

「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／圧縮天然ガス (CNG) 車普及に向けたインフラ構築を含
む持続可能な環境整備・実証事業」

事後評価報告書

2022 年 2 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

国際部

目 次

はじめに
審議経過
評価委員名簿

第1章 評価

1. 総合評価／今後への提言
2. 各論
 2. 1 事業の位置付け・必要性
 2. 2 実証事業マネジメント
 2. 3 実証事業成果
 2. 4 事業成果の普及可能性
3. 評点結果

第2章 評価対象事業に係る資料

1. 評価委員会公開資料 (資料5)

参考資料 評価の実施方法

はじめに

本書は、「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/圧縮天然ガス（CNG）車普及に向けたインフラ構築を含む持続可能な環境整備・実証事業(インドネシア)」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29条に基づき「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/圧縮天然ガス（CNG）車普及に向けたインフラ構築を含む持続可能な環境整備・実証事業(インドネシア)」事後評価委員会を設置し、事業評価実施規程に基づき、評価を実施し、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。

2022年2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

国際部

「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/圧縮天然ガス（CNG）車普及に向けたインフラ構築を含む持続可能な環境整備・実証事業(インドネシア)」個別テーマ/事後評価委員会

審議経過

- 評価委員会：2021年12月8日（水）

公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 評価委員会の設置について
3. 評価委員会の公開について
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
7. 意見交換

公開セッション

8. まとめ
9. 今後の予定、その他、閉会

「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／圧縮天然ガス（CNG）自動車普及に向けたインフラ構築を含む持続可能な環境整備・実証事業（インドネシア）」個別
テーマ／事後評価委員会

事後評価委員会委員名簿

(2021年12月現在)

	氏名	所属、役職
委員長	いいた のりまさ 飯田 訓正	学校法人慶應義塾 慶応義塾大学名誉教授
委員長 代理	ほんごう たかし 本郷 尚	株式会社三井物産戦略研究所 国際情報部 シニア研究 フェロー
委員	いけだ まさのぶ 池田 雅信	株式会社エコトラック 代表取締役社長
	うえき やすし 植木 靖	独立行政法人日本貿易振興機構アジア経済研究所 主任 調査研究員
	たけなか さとし 竹中 聡	一般社団法人日本ガス協会 普及部 天然ガス自動車室 課長（統括）

敬称略、五十音順

第 1 章 評価

1. 総合評価

<総合評価>

- ・政策目標や世界的な動向などが大きく変化している中で、強み、弱みが見えたことは大きな成果。また、コロナ禍という大変な状況の中での作業であり、マネジメントも十分に機能したものと思料。
- ・今回初めて国際協力での実証実験の審査をさせていただいたが、その実証事業の難しさを改めて感じた。そこには単純な技術的問題等だけではなく、相手国の国状や政治的背景なども影響し一筋縄ではいかない部分を感じた。
- ・本来、産ガス国であるインドネシアにおいては、そのエネルギーセキュリティーの観点からも、石油系燃料のガソリンや軽油に対し、当然かなりの価格差があるものと予想していた。しかしながら現地の政治的理由により、軽油には多額の補助金が出ており、その価格差はほぼないに等しかった。当初この話が現地で出てきた際には、そのあたりの改革も目指されたのではないかと推察するが、やはり政治的な理由により簡単なことではなかったと思われる。
- ・本来、商用車は実用の車であり、経済性の確立なしに普及するものではない。どれほど環境に良い車であっても、経済性が成り立たねば、使う会社は採算が取れず潰れることとなる。異様な補助金によって軽油価格が安く設定されている状況下においては、天然ガス自動車の普及の余地は当然難しいと考えられる。
- ・ただ無理な補助金は財政を圧迫し長くは続かず、EV 一辺倒の現在の世論も、EV が増えて来た時の運用の難しさや、その技術課題が顕になってくれば、少し落ち着きを取り戻すかもしれない。そうなれば天然ガス自動車も再評価を受けるかもしれない、その時には本実証実験で得られた知見や提言書は大いに役立つ事となろう。
- ・本事業は、対象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おり、また、同国において、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。政策形成・支援措置、対象国・地域又は日本への波及効果の可能性を期待したい。
- ・CNGを運輸部門に導入してエネルギーセキュリティーの確保、およびCO₂排出量の削減を政策として進めることは、実証事業の当時も現在も将来も変わることはないと考えます。
- ・計画から実施まで長期にわたる事業であり、政権交代や事業環境の変化、新型コロナの制約や未曾有の洪水等、数々の想定外の困難を乗り越え事業を遂行されたことに敬意を表します。
- ・今後、カーボンニュートラル（CN）への流れの中、バッテリー産業を抱える尼国においてもEV化の流れがあるとのことでしたが、特に大型車についてはEV化が困難なため多様な選択肢を残し、選択肢の一つとして燃料のCN化も進んでいくものと考えられます。例えば、バイオガス利用やメタネーションによる合成メタン等は、CNG車両に利用できる燃料となるため、再度CNG車の展開も想定でき、EV一辺倒の展開は真のCN化に繋がらないばかりか、エネルギーセキュリティー面でも問題が大きいと考えます。
- ・政策提言の内容が、早期にアクションとして実施され、今回の事業内容が尼国で展開されることを願いつつ、今回築いた尼国との良好な関係をより広く展開されることを望みます。
- ・計画実施の遅延、洪水の発生による計画変更、コロナ禍という困難な状況下での事業実施ではあったが、実証事業から多くの成果を得られたことは、対象国関係機関、NEDO、事業者間の連絡・連携や事業者による実施・運用体制がしっかりしていたことを示す。事業遂行に際して発生した課題解決に対する支援にまで事業活動が広がったことで、本事業が単なる技術的実証にとどまらないものとなった。制度設計に関する提言を事業に含めたことで、普及に向けた活動に継続的に

関与できる素地を構築したことも評価できる。軽油への補助金が CNG 車への転換の妨げになり得ることは事業計画段階から想定できたと思われるが、実証事業により CNG 貨物車の経済性に関するデータを得られたことは成果であり、今後の制度設計に関する提言や普及促進活動に事業の成果を有効活用できるかが問われるものと思われる。

<今後に対する提言>

- ・ インドネシアのカーボン排出ネットゼロに向けて様々な技術オプション、シナリオが検討されると思われる。CNG は代替案となるかもしれないが、本件の成果は検討に有益な情報を持つものと思われる。NEDO には本成果を政策提案として活用し、インドネシア側との対話を継続することを期待する。先般日本政府が打ち出した Asia Energy Transition Initiative は活用先の候補になると思われる。
- ・ 現在の環境エネルギーの問題、特に車両のカーボンニュートラルの問題に関しては、明確な解と言うものが決まっているわけでもなく、まだまだこれから色々な技術が現れ、迷走する可能性もはらんでいる。その中で今回の取り組みによって各実施者に得られた貴重な人的なつながりは、今後の状況変化によっては大きな資産となりえるかもしれず、その交流の絆は大切にしていきたい。
- ・ 特に欧州から発信される昨今の世界的な乗用自動車の電動化の動きは、同国の政策にも影響を与えることと思われる。CNG インフラの運輸部門への導入は一旦保留とされる可能性が高い。しかし、電力セクターのカーボンニュートラル化、および電力系統の拡充に要する投資は、膨大な費用と工数を要すること、および大型貨物車の電動化は技術的なハードルが高く、コストメリットに欠けることから、2050 年までの間に天然ガス導入が現実的な解として再度、再考される時期が来るものと思われる。すなわち、電動化は乗用車の分野にて長期的な進められるものの、一方で大型貨物車の分野では天然ガスの導入が見直しされ、現実解として CO₂削減に貢献することが期待される。2050 年に向けた長期的視点ではカーボンニュートラルな CNG の利用も考えられる。よって、本事業で提供したソリューションは、今回の事業終了に合せて打ち止めとすることなく、継続して、さらなるポリッシュアップをはかり、何時でも活かせるようにしていきたい。
- ・ 尼国とおなじ東南アジアの産ガス国であるタイでは、CNG 車の普及が先行している状況と見えます。タイと尼国との大きな違いは、軽油への燃料補助政策かと思いますが、その他にも要因があるのであれば対策の検討が必要かもしれません。
- ・ 本事業が今後譲渡先において継続的に有効活用されることを注視しつつ、今後の発展的展開が見込まれるタイミングがあれば、今回の実績をもとに日本の技術力が優先的に採用されるよう尼国との良好な関係を継続されることを願います。
- ・ 本事業が目指す CNG 車の普及に限らず、自動車の低炭素化には、車両開発やインフラ整備、低炭素車利用に関する技術的理解の促進と経済性の改善、エネルギーや車両に対する課税や補助金制度の見直しを含む制度改定などが必要である。本事業は、これらに資する成果を得られるようにデザインされている。それでも、社会実装に向けた本格的な行動を対象国に促すには、低炭素社会における自動車の将来像を提示し、自動車の低炭素化に向けた社会的気運を醸成することが求められる。低炭素車への移行や制度構築の必要性を、エネルギー所管官庁以外の省庁や対象国政府に対してだけでなく、国際的な場でも継続的に訴えていく必要がある。こうした活動は、CNG を含む燃料・技術選択にも影響することから、日本政府の政策や事業者の戦略、対象国の社会経済環境も考慮して、日本政府関係機関と事業者、対象国とが協力して行っていく必要がある。

- ・ **NEDO** に対しては、「制度設計の提案」を事業の柱の一つに据えたことは高く評価する。今後の国際事業の範としていただきたい。国際事業、特に新しいインフラ系の事業提案の場合はバリューチェーンの全体をケアすることが必須であり、チェーンの一つでも欠けると事業成果の普及可能性を著しく損ない、投資が無駄になることが危惧される。

2. 各論

2.1. 事業の位置付け・必要性について

<肯定的意見>

- ・インドネシアもカーボン排出ネットゼロを目指している。排出ネットゼロへの道筋は一つではなく多様な可能性を考える必要がある。本件はCNGの利用の強みと課題を明確にしており、インドネシアのエネルギー事情、社会環境を踏まえたシナリオを考える際に有益な情報を提供する。インドネシアとの政策対話にも活用できる。十分な成果。
- ・日本における天然ガス自動車導入の歴史は古く、長年の技術蓄積もあり、特に近代的な天然ガス自動車普及し始めたこの20年あまり、大きな事故を一切起こしておらず、インフラ技術に関しても高い実績があったと言える。
- ・また日本政府は日本の技術協力を通じて国際的なCO₂削減に資することを重要な政策と考えており、本プロジェクトにおいて日本がインドネシアにおける圧縮天然ガス自動車の普及を通じてその環境対策に貢献する事は国の方向とも合致していると考えられる。このように相手国政府の政策にも関わってくる事業であり、民間企業のみでは難しく、NEDOが関与する事は非常に重要であったと考えられる。
- ・対象国が運輸部門へ天然ガスを導入する際の課題を解析し、そのソリューションを提供することを目的とする事業。事業実施者は単に単体の技術や製品を提供するのではなく、
 1. 天然ガスの充填システム
 2. 天然ガス自動車（乗用車と大型貨物車）
 3. 制度設計の提言、という3つの事業を一連のパッケージとして掲げ、目的の達成を目指したことは高く評価される。
- ・NEDOの尽力による尼国政府との合意の下、日本の高い技術を車両からスタンド建設、制度設計までをセットで提供するという試みであり、意義のある取組みと言える。温室効果ガスの削減効果についても、コロナ下で車両走行距離が伸びないため想定での試算となるが、想定以上の効果が確認出来ている。
- ・尼政府とのパイプが強くてできたことで今後、産ガス国であり多くの工場を抱える尼国との関係強化につながるものであり、自動車業界、ガス業界をはじめ各産業においてもそれらの恩恵が広がることが期待できる。
- ・計画立案段階時点では、天然ガス自動車の普及促進は、温室効果ガス排出削減や環境対策上の選択肢のひとつであり、エネルギー政策としての天然ガス利用促進という対象国政府の政策を考慮したものでもあった。
- ・事業の計画立案と円滑な実施には、MIGAS、プルタミナとの協力が必要であり、両機関と継続的な協力関係を構築しているNEDOを関与させることは適切であった。

<改善すべき点>

- ・民間だけでは困難で、NEDOが支援することの意義として、NEDOの政策対話がある。補助金改革を含むエネルギー政策対話をもっと重視して欲しかった。
- ・厳しいことを言えば採択時点で想定していた政策状況に対する将来予測において若干楽観的ではなかったかと言う思いはある。ただこれに関しては現地での政治的な背景もあり、簡単に改善できると言う問題でもないと思われる。
- ・制度設計については、天然ガスの充填システム、天然ガス自動車に加えて、天然ガスの運用部門へ

の導入に係るバリューチェーン全体に拡張して（調査・解析を実施して）いただけるとさらに良かった。本事業の成果がさらに価値あるものとなったと考えられる。

- ・当初想定より事業環境が厳しくなった面が多々あるが、尼国の低品位軽油への補助が継続されており、CNG 事業への方針が中途半端であった中での事業スタートに対するリスク策について一部、十分ではなかった。
- ・BtoB のカウンターパートで実施主体となるプルタミナが石油事業者であり、大きな課題となる競合燃料の低品位軽油の利用や補助金を廃止するにあたりインセンティブが働かず、尼国政府への働きかけを NEDO とともに行うことができないことが明白であったと思われる。政策の流れが想定通りにいかないリスクも織り込み、事前に対応策（例えば、CNG への同様の補助）を検討しておくことが必要であったと思われる。
- ・国内外や対象国の社会経済的課題とその解決に活用可能な技術オプションを整理した上で、対象技術や事業の位置づけや意義を評価することも必要であると思われる。本事業の場合、例えば電気自動車と CNG 車との競合が想定できるが、計画立案段階時点では、電気自動車の普及可能性は不確実であった。現状では CNG 車は劣勢にあるかもしれないが、電気自動車の普及に向けた課題や社会経済的な課題は残っている。こうした技術開発と選択に係わる問題は他の技術でも起こりうる。
- ・対象国は国産化志向が強いことから、事業完了後の CNG 車の普及促進まで考慮すれば、自動車製造を所管する官庁を含めた連携が求められたかもしれない。

2.2. 実証事業マネジメントについて

<肯定的意見>

- ・ 当初想定した事業環境と異なるなか計画を予定通り実施できた。
- ・ カウンターパートナーとして MIGAS そしてその下の Pertamina を巻き込み、洪水の発生そしてこのコロナ禍の非常に難しい状況下で、事業をマネジメントし所定の実験を有効に進めてきた事は、高く評価して良いのではないか。今回の事業を通じて作られた人的なつながりは、今後日本の国益にもつながってくるものと感じた。多くの困難の中実証事業を成功に導いた NEDO 及び実施者の方々のご苦勞に敬意を表したい。
- ・ 実証事業の内容は、1)事業の対象国および組織の選択、2)困りごと・課題の事前把握、3)提供可能なソリューションの解決可能性、4)提供するソリューションは相手が欲しいと思うものであるか？等のリテラシィが網羅されている。実施者は上記 1).2).3).を分担する専門事業者の集合体で編成されている、互いに連携して事業が進められた点を高く評価する。
- ・ 未曾有の洪水により、都市部 2 箇所でのスタンド設置計画が遂行できなかったものの、既存スタンドのデータを連携活用することの協力を得る等、協力体制が構築できたと思われる。
- ・ 委託先は各社とも国内や他国にて CNG 関連の事業実績があり、高い技術・実績を持つ事業者であり、事後検証も適切に行われている。サイト企業への対応・指導も適切に行われ、事業が適切に遂行されたと考えられる。
- ・ 対象国側の事情による計画実施の遅延、洪水による都市型充填所の断念、新型コロナの感染拡大などの問題が次々と生じる中で計画をおおむね遂行できたことは、相手国との関係や実施体制が良好で、事業の進捗状況や環境変化に適切に対応できたことを示す。
- ・ CNG 充填所や CNG 車の技術的検証に加えて、機器の継続的な運用と制度設計に対する提言を含めたことで、事業終了後も CNG 車普及に向けた環境整備を事業対象国に対して継続的に働きかける環境を整備できた。

<改善すべき点>

- ・ 事業計画の時間が少し長くなりすぎ、時代の流れに少し遅れてしまった感がある。今後はよりスピーディーに計画そして実行されることが望まれる。
- ・ 対象国の水害（浸水）、新型コロナ感染症の拡大、実施事業の対象地域の選択（当初想定地からの変更）が余儀なくされ、その結果、事業実施計画の遅延、および事業内容の縮小が余儀なくされた、一方で、実施者のご尽力でそれらの回復に努められたことは高く評価する。今回の経験を今後の国際事業に活かす PDCA の視点から気候変動に係るリスクおよび収益機会が事業活動や事業成果に与える影響について、必要なデータの収集と分析を行い、ESG への取り組み、またはその他の枠組みに基づく開示の量と質の充実を進めるべきである。
- ・ 信頼性が高く継続使用において有利な圧縮機等を標準化するにあたり、IC（Initial Cost）の課題を残したが、LCC（Life Cycle Cost）の観点からの評価を行う等で、今後の展開につなげることができれば、なおよかったと思われる。
- ・ 制度設計提言書を、CNG 車の普及促進に今後どのように活用していくのか、更なる検討の余地があると思われる。

2.3. 実証事業成果について

<肯定的意見>

- ・課題を明確にすることができた。
- ・本実証実験で日本の技術的な優秀性を示すデータが十分得られた事は、日本の技術力を証明する上でもよかったのではないかと。提供された車両やスタンド機材そしてその運用は、現地 CNG 車の安全性信頼性の向上に大きく寄与できたと思われる。今回限られた時間軸の中で行われた実証実験としてはかなりのデータが蓄積されており、現地の状況を考えれば十分な事業成果が出たと判断する。
- ・本実験を進めていく中で、コロナ禍と言う状況もありリモート技術の導入が大きく進んだ事は今後の国際協力の上でも大きな成果である。また本実証事業の成果を元にした提言書を作成できた事は、特に大きな成果であると言わざるを得ない。
- ・本事業の内容・計画の達成状況と成果の意義に関しては、事業の当初目標は達成したものと評価する。ただし、相手国の石油系の燃料価格（特に軽油）が低価格で、天然ガスの価格が高い現状のままであれば、5年後、10年後に描いた省エネ効果、代エネ効果、CO₂削減効果の実現は厳しいと判断する。事後評価委員会のヒアリングにて前提条件が叶わない場合の想定についても、もう少し具体的に示して頂ければよかった。ただ、本事業の核の一つとして「制度設計」の提案を設定したことで、相手国に天然ガスの運輸部門への導入について貴重な提言を提供できたことは救われるところであり、ここに肯定的な意見として再録する。その内容は我が国の今後のエネルギー代替、省エネルギーにも資するものであると考える。
- ・CNG 充填所、CNG 車両、制度設計いずれも当初の成果目標を達成しており、尼国からも高い評価を得ていることから、本事業での成果は十分あったといえる。
- ・充填所は、オイル混入が非常に少ない高品位なガスを早い充填速度で提供し、またリモート SV を利用して故障低減を実現することでさらなる CS につながることを示している。
- ・CNG 充填所や CNG 車の技術的検証については、コロナ禍の制約条件の下で可能な限りの成果を出せるように日本側事業者、NEDO プロジェクトチームは尽力した。
- ・遠隔操作や Web ツールの活用などの運用面の工夫は、将来的にも活用できる成果である。
- ・制度設計面での提言に加えて、省燃費運転や運行管理、安全指導など実証走行に係わる課題解決に支援が及んだように、本事業が単なる技術的実証にとどまらなかったことは、本事業の成果の特徴として評価できる。

<改善すべき点>

- ・政策目標など投資環境が変化した。それに応じて CNG の技術オプションの中での位置づけの見直しを行って欲しかった。CNG にも強みと弱みの両方があり、EV やその他の手法も同様である。他の技術オプションとの比較をまとめると政策提言として有益と考えられる。
- ・洪水や計画変更といった現地の特殊事情があったとは言え、都市型充填設備の建設が実行できなかった事は残念であった。
- ・事業のステアリング委員会は、実施者幹部による適切なリスクティクを支える環境整備を行うことを役割・責務の 1 つと捉え、実施者からの事業提案を歓迎しつつ、その提案に対して独立した客観的な立場において多角的な検討を行うべきであろう。
- ・多角的で十分な検討は、「言うは易く行うは難し」などところである。例えば、今回の事後評価委員会の委員から事前および適時にアドバイスを受けることができたなら、事業戦略の修正や事業展

開の最適化が図れた可能性は高いと思われる。

- ・事業の省エネ効果、CO₂削減について費用対効果で評価する指標がなかったため、水準の妥当性については評価が困難。本事業で成果のあったスタンドモデルが高価でコスト対応で十分な解決策がないため、今後標準化される展開が見えていない。
- ・ユーザーの CNG 車利用の経済的評価については、補助金付き軽油が存在する限り採算が取れない。政策的な課題であるが、解決時期の目途がないことから、政策提言が早期に実施されることを願います。
- ・事業評価の際、実証事業から得られたデータを活用した数量的な評価は不可欠であるが、同時に定性的な評価でも構わないので、複数の代替燃料・技術オプション（本事業であれば電気や水素）と比較・検討が提示されると、今後のフォローアップの必要性や普及可能性を検討する際に参考になると思われる。

2.4. 事業成果の普及可能性

<肯定的意見>

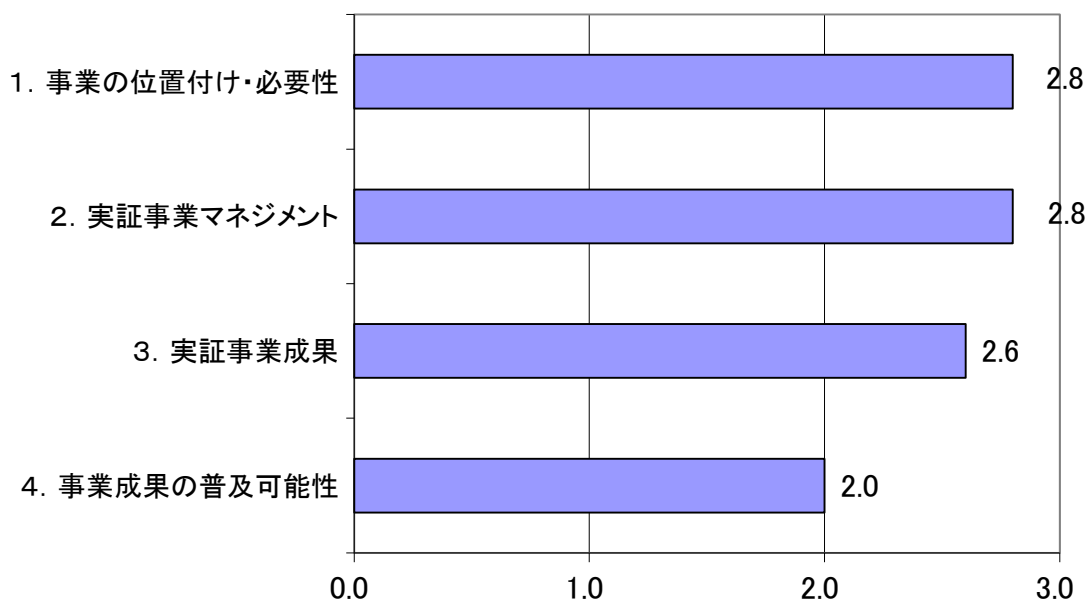
- ・ 自家用、タクシー、バスなどの特性、地域特性に応じて、また移行期間において、技術オプションを使い分ける政策になる可能性があり、その場合には一定の需要が期待できると思われる。
- ・ 確かに本事業においてインドネシアでの天然ガス自動車の普及拡大が大きく進んだかと言われると厳しい状況にある。今日これまでの CO₂削減の流れは、CO₂ゼロを目標とすることへとフェイズが変わり、乗用車においては急激な EV への傾倒が世界的に起こっている。そして貨物車においては、そもそも軽油の補助金等同国の政策的な問題もあって、燃料価格による経済的メリットはなく普及を促す経済性がない以上、同国での天然ガス自動車の普及は現状困難と考える。
- ・ しかしながら EV にもまだまだ問題があり一足飛びに EV に変わっていくとは考えにくい。そんな中 CO₂削減、エネルギーセキュリティの観点からも天然ガス自動車の必要性がなくなったわけではなく、EU タクソノミーにおいて天然ガスの利用が過渡期の手段として再評価を受けているように、今後また天然ガス自動車への期待も高まってくる可能性も多いにある。その際もし同国の政策的な問題が改善されるならば、今回の実験は大きな礎となってくれるかもしれない。
- ・ 本事業は、対象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おり、また、同国において、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。政策形成・支援措置、対象国・地域又は日本への波及効果の可能性を期待したい。
- ・ CNG を運輸部門に導入してエネルギーセキュリティの確保、および CO₂排出量の削減を政策として進めることは、実証事業の当時から現在も変わることはないと考ええる。
- ・ 事業実施について各段階で日本側からはベストエフォートでの事業が行われたと考えられる。政策提言の内容は、いずれも的を射た適切な内容になっており、提言が早期に実現し実行されればさらなる普及への展開が進むことが期待される。
- ・ 充填所の建設・運営・維持、CNG 車両の実走、制度設計といった CNG 車普及に求められる環境整備をひとつの事業にしたことで、個々の技術の検証に加えて、普及に向けた広範な活動に対して継続的に関与できるスキームを構築できた。
- ・ 実証事業により充填所の建設・運営の経験が蓄積され、メンテナンス体制が確立された。

<改善すべき点>

- ・ 燃料補助金など現状の制度の問題点についても指摘、政策変更を提言して欲しかった。そのためには、他オプションとの比較（強み、弱み）を行うことが必要。
- ・ 日本の技術の優秀性は証明できた反面、そのコストに関してはやはり問題が残ったようにも感じる。今後安全性を確保しつつも、コストの安い海外部品の調達等は必要不可欠と考える。
- ・ 国際事業においては、バリューチェーンの全体に係る視点にて、長期的な視点から事業計画を練っていただくことが肝要。即効的な評価、短期的な評価に対するリスクヘッジとなろう。
- ・ CNG 燃料利用は、エネルギー多様化の面からエネルギーセキュリティに資するものであり、日本においては震災時に製油所が被災しさらに輸送ネットワークが正常に機能しなくなった際にも中圧ガス導管による供給継続がされたことでほとんどの CNG スタンドは通常運営により CNG 車が活躍した実績がある。尼国で軽油・ガソリンの供給途絶や制限等の不測の事態が起こった場合に備え、エネルギーセキュリティ面からの CNG 利用推進も提言することが望ましいと考える。今後の普及のカギは尼国の政策対応が、NEDO 提言通りに進められることであるが、結果としては見通しが厳しい状況と思われる。

- ・ 軽油への補助金が貨物車のディーゼルから天然ガスへの転換の妨げになり得る点については、事業計画段階から想定できたと思われ、より綿密な検討が必要であった。
- ・ 普及には天然ガスの利用促進に加えて、CNG車の普及が必要である。社会的受容性を高めるためにも、CNG車の有用性をエネルギー所管官庁以外の省庁や対象国政府に対してだけでなく、国際的な場でも訴えていく必要がある。

3. 評点結果



評価項目	平均値					
1. 事業の位置付け・必要性	2.8	A	A	A	B	A
2. 実証事業マネジメント	2.8	A	A	A	B	A
3. 実証事業成果	2.6	B	A	A	B	A
4. 事業成果の普及可能性	2.0	B	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

- ・非常に重要 →A
- ・重要 →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当性がない、又は失われた →D

3. 実証事業成果

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当とはいえない →D

2. 実証事業マネジメント

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね適切 →C
- ・適切とはいえない →D

4. 事業成果の普及可能性

- ・明確 →A
- ・妥当 →B
- ・概ね妥当 →C
- ・見通しが不明 →D

第2章 評価対象事業に係る資料

「圧縮天然ガス（CNG）自動車普及に向けた インフラ構築を含む持続可能な環境整備・実証事業 （インドネシア）」（事後評価） （2017年度～2021年度 5年間）

実証テーマ概要（公開）

トヨタ自動車株式会社
日野自動車株式会社
豊田通商株式会社
東邦ガスエンジニアリング株式会社
一般財団法人日本自動車研究所
NEDOプロジェクトチーム（省エネ部・国際部）

2021年12月8日

目次

1. 事業の位置付け・必要性
 - （1）事業の意義
 - （2）政策的必要性
 - （3）NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
 - （1）相手国との関係構築の妥当性
 - （2）実施体制の妥当性
 - （3）事業内容・計画の妥当性
3. 実証事業成果
 - （1）事業内容・計画の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性
 - （1）事業成果の競争力
 - （2）普及体制
 - （3）ビジネスモデル
 - （4）政策形成・支援措置
 - （5）対象国・地域又は日本への波及効果の可能性
 - （6）事業化時のリスク管理

1. 事業の位置付け・必要性
 - (1) 事業の意義
 - (2) 政策的必要性
 - (3) NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性
3. 実証事業成果
 - (1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性
 - (6) 事業化時のリスク管理

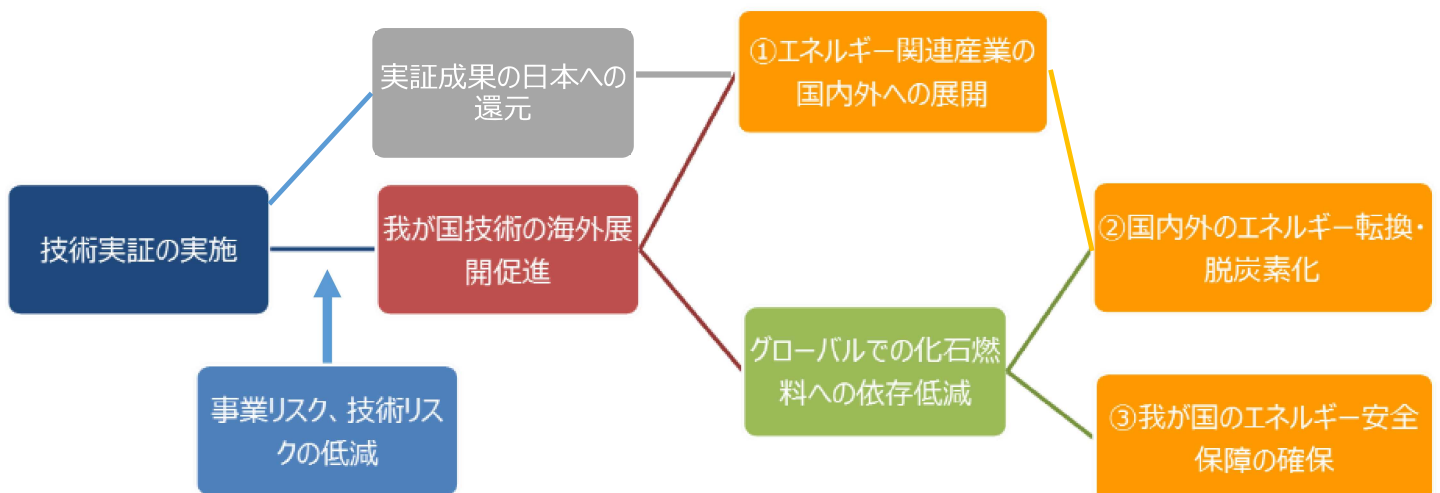
2

1. 事業の位置付け・必要性



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

3E+S（安定供給、経済性、環境適合、安全性）の実現に資する我が国の先進的技術の海外実証を通じて実証技術の普及に結び付ける。さらに、制度的に先行している海外のエネルギー市場での実証を通じて、日本への成果の還元を目指す。これらの取組を通じて、我が国のエネルギー関連産業の国内外への展開、国内外のエネルギー転換・脱炭素化、我が国のエネルギーセキュリティに貢献することを目的としている。
（出所：基本計画）



3

(1) 事業の意義

【インドネシア政府方針】

- インドネシア政府は、原油や石油製品（ガソリン・軽油）の輸入削減、省エネ・環境対策等の目的で、国産の天然ガスを輸送用燃料として代替することを国策として推進する（大統領令2012年第64号）
- 中期国家開発計画（RPJMN）2020-2024でも、国家のエネルギー安全保障を強化すべく、エネルギー供給（特に天然ガス）の開発整備について言及している。

【本実証事業の目標】

- インドネシア政府の長年の政策課題である「自動車用燃料としての天然ガス利用」の実現に貢献する。
- 日本のCNG車両・充填所の技術的優位性を実証するとともに、CNG車普及に向けた4条件（安全性・信頼性・経済性・利便性）を担保するための制度設計を支援する。



CNG車が持続的に普及できる環境が整備されることにより、関連ビジネスにおける持続的な製品・インフラ輸出拡大に繋がり、日本の成長力が高まる。

4

1. 事業の位置付け・必要性

(2) 政策的必要性

【インフラ・システム輸出戦略】

- ASEAN諸国の一次エネルギー消費は、その高い経済発展と人口増により急速に拡大しており、各国はエネルギーミックスの変革を模索している。このための方策の1つが、石油需要の中で大きな割合を占める輸送用燃料の天然ガス、バイオ燃料等による代替である。
- 輸送用燃料の代替に合わせた車両提供およびインフラ整備への協力は、ASEAN市場での日本製品の高シェア維持につながり、日本政府の掲げるインフラ輸出戦略にも資する。

【日本とインドネシアの政治・経済的関係】

- 日本とインドネシアは、両国首脳による2007年8月の『気候変動、環境およびエネルギー問題についての協力の強化に関する共同声明』において、エネルギー効率向上・省エネルギー等の様々な分野において、両国間の協力の推進で一致。日尼エネルギー協力事業は、多数の案件が継続的に実施されており、経済協力の主要な一分野である。

【インドネシアのCNGに関する政策】

- インドネシア政府は、国産天然ガスの自動車での利用促進を国策としてきたが、「改造CNG車等の信頼性」、「ガス品質」、「経済性」、「利便性」、などの理由で進展していない。

【日尼政府間会合での言及】

- 2018年 第5回日尼エネルギーフォーラムで、進行中の重要プロジェクトの1つとして紹介され、尼側 MIGAS出席者からは、その必要性および期待に対する言及があった。

5

(3) NEDO関与の必要性

(課題)

- CNG充填所の整備は、初期投資コストが高く、普及初期段階では民間企業単独での実現が困難。
- インドネシアの天然ガスは、ガス井から直接パイプラインで供給され、精製済、LNG由来の日本と比べてガス品質が不安定。
- インドネシアと日本では気候等の環境が異なり、技術の適用に不確実性がある。
- CNG車両や充填所の品質管理、安全性確保が不十分。

(対策)

- 公的な支援のもと、長期間の運転で知見を蓄積、技術の完成度を高める必要がある。
- CNG車の安全性・信頼性を担保する法規制、ガス品質の担保、ユーザの経済的利益*、CNG供給インフラ整備など、制度設計の支援が必要である。
- 技術、制度設計の両面から、日本のCNG車両・充填所の技術的優位性を示すために、政府間対話での政策提言が不可欠であり、G to Gのスキームが必要である。

* CNG車購入補助金・優遇税制、CNG燃料コストの優遇など

6

目次

1. 事業の位置付け・必要性
 - (1) 事業の意義
 - (2) 政策的必要性
 - (3) NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性
3. 実証事業成果
 - (1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性
 - (6) 事業化時のリスク管理

7

(1) 相手国との関係構築の妥当性

【主な役割分担および経費分担】

	日本	インドネシア
役割分担	<ul style="list-style-type: none"> 全体計画 基本・詳細設計 装置・システム製作、調達 土木・据付工事 (工業団地型) 車両提供 実証データ分析、制度設計支援 	<ul style="list-style-type: none"> 機器の通関、国内輸送 実証サイトの提供 実証充填所の運営 土木・据付工事 (都市型) <p>* その後、洪水による都市型中止に伴う、既存充填所運営データの提供を追加</p>
費用負担	NEDO : 18.9億円 委託先 : 4.7億円	9.9億円

役割分担と経費分担は、MOUおよびID内で明確に規定し、合意を得て事業を推進した。

事業者	役割
トヨタ自動車	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト全体管理、制度設計支援活動取りまとめなど CNG乗用車実証 : 車両提供、モニター運行管理 (現地関係会社)、データ取得・分析
日野自動車	<ul style="list-style-type: none"> CNG貨物車実証 : 車両提供、モニター運行管理 (現地関係会社)、データ取得・分析
豊田通商	<ul style="list-style-type: none"> Pertaminaとの連絡・交渉窓口 (現地関係会社を含め) 充填所機器の輸出入支援、モニター車両リーススキーム提供など
東邦ガスエンジニアリング	<ul style="list-style-type: none"> CNG充填所実証 ; 設計、機器製作・調達、建設、試運転・実証運転 (Pertaminaの営業サポート)、メンテナンス (現地関係会社を含め)、データ取得・分析
日本自動車研究所	<ul style="list-style-type: none"> 充填所・車両 実証データの解析・報告取りまとめ、制度設計支援活動とりまとめ 議事録・報告書取りまとめなど

8

2. 実証事業マネジメント

【インドネシア側機関の役割】

インドネシア機関	項目	実施に当たっての調整事項
MIGAS (エネルギー・鉱物資源省 石油ガス総局)	実証事業への支援	<ul style="list-style-type: none"> Pertaminaの所轄官庁として実証事業の推進指示 制度設計会議の開催、関係省庁との調整 (制度設計協議への参画促進を含む)
Pertamina (プルタミナ : 国営石油ガス会社)	実証サイトの提供	<ul style="list-style-type: none"> 都市型充填所実証サイトの選定 ⇒ 選定後、機器洪水被害のため建設中止 工業団地型充填所実証サイト所在地の運営・管理会社との土地リース契約締結
	実証充填所へのガス供給	<ul style="list-style-type: none"> 工業団地型充填所所在地にガス供給する PGN (プルタミナのガス供給子会社) との託送契約締結
	実証充填所の運営	<ul style="list-style-type: none"> 工業団地型充填所へのユーティリティー確保 工業団地型充填所の営業運転
	CNG車実証への参画	<ul style="list-style-type: none"> CNG乗用車モニター (4台/全 10台中) CNG貨物車 (2台/全 18台中)
	※都市型充填所 (2カ所) 建設中止の代替活動	<ul style="list-style-type: none"> 既存充填所 (6カ所) の定点観測への協力、運営データ提供

9

(2) 実施体制の妥当性

NEDO-MIGASの政府間枠組みの下、Pertaminaと連携した実施体制は妥当であり、適切に事業を遂行することができた (次ページに、実施体制図示)

(MIGASを協力政府機関とした妥当性)

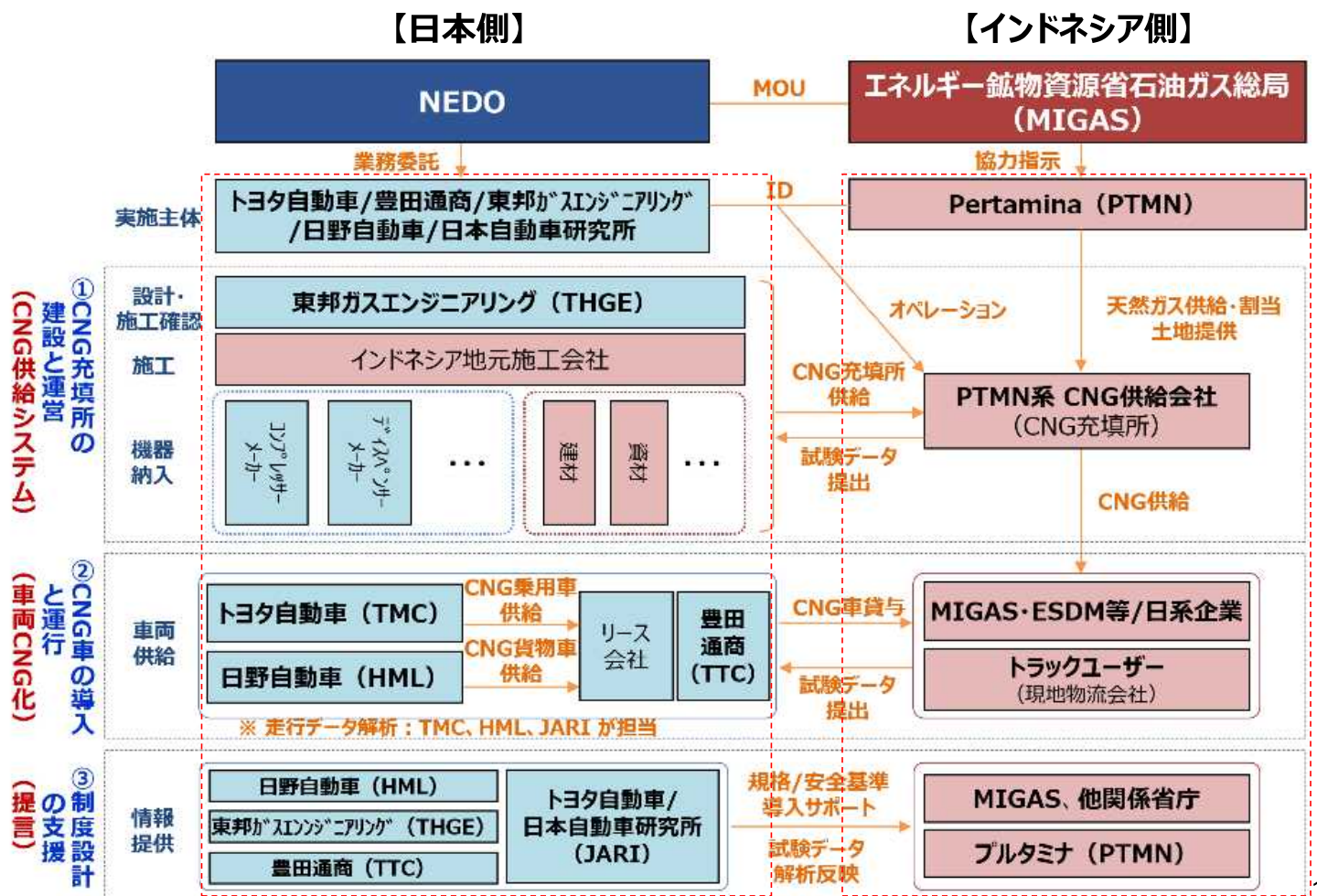
- 機器の通関に際して、迅速な手続きや免税の享受ができた。
- 関係省庁・機関の参画を得ての制度設計会議を開催できた。
- NEDOの働きかけにより、MIGASからPertaminaへ実証事業の推進指示が適切に行われたことで、Pertaminaから確実に協力を得ることもできた。

(Pertaminaを現地カウンターパートとした妥当性)

- 実証事業においては、政府が輸送用燃料ガスとして割り当てた安価なガス供給を受けることが前提であり、ガス割り当てを持つ Pertaminaとの連携が不可欠である。
- Pertaminaは、MIGASの管轄下でインフラ拡充の任を負っており、インフラ整備に関わる制度設計を実施内容に含む、本事業の実施主体として適切である。
- Pertaminaとは、基礎調査時 2回の現地ワークショップ、実証前調査時 日本での視察・意見交換を通じて関係を構築、実証事業期間中においても、ほぼ毎月会議を開いて進捗を確認するなど、強固な連携の下で事業を推進した。

10

2. 実証事業マネジメント



11

- 委託先 5社と現地パートナー Pertaminaの役割分担概略は、以下である。

実施区分	実施内容	実施担当		
		委託5社	Pertamina	
① CNG充填所	都市型*	機器調達（製作・輸送）⇒洪水損傷⇒処分	◎	
		土木・建設・組立・試運転⇒中止*	△	○
		運用⇒中止*		◎
		保守（点検・修理・整備）⇒中止*	○	△
	工業団地型	機器調達（製作・輸送）	◎	
		土木・建設・組立・試運転	○	△
		運用		◎
データ解析	保守（点検・修理・整備）	○	△	
	データ収集・解析・報告	◎		
② CNG車	乗用車	車両調達（製造・輸送・リース契約）	◎	
		運行		◎ (政府・企業)
		車検・保守（点検・修理・整備）	◎	
	貨物車	車両調達（製造・輸送・リース契約）	◎	
		運行		◎ (物流会社)
		車検・保守（点検・修理・整備）	◎	
データ解析	データ収集・解析・報告	◎		
③ 制度設計	規格・基準	CNG燃料品質規格、車両安全基準	○	△
	普及策	費用対効果、動機付け	○	△

* 都市型充填所の実証は、機器調達後の洪水により中止となったため、関連の実施内容は変更となった。

12

2. 実証事業マネジメント

(3) 事業内容・計画の妥当性

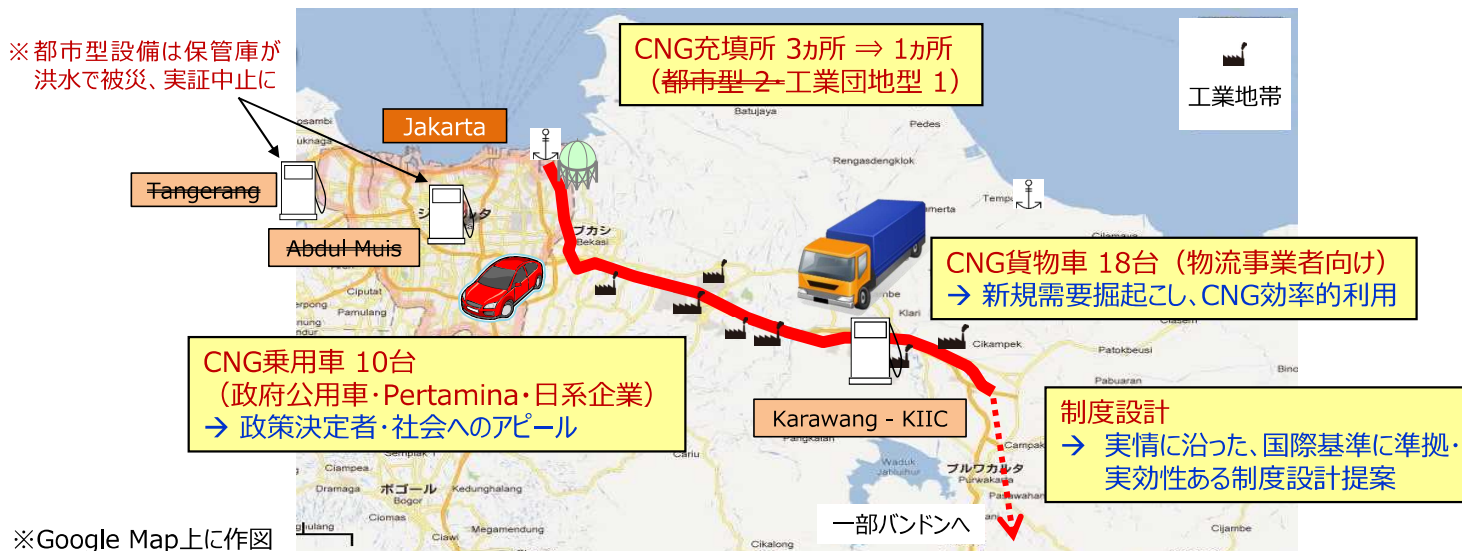
- 事業内容は、CNG充填所実証、CNG車実証、制度設計の3本柱で構成される。

実施区分	実施内容	目標
① CNG充填所	<ul style="list-style-type: none"> 工業団地型充填所 1カ所の建設と運用 都市型充填所2カ所の建設と運用（洪水で断念 ⇒ 既存充填所の運用データや情報の収集・分析） 	<ul style="list-style-type: none"> 現地ニーズおよび品質を確保した機器構成を示す 安全かつ効率的な建設と運用を示す
② CNG車	<ul style="list-style-type: none"> 乗用車 10台の導入と運行およびデータ取得（政府/民間企業） 貨物車 18台の導入と運行およびデータ取得（物流会社） 	<ul style="list-style-type: none"> 安全性、信頼性、経済性、実用性、利便性を示す 社会的便益（省エネ、代エネ、温室効果ガス削減効果など）を示す
③ 制度設計	<ul style="list-style-type: none"> CNG燃料品質規格やCNG車安全基準の導入と遵守の仕組みの提案 普及策の提案 	<ul style="list-style-type: none"> 国際基準調和準拠の有効性を示す ①、②の成果を反映、実態に即した具体的な施策を示す

13

(3) 事業内容・計画の妥当性

- CNG車の車種別の主な運行想定と、CNG充填所建設地の選定は、以下である。



- 実証事業終了後、CNG充填所、CNG車は、インドネシア側へ売却もしくは譲渡。継続して使用されることで、輸送用燃料の天然ガス転換のインフラ整備およびCNG車普及に貢献することを見込む。
- 運行を通じて得たデータに基づいて、実態を反映した 具体的な政策提言を行った。

14

2. 実証事業マネジメント

(3) 事業内容・計画の妥当性

尼側からの充填所建設地変更要求によりMOU締結が遅れ計画が後ろ倒しになったが、データ取得に十分な実証運転・走行期間を確保、目標の省エネ効果を確認。

年度	FY 2016		FY 2017				FY 2018				FY 2019				FY 2020				FY 2021			
	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
計画	充填所	基本設計、詳細設計										機器洪水被害による都市型充填所建設中止にも関わらず、当初計画/スケジュールを、ほとんど変えることなく実施できた。										
		機器調達、製作、輸送										実証運転、データ収集・解析・評価										
		現地組立工事、土木建築工事										試運転										
	CNG車	【乗用車】保守体制構築、製造・輸出・車検、予備走行										【乗用車】実証走行、データ収集・解析・評価										
【貨物車】保守体制構築、製造・輸出・車検、予備走行										【貨物車】実証走行、データ収集・解析・評価												
制度設計	情報収集、現地調査、意見交換										実証データ反映、制度設計支援											
											フォローアップ											
実績	充填所	基本設計、詳細設計										都市型機器処分										
		機器調達、製作、輸送										実証運転、データ収集・解析・評価										
		現地組立工事、土木建築工事										試運転										
	CNG車	【乗用車】保守体制構築、製造・輸出・車検、予備走行										【乗用車】実証走行、データ収集・解析・評価										
【貨物車】保守体制構築、製造・輸出・車検、予備走行										【貨物車】実証走行、データ収集・解析・評価												
制度設計	情報収集、現地調査、意見交換										実証データ反映、制度設計支援											
											FU事業は、政府の自動車政策において、車両の電動化等が頭頭してきていることから、当面は行なわれないこととした。											
費用 (NEDO負担)	-		0.7億円				5.9億円				7.0億円				4.9億円				0.3億円			

1. 事業の位置付け・必要性
 - (1) 事業の意義
 - (2) 政策的必要性
 - (3) NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性
3. 実証事業成果
 - (1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性
 - (6) 事業化時のリスク管理

3. 実証事業成果

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義：全体

- 実証3項目全てで目標*を達成、改善効果を確認した。
- インドネシア政府とPertaminaから、目標達成と実証データに基づく制度設計提言に、高評価を得た。提言内容は、国家エネルギー委員会 (DEN) のCNG関連検討に活用された。

○：達成、△：達成見込み、×：未達

	目標	成果	評価
項目①: CNG充填所	<ul style="list-style-type: none"> ・充填時間短縮、CNG品質確保 ・オペータスキル向上、メンテナンス体制の構築 ・充填所運営、CNG品質データによる課題把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・充填圧制御、低オイル消費圧縮機の効果、遠隔監視システムの有用性を確認 ・実証後も営業継続できる、運営体制構築 	○
項目②-1: CNG乗用車	<ul style="list-style-type: none"> ・原油削減効果：13.9 kL/年 ・GHG削減効果：8.7 t-CO₂/年 ・車両運行データによる普及の課題把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・11.9 kL/年 (86%) ・11.5 t-CO₂/年 (132%) ・取得データ解析、経済性、利便性等評価 	○
項目②-2: CNG貨物車	<ul style="list-style-type: none"> 【巡回集荷】原油削減効果：167.3 kL/年 GHG削減効果：41.6 t-CO₂/年 【長距離】原油削減効果：378.2 kL/年 GHG削減効果：94.2 t-CO₂/年 ・車両運行データによる普及の課題把握 	<ul style="list-style-type: none"> 【巡回集荷】195.6 kL/年 (117%) 26.4 t-CO₂/年 (63%) 【長距離】530.2 kL/年 (140%) 210.2 t-CO₂/年 (223%) ・取得データ解析、経済性、利便性等評価 	○
項目③: 制度設計	<ul style="list-style-type: none"> ・実証 (充填所・車両の運行) データに基づいて、実態に即した具体的施策を示す 	<ul style="list-style-type: none"> ・実態調査結果も含め、普及の政策提言 ・制度設計「提言書」を尼国政府に贈呈、国家エネルギー委員会が検討に活用 	○

* 洪水被害と新型コロナの影響をふまえ以下の補正あり。項目①：洪水被害により都市型充填所の建設を中止し、目標からも除外。項目②：CNG乗用車・貨物車の走行距離は、新型コロナに伴う国の行動制限等の影響により計画の1/2～1/3、貨物車の平均速度は、慢性的渋滞により計画の2/3～1/2で推移したため、原油削減効果・GHG削減効果の算出は、計画走行距離で補正した。更に貨物車は、同一ルートを走行するディーゼル貨物車の燃費と比較して算出した。

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義：① CNG充填所

- 日本の設備技術による、CNG充填所の実証

- 充填圧制御による、充填時間短縮

⇒ユーザーの利便性確保

- 小容量/低オイル消費 圧縮機を活用した、充填所システムの実証（オイル混入防止）

⇒CNG品質確保



Karawang 充填所全景

- 遠隔監視システムの活用による、充填所運営とメンテナンス対応の実践

- 遠隔操作での設定、パラメータ変更等による運営支援、メンテナンスおよび不具合時の対応をサポート

⇒ユーザーの利便性確保

- 事業終了後のメンテナンス体制確立

- 建設と実証運転中のOJTでメンテナンス体制も確立

- 機器オーバーホール時に Web打合せツール活用、「リモートSV」手法確立

⇒ユーザーの利便性確保

3. 実証事業成果

【日本の充填所設計思想の紹介と実証】

- 充填制御による、充填時間短縮（大型貨物車への平均充填時間が、15分 → 約10分へ）
- 小容量/低オイル消費圧縮機を活用した、充填所システム

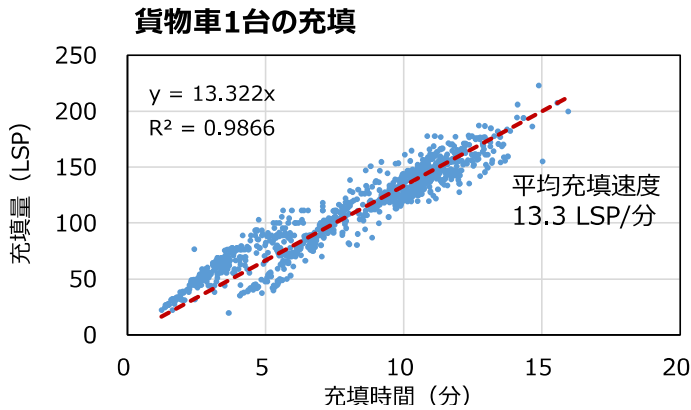
【各充填所の仕様比較】

* 都市型は、機器洪水被害のため建設中止

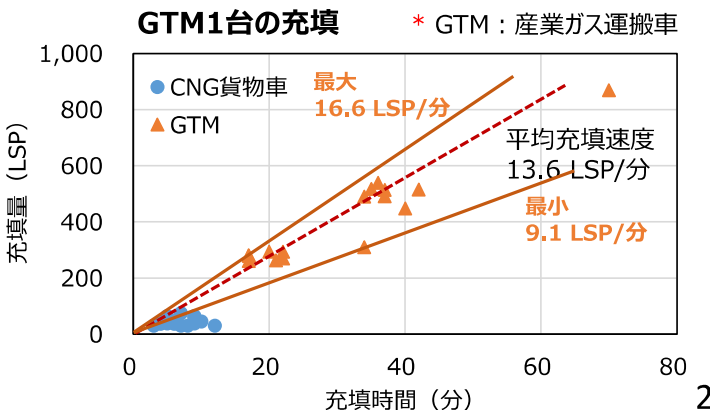
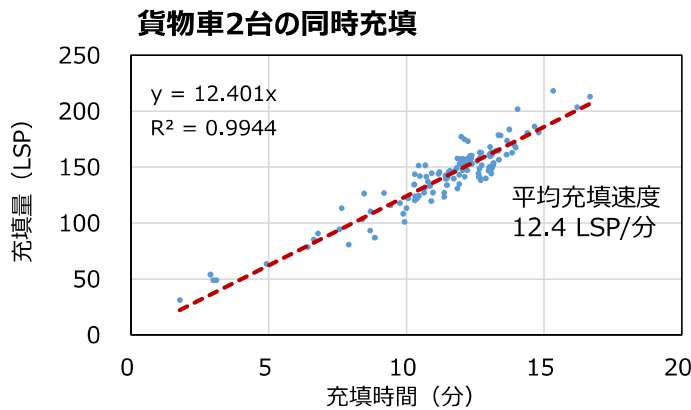
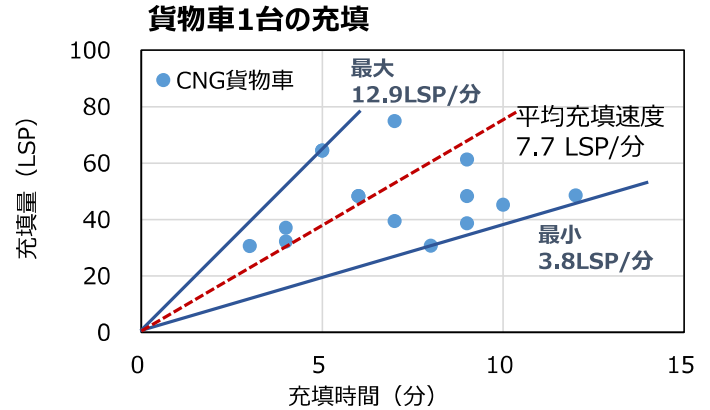
項目	工業団地型	都市型*	
	Karawang	Abdul Muis	Tangerang
対象車	大型貨物車、Taxi、一般乗用車	Bajaj、Taxi、Angkot、一般乗用車	Taxi、Angkot、一般乗用車、大型貨物車
ドライバー	1,200 Nm ³ /h×1基	800 Nm ³ /h×1基	800 Nm ³ /h×1基
圧縮機	400 Nm ³ /h×3基	300 Nm ³ /h×1基	300 Nm ³ /h×1基
蓄ガス器	450 LWC×8本	250 LWC×10本	250 LWC×10本
ディスペンサー	ダブルホース型×1基 (サブディスペンサー×1基)	ダブルホース型×1基	ダブルホース型×1基
充填容量 (充填車両台数、 想定を含む)	0.50 mmscf (15.4 kLSP/日) ・大型貨物車：150台/日	0.15 mmscf (4.6 kLSP/日) ・Bajaj：150台/日 ・乗用車等：200台/日	0.25 mmscf (7.7 kLSP/日) ・乗用車等：250台/日 ・大型貨物車：30台/日
充填時間	大型貨物車：約10分	乗用車：2～3分	小型貨物車：約5分
設計コンセプト	・新設単独スタンド ・工業団地の大型輸送車向 ・1.0 mmscfまで増設可能	・既存スタンド併設 ・都市中心部の狭小地向 ・低圧受電	・既存スタンド併設 ・拡張性ある都市部大型 スタンド ・低圧受電

【CNG充填速度の比較結果】 Karawang充填所は、貨物車 1台、2台同時充填とも、安定した充填速度を維持。（既存充填所は、貨物車 1台充填でも不安定。）

【Karawang充填所の充填速度】



【L.Abang充填所の充填速度】



3. 実証事業成果

【CNGへのオイル混入量の比較結果】

Karawang充填所のCNGへのオイル混入量は、既存充填所より 1/3～1/10低いレベルを達成できている。

充填所 (潤滑油種)	ガス中のオイル 混入量 *** x/y (mg/m ³)	潤滑油消費量 x (L/period)	CNG販売量 y (kLSP/period)	備考
Karawang (合成油)	27 (実測) **	0.005 L/day (oil, 1.08kg/L)	0.23 kLSP/day	3か月間の計測 (2020年10～12月)
Lemah Abang (鉱物油)	109 (推計) **	1.2 L/day * (oil, 0.90kg/L)	11 kLSP/day	ヒアリング (2020年9月)
Daan Mogot (鉱物油)	84 (推計) **	0.4 L/day * (oil, 0.90kg/L)	4.8 kLSP/day	ヒアリング (2020年10月)
Pulo Gadung (鉱物油)	296 (推計) **	5.4 L/day (oil, 0.88kg/L)	18 kLSP/day	ヒアリング (2020年12月)

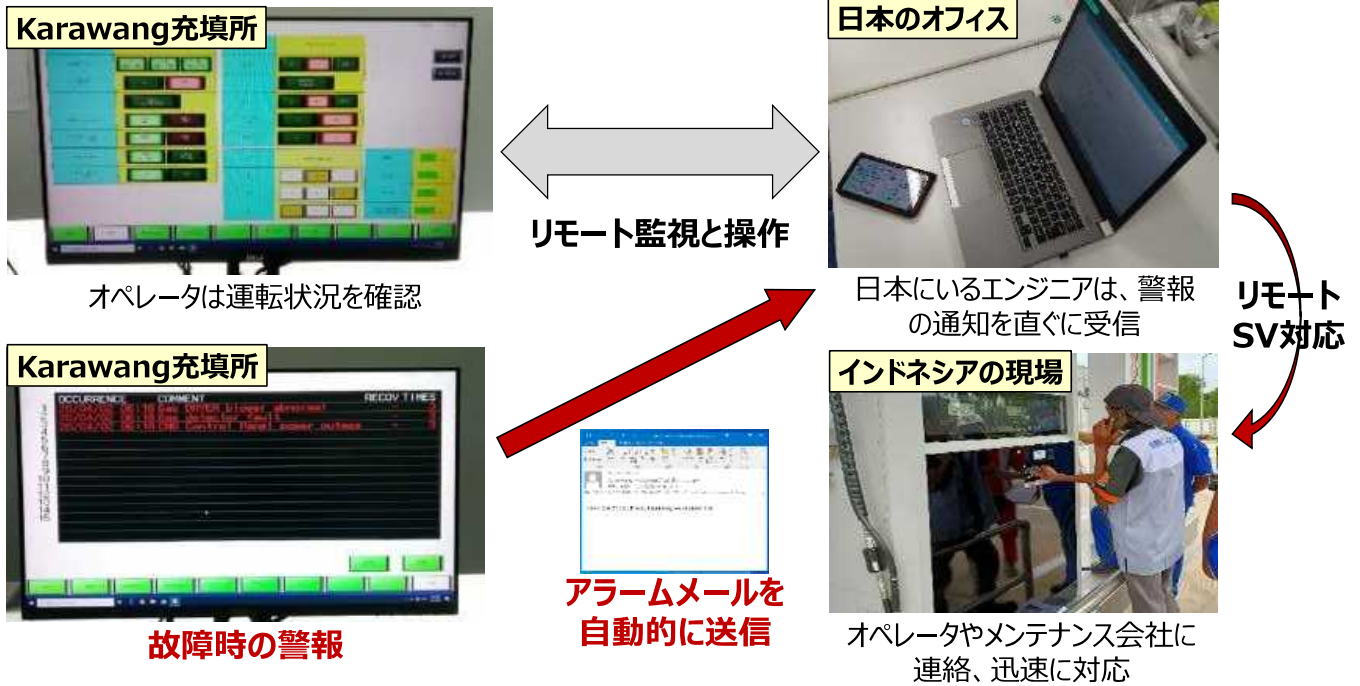
* フィルターによる潤滑油の除去分は考慮していない。

** Karawang充填所は、計測期間が短く(3か月)、充填量も少ない。また、既存充填所 3か所については、ヒアリング情報からの推計であり、結果は正確な数値の比較ではなく、オーダーレベルの比較評価とする。

*** オイル混入量が多いと、キャブレタ方式のエンジンの場合、圧力制御弁の動きを阻害するトラブルに繋がり、また、車載の高圧容器内に滞留するため、定期的に容器を外してオイルを排出する必要がある。

【遠隔監視システムの活用による、充填所運営・メンテナンス対応の実践】

- 遠隔操作での設定/パラメータ変更等による、運営支援
- メンテナンスおよび不具合時の対応サポート



* 運転をリモート監視（必要な操作も可能）、メンテナンスおよび不具合時のリモートSVを行うことで、充填所の継続的・安定した運用を、コロナ禍で渡航できなかった2020年度（最後の1年間）を含めて実現。

- 圧縮機のオーバーホールなど、本来現場でのSV対応が不可欠な作業も、運転をリモート監視しつつ、Webツールを活用してリモートSVを実践したことで、今後の対応が迅速・安価かつ、VISA（注）等の手続きも必要なく、実施することが可能となった。



（注）実証中、インドネシア側からのサポート（推薦レター発行など）があっても、VISA取得までに約半年を要しており、実証後の緊急対応に従来からの手法では、タイムリーな対応は困難であった。



吸吐弁開放



ガスケット復旧



シリンダヘッド取外し

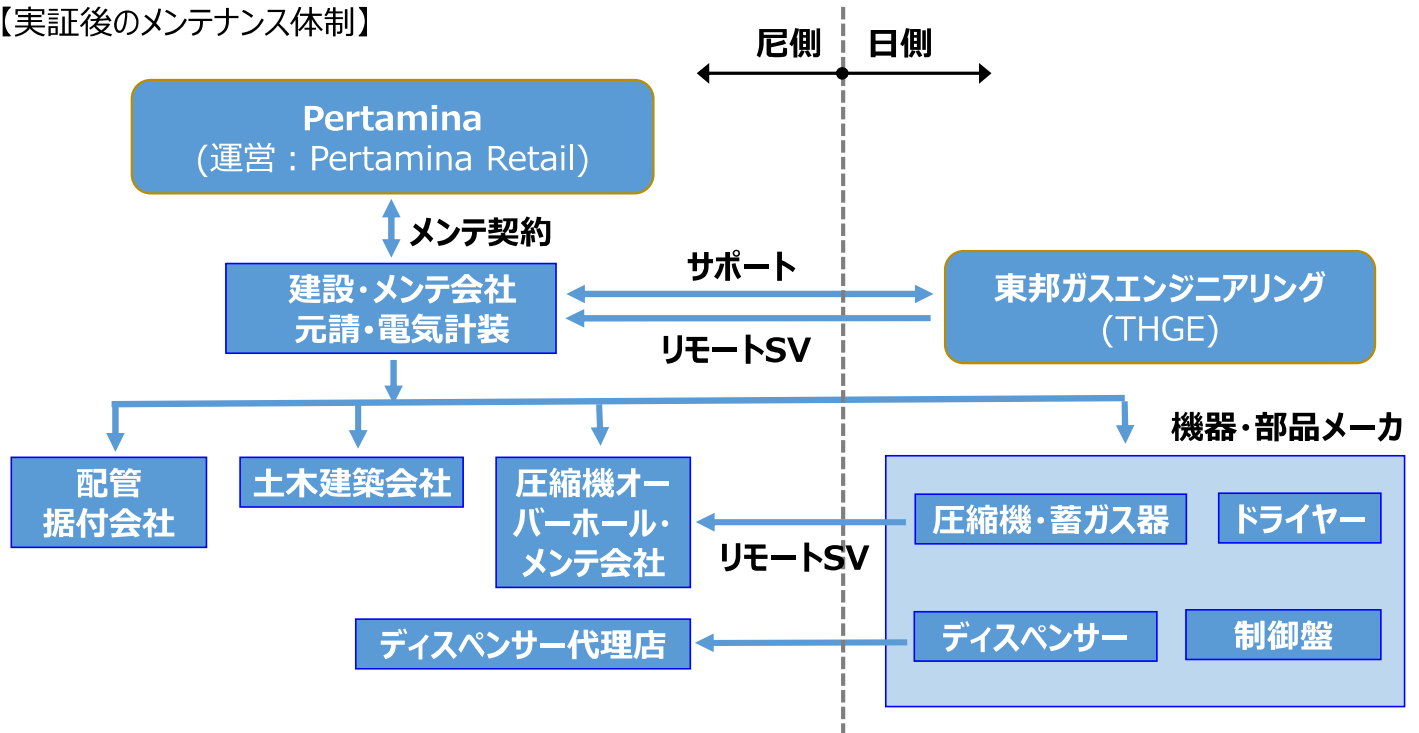


ピストリング状態確認

【事業終了後のメンテナンス体制確立】

- ・ 実証期間中における、建設/メンテナンス体制の活用
- ・ 機器オーバーホール時にも Web打合せツール活用、「リモートSV」手法確立

【実証後のメンテナンス体制】



3. 実証事業成果

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義：②-1 CNG乗用車

【CNG乗用車】



Corolla Altis-CNG (タイ製)

項目	仕様・諸元
燃料：バイフューエル (タンク容量)	ガソリン (50L) / CNG (75L)
車両重量 (kg)	1,320
排気量 (L)	1.598
最高出力 (net kW/rpm)	92 / 6,000
最大トルク (net N・m/rpm)	157 / 5,200
トランスミッション	無段変速機 CVT

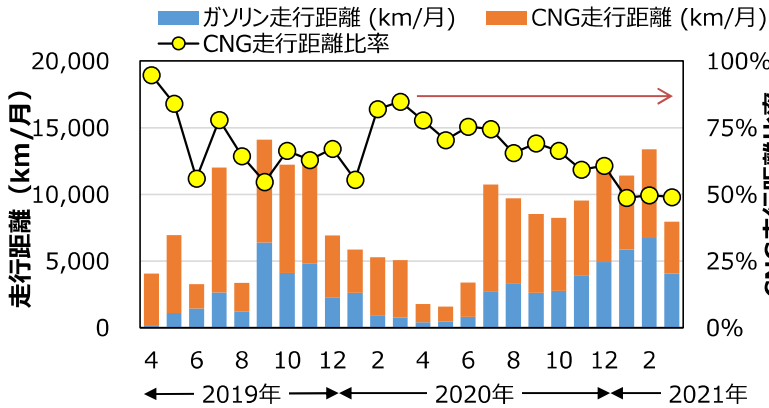
【モニターユーザ】

車両 No.	2019年4月 ~ 2020年3月	2020年4月 ~ 2021年3月
NEDO-01	TMMIN	
NEDO-02	TTI (TMMIN)	TTI-MIGAS (2019年8月~) / TTI/Toyota-tsusho IDN (6月~)
NEDO-03	TTI (TMMIN)	TTI-MIGAS / HMSI/Hino Motor Sales IDN
NEDO-04	TTI (TMMIN)	TTI-MIGAS / ADM/Astra Daihatsu Motor
NEDO-05	TTI (TMMIN)	TTI-ESDM / ANI/Aisan Nasmoco Industry
NEDO-06	TTI (TMMIN)	TTI-ESDM / KIIC/カラワン工業団地
NEDO-07	TMMIN	TMMIN-Pertamina (2020年3月~)
NEDO-08	TMMIN	TMMIN-Pertamina
NEDO-09	TMMIN	TMMIN-Pertamina
NEDO-10	TMMIN	TMMIN-Pertamina

【CNG乗用車の運行結果】

これら実証運行で得たデータ（走行・給ガスの実態、使われ方、実燃費等）に基づき、車両ユーザの経済性・利便性等を評価、CNG車普及の制度設計提言を取りまとめた。

走行距離



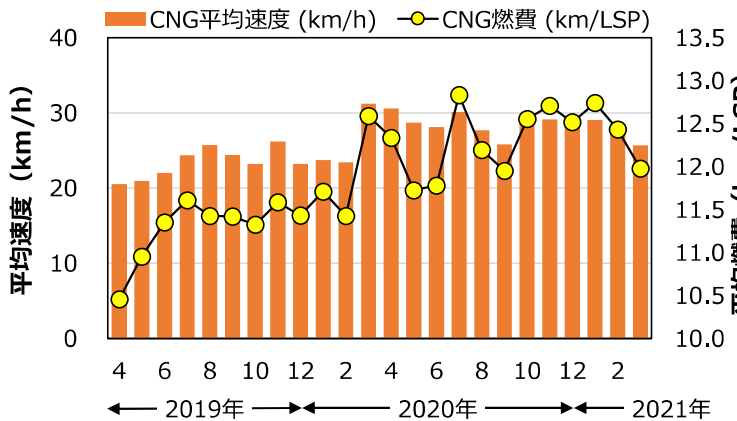
【走行距離】

- **総走行距離：19.3万km (10台)**
うち、CNG走行 12.5万km
- 2019年6月、ラマダン/レバラン影響で減少。
- 2019年 7-11月、1.0-1.5万kmで推移。
- 2020年 4-6月、新型コロナによる 移動制限・在宅勤務で大幅減少。

【CNG走行比率】

- **70%前後**

平均速度、CNG燃費



【CNG燃費 – 平均速度】

- **平均速度：26.2 km/h、**
CNG燃費：12.0 km/LSP
- 2020年3月以降、平均速度 ~30km/h、CNG燃費 ~13 km/LSPに、コロナ禍の外出規制で渋滞緩和が要因と推定。

3. 実証事業成果

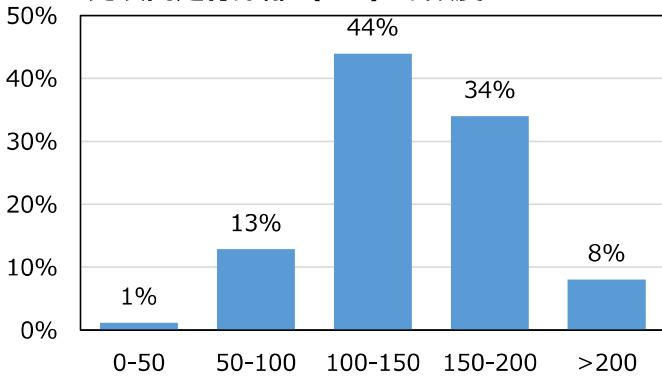
これら実証運行データに基づいて、車両ユーザの経済性・利便性等を評価、CNG車普及の制度設計提言を取りまとめた。

【CNG乗用車の充填所使用状況】

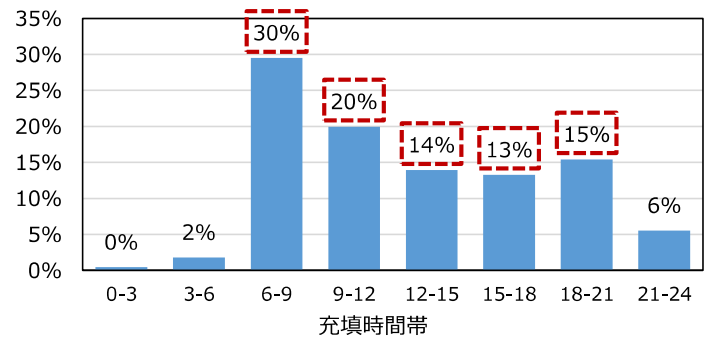
総充填回数 855回

- 充填時間：通勤・勤務時間帯 (6-21時) が 92%
- 充填待ち10分越え比率：13%、最長60分 (許容10分)

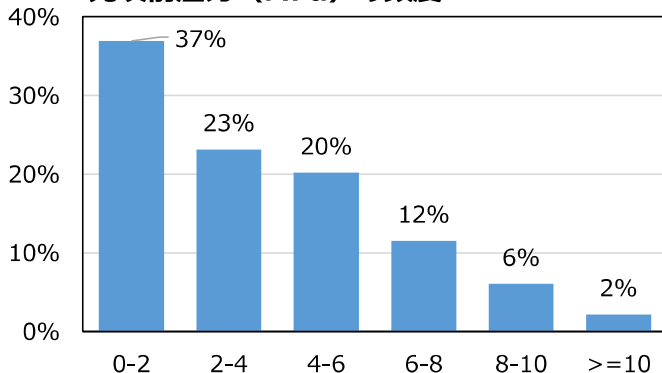
充填間走行距離 (km) の頻度



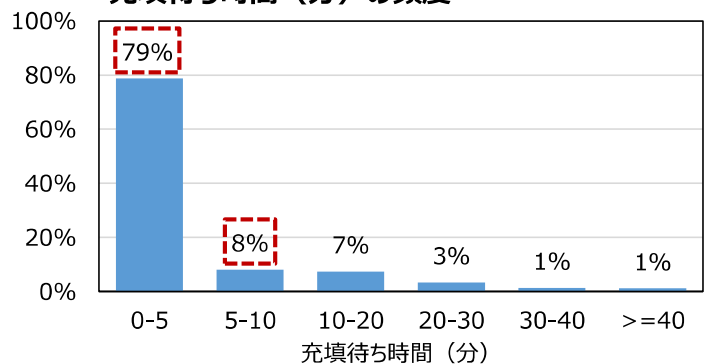
充填時間帯の頻度



充填前圧力 (MPa) の頻度

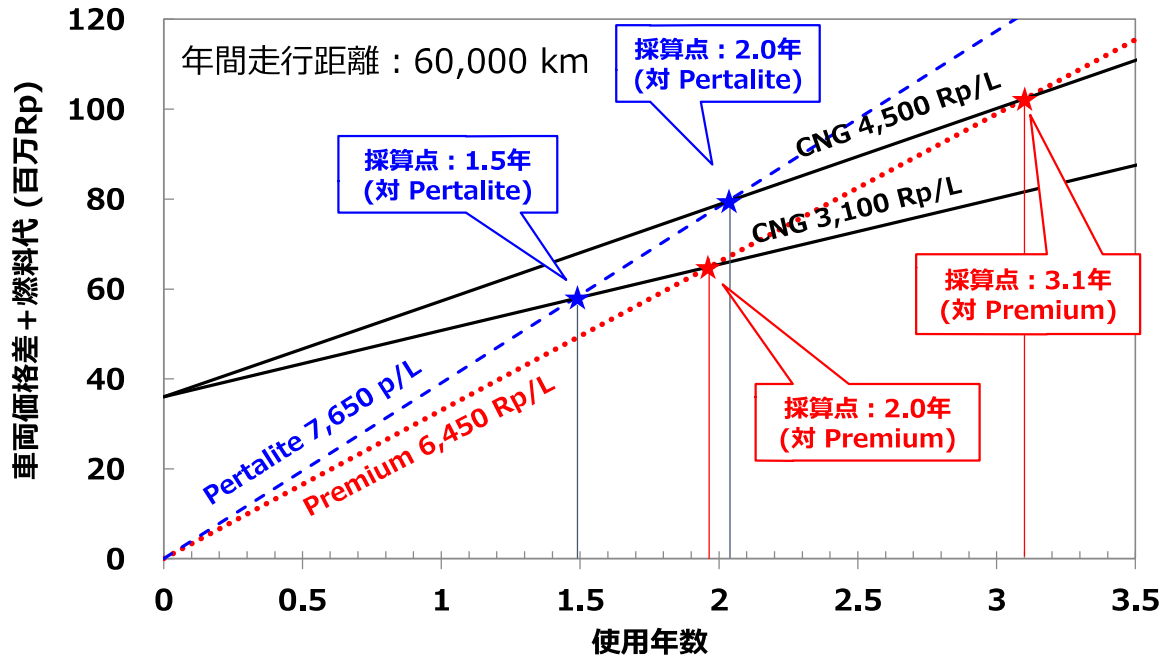


充填待ち時間 (分) の頻度



【CNG乗用車の経済性評価 (結果)】

ジャカルタおよび周辺地域での実績燃費より、CNG乗用車（タクシー想定）のガソリン車（Pertaliteグレード使用）に対する採算分岐点は、
ジャカルタ首都圏 CNG価格で1.5年、 首都圏外 CNG価格では 2.0年





* Premium; 旧補助金付きガソリン (オクタン価 88)、Peralite; 現状販売主流のガソリングレード (オクタン価 90) 28

3. 実証事業成果

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義：②-2 CNG貨物車

【CNG貨物車】

車種	トラクター (トレーラ)	カーゴ
車型モデル	FM2P	FL2P
車両総重量 GCW/GVW (ton)	50	25
外観	 8台	 10台
駆動方式	6 x 4	6 x 2
エンジン総排気量 (L)	10.52	同左
燃焼方式	火花点火・CNG専焼	同左
最高出力 (kW (PS))	265 (360)	同左
最大トルク (N・m)	1,230	同左
トランスミッション	9速 MT	同左
車両全長 (mm)	6,615	10,300
CNG燃料タンク容量 (L)	1200	800

【モニターユーザ】

No.	モニターユーザ	車型と台数		主な積荷
		FLカーゴ	FMトレーラ	
1	A社	2	2	自動車部品
2	B社	2	-	自動車部品
3	C社	1	-	自動車部品
4	D社	1	2	自動車部品
5	E社	2	-	自動車部品
6	F社	1	-	化学品
7	G社	1	2	潤滑油
8	H社	-	2	素材
合計		10	8	

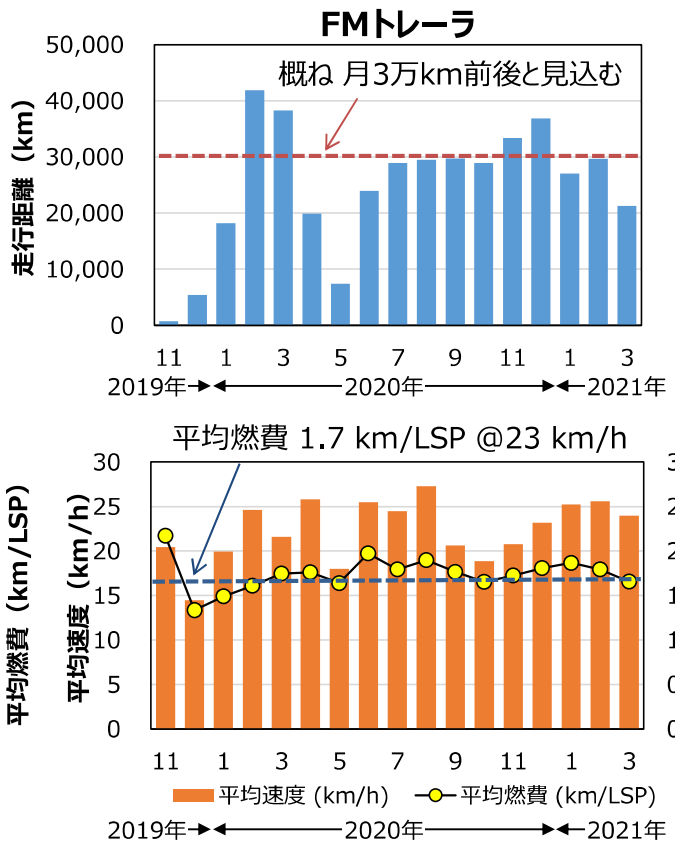
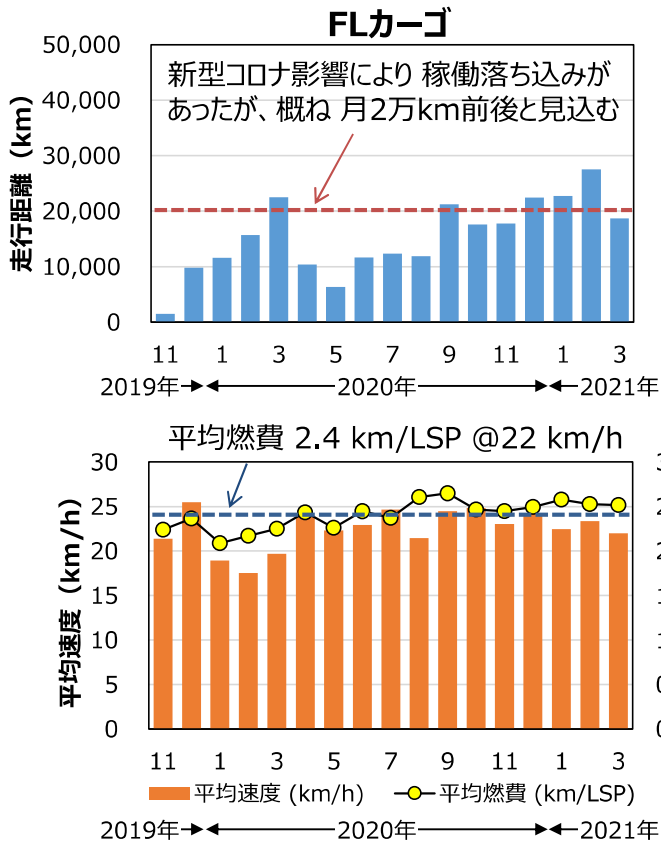
3. 実証事業成果

これら実証運行データに基づいて、車両ユーザの経済性・利便性等を評価、CNG車普及の制度設計提言を取りまとめた。



【CNG貨物車の運行結果】

- ・ 走行距離：FLが 25.3万km (10台)、FMが 42.1万km (8台)
- ・ CNG燃費：FLが 2.4 km/LSP、FMが 1.7 km/LSP前後



30

3. 実証事業成果

これら実証運行データに基づいて、車両ユーザの経済性・利便性等を評価、CNG車普及の制度設計提言を取りまとめた。

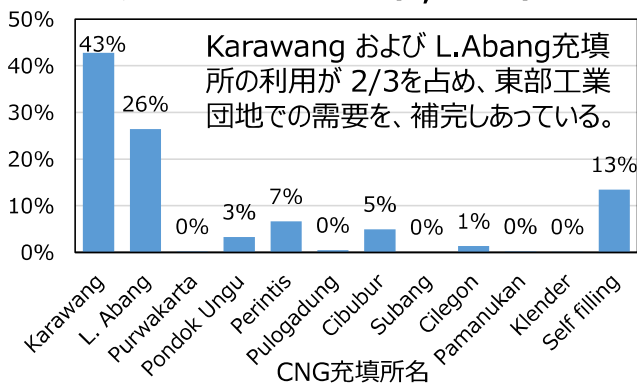


【CNG貨物車の充填所使用状況】

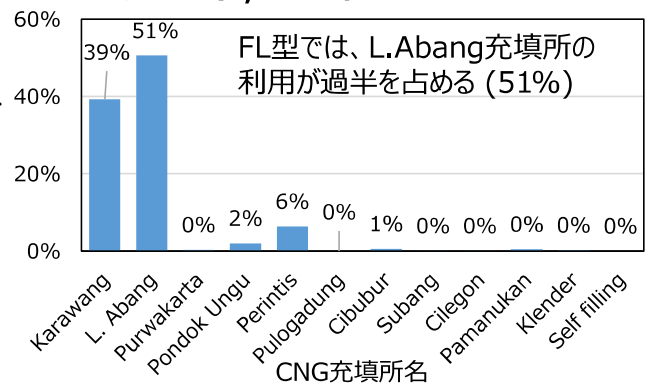
早い充填速度など、Karawang充填所はドライバーから好評。

【充填所の利用頻度】

FLカーゴ + FMトレーラ (3,210回)

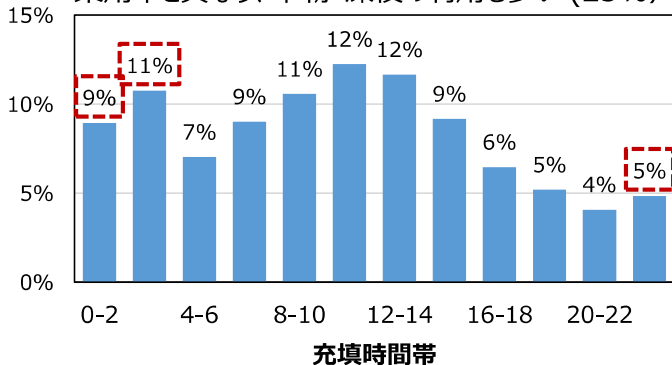


FLカーゴ (1,539回)

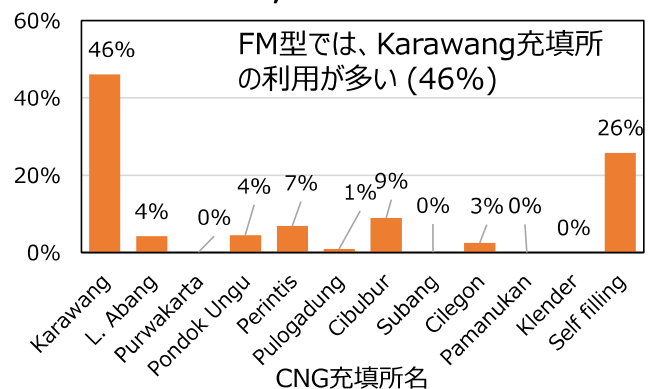


【充填時間帯】

乗用車と異なり、早朝・深夜の利用も多い (25%)



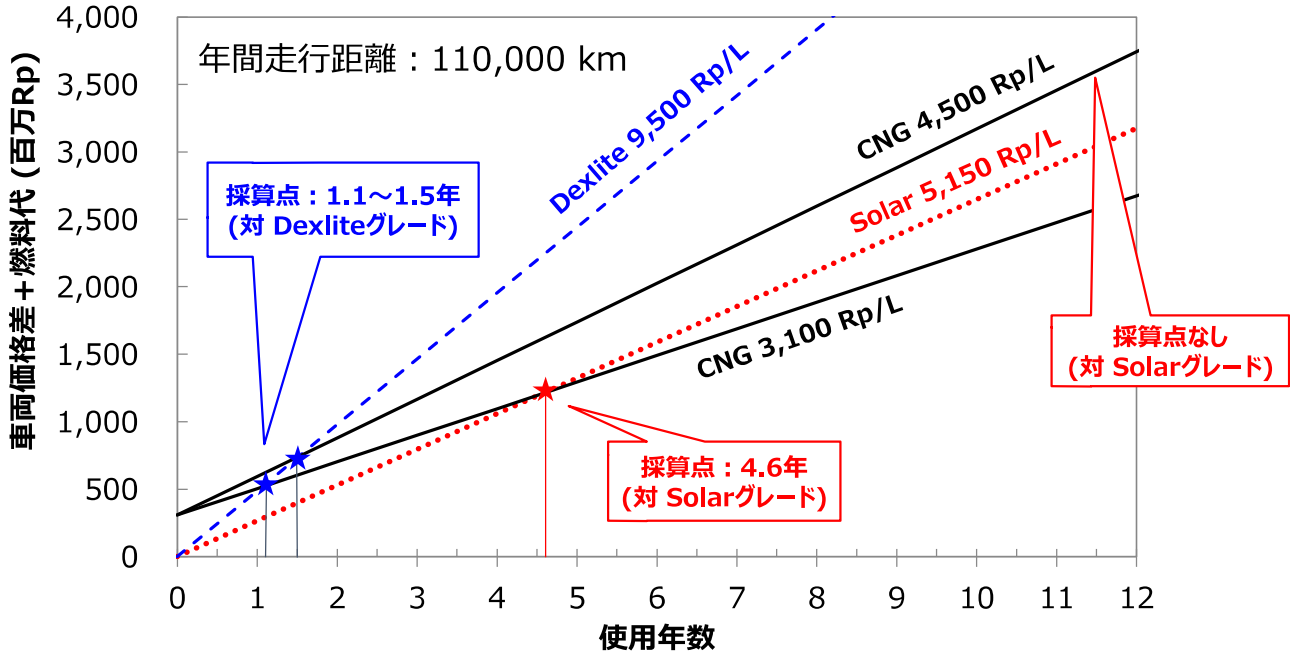
FMトレーラ (1,671回)



31

【CNG貨物車の経済性評価 (結果)】

ジャカルタおよび周辺地域での実績燃費より、CNG貨物車（長距離トレーラ想定）の採算分岐点は、**首都圏 CNG価格で、ディーゼル車 (Solar使用) に対して 4.6年、首都圏外 CNG価格では、採算分岐点を見出せない。**補助金により安価なSolar(高硫黄軽油) から、**財政面と環境面で改善につながる Dexliteへ移行が必要。**



* Solar; 補助金付き軽油 (硫黄分 3,000 ppm)/現状販売主流、Dexlite; 新規導入軽油 (硫黄分 500 ppm) 32

3. 実証事業成果

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義：③ 制度設計

【インドネシアのCNG車普及に係る政策と課題】

- CNG車推進政策を長年打ち出しているも、車両の安全・信頼性、ガス品質、ユーザの経済的利益、ユーザの利便性（インフラ整備）等に課題があり、なかなか普及は進んでいない。普及・拡大を促す制度設計が必要である。

項目	政策と課題
①CNG車の安全・信頼性	<ul style="list-style-type: none"> 運輸部門でCNG利用を推進する大統領令を2012年に発布。CNG車改造キットを無償配布/CNG転換を促しているが、安全性に課題がある。 CNG車の安全法規制や認証システムはあるが、遵守が不徹底。
②ガスの品質	<ul style="list-style-type: none"> 国家規格 および、Pertamina規定があるが、水分やコンプレッサー油の混入、ガス成分のバラツキが見られる。
③ユーザの経済的利益 (適正なガス価格など)	<ul style="list-style-type: none"> 首都圏のCNG価格は 3,100Rp/LSPで安価だが、長距離貨物輸送で大幅需要が見込める首都圏外工業団地では 4,500Rp/LSPと高価。 CNG利用を促すべく、従来燃料との適正な価格差が必要である。
④ユーザの利便性 (インフラ整備)	<ul style="list-style-type: none"> 首都圏に 約60カ所の充填所が建設されているが、半数が閉鎖中。 充填に 最大2時間以上待つ事例もある。

- 【①CNG車の安全・信頼性】
- 国際基準調和 (UNECE R110準拠) の下、相互認証制度を導入、CNG容器の初期検査/再検査の規制緩和をすること。
 - 適切な認証を得たCNG車に BBGステッカー貼付を義務化するとともに、優遇措置を享受できる仕組みを構築すること。

CNG部品の認証 (R110)

- ・CNGタンク以外：工業省
- ・CNGタンク：労働福祉省

車両の認証 (ISO)

- ・部品/システムレイアウト：工業省



- ・**認証証明書**
(ダッシュボードに保管義務)
- ・**CNG車認証ステッカー**
(貼付義務)



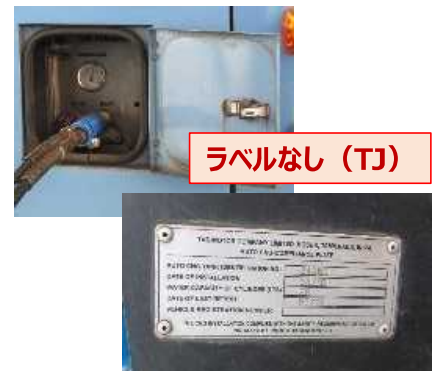
BBGステッカーの劣化



BBGステッカーなし



保護カバーなし



ラベルなし (TJ)

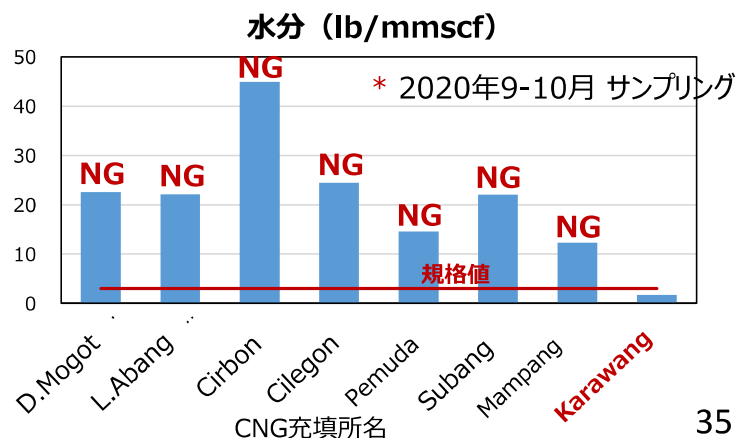
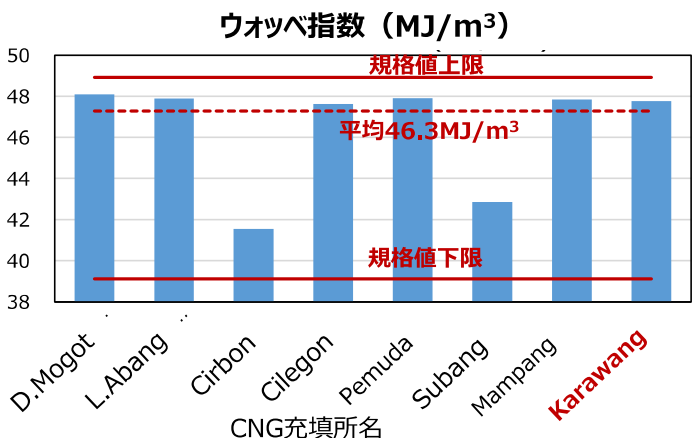
認証ラベル (Bajaj)、再検査データなし

3. 実証事業成果

- 【②ガスの品質】
- 国際規格 (WWFC) に基づき、国情に合った適正な基準を定めること。
 - 定期的な品質検査と遵守の仕組みを構築すること。

* ウォッベ指数：ガスの熱量の指標

	インドネシア 国家基準	Pertamina基準	WWFC (カテゴリー3)
ウォッベ指数 (MJ/m ³)	39.1 ~ 48.9	—	min. 40 (±3 MJ/m ³ 以下) ⇒ 40 ~ 46
硫黄 (ppm wt)	なし (H ₂ S : max. 18 ppm)	max. 23 ppm	max. 30 ppm (H ₂ S : max. 5 ppm)
水分 (露点、℃)	3.0 lb/mmscf ≒ 48 mg/m ³ (≒ 露点 -48℃)	32 mg/m ³ (≒ 露点 -51℃)	48 mg/m ³ (≒ 露点 -48℃) (露点 4-5℃、@20 MPa)
潤滑油 (mg/m ³)	なし	max. 30 mg/m ³	max. 15 mg/m³



【③ユーザの経済的利益】

- 補助金による 安価だが高硫黄のディーゼル燃料 Solarから、財政面/環境面の改善につながる Dextriteへの移行を促進すること。
- 充填所経営改善のためのCNG価格値上げについては、ユーザ希望（3,900～4,000 Rp/LSP以下）や、首都圏内外の価格差縮小（例：首都圏 3,600～3,700 Rp/LSP、首都圏外 3,900～4,000 Rp/LSP）にも配慮して、適切な価格を設定すること。
- 購入インセンティブを高めるために、CO₂削減効果による 軽減税制（乗用車）や、輸入原油削減/外貨流出抑制効果も鑑みて、購入補助金（貨物車）を検討すること。

【外貨流出削減の試算】

車両	年間走行距離 (km)	燃費 (km/L)	原油輸入 *	ガス購入	年間削減費用 **	使用年数	トータル削減費用
軽油 (トレーラ)	110,000	2.140	53.02 kL/年	-	-	-	-
CNG (トレーラ)	110,000	1.729	-	63.36 kLSP/年	50.90 百万Rp	7年	356 百万Rp

* 原油価格：40 USD/バレル (1バレル = 159 L)、為替レート：14,300 Rp/USD、生ガス価格：2,207 Rp/LSP

** 年間削減費用 = (53.02x1000x40/159x14300/1000000) - (63.36x1000x2207/1000000)
= 190.74 - 139.84 = 50.90 百万Rp = 39.15万円 (1 円 = 130 Rp)

36

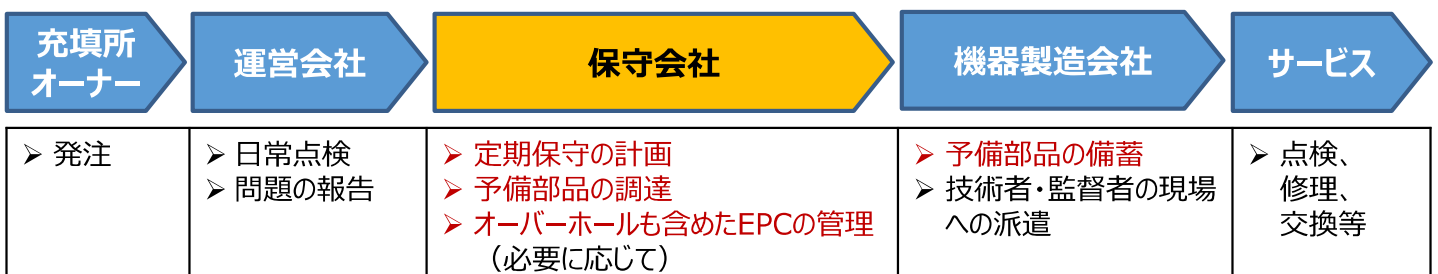
3. 実証事業成果

- ## 【④ユーザの利便性】
- ユーザ許容範囲（10分）を越える長い充填待ちを早期解消するため、保守体制を改善、機器故障で閉鎖中の充填所（31/62カ所の充填所閉鎖中：2020年2月末 調査時点）の開業を促進すること。
 - ユーザの利便性確保（不満解消）により CNG車普及気運は高まる。

【CNG車が充填待ちの長い行列を作っている充填所の例】



【保守管理のための担当者の明確化】



* EPC : Engineering, Procurement, Construction.

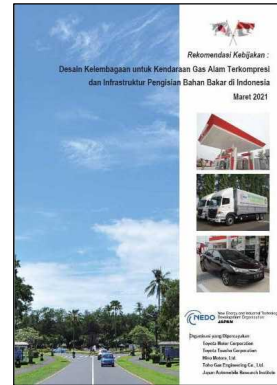
東邦ガスエンジニアリングは、日本で CNGステーション 20カ所の保守管理実績 (期間：最長 27年、平均 19年)

37

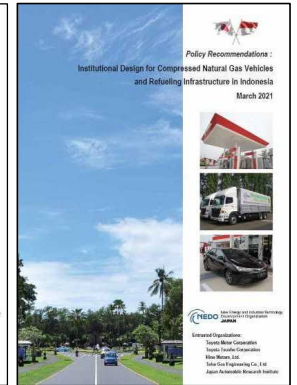
【CNG車普及に向けた制度設計『提言書』】

- 実証データに基づいた関係者との意見交換や、最終年度の5回の制度設計会議を踏まえて制度設計提言書を取りまとめ、実証終了式にて尼国政府（MIGAS）に贈呈した。
- 本提言書への尼国政府の関心は高く、より有効に活用してもらうため、尼語・英語で作成した。
- 尼国政府も日本側が示す4条件（安全性・信頼性・経済性・利便性）がCNG車普及に重要であると理解しており、できる限り既存の制度・インフラを活用、現地の実情および実証データに基づいて4つの視点からまとめた提言に対して高い評価をいただいた。国家エネルギー委員会（DEN）での検討において、すでに活用されている。

提言書

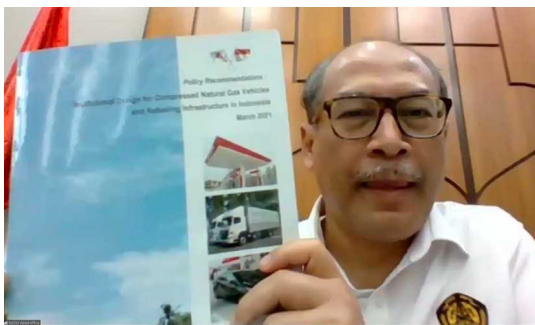


(インドネシア語版)



(英語版)

MIGAS総局長への提言書の贈呈



実証終了式での集合写真（一部）



38

目次

1. 事業の位置付け・必要性
 - (1) 事業の意義
 - (2) 政策的必要性
 - (3) NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性
3. 実証事業成果
 - (1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性
 - (6) 事業化時のリスク管理

(1) 事業成果の競争力：① CNG充填所

【CNG充填所】

(1) CNG充填所の競合優位性

(充填時間短縮)

- 実証の代替活動として実施した 既存の競合充填所との比較結果から、平均充填速度で 30%以上速いことを確認した。
- 貨物車モニターユーザへのアンケートにおいても、複数のドライバーから、充填速度が速い (充填時間短縮) との評価が得られた。

(遠隔監視システム)

- 遠隔監視を活用した オペレータ運転支援、機器開放点検や不具合発生時の対応を実証した。
- 実証期間中における、建設・メンテナンス体制を活用、予防保全およびメンテナンス対応のハード・ソフト面の体制を確立した。

40

4. 事業成果の普及可能性

【CNG充填所】

(2) 普及における経済性課題

- 充填所の機器コストダウン課題； 競合他社との比較で、投資コストが約50%高いことが明らかになった。実証事業での稼働実績をもとに、コストダウン検討を行った。充填圧制御関連機器を除き、海外製機器の採用が必要と判断している。
- 運用コスト面では、高い信頼性や高機能 (速い充填速度など)、さらに 不具合時の迅速な復旧体制整備が、売り上げに寄与することを訴求できる。

機器名	コストダウン項目と削減率				備考
	ロット生産加味	評価	尼国現地生産	評価	
ドライバー	①、②	▲20%	①、②	▲20%	
圧縮機	③	▲20%	⑤	▲30%	③は 10台ロットベース
蓄ガス器	①、④	▲30%	①、④	▲30%	
ディスペンサー	①、②	▲23%	①、②	▲23%	
制御盤	④	▲10%	④	▲10%	
トータルコスト評価	20%強 高い		10%強 高い		

コストダウンアイテム； ① 実証で明らかになった事による仕様変更、② 実証用機器計器の削除、③ ライン生産による製作コスト低減、④機器・部品の海外調達/製作、⑤ 主機供給によるインドネシア国内での製作・パッケージング

【CNG充填所】

(3) CNG充填所のSWOT分析

- 実証を通じて、分業による海外建設が可能であることを確認できたが、本来のEPCを展開するには、ハードルが高いことも実感した。
- 今後の親会社（東邦ガス）の海外展開に同期・歩調を合わせたアプローチが現実的であり、国内で可能な基本設計から、徐々に範囲を広げていくことも方策のひとつである。

強み (S)	機会 (O)
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 豊富な高圧設備の設計および建設での実績、経験が活かせる ➢ 国内機器メーカーなどとのアライアンスが活かせる ➢ 人材豊富 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 実証事業コンソーシアムメンバー会社のサポート ➢ 実証事業を通じて関係構築した、現地協力会社との人脈・情報 ➢ 親会社（海外事務所を含む）との連携
弱み (W)	脅威 (T)
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 今後、さらに海外案件の実績を積む必要がある ➢ 単独での海外展開は難しい ➢ 新しい分野への取り組み着手に時間がかかる 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ インドネシア法規（ライセンス、会社設立など） ➢ 現地法人の維持（短期間で成果を上げなければ難しくなる） ➢ 車両電動化偏重などの市場動向・環境変化

4. 事業成果の普及可能性

(1) 事業成果の競争力：② CNG車

【CNG乗用車/貨物車】

(1) CNG車の競合優位性

- OEM製造によるCNG車（乗用車・貨物車）は、後付改造（Retrofit）車に比べ、ガソリン/ディーゼル車と同じ安全・信頼性およびサービス体制が確保されていることに加え、設計・開発段階より環境性能（排ガス性能）も保証されている。

(2) 普及における経済性課題

- 乗用車； 電動化優遇措置やオンラインタクシー普及により、大口ユーザのタクシー業界や乗り合い小型バス業界はCNG化への関心が薄れつつあるが、CNGの価格はガソリンの半分なので経済的優位性は明らかである。CO₂削減効果による税制優遇措置は、一般乗用車を含めて普及拡大に有効である。
- 貨物車； 補助金で安価な軽油（Solar）が主流の市場で、首都圏外ではCNGとほぼ同価格のため、現状では経済性からCNG貨物車の普及は難しい。より厳しい排ガス規制導入に伴い、Solarグレードから低硫黄のDexliteグレード等（Solarの2倍の価格）への移行が本格化すれば、経済面/環境面からCNG貨物車の普及に弾みがつくと考える。車両価格差への補助金も有効である。

【CNG乗用車/貨物車】

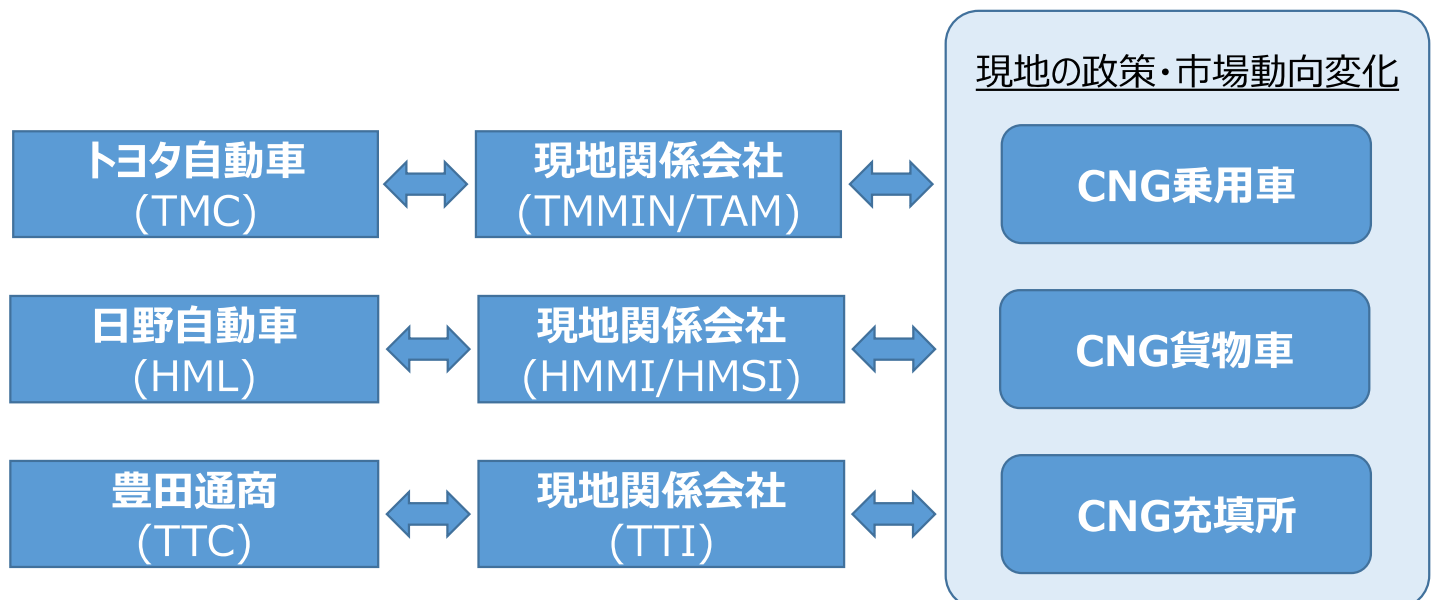
(3) CNG車のSWOT分析

強み (S)	機会 (O)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 日本や海外他国（タイなど）における、これまでのCNG車生産・販売実績、経験が活かせる ▶ インドネシア市場における、ガソリン・ディーゼル車での豊富な経験、販売データに基づく顧客ニーズの把握と、使用条件・運行管理最適化などの提案ができる 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 豊富な国産天然ガスの産出 ▶ 輸送用燃料の国産天然ガスへの転換による石油輸入・消費削減を狙う、インドネシア政府の政策 ▶ 政策目標実現を後押しすることによる、インドネシア政府および国民生活・経済への貢献
弱み (W)	脅威 (T)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 後付改造 (Retrofit) CNG車との比較で、高価な車両価格（ガソリン・ディーゼル車との初期車両価格差） ▶ インドネシア市場でのCNG車使用実績が乏しいことから、安全性や経済メリットへの正しいユーザ認識を得るのに時間がかかる ▶ CNG車は使い難いという、伝聞による固定概念 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 電動化推進の世界的動向 ▶ 電動化を通じた新産業育成への政策転換（電動車への優遇税制導入など） ▶ ガス燃料に対する、一般的な信頼性欠如（爆発の危険など） ▶ 相対的な燃料価格の変動（価格差縮小）

4. 事業成果の普及可能性

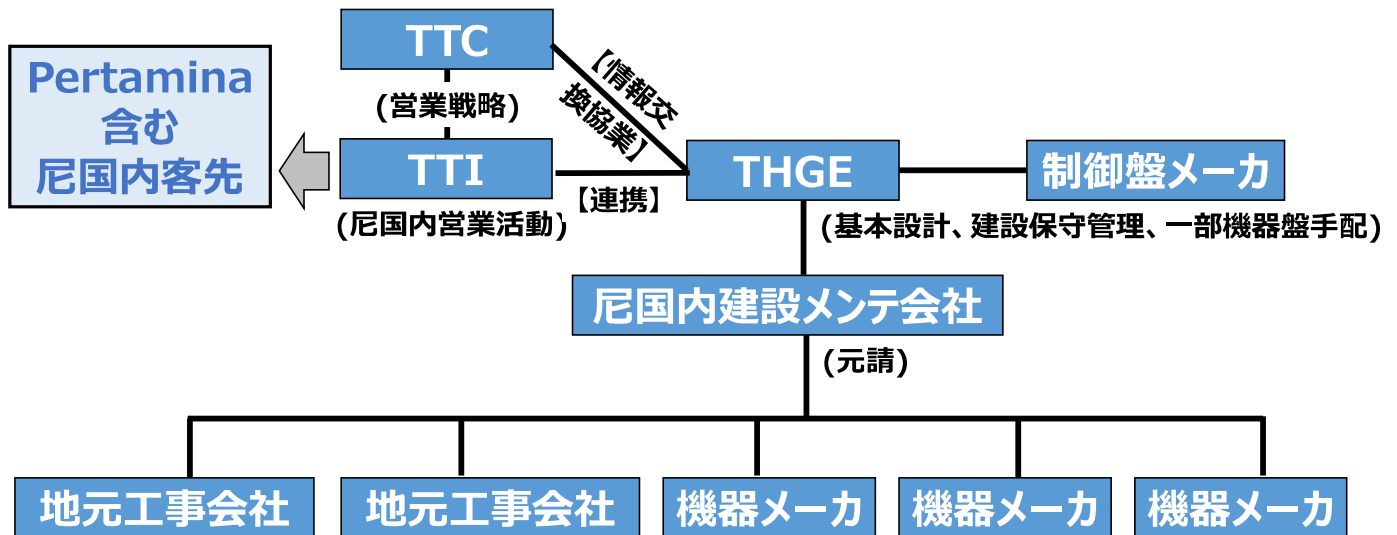
(2) 普及体制

- 現地関係会社と連携して、現在 電動化に重点が置かれている、環境対応および産業振興政策や、市場動向の変化を注視しつつ、対応準備を進める。
- 特に貨物車においては、軽油およびCNGの価格設定や、バイオ燃料推進施策との兼ね合いから、CNG貨物車ユーザに経済的メリットが生まれることが必要である。



(3) ビジネスモデル：① CNG充填所

- 豊田通商 (TTC) ⇒ 東邦ガスエンジニアリング (THGE) が協業、設備仕様、展開地域など検討および実践。
 - 豊田通商 (TTC)：情報収集、営業戦略立案
 - 東邦ガスエンジニアリング (THGE)：基本設計、建設・試運転・保守の管理監督
 - 豊田通商インドネシア (TTI)：尼国内営業活動、現地コーディネート



46

4. 事業成果の普及可能性

(3) ビジネスモデル：② CNG車

- 政策動向や本実証事業の制度設計や施策提案が実行されるなど市場環境変化により、CNG車の普及拡大が見込まれる場合には、通常の乗用車（ガソリン車）や貨物車（ディーゼル車）と同様に、現地関係会社を通じてCNG車を製造・販売。
 - トヨタ自動車 (TMC)、日野自動車 (HML)：導入計画立案、CNG車の開発
 - トヨタインドネシア/トヨタアストラモーター (TMMIN/TAM)、日野製造インドネシア (HMMI)/日野販売インドネシア (HMSI)：CNG車の製造・販売

【ガソリン乗用車・CNG乗用車】



【ディーゼル貨物車・CNG貨物車】



47

(3) ビジネスモデル：普及ポテンシャル

【CNG車（タクシー、大型貨物車）】

年度	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
乗用車 (小型Taxi)	販売台数 (OEM+改造)	100	500	1,000	2,000	3,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
	(うち買い替え)	0	0	0	0	0	100	500	1,000	2,000	3,000	4,000
	保有台数 (台)	100	600	1,600	3,600	6,600	10,500	14,000	17,000	19,000	20,000	20,000
	車両販売台数累計 (台)	100	600	1,600	3,600	6,600	10,600	14,600	18,600	22,600	26,600	30,600
	車両売上累計 (億円)	3	18	48	108	198	318	438	558	678	798	918
貨物車 (大型)	販売台数 (OEM+改造)	10	50	100	200	300	400	400	400	400	400	400
	(うち買い替え)	0	0	0	0	18	0	0	10	50	100	200
	保有台数 (台)	10	60	160	360	642	1,042	1,442	1,832	2,182	2,482	2,682
	車両販売台数累計 (台)	10	60	160	360	660	1,060	1,460	1,860	2,260	2,660	3,060
	車両売上累計 (億円)	1	7	18	40	73	117	161	205	249	293	337

【CNG充填所（都市型、工業団地型）】

年度	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
乗用車 (小型Taxi)	CNG需要 (mmscfd)	0.04	0.25	0.68	1.52	2.79	4.45	5.93	7.20	8.04	8.47	8.47
	都市型充填所数 (累計)	1	2	4	8	14	23	30	36	41	43	43
	都市型の建設数 (か所)	1	1	2	4	6	9	7	6	5	2	0
	同充填所建設費累計 (億円)	3	6	13	26	45	74	96	115	131	138	138
貨物車 (大型)	CNG需要 (mmscfd)	0.05	0.29	0.78	1.76	3.14	5.10	7.06	8.97	10.69	12.16	13.14
	工業団地型充填所数 (累計)	1	1	2	5	8	13	18	23	27	31	33
	工業団地型の建設数 (か所)	1	0	1	3	3	5	5	5	4	4	2
	同充填所建設費累計 (億円)	3	3	6	16	26	42	58	74	86	99	106
合計	CNG需要 (mmscfd)	0.09	0.55	1.46	3.29	5.94	9.55	12.99	16.17	18.73	20.62	21.60
	充填所数 (累計)	2	3	6	13	22	36	48	59	68	74	76
	建設数 (か所)	1	1	3	7	9	14	12	11	9	6	2
	同充填所建設費累計 (億円)	6	10	19	42	70	115	154	189	218	237	243

* 制度設計提案内容が2022年より実現することが前提。貨物車台数の内訳：巡回集荷 20%、長距離輸送 80% 48

4. 事業成果の普及可能性

(4) 政策形成・支援措置

【インドネシアは国策として天然ガス利用を推進】

- 大統領令2012年第64号；自動車燃料としてのCNG利用推進
- 運輸省令2013年第201；石油からガスへの燃料代替
- 中期国家開発計画（RPJMN）2020-2024；国家のエネルギー安全保障の強化に向け、エネルギー供給（特に天然ガス）の開発整備について言及。
- SKK Migasは2019年の年次報告書にて、2030年のガス生産量を、現在の2倍以上に増やす野心的な目標を掲げている。

【自動車の電動化やバイオ燃料化の動向】

- 大型車の電動化の難しさ、バイオ燃料に係る土地改変の環境影響等から、CNG普及への期待が再度高まると予想する。

【BioCNG Indonesia Programme（2021～2022年）の動向】

- 国際機関 グローバル・グリーン成長研究所（GGGI）が、2年間（2021～2022年）にわたり実施。
- バイオCNGの活用先としてCNG車も想定されており、CNG車普及に寄与する可能性あり。

(5) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性

- 「(3) ビジネスモデル：普及ポテンシャル」で示した普及計画を前提にすると、以下の省エネ効果及びCO₂削減効果が見込まれる。

		対象	今後5年間（～2026年）	今後10年間（～2031年）
累積普及台数		乗用車	6,600台	20,000台
		貨物車（巡回集荷）	128台	496台
		貨物車（長距離輸送）	514台	1,986台
効果	省エネ	乗用車	原油換算 1.5万 kL	原油換算 11.1万 kL
		貨物車（巡回集荷）	原油換算 0.5万 kL	原油換算 4.0万 kL
		貨物車（長距離輸送）	原油換算 5.2万 kL	原油換算 43.3万 kL
		トータル省エネ効果	原油換算 7.2万 kL	原油換算 58.4万 kL
	CO ₂ 削減	乗用車	1.4万 t-CO ₂	10.7万 t-CO ₂
		貨物車（巡回集荷）	0.1万 t-CO ₂	0.5万 t-CO ₂
		貨物車（長距離輸送）	5.2万 t-CO ₂	43.3万 t-CO ₂
		トータルCO₂削減効果	6.7万 t-CO ₂	54.5万 t-CO ₂

* 実証事業のCNG車1台あたりの省エネ/CO₂削減効果に、今後5年間、今後10年間のCNG車普及台数を乗じて算出。制度設計提案内容が2022年より実現することが前提。

50

4. 事業成果の普及可能性

(6) 事業化時のリスク管理（普及段階）

課題・リスク		発生時の対処方針
項目	内容	
インドネシア政情・社会不安	<ul style="list-style-type: none"> 政権交代を求めるデモ、経済危機 イスラム過激派テロ 	<ul style="list-style-type: none"> 現地関係会社や政府発表を通じた、早期情報入手と BCP策定
政策変更	<ul style="list-style-type: none"> 電動化推進のみへの政策変更 気候変動対応で、CNGを含む化石燃料への課税強化（炭素税など） 	<ul style="list-style-type: none"> 現地関係会社や報道を通じた、政策動向把握により 参入延期・撤退
普及促進施策の停滞	<ul style="list-style-type: none"> 適切なCNG価格設定が行われない（不公平な軽油補助金継続など） CNG車への優遇税制未導入 	<ul style="list-style-type: none"> 制度設計提言に基づく、働きかけ継続 現地関係会社を通じた、市場環境変化の把握（状況により 参入延期・撤退）
インフラ整備の停滞	<ul style="list-style-type: none"> 不適切な充填所運営（機器故障閉鎖、充填レーンの不足など） 充填所数の増加が実現しない 	<ul style="list-style-type: none"> 制度設計提言に基づく、働きかけ継続 現地関係会社を通じた、市場環境変化の把握（状況により 参入延期・撤退）
ユーザ受容性の欠如	<ul style="list-style-type: none"> CNG車のユーザ理解不足、ガソリン車・ディーゼル車志向が変わらない 	<ul style="list-style-type: none"> 現地関係会社を通じた、市場・ユーザ動向の把握と、ユーザ啓蒙、トータルメリットの宣伝活動強化
競合関係	<ul style="list-style-type: none"> 海外競合メーカーの参入 後付改造（Retrofit）との競合 	<ul style="list-style-type: none"> 現地関係会社を通じた、市場環境変化の把握 コストダウン・アフターサービスを含む 優位性訴求
コスト上昇	<ul style="list-style-type: none"> 安全・環境規制強化や、関税変更によるコストアップ 	<ul style="list-style-type: none"> 現地関係会社や報道を通じた、政策動向把握 コストダウン努力
自然災害、他	<ul style="list-style-type: none"> 大雨・洪水、地震、火山噴火など 資源・エネルギー供給不安など 	<ul style="list-style-type: none"> 人命・安全第一の対処と、BCP策定 国際情勢、市場環境を注視、早期情報入手

ご静聴ありがとうございました。

(参考) 効果評価における前提条件の補正

- 台数 ; 貨物車について、当初前提としていた巡回集荷型（中型トラック、型式 FG）20台から、巡回集荷大型トラック（車両総重量 25トン、型式 FL）10台および長距離輸送大型トラック（車両総重量 50トン、型式 FM）8台に変更した。型式の変更は、FGのCNG車型廃番が理由で、2台削減は巡回集荷型の大型化（FG → FL）に伴う費用増加が理由である。そのため効果評価の際に、長距離トラックの台数を、8台から10台に補正した。
- 走行距離 ; コロナ禍による移動制限により、実績走行距離が 想定の1/3前後に減少した。そのため効果評価の際に、乗用車の走行距離は、6,250 kmから15,000 km、巡回集荷トラックは、18,970 kmから60,000 km、長距離トラックは、39,460 kmから110,000 kmに補正した。

参考資料 評価の実施方法

「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／
圧縮天然ガス（CNG）自動車普及に向けたインフラ構築を含む持続可能な環境整備・実
証事業（インドネシア）」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

(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、実証要件適合性等調査及び実証前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、技術の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。
- ・ 日本政府のエネルギー基本計画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

(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

(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、事業化評価時点のものより具体的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い付加価値（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の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のある国において、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のある国において、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) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性

- ・ 当該技術の普及が、対象国・地域や日本におけるエネルギー問題、二酸化炭素排出、インフラ整備、雇用、人材育成等、各種課題の解決への貢献又は波及効果が期待できるか。