

持続可能なスマートモビリティ向け情報基盤プラットフォームに向けて —プロジェクト概要—

Towards Sustainable Information Infrastructure Platform for Smart Mobility - Project Overview -

福田 晃 峯 恒憲 久住 憲嗣
Aikira Fukuda Tsunenori Mine Kenji Hisazumi
石田 繁巳 安藤 崇央
Shigemi Ishida Takahiro Ando
九州大学, Kyushu Univ.
中西 恒夫 古庄 裕貴
Tsuneo Nakanishi Hiroki Furushou
福岡大学, Fukuoka Univ.
田頭 茂明
Shigeaki Tagashira
関西大学, Kansai Univ.

荒川 豊
Yutaka Arakawa
奈良先端科学技術大学院大学, NAIST
金子 邦彦
Kunihiko Kaneko
福山大学, Fukuyama Univ.
孔 維強
Weiqiang Kong
大連理工大学 中国, Dalian Univ., China
李 国強
Li Guoqiang
上海交通大学 中国, Shanghai Jiao Tong Univ., China

1. はじめに

IoT時代を迎え、ITSやスマートエネルギーシステムなどのスマートモビリティシステムは、重要になってきた。これらに関して多くの研究が行われているが、多くはセンシング技術、クルマのプロープデータの可視化などの個別の要素技術、システムの研究が中心である。システム開発における体系的な基礎的なプラットフォーム研究が欠如している。インフラの研究には、ライフサイクル指向の研究が重要である。

スマートモビリティは変化が激しいので、要求分析、システム設計に留まらず、運用して初めてわかることも多く、運用からのシステム設計へフィードバックさせ、さらに発展させる仕組みが必要である。これに関するプロジェクトを立ち上げたので、本稿では、その概要を述べる⁽¹⁾。

2. 情報基盤プラットフォーム

スマートモビリティ情報基盤プラットフォームを含んだITSシステムは、下記から構成される(図1)。

(1) 情報収集

従来のITS情報に加えて、センサデータ、官公庁、新規事業者からのデータを収集する。このとき、情報提供のためのインセンティブを検討する必要がある。

(2) プラットフォーム

上記(1)で収集したデータを蓄積し、新たな加工を施すとともに、設計/開発のための多様な資産を保持し、収集したデータを下記の情報提供サービスへと展開する。

(3) 情報提供サービス

プラットフォームから提供されたデータを活用し、新たなサービスをユーザに提供する。

3. プロジェクト概要

3.1 プロジェクトの特徴

(1) ライフサイクル指向の実践的研究

これまで、多くのライフサイクル指向の研究が行われてきた。しかしながら、これらの多くの研究は、必ずしも実システムへ適用したものではなかった。

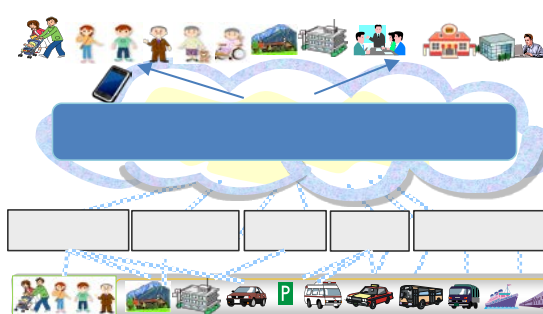


図1 情報基盤プラットフォーム

本プロジェクトでは、産学連携により実システムに適用する。とくに、ITSでは最大規模の公共機関の企業と連携し、実システムへの展開を図る。

なお近年、企業から提唱されている、運用までを含めたシステム開発体系であるDevOps(Development+Operations)⁽²⁾は概念、パラダイムであり、具体的な技術などは不透明である。本プロジェクトは、DevOpsを学問からみた実践的プロジェクトであるというふうに理解することもできる。

(2) 不確実性(Uncertainty)への取り扱い

本プロジェクトで最も特徴的なことは、不確実性を取り扱うことである。IoTシステムなど近年のシステムは、急激な変化をとげており、運用して初めて分かることも多い。すなわち、設計段階では、ある種の不確実性を有していると考える。持続可能なシステムにするためには、急激に変化する社会ニーズにシステムがどのように対応していくのが重要である。運用を通じて判明した課題(不具合、機能の追加、新たなサービスの提供など)を迅速にシステム設計に反映させる学問体系を構築する。

3.2 チャレンジングな課題

本プロジェクトで明らかにする事項を以下に示す(図2)。

(1) ライフサイクル指向アーキテクチャの確立

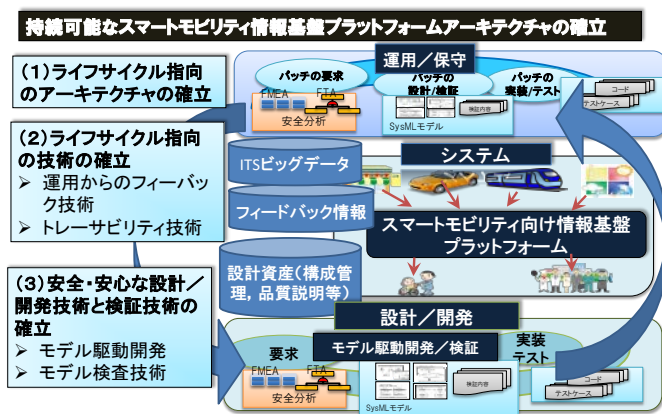


図2 アーキテクチャ概要

従来からライフサイクル指向アーキテクチャの提案/研究が行われてきたものの、実システムへの適用がなかった。本プロジェクトでは、実システムへの適用を通じ、アーキテクチャを確立する。

(2) ライフサイクル指向に向けての技術の確立

トレーサビリティ技術、フィードバック技術などを研究/開発する。

(3) 上流工程の開発技術の確立

近年ではシステム開発では、上流工程の開発/検証技術が重要となっている。モデル駆動開発/モデル検査技術を確立する。

(4) シームレスな開発技術の確立

運用までを含め、さらには運用からシステム設計へのフィードバックのシームレスで統合的な開発技術を確立する。

4. 不確実性

(1) 定義

不確実性について、これまで主に社会科学の中で論じられてきた⁽³⁾。本プロジェクトでは、工学的な観点からまずは下記に絞るが⁽⁴⁾、これをどのように広げるかは今後の課題である。

第一に、不確実性は開発者によって認知されなければならない。開発を行う上で必要な情報であったものにもかかわらず、後工程において見出されたもの、いわゆるモレヌケを本プロジェクトでは不確実性と呼ばない。開発を進めるうえで決めておかなければならないと認知された情報が不確実性である。

第二に、不確実性はつかみどころのない漠然とした情報ではなく、期待されている有り様が明確に記述される、すなわち情報が得られているか否かを明確に判断できるように定義されなければならない。

第三に、不確実性は開発者の間での議論を容易にすべく、情報の内容を抽象化した名前でなければならない。

(2) 分類

本プロジェクトでは下記とする。

- ・多肢選択型：いくつかの選択肢があり、どれを選択するか決まっていない。
- ・パラメータ型：システム設計の中のパラメータがあるが、そのパラメータの値が決まっていない。

・複合型：複合型は抽象的な不確実性であり、当該意思決定に関係する、一つ以上のより具体的な多肢選択型、パラメータ型、複合型の下位の不確実性で構成される。

5. 現状

(1) 不確実性への対応

ソフトウェア上流設計における不確実性を取り扱った基本的なフレームワークを提案し、また、そのツール⁽⁵⁾の開発も行っている。

(2) モデル駆動開発

上流工程に関しては、clooca と呼ばれるツールを開発している⁽⁶⁾。本ツールの特徴は Web ベースであることである。すでにいくつかの教育機関で採用されている。

(3) モデル検査技術

これまで多くのモデル検査技術とツールが開発されてきた。本プロジェクトでも、モデル検査技術とツール (Grakabu2) を開発している。本ツールは、すでに商用化されている。

(4) アプリケーション

九州大学伊都キャンパスへ、及びキャンパス内での案内システムを開発し、ユーザに提供している。また、スマートモビリティ向けの交通流シミュレーションの開発に着手した。

6. おわりに

本稿では、持続可能なスマートモビリティ向け情報基盤プラットフォームに向けての課題、我々のプロジェクト概要を述べた。とくに、これまで運用と言えば、企業主導のイメージが強いが、これを学問体系として学の方から取り組む必要がある。

謝辞：本研究は、科研費（課題番号：15H05708）の助成を受けている。

参考文献

- (1) A. Fukuda et al.: Towards Sustainable Information Infrastructure Platform for Smart Mobility -Project Overview-, Proc. IIAI AAI 2016, pp. 211-214, 2016.
- (2) Len Bass, Ingo Weber, and Liming Zhu: DevOps - A Software Architecture Perspective-, Addison-Wesley, 2015.
- (3) B. Wynne: Managing Scientific Uncertainty in Public Policy, Background Paper to the Conference, Biotechnology and Global Governance: Crisis and Opportunity, Harvard University Wetherhead Center for International Affairs, Cambridge, MA, 2001.
- (4) 中西恒夫, 馬立東, 久住憲嗣, 福田晃: システム開発における不確実性フレームワーク, 情報処理学会 組込み技術とネットワークに関するワークショップ ETNET2014, 2014
- (5) G. Hirakawa, K. Hisazumi, R. Nagatsuji, T. Nakanishi, and A. Fukuda: A Traceability Tool for Model-based Development Dealing with Uncertainties, Proc. IPCT2016, 2016.
- (6) S. Hiya, K. Hisazumi, A. Fukuda, and T. Nakanishi: clooca : Web based tool for Domain Specific Modeling, Proc. ACM/IEEE MODELS2013, 2013.