

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際
実証事業／高度交通信号システム（自律分散制御）実証
事業（ロシア国：モスクワ市）」
個別テーマ／事後評価報告書

平成30年9月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会

目 次

はじめに	1
審議経過	2
分科会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 総合評価	1-1
2. 各論	
2. 1 事業の位置付け・必要性について	1-5
2. 2 実証事業マネジメントについて	1-8
2. 3 実証事業成果について	1-11
2. 4 事業成果の普及可能性	1-13
3. 評点結果	1-15
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会公開資料	2-2
参考資料1 分科会議事録	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業」の個別実証事業は、平成27年度に実施された行政事業レビューの結果を踏まえて、全件事後評価を実施することとなった。当該評価にあたっては、評価部が評価事務局として協力し、被評価案件ごとに当該技術等の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会の下に設置し、独立して評価を行うことが第47回研究評価委員会において承認されている。

本書は、「エネルギー消費効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／高度交通信号システム（自律分散制御）実証事業（ロシア国：モスクワ市）」の個別テーマの事後評価に係る報告書であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき、研究評価委員会において設置された「エネルギー消費効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／高度交通信号システム（自律分散制御）実証事業（ロシア国：モスクワ市）」個別テーマ／事後評価分科会において確定した評価結果を評価報告書としてとりまとめたものである。

平成30年9月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「エネルギー消費効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／高度交通
信号システム（自律分散制御）実証事業（ロシア国：モスクワ市）」
個別テーマ／事後評価分科会

審議経過

● 分科会（平成30年6月25日）

公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明

非公開セッション

6. 事業の詳細説明

公開セッション

7. まとめ・講評
8. 今後の予定、その他、閉会

「エネルギー消費効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／高度交通信号システム（自律分散制御）実証事業（ロシア国：モスクワ市）」

個別テーマ／事後評価分科会委員名簿

（平成30年6月現在）

	氏名	所属、役職
分科会長	あきもと たかし 秋元 孝之	芝浦工業大学 建築学部 建築学科 教授
分科会長 代理	おおぐち たかし 大口 敬	東京大学 生産技術研究所 人間・社会系部門 教授 次世代モビリティ研究センター センター長
委員	あさづま ゆきお 朝妻 幸雄	特定非営利活動法人日口交流協会 副会長
	はとやま きいちろう 鳩山 紀一郎	長岡技術科学大学 産学融合トップランナー養成センター 産学融合特任准教授
	ゆき まさお 湯木 将生	三菱UFJキャピタル株式会社 投資第一部 部長 ／戦略調査室長

敬称略、五十音順

第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

1. 総合評価

深刻な交通渋滞問題を抱えるロシア諸都市において、比較的安価で効果的な信号制御技術が期待される中、当該技術が首都モスクワの行政機関との連携の下で短期間に実装・評価されたことは非常に意義深い。予期せぬ設置事業者の解散等に対しても、NEDOからの働きかけにより遅延を最小限におさめることができた点も評価できる。既にロシア内の複数の地方都市から引き合いがあり、今後の事業拡大が期待できる。

一方、導入した技術・システムの有効性については、測定項目や期間、また効果算定の前提条件などが限定されており、専門的観点からは判断出来なかった。今後、本技術の効果が期待できる条件を明確にし、インフラ投資の価値と意義を理解してもらうよう働きかけるべきである。

<総合評価>

- ・ 深刻な交通渋滞問題を抱える諸都市において、比較的安価な効果が発揮できる信号制御技術が期待される中、当該技術がモスクワにおいて政府機関との連携の下で短期間に実装されたことは非常に意義深い。
- ・ 実証事業で、インフラ事業の実施時には、元来から、政府間交渉は重要であり、NEDOの関わりも非常に重要な事業であったと思う。
- ・ 地方行政府の組織には、交通渋滞の解消が温室効果ガス排出削減、エネルギー安全保障など地球環境に結びついていることは勿論、自国の経済に影響するという大所高所の認識や課題への意識は殆どない。従って地方行政府だけとの取組ではなく中央政府を取り込んだ取り扱いが必要とされる。このためにもNEDOの主導による事業推進の必然性と意義がある。即ちPPPの観点からもNEDOの関与は極めて重要である。
- ・ NEDOのような公的機関の主導によってのみ可能であることは間違いない。何故なら特にこのような将来の普及可能性を視野に入れての取組は重要であっても、短期的利益を追求する課題をかかえる民間企業は実施の決断に困難がある。
- ・ 限られた予算と期間の制約のもとでプロジェクトを遂行した。特にロシア国内における様々な困難を克服して成果を出していることを高く評価したい。今後の更なる普及活動に期待したい。
- ・ 交通信号制御による交通対策により交通流の円滑化、渋滞改善に寄与する施策について、現地での実装に向けて、NEDOおよび事業者による適切な協業により粘り強く現地の協力も得て実施し、また現地側にも工事費などの負担もしてもらった上で、導入した信号制御技術の効果を定量的に科学的に分析・評価し、またこれを現地でも適切に評価・報道して貰えるように事業の遂行と効果評価成果を達成できた点は高く評価できる。
- ・ 当初予定の設置事業者等の解散等に対するロシア側へのNEDOからの働きかけで、遅延を最小限におさめることができたことは政府関与の意義は大きかった。

- ・ 実証事業の成果も、いずれの測定項目でも良好な効果が出てきており、経済面、省エネ効果等も出ていることから、事業の実施意義はあると思う。
- ・ 既にロシア内の複数の地方都市においても普及の可能性があり、今後の事業拡大が期待できる。
- ・ 渋滞軽減の経済評価の面では多少の疑義は残る。
- ・ ロシア側が予算措置を行う用意があるかどうかは依然不透明であるため、インフラ投資の価値と意義を理解してもらうよう働きかけるべきであるし、日本政府も外交としてインフラ輸出を行いたいのであれば、これをサポートしていくべきである。

<今後に対する提言>

- ・ ロシア側が予算措置を行う用意があるかどうかは依然不透明であるため、インフラ投資の価値と意義を理解してもらうよう働きかけるべきであるし、日本政府も外交としてインフラ輸出を行いたいのであれば、これをサポートしていくべきである。
- ・ 今後、普及をさせていく上でも、社会問題の解決として、交通渋滞等の緩和によるドライバー意識改善効果等も踏まえ、自治体に訴求できる項目を増やしていくべきと考える。
- ・ 今後の普及についても、NEDO も、交通渋滞等はロシア以外でも重要になってくるので、ロシア国との交渉などは事業後フォローとしてできる範囲内で良いので関わってもらえると、更に NEDO 実証事業を行った意義は大きくなると考える。
- ・ 信号機システムの技術はビジネスの対象となる顧客が地方行政の交通関連組織となるため BtoG や GtoG のビジネスの実施形態は大半が入札方式をとる。一般にこの種のビジネスではインフラ案件、鉄道案件や原子力発電所案件などと同様、政府からの推薦や働きかけが奏功することが多い。競合相手がいる場合は尚更であり、日本の民間業者だけでは容易でない部分があるため NEDO からの中央政府への働きかけ支援体制が不可欠である。
- ・ 導入した信号制御技術には、導入前の既存信号に対して、センサの設置、ローカル制御機を連動させる分散制御方式、センサ情報の制御ロジックへの反映方向である予測制御という大きく 3 つの技術的な要素があるものと考えられるが、これらそれぞれの技術の効果やその適用範囲などには一定の留意事項があるはずであり、これらを技術的に適正に評価し、本技術の適用による効果が期待できる条件についてもより明確に提示することができれば、より評価にあたって資料も分かりやすくなるし、今後の事業展開においても有用な情報となると思われる。また、これはエネルギー削減効果に換算する計算式についても同様であり、ロシアへの導入にあたって独自の計算法を用いるのであれば、その有効性、適用範囲などについても丁寧に説明されることが望ましい。

- ・ 今後の発展を考えた場合、既に引き合いがきているとはいうものの、個別の地域・都市などにおける行政の意思決定には突如覆されたり、停止されたりする政治的なリスクがあり、これらのリスクを最小限に抑えるため、例えば両国政府の関係部局間で適切な覚書を交わすなどして、今後の事業展開に向けたより強固な関係性構築が実現できると望ましい。
- ・ 本事業の効果を、マクロに評価するにあたって、約 5000 台/日を平日 200 日として、のべ 1,000,000 台となり、総額約 3000 万円の効果ということは、1 台当たり約 30 円の効果に過ぎない。これは約 2km の 5 カ所の信号交差点の改善による効果であるが、これをたとえばモスクワ全域、あるいはロシア全土における交通渋滞改善として見積もると、どれだけ効果が出るか、あるいは交通渋滞による無駄なエネルギー／CO2 排出量がどの程度見積もられるかなど試算することができていけば、また、そのうち本事業により改善できる範囲を明確にできていけば、この事業導入の最大限の効果のポテンシャルを示すことができるはずであり、現地政府や地域へのアピールのために有効活用できるものと想像される。
- ・ 本件というより、一般的事象として進捗遅延の場合、相手国政府や相手国民間企業、NEDO、提案事業者がこまめに連絡を取り、現状の課題が何か、政府に係る事項でないかが、直ぐにわかるようなシステム構築を図っていくことが望ましい。
- ・ 技術・システムのメンテナンス体制、不具合対応という課題から、ビジネスモデルとしての事業継続という長期的な課題もある。既導入の技術・システムの継続的な検証を通じて、エビデンスベースによる技術・システムの長所を明確にしていくことも重要である。
- ・ 引き続き NEDO の影響力を駆使して、ロシア政府、エネルギー省を巻き込んでいくことによって、本格的なビジネスとしての普及展開が図れるであろう。
- ・ 今回の実証実験については、TsODD の一部の関係者は、3 年計画で実証テストを行うと理解していることに加えて、更に季節的要因、時間的要因を含めてテストを重ねる必要性を指摘している。一つには組織の保守性に加えて、これまで使ってきたシステムを否定されたくないという自尊心があるためと推定される。いずれにしてもそうした見方が関係者にある限り、今回のテストだけで終わらせることなく今後とも同組織との関係を維持して、積極的にテスト継続に協力して ARTEMIS の効果を完全且つ最終的に納得させるところまでフォローすること、そしてその上で真に成果の達成という点で、TsODD と共に双方に異論なく確認することが重要である。
- ・ 今後は地方都市でのプレゼンテーションを機会がある都度とらえて実施する必要がある。それは見本市や国際経済フォーラムなどアピール効果がある場を効果的に利用することが必要。例えば、サンクトペテルブルク経済フォーラム 2018 では日本が招待国として、特別に展示パビリオンを使う機会が与えられたが、そこでのプレゼンテーションを実施できたかもしれない。なお、それらの費用は普及販売のための営業活動であり受益者である実施者が自社負担で行うべきであるが、

プロジェクトの重要性に鑑みやり方を考慮して引き続き NEDO が支援し続けることが必要であると思料する。

- 信号機システムの技術はビジネスの対象となる顧客が地方行政の交通関連組織となるため (BtoG、GtoG) ビジネスの実施形態は大半が入札方式をとる。一般にこの種のビジネスではインフラ案件、鉄道案件や原子力発電所案件などと同様、政府からの推薦や働きかけが奏功することが多い。競合相手がいる場合は尚更であり、日本の民間業者だけでは容易でない部分があるため、上述した PPP の観点から十分に NEDO からの中央政府への働きかけや情報発信などの支援体制が不可欠である。即ち今後も NEDO が引き続きフォローすることが必要であろう。
- モスクワでの事業拡大は困難が予想されるため、ロシアの地方都市、CIS 諸国などで成功事例を積み、最終的にモスクワの次回の信号システム更新時を狙うことが有効であると考えられる。なお、時間短縮効果については、時間価値を用いるのであれば追加的に調査などを行うべきだと考えるが、あえて貨幣換算しなくても市民の理解を得ることはできるものと思われる。
- ケースバイケースとなるというのが回答になるのはわかっているが、通行量、渋滞度合い、信号機数、信号の待ち時間等のインパクトを与えるファクターでベストな組み合わせを簡易なシミュレーションで出せるようなデモ・システムを作っておくべきではないか。ロシア政府に目の前でシミュレーション結果等を示していくことで、入札時に必要なパラメータ設定等を仕様織り込む際の目安になっていくと思われる。
- 普及にはロシア政府等にアピールしていくことが必要なのであれば、省エネ効果や経済効果だけではなく、他に省力化の効果、アフターフォローの効果、ドライバー意識の変化による効果等の外部経済効果等も含めたアピール材料を用意しておくことが良いと思われる。
- 単なる制御システムだけではなく、渋滞情報や渋滞予測システム等を組み込み、ドライバーに事前通知サービスといった仕組みを作ることで、更に付加価値を高めることが出来る可能性が高いのではないかと思う。このような仕組み構築は将来の自動走行等に対応した交通信号システム構築にも役立つのではないかと思われる。
- 渋滞緩和システムとして、AI 等を組み込んで更に、パラメータ設定が最適化するように深化させてほしい。
- 継続的なフォローと普及の可能性を追求する姿勢が必要である。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

本事業で対象としている自律分散型の信号制御技術は、大規模な管制システムを要せずに深刻な渋滞を比較的安価に軽減する手段となり得るもので、当該事業を実証することは、わが国のインフラ・システム輸出推進等の政策に貢献し、また、日露経済協力プランに沿うものである。渋滞の激しい国や地域における交通渋滞改善によるエネルギー消費／CO2 排出量削減効果は大きく、交通渋滞が顕著なモスクワでの実証は、渋滞を緩和するのみならず、地球温暖化防止の意味でも有益である。交通渋滞対策は公共性の高い事業であり民間企業単独で実施できるものではないことから、NEDO が日本政府やロシア政府関係者と連携・調整しながら関与する意義は大きい。

<肯定的意見>

- ・ 本事業で対象としている信号制御技術 **ARTEMIS** は、大規模な管制システムを要せずに効果を発揮し得るという点で、信号制御面で工夫の少ない国々に導入して、それらの国々の深刻な渋滞を軽減する手段となり得るものである。従って、ロシアにおいて当該信号システムが実装まで至り、効果も確認できたということには一定の意義がある。また、比較的安価に導入できるという点で、わが国のインフラ・システム輸出推進等の政策にも大いに貢献し得るものと言える。
- ・ 渋滞は余分なガソリンを消費し、その総和は極めて大きく、エネルギー資源のロスに加えて大量の温室効果ガスの排出の原因になっている。今回実証テストを行った高精度な自律分散型交通管制システムが全面的に導入されることになれば渋滞を緩和するのみならず、エネルギー安全保障、地球温暖化防止の意味でも有益なものとなる。即ち本事業は今後のシステム普及を通してロシアの大都市のエネルギー削減に貢献するだけでなく、ひいては世界のエネルギー需給の緩和を通じた我が国のエネルギー安全保障の確保に資する潜在的可能性をもつものである。今回の実証事業はそのための一歩であり、将来の継続性を考慮すれば **NEDO** のイニシアティブの意義は大きい。
- ・ 日本では最新の情報通信技術を活用した高度な交通管制システムが開発されてきていてその技術水準は世界でも最先端をいくものである。現在普及している一般的なものはセンサで収集した交通量のデータに従って交通管制センターが信号機を遠隔制御するタイプである。技術水準や効果のレベルを別にすればロシアでも自国で研究開発したものや欧州から導入した同様のシステムのものも使用されているが、**ARTEMIS** 信号システムに代表される自律分散制御のタイプのものは導入されていない。その意味で今回 **NEDO** のイニシアティブと全面的協力によってモスクワにおいて **ARTEMIS** の実証テストが実現し、更に肯定的な評価を得たことは時宜を得た試みとなったと言える。特に今後のロシア国内での普及・展開の大きな可能性を考慮すれば大きな意義を持つ試みであった。

- ・ 日露間の貿易は過去数年にわたって成長が止まっており、特に日本からのロシア向け輸出では 2013 年をピークにしてその後は激減している。2017 年にはロシアとの貿易総額では日本が歴史上はじめて韓国の後塵を拝することになった。我が国がロシアとの経済交流を見直し、抜本的に改善することは喫緊の課題である。そのためにはこれまで実績がない、日本の技術を活かした新しいビジネスの構築が強く求められている。今回の ARTEMIS の実証事業はまさにそうした可能性を秘めたビジネスの試みでもある。ロシアの諸都市において今回の実績を評価して新しいビジネスの展開につながる可能性という観点からその意義は大きい。
- ・ ロシアには人口 70 万人を超える大都市が 18 あるが、その人口の総和が約 3,200 万人という都市集中型の人口構成になっている。その点は日本と似ているが、根本的に異なる点はロシアのこれらの都市では例外なく極度の交通渋滞問題を抱えていることにある。渋滞は朝夕のラッシュ時に留まらず昼間の勤務時間帯においても慢性的になっていて、オフィス間の移動の際に信号待ちによって失われる労働時間の総和は莫大であり、経済活動、経済発展の著しい阻害要因になっている。即ち渋滞を解消し信号待ち時間を短縮することによって得られる経済効果は大きく、渋滞解消はモスクワのみならずロシアの大都市の優先的共通課題になっている。そうした環境下で中でも最大の渋滞状況を持つモスクワにおいて、日本の技術である ARTEMIS を NEDO の支援で現地テストを行う機会が得られた意義は大きく、今後の波及効果を考えれば極めて重要な一歩であろう。
- ・ 交通セクタからのエネルギー消費／CO2 排出量について、特に渋滞が酷い国や地域における交通渋滞改善策による効果は大きいことは良く知られており、特に交通渋滞の酷いロシア・モスクワを選定し、ここで高度な交通信号制御の実装を実現した点では事業としての政策的な意義は高く評価できる。
- ・ 両国首脳間で合意された日ロ経済協力プラン 8 項目の二番目に「快適・清潔で、住みやすく活動しやすい都市作り」が掲げられ、そこでの具体的な施策として「渋滞緩和」の必要性が挙げられている。即ち両国政府が合意している経済協力の重要な方向性に合致する点で推奨される事業といえる。
- ・ 交通渋滞対策はその事業単独では民間企業としての利益が生じるものではなく、広く公共の便益に寄与する施策であるから NEDO のような公的セクタが日本政府やロシア政府関係者と連携・調整しながら実現へ向けて関与することの意義の高い施策であり、民間の技術と NEDO による公的事业としての推進が適切に組合せられて現地でも高く評価・受入れられた事業を実現できた点は評価できる。
- ・ 日ロ間では経済協力プランの後押しを梃子に 130 以上のプロジェクトが合意されているが、総合商社やエンジニアリング会社など大手企業によるものを除けば民間が独力で展開するのは困難が伴う。今回の事業では国立組織である NEDO が民間の技術をロシアへ紹介しその後の普及を支援することによって推進が可能なものであり、官民連携（PPP）で実施する意義は大きい。

- 交通渋滞対策はその事業単独では民間企業としての利益が生じるものではなく、広く公共の便益に寄与する施策であるから **NEDO** のような公的セクタが日本政府やロシア政府関係者と連携・調整しながら実現へ向けて関与することの意義の高い施策である。
- 交通インフラという公共性の高い事業で、民間事業者単独では切り開きにくい分野である。このため、政府（**NEDO**）に係る意義は大きかったと考える。
- ロシアの現地行政機関などとの連携が必須であり、日本の民間グループのみの活動では困難が予想された。そのため **NEDO** プロジェクトとしての取組としたことが極めて有意義であったと考えられる。
- 事業を立ち上げるといふ初動だけでも、政府が係らないと動かしにくいことから、意義あることと考える。
- ロシアにおいて事業を遂行するには公的機関による側方支援が必須である。

2. 2 実証事業マネジメントについて

モスクワで交通行政を取り扱う責任組織であるモスクワ市交通管制センター (TsODD) がロシア側のカウンターパートであったことは適切であった。また、現地工事会社の事業からの撤退などの問題があったが、NEDO がロシア側に適切に働きかけ事業の実施の遅れを最小限に止めたことは評価できる。首都の新たな試みは他の行政府の手本として注視されることから、一定の評価を得た本事業の他地域への波及効果が期待できる。

一方、事業としては期間が限定的で4半期データが取れていないため、引き続き定量的なデータ取得を進め、TsODD との連携を密にしていくことが必要である。

<肯定的意見>

- ・ 遅延はあったものの、短期間で事業が実施できたことは、ロシア連邦政府やモスクワ交通管制センター ЦОДД (TsODD) などと良好な関係性が構築できたことの証左であろう。ロシアの規格に合わせて柔軟に仕様を変更する対応がとれたことも、良好な関係構築の要因であったと思われる。実施体制も申し分ない。
- ・ 実際にロシア現地の工事会社にトラブルがあった際には NEDO が適切に働きかけたために、事業の遅れを取り戻すことができていた。その意味で、NEDO 関与の必要性も高かったと言える。
- ・ NEDO による費用負担はあるが、現地における工事費用はすべて対象国側の負担となっており、適切な経費分担がなされている。TsODD が NEDO と委託先企業と実施協定書、協定付属書を交わして役割分担を明確にして事業を進めている。当初想定していた現地工事会社の事業からの撤退などの問題があったが、その後の NEDO の強力なバックアップによって、事業推進体制の再構築が実現できたことは特筆に値する。
- ・ 費用負担については、TsODD と NEDO 間で交わされた MOU、京三製作所と野村総合研究所の間で交わされた ID で合意された詳細内容が開示されていないので評価が困難であるが、工事費について言えば、現地側が現地工事を自己負担で実施するのが通例であり、今回は若干の紆余曲折があったようだが最終的に STROY INVEST PROJECT 社がロシア側の費用で工事を実施したということなので妥当であると思料する。
- ・ 本事業においてロシア側のカウンターパートが TsODD であることは、今後のモスクワ市、及び他の都市における普及可能性を考慮すれば最も適切なパートナーであったことは間違いない。
- ・ 首都の行政府の新たな試みは良くも悪くも常に他の地域の行政府の手本として注視されているが、モスクワで交通行政を取り扱う責任組織である TsODD の動向にも当てはまる。従って、今回の事業が pilot project であることを考慮すれば、ここで高い評価を得ることができれば他の都市への波及効果の可能性は大きい。

- ・ 現地での工事費や国内輸送費などを、現地の事業者である TsODD に費用負担をさせるとともに、技術の提供と事業評価を 2 社で分担して構築した、日本側事業者、および現地・モスクワのカウンターパートである TsODD との関係性構築は、大変適切に実現できた好例として評価できる。
- ・ 実施体制として相手国のトラブル等にも関わらず、最後まで上手く実証事業を遂行できたことから、今回の体制としては妥当なものであったと考える。
- ・ NEDO の実施部局側においても、現地の工事事業者の変更というアクシデントに対して、適切な努力を積み重ねたことで、最小限の事業の実施の遅れに止めて、事業そのものを実現に漕ぎつけたその事業実施体制、柔軟な対応などの点は評価できる。
- ・ 実証事業の進捗段階でロシアの設置事業者にトラブルがあって、事業が一旦、停止したときにもロシア政府に働きかけるなど、政府の関与の度合いも大きく、NEDO 関与が必要とされた事業であったと考える。
- ・ 事業成果から見て、概ね妥当な事業内容、計画であったと考える。
- ・ 実施計画は適切に作成されていたと史料する。

<改善すべき点>

- ・ 費用項目については詳細が紹介はされていないため、充分には評価できていないが、経費分担においては、ロシア側の負担は工事費程度であったと聞くため、日本側の持ち出しがやや多かったと予想される。ロシア側に対して、公共インフラに対する応分の投資を行うように働きかけることも今後は重要となるものと思われる。また、ロシアにおいて事業を実施する上では、常に二重三重の予防線を張っておき、リダンダンシーの確保しておくようにすると、遅滞なく事業を進めることができることが多い。
- ・ 今回の事業は将来の普及を見込むためにそのメリットを考慮して日本側が大半の費用を負担しているが、今後の実際のビジネス契約においては、当然ながら受益者であるロシアが全面費用を負担することは勿論、ライセンス料その他を妥当な価格によってしっかりメリットがとれる内容の契約にする必要がある。
- ・ 経費分担については設置費用等を出したのはわかるが、最終的に相手国側がどの程度、負担し、適切であるかを評価できるようにしてほしかった。
- ・ 実証完了式典にはもっとモスクワ周辺都市の中央管区に留まらず、南方管区、北西管区、ウラル管区、沿ボルガ管区の諸都市の交通関係者を式典に招待すべきであった。折角広くアピールできるいい機会なので少々残念であった。
- ・ 今後モスクワ市で渋滞改善のために ARTEMIS が採択される場合に備えて、予め同市側における責任組織と業務分担区分、費用の負担区分を明確にしておく必要がある。何故ならロシアにおいては責任区分の不明確さが原因でトラブルに陥ることが少なくないためである。TsODD に一括委託で済むか、現地工事会社とはどのような契約が必要かなど今回の trial project では明らかになっていないのでは

ないか気になるところである。

- ロシアの道路行政にかかわる事業は他の都市インフラ事業と同様、公的資金を使って民間へ委託する形をとる。従って実際のビジネスを実施するに際しては入札形式になるため、公的組織以外にロシアの民間の事業主である工事請負業者との関係構築も必要となる。今回の事業推進の中で、当初予定していた SITRONICS 社が“STROY INVEST PROJECT” に変わったことはやむを得ないとして、今後同種の事業を実施するにあたっては地域の TsODD のような公的組織と並行して現地工事会社との緊密な関係構築が必要になる。それが円滑な事業の推進に役立つ。
- 実証において、ロシア側は一度のテストデータだけでは評価が困難であり、3年間実施して評価することになっていると理解している。また、季節的要因その他の条件を考慮して最終的に評価する必要があると指摘している。ロシア側は継続的に ARTEMIS の効果をウォッチする姿勢を持っているとみられるので、引き続き TsODD との連携を密にして、結果の把握についてロシア側と共通な認識を持つことが必要であり、今後ともフォローする必要があると思われる。
- 事業内容としては、他の時期も継続して取っているようであるが、データの取得時期の偏りやデータ取得期間の長さ等に関し多少の不安が残る。
- 事業としては期間が限定されており、4半期データが取れていないため、計画の妥当性について、やや疑問は残る。

2. 3 実証事業成果について

省エネルギーや経済効果が大きいとは言えないものの渋滞緩和に係る効果はみられており、実証事業としての成果は出ている。実証完了式典に他地域の行政府からの参加もあり、国営テレビでも放送されるなどロシア国内への PR 効果は大きかったといえる。

一方、導入した技術・システムの有効性の検証については、測定項目や期間、また効果算定の前提条件などが限定されており、専門的観点からは、その有用性、妥当性を判断することが出来なかった。貴重な運用データを今後も収集し、省エネルギー、経済効果だけでなく、ドライバー負荷の改善効果などもロシア側に示すことが有効と思われる。

<肯定的意見>

- ・ 本事業はそれ自体が非常に有意義であり、加えてロシア側からも一定の評価が得られたことの意義は大きい。計画の達成状況は、ロシアにおける事業の遅延が慢性化している実態からみれば、想定範囲内であると言えよう。特に現地工事会社 SITORNICS 社の信号事業部が途中で撤退したことを考慮すれば約半年程度の遅れで済んだことはよかったと思うべきであろう。
- ・ 3年という短期間で事業を実施に漕ぎ着けられたことこそが大いなる成果であると理解している。省エネ効果については、推計値であるが適正に推計されていると考えられる。
- ・ 海外の競合技術・システムと比して、導入時のコストや設備などの制約が少なく渋滞削減効果の高い日本の技術・システムを導入することに成功し、またその有効性を実証していることを評価したい。本技術・システムの導入によって慢性的な交通渋滞を緩和していることを、移動時間や信号待ちの台数・時間を計測することで実証している。
- ・ 成果として渋滞緩和に係る効果の設定指標に関し良好な結果が得られている。
- ・ 今回の成果を一つのプレゼンテーション資料にまとめて今後積極的にモスクワ以外の各都市でアピールすることが必要となる。その意味で今回一定の成果を得ることができたことの意義は大きい。実証完了式典にはモスクワの当事者である TsODD 以外に連邦政府の関係者、ヴォロネジ市、ヴォロネジ州行政府からも参加してその評価も高かったこと、更に式典を国営テレビで放送されたことの意義はロシア国内でアピールする効果は大きかったと考えてよい。
- ・ 省エネ、経済効果も大きいとは言えないまでも効果は出ていると見られる。
- ・ 導入箇所の選定において、十分に調査を行い、適切な箇所の選定ができたことにより、確実にエネルギー削減/CO2削減効果を実現できている。
- ・ 省エネ効果、経済効果についても当初の目標を上回る成果を見込むことができた。

<改善すべき点>

- ・ 導入した技術・システムの有効性の検証については、その測定項目や期間、また効果算定的前提条件などが限定されていた。貴重な運用時データを継続的に収集することができているのであるから、今後も引き続きより精度の高い効果検証を継続して頂きたい。
- ・ 数字だけを見ると当該事業の渋滞軽減効果は大きかったとされているが、専門的観点からその有用性、妥当性を判断するのに十分な情報が与えられておらず、その妥当性を判断できない。交差点の形状、事前事後の交通量や信号のパラメータなどを示したうえで効果を述べるべきである。ARTEMIS 交差点の個所数を増やしていった場合の効果も定かではない。また、経済効果の大半を占める時間短縮効果の算出で用いられている時間価値については、ロシア人の時間価値を調査してから使用すべきであり、過大評価の可能性がある。
- ・ 効果の達成に至ったメカニズムを考えた場合、導入した信号制御技術は、センサの設置、ローカル制御機とその連携による分散制御方式、および制御ロジックとして採用している予測制御からなるものと理解しているが、それぞれがどのように寄与してエネルギー削減に繋がったと評価しているか導入対象箇所における交通需要や交通渋滞の発生程度などと併せて明示すべきである。これらの点は、質疑の中で一部説明されていたが、現地への訴求、NEDO を通した日本社会へのアピールにおいても、こうしたメカニズムをより明確に発信することが望まれる。
- ・ 投入された予算額 223 百万円は印象として決して少なくない。それが成果に見合うものであったかどうかの評価は現時点で困難である。むしろ今後の普及の可能性とそれによって得られるべき成果と対比して評価すべきである。即ちその総合的な成果によって今回の費用が初期投資の真の価値であるかが証明される。その意味で波及効果の潜在力は極めて大きいことも考慮して、一回限りの事業として終わらせるのではなく、今後のロシアの他都市への普及のための最大の努力の継続が必要である。
- ・ 今回の実証テストの試算では5交差点だけで年間の経済効果は 3000 万円とのことである。実証実験の結果を他の渋滞地域の信号にも当てはめて試算を行い、モスクワ全体の経済発展への寄与度を算出してロシア側にアピールすることも有効であろう。
- ・ 省エネ、代エネ、経済効果はあるもののその効果を高らかに謳うには、単位あたりの効果で示すと、インパクトは小さい。今後の事業展開、普及に繋げていくためにも、同システムを入れることで、省エネ、経済効果だけでなく、ドライバーの意識の負荷改善などの定性的なものもアンケート等を実施して示していった方が良いと思われる。

2. 4 事業成果の普及可能性

ロシア国内の複数地方都市を対象にした本システムの導入のためのニーズ調査や、環境影響評価、経済性評価、ロシア連邦政府への働きかけが計画されており、ロシア国内における市場の拡大が期待される。既にモスクワ以外の他都市から引き合いがあり、現地会社との連携体制を構築し、当該国における事業推進へ向けた体制構築と将来の資本提携などのビジネスモデルまで明確にしている点も評価できる。一般競争入札の中でロシア政府のプログラムに働きかけるような提言もなされており、現段階での普及戦略としては良いと思われる。

一方、当該技術の費用対効果および競合技術に対する優位性は必ずしも明確ではない。ロシア側にはそれらを理解してもらうことが普及を進める上で必要と思われる。

<肯定的意見>

- ・ ロシア国内の複数地方都市を対象にした本システムの導入のためのニーズ調査、環境影響評価、経済性評価の実施や、ロシア連邦政府への働きかけが計画されている。その活動を通じて、ロシア国内における市場拡大の可能性が明確になるであろう。
- ・ 当該技術は、他国の競合他社のシステムに比して安価に渋滞軽減効果を期待できるという点で、ロシアの他都市はもとより、CIS 諸国や途上国にも競争力を発揮できる技術と考えられる。
- ・ 本成果を受けて、すでにヴォロネジやウラジオストクからの引き合いが出ている点も評価できる。
- ・ 既に他都市への導入などの引き合いなどに対して、現地会社との連携体制を構築し、当該国ロシアにおける事業推進へ向けた体制構築と、将来の資本提携などのビジネスモデルまで明確にしている点は評価できる。
- ・ 今回の実証実験成果は、一般の運転者、地域の交通渋滞緩和の課題を抱える組織、即ち渋滞緩和に直接利害を持つ関係者にはわかりやすく説得力がある。
- ・ 委託先企業はロシア現地企業との協業を予定しており、その体制も構築されている。
- ・ ロシア国内での普及体制は整いつつあると聞いており、わが国の企業が継続的に関与できることが見込まれる。
- ・ 一般競争入札の中でロシア政府のプログラムに働きかけるような提言もなされており、現段階での戦略としては良いと思われる。

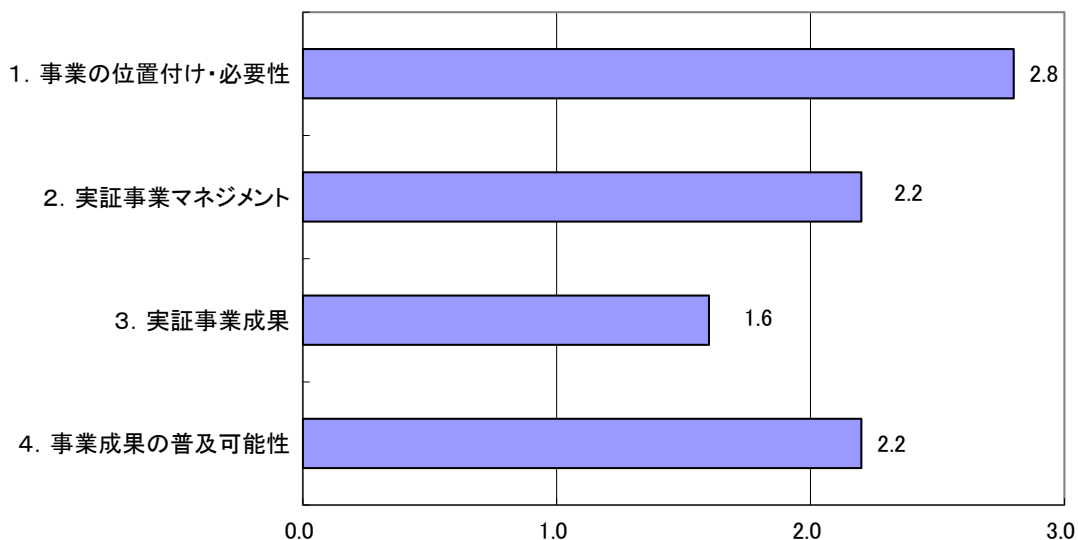
<改善すべき点>

- ・ 独立の懸架柱の設置を必要とするセンサの設置が必須である当該事業において、こうした柱設置という工事の費用と手間に対して、十分な効果・成果を主張できているかどうかという点においては少しの不満が残る。競合技術の比較においても、必ずしも競合先というよりは既存技術との比較に止まっており、同様な新規

競合技術との比較における当該受託企業独自の技術としての優位性は必ずしも明確ではない。NEDO の立場では、国内の同業他社の技術も引き連れてオールジャパン体制で他国技術や実施スキーム・体制などと比較して優位に立てるような取り組みを目指すべきではないかと考える。

- ビジネスモデルの構築の仕方は、十分に考慮してほしい。単なる機器売りでは負けてしまうので、単なる機器売りやライセンスだけに留まることなく、システム化の部分では絶対に負けないようなビジネスモデルを作っていくことを望む。
- 市場の中でもどのようなエリアであれば優先的に狙っていくかビジネス戦略を更に改善していくことが求められよう。
- ロシア側にインフラ整備の価値を適正に理解してもらい、費用をいかに適正に支払ってもらえる状況を作れているかについては、やや課題が残っているものと思われる。なお、わが国の政府が外交としてインフラ輸出を行いたいのであれば、カントリーリスクを民間企業のみを追わせるのではなく、政府が後方支援を行う必要がある。
- 省エネ・CO2 削減という間接的効果になると理解が及びにくい、または関心が薄いという点は否めない。従って NEDO はモスクワ市の交通関係当局者との評価分析とは別に、省エネや温室効果ガス排出削減の課題を抱えるロシア連邦政府（エネルギー省など）には積極的に実証実験の結果をアピールして理解を得ることが必要である。NEDO にしかできない専門的見地からの説得力があるデータを作成して示したうえで理解を得て、今後の普及について政府関連組織の奨励案件として認知してもらおう努力が必要であると思料する。

3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)				
		A	B	A	A	A
1. 事業の位置付け・必要性について	2.8	A	B	A	A	A
2. 実証事業マネジメントについて	2.2	B	B	A	B	B
3. 実証事業成果について	1.6	C	B	B	C	B
4. 事業成果の普及可能性	2.2	A	B	B	B	B

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 実証事業成果について |
| ・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. 実証事業マネジメントについて | 4. 事業成果の普及可能性 |
| ・非常によい →A | ・明確 →A |
| ・よい →B | ・妥当 →B |
| ・概ね適切 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・適切とはいえない →D | ・見通しが不明 →D |

第2章 評価対象事業に係る資料

1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／高度交通信号システム(自律分散制御)実証事業
(ロシア国:モスクワ市)」

事業原簿

担当部	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 省エネルギー部・国際部
-----	--

—目次—

本紙	I-3
用語集	I-8

本 紙

最終更新日	平成 30 年 6 月 11 日
-------	------------------

事業名	エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業		
実証テーマ名	高度交通信号システム(自律分散制御)実証事業(ロシア国:モスクワ市)	プロジェクト番号	P93050
担当推進部/ PM、PTメンバー	PM: 省エネルギー部 坂本 亮 (平成 27 年 11 月～平成 28 年 4 月) 篠崎 健作 (平成 28 年 5 月～平成 28 年 10 月) 沼田 光紗 (平成 28 年 11 月～平成 29 年 11 月) SPM: 国際部 酒井 丈嗣 (平成 27 年 11 月～平成 29 年 9 月) 田中 孝浩 (平成 29 年 10 月～平成 29 年 11 月) PTメンバー 国際部 幸本 和明、矢島 宏樹		

1. 事業の概要

(1) 概要	<p>◆背景・目的 モスクワ市は、欧州最大都市として成長を続ける一方、市内の慢性的な交通渋滞が極めて 深刻な問題であり、ロシアの経済活動を阻害している大きな原因の一つ。交通渋滞緩和のソリューションとして、モスクワ市交通管制センター(TsODD)と共同で、日本で交通渋滞緩和実績のある高度交通信号システム(ARTEMIS)をモスクワ市内で実証した。渋滞緩和により、車の燃料消費低減による CO2 排出量削減や、移動時間短縮による経済活動の活性化へ貢献する。</p> <p>◆高度交通信号システム(ARTEMIS)の概要 ・高度交通信号システム ARTEMIS は、信号機を制御する信号制御機(コントローラ)と、車両を検知する感知器およびこれらを結びつける通信ネットワークから構成されている。 ・コントローラ間でリアルタイムに交通情報や信号機制御情報を交換し、交差点に流入する交通量を予測し、“信号待ち時間が最小”になるように信号サイクルを自律的に制御する。</p>					
	(2) 目標					
(3) 内容・計画	主な実施事項	H27fy	H28fy	H29fy		
	① 設計・製造	→				
	② 輸送・通関		→			
	③ 現地工事			→		
	④ 据付・試運転			→		
	⑤ 実証運転			→		

(4) 予算 (単位:百万円) 契約種類: (委託)	会計・勘定	H27fy	H28fy	H29fy			総額
	特別会計(需給)	41	124	58			223
	総予算額	41	124	58			223
(5) 実施体制	MOU 締結先	モスクワ市交通管制センター(TsODD)					
	委託先	株式会社京三製作所、株式会社野村総合研究所					
	実施サイト	モスクワ市内の連続した5カ所の交差点(全長約2km)					

2. 事業の成果

◆実証サイト(実証前調査の結果)

本実証事業の前段階として実施した実証前調査において、実証サイトを選定した。モスクワ市内の5エリアを実証サイト候補として調査し、実証前調査の結果、モスクワ市中心地の北西に位置する連続した5カ所の交差点(全長2km)を実証サイトとして決定した。

◆実証事業の実施項目

- ・MOU、ID の契約
- ・ARTEMIS コントローラの設計・製造
- ・超音波感知器の設計・製造
- ・輸送・通関
- ・ARTEMIS コントローラの組込・配線
- ・建柱及び基礎工事
- ・機器設置、配線工事
- ・実証運転
- ・評価・報告
- ・モスクワ市交通管制センターへのトレーニング

※ARTEMIS コントローラおよび超音波感知器の設計・製造では、ロシアの公道に設置するための安全規格である GOST 認証を取得した。

※実証サイトには、ARTEMIS コントローラを5箇所、超音波感知器を17箇所設置した。信号灯器は既設のものを流用した。

◆渋滞改善効果の測定

<測定項目>

- ・移動時間
- ・信号待ち台数
- ・信号待ち時間

<測定期間>

- ・事前 2017年7月22日～7月28日
- ・事後 2017年7月29日～8月4日

※なお、交通量は事前より事後が多いことを確認。

<測定時間>

- ・朝混雑時間帯 7:00～9:00
- ・夕混雑時間帯 17:00～19:00

◆測定結果

	目標	成果	達成度	補足
移動時間	朝夕の渋滞ピーク時において、実証サイトの 2 kmの移動時間の短縮を図る。	朝夕の南進及び北進の全ての項目で削減効果があった。最大で朝南進で40%短縮した。	◎	※ID 上では、15%削減することを目標値として設定している。
信号待ち台数	朝夕の渋滞ピーク時において、5 交差点の信号待ち台数(各交差点、全 4 方向の全ての合計)の削減を図る。	朝ピーク時で 30%、夕ピーク時で 6%削減された。	○	※ID 上では、20%削減することを目標値として設定している。
信号待ち時間	朝夕の渋滞ピーク時において、5 交差点の信号待ち時間(各交差点、全 4 方向の全ての信号待ち車両の待ち時間の合計)の削減を図る。	朝ピーク時で 40%、夕ピーク時で 12%削減された。	◎	※実証開始当初、測定項目として設定していなかったが、モスクワ市交通管制センター側の意向により追加。

◆省エネ効果、経済効果

	目標	成果	達成度	補足
省エネ効果	実証サイトにおける、 ・省エネルギー効果 835GJ/年 ・温室効果ガス削減 56t-CO2/年	実証サイトにおいて、省エネルギー効果が約 918GJ/年、温室効果ガス削減が約 61.6 t-CO2/年となることが分かった。	○	-
経済効果	燃費改善及び移動時間短縮による経済効果	実証サイトにおいて、燃費改善により年間約 200 万円、移動時間短縮により年間約 2,800 万円、合計 3,000 万円の効果が得られることが分かった。	○	-

3. 実証成果の普及可能性

◆日本での実績

- ・2009年に静岡県磐田市の30交差点に導入し、35%の渋滞改善効果が得られている。本結果は2010年に米・オクラホマで開催されたITS世界会議で発表された。
- ・その他、宮崎県宮崎市、滋賀県彦根市、神奈川県海老名市、富山県魚津市に導入している。

◆ロシア国内の他都市への普及状況、見通し

<ヴォロネジ市>

- ・日露経済協力による都市環境改善のモデル都市。
- ・モスクワ実証事業の成果を基に、国交省の都市環境分野における日露協力の枠組みの中で、2018年1月に市内10交差点に本システムを導入済み。
- ・更に市内40交差点に導入する計画が進捗中。

<ウラジオストク市>

- ・毎年、日露首脳会談が開催されてきた都市。
- ・2018年夏を目途に、本システム導入の予定。

<その他の地方都市>

- ・複数の地方政府を訪問し、導入意欲があることを確認。
- ・地方政府がモスクワ市交通管制センターに直接問い合わせる等、意欲的。
- ・今後、具体的な計画を検討予定。

◆イベント出展等

- ・ENES2016 (Energy Saving and Energy Efficiency)
2016年11月23日～11月25日@モスクワ市
ロシア連邦エネルギー省主催のロシア最大のエネルギー効率化イベント。
- ・Transweek2016
2016年11月30日～12月2日@モスクワ市
ロシア連邦交通省とモスクワ市の共催。
テーマは、都市間の輸送インフラに係る問題の共有、新しい技術、開発投資。
- ・ENES2017
2017年10月3日～10月7日@モスクワ市。
- ・イノプロムへ出展
2018年7月9日～7月12日@エカテリンブルク市
イノプロムはロシアの最大規模の産業総合博覧会。

◆ロシア連邦政府の財政支援スキーム

- ・FTP (Federal Target Programs) “Improving road safety (2013–2020)”
(2013年～2020年までに総額約5040 Million Ruble(≒100.8億円)の予算が計上されている。)
- ・FTP “Development of the transport system of Russia (2010–2020)” and its Sub-program “Roadway network”.
(道路の近代化を目途としたプログラム)
- ・今後、ロシア連邦政府の運輸省、内務省、連邦道路 Agency (Rosavtodor) 等を対象に、財政支援プログラムの探索とその内容(予算額、適用条件)の確認・整理を行う。

◆2030年における省エネ効果、経済効果

- ・2030年累計の販売台数約1580台について、市場規模158億円、省エネ効果約29万GJ/年、CO2排出削減効果約1.9万t-CO2/年、経済効果約94億円の見込み。

4. 省エネ効果・CO ₂ 削減効果	実証事業段階	普及段階（2020）	普及段階（2030）
(1)省エネ効果による原油削減効果	約 918GJ/年	約 33,060GJ/年	約 290,192GJ/年
(2)温室効果ガス排出削減効果	約 61.6t-CO ₂ /年	約 2,218t-CO ₂ /年	約 19,472t-CO ₂ /年
(3)我が国、対象国への便益	<p>・実証サイトにおける渋滞改善により、燃費向上及び移動時間の削減により、省エネルギー効果及び経済効果の実証できただけでなく、更なる普及が進めば、ロシア全土における深刻な渋滞問題の解決の一助になる。</p> <p>・ロシア連邦の首都であるモスクワ市において ARTEMIS の渋滞改善効果を実証したことで、日本の技術・システムの有効性を立証でき、今後、更なる普及やビジネス展開につながる。</p> <p>・ロシアにおける省エネルギーを通じ、日本のエネルギー安全保障の確保に資するとともに、温室効果ガスの排出削減を通じた地球温暖化問題の解決に寄与する。</p>		

用語集

用語	意味
コントローラ	交差点に設置されている灯器(車両用 3 色灯器及び歩行者用灯器)を予め決められた点灯順序で点灯制御する機器。 コントローラと信号灯器を含めた場合は、「信号機」とする。
信号灯器	車両及び歩行者の通行権を与えるための光学式信号器。
信号待ち時間	赤信号で停止した車両の時間の総和。 3 台の車両が 5 秒間停止すると、 $3 \times 5 = 15$ 秒となる。
ARTEMIS	(株)京三製作所が開発した自律分散型の信号制御システム (Autonomous and Real-Time signal control based on Estimation traffic demand for Minimization of Signal waiting time: ARTEMIS)
TsODD	モスクワ市交通管制センター

2. 分科会における説明資料

次ページより、事業推進・実施者が、分科会において事業を説明する際に使用した資料を示す。

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業」
「高度交通信号システム（自律分散制御）実証事業」（ロシア国：モスクワ市）（事後評価）

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業」
「高度交通信号システム（自律分散制御）実証事業」
（ロシア国：モスクワ市）（事後評価）

2015年度～2017年度 3年間
実証テーマ概要（公開）

（株）京三製作所、（株）野村総合研究所
NEDO（省エネルギー部、国際部）

2018年6月25日

目次

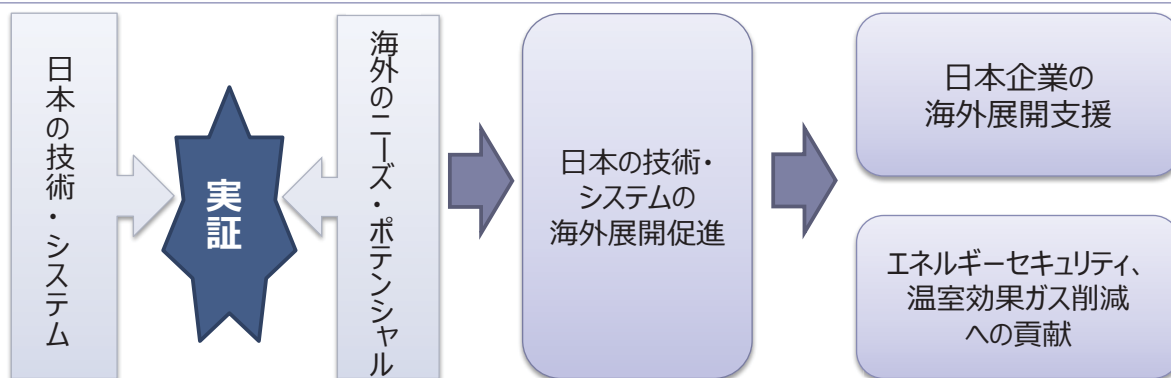
1. 事業の位置付け・必要性
 - 1-1. 事業の意義
 - 1-2. 政策的必要性
 - 1-3. NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
 - 2-1. 相手国との関係構築
 - 2-2. 実証体制
 - 2-3. 事業内容・計画
3. 実証事業成果
 - 3-1. 事業の成果・達成状況
4. 事業成果の普及可能性
 - 4-1. 成果の競争力
 - 4-2. 普及体制
 - 4-3. ビジネスモデル
 - 4-4. 政策形成・支援措置
 - 4-5. 市場規模、省エネ・CO₂削減効果

1. 事業の位置付け・必要性 (1-1. 事業の意義)

国際エネルギー実証の目的 (基本計画から抜粋)

- 我が国が強みを有するエネルギー技術・システムを対象に、相手国政府・公的機関等との協力の下、海外の環境下において技術・システムの有効性を実証し、民間企業による普及につなげる。
- これにより、海外のエネルギー消費の抑制を通じた我が国のエネルギー安全保障の確保に資するとともに、温室効果ガスの排出削減を通じた地球温暖化問題の解決に寄与する。

国際エネルギー実証のイメージ



1. 事業の位置付け・必要性 (1-1. 事業の意義)

本実証事業の背景①

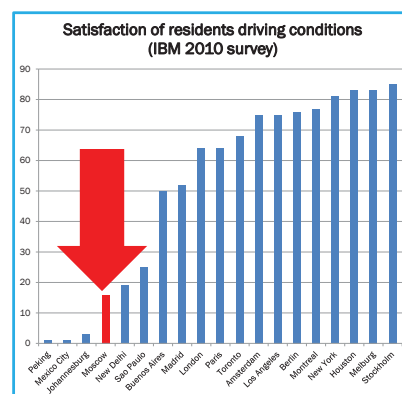
モスクワ市は欧州最大都市として成長を続ける一方、市内の慢性的な交通渋滞が極めて深刻な問題であり、ロシアの経済活動を阻害している大きな原因の一つ。

モスクワの交通渋滞



モスクワの車の利用満足度

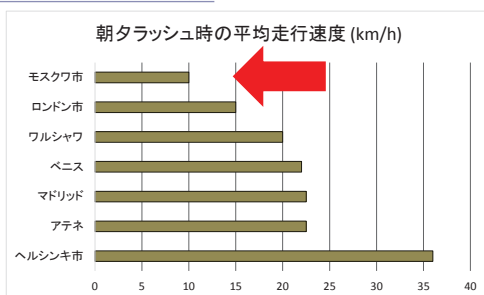
モスクワは、車の利用満足度が世界でも低い状況。



モスクワの朝夕のラッシュ時の平均時速

モスクワの朝夕のラッシュ時の平均走行速度は10km/時と非常に遅い。

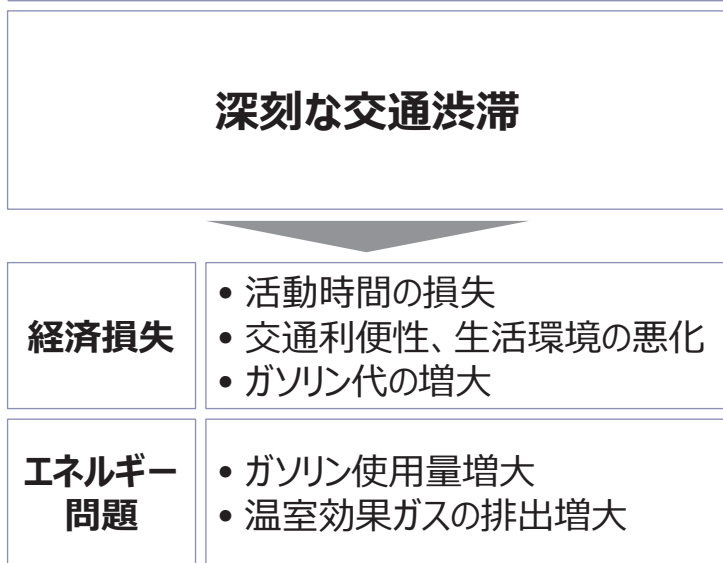
出所) 『IMPROVING TRANSPORT INFRASTRUCTURE IN RUSSIA ECONOMICS DEPARTMENT WORKING PAPERS No. 1193』Alexander Kolik, Artur Radziwill and Natalia Turdyeva(25-Mar-2015)



出所) 『IBM Global Commuter Pain Study Reveals Traffic Crisis in Key International Cities (30 Jun 2010)』

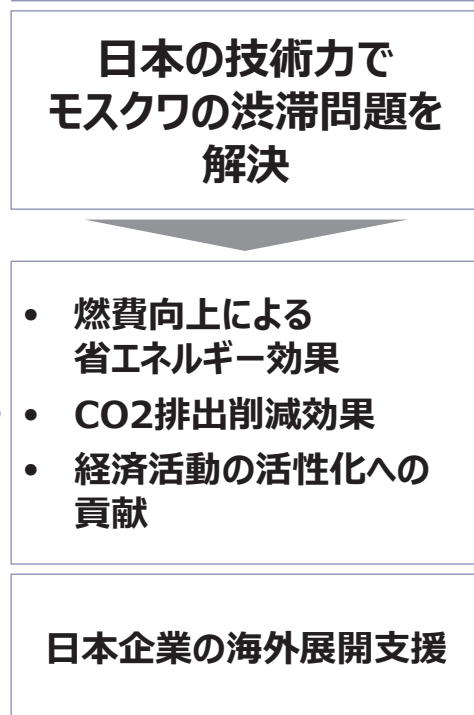
1. 事業の位置付け・必要性 (1-1. 事業の意義)

本実証事業の背景②



2011年4月1日、ロシア交通省、モスクワ市、モスクワ州が『2020年までのモスクワ交通整備構想』を策定、『モスクワ交通の優先的整備』を打ち出している。

本実証事業の目的



1. 事業の位置付け・必要性 (1-1. 事業の意義)

既存・競合のシステムと日本のシステム

信号機方式	機能	渋滞削減効果	コスト	
定周期信号システム	あらかじめ設定したパラメータで制御	効果はない	機能が限定されるため低コスト	モスクワの信号
通信機能付定周期信号システム	制御は定周期だが、センターから遠隔で設定が変更できる	効果はない	機能が限定されるため低コスト	
交通管制システム	センターシステムと組み合わせ制御理論に基づき制御	状況に応じ柔軟に制御するが、交通流の変化が大きいと、制御遅れが発生	センサー、センターシステム、通信費が高い	欧州の競合技術
ARTEMIS信号システム	ローカルのリアルタイムな予測制御技術により遅れなく交通を隣接信号と連携し制御	リアルタイムに制御できるため、渋滞が起きにくい	制御は高度だが、センターシステムが必要ない	

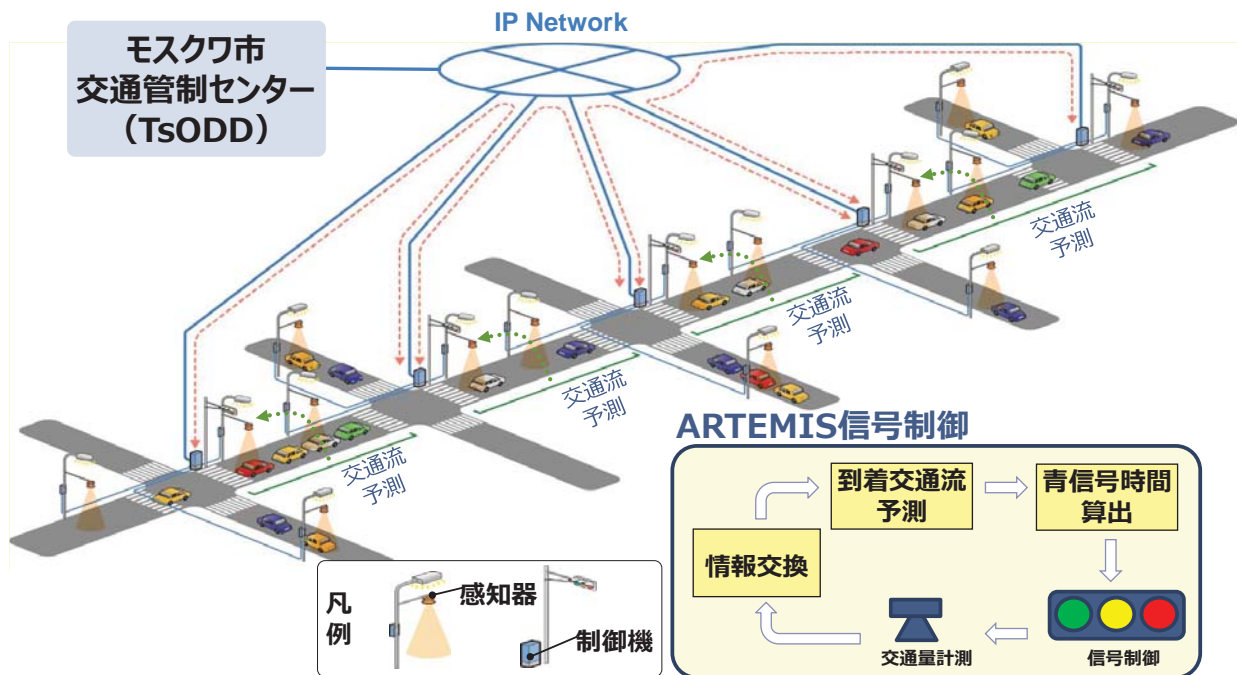
ARTEMIS制御の特徴

中央制御装置
が不要

インシャルコスト
削減

リアルタイムで
交通量を予測

フィードフォワード
制御 (タイムラグなし)



6

モスクワ市における渋滞問題の重要性

- 2010年10月21日「汚職追放」と「交通問題の解決」を課題として、メドヴェージェフ大統領に指名され、ソビヤニン氏がモスクワ市長に就任。
- モスクワ市における深刻な渋滞問題は、都市の継続的な発展のために解決すべき問題として掲げられている。

日露首脳会談で提示された『8項目の協カプラン』

- 2016年5月6日（日露首脳会談@ソチ）、安倍総理は、日露経済交流の促進に向けた作業を行っていることを紹介し、8つの項目からなる協カプラン提示。プーチン大統領は高い評価と賛意を表明。
- 本実証事業は、『良好な居住環境の創出に向けた都市作り』に登録されており、経済産業省が担当している「日露エネルギーイニシアティブ協議会」で進捗状況が報告されている。


1. 事業の位置付け・必要性 (1 - 2. 政策的必要性)

現地行政機関を含む ステークホルダーとの協力

- 本実証事業を行う上で、**モスクワ市交通局及び交通管制センター等の協力は必須**であり、民間企業だけで実施することは、交渉面でも信用面でも困難。

新規参入障壁が極めて高い ロシアのインフラ分野

- ロシアの信号市場は、**ロシア製の廉価なシステム**や欧州メーカーのシステムが普及し、高い市場占有率を有している。
- 長期間、安定的に使用されるという性質上、現地での実績が重要視され、老朽化に伴う更新時期であっても、**既存のシステムが有利**。
- 公共機関等が保有する社会インフラシステムの性質上、**一般競争入札による方法が一般的**であり、**高価格・高機能な技術の新規参入が難しい**。

 **政府関係機関であり、これまでの実証事業の成果により、ロシアにおいて一定の存在感と信頼のあるN E D Oによる支援が、本実証事業の実施には不可欠**

8

2. 実証事業マネジメント (2 - 1. 相手国との関係構築)

日露間での本実証事業の位置付け

- 日露経済協力の『**8項目の協カプラン**』として登録されている。
- 経済産業大臣とロシア・エネルギー大臣が共同議長である「**日露エネルギーイニシアティブ協議会**」で、**本実証事業の進捗状況が報告**されている。

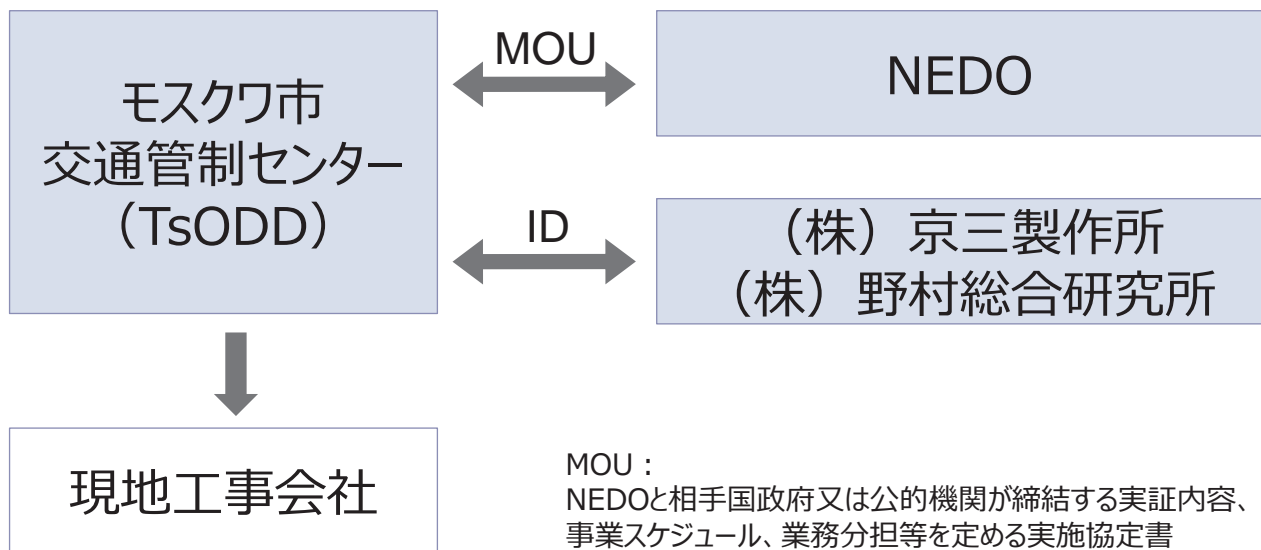
日露エネルギーイニシアティブ協議会の開催実績

- 第1回：平成28 (2016) 年 11月@モスクワ
- 第2回：平成29 (2017) 年 1月@モスクワ
- 第3回：平成29 (2017) 年 4月@東京
- 第4回：平成29 (2017) 年 9月@ウラジオストック
- 第5回：平成30 (2018) 年 4月@モスクワ

9

2. 実証事業マネジメント (2-2. 実証体制)

実証体制

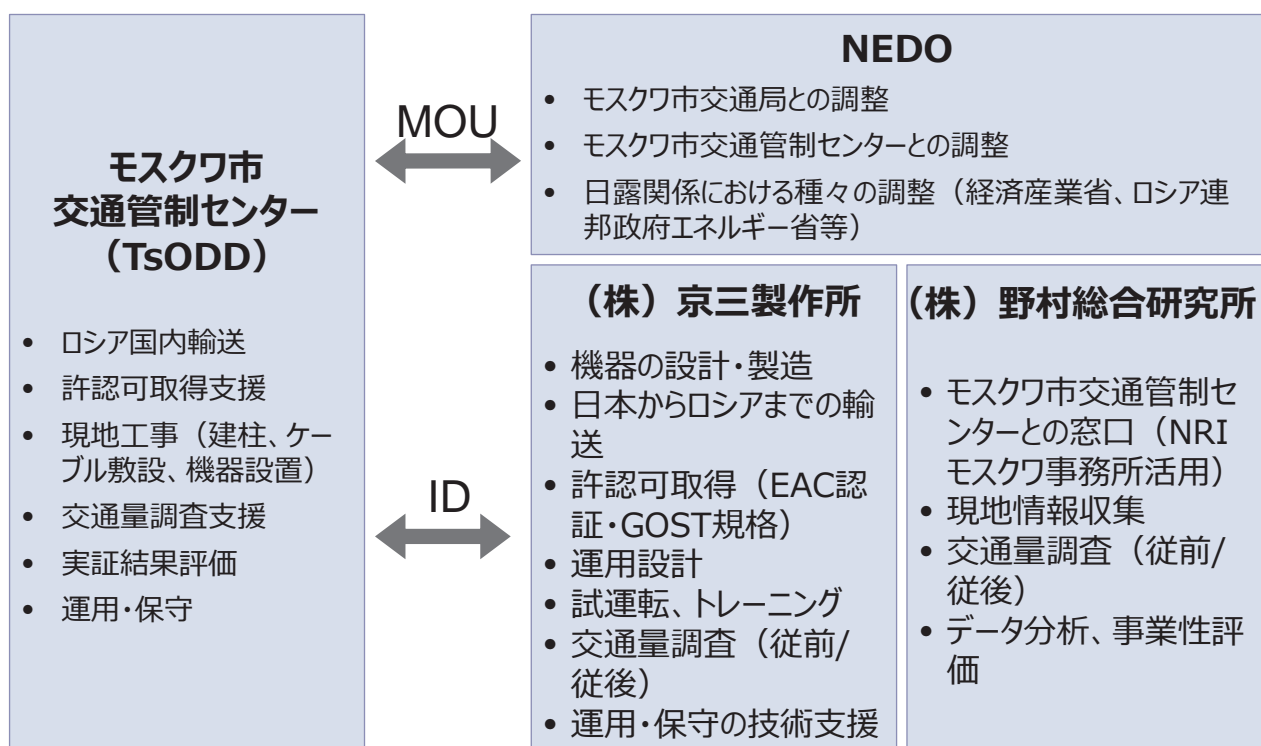


MOU :
NEDOと相手国政府又は公的機関が締結する実証内容、事業スケジュール、業務分担等を定める実施協定書

ID :
委託先である日本企業と現地サイトが締結する実証事業の細則を定める協定付属書。

2. 実証事業マネジメント (2-2. 実証体制)

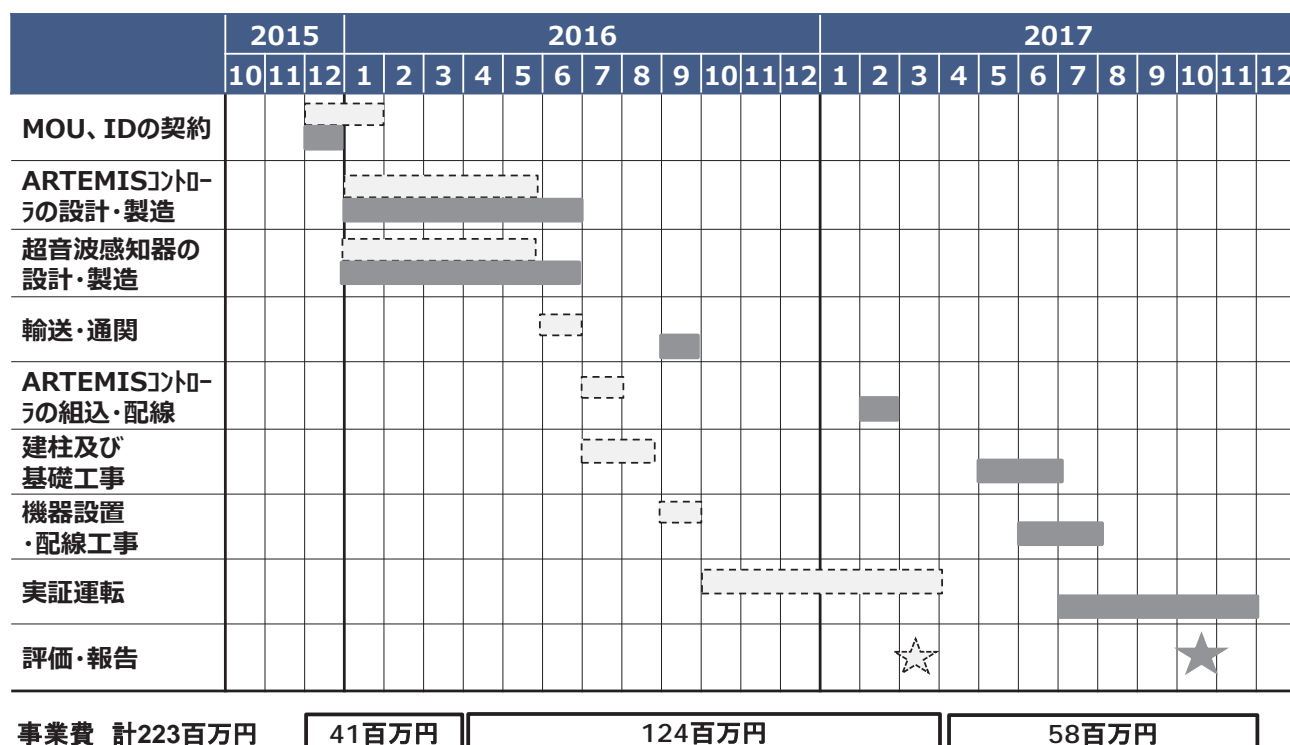
役割分担



2. 実証事業マネジメント (2-3. 事業内容・計画)

スケジュール

□ 当初のスケジュール
■ 実際のスケジュール



12

2. 実証事業マネジメント (2-3. 事業内容・計画)

現地工事会社の撤退に伴う協力体制の再構築

- 2016年5月 当初想定していた現地工事会社（SITRONICS社）が、社内的大量リストラに伴い、信号事業部が解散となったため、本事業から撤退。
- その後、TsODDから新たにStory Invest Project (SIP) 社を紹介されたものの、日本側との交渉が難航。
- **NEDOがモスクワ市交通局、ロシア連邦政府エネルギー省、経済発展省等の関係機関に事業の早期開始を働きかけた結果、短期間での事業推進体制の再構築が実現した。**

※なお、モスクワの気候上、厳冬期に現地工事は実施できないため、厳冬期が明けてから現地工事を開始することとなった。（2017年5月から現地工事を開始）

13

2. 実証事業マネジメント (2-3. 事業内容・計画)

実証完了式典・現地視察会

- 2017年10月末に在ロシア日本国大使館で実証完了式典を開催。
- 20社以上のメディアから取材があり、現地ドライバーの「移動時間が短くなって嬉しい」等の肯定的コメントが国営テレビで放送される等、現地での評価も高かった。
- 式典には、ロシア連邦 建設住宅公営事業局 コンドローヴァ補佐官、ヴォロネジ市 グーセフ市長、ヴォロネジ州政府 ファデーエヴァ副議長が参加。



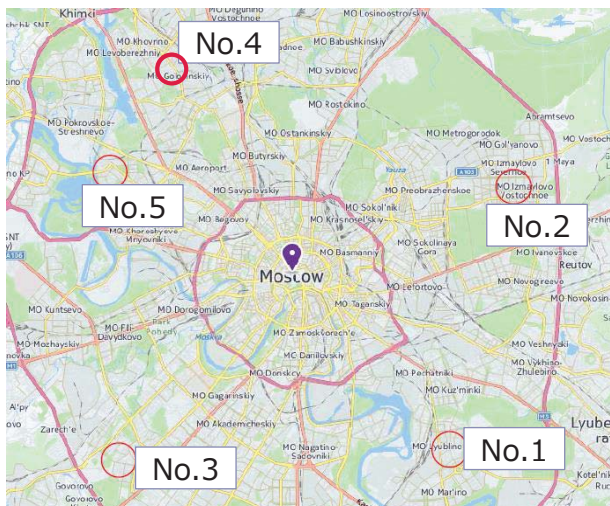
14

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

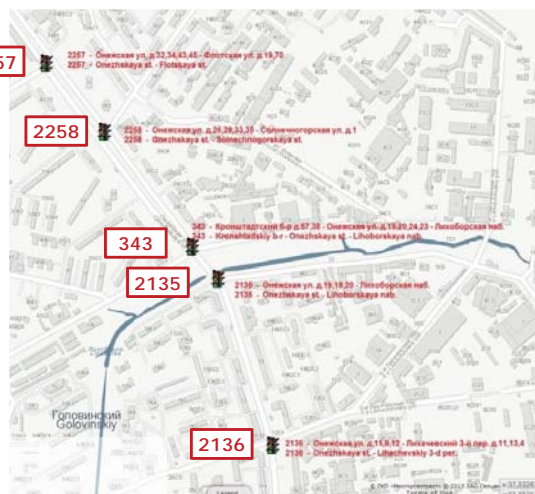
実証サイト (実証前調査の結果)

サイト候補 (5サイト)

- 日本側からの条件にあう5サイトをTsODDが選定
- 現地調査を実施し、“サイトNo.4”に決定



対象交差点 (サイトNo.4の5交差点)



地図上の数字は交差点の番号

サイト4の特徴

- 朝ピークは南進、夕ピークは北進が渋滞
- 北側からの流入交通量が多いため、南進が恒常的に渋滞
- モスクワの中心部に入るための抜け道

15

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

実施項目

1. MOU、IDの契約
2. ARTEMISコントローラ的设计・製造
3. 超音波感知器的设计・製造
4. 輸送・通関
5. ARTEMISコントローラの組込・配線
6. 建柱及び基礎工事
7. 機器設置、配線工事
8. 実証運転
9. 評価・報告

16

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

実施概要

ARTEMISコントローラの設計・製造

ロシアの規格に準拠

コントローラと感知器について以下を取得。

- EAC認証 (ロシアへの輸出に必要)
- GOST規格 (公道に設置する安全規格)

モスクワ仕様への対応

- 構造：19インチラックへの組込型構造
- 環境：-40℃～+70℃
- 現示数：8現示以上
- 手動機能：専用のRCPパネルへの対応

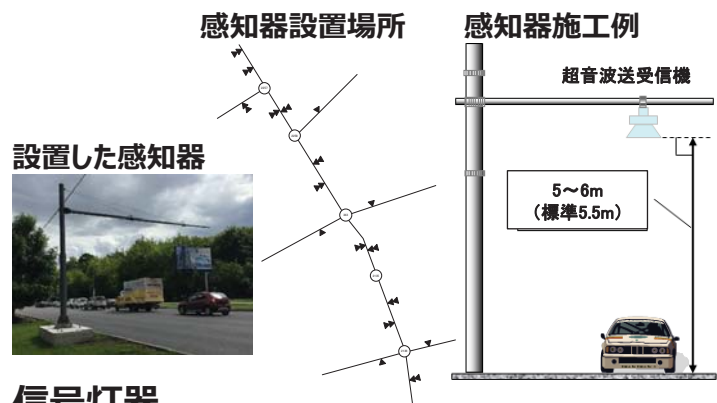
モスクワ仕様のRCPパネル



超音波感知器の設計・製造

感知器の設置

- 自律分散制御に必要な感知器を設置
- 実証実験サイトの5交差点で17箇所必要
- 照明柱に共架することを検討



信号灯器

- 既設の信号灯器を流用

現示企画

- 既設信号機の現示企画を基本

17

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・状況)

測定方法

測定項目

- 移動時間
- 信号待ち台数
- 信号待ち時間

測定期間

- 事前 2017年7月22日～7月28日
- 事後 2017年7月29日～8月 4日

測定時間

- 朝混雑時間帯 7:00～ 9:00
- 夕混雑時間帯 17:00～19:00

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

ビデオ

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

成果一覧①

◎：大幅達成、○：達成、△：達成見込み、×：未達

	目標	成果	達成度	補足
移動時間	朝夕の渋滞ピーク時において、実証サイトの2kmの移動時間の短縮を図る。	朝夕の南進及び北進の全ての項目で削減効果があった。最大で朝南進で40%短縮。	◎	ID上では、15%削減することを目標値として設定している。
信号待ち台数	朝夕の渋滞ピーク時において、5交差点の信号待ち台数（各交差点、全4方向の全ての合計）の削減を図る。	朝ピーク時30%削減 夕ピーク時6%削減	○	ID上では、20%削減することを目標値として設定している。
信号待ち時間	朝夕の渋滞ピーク時において、5交差点の信号待ち時間（各交差点、全4方向の全ての信号待ち車両の待ち時間の合計）の削減を図る。	朝ピーク時40%削減 夕ピーク時12%削減	◎	実証開始当初、測定項目として設定していなかったが、モスクワ市交通管制センター側の意向により追加。

20

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

成果一覧②

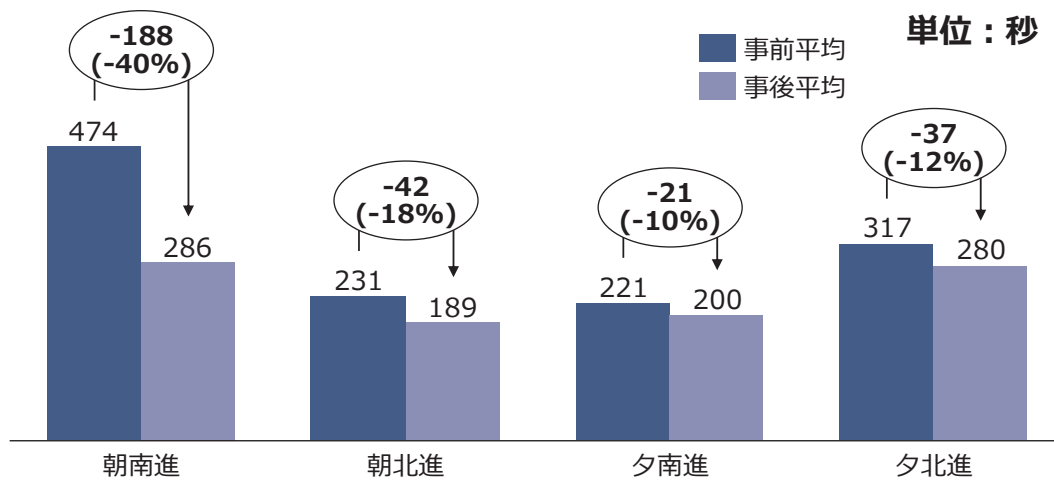
◎：大幅達成、○：達成、△：達成見込み、×：未達

	目標	成果	達成度	補足
省エネ効果	実証サイトにおいて、 ・省エネルギー効果 835GJ/年 ・温室効果ガス削減 56t-CO2/年 を達成する。	実証サイトにおいて、省エネルギー効果 約918GJ/年 温室効果ガス削減 約61.6 t-CO2/年 となることが分かった。	○	-
経済効果	燃費改善及び移動時間短縮による経済効果に貢献する。	実証サイトにおいて、燃費改善により年間200万円、移動時間短縮により年間2,800万円、合計3,000万円の効果が得られることが分かった。	○	-

21

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

実証結果：移動時間 (ARTEMIS制御により短縮)



実証前後の朝の混雑時間帯における道路の様子

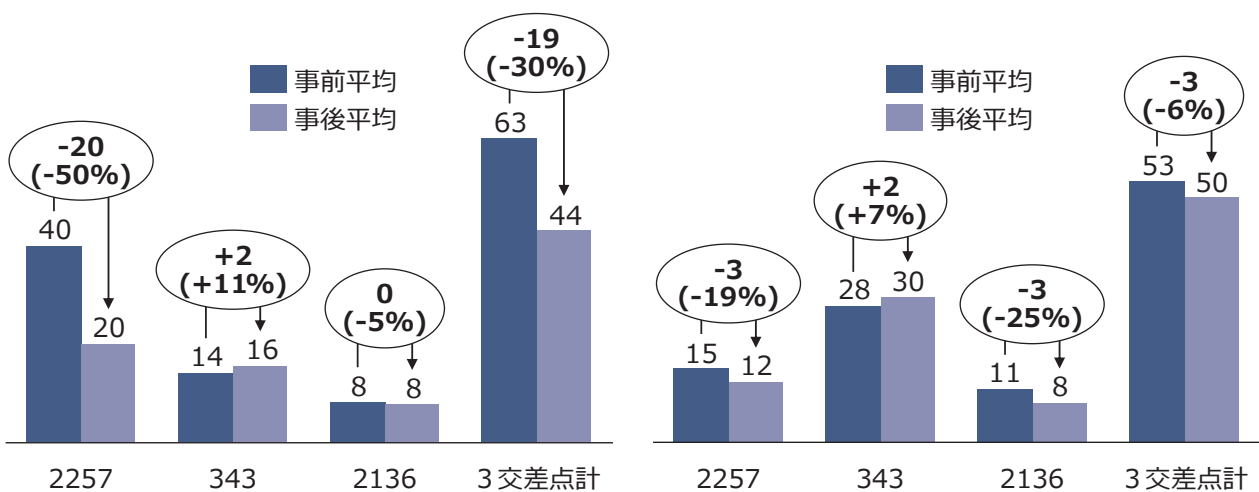


22

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

実証結果：信号待ち台数 (ARTEMIS制御により減少)

朝 単位：台・15秒 夕 単位：台・15秒

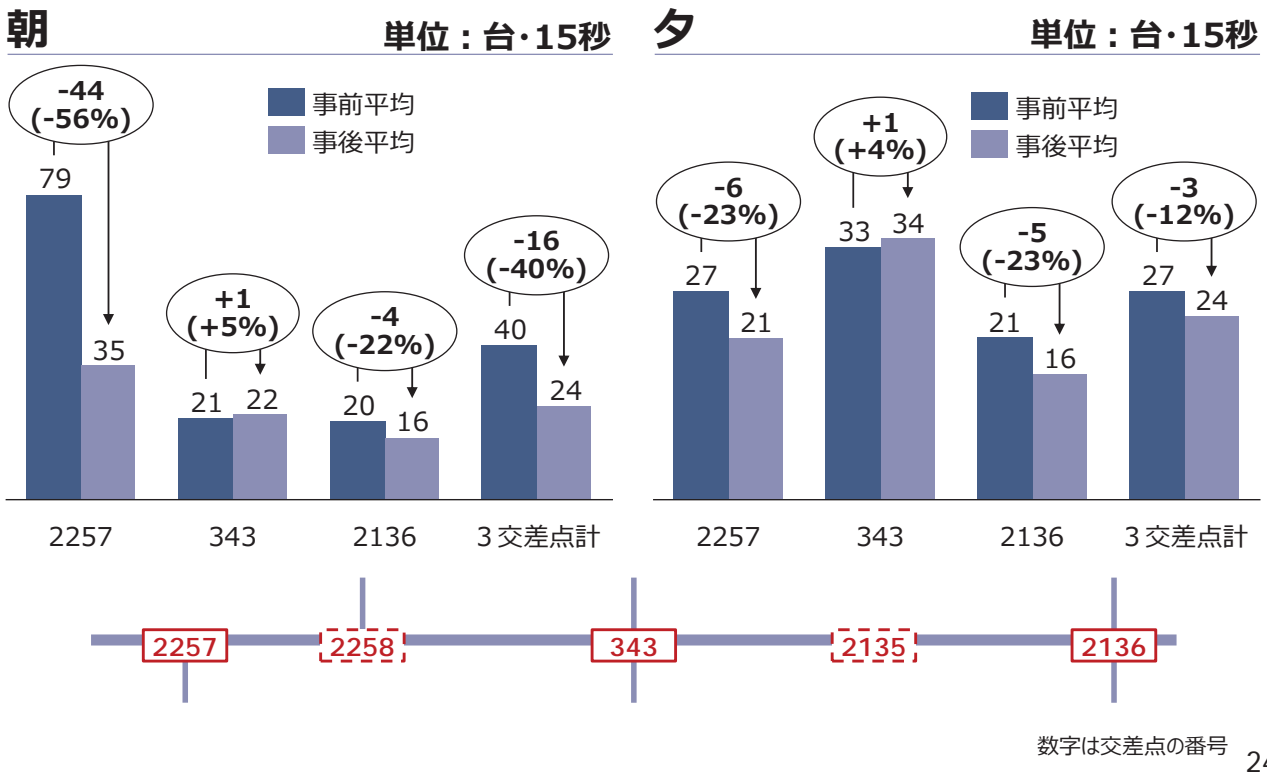


数字は交差点の番号

23

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

実証結果：信号待ち時間 (ARTEMIS制御により減少)



3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

省エネ効果

- 上述の実証サイトにおいて、平日朝夕の時間帯（各2時間）に渋滞する状況が1年間継続したことを想定した場合の、平均速度の向上に伴う、省エネ効果を試算した。
- 試算においては、渋滞緩和による燃費向上による燃料消費の削減を省エネ効果とした。燃費向上については、ARTEMIS導入前後の平均走行速度の変化による燃費の変化を推計した。
- ガソリン消費量が年間約27kL削減できる（熱量換算で918GJに相当）。
- これにより二酸化炭素排出量も年間約62t-CO₂削減できる（918GJ×ガソリンのCO₂排出係数0.0183tC/GJ×44（二酸化炭素の分子量）÷12（炭素の分子量））。

	朝		夕		合計	
	南進	北進	南進	北進		
区間距離 (km)	2					
燃費削減	事前 (km/L)	8.0	10.8	11.0	9.5	
効果	事後 (km/L)	10.0	11.7	11.5	10.1	
	削減量 (L/台) A*	0.049	0.015	0.007	0.011	
走行台数 (台/日) B		1,824	794	1,564	1,741	
燃料消費	日 (L/日) C=A×B	89.9	11.5	11.3	20.0	132.7
削減効果	年 (kL/年) D=C×200**	18.0	2.3	2.3	4.0	26.5
ガソリンの熱量 (GJ/kL) E					34.6	
省エネ効果 (GJ/年) D×E					918.3	

*) 削減量 = 区間距離 ÷ 事前燃費 - 区間距離 ÷ 事後燃費

***) 渋滞効果は平日のみに現れることとし、年間の平日日数を200日として計算

注：四捨五入の関係で合計が一致しない場合がある

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

経済効果

- 経済効果は、渋滞緩和による燃料消費削減（ガソリン代）と旅行時間短縮の二つの効果を想定して算出されたものである。
- 燃料消費削減は、レギュラーガソリンの価格（37.85RUB/L=約76円）を乗じて算出した。
- 旅行時間短縮は、走行速度の向上により短縮された時間に渋滞が発生していると想定する2時間の交通量に乗じてのべ削減時間を算出、それに時間価値を乗じて算出した。時間価値は、生産年齢人口1人あたりのGDP（528RUB/h=約1,000円）と仮定した。
- 推計した結果、**燃料消費の削減により年間約200万円、時間短縮により年間約2,800万円、合計約3,000万円の効果**が得られたと推計された。

燃料消費削減効果

燃料消費削減量(kL/年) A	26.5
ガソリン価格(円/L) B	75.7
経済効果(万円) C=AxB	201

時間短縮効果

	朝		夕		合計
	南進	北進	南進	北進	
旅行時間削減(秒/台) D	188	42	21	37	-
交通量(台/日) E	1,824	794	1,564	1,741	5,923
のべ旅行時間削減(時間/日) F=DxE	95.3	9.3	9.1	17.9	131.5
削減効果(時間/年) G=Fx200日					26,307
経済効果計 C+I (万円/年)	2,978 ←				2,777

経済効果計 C+I
(万円/年)

2,978

時間価値(円/時) H

1,056

経済効果(万円/年) I=GxH

2,777

注: ガソリン価格、時間価値は1RUB=2.0円で換算
注: 四捨五入の関係で合計が一致しない場合がある

26

3. 実証事業成果 (3-1. 事業の成果・達成状況)

トレーニング

- 実証運転開始に際し、モスクワ市交通管制センターの技術者に対し、本システムの維持管理のためのトレーニングを実施した。

トレーニングの実施内容

	日時	実施内容
1	2017年07月19日 2017年07月21日	<ul style="list-style-type: none"> • 現地にて制御機の操作説明 • 2136交差点にて操作実習
2	2017年07月25日	<ul style="list-style-type: none"> • TsODDの構内にてローカルマスターの説明 • PCへのインストール及び操作実習
3	2017年07月27日 2017年07月28日	<ul style="list-style-type: none"> • TsODDの構内にてARTEMIS制御用定数説明及び設定方法



27

4. 事業成果の普及可能性 (4-1. 成果の競争力)

日本での実績

- 2009年に静岡県磐田市の30交差点に導入し、35%の渋滞改善効果が得られている。本結果は2010年に米・オークランドで開催されたITS世界会議で発表された。
- その他、以下に導入している。

- ✓ 宮崎県宮崎市
- ✓ 滋賀県彦根市
- ✓ 神奈川県海老名市
- ✓ 富山県魚津市

28

4. 事業成果の普及可能性 (4-2. 普及体制)

ロシア国内の他都市への普及状況

ヴォロネジ

- 日露経済協力による都市環境改善のモデル都市。
- 本実証事業の成果を基に、国交省の都市環境分野における日露協力の枠組みの中で、2018年1月に市内10交差点に本システムを導入済み。
- 更に市内40交差点に導入する計画が進捗中。

ウラジオストク

- 毎年、日露首脳会談が開催されてきた都市。
- 2018年夏を目途に、本システム導入の予定。

その他の地方都市

- 複数の地方政府を訪問し、導入意欲があることを確認。
- 地方政府がモスクワ市交通管制センターに直接問い合わせる等、意欲的。
- 今後、具体的な計画を検討予定。



29

4. 事業成果の普及可能性 (4-2. 普及体制)

イベント出展等

ENES2016 (Energy Saving and Energy Efficiency)

- 2016年11月23日～11月25日@モスクワ市
- ロシア連邦エネルギー省主催のロシア最大のエネルギー効率化イベント

Transweek2016

- 2016年11月30日～12月2日@モスクワ市
- ロシア連邦交通省とモスクワ市の共催
- テーマは、都市間の輸送インフラに係る問題の共有、新しい技術、開発投資



ENES2017

- 2017年10月3日～10月7日@モスクワ市

INNOPROM2018

- 2018年7月9日～7月12日@エカテリンブルグ
- 毎年開催されるロシア最大規模の産業総合博覧会
- NEDOがブースを出展



30

4. 事業成果の普及可能性 (4-4. 政策形成・支援措置)

ロシア連邦政府の財政支援スキーム

FTP* "Improving road safety (2013-2020)"

- 2013年～2020年までに総額約5,040百万RUB(≒100.8億円)の予算が計上されている。

FTP* "Development of the transport system of Russia (2010-2020)" およびそのサブプログラム "Roadway network".

- 道路の近代化を目途としたプログラム

👉 今後、ロシア連邦政府の運輸省、内務省、連邦道路Agency (Rosavtodor) 等を対象に、財政支援プログラムの探索とその内容(予算額、適用条件)の確認・整理を行う。

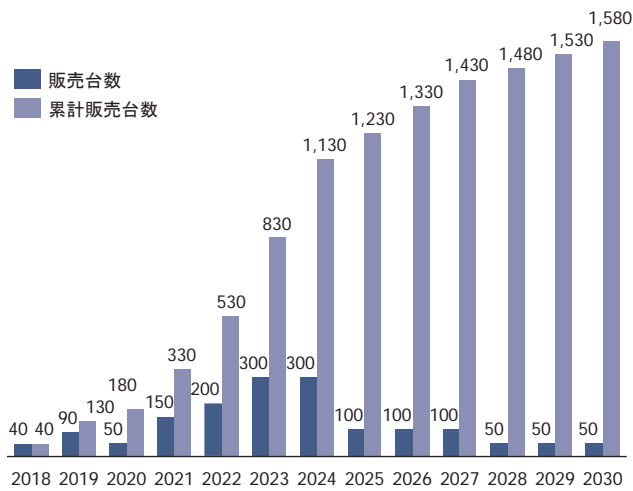
*FTP : Federal Target Programs

31

4. 事業成果の普及可能性 (4-5. 市場規模、省エネ・CO2削減効果)

事業規模

- 2030年までに1,500台超の販売を見込んでいる（累計売上高＝約150億円）。



省エネ・CO2削減効果

- 左記のARTEMISのロシアでの導入によって、2030年に年間約350TJ（ガソリン約1.2万kL）の省エネ、年間57億RUB（約11億円）の燃料消費削減と時間短縮による経済効果が見込める。

	2020年 H32	2030年 H42	
累計販売台数	135	1,912	
各効果の拡大推計			
省エネ	(TJ/年)	25	351
	(kL/年)	858	12,150
CO2排出削減(千t-CO2/年)		1.7	23.6
経済効果	(十億RUB/年)	0.40	5.7
	(十億円/年)	0.80	11.4

発表の終わり

(参考) 走行速度に応じた燃費の推計方法

- 同じ時間帯、方向（南北）に走行するすべての自動車について、同じ平均速度で走行し、燃費も同じものとした。
- 平均速度は、調査区間（2km）を旅行時間で除して算出した。
- 走行速度に応じた燃費は、モスクワでの平均的な燃費（基準燃費）を10km/Lとし（ロシア省エネセンターЦЭНЭФ [Center for Energy Efficiency]推計）、速度により変化する「燃費比率」を乗じて算出。
- 燃費比率は、基準燃費がJC08モード燃費に相当するものと仮定し、経済産業省データを参考に、速度と燃費比率の一次近似式を設定して、該当する燃費比率を算出した。

燃費比率と走行速度の関係

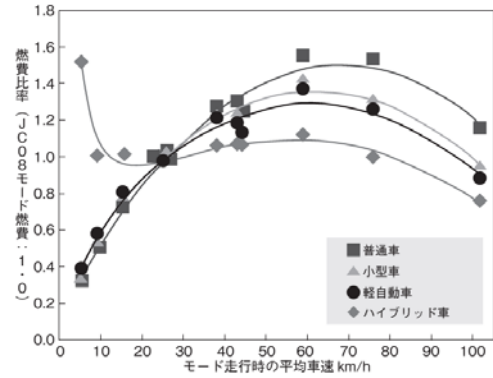
基準燃費 (L/km) A*		10			
		朝		夕	
		南進	北進	南進	北進
平均速度 (km/時)	事前	15.2	31.2	32.6	22.7
	事後	25.2	38.1	36.0	25.7
燃費比率**	事前	0.80	1.08	1.10	0.95
B (左記一次近似式で計算)	事後	1.00	1.17	1.15	1.01
燃費 (L/km)	事前	8.0	10.8	11.0	9.5
AxB	事後	10.0	11.7	11.5	10.1
	効果	2.0	0.9	0.5	0.6

*) CENEFF推計

**各走行速度でのJC08モード燃費(基準燃費)に対する比率

出所) 経済産業省資源エネルギー庁
平成24年度省エネルギー設備導入等促進事業(自動車実走行燃料消費情報等提供事業)報告書

燃費比率と走行速度の関係



速度帯	一次近似式
10-15 km/h	Efa= 0.06 Va + -0.1
15-25 km/h	Efb= 0.02 Vb + 0.5
25-40 km/h	Efc= 0.013333 Vc + 0.666667
40-45 km/h	Efd= 0.02 Vd + 0.4

(参考) 経済効果の推計方法①

- 経済効果は、国土交通省「費用便益分析マニュアル」(平成20年11月)を参考に推計した。
- 同マニュアルでは、以下の項目を便益および費用と見込むこととしている。
- ARTEMISの導入によって渋滞が緩和され交通事故も減ることも想定されるが、今回は考慮しなかった(保守的な推計)
- また、旅行時間短縮効果も、同マニュアルと同様の方法で算出した。ただし、本実証においては、時間価値原単位は車種によらず同一(ロシアの生産年齢人口1人あたりGDPと仮定し、528RUB/時≒約1,000円/時)とした。

本実証で算出した便益

費用便益分析マニュアルが想定する便益・費用

本調査で算出した便益・費用

便益

- 走行時間短縮便益 → 時間短縮の経済効果
- 走行経費減少便益 → 燃料削減の経済効果
- 交通事故減少便益 → (考慮せず)

走行時間短縮便益の計算方法(費用便益分析マニュアル)

$$\text{走行時間短縮便益} : BT = BT_O - BT_W$$

$$\text{総走行時間費用} : BT_i = \sum_j \sum_l (Q_{ijl} \times T_{ijl} \times \alpha_j) \times 365$$

ここで、

BT : 走行時間短縮便益(円/年)

BT_i : 整備 i の場合の総走行時間費用(円/年)

Q_{ijl} : 整備 i の場合のリンク l における車種 j の交通量(台/日)

T_{ijl} : 整備 i の場合のリンク l における車種 j の走行時間(分)

α_j : 車種 j の時間価値原単位(円/分・台)

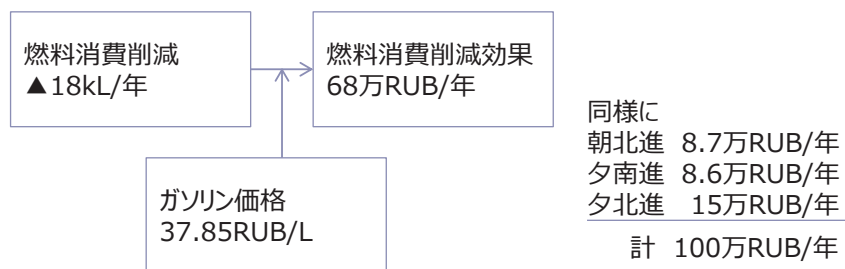
i : 整備有の場合 W 、無の場合 O

j : 車種

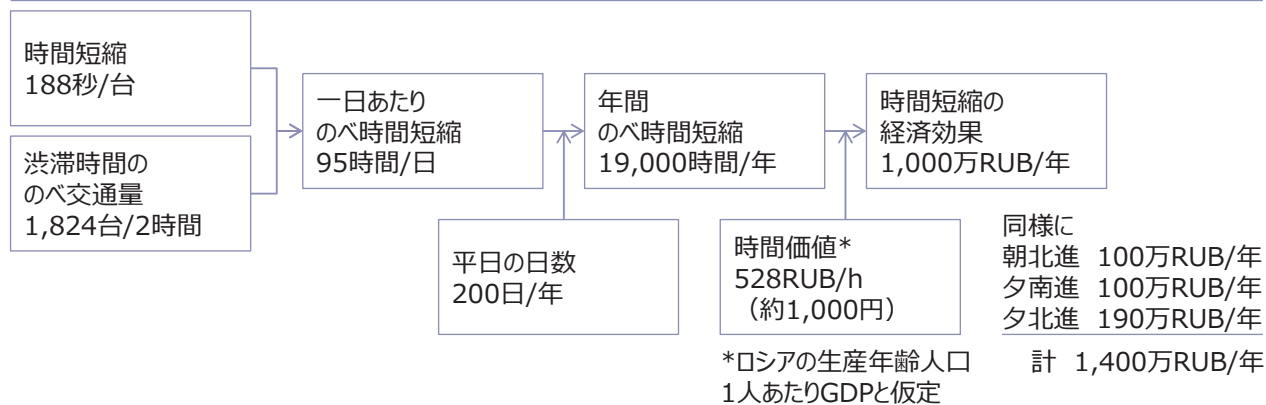
l : リンク

(参考) 経済効果の推計方法②

燃料消費削減の経済効果 (朝南進のケース)



時間短縮の経済効果 (朝南進のケース)



参考資料 1 分科会議事録

研究評価委員会

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／高度交通信号システム（自律分散制御） 実証事業（ロシア国：モスクワ市）」個別テーマ／事後評価分科会 議事録

日 時：平成 30 年 6 月 25 日（月）13：30～16：30

場 所：世界貿易センタービル 3 階 WTC コンファレンスセンター ルーム B

出席者（敬称略、順不同）

<分科会委員>

分科会長	秋元 孝之	芝浦工業大学 建築学部 建築学科 教授
分科会長代理	大口 敬	東京大学 生産技術研究所 人間・社会系部門 教授 次世代モビリティ研究センター センター長
委員	朝妻 幸雄	特定非営利活動法人日口交流協会 副会長
委員	鳩山 紀一郎	長岡技術科学大学 産学融合トップランナー養成センター 産学融合特任准教授
委員	湯木 将生	三菱UFJ キャピタル株式会社 投資第一部 部長／戦略調査室長

<推進部署>

石井 紳一	NEDO 省エネルギー部 部長
曲 暁光 (PM)	NEDO 省エネルギー部 主査
竹廣 克	NEDO 国際部 部長
田中 孝浩 (SPM)	NEDO 国際部 主査

<実施者>

福田 一司	株式会社京三製作所 海外事業推進部 社員
野滝 涼太	株式会社京三製作所 海外事業推進部 サポートエキスパート
岩田 朗	株式会社野村総合研究所 モスクワ支店長

<評価事務局>

保坂 尚子	NEDO 評価部 部長
塩入 さやか	NEDO 評価部 主査
坂部 至	NEDO 評価部 主査
松坂 陽子	NEDO 国際部（評価担当）主幹

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明
 - 5.1 事業の位置付け・必要性、実証事業マネジメント
 - 5.2 実証事業成果、事業成果の普及可能性
 - 5.3 質疑応答

(非公開セッション)

6. 事業の詳細説明
 - 6.1 実証事業成果、事業成果の普及可能性
 - 6.2 質疑応答

(公開セッション)

7. まとめ・講評
8. 今後の予定、その他
9. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、分資料の確認
 - ・開会宣言 (評価事務局)
 - ・配布資料確認 (評価事務局)
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介 (評価事務局、推進部署)
3. 分科会の公開について

評価事務局より資料2及び3に基づき説明し、議題6.「事業の詳細説明」を非公開とした。
4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より資料4-1～4-5に基づき説明した。
5. 事業の概要説明
 - 5.1 事業の位置付け・必要性、実証事業マネジメント

推進部署より資料5に基づき説明が行われた。
 - 5.2 実証事業成果、事業成果の普及可能性

実施者より資料5に基づき説明が行われた。
 - 5.3 質疑応答
 - 5.1 及び 5.2 の説明内容に対し、以下の質疑応答が行われた。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。

ただいまの説明に対しまして、ご意見、ご質問等お願いします。

【湯木委員】 ご説明、ありがとうございました。

非常に苦勞されているというのが伺い知れて、よく頑張られていると思いました。まずはNEDOに質問です。スケジュールのところで、一旦、建設していただく企業が外れて、そこで苦勞したということですが、ロシアのどこに働きかけて、どれだけ苦勞されて、どうやって早目に対応していただいたのかというところが、今回のこの事業が遅れずに済んだというところになってくるかと思えます。そこを少し詳しく教えていただきたいというのが1点目です。

2点目は、この交通渋滞の通行量がどの程度異なるのかが気になります。初めから通行量が期間によって30%や40%異なっていたら、あまり効果がないという話になってきます。そここのところの交通量がほぼ同じでしたということをお聞かせいただければと思います。

【鳩山委員】 関連する質問よろしいでしょうか。

【秋元分科会長】 はい、鳩山委員どうぞ。

【鳩山委員】 今、湯木委員から、交通量という話がございましたけれども、事例を評価するときに、交通量に加えて、前後の信号の設定がどうなっていたのかという基本的なところも教えていただければと思います。現示がどうなっていたとか、あるいは、サイクルはどうであったかとか、少し細かい話ですけれども、その辺も教えていただければと思います。

また、時期的には7月の末というのは交通量が減る時期です。その時期にせざるを得なかったのかもしれないけど、その時期でよかったのかどうかという点についても一言いただければと思います。

【秋元分科会長】 今、両委員からご質問がございましたけれども、ご説明をお願いいたします。

【曲主査】 日本国内の製作が全て完了した時点で、ロシア側の体制が変わりまして、当初指定されていた工事会社は、交通、信号部門はもう解散となったということで事業から撤退しました。その後、資料にもありますとおり、新たなロシア側の工事会社として、モスクワ市交通管制センターからSIPという会社を紹介されましたが、日本側との接触においては非常に時間がかかって、お互いにコミュニケーションを取るには非常に苦勞をしたと聞いております。それを踏まえて、NEDOの担当者が数回、モスクワを訪問しまして、モスクワ市当局だけではなく、モスクワ連邦政府にも働きかけて、もう少し早期に事業を開始できるようにぜひ指導してくださいということをお願いしたところ、数カ月間でロシア側の体制の再構築ができました。結果的に10カ月、遅れましたけれども、事業そのものは順調に終了したと考えております。

【野滝サポートエキスパート】 2番目のご質問について回答いたします。

まず、交通量の違いですけれども、事前と事後では事後のほうが増えておりました。これはおそらく信号で捌ける量が多くなったから交通量が増えたと思っています。なので、実質交通量としては変わってないと思っています。それから、信号現示につきましては、現示は特に変えてないですけれども、秒数は若干変わっております。事前の秒数はモスクワ市が運用していた最新の秒数で動かしています。具体的にサイクルでいうと、100秒と少しです。あと、時刻制御ですから、基本的に朝ピーク時と、あ

と、夜ピークの切りかえ時間はありましたが、あまり細かい時間帯の設定ではありませんでした。事後の秒数は、ARTEMIS ですので、自動的に計算される秒数ですけれども、交通量が多かったことから、サイクルは若干伸びている傾向にあります。もう一つ、夏休み期間中で大丈夫かということですが、それはモスクワ側からもご指摘がありましたので、1回だけではなく、実はあと2回、効果測定を行っております。ただ、この夏休みに測定した事前と事後の交通量の違いがなかったものですから、純粋に信号制御の効果が出ていると判断しております。

【石井部長】 最初のご質問に少し補足だけさせていただきます。こちらのこの2国間の協力事業ですけれども、この現地設置工事はロシア側の分担になっておりました。当初、先方が指定をしていた工事会社ガリストラになったということで、どちらかというに向こう側の責任においてやらなければいけない部分が遅延したということで、次の新しい設置会社を設定してほしいということをお我々NEDOのほうでプッシュをかけまして、早急に工事を進めさせたというところでございます。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。よろしいでしょうか。他には如何でしょうか。大口委員、お願いします。

【大口分科会長代理】 私も技術的に細かいことを少しお伺いすることになります。今のような交通量に関しては少し増えたということですが、そもそも、渋滞というのがどういう状況だったのか。つまり、もう少し具体的に言うと、交通容量、サイクル長に対して、捌けている台数に対して、事前にどれぐらい需要超過が起きるといふことによる混雑が起きていたのか、つまり、それだけ余分に時間がかかっていたのか。それに対して、事後ではどれぐらい交通容量が増えたのか、あるいは、それに対して需要がどれぐらい超過しているのかということが渋滞という議論をするのであれば適切だと思います。そうでなくても、先ほどのご説明で、時刻制御でサイクル長がある程度ある値で決まって、スプリットも決まっているという、あるいは、オフセットはどうなっていたといったときに、いろいろなところにパラメータ設定が不適切であるがために、制御による待ち時間、必ず赤信号が出るわけですから、制御による待ち時間というものが車に対して不効率に出ていると、渋滞しなくても時間がかかります。典型的には、真夜中にならぬ道の走っても、必ず時間がかかります。調整がうまくいってれば、全然とまらずに行けるのに。だから、そういう状態もあり得るわけで、そういう制御による不効率さは、当然あったはずで、ですから、渋滞という、需要が超過していることによって起きていた現象の部分と、それから、制御が不適切であったことによって生じたであろう部分というのが両方改善されたと思われ期待するわけです。そういう技術的な検討について情報があれば、教えていただければと思います。

【野滝サポートエキスパート】 今のご指摘はごもっともなことでして、まず、当初は、時刻制御ですから、各交差点、連携しているわけではありませんでした。5交差点ありますけれども、5交差点のサイクルもばらばらで、オフセットもばらばらでした。最初に取り組んだことは、まず、オフセットとサイクルを合わせようと、サイクルを合わせようとした。サイクルは100秒少しと申し上げましたけど、その100秒少しを5交差点に設定しました。それで、オフセットもそれなりに合わせました。ただ、やはり交通需要は超過しています。特に朝の南進、2257から2136に向かう方向ですけれども、実は、2257の手前五、六百メートルぐらいにラウンドアバウトがありまして、そこが渋滞末尾でした。ですから五、六百メートルの渋滞長があったわけです。それは例えば2257の定点を観測してみますと、当然、渋滞末尾をさばき切れません。青時間をそうとう長くしないと。ただ、そんなことをやっていま

すと、サイクルが 200 秒待ち、200 秒とかになって、今度は従道路が渋滞してしまうところがあるので、ある程度の秒数で青時間を切らないといけないわけです。そういう状況でした。ただ、それでも、100 秒少しの、サイクルを例えば百二、三十秒ぐらいにすれば、捌ける量は多くなるわけです。何が言いたいかというと、オフセットとサイクルを合わせただけではだめで、もともと交通需要は超過している、ですから渋滞は発生していました。そこで、ARTEMIS の効果で、交通量の変動によってサイクルを長くしたり、短くしたりすることによって効果が出たと思っています。

【秋元分科会長】 他に如何でしょうか。朝妻委員、お願いします。

【朝妻委員】 先ほど少し触れられたスケジュールについて、13 ページだったでしょうか。記載している 2015 年から 2017 年という予定で実施されたのですけれども、この中で、実質的に実証運転されたのは、この 2017 年の、つまり去年の 7 月から 11 月末までの 5 カ月間です。たまたま、私、先月、ロシア、モスクワに行っていて、交通警察の上の方を知っているので、いい信号システムができてよかったと言ったら、3 年間の計画で、実証テストをやる必要があるので、この 2017 年と去年やった実証テストだけでは評価が時期尚早であるということに触れられたということをお話ししておきます。もう一つは、もっと季節的な要因、つまり、期間をもっと長くして、夏の一時期だけではなくて、先ほどもお話があった夏と全く反対の冬期、冬の交通量も考慮する。それから、当然、ウィークデーと土日の違いもありますし、ウィークの中でも金曜日と月曜日では全く違う。金曜日というのは、特にこの道路、私もよく知っていますが、郊外に抜けるバイパスになっています。混雑すると、横へ抜けることもある。空港へ行く道でもあるし、時間帯にももちろんよるし、曜日にもよることもあります。そういう総合的な評価というのを、これで本当に終わりなのでしょうか、それとも、ロシア側が指摘しているように、今後とも実証を行うのでしょうか。ロシア側は必ずしも評価全体を行うには短期間過ぎるといふことと、季節的要因、その他、考慮されていないということを指摘していますが、この辺については如何でしょうか。

【野滝サポートエキスパート】 今のご指摘はおっしゃるとおりで、今は夏の効果測定の結果をお示ししたのですけれども、その他に冬期にも効果測定をやっています。もう一つは、交通量が、夏休み期間ということもあり、いつもよりは少ないということですので、交通量がある程度多くなった春の期間にもやっております。都合 3 回、効果測定をやっている、まだ冬期と春期の測定結果はまだ出てないので、それも近々、モスクワの TsODD にご説明に行く予定でございます。それから、ウィークデーと土日ですが、土日はやっぱり交通量が少ないので、効果測定のためデータをとったのですけれども、あまり渋滞が発生しなかったものから、今回の評価から外しております。ですので、今回は平日の評価のみ報告しています。平日も当然、月曜日と金曜日の交通状況も違うということも存じ上げておりますので、効果測定も月曜日から金曜日までをワンセットにして事前と事後の比較を行っております。

【曲主査】 NEDO から少し補足させていただきます。先ほど先生からお話がありました 3 年間の評価ですけれども、ロシア側はどのようなふうにお考えになっているか、詳しく存じ上げておりませんが、事業を終了したのは 2017 年 11 月ですけれども、終了後 3 年間のうち、ロシア側から現地の生データをいただいて、私ども委託先のところで引き続き分析、活用していきます。その 3 年間はロシア側という評価の 3 年間になっているかどうか、わかりませんが、3 年間はおそらく関係するだろうと考えております。

【秋元分科会長】 私からも多少関連する話を意見として申し上げます。例えば、資料の中で、測定方法、測定期間を事前、事後と1週間ずつ連続して取られていることをご説明いただきました。少し気になるのは、例えば、このロシアのドライバーが何か行動を変えているのではないかということです。今まで見込みで何時ぐらいに家を出れば何時ぐらいに目的地に着くだろうというようなことがあったのに、何かシステムが変わってどうも流れがよくなったから少しゆっくり出ようとか。それに加えて曜日の影響というのがあるので、1週間のデータで年間の評価をしてもよいだろうという結論だとは思いますが、もう少しその実態を詳細に見ていただきたいというのが私の意見です。というのも、後で紹介いただいた省エネ効果とか経済効果は全てこちらの期間のデータを年間でやったらどうかという評価になっています。その部分が少し気になるので、何かコメントがあれば、お願いいたします。

【野滝サポートエキスパート】 今のご指摘のコメントですけれども、確かに夏休み期間とはいえ、それなりに交通量は多かったわけです。ロシアの夏休みも一斉休暇ではなくて、順次休みをとるような感じになっているので、都合3回効果測定をやっていますけれども、5分間交通量に換算しますと、実はそんなに差はありません。

おっしゃるとおり、確かにこの期間は多少交通量が少ないのは事実で、平常時と比べて大幅に減っているというものではないのですが、ご指摘はごもっともですので、今後の検討課題とさせていただきます。けれども、その経済効果を算出するに当たり、全然違った結果が出ているとは思っていません。コメントとして述べさせていただきます。

【秋元分科会長】 そのように期待しておりますが、3回測定されているということなので、データも細かく確認いただきたいと思いました。

【大口分科会長代理】 さらに細かいことを少し申し上げることになります。22ページに実証結果の移動時間の短縮効果をお示しいたしているのですが、25ページに省エネ効果という形で表にした形の整理があります。22ページのこの移動時間というのは、この25ページになるところの区間距離2キロの移動時間ということに相当するのでしょうか。

【野滝サポートエキスパート】 はい。それで結構です。

【大口分科会長代理】 平均速度を想定した場合に、25ページのこの平均速度の向上に伴う省エネ効果試算ということですが、2キロぐらいの距離の平均速度の向上をどうやって燃費削減効果として計算されているか、その燃費の計算式はどういうものをお使いになっているのでしょうか。

【岩田モスクワ支店長】 燃費の計算式の細かいロジックについては、プレゼン資料の33ページ以降に、参考としてお付けしているのですが、走行速度に応じた燃費の推算、推計方法というのがございまして、これは経産省のデータをもとに、速度と燃費比率の一次近似式というのを設定しまして、これに平均走行速度が変わったときに、どれだけの燃費の変化があるのかというのから推定をしております。

基本的には、JC08モード燃費というのをいまして、それに相当するものと仮定をしまして推計を行ったというものです。

【大口分科会長代理】 ありがとうございます。そういう意味では、この事業の中で、もちろん NEDO の他事業もあるのかもしれませんが、一定の方法論をここでは開発・検討された上で使われているということですね。

【岩田モスクワ支店長】 おっしゃるとおりです。

【大口分科会長代理】 妥当性については、問題あるでしょうけど、わかりました。

最後は少し関連の質問で、最後のところなのですが、26 ページのところは経済効果とした場合に、おおよそ年間 3,000 万円弱ぐらいの数字というものが出てきましたけれども、26 ページのところは交通量、台/日というところに合計で 5,900 とか書かれて、5,000 台ぐらいのオーダーの交通がある想定で、これを 200 日分、計算しているということですか。

【岩田モスクワ支店長】 おっしゃるとおりです。

【大口分科会長代理】 そうすると、5,000 掛ける 200 で、おおよそ 100 万台だと思うので、2,800 万円というところと 1 台当たり 28 円となります。

【岩田モスクワ支店長】 28、そういう計算になります。

【大口分科会長代理】 わかりました。ありがとうございます。

【秋元分科会長】 私からももう一つ、よろしいでしょうか。

これは NEDO に聞いたほうがよいのか、事業者にお聞きしたらいいのか、どちらでも結構ですが、教えていただきたいのは、今、ガソリン燃料の削減比率、削減量の試算をさせていただいて、その効果があるということなのですが、昨今の欧州の EV 化への転換というのが議論されています。ロシア自体は他の燃料を使った車への移行は、2030 年とかでしょうか。この試算の間は EV 化への移行はほとんどないと思ってよろしいのでしょうか。

【岩田モスクワ支店長】 私から少しご説明したいと思います。ロシア、モスクワにおいて、その EV 化がどういう普及をするのかという議論だと思いますけれども、その試算は今までしたことはないですけれども、欧州に比べて、やはりロシアは燃料コストが非常に低いということもあって、一般論としては、ロシアにおいて EV 化が急速に進むという見方はほとんどされていません。

もちろん、省エネルギーという政策自体がありますので、今回、イベントでの報告などもさせていただきましたが、そこの中ではもちろん EV が紹介されて、その効果についての議論はあります。

ただ、欧州と違って、ロシアは産油国であり、産ガス国でもあって、エネルギーが非常にローコストであるということ踏まえると、近い将来、EV 化が急速に進むといったような状況は起きにくいと私は考えております。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。多分そうなのだと思います。

何か補足ございますか、鳩山委員。

【鳩山委員】 少しお伺いしておきたかったのが、旅行時間の削減から、時間価値を掛けて経済効果に直す

というところにはやや疑問を持っておりまして、時間単価とおっしゃいましたが、実際には市民たちはあまり1時間幾らという生活をしていません。GDPからおそらく所得接近法的な方法で計算をされたのだと理解しておりますが、GDPは高くても、モスクワの平均月収で古いデータですが、2010年頃で7万円程度と、日本の三、四分の1ぐらいというような数字を聞いたことがあります。ですから、それに比べると、この時間価値1,056円/時というのはやや高いなというイメージです。私も授業で実際に時間価値のことを教えたことがあるのですが、学生がまるで理解しなかったという苦い思い出もございまして、こういうことを申し上げました。

【秋元分科会長】 生産性の評価ということですが、何か補足があれば、お願いします。

【岩田モスクワ支店長】 先生がおっしゃることは結構な肌感覚も含めてごもっともだなというように私は今感じておりますけれども、あくまで、試算上の経済効果ということは、実際これでお金が生まれているのかという議論は少しにくい経済効果の試算であるのはもうご指摘のとおりかと思えます。時間生産性をロシア人がどれぐらい気にしているかということについてもそうかなとは思いますが、個人的に渋滞にはまっていると、正直言いますとどうしてくれるのだと個人的には思います。先ほど先生から月収平均のご議論がありましたけれども、統計上、確かに、2010年とかは大体、ロシア全体で7万ルーブルぐらいでしょう。モスクワだともうちょっと高かったかもしれませんが、現在も、それが倍になっているかというとなんかそうではないです。統計上のモスクワだけで見たときの1人当たりの収入平均を月収で見ても、おそらく現在、10万円足らずではないかというふうに思いますが、鳩山先生がおっしゃったように、結構、副業率が高くて、統計と実態は相当違いがあると言われております。あくまでこれは余談になってしまうかもしれませんが、かつて、NRIで、副業をしている人、世帯の調査をしたことがあります。40%は大体副業を持っておりまして、しかも、日本と違って、住宅ローンはほとんど持っていない世帯が多いので、持ち家比率が高いということもあって、実は可処分所得が比較的高いというのが今、ロシアの人たちの生活実態ということもあります。それと比べて、この1時間当たり約1,000円というGDPから計算したものが高いか、安いかということとは少し別途議論する余地はもちろんありますけれども、月収の統計的な数値と、それから、GDPから引き出した単価、これがメークセンスできないというのは実態上生じてしまうというのが、鳩山先生のお話を聞いて、私もそこは同感いたします。繰り返しになりますけれども、あくまで統計上の数字のはじき方ですので、月収と比較して、これだけ経済効果がキャッシュで生み出されているかということとは議論が合いづらいというように思います。

【鳩山委員】 月収やGDPを用いるよりも、いわゆる選好接近法のようなアンケート調査をやる研究の方法もあると思います。

【岩田モスクワ支店長】 ありがとうございます。

【秋元分科会長】 時間が来ましたが、どうしても一言ということがありそうなので、湯木委員、お願いします。

【湯木委員】 日本での実績、静岡で35%の渋滞改善度というところで、日本でもこれだけの、この渋滞改善が何をもって渋滞改善としているのか、定義を教えてください。もし35%が例えば移動時間等でやっているのであれば、あまりロシアと変わらないのではないかと思われる。そうすると、ロシアだ

けではなくて、他地域でも、先進国でも有効に働いてきて、これだけ 10 キロとか、1 時間 10 キロの速度で動いているところですよと言いながらも、そんなに渋滞緩和ができていないのではないかという見方も出てきます。これは他のところ、例えば日本でやっているところでもどうだったのかとか。あと、入れているヴォロネジとかウラジオストクとか、そういったところでも、どのようになっているのか。ヴォロネジはまだ入れたばかりで何もわからないとは思いますが、ほかの地域で入れているところでも同じぐらいの効果が出ているとしたら、このロシアの問題点としては、5 交差点というのが小さ過ぎたのか、あるいは、10 交差点を選ばないといけないのか。その辺の事業者としての感覚はどう思っているのかというのを少し教えていただきたい。

【野滝サポートエキスパート】 まず、静岡県の効果測定、35%ですけれども、これは待ち行列長が 35%改善ということです。静岡の磐田市のエリアはもともと管制エリアだったものですから、もともとそんなに悪くはなかったということです。ただ、従道路の渋滞が結構ありました。ある程度主道路優先になっていたので、従道路の待ち行列が長いということで、ARTEMIS を導入したところ、主道路も、従道路も改善したということになっています。その他、ロシアのヴォロネジとかでも入れているのですが、ヴォロネジはモスクワ大通りというかなり主道路の混雑が激しい通りでございまして、そこは交差点の遅れ時間で見えています。主道路、従道路を含めた交差点の信号待ちの時間です。車 1 台当たりの信号待ちの時間が一応 28%改善という効果が得られております。その評価指標は、今、モスクワと磐田とヴォロネジと違うのですが、それは現場によっておそらく求められる部分が違うでしょうから、今後、事業者としては、その土地、土地、その場所によって最適な評価指標が何かというのを考えながら入れていく必要があるのではないかと思います。

【秋元分科会長】 ありがとうございます。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

省略

(公開セッション)

7. まとめ・講評

【秋元分科会長】 それでは、議題 7 でございまして、まとめ・講評でございます。

湯木委員から始めていただいて、最後に私という順序で講評させていただきたいと思うのですが、よろしいでしょうか。それでは、湯木委員、お願いいたします。

【湯木委員】 非常に有意義な議論ができたのではないかと思います。また、ロシアというところでかなりご苦労されたのではないかと思います。NEDO と関係者の実証事業をやられた野村様、京三様、非常にご苦労さまでございました。

見させていただいて、実証としての意義というところに関しましては、インフラ事業ということもあって、政府が初めから関わらないと、なかなかやっていけない部分であったということで、政府の関与というのは非常に重要だったのだろうと推測します。ロシア側の設置事業者のトラブルがあって、その遅れのところで NEDO が積極的にロシア政府に働きかけ、スケジュール遅延を最小にとどめたということに関しての NEDO の関わる意義というのは非常に大きかったのではないかと考えています。

また、効果につきましても、効果実証として、測定項目すべてに関して、効果も出てきておりますし、事業の開始のときの評価のときにも委員をさせていただいていたのですが、その時点では5つの交差点だけだったら効果が出てこないのではないかと考えていたのですが、実際にはかなり効果も出てくるということで、これについての意義も大きかったのではないかと思います。普及に向けましては、今までの項目の中で、確かに省エネとか経済性とか、渋滞解消の項目というところが非常に重要ですが、社会的意義のところでも、ドライバーの意識の改善とか、ライフスタイルがどう変わっていくのかとか、そこら辺でドライバーの意識がどう変わって、渋滞だけではなくて、いらいらの解消ができて、事故とかも少なくなっていくのかというところのアンケートみたいなものも意識改善のところととっていくと、その社会的効果というところで、政府に訴えていけるのではないのかという印象を受けました。今後につきましては、もう少し工夫し、日本が勝てるような仕組みをつくっていただけたらいいと思っています。やはり政府が関わっていくというところで、NEDOがどこまで関与できるかは難しいところだとは思いますが、事業後のフォローというところで、政府間の交渉のところが必要であれば、一緒に入っていただければと思っています。

【秋元分科会長】 では、鳩山委員、お願いします。

【鳩山委員】 たいへんお疲れ様でした。随所に3年間のご苦勞の様子が伺えました。私もロシアにいたときにいろいろと苦勞したことを昨日のように思い出した次第です。5つの交差点ということですので、効果に関しては限定的なのではないかと思っております。4割削減とおっしゃられていましたが、規模をどんどん拡大していても、ほんとうに4割のパフォーマンスを維持できるのかということでもちょっと疑問符がつきます。どのくらいの規模までこのシステムは対応できるのか、ARTEMISが得意とする都市構造なり、道路構造の仕様とかいうものをある程度はつきりお示しになっていくことが今後は必要になっていくかと思っております。資料を拝見いたしますと、私、大口先生も含め、交通工学をやっている者にとってはやや情報が足りませんでした。全体的な平均値、時間がどうか、台数がどうかということはお示されておりましたが、基本的な交通量ですとか、信号の秒数の情報とか、その辺の情報がございましたので、その辺も含めてお示しいただけるほうがよろしいかと思っております。あと、先ほど申し上げたとおり、ロシアの時間価値については、独特なものがあり、わざわざ金銭換算しなくてもいいのではないかとすら思います。効果については金銭換算せず、1人何秒、あるいは、何十秒削減するので、全体はこうだというような示し方だけでも、十分、その直接効果の説明としてはいいのではないかと思います。むしろ、それが経済的にどう波及するのかというような波及効果、ダブルカウントになる部分はあるのですが、波及効果のところもきちんと示す、あるいはシミュレーションできるほうが重要ではないかと感じました。最後に、このような事業を今後もお進めになるというためには、ロシア側がきちんとインフラに投資してくれないといけません。そのためにきっちりご説明をさせていただいて、先方にお金を出す理解と動機付けをしていただく必要があると思っております。国として進めたいことであるとすると、民間企業がリスクを一方的に負うようなことなく、国がサポートをして進めていくべきなのだろうと感じているところです。そういう意味では、NEDOの役割は今後も大きいのではないかなと推察します。以上です。どうもありがとうございました。

【秋元分科会長】 では、続いて、朝妻委員、お願いします。

【朝妻委員】 ありがとうございました。この事業を実証テスト終了というところまで持ってくるまで、相当ご苦勞があったのだろうというのは私も容易に推察できます。

その上で、これからどうやってこれをロシアに普及させていくかということですが、先ほど来、お話がありましたように、まず、ロシアというのは様々なリスクがあり、モスクワ市というのは事業を進める上でかなりの困難が伴うところであると思っております。したがって、いろいろな意味で同時並行的に地方都市をぜひ攻略していただければと思います。私自身は、モスクワを中心に、ロシアで通算30年間生活してきて、実証した道路を自分で何度も運転して通りましたので、よくわかっているつもりです。ロシアも、モスクワも随分改善し、ビジネス環境もよくなってきているので、昔よりは相当事業がやりやすくなっております。一般にロシアというと、一概にも難しいからやめとけよという人たちが多く、私自身、経済交流コンサルタントとして、ロシアのビジネス環境が良くなっているところから説得していかないといけないという苦勞を現在しているところです。そうした中で、安倍・プーチン会談を重ねて、2016年に8項目の経済協力プランというものを打ち出して、その中で、住みやすい都市環境づくりという重要な項目が入っておりますし、そういう、先ほど来、中央政府を巻き込むことが重要であるということは全くそのとおりで、せっかくそういう背景があるのですから、これをうまく中央政府に情報をフィードしながら進めていただければと思っております。1つ余談ですが、これを実施するという事は、たしか中央制御システム不要ですね。そうすると、モスクワでは、今までやってきた人たちが不要になってくる。そういう意味での抵抗感も当然あると思っております。それと、先ほども申し上げましたけれども、保守性とプライド、いろんな意味で、精神的な土壌、労働環境等も含めて、難しいところはありますけれども、ぜひ、投げ出さずに推進していただければと思います。そのためにNEDOが背景にあるというのは非常に力強いと思っております。

【秋元分科会長】 では、大口委員、お願いします。

【大口分科会長代理】 皆さんおっしゃっていただいたことに同意することが多く、私が知らないこともたくさんありました。あえて私のほうから付け足しますと、本事業は元々NEDOとしてはエネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業の一つとしてやられているという位置づけだと思います。温暖化系の話で、排出権取引とか、そういう議論の中に、こういう渋滞対策というものも交通におけるエネルギー消費の削減に寄与するはずだという事業が現地で受け入れられ、実現でき、実証データが出せて効果が出たというのは非常に貴重で有効な事例になったと思っております。技術的な内容はいろいろコメント申し上げましたけれども、いろいろなどころから見ても、素晴らしいと言っていただけのように、資料をより技術的に、きっちり構築し、先ほどいろいろご質問申し上げたことに関しては非常にしっかりとお答えいただいているので、その内容を全部盛り込んでいただいて、もっとアピールしていただけると、いいのではないかと思います。一方、コスト面とメリットの部分では有効な領域と、今後将来を目指していく領域があると思っております。さらに将来技術に対して、国内においても切磋琢磨していくべきでしょうし、どこで事業展開するのかといったときに、初めのほうにおっしゃっていたように、国際的な視野で取り組まれたことは大変重要だと思います。そういう意味で、NEDOとか、他国の取り組みの中のスキームにうまく乗っていけるように、公的な事業者についても努力いただければありがたいと思います。また、民間の方もそのように積極的に取り組んでいただき、日本としての取り組み方というのを今後、加速させていかなければならないだろうと思っております。交通渋滞や、道路交通、あるいは、それに対するエネルギーとか、そういう問題に対してもぜひ今後を進めていただきたいと考えております。

【秋元分科会長】 それでは、私から最後にまとめたいと思うのですが、総括という形で発言させてい

たきます。

これまで、限られた時間ではございましたけれども、審査委員の先生方からさまざまなコメントが出されましたが、本実証事業としては一定の成果が上がったと評価してございます。事業者の皆さんも、NEDOのご担当の皆さんも大変ご苦労があったかと思えます。大変よい結果だと思えます。それで、今後、直近の話としては、このシステムが使われて、それを運用していく際のメンテナンスの体制の話であるとか、不具合時の対応とか、そういう話から始まって、将来のビジネスモデルとしての事業継続というような観点の課題もあることが明らかになったかと思えます。冒頭の説明で議論が多少ありましたけれども、このモスクワの事業の効果を測定する貴重なデータが得られているということでございますので、それらを活用したエビデンス・ベースのシステムの長所を明らかにすることによって、今後のその事業展開、普及の展開を実現していただきたいと期待をしてございます。以上が私からの総括でございます。皆さん、コメント、ありがとうございました。

8. 今後の予定

9. 閉会

配布資料

- 資料 1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料 3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
- 資料 4-1 NEDOにおける制度評価・事業評価について
- 資料 4-2 評価項目・評価基準
- 資料 4-3 評点法の実施について
- 資料 4-4 評価コメント及び評点票
- 資料 4-5 評価報告書の構成について
- 資料 5 事業の概要説明資料（公開）
- 資料 6 事業の詳細説明資料（非公開）
- 資料 7 事業原簿（公開）
- 資料 8 今後の予定

以上

参考資料 2 評価の実施方法

NEDO における制度評価・事業評価について

1. NEDO における制度評価・事業評価の位置付けについて

NEDO は全ての事業について評価を実施することを定め、不断の業務改善に資するべく評価を実施しています。

評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、事後評価及び追跡評価が行われます。

NEDO では研究開発マネジメントサイクル（図1）の一翼を担うものとして制度評価・事業評価を位置付け、評価結果を被評価事業等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

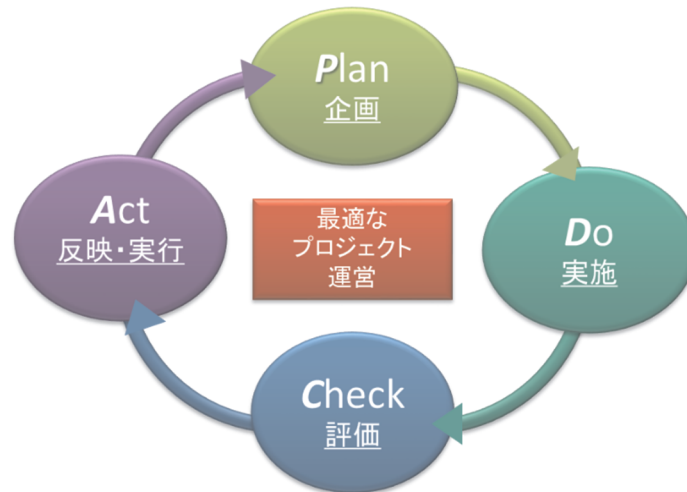


図1 研究開発マネジメントサイクル概念図

2. 評価の目的

NEDO では、次の3つの目的のために評価を実施しています。

- (1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 評価の共通原則

評価の実施に当たっては、次の5つの共通原則に従って行います。

- (1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。
- (2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。
- (4) 評価の中立性を確保するため、外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。
- (5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の

重複の排除等に務める。

4. 制度評価・事業評価の実施体制

制度評価・事業評価については、図2に示す実施体制で評価を実施しています。

- ① 研究評価を統括する研究評価委員会をNEDO内に設置。
- ② 評価対象事業毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を評価委員とした研究評価分科会を研究評価委員会の下に設置。
- ③ 同分科会にて評価対象事業の評価を行い、評価報告書が確定。
- ④ 研究評価委員会を経て理事長に報告。

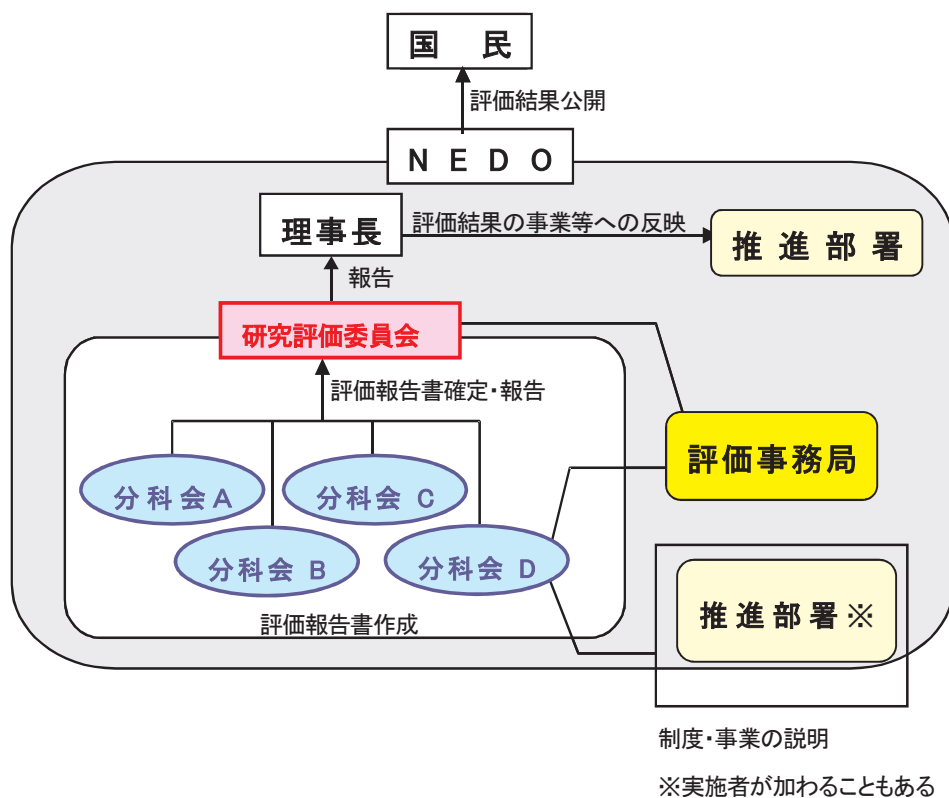


図2 評価の実施体制

5. 分科会委員

分科会は、対象技術の専門家、その他の有識者から構成する。

研究評価委員会「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／
高度交通信号システム（自律分散制御）実証事業（ロシア国：モスクワ市）」
個別テーマ／事後評価に係る評価項目・基準

1. 事業の位置付け・必要性について

(1) 意義

- ・ 対象技術について、国際的な技術水準や競合技術の状況が適切に分析され、我が国が強みを有するといえるものであったか。

(2) 政策的必要性

- ・ 案件の発掘、実施可能性調査でのプロポーザル、実証での売り込みなどのフロー全体を通じて、我が国の省エネルギー、新エネルギー技術の普及が促進され、世界のエネルギー需給の緩和を通じた我が国のエネルギーセキュリティの確保に資するものであったか。また、温室効果ガスの排出削減に寄与するものであったか。
- ・ 当該フロー全体を通じて、インフラ・システム輸出や普及に繋がる見通しが立っていたか。
- ・ 同時期以前に同じ地域で、同じ技術の実証や事業展開がなされていなかったか。
- ・ 日本政府のインフラ・システム輸出推進等の政策の趣旨に合致していたか。
- ・ 対象国政府との政治・経済的な関係を考慮した効果的なアプローチとなっていたか。

(3) NEDO 関与の必要性

- ・ 民間活動のみでは改善できないものであること、又は公共性が高いことにより、公的資金による実施が必要とされるものであったか。とりわけ、技術的な不確実性の存在、普及展開を図る上での運転実績の蓄積、実証を通じた対象国における政策形成・支援の獲得など、実証という政策手段が有効であったか。
- ・ 採択時点で想定していた事業環境や政策状況に関する将来予測・仮定について、実証終了時点の状況との差異が生じた要因を分析した上で、採択時における将来予測・仮定の立て方が妥当であったか。また、将来予測・仮定の見極めにあたり今後どのような改善を図るべきか。

2. 実証事業マネジメントについて

(1) 相手国との関係構築の妥当性

- ・ 対象国と日本側との間で、適切な役割分担及び経費分担がされたか。
- ・ 対象国において、必要な資金負担が得られていたか。
- ・ 対象国における政府関係機関より、電力、通信、交通インフラ、土地確保等に関する必要な協力が得られたか。今後の発展に資する良好な関係が構築できたか。
- ・ 当該実証事業は、対象国における諸規制等に適合していたか。

(2) 実施体制の妥当性

- ・ 委託先と対象国のサイト企業との間で、実証事業の実施に関し協力体制が構築されたか。サイト企業は必要な技術力・資金力を有していたか。
- ・ 委託先は、実証事業の実現に向けた体制が確立できていたか。当該事業に係る実績や必要な設備、研究者等を有していたか。経営基盤は確立していたか。

(3) 事業内容・計画の妥当性

- ・ 実証事業の内容や計画は具体的かつ実現可能なものとなっていたか。想定された課題の解決に対する方針が明確になっていたか。
- ・ 委託対象経費について、費用項目や経費、金額規模は適切であったか。
- ・ 標準化の獲得が普及促進に資すると考えられる場合、標準化に向けた取組が適切に検討されていたか。
- ・ 事業の進捗状況を常に把握し、社会・経済の情勢の変化及び政策・技術動向に機敏かつ適切に対応していたか。

3. 実証事業成果について

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義（省エネ又は代エネ・CO2削減効果を含む）

- ・ 事業内容・計画目標を達成していたか。
- ・ 未達成の場合、達成できなかった原因が明らかで、かつ目標達成までの課題を把握し、この課題解決の方針が明確になっているなど、成果として評価できるものであったか。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られていたか。
- ・ 設定された事業内容・計画以外に成果があったか。
- ・ 実証事業に係る省エネ効果又は代エネ効果、CO2削減効果は妥当な水準であったか。

4. 事業成果の普及可能性

(1) 事業成果の競争力

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において需要見込みがあるか。将来的に市場の拡大が期待できると考えられるか。（調査実績を例示できることが望ましい。）
- ・ 普及段階のコスト水準や採算性は妥当と考えられるか。また、実証事業終了後から普及段階に至るまでの計画は明確かつ妥当なものになっていると考えられるか。
- ・ 競合他者に対する強み・弱みの分析がなされているか。特に、競合他者に対して、単純な経済性だけでなく付加価値（品質・機能等）による差別化が認められるか。
- ・ 想定される事業リスク（信用リスク、流動性リスク、オペレーショナルリスク、規制リスク等）が棚卸されているか。その上で、これらリスクに係る回避策が適切に検討されているか。

(2) 普及体制

- ・ 営業、部材生産、建設、メンテナンスなどの役割分担毎に、技術提携や合弁会社の設立など、ビジネスを実施する上での体制が検討されているか。（既に現地パートナーとの連携実績がある、現地又は近隣地に普及展開のための拠点設置につき検討されていることが望ましい。）
- ・ 当該事業が委託先の事業ドメインに合致している、又は経営レベルでの意思決定が行われているか。

(3) ビジネスモデル

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国での普及に向けて、具体的かつ実現可能性の高いビジネスプランが検討されているか。
- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において、普及に資する営業活動・標準化活動が適切に検討されているか。
- ・ 日本企業が継続的に事業に関与できるスキームとなっていることが見込まれるか。
- ・ 標準化の獲得が普及促進に資すると考えられる場合、標準化を考慮したビジネスプランが検討されているか。

(4) 政策形成・支援措置

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において、普及のために必要な政策形成・支援措置が検討されているか。

(5) 市場規模、省エネ又は代エネ効果・CO2削減効果

- ・ 2020年及び2030年時点における当該技術による市場規模、省エネ効果又は代エネ効果、CO2削減効果は妥当な水準となっているか。当該技術を導入することにより、経済性では測れない社会的・公共的な意義（インフラ整備等）があるか。

本評価報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）評価部が委員会の事務局として編集しています。

平成30年9月

NEDO 評価部

部長 保坂 尚子

担当 坂部 至

* 研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。

(http://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html)

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミュージア川崎セントラルタワー20F

TEL 044-520-5161 FAX 044-520-5162