 欧米のITSシステムアーキテクチャ開発動向の比較表

	欧州	米国
アーキテクチャの基本方針	<ul style="list-style-type: none"> ・汎欧州で整合性のある Transport Telematics を構築する参照モデルを作る ・プロジェクト、CEN 標準化の指針とする 	<ul style="list-style-type: none"> ・Requirement を実現する機能をサブシステム、部品として構成する ・標準化の先導役として、要求書をまとめる
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・国、複数の組織間で統一をとるコンセンサス形成を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンセンサス形成、技術的コンセンサス形成を行う ・標準化、MDI の指針とする
現状	<ul style="list-style-type: none"> ・ツールレベルでの定義が完了している ・CEN での標準化に力点 (GDF、ETC、DATEX、DSRC、RDS-TMC、AVI/AEI など) ・City Pioneer プログラムなど導入・普及に力点 	<ul style="list-style-type: none"> ・アーキテクチャはメンテナンスレベルにある ・地方自治体へ教育、普及活動に力点 ・米国標準化に力点、特にデータディクショナリ、メッセージセットに注力している ・MDI (Operation Timesaver の旗印の下、2005 年に全米 75 都市へ展開)
今後の方針	<ul style="list-style-type: none"> ・汎欧州リファレンスモデル構築のため KAREN プロジェクトを発足 ・これをもとに各国アーキテクチャを作成する ・コンセンサス形成に力を入れているが、各国リソースの都合で実配備が遅延している 	<ul style="list-style-type: none"> ・アーキテクチャの実導入へのガイドラインを作成中である ・実フィールドで SA 評価を行う ・インフラ展開の ITI に加え、車載 ITS を普及・推進する IVI プログラムを始めた
問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・15 の国、11 の言語に代表される多様な文化と複雑な組織のコンセンサス作りに時間がかかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・実施は各地に任されており、各地の意志が重要 ・理想的アーキテクチャと既存システムの矛盾 ・欧州のような組織アーキテクチャが無く、組織の責任について明記されていない
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ボトムアップ指向：現実・既設から出発、また各プロジェクトを基本とする ・組織アーキテクチャ＝エンタープライズモデル：組織の責任の明確化したビューをアーキテクチャの1つとして位置付けしている ・稼動する (Working) ばかりでなく運用可能 (Workable) の視点を重視 ・MOU など契約によるコンセンサス形成手段を駆使する 	<ul style="list-style-type: none"> ・トップダウン指向： ・開発過程は、技術開発と合意形成の両輪で実施 ・アーキテクチャのメンテナンス責任が US DOT にあることが明確
学ぶべき点	<ul style="list-style-type: none"> ・アーキテクチャには各国独自の部分があるという認識 ・言葉の統一（データディクショナリ等）がコンセンサス形成に重要 ・MOU など契約によるコンセンサス形成手段を駆使する ・エンタープライズモデル（組織責任の明確化）をアーキテクチャのビューの1つとして位置づけ ・アプリケーションのみならず、方法論にも精通した人材が豊富、また多数のコンサルを活用している（米国も同じ） 	<ul style="list-style-type: none"> ・開発過程は、技術開発と合意形成の両輪で実施 ・アーキテクチャは固定化されたものではなく、進化するものと前提をおいている ・メンテナンスの責任部門明確化 (US DOT) と予算の確保 ・アーキテクチャ活用の実導入ガイドライン作り、教育、普及活動 ・マーケットパッケージ、イクイップメントパッケージなどへの整理が ITS 関係者への説明や、メーカの開発に有効 ・デンバーの実システム用アーキテクチャの開発期間が 1/4 に短縮された