

研究成果の概要

研究テーマ「情報技術の進歩に基づくプロダクト・サービスの進展を考慮した 長期的な温室効果ガス排出削減の分析」

令和2年3月9日

(公財) 地球環境産業技術研究機構 (RITE) システム研究グループ

研究代表 佐野 史典

パリ協定における長期目標達成のためには様々な排出削減対策が必要であり、その費用が非常に高いと見込まれることがこれまでの IPCC の報告書でも整理されている。高い費用が見込まれる一因として、将来の経済発展に伴い、潜在的に世界のエネルギー需要が大きく増加すると見込まれていることが挙げられる。この見通しは、経済発展とエネルギー需要の過去のトレンドに基づけば妥当であるが、IoT や AI などの情報技術の進歩は著しく、エネルギー需要部門の様々なプロダクト・サービスが進展する中で、社会システムが大きく変化する可能性も出てきている。つまり、資本やエネルギーを、情報で代替することで、経済成長しながらも低エネルギー需要を実現できる可能性が出てきている。

本研究では、情報技術の進歩によってプロダクト・サービスが進展し、シェアリングエコノミーが誘発され、社会システムが大きく変化した将来における温室効果ガス排出削減の可能性を探ることを目的とし、RITE が開発してきたエネルギー・温暖化対策評価モデル DNE21+を用いた総合的かつ定量的な分析を行った。分析においては、乗用車に焦点を当て、情報技術の進歩に基づき完全自動運転車の実現されると想定し、その結果、カーシェア、ライドシェアの利便性が向上し、その普及が誘発されるシナリオを検討した。

(1) プロダクト・サービスの進展に関する検討

プロダクト・サービスの進展に関し、情報技術の進歩によってプロダクト・サービスが進展し、シェアリングが誘発される事例として、乗用車に焦点を当てた検討を行った。シェアモビリティ進展シナリオとして、完全自動運転シェアカーが 2030 年以降利用可能と想定し、自動化の費用や、乗用車の稼働率や一台当たり乗車人数(従来の自家保有に比べ、シェアリングが進むと改善が見込める)について将来シナリオを想定した。シェアリングの結果、乗用車の必要台数が減少し、2050 年においては新車ベースの鉄重量はシェアリングを見込まない場合と比べ 78%に低減すると見込まれ、自動車以外の用途も含めた全体の粗鋼生産は 98%に抑制されると想定した。また、日本では、エチレン・プロピレンに占めるプラスチック用途は 85%程度、その内自動車のシェアは 8%程度であることから、自動車台数の低減に伴い、全体のエチレン・プロピレン生産量は 99%に抑制されると想定した。

(2) 世界エネルギー・温暖化対策評価モデルによる分析

シェアモビリティ進展シナリオを含む複数のシナリオ(表 1)について、世界エネルギー・

温暖化対策評価モデル DNE21+を用いて分析、評価を行った。シェアモビリティ進展シナリオでは、ライドシェアリングで移動用エネルギー消費が減少すること、乗用車の稼働率が自家保有に比べて上昇するため、初期費用が高い電気自動車などの排出削減に寄与し得る技術が普及しやすいこと、更には鉄鋼部門、石油化学部門でも、全体に占める割合は大きくないが、乗用車の必要台数が減少する波及効果で生産活動の低減が進むことから、2℃シナリオ達成のためのCO₂限界削減費用が低下し、標準シナリオに比べるとその困難さは相当緩和されることが定量的に示された。また、2℃シナリオ実現のための排出削減費用は要するものの、自動車の車両コストは大きいいため、完全自動運転車実現によって誘発されるシェアリングにより、それを超えてコストが低下し得ると評価された。

表1 モデル分析におけるシナリオ想定

シナリオ名	世界排出シナリオ	再エネコスト (太陽光発電コスト)	シェアモビリティ進展 (完全自動運転車実現)
REF_1	ベースライン (特段のCO2排出制約なし)	標準	想定せず
2DS_1	2℃未満(>50%) : IEA ETP2017の [2DS]相当	標準	想定せず
2DS_2		低コスト(中東・北アフリカ中心に)	
2DS_3			シェアモビリティ進展 (完全自動運転車実現)
B2DS_1	2℃未満(>66%) : IEA ETP2017の [B2DS]相当	標準	想定せず
B2DS_2		低コスト(中東・北アフリカ中心に)	
B2DS_3			シェアモビリティ進展 (完全自動運転車実現)

表2 2050年の排出削減費用

	2℃、>50%				2℃、>66%			
	SSP2 (中位シナリオ)			SSP1 (持続シナリオ)	SSP2 (中位シナリオ)			SSP1 (持続シナリオ)
	2DS_1 (標準)	2DS_2 (PVコスト低)	2DS_3 (+カーシェア)	2DS_3 (+カーシェア)	2DS_1 (標準)	2DS_2 (PVコスト低)	2DS_3 (+カーシェア)	2DS_3 (+カーシェア)
CO ₂ 限界削減費用 (\$/tCO ₂)	166	158	129	120	530	483	299	252
CO ₂ 削減費用 (billion US\$/yr)	1761	1313	ネガティブ費用	ネガティブ費用	5601	4757	ネガティブ費用	ネガティブ費用

(4) 研究成果の発信

上記で整理した研究成果を各種経済団体・会合、政府審議会、学会、マスメディアなどに複合的に発信し、客観的で蓋然性の高い情報を広めるよう活動を行った。