

ライフサイクル最適化に基づく日本の自動車電動化ロードマップ
 Regional electric vehicle roadmap and strategy
 based on lifecycle optimization model

○中本裕哉 *・横井峻佑 **・時任翔平 ***

Yuya Nakamoto, Ryosuke Yokoi, Shohei Tokito

1. はじめに

本研究では、ライフサイクル最適化 (Kim et al., 2003) を燃料別自動車 (ガソリン車 (GV), ハイブリッド車 (HEV), プラグインハイブリッド車 (PHEV), 電気自動車 (BEV), 燃料電池自動車 (FCEV)) に関するライフサイクルインベントリデータに適用する。ケーススタディとして、日本の乗用車を対象に2020年から2050年までのライフサイクル CO₂排出量 (LC-CO₂) を最適化する電動化ロードマップ (最適戦略) を提案する。さらに、最適戦略による削減量を既存の排出削減策 (例: 燃費改善, 車両・バッテリー製造時の排出削減, グリーン発電) と比較し、最適戦略が自動車に関する排出削減策の選択肢の一つとなり得るかどうかを検討する。

2. 分析方法

本研究では、ライフサイクル最適化に基づいて製造されてから特定の時期までの LC-CO₂ を最小化するような各年の燃料種別の新車販売割合を推計する (図1)。また、最適化問題の制約条件にバッテリー供給量を入れることによって、資源調達のリスクを考慮した場合の最適戦略の実現可能性と制約が最適戦略に与える影響についても分析する。

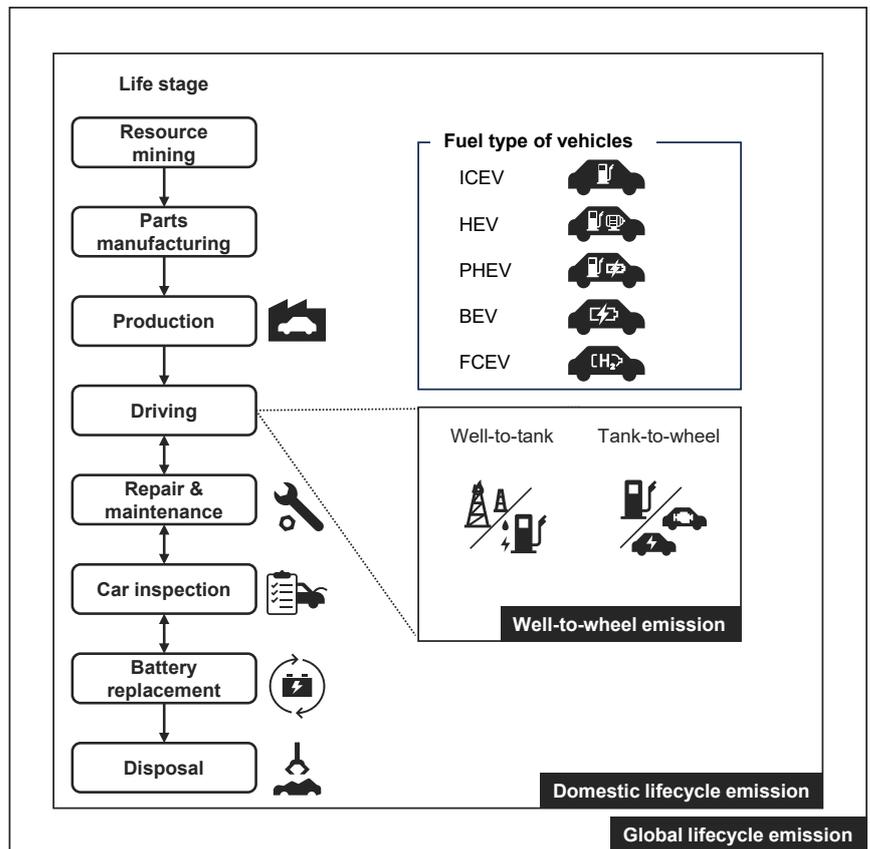


Figure 1. Definition of the system boundary of this study.

* 大分大学経済学部 Faculty of Economics, Oita University
 〒870-1192 大分市大字且野原 700 E-mail: y-nakamoto@oita-u.ac.jp
 ** 産業技術総合研究所安全科学研究部門
 *** 山形大学人文社会科学部

3. 分析結果と考察

最適戦略は、既存の緩和策よりも排出削減量が多い（図2）。既存の排出削減策の組み合わせを適用した場合、ベースラインと比較した LC-CO₂の累積削減量は、燃費改善（5.4%）、燃費改善とグリーン発電（5.8%）、燃費改善とグリーン発電および排出原単位の削減（10.3%）であるのに対し、最適戦略の削減効果は8.2%である。また、最適戦略は既存の排出削減策と整合的であり、これらの削減効果を高めることができる。例えば、すべての対策を実施した場合、2050年の排出量は、weel-to-wheel：9.3 Mt、国内：12.5 Mt、グローバル：15.7 Mt となり、ベースラインから504.8 Mt（19.2%）の累積削減となる。カーボンニュートラルの達成には、さらなる排出削減対策と技術革新（全固体電池など）が必要である（Sun, 2020）。政策立案者は、最適戦略を自動車排出量削減の新たな選択肢として検討し、その実施に向けた措置を講じるべきである。

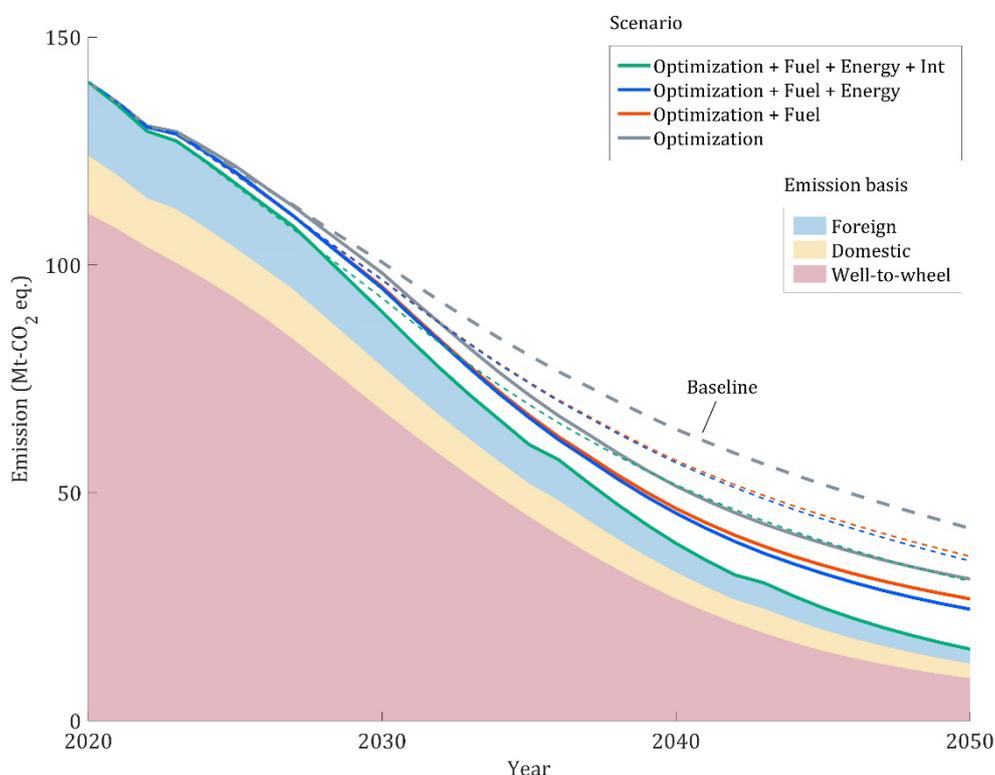


Figure 2. Global lifecycle CO₂ emissions under the combined scenarios.

Note: Dashed lines represent the value under the baseline. Abbreviations for innovation and electricity supply mix are: fuel efficiency (Fuel), energy mix (Energy), and emission intensity (Int).

参考文献

- Kim et al. (2003) *Environ. Sci. Technol.* 37 5407–13.
Sun (2020) *ACS Energy Lett.* 5, 3221–23.