

脱温暖化社会を目指した地域類型別中長期交通施策パッケージの提案

○名古屋大学大学院 学生会員 郷 智哉
名古屋大学大学院 正会員 加藤 博和

1 はじめに

我が国におけるエネルギー起源の CO₂ 排出量 12 億 600 万トンのうち 21.3%が運輸部門を起源とする (2005 年度、環境省発表)。運輸部門の CO₂ 排出量は、近年の自動車走行の増加に伴い、京都議定書の基準年である 1990 年比で +18.1%と増加傾向にある。そのため、先進諸国では CO₂ 削減を主な目的とした EST (Environmentally Sustainable Transport 環境的に持続可能な交通体系) への関心が高まり、様々な角度から取り組みが行われている。

しかしながら、日本においては、脱温暖化社会の実現のために 2050 年における CO₂ 排出量は 1990 年比で 60~80%の削減が必要と見込まれる¹⁾ことを考えると、EST への取り組みの現状は極めて限定的で不十分である。人口減少・少子高齢化という社会情勢下にあっても、自動車利用はさらに拡大することが懸念されており、今後見込まれる自動車の車両・エネルギー技術の向上だけでは上記の削減を実現できないと考えられる。そのため、交通活動を変化させる施策の検討が急務となっている。

運輸部門 CO₂ 排出量削減策については、中村ら²⁾が、バックキャスティングアプローチによる目標値設定方法を示すことで、単一施策に頼っての CO₂ 削減目標達成が困難であることを明らかにしている。また、松橋ら³⁾は全国 OD 調査を用いた自動車交通起源の市区町村別 CO₂ 排出量を算出し、全国一律での削減策実施だけではなく地域特性に応じた対策の実施が必要であることを示唆した。

これらの既往研究を踏まえ、本研究では、2050 年における削減目標を設定し、バックキャスティングアプローチにより、目標を達成するために必要な施策を地域特性に応じて選定する方法論を提案することを目的とする。そのためにまず、①施策実施による CO₂ 排出量削減効果を地域特性によって定量的に表現する方法を開発し、②その地域特性を用いて全国市区町村を類型化する。さらに、③地域類型ごとに実施が適当な EST 施策パッケージを提案し、その実施のために必要な条件について検討を進める。図 1 に、本研究の

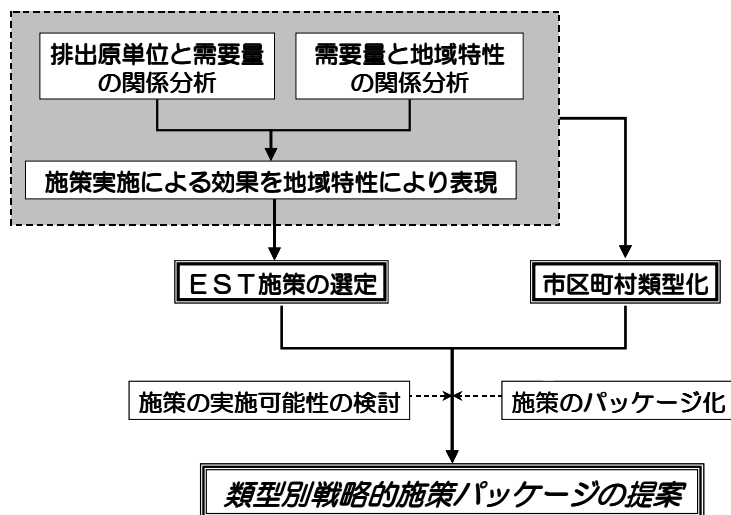


図1 本研究のフロー

フローを示す。

2 施策実施による効果と地域特性

まず、EST 施策選定のために必要な、CO₂ 排出量削減効果を地域特性の違いに応じて推計する方法を開発する。CO₂ 排出量削減効果は、次式で定義される「削減率」で表す。

$$R_{\text{effect}} = \frac{E - E_{\text{After}}}{E}$$

E : 基準年における排出量

E_{After} : 施策実施後の対象年における排出量

$$E = \sum_k \left\{ P_k \cdot \text{pop} \cdot e_k \cdot \bar{l} \right\} \quad [g \cdot \text{CO}_2]$$

P_k : 交通手段 k の分担率 pop : 人口 [人]

e_k : 交通手段 k の排出原単位 [$g \cdot \text{CO}_2 / \text{人} \cdot \text{km}$]

$\bar{l}$: 平均移動距離 [km]

平均移動距離 $\bar{l}$ は、ここでは簡便のために全ての移動対象者について等しいものとする。

大きな削減効果の期待できる EST 施策として、LRT、BRT、AGT などの整備が考えられるが、これらの削減量算出には、インフラ整備による排出、自動車利用から新規路線利用へのシフトによる排出削減を見積もる必要がある。前者については LCA を用いて算出する。また、後者については整備後に期待される需要量と地域特性との関係を下記のように分析する。

① 排出原単位と需要量の関係

交通手段 k の排出原単位 e_k は次のように算出する。

$$e_k = e_{kinf} + e_{krun} \quad [g \cdot CO_2 / \text{人} \cdot km]$$

e_{kinf} : インフラ整備 1km あたり排出量

e_{krun} : 走行 1km あたり排出量

e_{kinf} は施策実施にあたって新たなインフラ整備が必要な場合に発生するもので、既存インフラを活用する場合は $e_{kinf}=0$ となる。また、インフラ整備による CO_2 排出量が大きくても、需要量が大きければ 1 人・km あたりでは小さいことになる。

走行排出原単位は次式から算出する。

$$e_{krun} = G_k \cdot \frac{1}{N_k} \cdot \varepsilon \quad [g \cdot CO_2 / \text{人} \cdot km]$$

G_k : 1編成(1台)1km あたりエネルギー消費量

N_k : 1編成(1台)あたり乗車人数 [人]

ε : 単位エネルギー消費あたり CO_2 排出量

インフラ整備による排出量は LCA 分野における長田ら⁴⁾による LCA 適用結果から値を得る。また、1編成あたり乗車人数については、現存の路線における需要量と運行本数の関係から算出し e_k を需要量 T の関数として示す。

② 需要量と地域特性の関係

整備後に期待される需要量と地域特性との関係を定量的に分析するため、現存の路線における需要量とその沿線の地域特性との関係を分析する。図2は、国内の路面電車18路線について、沿線都市のDID人口密度との関係を示したものである。この分析により、需要量とDID人口密度との相関が見いだせる。これと同様に、人口規模や都市圏などの分類との関連も見られる。このような分析を進め、需要量と地域特性の関係を明らかにする。

さらに、①②を組み合わせることによって、施策実施による削減効果を地域特性により表現し、地域特性に応じて最も効果が期待できるEST施策を選定する。

3 市区町村類型化と施策パッケージの提案

以上の分析を参考に、施策実施による効果に関連する地域特性を用いて全国市区町村を類型化する。さらに、2で選定される各EST施策について、実施に必要な関連施策群を含めた施策パッケージを用意するとともに、実施可能となるための諸条件について検討

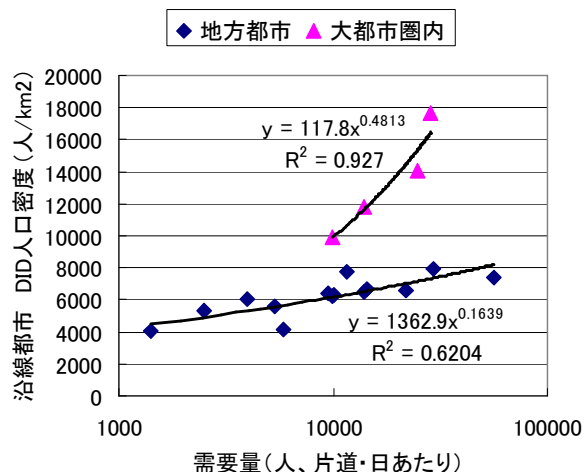


図2 国内路面電車の需要量と沿線都市 DID 人口密度

表1 施策パッケージ(例)

EST施策	関連施策群
LRT整備	パーク&ライド、PTPS、シームレス化、トランジットモールなど
BRT整備	パーク&ライド、PTPS、シームレス化など
AGT整備	パーク&ライド、シームレス化など
パーク&ライド	ロードプライシング、駐車場供給規制、コミュニティバスなど
コンパクト化策	トランジットモール、ロードプライシングなど
ロードプライシング	パーク&ライド、カーシェアリングなど

を行う。表1に施策パッケージの例を示す。

4 おわりに

本稿では、EST 施策実施による効果を、市区町村の地域特性によって定量的に表現する方法を提案し、それに関連して全国市区町村を類型化するための概念を述べた。今後は、施策実施による効果と地域特性の関係分析をさらに進めるとともに、新規路線整備以外の施策についても同様の検討を行う。また、具体的な市区町村による施策の取り組みに資するため、施策の実施可能性などについても検討を進め、より効果的かつ実現可能な戦略的施策パッケージを提案する予定である。

— 参考文献 —

- 1) 藤野純一：脱温暖化 2050 研究—2050 年日本温室効果ガス排出量大幅削減への道筋—，かんきょう 2005 年 10 月号 pp42-43
- 2) 中村英樹・林良嗣・都築啓輔・加藤博和・丸田浩史：目標設定型アプローチによる運輸起源の CO_2 排出削減施策の提示，土木計画学研究・論文集 No.15,1998
- 3) 松橋啓介・工藤祐揮・上岡直見・森口祐一：市区町村の運輸部門 CO_2 排出量の推計手法に関する比較，環境システム研究論文集 Vol.32,2004
- 4) 長田基広・渡辺由紀子・柴原尚希・加藤博和：LCA を適用した中量旅客輸送機関の環境負荷評価，土木計画学研究・論文集 No.23,2006