

「エネルギーITS 推進事業」
中間評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
プロジェクト概要	2
評価概要（案）	7
評点結果	13

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 研究評価委員会
「エネルギーITS 推進事業」(中間評価)
分科会委員名簿

(平成22年8月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	かわしま ひろなお 川嶋 弘尚*	慶應義塾大学 名誉教授
分科会長 代理	ながい まさお 永井 正夫	東京農工大学 大学院工学研究院 先端機械システム部門 教授
委員	くせ ひろひと 苦瀬 博仁	東京海洋大学 理事 副学長
	しおじ まさひろ 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
	なかむら ふみひこ 中村 文彦	横浜国立大学 大学院工学研究院 システムの創生部門 教授
	ふくだ あつし 福田 敦	日本大学 理工学部 社会交通工学科 教授
	むろまち まさひろ 室町 正博	日本通運株式会社 業務部 次長
やしろ ともゆき 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	

敬称略、五十音順

注*：実施者の一部と同一組織であるが、所属部署が異なるため（実施者：慶應義塾大学 SFC 研究所）「NEDO 技術委員・技術評価委員規程(平成22年7月1日改正)」第34条（評価における利害関係者の排除）により、利害関係はないとする。

プロジェクト概要

		最終更新日	平成22年8月10日
プログラム（又は施策）名	エネルギーイノベーションプログラム		
プロジェクト名	エネルギーITS推進事業	プロジェクト番号	P08018
担当推進部/担当者	エネルギー対策推進部 担当者氏名：山岸 政幸（平成22年7月現在）		
0. 事業の概要	<p>運輸部門のエネルギー・環境対策として、省エネルギー効果の高いITSの実用化を促進するため、以下の研究開発を実施する。</p> <p>①自動運転・隊列走行技術の研究開発 高効率な幹線物流システムを実現するため、高速道では隊列を組んで走行することにより、一般道ではエコドライブの自動化等により省エネルギーで走行可能とする自動運転・隊列走行技術を開発する。</p> <p>②国際的に信頼される効果評価方法の確立 ITS施策の導入によるCO2排出量の低減効果を評価するためのツールの開発を行うとともに、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図り、ITSの効果評価方法を確立する。</p>		
I. 事業の位置付け・必要性について	<p>我が国から排出される二酸化炭素の約20%は自動車から排出されており、自動車交通における省エネルギー対策がますます重要な課題となっている。</p> <p>経済産業省がまとめた「次世代自動車・燃料イニシアティブ」の報告書（平成19年5月）では、今後のエネルギー対策の一つとして「世界一やさしいクルマ社会構想」を掲げ、ITSをキーとした低炭素社会の実現を提唱している。また、同省の「自動車の電子化に関する研究会」では、省エネルギーに資するITSの技術開発プログラムとして「エネルギーITS構想」を提案している。</p> <p>なお、技術戦略マップ2010において、「総合エネルギー効率の向上」への寄与が大きいと思われる技術として位置付けられ、「先進交通社会確立技術」の「高度道路交通システム（ITS）」に該当する。</p>		
II. 研究開発マネジメントについて			
事業の目標	<p>①自動運転・隊列走行技術の研究開発</p> <p>【変更前】 [中間目標（平成22年度）] 1）最高速度40km/hで、交差点を含む模擬市街路を単独で走行する自動運転プロト実験車を開発 2）大型トラック3台隊列で時速60km、車間距離10m以下で走行可能な隊列走行プロト実験車を開発</p> <p>[最終目標（平成24年度）] 1）最高速度60km/hで、交差点を含む模擬市街路を非自動運転車及び自動運転車混在で走行する自動運転車を開発 2）非自動運転車が混在する走行環境下において大型トラック3台隊列で時速80km、車間距離10m以下で走行可能な隊列走行実験車を開発</p> <p>【変更後（H22/3）】 [中間目標（平成22年度）] 大型トラック3台隊列で時速80km定常、車間距離10m以下で走行可能な隊列走行プロト実験車を開発</p> <p>[最終目標（平成24年度）] 一般の車が混在する走行環境下において大型トラック及び小型トラック合計4台隊列で時速80km定常、車間距離4mで走行可能な隊列走行実験車を開発</p> <p>②国際的に信頼される削減効果評価方法の確立 [中間目標（平成22年度）] CO2排出量推計技術及びデータウェアハウスのプロトタイプ開発完了</p> <p>[最終目標（平成24年度）] 国際的に信頼される効果評価手法を確立し、技術報告書を内外に発信</p>		

事業の計画内容	主な実施事項	H20fy	H21fy	H22fy	H23fy	H24fy		
	①自動運転・隊列走行技術の研究開発	→						
	②国際的に信頼される効果評価方法の確立	→						
開発予算 (会計・勘定別に事業費の実績額を記載) (単位：百万円)	会計・勘定	H20fy	H21fy	H22fy	H23fy	H24fy	総額	
	一般会計							
契約種類： ○をつける (委託 (○) 助成 () 共同研究 ())	特別会計 (需給)	804	999	(890)	(未定)	(未定)	(未定)	
	加速予算 (成果普及費を含む)							
	総予算額	804	999	(890)	(未定)	(未定)	(未定)	
	(委託)							
	(助成) : 助成率△/□							
	(共同研究) : 負担率△/□							
開発体制	経産省担当原課	製造産業局自動車課						
	プロジェクトリーダー	PL : 名城大学 工学部 教授 津川 定之 サブPL : 東京大学 生産技術研究所 教授 須田 義大 サブPL : 東京大学 生産技術研究所 教授 桑原 雅夫						
	委託先 (* 委託先が管理法人の場合は参加企業数も記載)	①自動運転・隊列走行技術の研究開発 (財)日本自動車研究所、日本大学、神戸大学、(独)産業技術総合研究所、弘前大学、日産自動車(株)、東京大学大学院情報学環、東京大学生産技術研究所、(株)デンソー、東京工業大学、金沢大学、日本電気(株)、三菱電機(株)、沖電気工業(株)、慶應義塾大学 SFC 研究所、大同信号(株) ②国際的に信頼される効果評価方法の確立 東京大学生産技術研究所、(株)アイ・トランスポート・ラボ、(財)日本自動車研究所						
情勢変化への対応	・平成22年3月 海外の研究動向と今後の開発予算見込みを考慮し、「自動運転・隊列走行技術の研究開発」に関する研究開発計画の見直しを行い、基本計画を改定した。							
中間評価結果への対応								
評価に関する事項	事前評価	平成19年度実施 担当部 省エネルギー技術開発部						
	中間評価	平成22年度 中間評価実施予定						
	事後評価	平成25年度 事後評価実施予定						
Ⅲ. 研究開発成果について	①自動運転・隊列走行技術の研究開発 隊列走行プロト実験車(25トン大型トラック)を開発し、時速80km、車間距離15mでの3台隊列走行実験を完了した。曇天や晴天、雨天、夜間等の環境条件で制御性能15m±0.5mを確認済みであり、市販のECUを開発中のフェイルセーフECUに変更することで、中間目標である車間距離10m以下を達成できる見通しである。							
	②国際的に信頼される効果評価方法の確立 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を開発し、3つの事例評価を実施した。今後、さらに複数の事例評価を実施するとともに、プロトタイプの改良を行うことで、中間目標を達成見込みである。国際連携に関しては、日米欧での共同研究の枠組みを構築し、テーマ毎の責任者を日米欧それぞれ定め、研究を促進中である。							
	投稿論文	「査読付き」43件、「その他」109件						
	特許	「出願済」5件、「登録」0件、「実施」0件(うち国際出願0件)						

	その他の外部発表 (プレス発表等)	<ul style="list-style-type: none"> 平成21年1月16日 記者会見を行い、平成20年度より「エネルギーITS推進事業」を開始した旨をアナウンス 平成21年1月19日 「エネルギーITS推進事業 研究計画発表会」を開催
IV. 実用化、事業化の見通しについて	<p>①自動運転・隊列走行技術の研究開発</p> <p>本プロジェクトの最終年度にはパイロットシステムとしての基本システムが完成し、公開実証実験を行う予定であるが、実用化システムとして社会に導入していくためには、実際に商品を提供するトラックメーカーや部品メーカーが量産仕様で安全性・信頼性を確保し、コストや耐久性等の課題を解決する必要がある(5~10年程度必要)。そのため、後継プロジェクトとして実証事業を計画し、大臣認定取得後、実路を利用する試験等で信頼性・安全性の確認を行うとともに社会受容性の調査を行いたい。また、この間に必要な法体系の見直しや整備を行う。次のステップとしては、助成事業への展開を含めて民間で商品化・事業化開発を行い、実用化・普及へつなげる。</p> <p>また、本プロジェクトで開発した要素技術(白線認識技術、フェイルセーフ ECU、車両認識アルゴリズム、走行制御アルゴリズム、エコ運転制御技術等)については、次世代車線逸脱防止支援システム、次世代 ACC、次世代道路管理・保全車両、高齢者モビリティ等の各種システムに応用可能である。</p> <p>②国際的に信頼される効果評価方法の確立</p> <p>現在開発中の技術は、ITS 技術のみならず、国・自治体による道路施策や交通運用策、地域や民間レベルの社会実験等が実現する CO2 削減効果を、広く一般に理解しやすい形で定量化するものであるあり、以下の事業化が考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 標準全国シミュレーションを活用した ITS 技術評価と国内排出量取引の促進 プローブ交通情報を活用した交通・CO2 概況ナウキャストサービス 国際交通データベースクラウドサービス 	
V. 基本計画に関する事項	作成時期	平成20年3月 制定
	変更履歴	平成20年7月 改訂 イノベーションプログラム基本計画の制定により、「プログラム名」「5. その他の重要事項 (1) 研究開発成果の取り扱い ③知的財産権の帰属」の記載を改訂
		平成21年3月 改訂 研究開発計画の具体化に伴い、「(別紙) 研究開発計画」の記載内容を改訂
		平成22年3月 改訂 研究開発計画の見直しに伴い、研究開発項目①の名称と「(別紙) 研究開発計画」の記載内容を改訂

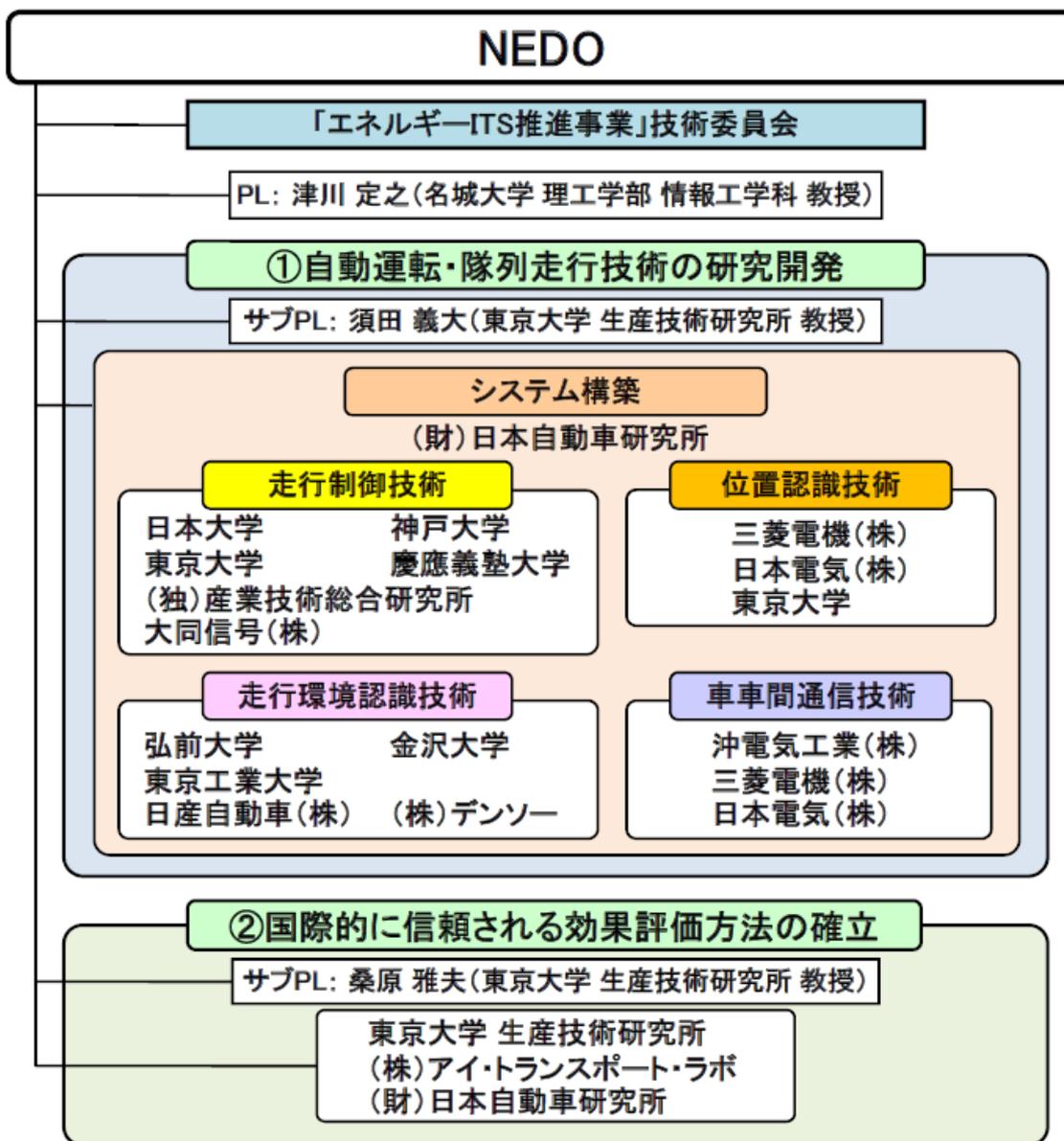
技術分野全体での位置づけ（分科会資料6—1より抜粋）

I. 事業の位置付け・必要性について 1. 事業の背景・目的・位置付け	(1) 政策上の位置付け(1/3)	事業原簿 I-1
<p>1. 新・国家エネルギー戦略(2006年5月) 省エネルギーフロントランナー計画 2030年までにエネルギー消費率を30%改善 運輸部門の石油依存度を80%に</p> <p>2. 次世代自動車・燃料イニシアティブ(2007年5月) バッテリー、水素・燃料電池、クリーンディーゼル、バイオ燃料 世界一やさしいクルマ社会構想</p> <p>3. 省エネルギー技術戦略(2007、2008) 先進交通社会確立技術</p> <p>4. Cool Earth—革新技術計画(2008年3月) 世界のGHGの排出を50%@2050以下に そのため日本のGHGは60~80%削減@2050</p> <p>5. 社会還元加速プロジェクト(2008年度~) 情報通信技術を用いた安全で効率的な道路交通システムの実現</p> <p>6. エネルギーイノベーションプログラム(2008年度~) 先進交通社会確立技術</p>		
		3

I. 事業の位置付け・必要性について 1. 事業の背景・目的・位置付け	(1) 政策上の位置付け(3/3)	事業原簿 I-2
<h2>エネルギーイノベーションプログラム基本計画</h2> <p>4. 研究開発内容 4-I. 総合エネルギー効率の向上 4-I-v. 先進交通社会確立技術 (1) エネルギーITS推進事業</p> <p>① 概要 渋滞解消による交通流の円滑化や積極的な車両制御により省エネルギー・CO2排出量削減を実現する高度道路交通システム(ITS)の実用化及び普及を促進し、運輸部門の温暖化対策を進めるため、自動運転・隊列走行技術の開発、CO2削減効果評方法の確立を行う。</p> <p>② 技術的目標および達成時期 2012年度までにCO2削減効果評方法の確立を図るとともに、2020年代に実用化が見通せる自動運転・隊列走行の基盤技術の確立を目指す。</p> <p>③ 研究開発期間 2008年度~2012年度</p>		
		5

「エネルギーITS 推進事業」

全体の研究開発実施体制



「エネルギーITS 推進事業」(中間評価)

評価概要(案)

1. 総論

1) 総合評価

ITS 技術を総合して、利便性の向上と安全確保を前提に省エネルギーの目的に活用する方法を、ハードとソフトの両面から具体的に提案・実施した事は社会的な意義も大きく、高く評価できる。中間目標はほぼクリアしている。開発された個々の技術は波及効果も期待できる。

しかしながら、自動運転・隊列走行技術の開発においては、安全性の確保を前提として進めているが、方策の有効性が明確には示されていない。類似の研究プロジェクトがある中で、それを実現するために乗り越えるべき課題、特に他に比べて優れた技術は何かを前面に出すべきである。また、実用化・事業化を図るには、安全面、運用面から多くの課題が存在する。ユーザーとなる運送事業者が実使用を想定して見出した問題点・要求事項を踏まえて技術開発を進めるべきである。

2) 今後に対する提言

隊列走行が可能となる車種構成、および車両運転性能の条件を明示し、本事業で開発した技術の適用範囲を明確にすることが望まれる。さらに、評価モデルと合わせて省エネルギー効果の予測とその検証が必要である。また、本事業の成果は社会システム等との協調が必須であり、NEDO が関与して国や自治体、関係諸団体との連携をより具体的に推進すべきである。

具体的には、法規制の改正や保険関連の見直し、一般車のドライバーへの周知・教育など、国民生活への影響が予想されることに関する検討が必要である。

また、エネルギー消費については、他の交通機関を利用した場合との比較、本事業による物流の変化(鉄道からトラックへのシフトやその逆など)などを想定した上での検討を行う必要がある。このように、ユーザーのニーズ分析をより詳細に行って、それに対応した技術開発を行う必要がある。

CO₂ 削減の効果評価方法では、CO₂ 排出量推計モデルを国際的枠組みに取り込む具体的方法を提示すべきである。

2. 各論

1) 事業の位置付け・必要性について

本事業は自動車交通全体の省エネルギー化を図るもので極めて公共性が高く、その目標達成には ITS に関わる様々な分野の技術を総合する必要があり、民間のみでは実施できないコンソーシアム的なプロジェクトであるため、NEDO の事業としての妥当性は認められる。

ただし、エネルギーITS として省エネルギーに注力しているが、社会的な受容性という意味では、他のメリットもより詳細に考察すべきであろう。また、NEDO として CO₂削減効果の評価方法をどこまで国際的に展開するのか不明である。さらに、実用化という点に関して、内外の技術開発動向との違いが不明確である。

2) 研究開発マネジメントについて

目標達成に必要な産学官による連携体制は整っており、個々の計画フローにしたがって研究開発が実施されていると評価できる。また、政府方針や海外動向に基づいて適切な計画の見直しがなされている。

一方では、本事業の目的はあくまでも省エネルギーにあるので、数値シミュレーションによる空気抵抗改善予測に加えて実際の走行に伴う省エネ効果についても早い段階で検討し、車間距離や隊列台数、速度等の目標の見直しを計画する必要がある。

自動運転・隊列走行技術に関しては、実用化、事業化に向けてのニーズの把握が不十分で、取り組むべき課題が必ずしも明らかになっていない。

物流業界のニーズ、大型トラックメーカーの寄与および国際貢献の在り方等、本事業実施に密接に関連する事項について、スピーディーに調査・検討するための体制も必要である。

また、CO₂削減効果の評価方法については、国際展開するために国として取り組むテーマとしながら、関連の研究所、大学等の研究者による連携体制がはっきりしない。

3) 研究開発成果について

目標とする隊列走行実験は実車を用いてほぼ完了しており、それに必要な様々な技術開発は順調に推進できている。また、省エネ効果の評価ツールも枠組は完成し、国際合意に向けた取り組みも実施しており、中間目標についてはほぼ達成できていると認められる。個々の技術の成果は十分高度であり、汎用性もあるものが多い。知的財産権の取得件数も妥当である。

しかしながら、自動運転・隊列走行時の非正常系への対応が十分であるかどうかの判断は現時点では難しいため、このままで最終目標が達成できるか疑問が残る。現時点で問題となっている事項や最終目標達成のための課題とその解

決方法の提案が、必ずしも具体的に示されているとは言えず、見通しは明確ではない。隊列走行にかかる技術の標準化については、その実用性との関係で整理が必要である。効果評価方法については、標準化すべきことがどこにあるのか、議論が十分とはいえない。

4) 実用化、事業化の見通しについて

隊列走行技術については、ロードマップを策定することにより実用化への道筋が示されている。本事業によるハードおよびソフト開発の成果は道路交通システム全体に波及するものであり、関連技術の発展や社会的・経済的にも多大な効果が期待される。

一方、いずれの項目についても、実用化に向けての具体的な課題が明示されていない。自動運転・隊列走行技術に関して、実社会でのニーズが十分には把握できていないため、産業技術としてどこまで開発するか必ずしも明確になっていない。合流や分岐における過渡的な運動での安全性や信頼性、様々な気象条件に対するロバスト性等の詳細な検討も必要である。

また、効果評価については、日米欧での共同研究の枠組を構築したとは言え、その手法に対する合意形成のプロセスは確かなものでない。

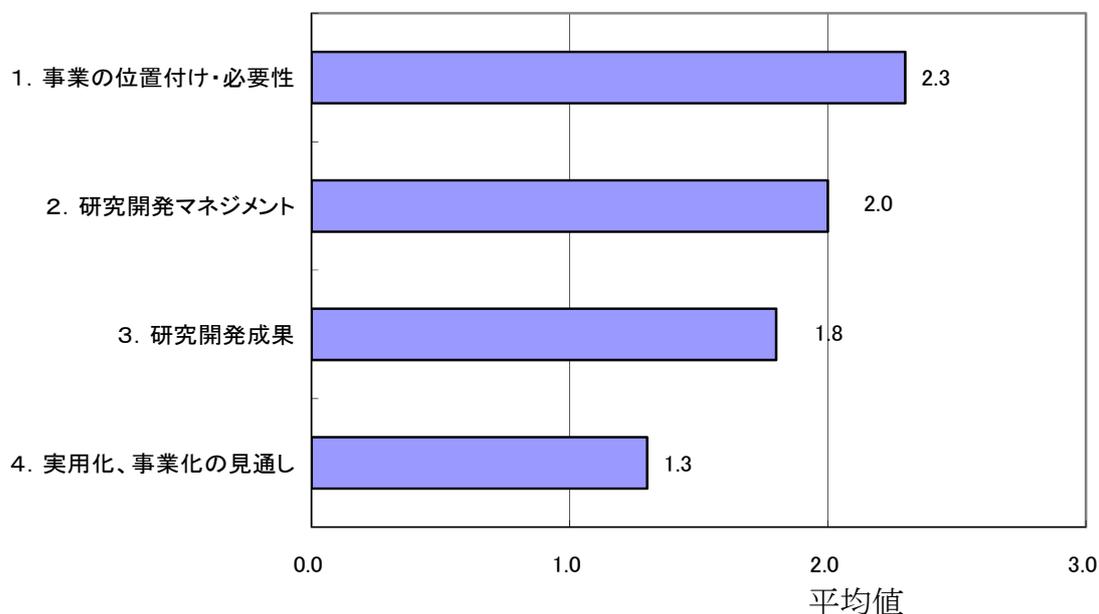
個別テーマに関する評価

	成果に関する評価	実用化の見通しに関する評価	今後に対する提言
自動運転・隊列走行技術の研究開発	<p>車車間通信による速度保持制御とミリ波レーダによる車間距離保持制御に加え、位置標定、白線認識による車線保持制御等の要素技術開発は効率的に行われており、現段階での目標を達成している。特に、車間距離の目標はかなり高いレベルである。開発された技術は汎用性があり、全ての大型貨物車両に搭載される可能性があり、市場の拡大が期待される。これらの技術に対する特許出願及び成果発表も適切に行われている。</p> <p>しかしながら、隊列走行実験は路面状況、環境設定、車両状態がほぼ完全な状態で行われており、運送事業者の実際の走行では、雪道では白線認識ができず、システムが機能しない等の多くの課題</p>	<p>車両制御技術自身の応用や波及の効果は期待できる。特に欧米への優位性を期待したい。公道走行の可能性が示されていることは評価できる。</p> <p>しかし、自動運転・隊列走行技術は、産業技術としての見極めが十分ではなく、ユーザーのニーズに対する調査が不十分である。実用化・事業化を図るには、ユーザーのニーズを詳細に調査するとともに、ユーザーの意見・要望を広く集め、それを踏まえた上で技術開発を進めると同時に、利便性や市場規模、経済効果、等の観点から検討し、その結果を目標設定や開発計画に反映する必要がある。</p>	<p>ハードウェアの開発は一通り目標達成が終わるので、後の2年は主として走行システムとして実用化するための事業者、道路管理者等の関係者との議論の中から技術的課題を整理する必要がある。隊列走行による燃費改善効果を実証するとともに、自動運転・隊列走行実現の要件を示し、省エネ ITS 技術の特性を明確にすることが望まれる。</p> <p>実用化、事業化のためには、運送業者や物流事業に対してニーズ調査を行い、本事業を適用できる範囲を明らかにするとともに、普及までの進め方を明らかにした上で、取り組むべき課題を再度整理する必要がある。そして、当システムを利用することによる経済的効果が利用者を利用時点</p>

	<p>が残される結果となっている。また、実用化された場合の隊列走行を導入した走行システムがどの程度エネルギー面で他の環境を考慮したシステムに比べて優位にあるのかを判断する材料が用意されていない。</p>		<p>で分かるようなシステム作りを図ってほしい。</p>
<p>国際的に信頼される効果評価方法の確立</p>	<p>マクロとミクロ走行軌跡モデルを組み合わせた CO₂ 推計モデルの開発やプローブによる CO₂ 排出量推計、交通データベース確保、国際共同研究体構築など、効果評価方法を確立するための研究開発はほぼ計画通りに進捗しており、CO₂ 排出を推定する一つのモデルを構築した点は評価できる。</p> <p>しかし、検証面、モデル化の面で広く国内の意見を集約しているわけではなく、現時点ではシミュレーションの妥当性を示す客観的データが無く、グリッドコンピューティングによる全国シミ</p>	<p>交通状況や CO₂ 排出量の「見える化」は実用化の第一歩として適切であり、ユーザーのニーズを捉えて省エネ行動の推進・普及に役立つと認められる。また、人と物の流動調査や交通渋滞の解消、自動車大気環境改善のための施策検討に資することが期待できる。</p> <p>メソスケールの交通流シミュレーションモデルとそれを使った CO₂ 排出量推計モデルは、すでに多方面で使われ始めているシミュレーションモデルの開発、普及の流れを踏まえており、その意味では、実用化への道筋は明確である。</p>	<p>提案したシステムの検証作業が計画されているが、その際には、本モデルを活用するための条件と取り扱い方法を詳細に説明する必要がある。すなわち、入力すべきデータベースの種類と精度、適用条件、出力される特性値の内容、図示化のメニュー、等を早急にわかり易く整理すべきである。</p> <p>この CO₂ 排出量推計モデルを、UNFCCC や CDM での利用を想定することは難しいので、現在進めている国際的なネットワークをより拡大していく仕掛けを提案し、国際的に標準化していくこ</p>

	<p>シミュレーションの意図・目的および必要性が明確ではない。その上、どのようにして国際的な合意形成を行うのかが不明確である。アジアとの連携も視野に入れ、国際シンポジウムの開催で目的を達成できるのか、さらに国際標準化関係の委員会に対するアクションが必要なのかを検討すべきである。</p>	<p>一方、国内排出権取引や国際標準化には、対象とする地域・国における多様かつ代表的な交通データの集積とその定量評価によるモデルやシミュレーションの検証が必要であり、とくに利害を伴う合意形成の実現は難しいため、より説得力のある具体的なケーススタディの検討が必要である。</p>	<p>とが望ましい。</p> <p>一方、一企業、あるいはNEDOプロジェクトで開発したソフトウェアシステムを例えば国交省、環境省などが自らの業務に利用するための手続きや国際的に信頼性があると認められたとしてもそれを国内で展開する場合の手続の確認等を行っておくべきである。</p>
--	---	--	--

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	B	B	B	B	B	A	B
1. 事業の位置付け・必要性について	2.3	A	B	B	B	B	B	A	B
2. 研究開発マネジメントについて	2.0	B	B	B	B	B	B	B	B
3. 研究開発成果について	1.8	B	C	B	B	B	B	B	C
4. 実用化、事業化の見通しについて	1.3	B	C	D	C	C	C	B	B

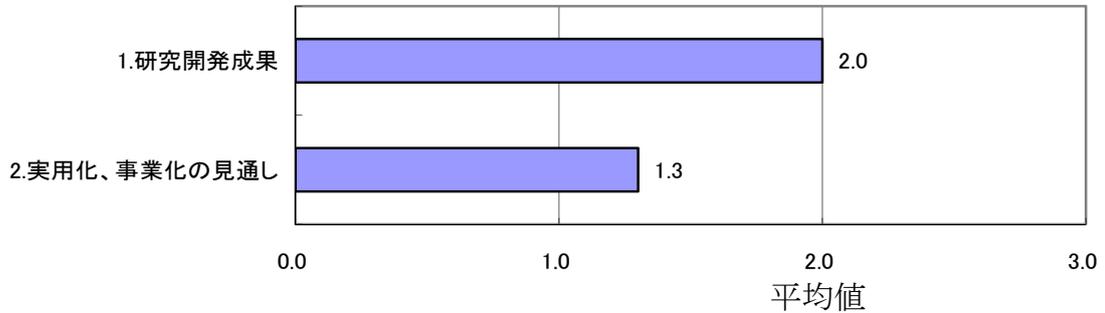
(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈判定基準〉

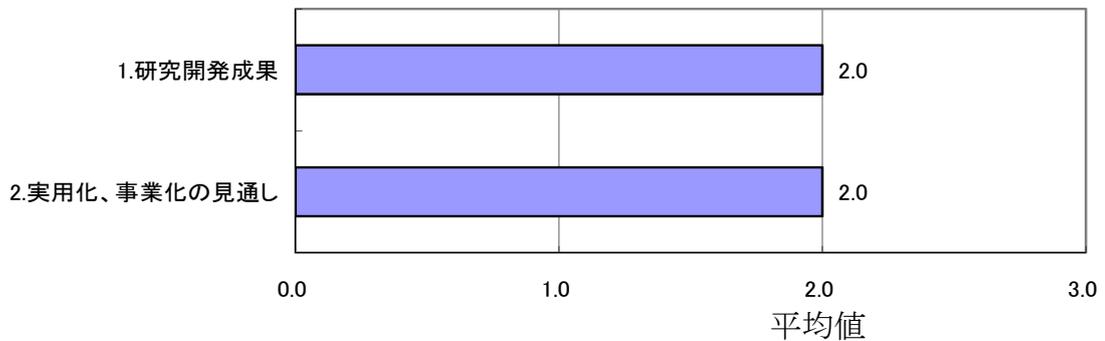
- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について |
| ・非常に重要 →A | ・非常によい →A |
| ・重要 →B | ・よい →B |
| ・概ね妥当 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・妥当性がない、又は失われた →D | ・妥当とはいえない →D |
| 2. 研究開発マネジメントについて | 4. 実用化、事業化の見通しについて |
| ・非常によい →A | ・明確 →A |
| ・よい →B | ・妥当 →B |
| ・概ね適切 →C | ・概ね妥当であるが、課題あり →C |
| ・適切とはいえない →D | ・見通しが不明 →D |

評点結果〔個別テーマ〕

自動運転・隊列走行技術の研究開発



国際的に信頼される効果評価方法の確立



個別テーマ名と評価項目	平均値	素点 (注)							
自動運転・隊列走行技術の研究開発									
1. 研究開発成果について	2.0	B	B	B	B	B	B	B	B
2. 実用化、事業化の見通しについて	1.3	B	C	D	C	C	C	B	B
国際的に信頼される効果評価方法の確立									
1. 研究開発成果について	2.0	A	C	B	B	B	B	B	B
2. 実用化、事業化の見通しについて	2.0	A	C	B	C	B	B	A	B

(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈判定基準〉

1. 研究開発成果について

- ・非常によい
- ・よい
- ・概ね適切
- ・適切とはいえない

2. 実用化、事業化の見通しについて

- A ・明確
- B ・妥当
- C ・概ね妥当であるが、課題あり
- D ・見通しが不明