

次世代自動車の普及を見据えた自動車走行時の二酸化炭素排出係数の試算

(研究期間：令和6年度～令和7年度)

道路交通研究部 道路環境研究室
主任研究官 根津 佳樹 (室長 博士(工学)) 橋本 浩良



(キーワード) 次世代自動車、ハイブリッド車、電気自動車、二酸化炭素、排出係数

3.

快適で安心な暮らしを支える研究

1. はじめに

国土交通省では、道路分野の脱炭素化に向けて、渋滞対策などに取り組み、二酸化炭素(以下、「CO₂」)という。)排出量の少ない速度や加減速での走行の実現を図ることとしている。

国総研では、旅行速度別に排出量を定めたCO₂排出係数(以下「排出係数」という。)を作成し、走行特性に応じたCO₂排出量の把握に使用されている。

近年、ハイブリッド車や電気自動車といった次世代自動車の普及が進んでいる。次世代自動車は従来のガソリン車より燃費性能が向上しており、特に電気自動車は車両から直接はCO₂を排出しない。そのため、現在使用されている排出係数は、次世代自動車の走行特性を反映できていない。

そこで本研究では、次世代自動車の走行特性を反映した排出係数の作成に取り組んでいる。本稿では、作成に向け排出係数を試算した概要を紹介する。

2. 走行調査による燃費・電費特性の把握

排出係数の試算を行う対象は、乗用車とした。走行特性である燃費・電費特性の把握のため、ガソリン車、ディーゼル車、ハイブリッド車及び電気自動車の車種区別に車両を選定し、図-1の区間で走行調査を行った。なお、ガソリン車とディーゼル車は燃費特性が類似する点などから、1つの車種区分とする



図-1 走行調査を行った区間(地理院地図を基に作成)

こととし、以降両者を合わせてガソリン車と表記する。

車両の選定は、車両重量帯やメーカーなど燃費・電費特性が異なると想定される分類ごとに、車種別の普及状況等を踏まえて行った。結果、ガソリン車25台、ハイブリッド車20台、電気自動車4台を選定した。

走行調査では、排出係数の試算に必要な速度、加速度、燃料及び電力消費量などのデータを1秒単位で取得した。

取得データより、ガソリン車、ハイブリッド車、電気自動車の別に、旅行速度別の燃料消費量及び電力消費量を燃費・電費特性として整理した。具体的には、車両別の取得データを、加速度帯別に分類し、

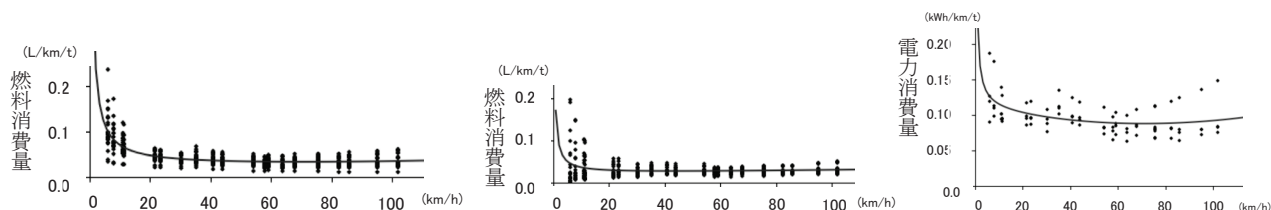


図-2 燃費・電費特性の整理結果(高速道路走行時) 左からガソリン車、ハイブリッド車、電気自動車

分類ごとに速度と燃料及び電力消費量の関係式を推計した。旅行速度別に、走行状態を仮定した走行モードの、1秒ごとの挙動に推計した関係式を当てはめ、車両別、旅行速度別の燃費・電費特性を得た(図-2)。高速道路と一般道路では、同じ旅行速度でもCO₂排出量が異なると想定されるため、道路別に整理した。

結果、ハイブリッド車はガソリン車と比べ、20km/h以下で燃料消費量が小さくなることを確認した。

3. 排出係数の試算

燃費・電費特性の把握結果を基に、排出係数を試算した。現在使用されている排出係数は、走行時に車両から直接排出されるCO₂を把握する「Tank to Wheel」(図-3)の範囲で算定されている。電気自動車は、走行時は車両からCO₂を排出しないものの、消費電力の精製時にはCO₂を排出する。そのため、「Tank to Wheel」の範囲で排出係数を試算すると0となり、エネルギーの生産過程を含めたCO₂排出量の把握が困難となる。

そこで本研究では、エネルギーの生産過程を含めた図-3の「Well to Wheel」の範囲で、排出係数を試算した。なお、「Well to Wheel」の内、「燃料採掘」は主に海外であることから、国内でのCO₂排出量を把握する観点で除外し、「燃料精製」から「走行」の範囲で試算した。

具体的には、ガソリン車、ハイブリッド車は、走行時の燃料消費量に、単位燃料あたりの燃焼時のCO₂排出量を乗じて「走行」のCO₂排出量を算定した。算定結果に、「燃料精製」から「走行」の範囲を考慮した換算係数を乗じた。電気自動車は、走行時の電力消費量に、単位電力あたりの発電時のCO₂排出量を乗じて「燃料精製」のCO₂排出量を算定した。算定結果に、「燃料輸送」、「燃料供給」の範囲を考慮した換算係数を乗じた。

試算した結果(図-4)、いずれも旅行速度の向上とともに概ね60km/hまでは、排出係数は減少することを確認した。車種区分別では、ガソリン車、ハイブリッド車、電気自動車の順で排出係数が大きいことを確認した。特に、電気自動車は各速度帯でガソ

リン車の概ね半分以下であった。高速道路と一般道路を比較すると、ガソリン車、電気自動車は、両者に大きな差はなかったものの、ハイブリッド車は両者で乖離が確認された。引き続き、ハイブリッド車の高速道路と一般道路で乖離している要因の分析に取り組む。

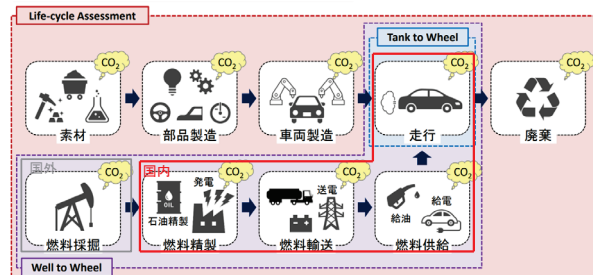


図-3 「Tank to Wheel」と「Well to Wheel」の関係
赤枠が今回の試算範囲を示す

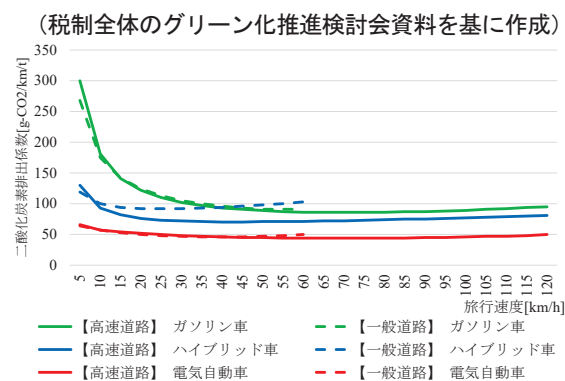


図-4 「Well to Wheel」による排出係数の試算結果

4. おわりに

本研究では、次世代自動車の普及を見据えた走行時のCO₂排出量の的確な把握に向け、次世代自動車の走行特性を反映した排出係数の試算を行った。引き続き、他の車両を用いた調査を行い、排出係数の算定に取り組む。算定結果を用いて、道路施策によるCO₂排出量の削減量などを的確に把握する手法を整理し、マニュアルとしてとりまとめる予定である。

詳細情報はこちら

- 1) 根津佳樹、橋本浩良：次世代自動車の普及を見据えた「Well to Wheel」の考え方を参考とした自動車走行時の二酸化炭素排出係数の提案、第53回環境システム研究論文発表会 論文集、Vol81、No26、2025
- 2) 道路環境研究室ホームページ
<https://www.nilim.go.jp/lab/dcg/kadai4-chikyuu.html>