

道路交通状況の違いを踏まえた二酸化炭素排出特性の分析事例

日本工営株式会社（元 国土技術政策総合研究所） 正会員 ○菅林恵太
 国土交通省 国土技術政策総合研究所 正会員 角湯克典
 国土交通省 総合政策局（元 国土技術政策総合研究所） 正会員 土肥 学

1. 目的

地球温暖化は地球規模の重要課題であり、我が国の道路交通分野もその対応が求められている。道路交通分野における温室効果ガス排出の多くは自動車の走行によるものと考えられる。自動車の走行に伴う二酸化炭素（以下、「CO₂」という）排出削減対策は、1) 自動車の燃費改善・2) 運転方法の改善・3) 交通流対策に大別される。1)は広く全国で効果が表れるが、2)・3)は対策前の道路の状況によっても効果が変わることから、それぞれの道路の交通状況に応じて適切な対策を選択することが必要となる。

本研究では、国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という）が実施した実道路走行時の CO₂ 排出量の調査結果から道路交通状況の違いによる CO₂ 排出特性の分析を行い、より効果的な CO₂ 削減方策の考察を試みた。

2. 調査概要

国総研では、これまでに車載型排出ガス計測装置（堀場製作所製 OBS-2200）及び簡易燃費計（テクトム製 FCM-NNC）を用いて実道路走行に伴う CO₂ 排出量の調査を行ってきた¹⁾。本研究では、それら調査のうち平成 23・24 年度につくば市内（7, 8, 9, 10, 11, 12 時台）及び東京都心部（7, 8, 10, 11, 15, 17 時台）で実施した調査の結果を分析対象とする。調査概要は表-1 に示すとおりである。調査では、0.1 秒毎（簡易燃費計は 1 秒毎）に CO₂・NO_x 排出量、燃料使用量、位置（GPS）、車速等を計測した。

表-1 調査概要

年 度	平成 23 年度	平成 24 年度
時 期	秋季（平日）	
調査時間帯	7,8,9,10,11,12 時台	7,8,10,11,15,17 時台
回 数	1 日間・計 6 走行	3 日間・計 17 走行※
場 所	つくば市内 （研究学園駅前公園・竹園・大角豆・上横場 等）	東京都心部 （晴海・築地・銀座・日比谷 等）
距 離	約 22km	約 10km
エアコン	OFF	
運転方法	周囲に合わせた走行を基本とする。	

注)※：1 走行分については、計測エラーのため分析対象から除外。

3. 運転状態の違いによる CO₂ 排出量の分析

計 23 走行の調査結果を図-1 に示す。つくば市の調査結果と比較すると都心部では平均旅行速度が低く、走行距離当たりの CO₂ 排出量が高い傾向が見られた。図-2 につくば市・都心部それぞれの運転時間・CO₂ 排出量における運転状態別（アイドリング・加速・定速・減速）の割合を示した。都心部ではアイドリング・加速運転の時間が長く、それに伴ってアイドリング・加速運転時の CO₂ 排出量が全体の 7 割以上を占めることがわかった。

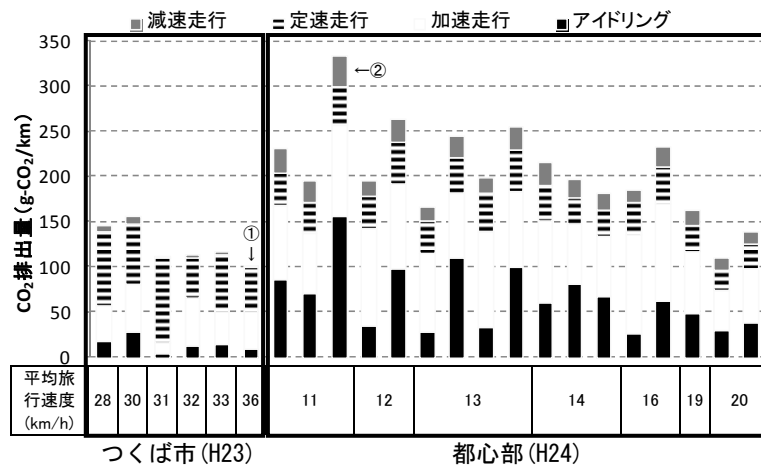


図-1 調査結果(CO₂ 排出量・平均旅行速度)

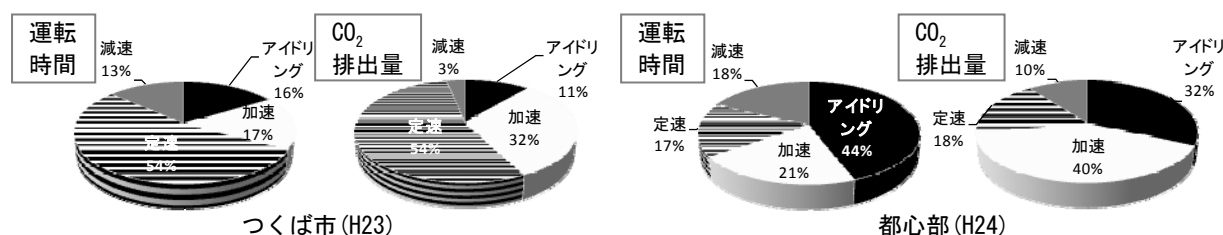


図-2 運転時間・CO₂ 排出量の運転状態別割合

キーワード 二酸化炭素，実道路走行，車載型排出ガス計測装置，道路交通状況，運転状態

連絡先 〒102-0083 東京都千代田区麹町 4-2 日本工営株式会社 環境部 TEL03-3238-8383

調査では周囲に合せた走行としていることから、運転状態は道路交通状況を直接反映していると考えられる。各運転状態が運転時間に占める割合と CO_2 排出量の関係を分析した結果、図-3 に示すとおり都心部ではアイドリング運転時間の割合と CO_2 排出量に正の相関があり、加速運転時間の割合については同程度であっても CO_2 排出量に違いがみられることがわかった。一方、つくば市では明確な傾向は見られなかった。これは、交通流の円滑化によるアイドリング運転時間の削減が都心部道路の CO_2 削減対策として効果的であるのに対して、つくば市では既にある程度円滑化が達成されており更なる円滑化による効果が小さいことを示唆している。

なお、運転状態毎の走行距離当たりの CO_2 排出量は変化しないと仮定し、アイドリング運転の 5 割を定速走行に置き換えた場合、図-1 の都心部最多 CO_2 排出の走行（図中②）では CO_2 排出量が 23%削減と推計されるのに対して、つくば市最少 CO_2 排出の走行（図中①）では 5%削減と推計された。

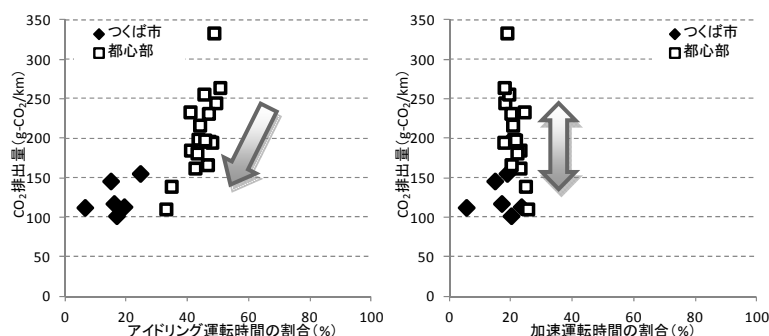


図-3 各運転状態が運転時間に占める割合と CO_2 排出量の関係
(左：アイドリング 右：加速)

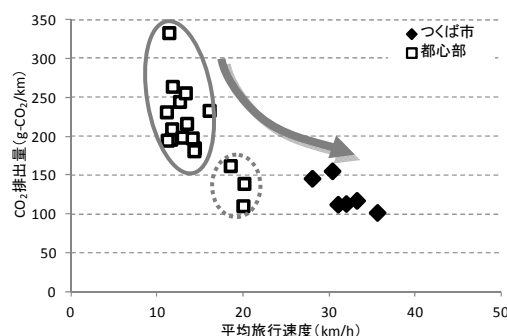


図-4 平均旅行速度と CO_2 排出量の関係

4. CO_2 排出量の速度別寄与度の分析

一般に、平均旅行速度 60~70km/h において走行距離当たりの CO_2 排出量が最小となることが知られている。図-4 の都心部の調査結果のうち、破線で囲んだ 3 走行は 7 時台の調査結果であり、他の時間帯と比べて混雑度が低く平均旅行速度が増加し、 CO_2 排出量が低くなったと考えられる。図-5~7 に速度帯別の運転時間、走行距離、 CO_2 排出量の割合を示す。都心部の 7 時台をそれ以外の時間帯の結果を比較すると、40~50km/h の速度帯の運転時間・走行距離の割合が高くなっており、 CO_2 排出量の低減の要因となっているものと考えられる。

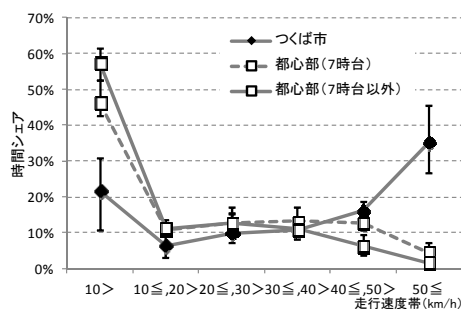


図-5 速度帯別の運転時間の割合

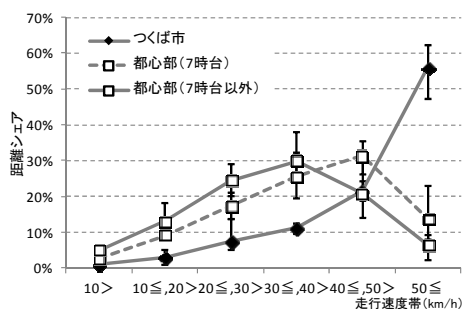


図-6 速度帯別の走行距離の割合

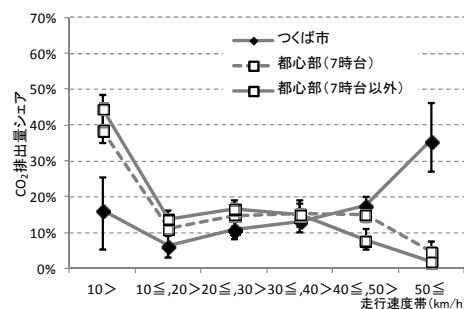


図-7 速度帯別の CO_2 排出量の割合

5. まとめと今後の課題

本研究より、道路交通状況によって運転状態が異なり、 CO_2 排出量の多寡に大きな影響を与えることが確認できた。分析結果から、都心部道路では信号機の弾力的運用等の交通流対策によるアイドリング運転の削減により大きな CO_2 削減効果が期待される一方、郊外道路ではその効果が限定的であることが推察された。

本研究では走行調査の結果に基づいて道路交通状況の違いに起因する CO_2 排出特性の把握を行ったが、実際の CO_2 削減施策等の検討は実道路の走行調査等が未実施の段階でも行われることが想定される。今後は、一般に入手可能な道路交通センサ等の道路基礎データから CO_2 排出特性を推定することを目標として、交通量・幅員等のデータと運転状態・ CO_2 排出特性等の関係を明らかにすることが課題と考える。

参考文献

- 1) 例えば、菅林恵太，曾根真理，土肥学：実道路における自動車からの二酸化炭素排出の変動特性の把握，平成 24 年度全国大会第 67 回年次学術講演会講演概要集，2012.9.