

令和2年度研究プロジェクト研究概要報告

研究種別	■共同研究 4	公益目的事業 16
主査名	室町泰徳 東京工業大学准教授	
研究テーマ	再生可能エネルギーの活用による運輸部門のゼロエミッション化に関する研究	
研究の目的：		
パリ協定の後、各国は 2030 年の目標と共に、約 30 年後の 2050 年に温室効果ガス排出量をゼロとすることを目標として、様々な政策手段を実施に移している。運輸部門においても大幅な削減率、あるいはゼロエミッション化が求められ、長期的な視点にたって政策を進めていく必要がある。本研究では、このような視点に立ち、エネルギーや都市部門において導入が進んでいる再生可能エネルギーを運輸部門において活用する方法を考慮しながら、運輸部門のゼロエミッション化の可能性とこれを実現するための交通政策に関する研究を行うことを目的としている。		
研究の経過（4 月～3 月）：		
以下、本研究の主な内容を示す。まず、都市レベルでの電気自動車（EV）の充放電制御を、数理最適化問題として定式化し、その電力系統、総電気料金、CO ₂ 排出量に及ぼす影響を分析した。その結果、総電気料金最小化による EV の充放電制御は、電力系統負荷や総電気料金を削減するだけでなく、CO ₂ 排出量削減にも一定の効果がある可能性がある。高額な炭素税を賦課したとしても、現状の電力系統では電気料金最小化による充放電制御の CO ₂ 排出量削減効果は限定的である、といった点が明らかとなった。		
次に、太陽光発電（PV）、EV、定置用蓄電システムの導入・運用による都市のゼロエミッション化の可能性を、東京都市圏 1 都 3 県、および圏内 5 都市を対象に、設備導入費や運用・維持管理費から成る費用の数理最低化問題として定式化し、必要な設備導入容量や費用の観点から実現可能性を検討した。分析の結果、各都市のゼロエミッション化に必要な総費用や設備導入容量が算出され、また、PV のみですべての電力を賄うシナリオと比較して、一定量の売買電を行うシナリオでは費用を大きく削減できることが明らかとなった。		
さらに、大型貨物車の低炭素化の可能性を検討することを目的とし、特に 1000km を超えるような長距離幹線輸送を対象として、Well to Wheel 分析を援用して一次エネルギーに遡り低炭素化の可能性を分析し、費用の試算も行った。そして、現在の電源構成では、電動化による大型貨物車の低炭素化は難しく、電源の低炭素化が不可欠であることが分かった。		
研究の成果（自己評価含む）：		
再生可能エネルギーである太陽光発電（PV）、EV、定置用蓄電システムの導入・運用を前提とした運輸部門の一部（EV で代替可能な部分）、家庭部門、業務部門（いずれも全電化前提）のゼロエミッション化を検討するモデルツールを開発した。本ツールでは、PV による電力供給と各部門の需要を 1 年間 1 時間単位で連成検討できる。		
今後の課題：		
PV による電力供給以外の再生可能エネルギー供給の検討や物理的な供給可能性、ポテンシャルの検討、および各部門の将来的な需要予測が主な今後の課題である。また、運輸部門における大型貨物車など各部門における非電化となり得る部分に対する再生可能エネルギー供給の検討も引き続き大きな課題の 1 つである。		