

第 7 号様式

外交・安全保障調査研究事業費補助金（調査研究事業）

補助事業実績報告書

1. 基本情報					
事業分野	C：経済外交及びグローバルな課題				
事業の名称	長期的視点からの気候変動問題における国際貢献の在り方検討事業				
	※下記の期間から 1 つを選択し「○」を記入 (○) 1 年間 (平成 27 年度) () 2 年間 (平成 27 年度～平成 28 年度) (うち 年目)				
責任機関	組織名	株式会社三菱総合研究所			
	代表者氏名 (法人の長など)	大森 京太	役職名	代表取締役社長	
	本部所在地	〒100-8141 東京都千代田区永田町二丁目 10 番 3 号			
	①事業代表者	フリガナ	イノウエ ユウシ		
		氏 名	井上 裕史		
		所属部署	環境・エネルギー研究本部	役職名	主席研究員
		所在地	〒100-8141 東京都千代田区永田町二丁目 10 番 3 号		
	②事務連絡担当者	フリガナ	ワタナベ ユミコ		
		氏 名	渡邊 裕美子		
		所属部署	環境・エネルギー研究本部	役職名	主任研究員
所在地		〒100-8141 東京都千代田区永田町二丁目 10 番 3 号			

事業実施体制

※事業を実施するための人的体制、それぞれの役割分担を記載。それぞれの経験、能力等を示す資料を別添すること。複数のグループを設ける場合はその旨もわかりやすく記載。

事業総括、グループリーダー、研究担当、渉外担当等の別	氏名	所属機関・部局・職	役割分担
事業総括	井上裕史	環境・エネルギー研究本部	プロジェクトマネージャー
研究担当	山口建一郎	環境・エネルギー研究本部	気候変動問題レビュー
研究担当	渡邊裕美子	環境・エネルギー研究本部	エネルギーモデル分析
研究担当	石田裕之	環境・エネルギー研究本部	エネルギーモデル分析
研究担当	大山遼	環境・エネルギー研究本部	気候変動問題レビュー

2. 事業の背景・目的・意義

【事業の背景】

2014 年 11 月に発表された IPCC 第 5 次評価報告書（統合報告書：以下 AR5）によれば、今世紀末までの温度上昇を 2℃以下に抑えるためには 2050 年までに温室効果ガス排出量を 2010 年比で 41%～72% 削減する必要がある、2100 年までにはゼロエミッション化を達成すべきことが示唆されている。また安倍首相の提唱する「2050 年までに温室効果ガス排出量 50%削減、先進国 80%減」という目標（Actions for Cool Earth：以下 ACE）は AR5 の 2℃目標と概ね整合している。

一方で、現在の気候変動問題の温室効果ガス排出量についての目標については、欧州・米国・中国などがおおよそ 2030 年を一つのターゲットとして目標値を発表しており、我が国が国連に提出する約束草案についての議論も 2030 年がターゲットとなっている。しかし、エネルギー供給のインフラ整備はリードタイムが長く、気候変動問題の解決のために将来の温室効果ガスの排出目標を議論する際には、2050 年や 2100 年といった長期の時間断面で AR5 が示すような大幅削減が達成されていることを前提条件としたうえで、そこに向かう中間点として 2030 年の姿が議論される必要がある。このような長期的な見通しかつ定量的な裏づけのある目標の提示が、今後の気候変動交渉における交渉力のひとつとなると考えられる。

【事業の目的・意義】

①長期的な視点からの我が国のエネルギーインフラ整備の在り方提示

三菱総合研究所が保有する我が国を対象としたエネルギーモデルをベースに、2050 年を対象として温室効果ガス排出量 80%削減を達成する姿を描き、そこまでに整備が必要と考えられるエネルギーインフラを明らかにする。

定量的なモデルとしては、国際エネルギー機関（IEA）がプラットフォームを構築した MARKAL をベースに弊社が開発した MARKAL-JAPAN-MRI モデルを基礎としつつ、今後期待される新たな技術を取り込めるよう改良を加えたものを活用する。

②国際貢献を意識した途上国等への展開方策のとりまとめ

上記の成果をもとにエネルギーインフラ整備が遅れている途上国等に対して、各国の特性を踏まえたエネルギーモデル及び長期的な温暖化対策のための計画や施策等を展開していくことで、グローバルな課題である気候変動問題に対して積極的に貢献する方策を検討する。

3. 事業の実施状況（2 ページ程度）

①目標設定議論と気候変動交渉に関する調査

まず、主要国が COP21 に先だって提出する、2020 年以降の温暖化対策に関する国別目標案の概要とそれに対する評価のレビューを行った。

ついで、米国、英国、ドイツにおける各国の気候変動対策に関する目標と、政府及び関連機関で保有しているエネルギーモデルの概要を調査した。

②我が国における 2050 年シナリオの構築

ここでは、我が国が「2050 年に温室効果ガス 80%減」を達成する可能性として、特に家庭・業務・運輸部門のエネルギー起源二酸化炭素に着目し、複数のシナリオ設定を行った。

まず、2050 年を対象として、社会像を描いた既往研究のレビューと、温室効果ガス排出量の将来推計に関する既往研究のレビューを行った。

次いで、既往研究の成果も踏まえつつ、2050 年の社会像・価値観についての想定を置いた。例えば、ICT 技術が様々な場面で我々の暮らしを大きく変えると想定し、家庭やオフィス・店舗等ではバーチャル化が進展し、コミュニケーションの在り方事態が変化するものと想定した。さらに、家庭、オフィス・店舗等、ものづくり、モビリティそれぞれの場面毎で、2050 年における社会的変化と、エネルギー需要に関する変化を定性的に整理した。

③将来シナリオの定量的検証

ここでは、2050 年シナリオの定量的検証を行うため、水素エネルギー利用評価のためのモデル改良や、電源情報の更新を行った。水素利用技術としては、鉄鋼製造プロセスにおける水素活用、光触媒を利用した水素製造技術、水素発電技術などを評価出来るモデルとした。また、今後建設・運転開始が見込まれる火力発電所等の情報を収集し、今後の大規模火力発電のストック情報を整理した。

上記のモデル改良を踏まえ、2050 年を対象としてエネルギー需給の分析を行った。具体的には、「現状の産業構造やエネルギー消費形態の延長を前提としつつ、最大限省エネルギー技術・再生可能エネルギーを導入するシナリオ」をケース 1 とし、「ケース 1 の前提に加えて、産業構造の変化、更なる省エネ・再エネの深掘りに取り組み、2050 年 80%削減を目指すシナリオ」をケース 2 とし、それぞれのケースでエネルギーの需要の姿と供給側の姿について、定量分析を行った。

④まとめ・国際貢献への示唆

ここでは、2050年の定量分析の結果を基に、80%削減という目標が我が国のエネルギー産業に与える影響を定性的に評価し、定量分析から想定される必要なエネルギーインフラの整備について言及した。さらに、本事業を踏まえた国際貢献の在り方として、東南アジア諸国を念頭に統計やデータの整備をサポートしつつ、将来のエネルギービジョンづくりのパートナーとなるべく取組を進める必要性に言及した。

4. 事業の成果（公開部分のみで2ページ程度）

本事業の定量的な成果としては、2050年という長期を対象に、定性的に見通した社会像を反映させつつ、エネルギーの需給の姿を定量的に表したことが挙げられる。その中で、シナリオ分析として80%削減を達成する姿についても表現した。

①ケース1の分析結果

ケース1は、現状の産業構造やエネルギー消費形態の延長を前提としつつ、最大限省エネルギー技術・再生可能エネルギーを導入するシナリオである。一次エネルギー供給の変化、エネルギー起源CO₂排出量はそれぞれ下図のとおりと評価された。

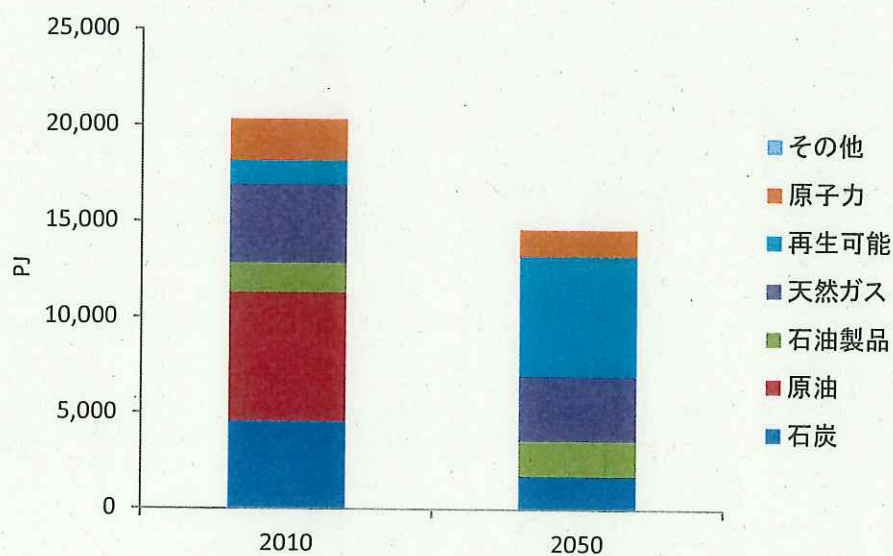


図 一次エネルギー供給量の将来見通し（ケース1）

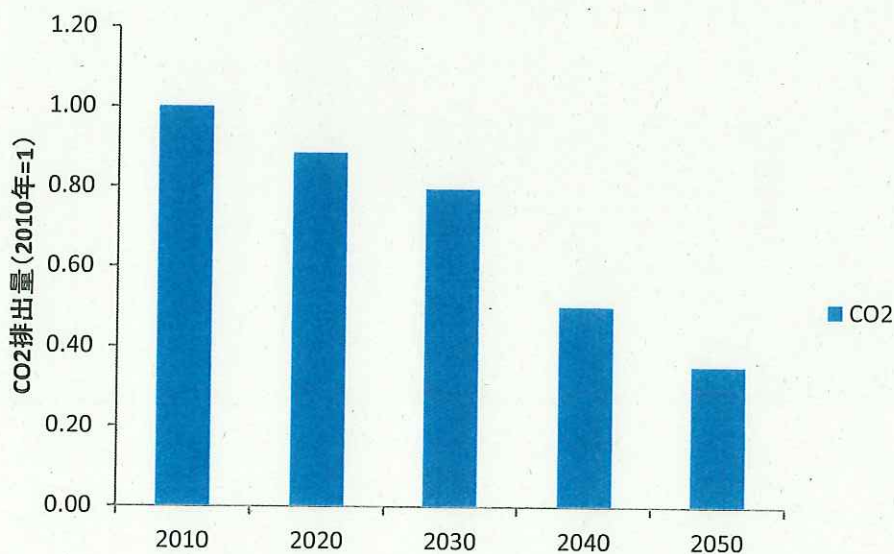


図 エネルギー起源 CO₂ 排出量の将来見通し（ケース1）

②ケース 2

ケース 1 の前提に加えて、産業構造の変化、更なる省エネ・再エネの深掘りに取り組み、2050 年 80%削減を目指すシナリオをケース 2 として分析した。一次エネルギー供給の変化、エネルギー起源 CO2 排出量はそれぞれ下図のとおりと評価された。

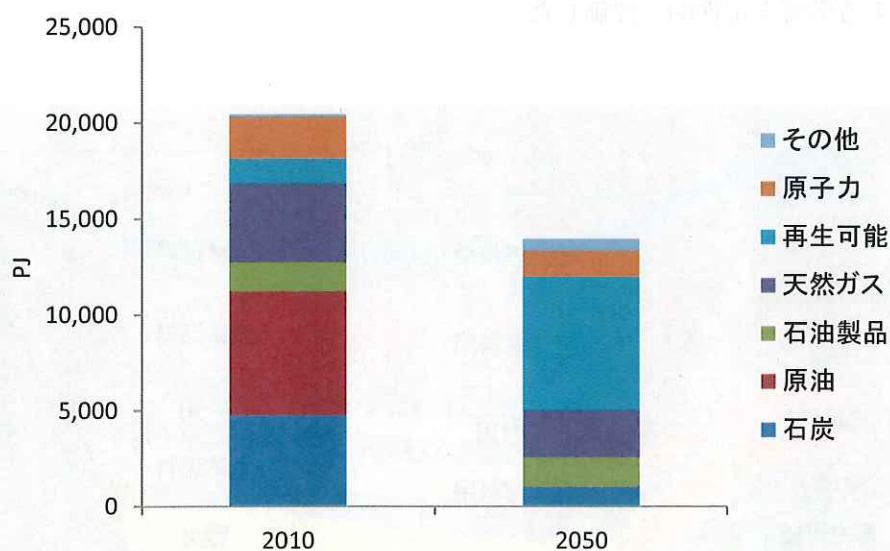


図 一次エネルギー供給量の将来見通し (ケース 1)

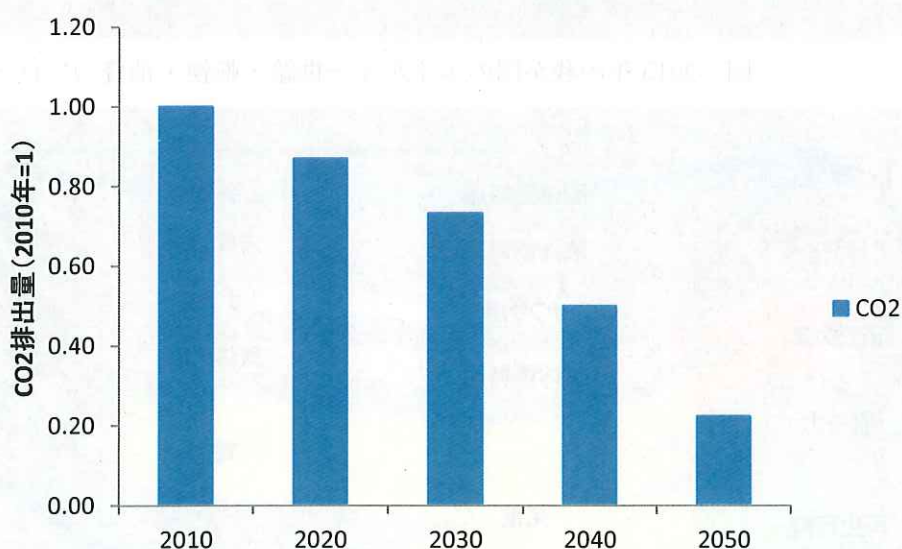


図 エネルギー起源 CO2 排出量の将来見通し (ケース 1)

5. 事業成果の公表

本事業の一環として行った対外発信としては、今後の予定のものも含め、以下に示すものがある。

①MRI マンスリーレビュー（社外向け WEB サイトでの発信に加え、パンフレットの冊子を主要な官庁や民間企業に配付）

1) 2015 年 8 月号

「2050 年を見据えた温暖化対策目標の議論を」という表題のもとで、2030 年のエネルギーミックスの議論が固まった当時に、より長期の議論の必要性について言及するとともに、「現在、2050 年の社会像を描く検討を進めており、COP21 を念頭に、あるべき社会の姿とエネルギー需給の姿を提示する予定である」という予告的な発表を行った。

2) 2016 年 4 月号（原稿刷り上がりは 3/31）

4 月号の特集記事として、「脱炭素社会の実現に向けた 2050 年ビジョン」という表題のもとで、本事業で実施した 2 ケースの定量分析結果を掲載するとともに、80%削減のために必要な施策、消費者と企業の果たすべき役割を提示した。

②MRI トレンドレビュー（社外向け WEB サイトでの発信）

2015 年 12 月末に、「COP21 の「パリ協定」を踏まえた 2050 年ビジョンづくり」という表題のもとで、2050 年の社会像のイメージを提示しつつ、今後定量分析を実施するという予告的な発表を行った。

③エネルギー・資源学会

2016 年 6 月に開催される第 35 回エネルギー・資源学会研究発表会にて、「脱炭素社会の実現に向けた 2050 年ビジョン」というタイトルで発表を予定している（プログラムに登録済）。

6. 事業総括者による評価（2ページ程度）

本事業の狙いとしては、「2050年における80%削減の姿を定量的に示す」とこと、「2050年80%削減の定量的な姿をもとに、我が国で必要となるインフラ整備等について示す」ことの2点があった。

80%削減の姿を定量的に示す、という点については、まず準備段階として、弊社が開発したMARKAL-JAPAN-MRIモデルを基礎としつつ、今後期待される新たな技術として、水素エネルギーの利活用を取り込めるよう改良を加えることが出来た点は評価できていると考えている。

また、実際に定量分析のシナリオ設定を行い、ケース2のシナリオでは80%削減の姿を定量的に示すことが出来た。ただし、この80%削減の姿は、現時点で見通せている省エネルギー・再生可能エネルギーの技術を最大限活用した上で、さらに技術開発の成功にも期待しているところがあり、実現可能性という点では今後検証すべき余地は多々あると考えている。例えば、80%削減の目標達成のために積極的に産業構造を図ることが本当に適切であるのか、寒冷地並みの断熱性能を持つ住宅が首都圏や西日本でも普及するのか、ガソリンエンジン等内燃機関から電気自動車・燃料電池自動車へのシフトは滞りなく起こるのか、という点については、今後国民を巻き込んだ議論を進め、その必要性が理解されることが実現の条件であると考えている。

事業の狙いのもう1つであるインフラ整備については、定量的な分析結果から導き出される範囲で、定性的な取りまとめを行ったが、インフラ整備を担保するための施策や財源と言ったところまで言及することは出来なかった。特に運輸部門で大幅な省エネ化を達成するためには、上にも示したガソリンエンジン・ディーゼルエンジンという内燃機関から、電気自動車・燃料電池自動車へのシフトを進めていく必要があり、国民の理解と選択・国のリーダーシップによるインフラ整備・メーカーのラインナップのシフトといった要素が同時に満たされて初めて実現が可能と考えられる。

また、本事業を今後の気候変動に関する外交政策に活かしていくためには、まだエネルギーに関する統計の整備が遅れていて、十分なバックデータのもとでの将来推計が難しい国を対象として、本事業で活用したようなエネルギーモデルを適用して将来目標検討を支援することが重要である。本事業のスコップとしては、我が国を対象としてエネルギーモデルの改良と実際の適用を行ったところであるが、今後はアジア諸国など、気候変動に関する外交交渉上、我が国として手を組むべき国を見定めた上で、海外展開を図っていくべきである。

本事業では海外展開という部分では具体的な候補対象国などを定めることまでは検討スコープとはしていなかったが、気候変動に関する外交交渉を我が国にとって有利に展開させることも念頭に、例えば東南アジア諸国等を対象に、エネルギーの統計やエネルギーモデルの整備をサポートしていく形に発展させることが望ましい。そういった観点からは、本事業ではその準備プロセスを進めることが

主目的でもあり、本事業では一定の成果を提示することが出来たと考えている。今後はさらに海外政府等とも協力関係を構築し、発展的に事業を進めることが望ましい。