

エネルギーイノベーションプログラム
「エネルギーITS推進事業」(中間評価)
(2008年度～2012年度 5年間)



内外の先行研究と当事業の意義 (公開)

2010年8月31日

プロジェクトリーダー
名城大学 津川 定之



エネルギーITS推進事業の 目的とテーマ

- 目的
 - ITS技術による自動車交通の省エネルギー化

- 研究開発テーマ
 - (1) トラックの自動運転・隊列走行
 - (2) ITS技術による省エネルギー・CO2削減効果評価方法

トラックの自動運転・隊列走行に関する 先行研究：自動運転の歴史

時代	技術	目的	対象車種
1939-40 ニューヨーク世界博	“Futurama”	1960年代の夢の社会	
第1期1950-60代	路車協調型 誘導ケーブル	安全	乗用車, 単独
第2期1970-80代	自律型 マシンビジョン	安全	乗用車, 単独
第3期1980-90代	各種方式試用	安全, 効率	乗用車, 路線バス, トラック, 隊列
第4期2000代	実用化	環境, 効率, 利便	路線バス, トラック, 隊列

3

EUのChauffeurとカリフォルニア PATHの自動隊列トラック

- Chauffeur[1995～2004]
 - 目的: 省エネルギー, 人件費節約
 - 追従機能: 先行トラック背面の光マーカとマシンビジョン, 車車間通信
 - 効果
 - 燃費: 最大20%改善 (lee driving)
 - 道路容量の増加: 最大9% (普及率80%, 3レーン道路)
- PATHの自動隊列走行[2000以降～2010]
 - 目的: 省エネルギー
 - 技術: ミリ波レーダ, レーザレーダ, 車車間通信



4

ドイツのKONVOIとEUのプロジェクト

- KONVOI[2005～2009]
 - ドイツのプロジェクト, アーヘン工科大学, MAN
 - 目的: 道路容量の増加
 - 4台の大型トラックの隊列走行, 速度80km/h, 車間距離10m, 公道上での実験
- HAVE-it(Highly Automated Vehicles for Intelligent Transport)[2007～2011]
 - 目的: 安全と環境
 - 対象車種: 乗用車とトラック
 - ヒューマンドライバを前提とした自動運転
 - ドライバの負荷が多いときだけでなく, 少ないときも支援を行う
- SARTRE(Safe Road Trains for the Environment)[2009～]
 - 目的: 安全と環境
 - 目標: “Autonomous Road Trains”



5

先行研究と当システムの比較

システム・プロジェクト	目的	内容	備考
EUのChauffeur (1995～2004)	省エネルギー(最大20%), 道路容量増加(最大9%). 人件費節約	トラック2台, 後に3台. 先頭車 はヒューマンドライバが運転, 後続車は自律型自動運転(先 行車に追従)	公道で実験. 実用化できず終了.
カリフォルニアPATH (2000以降～2010)	省エネルギー	トラック3台. 速度・車間距離制 御のみ自動化.	2010秋に実験を行い, 終了.
ドイツのKONVOI (2005～2009)	道路容量増加	トラック4台, 自律型自動運転. 車間距離10m, 速度80km/h.	公道で走行実験. プロジェクト終了. 実 用化には至らない.
EUのHAVE-it (2007～2011)	安全運転支援, ドライバ の存在を前提とした自動 運転	単独の乗用車とトラック. 自律 型.	プロジェクト進行中
EUのSARTRE (2009～)	安全と環境	トラックを先頭車, 乗用車群を 後続車とする隊列走行. 「Autonomous Road Train」	プロジェクト進行中
エネルギーITSIにおけ る自動運転・隊列走 行(2008～2012)	省エネルギー, 環境.	大型トラック3台と小型トラック 1台. 実用化を目的とした2重 系, 3重系による高信頼設計. 近未来の導入から中遠未来 の展開のシナリオ作成.	プロジェクト進行中

6

エネルギーITSにおける トラックの自動運転・隊列走行の新規性

- 実用化を目指したシステムの高信頼性化・ロバスト化
 - センシング系:動作原理が異なるセンサを2種以上使用
 - 情報処理系・通信系:多重化
 - アクチュエータ:多重化
- 導入・展開シナリオの作成
 - 近未来の導入シナリオ:先頭車を手動運転, 後続車を運転支援(CACCとレーン保持支援)・自動運転とした混合交通下での運用
 - 中遠未来の運用シナリオ:専用レーン上の自動運転

エネルギーITSにおける トラックの自動運転・隊列走行の特長

- 自律型:道路側設備が不要→導入が容易
- 目的:安全を前提とした道路交通の省エネルギー化
- 乗用車ではなくトラックであること→いろいろな点で導入しやすい
 - ドライバはプロである→システムの理解度高, 受容性高
 - 稼働率が高い→省エネルギー効果が大
 - 省エネ効果→車載装置装備のインセンティブ
 - トラックドライバのワークロード低減
 - 隊列走行を行いやすい(同一事業者, 同一目的地)
 - ミクロ(隊列内)だけでなくマクロ(周辺交通流)の省エネ効果

ITS施策評価ツール開発の 必要性とその課題

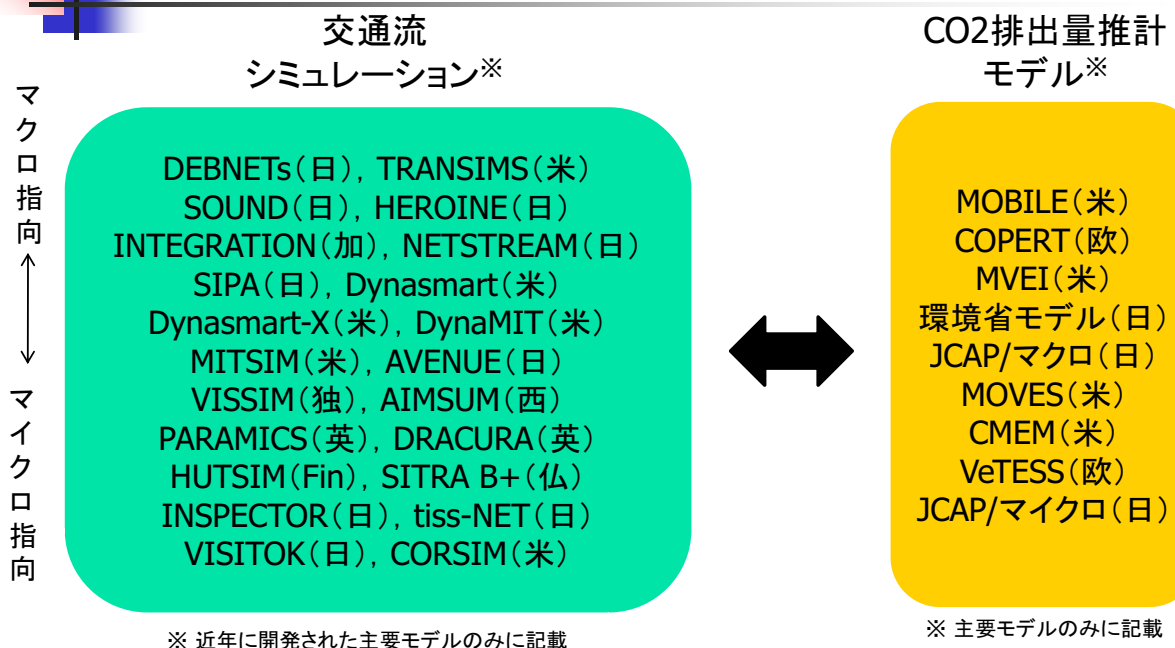
■ 必要性

- ITS技術の導入によるCO2削減効果の事前評価
 - ITSは自動車交通からのCO2削減の有効な手段
- CDMなどの排出権取引時のCO2削減効果の定量化

■ 課題

- 都市域をカバーするITS施策のCO2削減効果の評価が可能な「メソスケール交通流モデル」及び「CO2排出量モデル」の開発・検証
 - 交通流シミュレーションとCO2排出量モデルの融合
 - 複数のITS技術の相乗効果の評価
- 評価結果の国際的相互認証

交通流シミュレーションと 排出量推計モデルの融合



エネルギーITSにおける 効果評価手法の特長

- ハイブリッドシミュレーション技術
 - 実績のある狭域シミュレータ(局所解析指向型)と広域シミュレータ(ネットワーク指向型)の**統合フレームワーク**
 - CO2削減効果を**地域～地方～全国規模**で評価
- オープンな枠組み
 - モデルそのものを国際的に認証するのではなく、モデル開発により**抽出された要件を国際的に承認**する

エネルギーITS推進事業の意義

- ITSの国家プロジェクト
 - 安全ITSプロジェクト: 多数
 - エネルギー・環境ITSプロジェクト: 課題の重要性にかかわらず少数
- ITS推進への寄与
 - 安全ITSの“踊り場”状態
 - 路車・車車協調型: “鶏と卵”問題の未解決, 導入・展開が困難
 - 省エネルギー・環境ITS: システム導入のインセンティブになりうる
 - ドラックの自動運転・隊列走行の実用化: 自律型システム→導入, 展開が容易
 - 交通管制, 交通情報: 普及の段階
 - 自動運転: CO2削減に大きな効果, 研究開発の段階
 - 安全ITS展開を促進する可能性
 - CO2削減の定量化