

自動車の走行データを活用した二酸化炭素排出量の可視化

長濱庸介・井上隆司

1. はじめに

2014年度における日本の二酸化炭素排出量は12億6,500万トンであり、日本全体の約17% (2億1,700万トン) を運輸部門が占めている。さらに、このうちの約86% (1億8,700万トン) を乗用車や貨物車等からの二酸化炭素排出量が占めている (図-1)。

COP21 (気候変動枠組条約第21回締約国会議) が2015年にパリで開催され、2020年以降の地球温暖化対策の法的枠組みが採択された。COP21に向けて日本が2015年7月に提出した、2020年以降の二酸化炭素等温室効果ガス削減目標を含む「約束草案²⁾」や、2016年5月に閣議決定した「地球温暖化対策計画³⁾」では、2030年度の温室効果ガスの削減目標を2013年度比マイナス26.0% (36,600万t-CO₂ 環境省報道発表資料^{2),4)}より算定) としている。このうち運輸部門では、6,200万t-CO₂の削減が目標とされている。

運輸部門において二酸化炭素を削減するためには、自動車の燃料消費量を削減する必要がある。したがって、地球温暖化対策計画の運輸部門における主な取組みとして、燃費改善や次世代自動車の普及による削減 (2,379万t-CO₂) が掲げられている。一方、道路管理者が実施する交通流対策の推進においても、100万t-CO₂を削減することとされている。

交通流対策とは、幹線道路の整備や「道路を賢く使う取組」による渋滞解消などにより、自動車の速度を向上させ、燃費を改善するものである。道路管理者としては、交通流対策の実施による二酸化炭素排出量の削減効果についてモニタリングし、その結果を新たな交通流対策の検討へ反映させることが求められると考えられる。

モニタリングでは、旅行速度や交通量を用いて二酸化炭素排出量を推計することになるが (具体的な推計方法は2.1に掲載)、旅行速度や交通量を

実測することは、費用や労力の面から現実的な方法ではない。したがって、ETC2.0プローブデータや民間プローブデータ等のビックデータを含む、自動車の走行データの活用が有効である。

そこで本研究では、自動車からの二酸化炭素排出量のモニタリング手法の構築を目指し、自動車の走行データを用いて、自動車からの二酸化炭素排出量等の可視化を実施した。

2. 自動車からの二酸化炭素排出量の可視化

2.1 可視化に用いたデータ

自動車からの二酸化炭素排出量は、図-2に示した考え方で推計した。

推計に用いた自動車の走行データは、全国の2010年度道路交通センサス対象区間における、2013年度～2015年度の自動車走行データ (民間プローブデータ, ETC2.0プローブデータ, トラフィックカウンターデータ等) とした。また、平均旅行速度別の二酸化炭素排出原単位は、国総研がシャシダイナモ試験により作成した値を用いた⁵⁾。この二酸化炭素排出原単位とは、平均旅行速度別の自動車1km走行あたりの二酸化炭素排出量である (乗用車貨物車別/ガソリン自動車ディーゼル自動車別に作成している)。平均旅行速度が60km～70km周辺の二酸化炭素排出量は低い値となるため、渋滞解消により速度が上昇することは、二酸化炭素排出量の削減に繋がることを意味している。

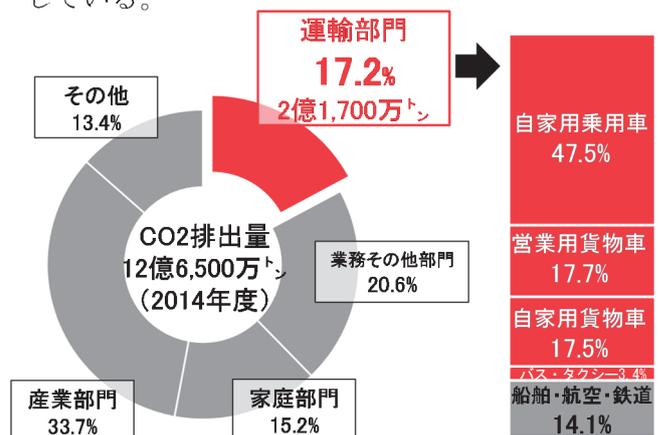


図-1 運輸部門における二酸化炭素排出量¹⁾

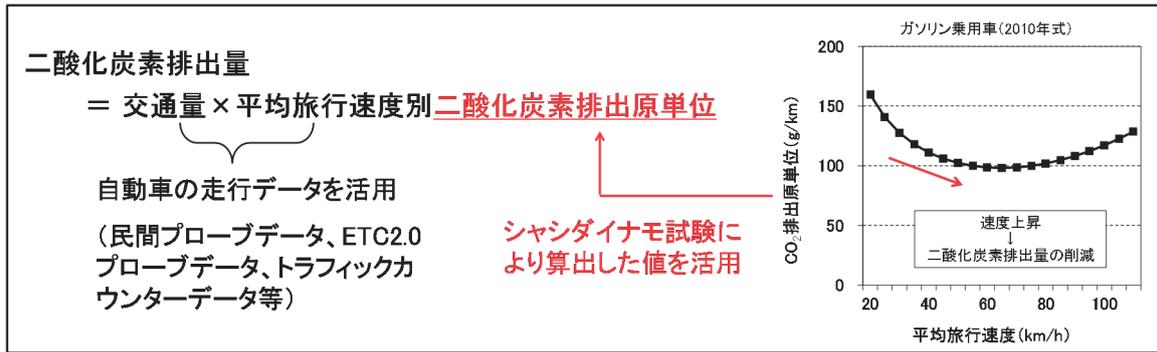


図-2 自動車からの二酸化炭素排出量の推計方法

表-1 可視化した項目

項目	集計単位
二酸化炭素 排出量	単位道路延長当たりの年間排出量
	自動車台キロ当たりの年間排出量
	単位道路延長当たり 月別/平日休日別/時間別/上下線別/大型小型車別
交通量	月別/平日休日別/時間別/上下線別/大型小型車別
旅行速度	月別/平日休日別/時間別/上下線別

2.2 可視化の項目

可視化する項目は、様々な条件における二酸化炭素排出量の他、二酸化炭素の変動要因が分析できるよう、交通量や旅行速度も把握できるように設定した(表-1)。

2.3 可視化の方法

可視化に要する処理時間の短縮化や、自動車の走行データの追加及び集計機能の追加等、システムの将来の拡張性を考慮して、あらかじめデータベースに必要なデータを格納しておき、GISよりデータベースに格納したデータを読み込んで地図上に表示する構成とした(図-3)。

図-4に、単位道路延長当たりの月別/平日休日別/時間別/上下線別/大型小型車別の二酸化炭素排出量を可視化した例を示す。二酸化炭素排出量に応じた色分け表示を行うことにより、指定の時間における二酸化炭素排出量を容易に把握することが可能である。この他に、二酸化炭素排出量に変化が見られた場合にその要因が分析できるよう、二酸化炭素排出量の算出に用いた交通量及び旅行速度についても、可視化や数値の抽出が行えるように設定した。さらに、メッシュ単位で道路を集約した場合における二酸化炭素排出量の可視化(図-5)や、二酸化炭素排出量を過去の特定の時点と比較した場合における差分値の可視化(図-6)についても実施できるように設定した。

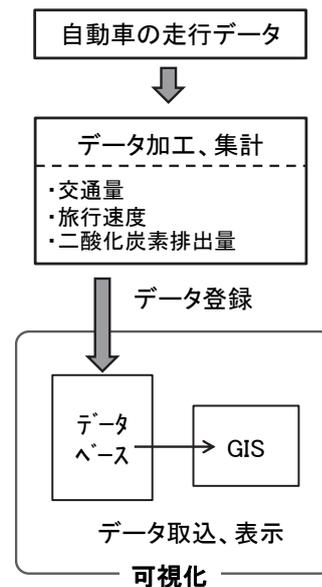


図-3 可視化の手順

3. 二酸化炭素排出状況の分析

本手法を用いて、道路の整備前後における、車線幅を実施した道路周辺の二酸化炭素排出状況を分析した。分析の結果、整備後の二酸化炭素排出量(平日/小型車/7時台)は、整備前と比較して約13%減少していることが確認された(図-7)。この要因としては、交通量に若干の増加が確認されたが、旅行速度が上昇したことで、適用する二酸化炭素排出原単位の値が低下し、結果として二酸化炭素排出量は減少したものと考えられた。

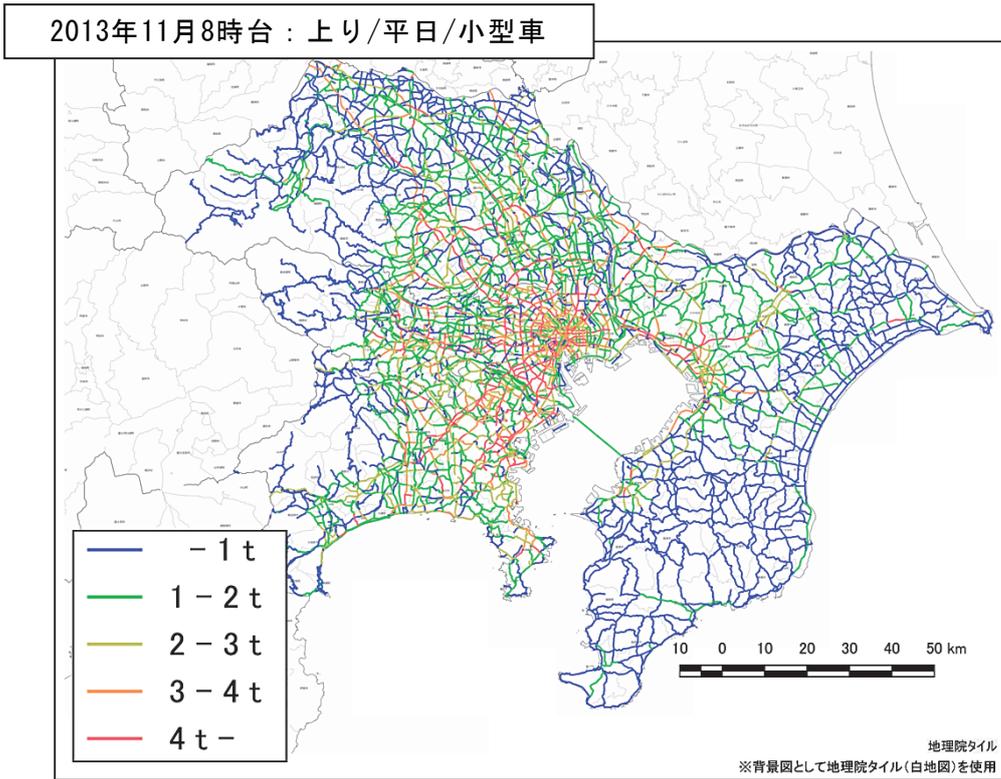


図-4 単位道路延長当たりの二酸化炭素排出量
(二酸化炭素排出量、交通量、平均旅行速度の可視化だけでなく数値の抽出ができるように設定)

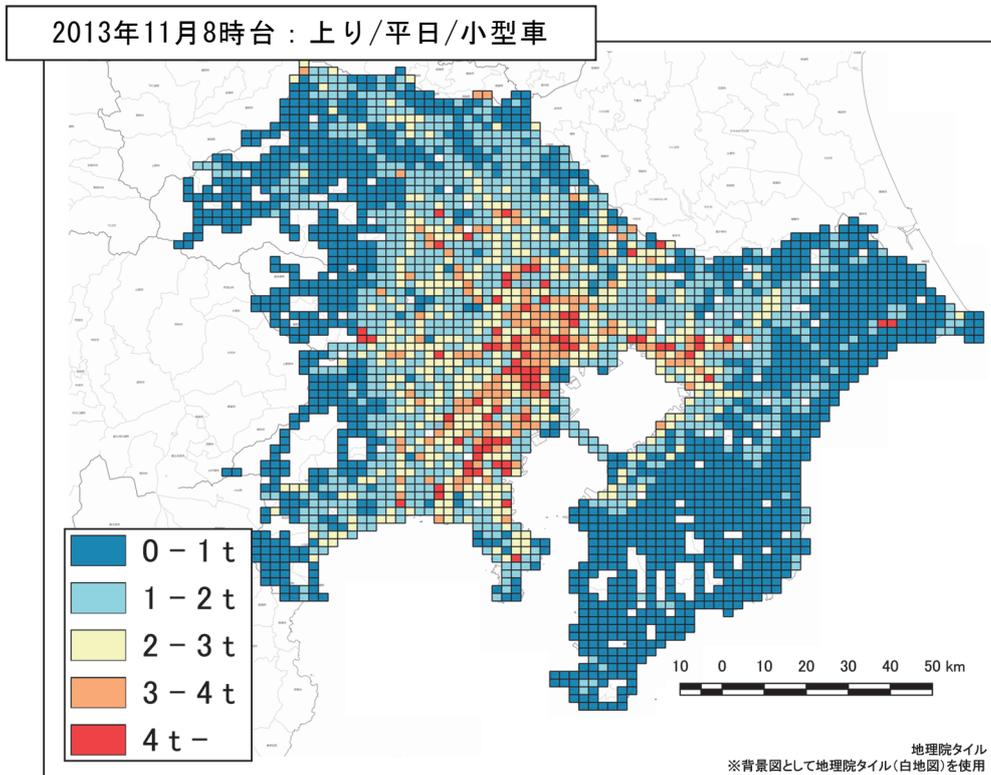


図-5 単位道路延長当たりの二酸化炭素排出量(2kmメッシュ表示)
(地図の表示サイズに応じて1kmや500mメッシュでの表示が可能)

2013年11月8時台に対する2014年11月8時台の差分：
上り/平日/小型車

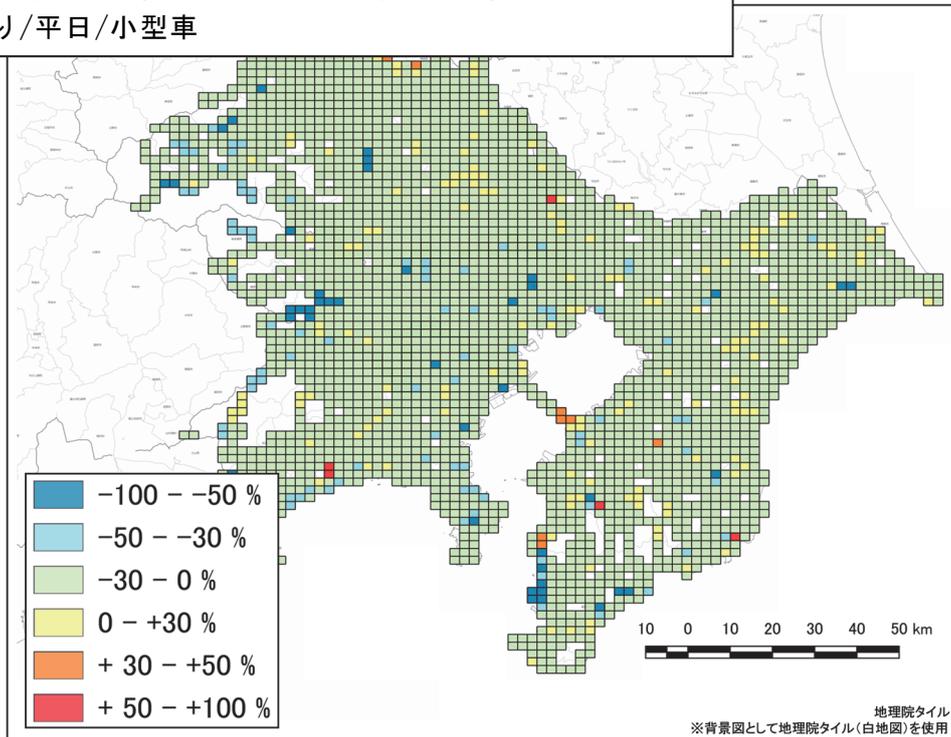


図-6 単位道路延長当たりの二酸化炭素排出量の差分(2kmメッシュ表示)
(地図の表示サイズに応じて1kmや500mメッシュでの表示が可能)

分析事業	4車線化事業 (延長約1.6km)
比較時点	・整備前 (2013年9月7時台) ・整備後 (2016年3月7時台)
分析範囲	対象路線とその周辺 道路を含む約5km ² の 範囲

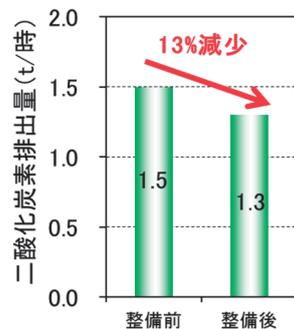


図-7 分析条件(左)と図-2の方法により推計された二酸化炭素排出量の変化(右)

4. まとめ

本研究により、自動車の走行データを活用して、二酸化炭素排出量を視覚的かつ定量的に捉えることは、二酸化炭素排出量の程度や、その変化を把握する際に活用が期待できることが示唆された。一方で、今回用いた自動車の走行データには、入手可能な時期や路線に制約があるものが含まれていること、道路事業の実施が自動車からの二酸化炭素排出量の変動に影響を及ぼす範囲の客観的な判断が難しいことなどの課題も明らかとなった。

今後は、現場での試行を通じて、残された課題への対処方法を検討しつつ、本手法の現場での活用可能性についても検討する予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省：運輸部門における二酸化炭素排出量 http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html
- 2) 環境省：「日本の約束草案」の地球温暖化対策推進本部決定について(お知らせ)、報道発表資料、2015年7月17日 <http://www.env.go.jp/press/101241.html>
- 3) 環境省：「地球温暖化対策計画」の閣議決定について、報道発表資料、2016年5月13日 <http://www.env.go.jp/press/102512.html>
- 4) 環境省：2013年度(平成25年度)の温室効果ガス排出量(確報値)について(お知らせ)、2015年4月14日 <http://www.env.go.jp/press/100862.html>
- 5) 国土技術政策総合研究所：国総研資料第671号「道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠(平成22年度版)」、2012年2月

長濱庸介



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路交通研究
部道路環境研究室 研究
官
Yosuke NAGAHAMA

井上隆司



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路交通研究
部道路環境研究室長
Ryuji INOUE