

### 3. 研究開発項目②「国際的に信頼される効果評価方法の確立」

実施先： 東京大学生産技術研究所(東大)  
株式会社アイ・トランスポート・ラボ(ITL)  
財団法人日本自動車研究所(JARI)

#### 3.1 研究の位置づけ、必要性

##### (1) 研究目的

ITS 施策導入による自動車からの CO<sub>2</sub> 排出量の低減効果を精度良く評価するためには、交通状況を正しく推定するための交通流シミュレーション、ある交通状況下での CO<sub>2</sub> 排出量を推定するための CO<sub>2</sub> 排出量シミュレーション、及びそれらのシミュレーションのためのデータベース等の技術がキーとなる。これらの技術はこれまでも個別に研究が行われていたが、評価ツールとして満たすべき条件が提示されておらず、信頼性の面で十分なものとなっていないと考えられる。

本研究開発では、これらのツールを開発するとともに、ITS 施策による CO<sub>2</sub> 低減効果を評価可能なツールの満たすべき条件を明確化して国際的な合意形成を行い、ITS の効果評価方法を確立する。

##### (2) 背景と研究の位置づけ

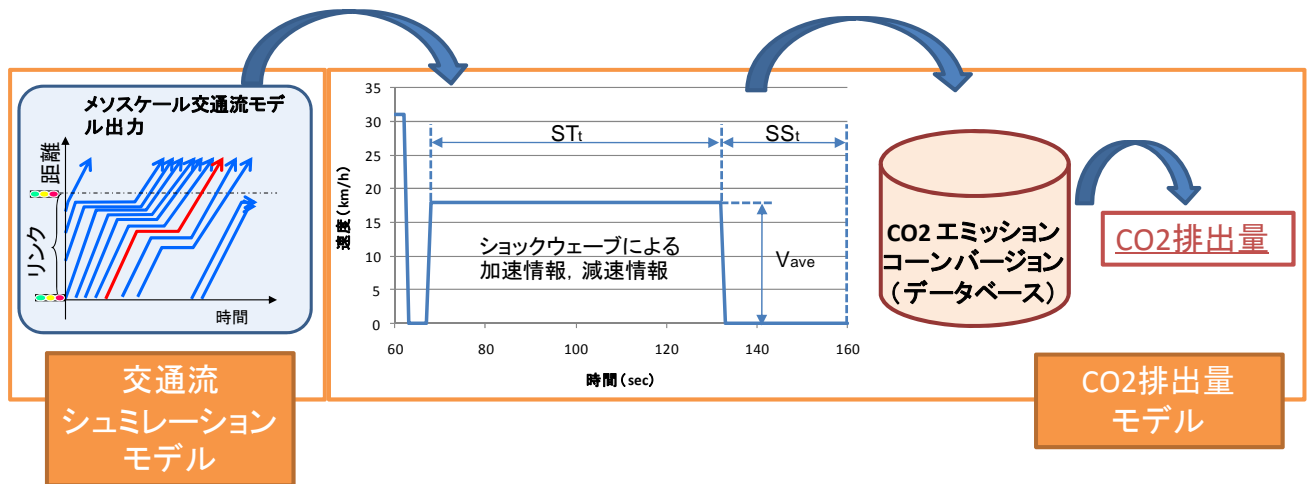
渋滞対策等、ITS の各種施策を適切に運用するためには、道路交通の状況を可能な限り把握して CO<sub>2</sub> 削減にどれほど寄与したかを計測する必要がある。また、その結果をサービスの改良や適用場所の選定等に生かしていくことも重要である。ITS 技術による CO<sub>2</sub> 削減効果の定量評価は、京都議定書や 2010 年に国連気候変動枠組条約事務局へ提出した削減目標(2020 年に 1990 年比 25%減)の達成度合いを示すためにも有効な手段である。

このため、本研究開発では国内外の関係者とすり合わせを行ないながら、都市域道路ネットワークから地域道路ネットワークまでを考慮可能なハイブリッド交通シミュレーションによる交通流の推定や、車両からの CO<sub>2</sub> 排出量の推計、プローブによる CO<sub>2</sub> 排出量のモニタリング等の技術開発および CO<sub>2</sub> 排出量推計技術全体の検証を行い、国際的に信頼される評価方法を確立する。

### (3) 核となる技術:

#### A) 交通流シミュレーションとCO<sub>2</sub>排出量モデルの結合

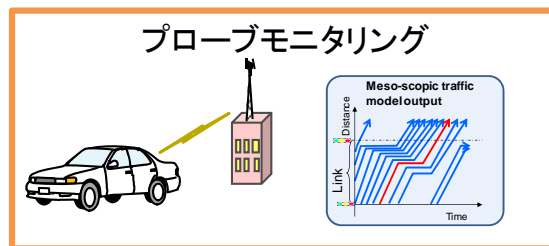
都市域以上の広範囲を対象とした、ITSによる交通改善施策の導入による交通流の改善効果については、交通容量を確保する観点からの研究が多く、CO<sub>2</sub>排出量に関わる要因を考慮した研究は限定されたものにとどまっている。本研究開発では、都市域をカバーし、かつCO<sub>2</sub>排出量に影響を与える要因を考慮した交通流シミュレーション技術と、この交通流シミュレーションデータから高精度に車両からのCO<sub>2</sub>排出量を推計する技術を結合することにより、ITS施策が導入された場合のCO<sub>2</sub>排出量の低減効果を評価可能とする(図Ⅲ.3-1)。



図Ⅲ.3-1 交通流シミュレーションとCO<sub>2</sub>排出量モデルの結合概念

#### B) 交通状況全体のモニタリング技術

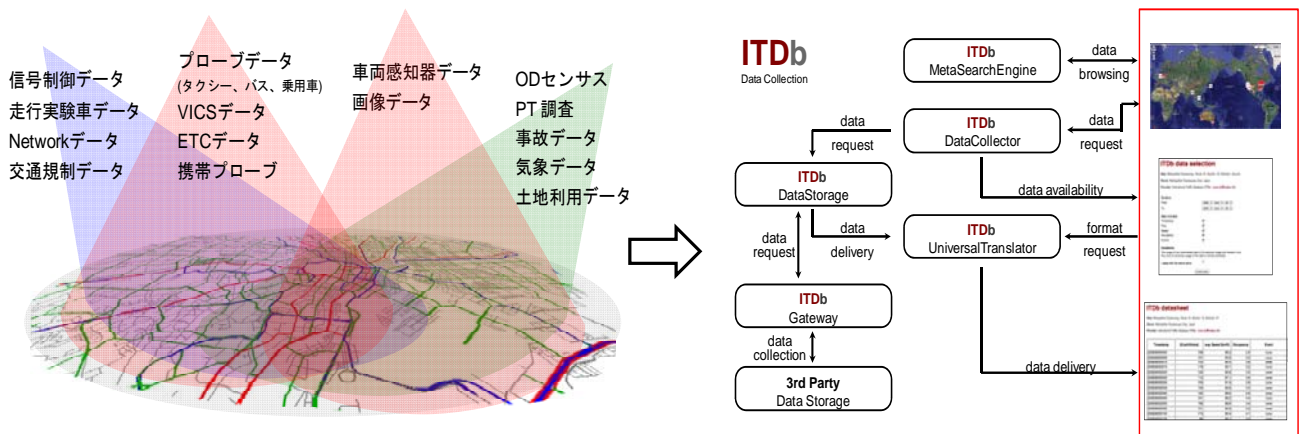
本研究開発では、プローブデータと既存のインフラセンサデータを活用して、地域のCO<sub>2</sub>排出量を推定するモニタリング技術を確立する。これは、自動車会社等が展開している個別車両のCO<sub>2</sub>排出量をモニタリングするサービスとは違い、プローブではない一般車の動きも考慮して、地域全体での排出量を推定するものである。このとき、感知器データ等から交通量が把握できる高速道路や自動車専用道だけではなく、交通シミュレーションを併用して、感知器データの取得が難しい一般道での交通量を推定・補完する。



図Ⅲ.3-2 プローブによる交通状況のモニタリング概念

#### C) 交通データベース

交通関連のデータは、国際的にも多種多様な内容・フォーマットのものが散在しており、これらを効率的に融合して活用するまでにはいたっていない。データフォーマットのメタ情報を定義することにより、多様な交通データを集積するデータベースを構築した。このデータベースを国内外の研究機関に提供し、データの充実を図っている。



図Ⅲ. 3-3 多様な交通関連データに適対応可能なデータベース

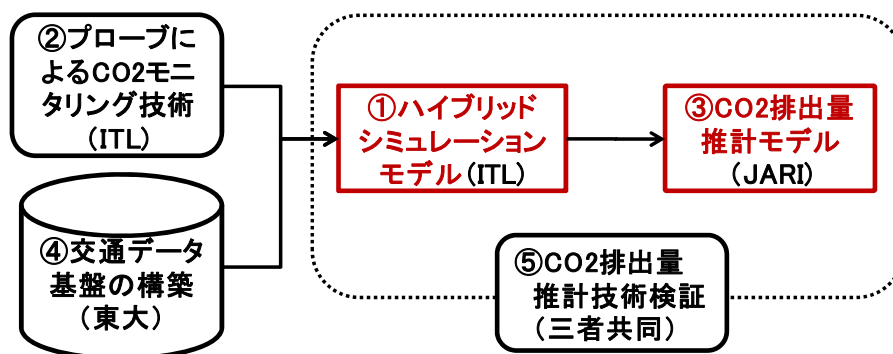
#### (4) 研究開発の方針

##### A) 評価ツールの開発

まず交通流シミュレーションにより交通流を推計し、次に車両 CO2 排出量モデルにより、得られた交通流における車両からの CO2 排出量を推計することにより、ITS 施策導入による CO2 低減効果を可能とするツールを開発する。

図Ⅲ. 3-4 に本研究開発で進めているモデル概念を示す。①ハイブリッド交通シミュレーションモデルにより、ITS 施策導入前後の交通流を推定する。③CO2 排出量モデルにより両状態の CO2 排出量を推定し、その差を CO2 を推定し、ITS 施策の効果を推定するモデルを構築する。またプローブにより現交通流の CO2 排出量をモニタリングし、ITS 施策の評価を行なうための手法として②プローブによる CO2 モニタリング技術を開発する。

このモデルに入力するためのデータとして④交通データの基盤を構築する。①②③④から得られた CO2 排出量推定精度を担保するため⑤CO2 排出量推計精度検証の技術を開発する。

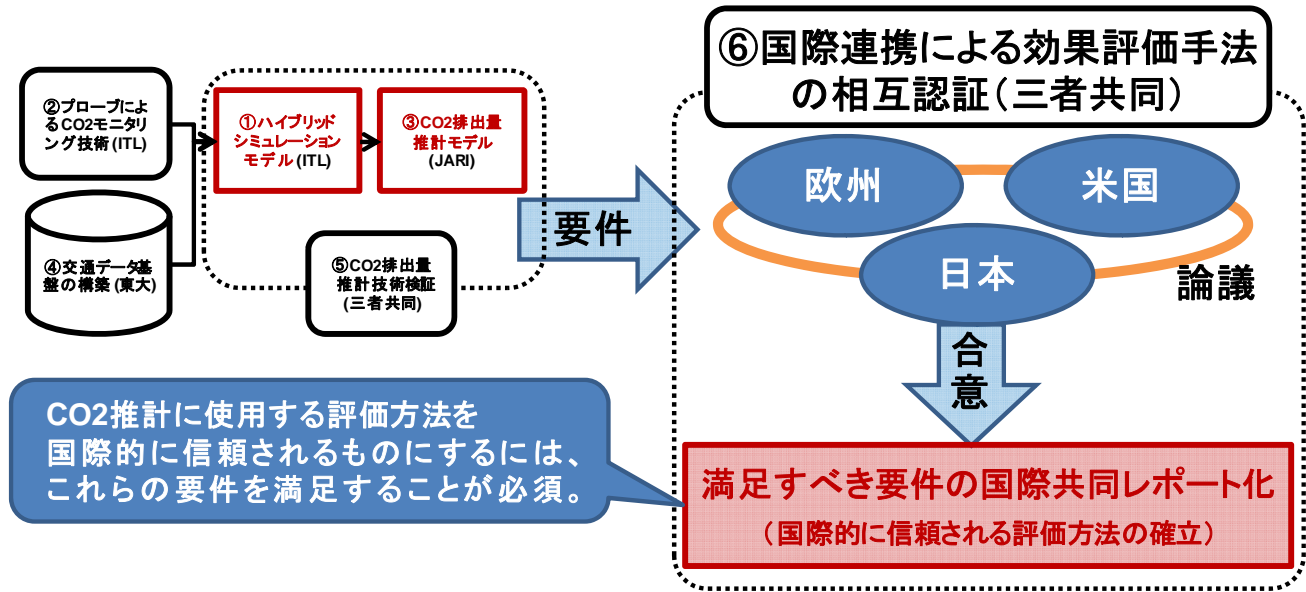


図Ⅲ. 3-4 ITS 施策による CO2 低減効果を評価するためのモデル構成

##### B) 国際的な合意形成

図Ⅲ. 3-5 に本研究開発で進めている国際的に信頼される効果手法を確立するためのスキームを示す。欧米の政府・研究者との共同研究の枠組みを構築し、ITS 施策評価モデル開発の知見を活用し、「ITS 評価手法の検

証要件]を作成・提案し、了承を得る。この検証要件に適合するように、本 ITS 施策評価モデルを修整し、検証要件をクリアすることにより、本評価モデルが国際的に信頼に足るものとなる。



図Ⅲ. 3-5 国際的に信頼される効果手法を確立するためのスキーム

(5) 開発目標

本研究開発全体及び各研究テーマの開発目標を示す。

表Ⅲ. 3-1 全体及び各研究テーマの開発目標

	中間目標	最終目標
全体	ソフトウェアのプロトタイプ完成	ソフトウェアの完成
	国際連携体制の構築	ソフトウェアの備えるべき要件の国際的合意
①ハイブリッドシミュレーション技術開発	ハイブリッド交通流シミュレーションフレームワーク理論の構築、及び広域都市圏シミュレーションモデルの完成	フレームワーク理論に沿ったシミュレーションソフトウェアモジュール群の完成
②プローブによるCO2モニタリング技術の開発	「②「プローブによるCO2モニタリング技術」、③「CO2排出量推計モデル」との連携技術の確立(その内容をドキュメントとして整備)	CO2排出量モニタリングシステムのプロトタイプ完成 ビジネスモデルの実現可能性の提示
③車両メカニズム・走行状態を考慮したCO2排出量推計モデル	交通流に対応するCO2排出量を推定するソフトウェアのプロトタイプ完成	ITSが導入された交通流に対応したCO2排出量を推定するソフトウェアの完成
④交通データ基盤の構築	試行的な国際的なデータウェアハウスとして、International Traffic Database(ITDb)の立ち上げ完了	国際的なデータウェアハウス(ITDb)の構築完了
	ITDbを使った利用頻度の高い分析を支援するソフトウェアの作成完了	データQualityをチェックするシステムの作成及び、提供されたデータQualityの評価システムの構築完了
⑤CO2排出量推計技術の検証	交通流シミュレーション、CO2排出量モデル、及びプローブによるCO2モニタリング技術等の検証を実施する際の条件整理と、各推計モデルや検証方法の課題分析完了	改良版の最終的な検証結果の整理完了
⑥国際連携による効果評価手法の相互認証	EU等の関連研究プロジェクトの研究者と、定期的な情報交換を行う体制の整備完了	2回目の国際シンポジウム開催
	国際的な議論の場の取り決めと定期開催	EU等の関連研究プロジェクトの研究者と合意された効果評価方法を、国際共同レポートとして取りまとめ内外に発信
	国際シンポジウムを1回開催	

### 3.2 研究マネジメントの工夫と進捗状況

平成 20～22 年度の研究計画と進捗状況を表Ⅲ. 3-2 に示す。研究を加速するため研究開発マネジメントの工夫の代表例として下記 3 項目について述べる。

表Ⅲ. 3-2 実施計画と進捗状況



#### (1) 事例検討の実施

ITS 施策の効果評価手法の開発のため、交通流シミュレーション技術と車両 CO2 排出量技術を核としたツール開発を行なっている。隊列走行、エコドライブなど多量の ITS 技術に対し、CO2 低減効果の評価を可能とするため、交通流シミュレーション、車両 CO2 排出量モデルそれぞれの課題抽出・改良や、相互のデータの受け渡しフォーマットの整合性確認など、モデルの修整・改良を行なうことが不可欠である。

このため、社会的に需要が大きく、効果が高いと考えられる ITS 施策の3つの事例(エコドライブ支援、隊列走行、エコルート選択)を取り上げ、計算の詳細度、受け渡しデータフォーマットを整理し、CO2 排出量の低減効果の計算を前倒して実施した。その結果、それぞれの交通シミュレーション、車両 CO2 排出量モデルそれぞれの開発・改良すべき点が明確化された。平成 22 年 8 月末までに 3 つの事例について ITS 導入の効果評価を実施した。これにより3事例について CO2 低減効果が定量的に確認され、併せて計画より6ヶ月早く ITS 効果評価のためのツールのプロトタイプの完成を見た。

#### (2) 国内で利用可能なプローブデータの有効活用

現在、国内にはプローブ交通情報システムを活用したテレマティクスビジネスを展開している民間企業が複数あり、これは世界でも有数の規模となっている。これまでも、本研究開発では、モニタリング技術の開発・実用化に際して、自らプローブデータを収集するのではなく、すでにデータを収集しているこれら企業と連携することで、

より実現性の高いスキームを構築している。今年度は、官民で取り組まれている「社会還元加速プロジェクト」で、民間各社のプローブ情報を統合する取り組みと連携し、複数社からマイカープローブとタクシープローブのデータを調達して、広範囲かつ信頼性の高いデータ収集の効率的な実現を目指している。

### (3) 研究委員会の設置

本研究開発に関して交通および自動車排出ガスに関する有識者である大学教授および国立研究所の専門家に委員として出席いただき、開発の方向性を明確にすることにより加速化を図った。さらに本ツールの主な利害関係者と目される政府・地方自治体関係者にオブザーバとして出席いただき、本ツールを元にした国際的な評価基準を構築することについて論議し、合意形成を進めた(表Ⅲ. 3-3)。

表Ⅲ. 3-3 「国際的に信頼される効果評価方法の確立」委員会

桑原 雅夫	委員長	東京大学 生産技術研究所 教授(兼任)
森川 高行	委員	名古屋大学大学院 教授
中川 大	委員	京都大学大学院 教授
飯田 訓正	委員	慶應義塾大学 教授
畠中 秀人	委員	国土交通省国土技術政策総合研究所 室長
小林 伸治	委員	国立環境研究所
北村 明直	委員	ITS Japan
村重 至康	委員	株式会社 高速道路総合技術研究所 室長
山口 修一	委員	首都高速道路株式会社 総括マネージャー
大野 栄嗣	委員	社団法人日本自動車工業会 副部長
柘植 正邦	委員	本田技研工業株式会社
塚本 晃	委員	タクシープローブ実用化研究会
堀口 良太	委員	株式会社アイ・トランスポート・ラボ 代表取締役
縄田 俊之	オブザーバ	経済産業省自動車課
奥井 貴雄	オブザーバ	内閣府
森實 克	オブザーバ	警察庁交通企画課
岡本 努	オブザーバ	警察庁交通企画課
井出 真司	オブザーバ	総務省移動通信課
星 明彦	オブザーバ	国土交通省技術安全部環境課
鈴木 延昌	オブザーバ	国土交通省技術企画課
金澤 文彦	オブザーバ	国土交通省 ITS 推進室
横山 英範	オブザーバ	東京都環境局

(2009年度)

## 3.3 研究開発成果

本研究開発の成果を以下に記述する。

### 3.3.1 ハイブリッドシミュレーション技術開発(担当、ITL)

#### (1) 研究開発項目

都市圏規模での CO<sub>2</sub> 排出量評価をマクロモデルで、その部分である地域規模での評価をマイクロモデルでそれぞれ分担し、全体での CO<sub>2</sub> 排出量を合理的に推計する「ハイブリッドシミュレーション」を開発する。

### 中間目標(平成22年度)

- ・ ハイブリッド交通流シミュレーションフレームワーク理論の構築、及び広域都市圏シミュレーションモデルの完成
- ・ ②「プローブによるCO2モニタリング技術」、③「CO2排出量推計モデル」との連携技術の確立(その内容をドキュメントとして整備)

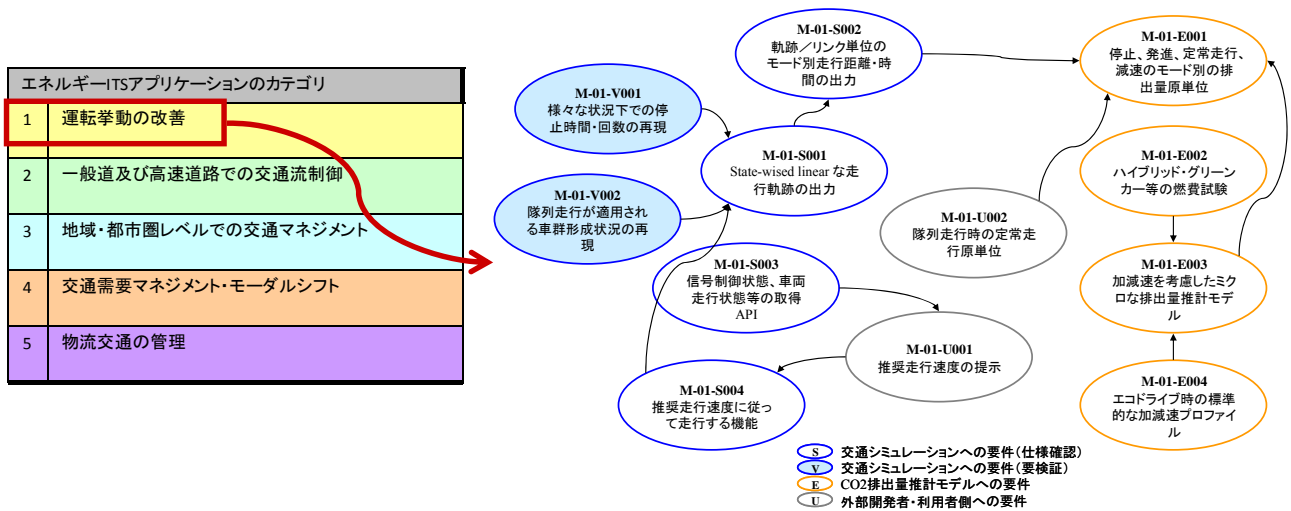
### 最終目標(平成24年度)

- ・ フレームワーク理論に沿ったシミュレーションソフトウェアモジュール群の完成

### (2) 研究開発の詳細

#### ・ エネルギーITS 施策の効果評価リファレンスモデル提案

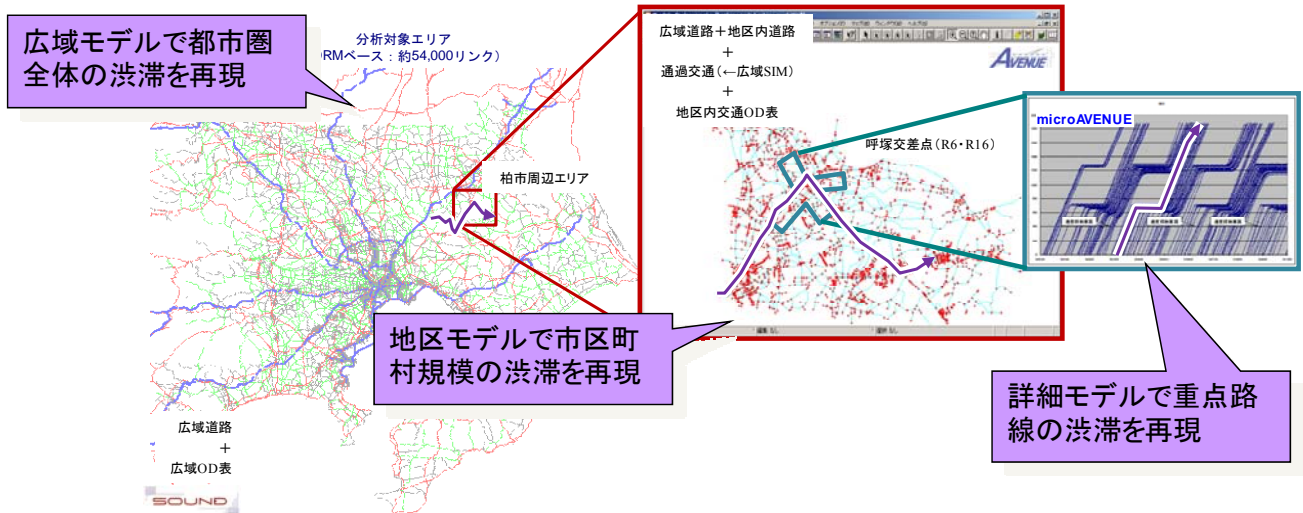
「エネルギーITS 施策」を CO2 削減メカニズムで類型化し、各類型について効果評価のリファレンスモデルを提示した(図Ⅲ. 3-6)。これらのリファレンスモデルは、国際連携において、議論の焦点を明確にし、具体的なソリューションを与えるべきトピックを明示するために有用なものである。



図Ⅲ. 3-6 シミュレーションによる評価手順のリファレンスモデル例

#### ・ ハイブリッドシミュレーションフレームワークの構築

広域(マクロ)～地区(マイクロ)レベルの交通シミュレーションを連携させ、一括評価を行うハイブリッドシミュレーションのためのデータ作成、実行手続き、モデリング手法について、理論的な枠組みを構築し、それを実現するソフトウェアを開発した(図Ⅲ. 3-7)。



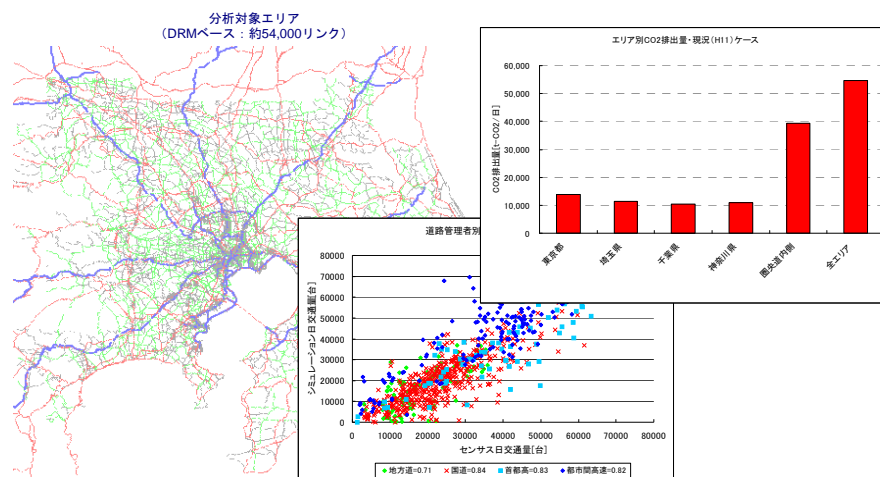
図Ⅲ. 3-7 広域～地区～詳細レベルの一括評価を行うハイブリッドシミュレーション

・ **CO2 排出量推計モデルとの連携技術の確立**

シミュレーションモデルと CO2 排出量推計モデルを、車両走行軌跡の時間・空間分解能の視点からクラス分類し、効果評価における両モデルの合理的な組み合わせを提示した。

・ **広域シミュレーションパイロットケースの実施**

関東圏を対象とした 3000 万台/日規模の広域シミュレーションのパイロットケースを実施し、実用的なレベルで交通状況が再現できることを示した。これは、現在実現されているシミュレーションケーススタディとしては、世界でも有数の規模である。また、既往のマクロ CO2 推計モデルを利用して、関東一都三県での CO2 排出量を試算した(図Ⅲ. 3-8)。

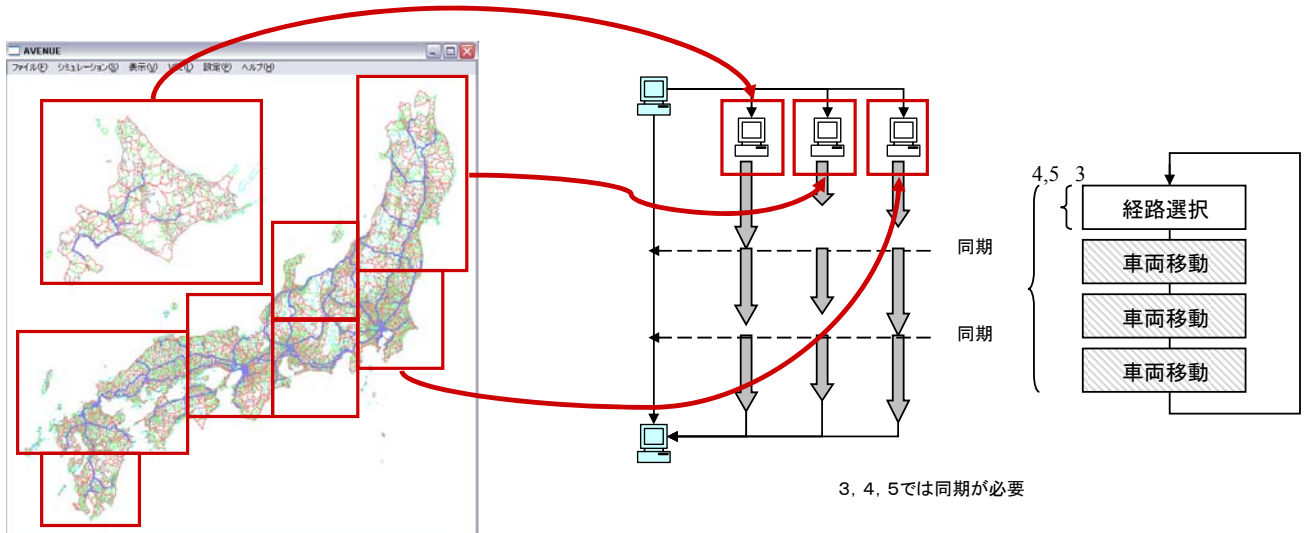


図Ⅲ. 3-8 関東圏シミュレーション(左)での交通量再現性(中)と CO2 排出量試算結果(右)

・ **日本全国シミュレーションのためのグリッドコンピューティングソフトウェアの開発**

日本全国規模でのハイブリッドシミュレーションの実現には、計算時間の短縮とメモリ使用量の制約回避が不可欠なため、グリッドコンピューティングに対応可能なシミュレーションソフトウェアの並列化を行った(図Ⅲ. 3-9)。





図Ⅲ. 3-9 グリッドコンピューティングによる並列シミュレーション計算

・ エネルギーITS 施策の導入効果評価ケーススタディの実施

都市間高速道路での隊列走行システム導入、及び都市部におけるエコドライブ支援システムとエコルート推奨システムの普及による CO2 削減効果の評価のためのシミュレーションケーススタディを実施した。(3.4 成果のまとめ(1)ITS 効果評価事例検討結果、参照)

3.3.2 プローブによる CO2 モニタリング技術の開発(担当、ITL)

(1) 研究開発項目

既存のトラフィックカウンター等のセンサ情報や、プローブ交通情報を融合し、リアルタイムで都市圏全体の CO2 排出量を推計する「CO2 排出量モニタリングシステム」を開発する。

中間目標(平成22年度)

インフラセンサデータとプローブデータの融合、及びプローブデータのみによる CO2 排出量推計手法の構築完了

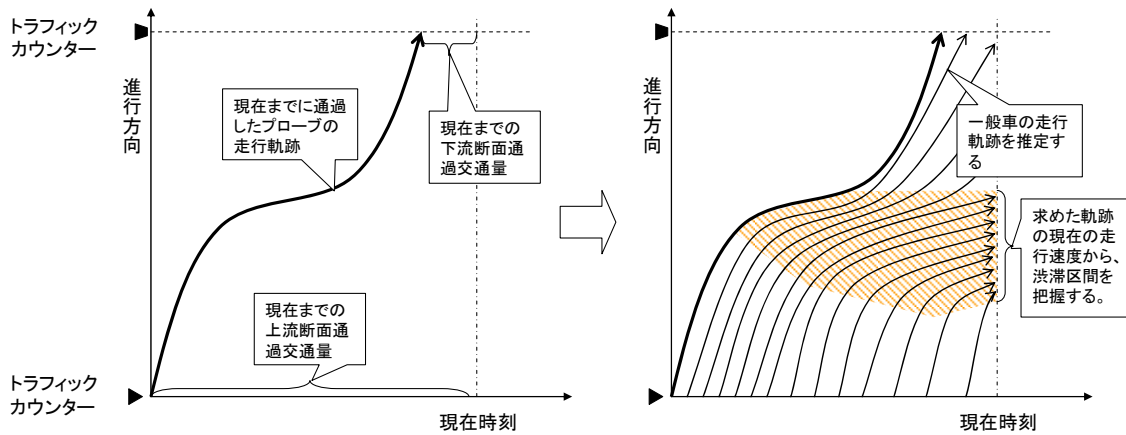
最終目標(平成24年度)

- ・ CO2排出量モニタリングシステムのプロトタイプ完成
- ・ ビジネスモデルの実現可能性の提示

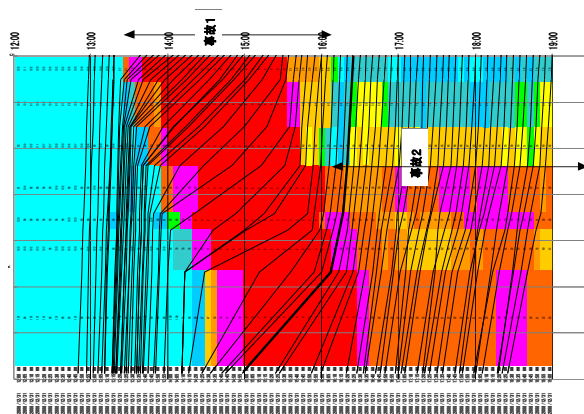
(2) 研究開発の詳細

・ インフラセンサデータとプローブデータの融合技術開発

高速道路を対象として、プローブデータと感知器データを時空間上で融合する手法(図Ⅲ. 3-10)を開発し、CO2 排出量モニタリングのデモンストレーション(図Ⅲ. 3-11)を行った。



図Ⅲ. 3-10 プローブデータと感知器データの時空間融合方式概念図

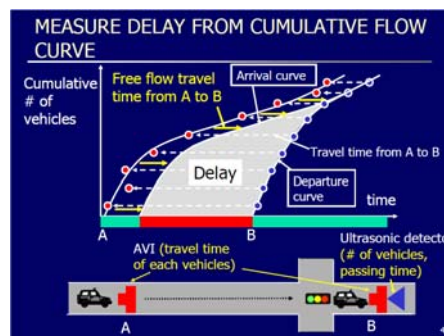


図Ⅲ. 3-11 高速道路でのデータ融合結果と CO2 推計マクロモデルによる排出量の試算

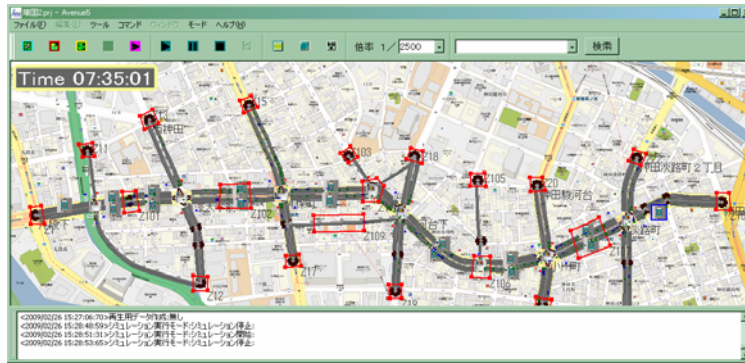
・ 信号制御へのプローブ情報活用可能性の検討

プローブ情報を活用した信号制御方式(図Ⅲ. 3-12)の評価プラットフォームを作成し、東京・靖国通りテストベッドで評価のデモンストレーションを実施(図Ⅲ. 3-13)した。

- 遅れ時間評価型リアルタイム交通信号制御方式『CARREN改』
  - ✓ 信号1サイクルで数台程度のプローブ混入率を想定。
  - ✓ 感知器で流出交通量を把握し、プローブ所要時間とあわせて、交通量累積図を流入路毎に作成。
  - ✓ 信号スプリット、オフセット、サイクル長を微修正し、遅れ時間が最小となる組み合わせを探索。
  - ✓ 最適制御パラメータを、次のサイクルに反映させる。



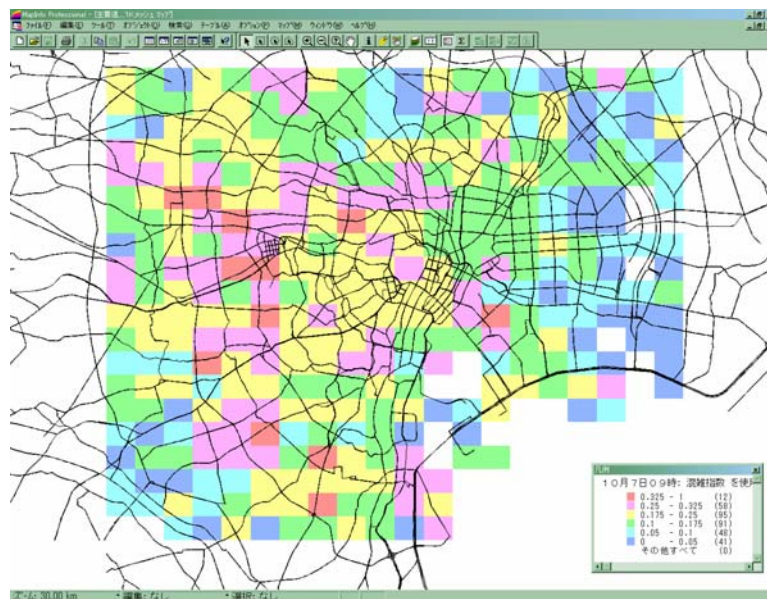
図Ⅲ. 3-12 プローブデータを活用した信号制御アルゴリズム『CARREN 改』の考え方



図Ⅲ. 3-13『CARREN 改』のデモンストレーションを行った靖国通りテストベッド

### ・ 一般道での CO2 排出量推計技術の開発

一般道では、インフラセンサデータの取得が困難であり、地域全体の CO2 排出量推計に必要な交通量の情報を補完するため、プローブデータから数キロ四方のエリアの流動性を示す指数を求め(図Ⅲ. 3-14)、これと広域交通シミュレーションで同じ場所の流動性指数が合致するよう、入力交通量を調整して、評価対象エリア全体の CO2 排出量を推計する手法を開発した。

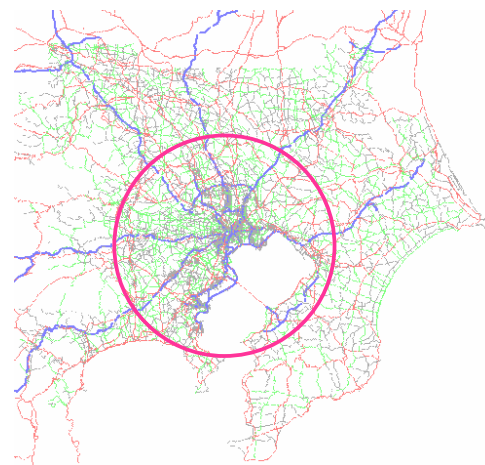


図Ⅲ. 3-14 プローブデータから求めたエリア流動性指数

### ・ 民間プローブデータの統合による広域プローブデータ活用技術の検討

現在、国内で事業展開している民間テレマティクス各社のデータを統合し、広範囲で品質の高いデータが取得できた場合のモニタリング技術への活用可能性を検討した(図Ⅲ. 3-15)。

	マイカー	タクシー
面的な 広がり	郊外・行楽地も カバー	都心部に高密度 で走行
時間的な 広がり	朝ピークに多い 休日に優位性あ り	平日中心 夜間の伸びあり



図Ⅲ. 3-15 民間プローブデータの統合によるメリットとデータ収集範囲

### 3.3.3 車両メカニズム・走行状態を考慮した CO2 排出量推計モデル(担当、JARI)

#### (1) 研究開発項目

①「ハイブリッド交通流シミュレーション」から出力されるデータに対応した車両 CO2 排出量を推計するモデル開発する。

#### 中間目標(平成22年度)

- ・ 交通流に対応するCO2排出量を推定するソフトウェアのプロトタイプ完成

#### 最終目標(平成24年度)

- ・ ITSが導入された交通流に対応したCO2排出量を推計するソフトウェアの完成

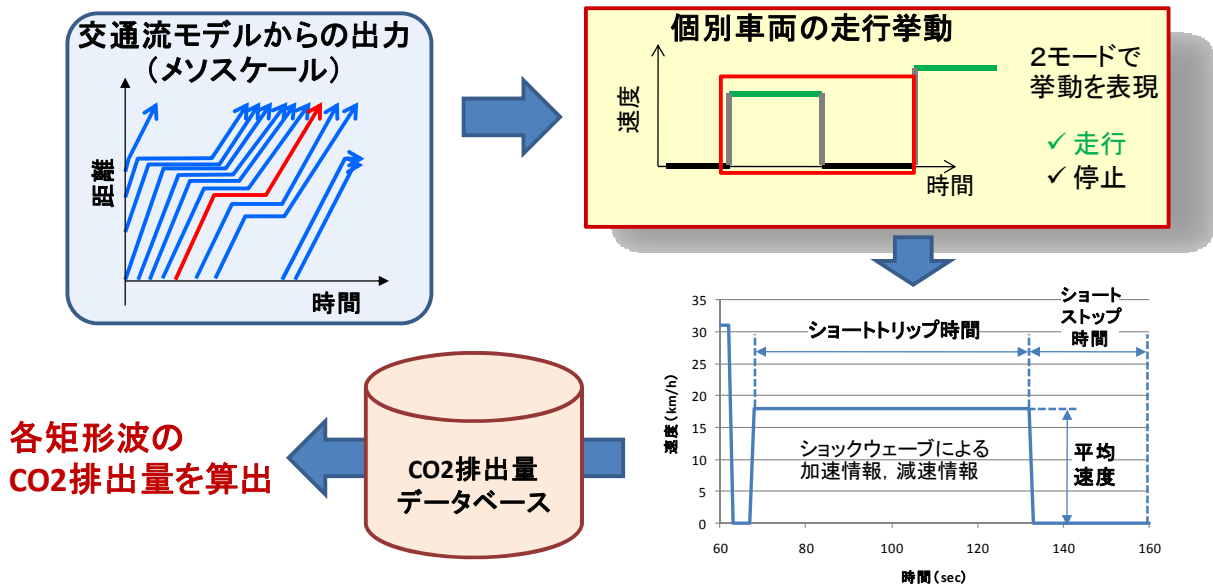
#### (2) 研究開発の詳細

CO2 排出量推計は、ハイブリッド交通流モデルより得られる交通流データを用いて、対象領域を走行する自動車からの CO2 排出量を求めるものである。

以下に記すサブモデルやデータベースより構成される CO2 排出量推計モデルのプロトタイプの構築を行った。

#### ・メソスケール CO2 排出量モデルの構築

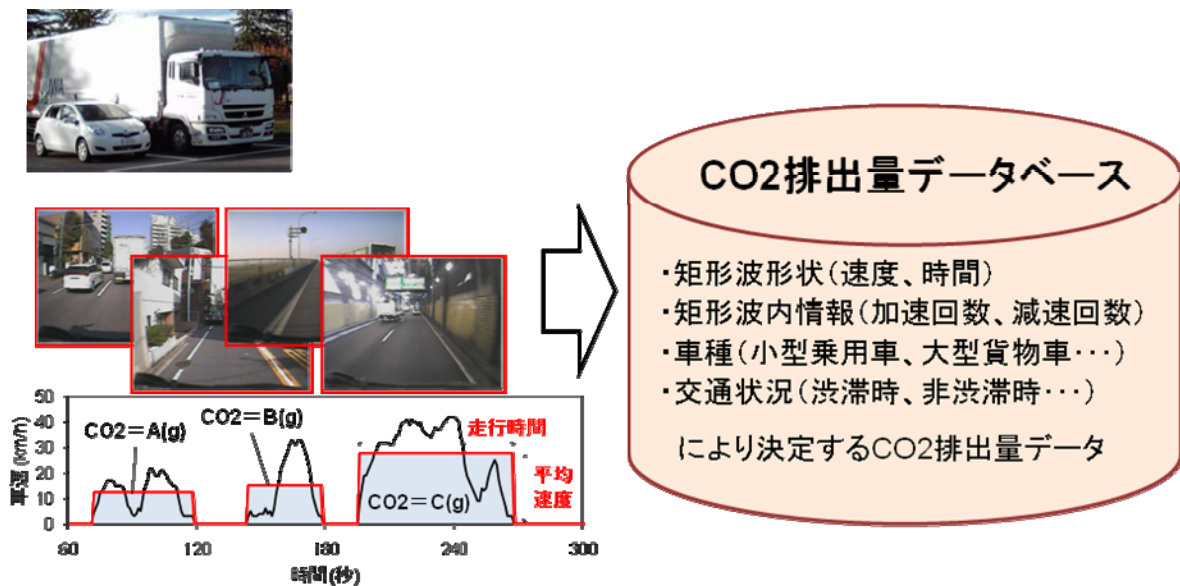
「①ハイブリッド交通流モデル」における交通流シミュレーション結果の出力は停止・定速走行の2モードの走行パターンであり、これを入力データとするメソスケール CO2 排出量推計モデルのプロトタイプ構築を行った(図Ⅲ. 3-16)。



図Ⅲ. 3-16 メソスケール CO2 排出量推計モデルの概要

モデル上では停止・定速走行の走行パターンであるが、実際の走行挙動には CO2 排出量に影響を及ぼす様々な加減速も含まれる。これを考慮するため、都心および郊外の幹線道路、細街路、高速道路など種々の交通状況下における実走行挙動と CO2 排出挙動のデータを採取・解析し、ショートトリップ (発進から停止まで) の走行時間と平均車速、ショートトリップ内の加速・減速回数等を統計的に処理することにより、CO2 排出量データベースを構築し、これを利用することにより、実際の走行挙動を考慮可能なモデルとした。

このため、混雑度の異なる一般道路、高速道など様々な状況の路線を走行することにより、CO2 排出量データベースを構築した(図Ⅲ. 3-17)。

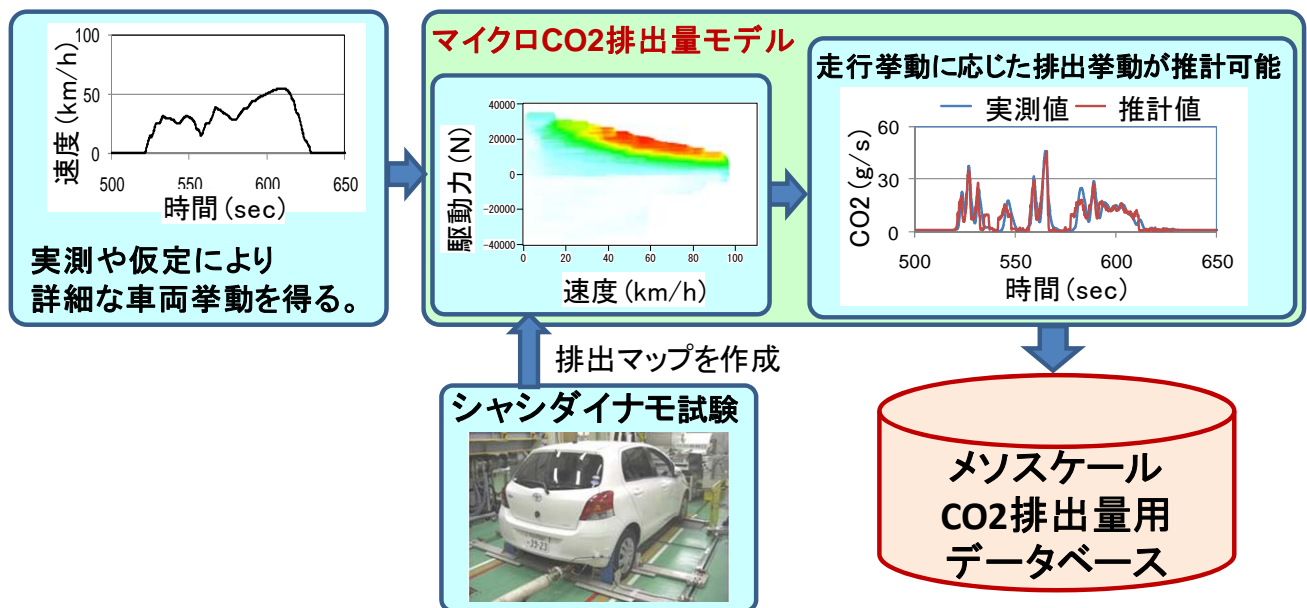


図Ⅲ. 3-17 実走行調査によるデータ採取と矩形波 CO2 データベース構築

### ・メソスケール CO2 排出量モデル用データの作成

前述のメソスケール CO2 排出量推計において適用される CO2 排出量データベースは、通常の走行挙動に関して構築されたものであるため、種々の ITS 施策のうち、エコドライブに代表される個別車両の走行挙動変化により CO2 排出量低減を図るものに対しての適用が不適切である可能性がある。このようなケースにおいて、メソスケールモデルを補正する CO2 排出量データベース作成のため、マイクロスケール CO2 排出量推計モデルを構築した(図Ⅲ. 3-18)。このモデルの構築のため、シャシダイナモメータによる試験を実施して、速度と車両駆動力(電気式ハイブリッド自動車の場合はバッテリーの充電状態も考慮)に対する CO2 排出マップを得た。

また、マイクロスケール CO2 排出量モデルへの入力データを得るため、個別車両の詳細な走行挙動を出力するマイクロスケール交通流モデルを適用した。

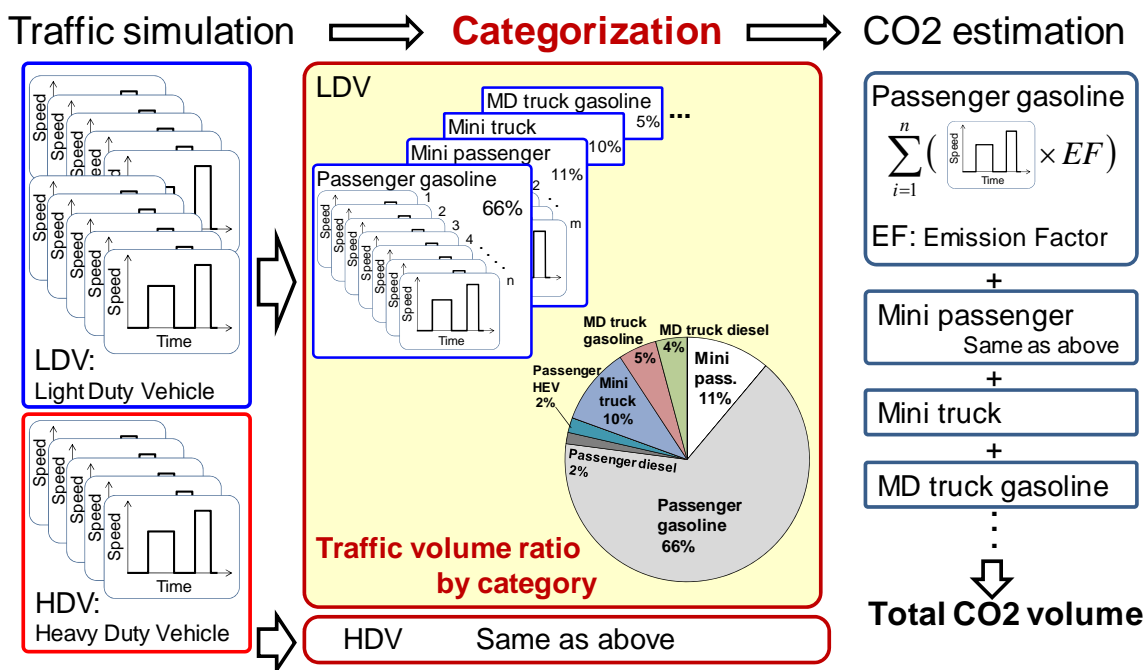


図Ⅲ. 3-18 マイクロスケール CO2 排出量推計モデルの概要

このモデルを用いることにより、任意の走行パターンの CO2 排出量推計が可能となるため、走行挙動が変化するような ITS 施策に対する CO2 排出量データベースの構築に活用可能であり、メソスケールの CO2 モデルを補完する役割を持つ。

### ・車種構成データの整備

上記の CO2 排出量推計モデルでは、ハイブリッド交通流モデルより出力されるデータを元に推計を実施する。交通流モデルにおいては、同様の車両挙動でグループ化した車種分類を適用するが、同じ走行挙動を取る車両においても、車種(乗用車や貨物車など)、燃料(ガソリン、軽油など)が異なると CO2 排出特性が異なっているため、CO2 排出量モデルでは、より細かい車種構成を考慮する必要がある。車種細分化の考え方を図Ⅲ. 3-19 に示す。



図Ⅲ. 3-19 車種別交通量割合とCO2 排出量算出の流れ

この車種細分化のために、CO2 排出特性に着目した車種分類を行い、既存の自動車保有台数データ、走行量調査データを元に車種毎の走行量比率を作成し、CO2 排出量推計に適用した。

### 3.3.4 交通データ基盤の構築(担当、東大)

#### (1) 研究開発項目

散在する交通関連データについて国際的に統一管理できるデータウェアハウスを構築し、効果評価手法の入力・検証データなどの効率的な活用資する。

#### 中間目標(平成22年度)

- ・ 試行的な国際的なデータウェアハウスとして、International Traffic Database(ITDb)の立ち上げ完了
- ・ ITDbを使った利用頻度の高い分析を支援するソフトウェアの作成完了

#### 最終目標(平成24年度)

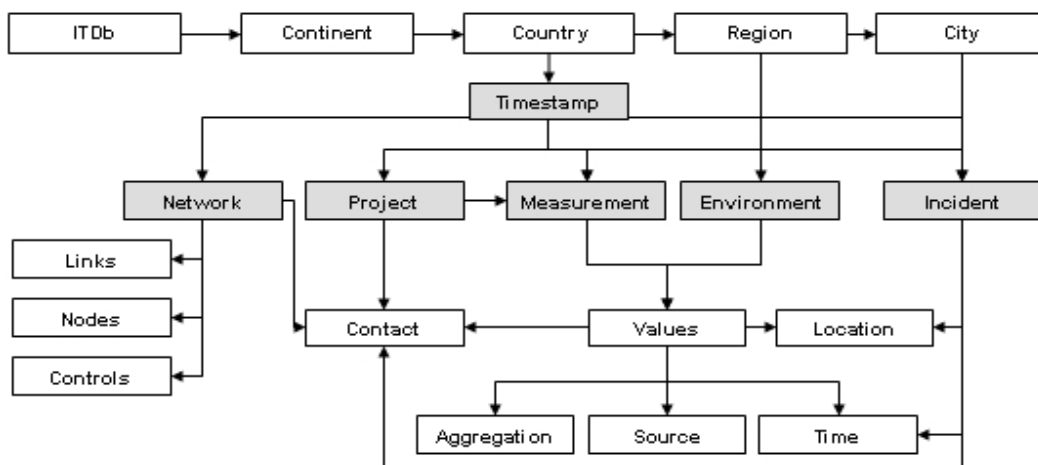
- ・ 国際的なデータウェアハウス(ITDb)の構築完了
- ・ データQualityをチェックするシステムの作成及び、提供されたデータQuality の評価システムの構築完了

#### (2) 研究開発の詳細

##### ・汎用性の高いデータ構造の提案

プローブデータ、感知器データ、ビデオ画像データ、信号制御パラメータ、天候、人口、土地利用など、きわめて多様なデータが存在する。本年度は、まずこれら各種データのデータ特性(データ項目、フォーマットなど)について調査するとともに、専門家へのヒアリングを行った。その結果、図Ⅲ. 3-20 のようなメタ情報の標準構造を提案した。各データのメタ情報は、Country 単位に整理され、その中の地域と時間ごとに network、projects、measurements、environment、incident という項目で整理されている。この構造は、利用者が即座に目的とす

るデータを見つけることができるように、しかもそのデータに関連するその他のデータも見つけやすいように提案するものである。



図Ⅲ. 3-20 メタ情報構造

このメタ情報の標準構造に従って、図Ⅲ. 3-21 のような最低限必要な標準メタ情報を提案した。計測自体に関連する情報、計測場所・日時、データ提供者情報などから構成されており、標準メタ情報の Format は、国際交通データベース (ITDb: International Traffic Database) のメタ情報探索エンジンに使用されている。

Location	Timestamp	Network
Asia	June 5th - June 11th	Metropolitan Expressway
Japan		Route 53
Kanto		Section 27
Tokyo		Outbound

Measurement	Contact
volume	University of Tokyo
speed	Institute of Industrial Science
occupancy	ITDb
events	

**Query for Meta Information:**  
Is speed data on a Japanese Expressway in summer available?

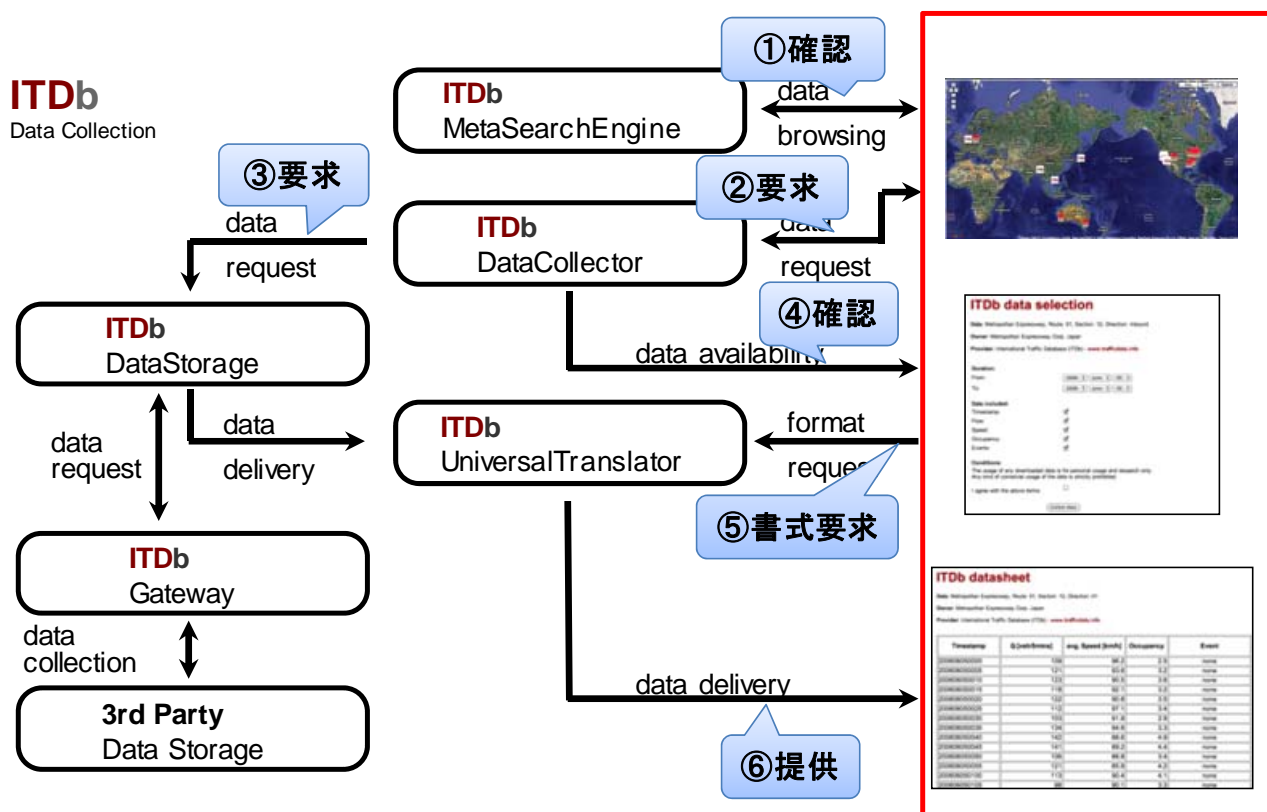
図Ⅲ. 3-21 メタ情報の例

データベース全体の構造は、図Ⅲ. 3-22 のとおりである。赤枠内が利用者であるが、まず利用者は ITDb 上のマップで、どのようなデータが存在するのかを概観することができる。次に、ITDb に対してどのようなデータを入力したいのか具体的なリクエストを出すことができ、ITDb はリクエストに対応するデータが存在するかどうか返答する。このようなリクエストに対応するデータを検索しやすいように、図Ⅲ. 3-20 のメタ情報の構造を提案している。さらに、利用者は、どのようなフォーマットでデータを入力したいのかを ITDb に要求することができ、ITDb は要求されたフォーマットに従って Data Storage (あるいは ITDb とリンクが張られている外部の Data Storage) からリクエストデータを抽出して、利用者に提供する。

このように、赤枠内の利用者とは ITDb の間には Firewall を設けており、利用者は Data Storage には直接アクセスできないが、ITDb に必要なデータ項目とフォーマットをリクエストすることにより、希望するデータを入力する



ことができる仕組みである。



図Ⅲ. 3-22 データベース全体の構造

### ・国際ネットワークの構築

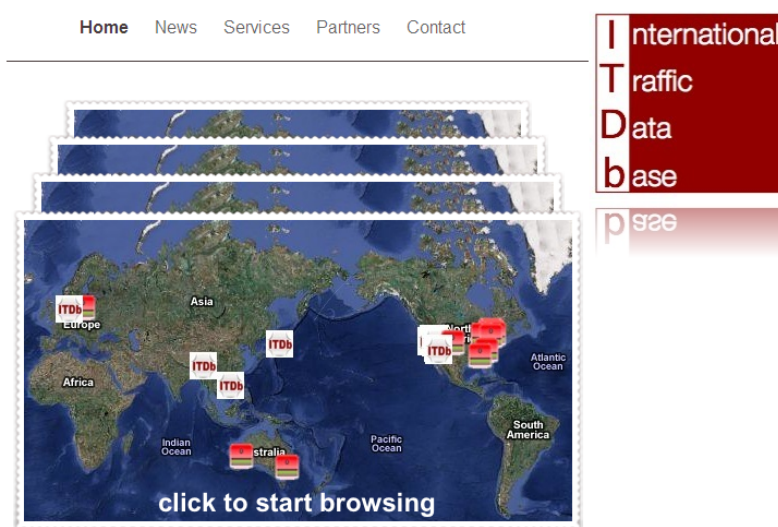
各国のデータ利用状況、データ公開状況を把握し、国際的なデータウェアハウスを構築する上で課題となる点を整理するために、次のような国際的な研究討議を行ってきた：

- 平成 20 年 9 月 4～5 日 Medevielle 氏、El Faouzi 博士 (INRETS) と打ち合わせ
- 平成 20 年 9 月 6 日 Edward Chung 博士 (EPFL) と打ち合わせ
- 平成 20 年 9 月 8～9 日 バルセロナで交通データに関する国際会議を開催。本国際会議は、スペインのカタロニア大学の Prof.Barcelo とともに、企画したもので、欧州、北米、オーストラリア、日本から多数の参加者を得た。
- 平成 20 年 11 月 16～23 日 ITS 世界会議出席, New York  
ITE(Institute of Transportation Engineers, USA)にて講演
- 平成 20 年 12 月 8～11 日 NEARCTIS Workshop (INRETS, Lyon) にてプレゼン
- 平成 21 年 02 月 27 日 第 1 回 EC-METI Workshop 開催 (ITS Forum, 東京)
- 平成 21 年 09 月 21～27 日 ITS 世界会議出席, Stockholm  
第 2 回 EC-METI Workshop 開催 (Stockholm)
- 平成 21 年 11 月 11～15 日 Hans van Lint 博士 (TU Delft) との打ち合わせ  
第 2 回 NEARCTIS Workshop 参加 (London)
- 平成 22 年 03 月 22～26 日 第 3 回 EC-METI Workshop 開催 (Amsterdam)

また、ヨーロッパとの連携強化および提案データウェアハウスの国際的な利用促進のため、European Project である NEARCTIS、COST Action TU0702 の Associate Partner として参画することにした。これらの European Project では、プロジェクト内部のデータ流通のために提案しているデータウェアハウスである ITDb (正確には後述する myITDb) を活用してくれている。さらに、the PORTAL database in the United States、the Regiolab server of the Netherlands、ITDb in Japan という3つの交通情報 DB を統合しようと合意を得つつある。

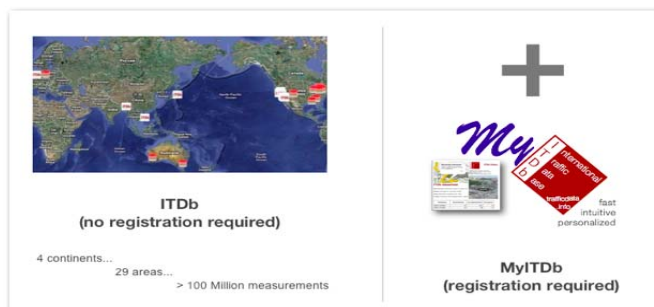
### ・データウェアハウスの構築

提案したメタ情報と全体構造にしたがい、それを XML によって記載する ITDb の枠組み提案するとともに、ITDb の予備的な試験用を Web 上で開始した<<http://www.trafficdata.info/>>。図Ⅲ. 3-23 は、ITDb の Web 画面である。



図Ⅲ. 3-23 国際交通データベース(ITDb)の Web 画面

継続的に新しいデータを追加するとともに、ITDb の活用を促進させるために、特定のグループ内だけにデータを開示できるような myITDb を構築した(図Ⅲ. 3-24)。この myITDb を使って、我々のプロジェクトで収集した各種データを管理するだけでなく、EU project である NEARCTIS、COST Action TU0702 という 2 つのプロジェクトでもデータ管理に活用されている。



図Ⅲ. 3-24 myITDb の Web 画面

myITDb は、インターネットを使って特定グループ内のみにおいてデータのDBへのアップと共有を計れるもので、高いセキュリティに守られている。ログデータによれば、myITDb の開設と同時に、かなりの頻度で活用されており、アクセス頻度は着実に増加傾向にある。

さらに、ITDb をより魅力的にして活用を促すために、いくつかのデータ解析ソフトウェアの提供も開始した。図 III. 3-25 は、データの可視化と簡便な解析ツールとして開発している OpenEnergySim のディスプレイ画面で、画面を操作するユーザーとのインタラクティブな本システムでは、ITS 施策を導入した場合の利用者の反応などを観察することができる。



図 III. 3-25 交通行動モデル解析のための OpenEnergySim

### 3.3.5 CO2 排出量推計技術の検証(共同実施)

#### (1) 研究開発項目

CO2 排出量推計手法の信頼性を確保し国際的に信頼される効果評価手法を確立するため、交通シミュレーションモデルおよび CO2 排出量モデルの検証手法の検討を行う。

#### 中間目標(平成22年度)

- ・ 交通流シミュレーション、CO2排出量モデル、及びプローブによるCO2モニタリング技術等の検証を実施する際の条件整理と、各推計モデルや検証方法の課題分析完了

#### (2) 最終目標(平成 24 年度)

- ・ 改良版の最終的な検証結果の整理完了

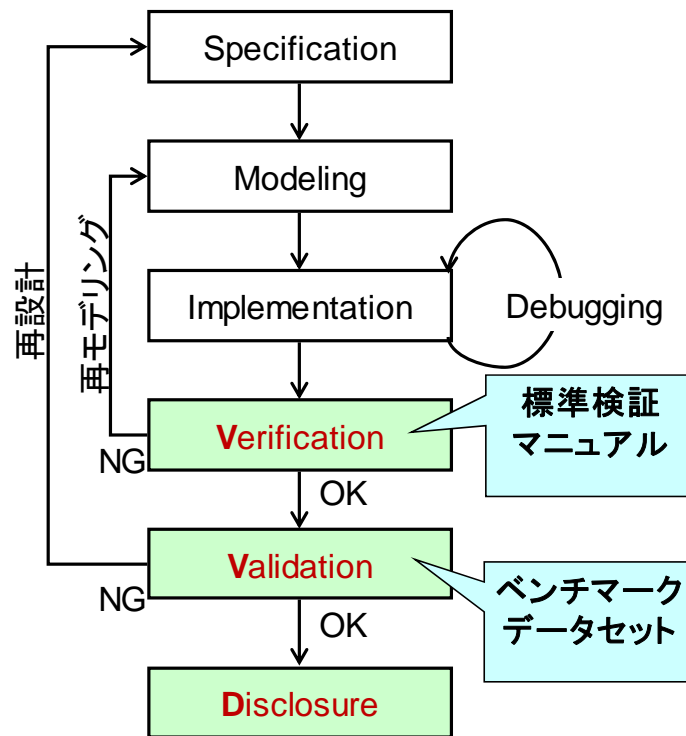
#### 研究開発の詳細

##### ・交通流シミュレーションの検証

本研究開発では図 III. 3-26 に示すように、基本検証(Verification)、実用検証(Validation)、情報開示(Disclosure)からなる検証手順を提案する。基本検証においては、モデルが考慮する特徴的な現象が顕著に出現するような仮想データセットをモデルに適用し、結果と理論値の比較を行う。実用検証においては、様々な現象が含まれる現実の状況を、モデル設定やパラメータのキャリブレーションにより再現できるかを評価する。

ここで扱う検証手法は、特定のモデルを前提とするのではなく、モデルの特性を明らかにし、その結果を開示することを要求するものである。これにより利用者は、開示された情報を元に各々のニーズに応じた適切なモデルを選

択することができる。



図Ⅲ. 3-26 検証手順

このうち基本検証 (Verification) の段階で検証すべき項目としては、以下のようなものがあげられる。

交通流モデル単体として必要な項目

- a. 車両発生
- b. ボトルネック容量と飽和交通流率
- c. 渋滞の延伸と解消
- d. 合分流部の容量
- e. 信号交差点での右左折容量
- f. 経路選択挙動
- g. 車両走行軌跡 (Piecewise Linear)

CO2 排出量推計モデルへの適用に必要な項目

- a. 車両走行モードの推定
- b. 構成車種の対応付け

東京・靖国通りのシミュレーションテストベッドを構築 (図Ⅲ. 3-27) し、現況把握のための交通実態調査を行い、信号制御履歴データの入手等を実施した (図Ⅲ. 3-28)。

さらに実用検証に利用できる実測データを収集することを目的として、交通観測調査を企画・実施した (図Ⅲ. 3-29)。観測エリアは東京都世田谷区駒沢周辺、観測方法はビデオ観測およびプローブ走行であり、観測項目はビデオ観測による断面交通量とプローブ走行車両による GPS 位置、走行速度、3 軸加速度・角速度、前後車間距離等である。



図Ⅲ. 3-27 検証シミュレーション



図Ⅲ. 3-28 靖国通り交通実態調査エリア

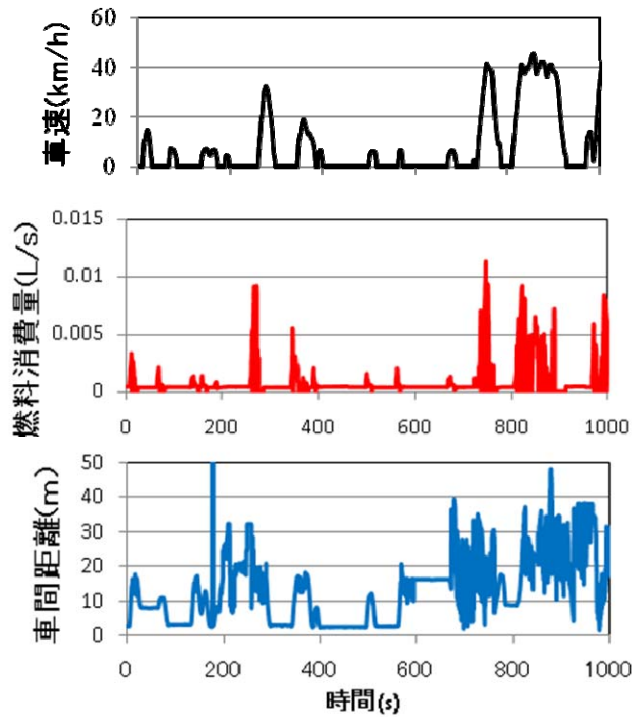


図Ⅲ. 3-29 駒沢周辺交通実態調査エリア

### ・CO2 排出量モデルの検証

CO2 排出量モデルの検証に用いるため、前述の駒沢周辺の観測調査(図Ⅲ. 3-29)にあわせてプローブ車両による走行調査を実施した。調査項目は車両速度、加減速度、燃料消費量等である。調査結果の一例を図Ⅲ.

3-30 に示す。



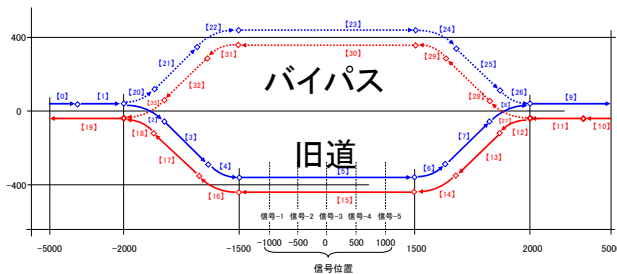
図Ⅲ. 3-30 プローブ車両による走行履歴データ

・交通流データの推計結果が CO2 排出量の計算精度に与える影響の検討

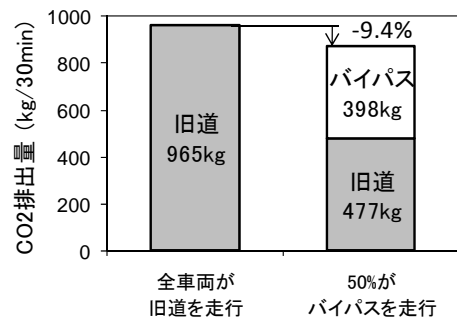
交通流シミュレーションおよび CO2 排出量モデルはそれぞれ一定の推定精度を持っているが、前者の推定精度がそのまま後者の推定精度を規定するとは限らない。許容される CO2 排出量の推定精度に対する、交通流の推定精度を把握しておくことで、効果的な推計作業が可能になるものと考えられる。ここでは仮想的な道路ネットワークを想定し、交通流モデルの推定精度が CO2 排出量の推定精度にどのような影響を与えるかの感度分析により検討している。図Ⅲ. 3-31 に想定したネットワークおよび、交通流を 2 ルートの間で変えた場合の CO2 排出量の変化を示す。

計算ケース(2種類)

1. 全車両が旧道(信号5箇所)を走行
2. 50%の車両がバイパス(信号無)を使用



排出量比較



図Ⅲ. 3-31 感度分析に用いるネットワークおよび CO2 排出量推計例

## ・国際的な合意形成

以上の検証手法について米欧と国際的な合意形成を行うにあたり、議論すべき点を整理した。主な論点は以下のとおりである。

- a. 交通流モデルおよび CO2 排出量モデルで標準的な検証項目は何か？
  - ✓ 交通流モデルでの標準的な検証項目の整理
  - ✓ CO2 排出量モデルでの標準的な検証項目の整理
- b. 検証プロセスのどれが共通／地域固有であるべきか？
  - ✓ 地域ごとの事情、異なる固有の状況の把握
- c. 検証結果どう開示するか？
  - ✓ 認証プロセスは必要か？
- d. どんなベンチマークデータセットが利用可能／必要か？
  - ✓ 既存のデータセットの把握
  - ✓ シミュレーションの領域・解像度との関係
  - ✓ 多くのモデルにとって汎用的な入力／出力項目は？
- e. 検証結果のばらつき／誤差の解釈方法は？
  - ✓ どのようなばらつき／誤差を考慮する必要があるか？
  - ✓ 試行回数はどうのように設定すべきか？
  - ✓ どの程度のばらつきや誤差なら、妥当な出力であると判断するか？

### 3.3.6 国際連携による効果評価手法の相互認証(共同実施)

#### (1) 研究開発項目

国際的に信頼される評価方法の確立のために、海外の政府機関や研究機関と連携して国際的なネットワークを促進し、本研究開発の実施内容を国際的に信頼される効果評価方法として確立し、国内外に向けた発信を行う。

#### 中間目標(平成22年度)

- ・ EU等の関連研究プロジェクトの研究者と、定期的な情報交換を行う体制の整備完了
- ・ 国際的な議論の場の取り決めと定期開催
- ・ 国際シンポジウムを1回開催

#### 最終目標(平成24年度)

- ・ 2回目の国際シンポジウム開催
- ・ EU等の関連研究プロジェクトの研究者と合意された効果評価方法を、国際共同レポートとして取りまとめ内外に発信

#### (2) 研究開発の詳細

##### ・欧州とのネットワーク構築

経済産業省と連携して、欧州委員会(以下 EC: European Commission)が指名した研究者(ERTICO, INRETS, Peek Traffic BV, PTV)とのネットワークを構築した。

加えて EC は本研究開発との連携のために新たなプロジェクトの立ち上げを約束した(2009年に EC 内で提案

されたが不可となり、2010年再度提案の予定)。

また本研究開発の実施者である東京大学生産技術研究所桑原研究室は、欧州における先進道路協調交通マネジメントのためのネットワークづくりを目的とした NEARCTIS<sup>1</sup>プロジェクトの協力パートナーに選定されており、平成20年12月に開催された同プロジェクトの国際会議において、本研究開発の成果を発表した。

### ・米国とのネットワーキング構築

経済産業省にて対応検討中の米国政府との連携と並行して、民間レベルのネットワークを構築した。具体的には米国カリフォルニア州の道路交通政策に深く関与している CALIFORNIA PATH とカリフォルニア大学リバーサイド校の研究者とのネットワークを構築した。

### ・国際的な論議の場の設定とその定期開催

上記により構築したネットワークを用いて日米欧の政府機関メンバーおよび研究者を集め、本研究開発の各分野の進捗を確認し今後の目標を決定する国際ワークショップを三年間で四回実施した。なお、より多くの関係者により効率的に出席してもらうため、ITS 関連メンバーが出席するフォーラム開催週にその会場そばで開催することとしている。

開催準備会議: 2008年12月・日本・欧州及び日本・米国間それぞれでの開催調整・ニューヨーク

第1回: 2009年2月7日・東京(日本: 6名・欧州: 3名・米国: 3名参加)

第2回: 2009年9月25日・ストックホルム(日本: 8名・欧州: 7名・米国: 2名参加)

第3回: 2010年3月23日・アムステルダム(日本: 6名・欧州: 11名・米国: 3名参加)

第4回: 2010年10月25-29日の間の一日・釜山(参加者は上記とほぼ同数の見込み)

第2回及び第3回のワークショップでは、交通流シミュレーションモデルの出力である交通状況について、その要件(時間的、空間的な解像度、車種や評価時期など)を整理したものを紹介し共通理解を得た。またCO<sub>2</sub>排出量モデルについてはその算定コンセプトを紹介したが、交通流シミュレーションモデルの出力データ形態に対する意見が出され継続して検討することとなった。

また第3回ワークショップでは、交通シミュレーションモデルやCO<sub>2</sub>排出量モデルなどの六つのサブトピック毎にそれぞれの地域の代表となる研究者を決定し、三者を中心に進捗を図りその成果をワークショップにて確認する形態をとることを確認した。

### ・第1回国際シンポジウムの開催

2010年10月には東京にて、これまでの研究の成果と今後の活動を広く紹介する第1回国際シンポジウムを開催する(聴衆は200名規模を予定)。開催日を釜山で実施される第17回ITS世界会議の前週の金曜日(10月22日)とし、連携をとっている政府機関メンバー及び研究者多数の登壇・参加を予定している。

---

<sup>1</sup> NEARCTIS: A Network of Excellence for Advanced Road Cooperative Traffic management in the Information Society の略。情報社会における先進道路協調交通マネジメントのための学術ネットワーク。  
<http://www.nearctis.org/>



### 3.4 成果のまとめ

#### (1) ITS 効果評価事例検討結果

社会的に需要が大きく、効果が高いと考えられる 17 の ITS 施策(表Ⅲ. 3-4)から、特にニーズが大きい3つの事例について、作成した交通シミュレーションと車両 CO2 排出量推計モデルにより、CO2 低減効果の評価を検討した。ここでは、高速道路における隊列走行について試算結果を報告する。

表Ⅲ. 3-4 事例検討の対象とした ITS 施策

施策	事例内容
1. 走行方法の改善	1-1 ハイブリッド車の普及
	★ 1-2 エコドライブ支援
	★ 1-3 高速道路における隊列走行
	1-4 最高速度抑制(リミッタ装着)
	1-5 最高速度緩和
2. ボトルネック解消	2-1 サグにおける渋滞改善手法導入
	2-2 合流円滑化
	2-3 都市高速の信号機設置
	2-4 信号制御高度化
	2-5 グリーンウェーブ走行
3. 道路の有効活用	3-1 迂回経路誘導
	★ 3-2 カーナビによるエコルート提示
	3-3 プローブによる最適ルート提示
	3-4 通勤時間帯シフトによる交通量平準化
4. その他	4-1 特定地域におけるCO2排出量モニタリング
	4-2 モーダルシフト等による交通量削減
	4-3 ガソリン価格変更によるCO2排出量変動

#### ・高速道路における隊列走行

東名高速(横浜青葉、沼津間)において、大型貨物車の 40%が 3 台 1 セットで隊列走行を実施するという仮定で CO2 排出量の変化を試算した。



図Ⅲ. 3-32 隊列走行

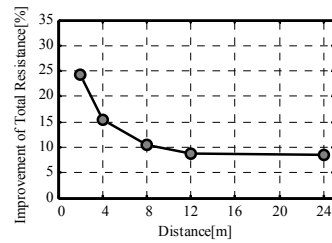
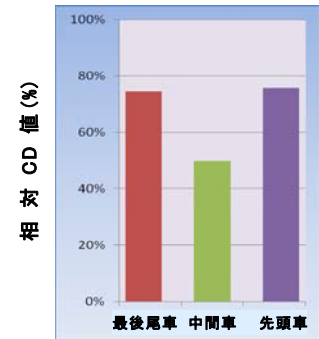
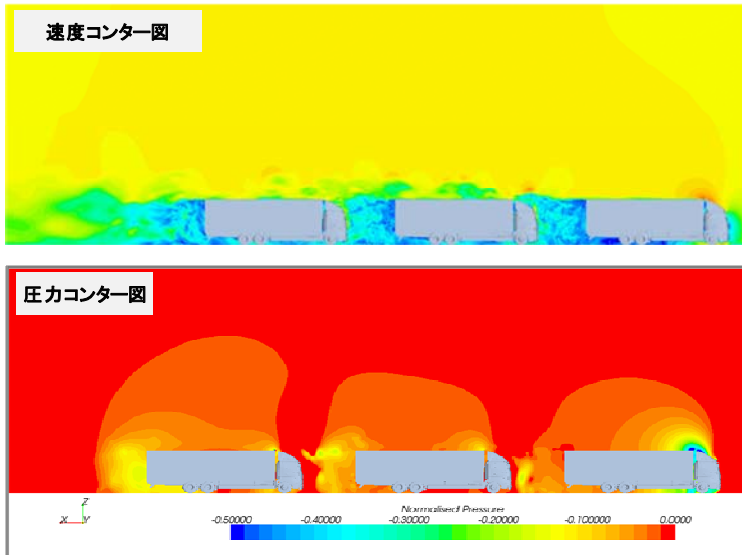
隊列走行時の車間距離は 10m(ケース1)と 4m(ケース2)の2条件とした。燃費に関する影響要因としては、空気抵抗削減と走行空間再配分効果の 2 要因を考慮し、流入流失ランプ前後の交通流乱れ、隊列形成に伴うロス等は考慮していない。

空気抵抗削減分については、研究開発項目①「自動運転・隊列走行技術の研究開発」にて、隊列走行時の空気抵抗係数を空気流体シミュレーションにより推定し(図Ⅲ. 3-33)車両からの CO2 排出量の低減率を求めた(ケース1で CO2 排出量9%減、ケース2で CO2 排出量 15%減。いずれも隊列走行 3 台の平均)。

### ■3台隊列の空気流体シミュレーション

✓シミュレーション条件:

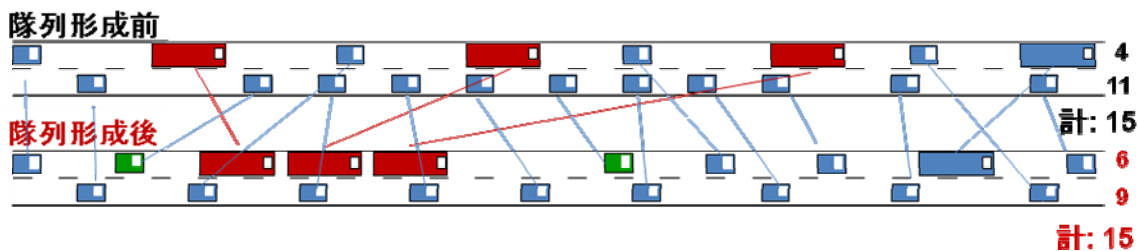
速度:80km/h, 隊列車間距離:4m-12m



省エネ効果予測

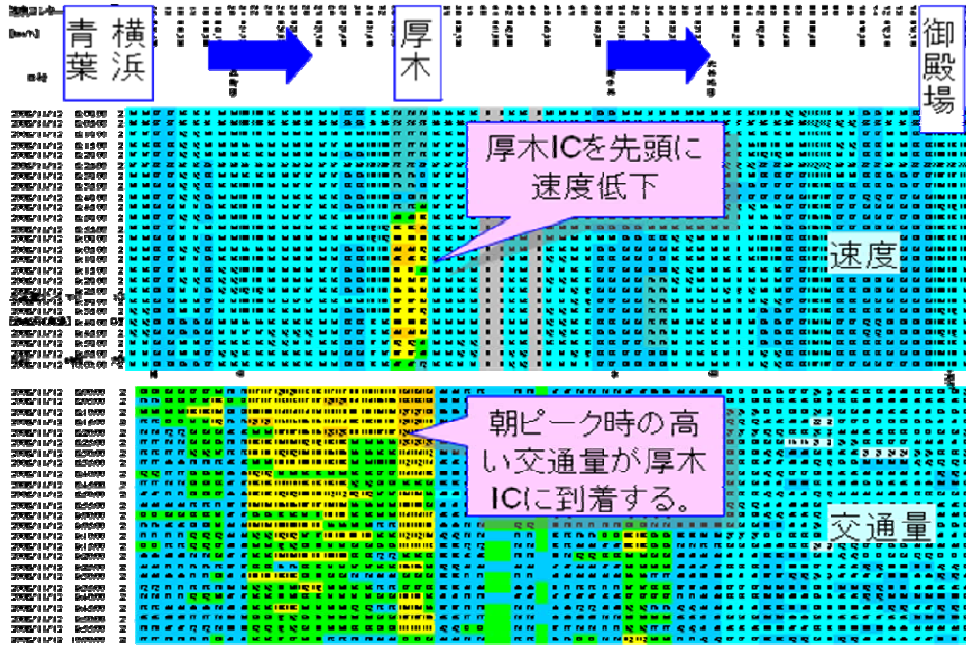
図Ⅲ. 3-33 空気抵抗削減効果推定のための流体シミュレーション

次に走行空間再配分の効果を図Ⅲ. 3-34 に示す。図中での走行車両数は、隊列形成の前後ともトラック4台・乗用車 11 台の計 15 台である。上の車線のトラック 3 台の隊列形成により、同車線に2台の乗用車(緑)が車線変更出来るスペースが生じ、車線利用の適正化による交通容量改善が図られる。また追越車線においても車間距離が大きくなり、無用な加減速が減少することで CO2 が削減可能となる。



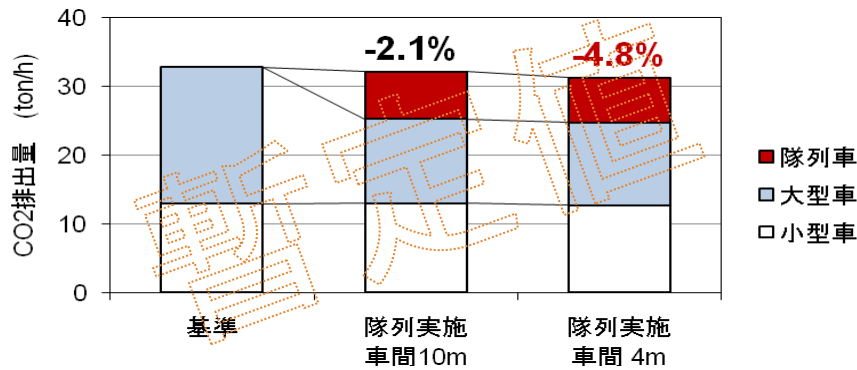
図Ⅲ. 3-34 走行空間の再配分

これらの効果を考慮した交通シミュレーションを東名高速横浜青葉インターチェンジと沼津インターチェンジ間の交通状況(図Ⅲ. 3-35に横浜青葉・御殿場間を例示する)に適用し、基準状態およびケース1、ケース2について交通量の推計および CO2 排出量の推計を行なった。対象日は 2008 年 11 月 12 日(水)、対象時刻は朝のピーク時(8:00-10:00)を対象に計算を行い、後半 1 時間のみを評価対象とした。車両走行量は、小型車 5499 [台/時](69%)、大型車 2490 [台/時](31%)である。



図Ⅲ. 3-35 事例検討範囲

その結果、図Ⅲ.3-1に示すようにケース1(車間距離10m)でCO2排出量は2.1%減、ケース2(車間距離4m)で4.8%減と試算された。なお、CO2排出量低減分のうち、隊列走行による空気抵抗低減によるCO2排出量低減は、ケース1において2.0%のCO2低減をもたらす、走行空間の再配分による交通改善は0.1%のCO2低減をもたらすと推定された。同様にケース2においては、隊列走行による空気抵抗低減によるCO2排出量低減は、3.5%、走行空間の再配分による交通改善は1.3%のCO2低減をもたらすと推定された。



図Ⅲ. 3-36 隊列走行によるCO2排出量の変化(暫定値)

(2) 主な成果

A) 評価ツールの開発

- ・ 都市域に適用可能な、ITS施策の評価ツールのプロトタイプが完成した。
- ・ このプロトタイプ機能確認のため、三つの事例評価を実施しCO2削減量を推計した。
- ・ プローブによる交通流の推定システムを構築し、CO2モニタリング手法を確立した。
- ・ 交通データベースを稼働させ、国際的なデータ集積を推進した。
- ・ CO2精度検証のフレームワークを構築した。

B) 国際的な合意形成

- ・ 日米欧の共同研究の枠組みを構築した。
- ・ EU政府と関係を確立し、米国は大学関係者との関係を確立した(政府レベルは調整中)。
- ・ 研究開発項目ごとの責任者を日米欧それぞれ定め、定期的な会合を通じて、研究を促進させた。

(3) 中間目標・最終目標とその達成状況・評価

最終目標を達成するために不可欠な要件である中間目標につき、その達成状況を表Ⅲ. 3-5 に示す。中間目標の達成度は◎＝当初計画以上もしくは○＝予定通りであり、最終目標についても達成可能と判断する。

表Ⅲ. 3-5 開発目標に対する達成度

	中間目標	達成度
全体	ソフトウェアのプロトタイプの完成	○
	国際連携体制の構築	
①ハイブリッドシミュレーション技術開発	ハイブリッド交通流シミュレーションフレームワーク理論の構築、及び広域都市圏シミュレーションモデルの完成	○
	②「プローブによるCO2モニタリング技術」、③「CO2排出量推計モデル」との連携技術の確立(その内容をドキュメントとして整備)	
②プローブによるCO2モニタリング技術の開発	インフラセンサデータとプローブデータの融合、及びプローブデータのみによるCO2排出量推計手法の構築完了	◎
③車両メカニズム・走行状態を考慮したCO2排出量推計モデル	交通流に対応するCO2排出量を推定するソフトウェアのプロトタイプ完成	○
④交通データ基盤の構築	試行的な国際的なデータウェアハウスとして、International Traffic Database(ITDb)の立ち上げ完了	◎
	ITDbを使った利用頻度の高い分析を支援するソフトウェアの作成完了	
⑤CO2排出量推計技術の検証	交通流シミュレーション、CO2排出量モデル、及びプローブによるCO2モニタリング技術等の検証を実施する際の条件整理と、各推計モデルや検証方法の課題分析完了	○
⑥国際連携による効果評価手法の相互認証	EU等の関連研究プロジェクトの研究者と、定期的な情報交換を行う体制の整備完了	○
	国際的な議論の場の取り決めと定期開催	
	国際シンポジウムを1回開催	

◎＝当初計画以上 ○＝予定通り △＝今年度末までに評価予定で、達成見込みあり ×＝未達

#### (4) 成果の公表

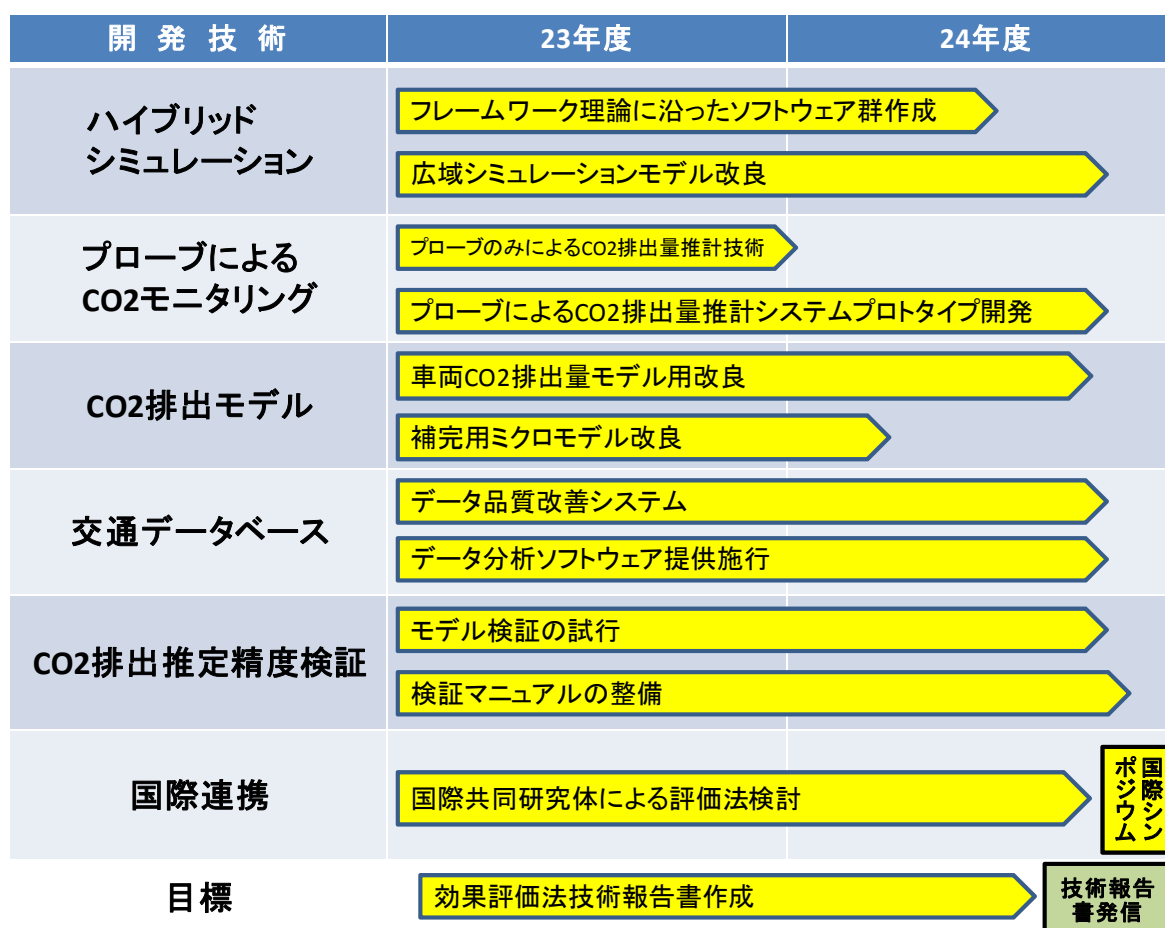
研究成果発表・講演(口頭発表も含む)

	2008年度	2009年度	2010年度	計
論文(査読あり)	—	—	10件	10件
研究発表・講演	5件	7件	3件	15件
TV放映・新聞掲載	3件	—	—	3件

#### 3.5 今後の研究開発計画

表Ⅲ.3-6、表Ⅲ.3-7に示す日程にて、ITSによるCO<sub>2</sub>低減効果の評価ツールを開発すると共に、日米欧の連携により国際的に信頼できる評価基準を確立する。

表Ⅲ.3-6 今後の研究計画概要



表Ⅲ. 3-7 今後の研究計画詳細

事業項目	平成 22 年 度	平成 23 年 度	平成 25 年 度
① ハイブリッドシミュレーション技術開発 ・ ハイブリッドシミュレーションソフトウェアの製作 ・ 日本全国シミュレーションの開発と実証 ・ ITS モデル都市における地域モデル適用と施策評価 ・ 交通流シミュレーション検証プロセスの構築と実施	→	→	→
② プローブによる CO2 モニタリング技術の開発 ・ プローブデータのみによる CO2 排出量推計手法の開発 ・ CO2 モニタリングシステムのプロトタイプ開発 ・ モニタリングビジネスモデルの実現可能性検討	→	→	→
③ 車両メカニズム・走行状態を考慮した CO2 排出量推計モデル ・ CO2 排出精度向上のためのデータ拡充 ・ メソスケール CO2 排出量推計モデルの精度向上 ・ マイクロモデルによるメソモデルの補完	→	→	→
④ 交通データ基盤の構築 ・ データ収集 ・ データウェアハウスの国際化 ・ データウェアハウスの活用促進 ・ データ Quality 管理システム ・ ビジネスモデルの提案	→	→	→
⑤ CO2 排出量推計技術の検証 ・ 国際的な合意形成 ・ ベンチマークデータセットの整備 ・ モデル検証の試行 ・ 検証結果の開示方法の検討 ・ 検証マニュアルの整備	→	→	→
⑥ 国際連携による効果評価手法の相互認証 ・ 第 2 回国際シンポジウム開催 ・ 国際共同レポートの配信			→ →

①ハイブリッドシミュレーション技術開発

- ・ ハイブリッドシミュレーションソフトウェアの製作

これまでに検討したハイブリッドシミュレーションの理論フレームワークに沿って、プロトタイプとして作成しているソフトウェア群を統合し、実用レベルのソフトウェアを作成する。

- ・ 日本全国シミュレーションの開発と実証

日本全国の主要な道路を全て網羅し、一括でシミュレーションを行うソフトウェアを作成すると共に、実用的な精度で現状の渋滞状況を再現するデータセットを構築する。

- ・ **ITSモデル都市における地域モデル適用と施策評価**

社会還元加速プロジェクト等の外部の活動と連携して、ITSモデル都市に選定されている地域で具体的に計画されているITS施策の省エネ・CO<sub>2</sub>削減効果を推計する。

- ・ **交通流シミュレーション検証プロセスの構築と実施**

事業項目 5 と連携し、交通流シミュレーションの標準検証プロセスをマニュアル化すると共に、開発したモデルの検証を実施する。

## ②プローブによるCO<sub>2</sub>モニタリング技術の開発

- ・ **プローブデータのみによるCO<sub>2</sub>排出量推計手法の開発**

交通シミュレーションを利用して、プローブデータのみから地域全体のCO<sub>2</sub>排出量を推計・モニタリングする手法を確立する。

- ・ **CO<sub>2</sub>モニタリングシステムのプロトタイプ開発**

これまでに開発した手法をソフトウェア化し、リアルタイムに地域のCO<sub>2</sub>排出量を「見える化」するシステムのプロトタイプを作成する。

- ・ **モニタリングビジネスモデルの実現可能性検討**

上記プロトタイプシステムが実用化されたとき、ビジネスとして持続可能なサービスとなるビジネスモデルを検討する。

## ③車両メカニズム・走行状態を考慮したCO<sub>2</sub>排出量推計モデル

- ・ **CO<sub>2</sub>排出精度向上のためのデータ拡充**

走行パターン／CO<sub>2</sub>排出量データベース拡充のための走行試験等の実施、結果解析、およびデータベース構築。

- ・ **ハイブリッドシミュレーションに対応したCO<sub>2</sub>排出モデルの精度向上**

ハイブリッド交通流シミュレーションより得られる情報の詳細化に対応した推計精度の向上。

- ・ **マイクロモデルによる補完データベース構築**

マイクロ交通流シミュレーションを利用した、多様なITS施策に対応するCO<sub>2</sub>排出量データベースの構築。

## ④交通データ基盤の構築

- ・ **データ収集**

引き続き、国内および海外の交通関連データを国際ネットワークを通して収集する。我が国のデータについては、内閣府の社会還元加速プロジェクトでITDbの利用を依頼する。海外については、国際連携先のEuropean Projectを通じたデータ収集、およびUSAとの連携を強化しながら収集に努める。

- ・ **データウェアハウスの国際化**

これまでに提案し試験運用を進めてきたITDbと、the PORTAL database in the United States、the Regiolab server of the Netherlandsというアメリカとヨーロッパの交通情報DBを統合しようと合意を得つつあるので、これを促進してデータウェアハウスの国際化を図る。

- ・ **データウェアハウスの活用促進**

ITDb および myITDb の利用状況をモニターするとともに、利用・データ提供のインセンティブを向上させられるソフトウェアを利用者及びデータ提供者に供与し、データウェアハウスの活用促進を促す。たとえば、交通データを簡便に処理して各種のとう計量を算出するソフト、交通行動解析に有用なツールと考えられる OpenEnergySim の開発などを促進する。

- ・ **データQuality管理システム**

データの質をチェックするシステムを作成して、提供されたデータ Quality を評価するシステムを構築するとともに、データ Quality 評価結果をデータ提供者に Feedback し、Quality の改善を促すシステムを提案する。

- ・ **ビジネスモデルの提案**

本研究開発終了以降も継続して本システムが運用できるように、ビジネスモデルの提案を行う。

### ⑤CO2排出量推計技術の検証

- ・ **国際的な合意形成**

検証手順および検証項目について、米欧との国際的な議論を通じて合意形成を行う。

- ・ **ベンチマークデータセットの整備**

各種フィールド実測データの整正を行い、標準的な検証に利用可能なベンチマークデータセットとして整備する。

- ・ **モデル検証の試行**

提案する検証手順に基づき、交通シミュレーションモデルおよびCO2排出量推計モデルの検証を試行する。これを通じて、一連の手順に不備などがいないかを確認し、必要に応じて検証手順の修正・更新を行う。

- ・ **検証結果の開示方法の検討**

各モデル開発者により行われるモデルの検証結果について、透明性・公平性等に配慮し、モデル使用者の判断に資する適切な開示方法を検討する。

- ・ **検証マニュアルの整備**

以上の一連の検証作業の手順を取りまとめ、検証マニュアルとして整備・発行する。

### ⑥国際連携による効果評価手法の相互認証

- ・ **第2回国際シンポジウム開催**

第1回で紹介した研究成果をふまえ米欧の連携研究者とともに、今後2年間(平成23・24年度)で効果評価手法として満足すべき要件を詰める。その研究成果を発表する場として平成24年度の下半期に第2回国際シンポジウムを開催し、広くその情報を紹介する。

- ・ **国際共同レポートの配信**

欧米の連携研究者と合意された効果評価手法として満足すべき要件を、国際共同レポートとして取りまとめ内外に発信する。