

研究評価委員会
「エネルギーITS 推進事業」(中間評価) 分科会
議事要旨

日 時：平成22年8月31日(火) 10:30~17:40

場 所：WTC コンファレンスセンター Room A

東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービルディング3階

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	川嶋 弘尚	慶應義塾大学	名誉教授
分科会長代理	永井 正夫	東京農工大学	工学部 機会システム工学科 教授
委員	苦瀬 博仁	東京海洋大学	理事 副学長
委員	塩路 昌宏	京都大学大学院	エネルギー科学研究科 エネルギー変換科学専攻 教授
委員	中村 文彦	横浜国立大学大学院	工学研究科 システムの創生部門 教授
委員	福田 敦	日本大学	理工学部 社会交通工学科 教授
委員	室町 正博	日本通運株式会社	業務部 次長
委員	屋代 智之	千葉工業大学	情報科学部 情報ネットワーク学科 教授

<推進者>

佐藤 嘉晃	NEDO	エネルギー対策推進部	部長
岩井 信夫	NEDO	エネルギー対策推進部	開発グループ 統括調査員
山岸 政幸	NEDO	エネルギー対策推進部	開発グループ 主査
本多 一賀	NEDO	エネルギー対策推進部	開発グループ 主査
中濱 良美	NEDO	エネルギー対策推進部	開発グループ 職員

<実施者>

津川 定之	名城大学	理工学部 情報工学科	教授 (PL)
須田 義大	東京大学	生産技術研究所	教授 (サブPL)
森田 康裕	(財)日本自動車研究所	ITS 研究部	部長
青木 啓二	(財)日本自動車研究所	ITS 研究部	研究主幹
蓮沼 茂	(財)日本自動車研究所	ITS 研究部	次長
鶴川 洋	(財)日本自動車研究所	ITS 研究部	主席研究員
岡本 邦明	(財)日本自動車研究所	ITS 研究部	主席研究員
鈴木 尋善	(財)日本自動車研究所	ITS 研究部	
関 馨	(財)日本自動車研究所	ITS 研究部	主席研究員
山崎 穂高	(財)日本自動車研究所	ITS 研究部	主任研究員
景山 一郎	日本大学	生産工学部	教授
杉町 敏之	神戸大学大学院	工学研究科	特命助教
加藤 晋	(独)産業技術総合研究所	知能システム研究部門	主任研究員
小野口 一則	弘前大学大学院	理工学研究科	電子情報システム工学専攻 教授
佐藤 宏	日産自動車(株)	総合研究所	モビリティ研究室 主任研究員

西内 秀和 日産自動車(株) 総合研究所 モビリティ研究室 研究員
 阪野 貴彦 東京大学 生産技術研究所 特任助教
 山邊 茂之 東京大学 生産技術研究所 特任助教
 安藝 雅彦 東京大学 生産技術研究所 特任研究員
 川合 健夫 (株)デンソー 東京支社 技術渉外 担当部長
 磯貝 俊樹 (株)デンソー 技術企画部 主任
 松浦 充保 (株)デンソー 技術企画部
 實吉 敬二 東京工業大学 バイオ研究基盤支援総合センター 准教授
 菅沼 直樹 金沢大学 理工研究域 機械工学系 講師
 藤田 貴司 日本電気(株) オートモーティブ・ITS 事業推進室 マネージャー
 大金 顕二 三菱電機(株) 社会システム事業本部 ITS 推進本部 ITS 技術部 課長
 清水 聡 三菱電機(株) 鎌倉製作所 IT システム部 空間情報システム課 専任
 浜口 雅春 沖電気工業(株) 交通・防災システム事業部 無線技術研究開発部 部長
 大前 学 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 准教授
 尾崎 亮介 大同信号(株) 技術生産本部 第三技術部 係長
 桑原 雅夫 東京大学 生産技術研究所 教授 (サブ PL)
 Marc Miska 東京大学 生産技術研究所 特任講師
 堀口 良太 (株)アイ・トランスポート・ラボ 代表取締役
 花房 比佐友 (株)アイ・トランスポート・ラボ
 平井 洋 (財)日本自動車研究所 エネルギー・環境研究部 主管
 米沢 三津夫 (財)日本自動車研究所 環境政策研究室 主管
 林 誠司 (財)日本自動車研究所 エネルギー・環境研究部 環境評価グループ
 金成 修一 (財)日本自動車研究所 エネルギー・環境研究部 環境評価グループ
 田中 利明 (財)日本自動車研究所 理事

<オブザーバー>

山下 毅 経済産業省 製造産業局 自動車課 課長補佐

<企画調整>

井上 哲也 NEDO 総務企画部 課長代理

<事務局>

竹下 満 NEDO 評価部 部長
 吉崎 真由美 NEDO 評価部 主査
 山下 勝 NEDO 評価部 主任研究員
 室井 和幸 NEDO 評価部 主査

一般傍聴者 16名

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、分科会の設置、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法
4. 評価報告書の構成について
5. プロジェクトの概要説明
6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1.自動運転・隊列走行技術の研究開発
 - 6.2.国際的に信頼される効果評価方法の確立

(非公開セッション)

7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

議事要旨

(公開セッション)

1. 開会 (分科会成立の確認、挨拶、資料の確認)
 - ・開会宣言
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料 1-1、資料 1-2 に基づき事務局より説明
 - ・川嶋分科会長挨拶
 - ・出席者 (委員、推進者、実施者、事務局) の紹介 (事務局、推進者)
 - ・配付資料確認 (事務局)
2. 分科会の公開について
事務局より資料 2-1 及び 2-2 に基づき説明し、議題 7.「全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。
3. 評価の実施方法
4. 評価報告書の構成
評価の実施方法および評価報告書の構成を事務局より資料 3-1～3-5、および資料 4 に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

5. プロジェクトの概要説明

推進者及び実施者より資料 6-1、資料 6-2 に基づき説明が行われた。本発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

主な質疑内容

- 全体を見たときに高速道路上での対策なのか、一般道の話なのか読取れないので枠組み・前提を説明して欲しいとの指摘があった。例えば、資料 6-1 p.10 の施策領域は高速道路なのか一般道なのか、p.11 の CO₂削減原単位は何に対するものか不明、p.15 の CO₂削減ポテンシャルでも数字の由来が分からない。これに対し、p.10 は経済産業省のエネルギーITS 研究会で検討したメニューであって、背景として示したもので本事業では「自動運転・隊列走行」と「国際的に信頼される効果評価方法」に絞った。p.11 の CO₂削減原単位は高速・市街路の両方の場面を想定し、p.15 は高速道での数字であるとの回答があった。
- 位置付けという点から、p.14 の「低コストの物流システム構築」は適語ではない。走っているだけでは物流システムではなく、荷役を議論してないから輸送でもなく、しかも高速に限定されているから「貨物自動車高速道路走行システム」というべきで、例えば「貨物自動車走行システムの開発」ならかまわない。NEDO は物流、輸送という言葉をきちっと定義して使うようにとの指摘があった。
- 資料 6-2 の p.6 の先行研究で実用化に至っていない理由と、それに対して今回はどう克服しようとしているかの質問があり、先行研究は、例えばセンサー系、制御系、アクチュエーター系が一重であるなど、実用化に耐えるだけの信頼性がシステムになかったためとの回答があった。
- 小型車を入れた車間距離 4m の 4 台隊列走行は、安全・制御の技術蓄積が期待できると思うが、一方、環境・エネルギーの高度化の観点で考えると、エンジンの応答性も含めた動的な制御が必要と思う。動的制御に対する目標と、単独走行と隊列走行時の省エネ効果に関する現状調査をしたかとの質問があった。前者に対し、本プロジェクトでは定常走行時の車間距離を目標としているが、定常走行時におけるアクセル変動の燃費への影響も研究している旨の回答があった。後者の質問に対し、隊列走行時は空気抵抗がより減少することによって燃費が改善することを、車間距離を変えたシミュレーションにより確認し、大型トラックを使って車間距離を変えた燃費調査をテストコースで行ったとの回答があった。
- 資料 6-2 の p.9 に関し、ITS 施策評価ツールを開発し、国際的に認められる推定の方法を確立することは十分意義があり重要であると思うが、(特に途上国で使う CDM として) 交通シミュレーションを排出権取引に持ち出す必要はないとの主旨の意見に対し、CO₂の削減効果の評価を世界的に承認されたものにしたいというのが意図であり、CDM を持ち出したのはその一環の活用場面と考えているとの回答があった。
- 資料 6-1 p.11 の隊列走行時の CO₂削減原単位 15%の分母と分子の関係について質問があり、高速道路上を単独で走るある車のエネルギー消費に対して、その車が隊列走行したときの燃費の低減率を示しているとの回答があった。

- 資料 6-1 の p.10 の黄色部は何を意味しているのかとの質問があり、この表に示された施策メニューはプロジェクトがスタートする前に行ったエネルギーITS 研究会が（省エネルギー技術戦略などを参考に）検討したメニューを載せたものであり、本プロジェクトのテーマとイコールではない、2 番目のテーマ「国際的に信頼される効果評価方法の確立」では、この表の黄色着色部に示された施策を評価できる手法を開発しているとの回答があった。このエネルギーITS 研究会のメニューをベースにして本プロジェクトでは、p.13 に示した(2)運転制御・隊列走行、(3)信号制御の高度化、及び(10)国際的に信頼される効果評価方式の確立を公募した経緯になっているとの回答があった。
- これが実用化されたら運送事業者は使っていくことになるが、運行管理、整備管理、法制面などいろいろな部分の問題点を予め認識した上で、それらを解決するべく技術開発を行っているのかとの質問があり、これまでプロジェクト前半の 2 年半では目標にあわせた‘モノ’を作った。後半の 2 年半で実用化に対する課題、規制緩和、ユーザーの要求事項を詰めてゆき、次のステップにつなげたいとの回答があった。
- 本プロジェクトは、安全性はスコープ外で、先行プロジェクトとの違いはシステムの信頼性が高いことと説明したことに対して、安全性と信頼性に関する補足説明を求められ、このプロジェクトは、安全は大前提で、省エネ・環境負荷低減を目指した高信頼性システムであるとの回答があった。

6. プロジェクトの詳細説明

6.1. 自動運転・隊列走行技術の研究開発

実施者より資料 7-1 に基づき説明が行われた。本発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

主な質疑応答

- 4 台隊列は小型車が混在するが、入る順序も指定して目標設定しているのか、どこに入ってもよいという任意性を持った目標にしているのかとの質問に対し、ブレーキ性能の違い等の理由により、小型車は一番後ろに入れることにしているとの回答があった。
- 制御に関し、各種のセンシングをして、位置制御、速度制御などを行っているが、各データは主-従関係を持たせているのかとの主旨の質問があった。これに対し、主と従があるが、車間距離制御と車線保持制御は基本的に異なる情報であるため主-従の関係はない。車間距離制御で一番重要なのは車車間通信で伝える情報、すなわち目標速度である。同じ車間距離を維持するためには全ての車が同じ目標速度をもつというのが基本アルゴリズムであり、まず目標速度の制御を行って、車間距離は速度が変化した分で補正するとの回答があった。
- p.27 の車輪制御アルゴリズムにおいて、エンジン特性はモデルに組み込まれているのかとの質問があり、実施者より制御モデルと出力状態に関して以下に記した主旨の説明があった。— 最終的な出力は、駆動力をニュートン（という力の単位）で算出している。ニュートン（の算出）と、これを最終的なアクセル開度やブレーキ力に変換するのは別のモデルで行う。計算はすべて物理モデルを解いて、ニュート

ンの形で出力する。その後、もう一度変換モデルに入力してブレーキやアクセル開度を決める。計算はエフ（F：力の意味、ここではニュートンと同意）で解いて、その後、実際のエンジンマップから最終的にアクセル開度に戻している。

- ・ p.27 の車間距離制御のシミュレーション結果において空積時と定積時が同じ値になっていることなどを踏まえて、実験できない部分はシミュレーションを活用して評価することが多くなるので、シミュレーションの精度を上げるようにとの指摘があり、最終年度に向けて精度向上に努めるとの回答があった。
- ・ p.12 に示された開発技術のうち、個別要素技術は全部以前からある技術のように思えるが、このプロジェクトで新たに開発した技術、または既存技術の応用といった評価をしているかとの質問があり、既存技術と今回の技術の詳細なベンチマークは行ってない。全く新しい技術の開発はあまりなく、既存技術を活用することを基本にしているが、新たに開発している技術として、(p.14 の) レーザレーダ白線認識開発、高速ビジョンセンサー開発、位置検出技術があるとの回答があった。さらに、これらハードの新技术の他にソフトウェアについてはオリジナリティがあるとの補足回答があった。
- ・ このプロジェクトを評価するとなると、どこが新しいのかを明らかにして欲しいとの指摘に対し、隊列走行の場合、加減速状態において如何に安定した車間距離を保持できるか (の研究開発) が、他の国内・海外のテーマ研究事例と異なるところで、そのための新たな開発テーマとして車間距離制御アルゴリズムなどが大きな成果であるとの回答があった。
- ・ 制御に関するいくつかの質問があった。1 つ目として、この制御システムやシミュレーションでは、ギアチェンジ制御とかエンジン制御をやっているかどうか、エネルギーの観点からみた制御はどこをやっているかとの質問があり、高速道路上の隊列走行ではトランスミッション制御が入っていてギアチェンジを行うと燃費が悪化するのは事実であるが、高速道路上を 60 km~80 km で隊列走行するときの速度制御では、ハイギアのままでギアチェンジは起らないので燃費の悪化はないとの回答があった。さらに、坂道の上り・下りではギアチェンジが必要となるがその時の制御はどのようにしているかとの質問があり、テーマ 8 のエコ運転制御で AT トラックの実車走行及びシミュレーションで検討しながら進めているとの回答があった。
- ・ 2 つ目の質問は、白線認識技術に関する横方向の制御について、後続車両は前方が見えないため脇を見るのは一つのオリジナリティであると思うが安定性 (ロバスト性) を保証できるのか、例えば、前方を予測するためのアルゴリズムとか、カルマンフィルターとかで、ロバスト信頼性を上げるためにどこまでやっているかとの質問があった。これに対して、フィードフォワードとフィードバックを足し合わせたパスフォローイングという方法を導入しており、車輛からのセンシングではなくて、現在の位置情報と地図情報から分かる前方の線形情報をもとに、フィードフォワードに組み込む方法でやっているとの回答があった。
- ・ p.16 の中間目標では曇天・雨天でも達成するとあるが、曇天・雨天でも実験を行っているのかとの質問

があり、行っているとの回答があった。実験では、10 mm/h～20 mm/h までの雨量では問題なく制御できたことを確認。豪雨状態でも行い、制御は問題なかったがカメラに雨がいったため実験を中止したとの回答があった。

- 他車に割り込まれた時の車間距離はどうするのかとの質問があり、ステレオカメラとレーザを用いて検知するとの回答があった。
- センシング、アクチュエーターなどに二重・三重のフェイルセーフを整備するという話と、人間がバックアップするという話があったが、無人・有人の接点、何かあったときの人間の対応などコンセプトに絡む質問があり、以下に記す回答があった。p.50 のコンセプト Y 及び Z のうち、Z では専用レーンなので先頭車にはドライバーが乗るが後続車は無人、Y は混在交通の走行なので、全車にドライバーが乗るとい違いはあるが、ともに人間が介在して（事故を）回避するという領域を超えていると想定しているため、Y も Z も完全に自動の範囲である。自動から人間が介在する状態制御の考え方は以下のとおり。システムの 1 系が故障したら、ブレーキをかけることなく車間距離が開く。安全な車間距離に開いた後も 2 系が生きているから人間の介在は不要であるが、この状態で 2 系も故障したらそこで人間が運転を引取る。逆に、車間距離 4 m で運転中に、システムが正常にもかかわらず人間が介在して操作をすれば、100%衝突する。従って、車間距離 4 m の走行にはほぼ自動に近い技術が必要になり、市販の運転支援の概念と変えてゆかないと車間 4 m の隊列走行は実現できないだろう。このプロジェクトのターゲットは 2020 年の実用化であり、全車ドライバーが乗車して車間距離 4 m の走行を実現したいと考えている。
- p.13 で、「基本計画」の項に記された「自律走行技術等の要素技術の開発」では、トラックの走行ではなく「自律走行」になっているが、そもそもの研究目的から各要素技術をここまで抽出した経緯がわからないとの指摘があり、開発をスタートした時に、過去の国内外の研究事例に基づいて必要と思う技術を整理し、「実施計画」に記した技術に細分化したとの回答があった。
- 10 m 3 台、4 m 4 台といった目標設定は、技術的側面、エネルギー転換量の面及び貨物車の走行に関する各種要求の組み合わせの中からはなされると期待していたが、3 つ目の貨物車走行、換言すれば貨物事業者の視点からの要求に基づいた設定がなかったように思える。4 台隊列走行が今後の物流にとって意味があり、エネルギー効率向上に有効との見極めを最初にしたのかとの指摘があり、細かい運用については物流業者間で多様であると聞いていたので、特定の事業者の意見に従って条件を設定した訳ではない、現時点では事業者間のバリエーションを踏まえた現実的なロードマップを作成したいとの回答があった。
- 高速道路走行であれば 3D の道路地図までは必要なく、もっと簡単なものでもよかったのではないかと指摘があり、高速道路だけを対象にすれば 3D の道路地図や位置精度は必要ないが、一般市街地でのエコ運転制御 (p.42) では、周辺情報をなるべく正確に把握する必要があるため、3D の道路地図を設定しているとの回答があった。

- ・ 実道路は隊列を組んだ大型トラックだけではなく、その他の大型車輛、多種類の車輛の出入りや、車線変更などがあるが、どこまでの事態に対応できるのかとの質問があり、p.49の全体スケジュールの中に示した「社会還元加速プロジェクト」に連携した2012年公開実証実験では、官民で隊列走行が将来自動化できるかどうか検証する実験が組まれている。これにエネルギーITSのプロジェクトもリンクしているので、この実験に対応できる技術を開発するべく、どのような道路環境に対してどこまでの機能が必要かを整理しているところであり、残り2年間で、隊列走行を実道路に導入するための基本的な技術については研究していきたいとの回答があった。
- ・ 実用化コンセプトで最後に出てきたZを目指すのであれば、Zは専用レーンの走行であるから必要な技術課題がずれてくるはず、Zも行う前提でコメントするのかとの質問があり、当初はかなり高い目標を掲げて、一般道路での自動運転やZ(専用レーンでの隊列走行)を目指していたが、2020年実用化の大きなミッションに向け、より現実に近いもので実用化を図ることを優先させ、現在はそれに関する技術開発を重点的に行っているとの回答があった。
- ・ p.37の車車間通信に関し、パケット到達率の目標値で細かな数字がでていたがその根拠の説明がなかったとの指摘に対し、通信サイクルは20msで行っており、通信の信頼性は 10^{-8} に設定している。これを実現するためには、逆算すると、パケット到達率が表に示した値(99.78%、99.92%)でなければならない。なお、障害物を回避するなどの隊列走行を維持するためには、100msに1回通信が成功すればよいという主旨の回答があった。
- ・ 交通量全体を扱う立場として、車がたくさん走っている中で隊列走行車が入ってきた時のCO₂はどうかというシミュレーションはできないのか等の質問があり、隊列形成のシミュレーションには明確な目的があり、隊列走行したときに安全と交通流は乱れないか、つまり、渋滞は発生しないかを重点にしており、CO₂がどうかはターゲットにっていない。そのためのツールとして残り2年間で、隊列走行の合分流が起ったときに、既存の交通流に対してどのような乱れが発生するかどうかを検証するとの回答があった。
- ・ 1事業者が3~4台連ねて同じ目的地に行くことは考えられないので複数の事業者の車輛を対象にして実施しないと使えないと思う。複数の事業者が隊列を組んで走行すると今度は高速上での事故等が怖い。先頭車を基準に制御するだけでなく、仕様、車種、積荷が異なる後続の車を基準にした制御も必要になるのではないか。また法定速度にあわせた対処ができるか、環境に対する新しい技術が導入されて車重が増加している中、本システムに伴う装置重量は軽量化が求められるなどのコメント・質問があり、先頭車が基準の制御かとの質問に対しては、後続車の情報は車車間通信で先頭車に送ることができるので、隊列形成した時点で後続車の情報を集めて1つの車群として制御するとの回答があった。

6.2. 国際的に信頼される効果評価方法の確立

実施者より資料7-2に基づき説明が行われた。本発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

主な質疑応答

- 交通流シミュレーションと CO₂ 排出量モデルの関係で、CO₂ 排出量モデルというのは交通流のデータから CO₂ が算定できるというモデルなのか、具体的に言えば、p.44 の車速、燃料消費量、車間距離を使ってリアルタイムで CO₂ 排出量が出てくるというモデルを作成したということなのかとの質問があり、以下の回答があった。車の速度変動が入力になる。マイクロスケールのモデルは、p.44 の非常に細かい速度変動を入力として、そこから加速度に変換して CO₂ 排出量推計モデルにするものであるのに対し、我々のメソスケールでは、おおよそ平均速度で走って止ったというレベルの解像度を 1 単位にしてその間の CO₂ 排出量を推計するモデルである。リアルタイムで行うかどうかはプログラムの実装の問題であって、現状はシミュレーション側で一括して軌跡のデータを出力し、それを CO₂ 排出量推計モデルにコンパイルして渡すというソフトウェアの枠組みになっている。
- 推定した CO₂ レベルが正しいかどうかの検証はどのように行うのか、プローブカーで行うのかとの質問があり、CO₂ 排出量の検証は 2 つのレベルがあって一つは、CO₂ 排出量推定モデルそのものが正しいかどうかであり、これはモデル推定値と実際に路上を走ったときの排出量が一致するかどうかを確かめればよく、相関係数 0.9 近くの高い精度を得ているケースもあり、比較的高い精度が得られると思っている。もう一つは、プローブカーそのものが燃費データを収集しているものがあるので、今後、ある面的なエリアで集めたプローブ情報とシミュレーションで推計した値の比較を行うとの回答があった。
- メソスケールになるとエンジンマップや整備状況の異なる何台かの車が入ってくる訳であるが、それらの車の特性をどのように反映しているのかとの質問があり、メソモデルではエンジンマップを使うのではなく、実際に走った出た排出量から回帰式を作っている。車ごとの回帰式は無理なので、10 車種くらいに分類してそれぞれに 10 個くらいの式を作る予定であるとの回答があった。この回答に関連して、モデルの仮定・前提の記述が不足しているのではとの指摘があった。
- 回帰するという事は、p.29 に示してあるように、加減速が数多く含まれているのを類型化してパターン認識するという事だと思うが、加速・定速・減速と分けずに 1 個で行っているのは何故かとの質問があり、p.29 も定速、停止、加速、減速の 4 つのモードに分けている、ここでは更に減速-加速-定速-減速の組み合わせで決まる矩形の形と排出量の関係でキャリブレーションしようとしているので、従来型の 4 つのモードのモデルよりもより詳細な方式であるとの回答があった。
- p.17 のハイブリッドシミュレーションの考え方自身が新しいのかとの質問があり、交通シミュレーションの中で解像度が違うものを組み合わせた研究は論文に発表されているから新しい技術という訳ではないが、実用レベルで取り組んで行こうとしているところが新しいとの回答があった。ハイブリッドシミュレーション技術に関して更に、マクロ、メソ、及びマイクロの各モデルの CO₂ 排出量-時間の概要図に示された線図の意味（交差点間の出入りのみ管理、信号制御による停止の有無、加減速考慮有り無しなど）の確認、メソモデルでは加減速を矩形波で近似して線形で扱って CO₂ 排出量を推定しようとしているのかとの確認など、細かい質疑応答が行われた。

- ・ メソモデルは、平均速度、走行時間など、速度の矩形波 (p.29) を表す変数を説明変数にして、すなわち、矩形波の形と大きさで CO₂ 排出量をキャリブレーションしようとするものである。平均速度、走行時間には、その中で加減速した回数や、前方車輛に速度追従したことによる燃費が含まれており、実走行に準拠した CO₂ 排出量を推定しようとしているという主旨の説明があった。
- ・ この CO₂ 排出量の DB を使うことで、どんな自動車はどこで走っているからどこその場所で CO₂ の増減が分かることになっているのかとの質問があり、それはモニタリングの機能で実施したいとの回答があった。
- ・ 個別テーマ「国際的に信頼される効果評価方法の確立」の目的は何かとの質問があり、p.12 の 6 つのサブタスクに記した、ハイブリッドシミュレーションと CO₂ 排出量推計モデルを使って、ある施策を行ったときに CO₂ がどれだけ削減されるかをオフラインで評価することと、これとは別にオンラインでプローブ等のデータを使ってオンラインで CO₂ をモニタリングすることとの回答があった。さらに、どのような施策を想定しているかとの追加質問に対して、エコドライブ、エコルートなどであるとの回答があった。この回答に対し、改正省エネ法で行っているマクロ的計算や、他の調査と比べて、この開発の位置付けをはっきりさせておく方がよいとの意見があった。
- ・ 高速道路走行中の大型貨物車の台数の 40% が 3 台隊列を組んだ場合の CO₂ 排出量変化の説明 (差換え p.55-57) に対し、隊列走行に入る前の加減速・アイドリング等の仮定を設けず、高速道路上で突然 3 台隊列を組んだとして計算したのかと質問及び確認をした上で、シミュレーションの仮定・前提を明記しておくよう指摘があり、了解の旨、回答があった (注: 実際には p.57 に記載されているが、見落としていたことを後に確認)。シミュレーション上は理想的条件でも CO₂ 削減量 (暫定値) が低い (△4.8%) のではとの意見に対して、実施者から 4.8% を原単位に直すと 20% 近くになり、EU の Chauffeur プロジェクトの 15% (6-1 の p.11) 相当であるとの回答もあった。
- ・ p.54 に示された ITS 施策のうち選定した 3 事例に関連して、国際的に信頼できるということを標榜しているのであれば、これこれの施策を評価するときは、前提をこうするから、このシミュレーションで行けるといった説明があればよかったとの主旨のコメントがあった。
- ・ 統合的に集めた交通のデータを国際的に展開する上で、データのユーザーとその用途についてどのように期待しているかとの質問があり、研究者、一般のコンサルタント、データ提供者 (道路会社、官庁) など、また欧米で実施されているプロジェクトで共有するデータとなり得ると考えているとの回答があった。
- ・ ミクロに且つリアルタイムにデータを集めてくるようになると、日々の交通量の変動を扱わないでよいのか、今後どのように扱ってゆくのかとの質問があり、データベース的には全部ストックしておけばよい、日々の変動の評価に関しては、入力データの変動幅と出力の幅からモデルの感度分析を行うなどして、変動を考慮した評価を行うとの回答があった。

- ・ 複数の ITS 施策が一緒になった施策は、全体感を早い段階で評価できるとよいとの主旨の意見に対して、その通りだと思うとの回答があった。
- ・ p.18 のハイブリッドシミュレーション技術の説明にあった全国規模のグリッドコンピューティングの必要性に対して議論が行われた。
- ・ 隊列走行に参加した運送事業者の現場に、隊列走行に参加したことによる燃費向上などの定量的な情報が提供されるかとの質問に対し、基本的には技術開発をしたのであって、その後の運用に関しては検討していないので、意見を聞いた上で開発が必要ということであれば、それを課題としてロードマップに残したいとの回答があった。この回答に対し、最適ルートを選定とか最適出発時間の設定とかの情報が提供されるといいとのコメントがあった。

(非公開セッション)

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

(屋代委員) ハードウェアとそれを動かす研究である「自動運転・隊列走行技術の研究開発」と、主にソフトウェアで、シミュレーションを行う「効果の評価手法の確立」の2つのプロジェクトで、非常に幅広いことについて多くの人が携わっていることがわかった。情報通信系の観点からみると、個々の要素技術は全般的に興味深いアプローチでいろいろなことを行っているという印象を持ったが、全体的なビジョンやストーリーが曖昧である。何が前提で、何がゴールなのかははっきりしていないため、個々の要素技術が全体の中でなぜ必要なのかが見えないのが残念である。

(室町委員) 運送事業者の立場で、このシステムを実際に使うことになった場合は、課題が多いと感じた。1事業者が3台で走行するほどの物量はないため、複数事業者が参加することになると思うが、その時は隊列内の配置のこと、事故など安全に対する課題がある。また、高速料金や燃費の削減効果が明確になって初めて参入する場合が考えられるので、これら安全面と費用対効果を踏まえて研究開発に取り組んで欲しい。

(福田委員) 「自動運転・隊列走行技術」では3台で隊列走行しており技術的詰めが行われているので、「効果評価手法の確立」の研究とつながるところは意見交換して、実際に市街・高速道路上を走行した場合の一体化した評価を早くして欲しい。「効果評価方法の確立」で行っていることは意義がある。CO₂削減が国際的に議論されながら計算方法が国ごとに異なるのはおかしいことなので、日・米・欧のほか途上国を含めて合意が取れる基礎的な部分を作ることは重要、且つ急

務である。NEDO や経産省の支援を得て、早く進めて欲しい。

(中村委員) エネルギーITS の中で物流という分野は大事な視点であり、興味をもった。個別の技術は面白いが、個々の技術要素のつながりの部分が不明確であり、全体の整合性、一貫性がもう少しあるとよかった。今後は、技術開発によって、アジアの人々や運送事業者などいろいろな人に使ってもらえるような展開を期待する。

(塩路委員) いろいろな技術を統合・制御し、あるいは交通流をどう予測して CO₂ の削減効果の評価を合意が得られるところまで持ってゆくのは難しい技術開発である。技術要素の中で新しいと説明した事の内容、例えば、隊列走行での二重三重の安全を確保していること、実際に加減速に対応するのが難しいこと、新しいアルゴリズムの導入などについてその内容がわかりにくかったので今後、明確にして欲しい。全体として、ITS 技術を省エネルギーあるいは CO₂ 削減に使いたいという意思がよく感じられた。

(苦瀬委員) 以前 ITS の中で掲げられた、商用車の効率的運行のプロジェクトがなかなか進まなかった例があるので、隊列走行のプロジェクトは頑張ってもらいたい。一方、システムはできたが、結局使われなかったという事例がある。それは、システム的前提・仮定・範囲が曖昧なために、それを使おうとする側もうまく行かなかったためではないかと考えている。本自動運転・隊列走行プロジェクトは、道路管理者、物流事業者あるいはメーカーの誰であれ、それぞれ何をしたいかが異なるから、プロジェクトの scope を早い段階ではっきりさせておくことが必要である。

(永井分科会長代理) 「効果評価方法の確立」について、国際的に通用するシミュレーション技術・評価法は非常に大事だと思っているので、最終評価の時までにプログラムの検証、妥当性をどう示すのかをはっきりするよう期待する。「自動運転・隊列走行技術」は結局、安全技術に関する研究開発であると思うので、安全を確保した上で省エネルギー、CO₂ 削減につながるということを前面に出して欲しい。安全技術を踏まえた上での環境対応としての「見える化」技術が最終段階では必要だと考えている。

(川嶋分科会長) いろいろな事情があって案が変わり高速道路に限定されたことはわかったが、元々のエネルギーITS の主旨から言って、市街地の信号制御による CO₂ 削減の研究が外れてしまったのは残念だと思う。「効果評価方法の確立」では精度のよいシミュレータができつつあることなど準備が整っており、日本としては信号制御を含めた環境 ITS が、踏み出していくべき分野だと思っているので、NEDO で何らかのアクションをとってくれることを期待している。

9. 今後の予定、その他

事務局より資料 8 に基づき説明が行われた。

10. 閉会

配付資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について（案）
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDOにおける研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について（案）
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票（案）
- 資料 4 評価報告書の構成について（案）
- 資料 5 事業原簿（公開）
- 資料 6-1 プロジェクトの概要（公開）
- 資料 6-2 内外の先行研究と当事業の意義（公開）
- 資料 7-1 個別テーマ詳細説明資料、「自動運転・隊列走行技術の研究開発」（公開）
- 資料 7-2 個別テーマ詳細説明資料、「国際的に信頼される効果評価方法の確立」（公開）
- 資料 8 今後の予定

以上