

OD網羅法を活用した交通量観測点の適正配置と活用方法に関するケーススタディ*

Case study concerning optimum disposition of traffic counting point and use method that uses "OD-covering method"*

橋本浩良**・上坂克巳***・藤原健一郎****・外井哲志*****

By Hiroyoshi HASHIMOTO**・Katsumi UESAKA***・Kenichirou Fujiwara****・Satoshi TOI*****

1. はじめに

国土交通省では、全国の道路交通状況を把握するため、概ね5年に1度の頻度で全国道路・街路交通情勢調査（以下「道路交通センサス」という。）を実施してきた。昨今、近年の道路行政を取り巻く情勢の変化に伴い、全国の道路交通状況を把握する道路行政ニーズに変化が生じている。特に、全国の道路交通状況を適時把握することが求められ始めている。

全国の道路交通状況を実測により適時把握するためには、“調査頻度を多くする”または“交通量の常時観測点を増設する”ことが考えられる。しかしながら、コスト面からともに限界がある。このような背景から、推定の活用も視野に、全国の道路交通状況の適時把握と効率的把握が同時に求められている。

道路交通状況を表わす代表的なデータには、OD交通量や断面交通量などの交通量、車の走行速度を表わす旅行速度、道路の車線数や幅員などの道路状況がある。このうち、交通量については、これまでもOD交通量や断面交通量の補正や推定、交通量データの効率的な取得に向けた交通量観測点の配置計画に関する研究が行われている。しかしながら、実務への適用により実際にどの程度効率化できるのかは分かっていない。

そこで本稿では、道路交通状況の適時把握と効率的把握を目的として、既往研究のOD網羅法を実務へ適用した場合、道路交通状況の効率的把握がどの程度可能かについて、ケーススタディを実施した結果をもとに報告する。

*キーワード：

OD網羅法、交通ネットワーク分析、交通量観測

**正員、工修、国土技術政策総合研究所道路研究室

(茨城県つくば市旭一番地、

TEL029-864-4472、FAX029-864-3784)

***正員、工博、国土技術政策総合研究所道路研究室

****正員、工修、セントラルコンサルタント(株)

*****正員、工博、九州大学大学院

2. 交通量データの取得に係る課題と対応策

(1) 交通量データの取得にかかる課題

道路交通センサスは、概ね5年に1度の頻度で実施されており、日々の交通状況はもとより、経年変動の把握もできない状況である。

また、平成17年度に行われた前回の道路交通センサスでは、全国約3万6千のセンサス区間のうち、約2万4千区間が実測調査された。道路交通状況の適時把握のためとはいえ、このような大規模調査を毎年行うことは不可能である。

このような状況から、推定の活用を視野に、道路交通状況を網羅的かつ効率的に把握する手法の構築が求められている。

(2) 交通量データの取得にかかる既往研究

前述の課題への対応として、外井ら^{1)、2)、3)}は、OD網羅法を用いた研究を行っている。

OD網羅法とは、交通量配分によって得られる道路ネットワーク上の各リンクの断面交通量やOD内訳を活用し、実際に観測された断面交通量からOD交通量の逆推定や交通量が観測されていない区間（非観測区間）の交通量を推定する手法である。交通量配分により全てのODペアを網羅するために必要となるリンクをOD網羅解という。ここで、OD交通量(X_{ij})は以下の式により推定することができる。

$$\text{OD交通量} : X_{ij} = V_{ijm} / P_{mij} \times t_m$$

ここで、

X_{ij} : i j 間の推定OD交通量

V_{ijm} : リンク m 中のゾーン i , j 間の交通量の割合

P_{mij} : i j 間交通量のリンク m 利用率

t_m : リンク m 中の観測交通量

なお、外井らにより、福岡市およびその周辺の地域を対象とした実在ネットワークへの適用が試みられ、非観測区間の交通量推定精度を考慮した交通量観測地点の配置方法の基本的考え方と実現可能性が示されている。しかしながら、都道府県や地方ブロックといった大きい地域レベルでの研究はなされていない。

(3) 本研究のねらい

本研究のねらいは、既往研究の実務への適用に向けた検討として、OD網羅法を活用した交通量観測点の適正配置と活用方法に関するケーススタディを行い、実務における手法の有効性の確認を行うものである。

3. OD網羅法を用いた交通量観測点の適正配置のケーススタディ

(1) 対象地域とケーススタディの実施に向けた諸条件

本研究の対象地域は、東北ブロック6県（青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県）とした。

OD網羅解は、H17道路交通センサスBゾーンOD、H17年時点の道路ネットワークを用いた交通量配分結果から算定した（表-1）。

表-1 OD網羅解算定の条件

項目	条件
対象地域	東北ブロック 6県
ゾーンの単位	H17道路交通センサス Bゾーン
OD交通量	H17道路交通センサス OD
交通量配分リンクデータ	H17道路交通センサス 時点

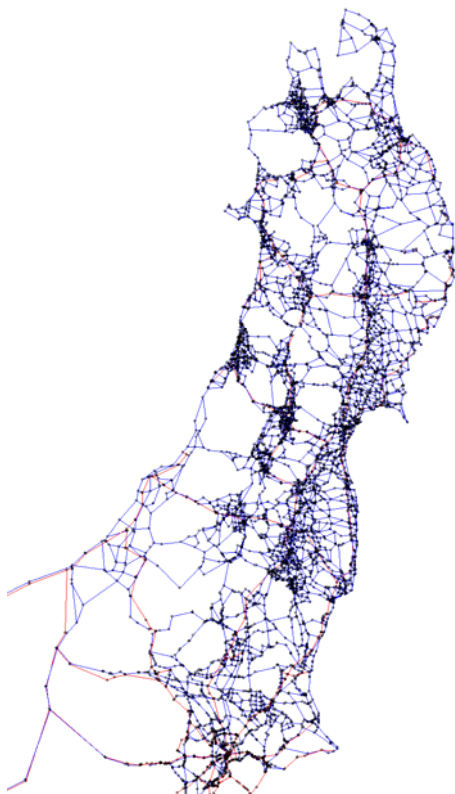


図-1 対象地域のネットワーク

(2) ケーススタディの結果

a) OD網羅解の算定フロー

OD網羅解の算定フローは、以下の通り。

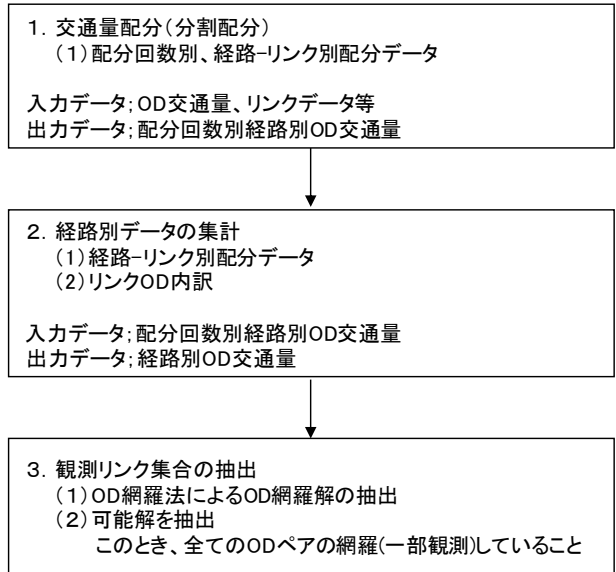


図-2 OD網羅解の算定フロー

b) OD網羅解

OD網羅法に基づきOD網羅解を算定した結果、891の区間が抽出された（図-3）。これはH17道路交通センサスにおける東北ブロックの区間数約4,400の約20%である。

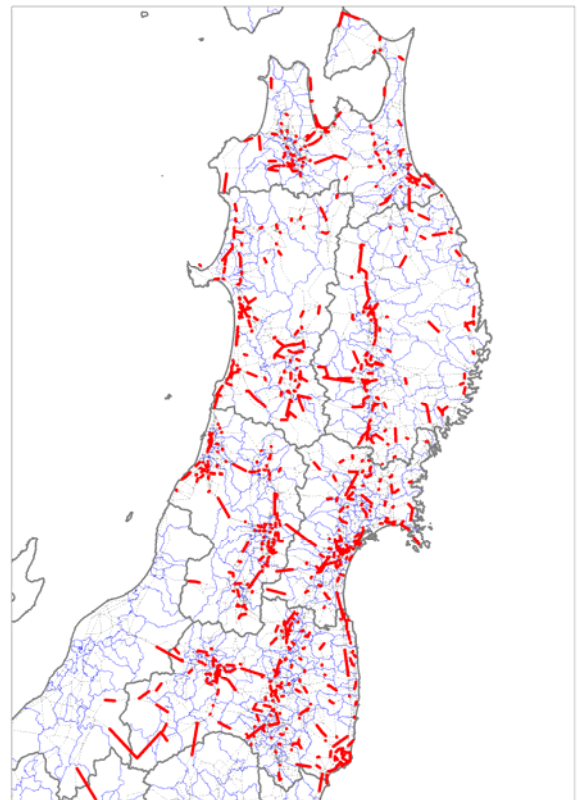


図-3 東北ブロックのOD網羅解

c) OD網羅解を用いたデータ取得の効率化

全てのOD交通量を網羅するためには、OD網羅解891区間全ての交通量を観測することが必要となる。ここでは、OD網羅解を用いたデータ取得の効率化の観点から、OD交通量の捕捉率に目標値を設定した場合を考える。

道路交通センサスOD調査では、概ね市群区ゾーンレベルで信頼度95%、相対誤差15%の精度で全OD交通量の80%に入るOD交通量を推定するための抽出率設定がなされている。

この考え方を参考に、OD網羅解を用いたOD交通量の累積捕捉率80%を目標とした場合、前述のOD網羅解891箇所のうち158箇所の交通量を観測すればよいこととなる(図-4)。この158箇所は、H17道路交通センサスにおける東北ブロックの区間数約4,400の実に約4%である。

この時捕捉可能なODペアは約79%(図-5)、推定を含め把握される交通量をもとに算定する総走行台キロについては捕捉率約90%(図-6)となる。

特に、総走行台キロについては、非常に高い捕捉率であり、H17道路交通センサスの約4%の区間の交通量を把握することで、東北ブロックのほとんどの区間の走行台キロの把握が可能となる。

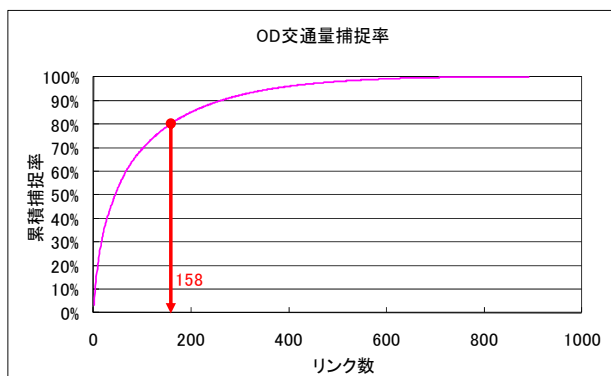


図-4 累積OD交通量補足率と必要リンク数

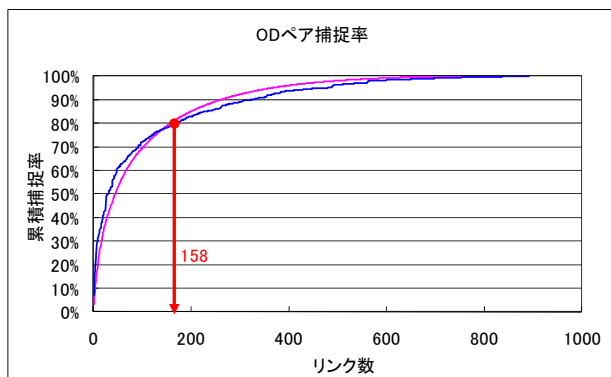


図-5 累積ODペア補足率と必要リンク数

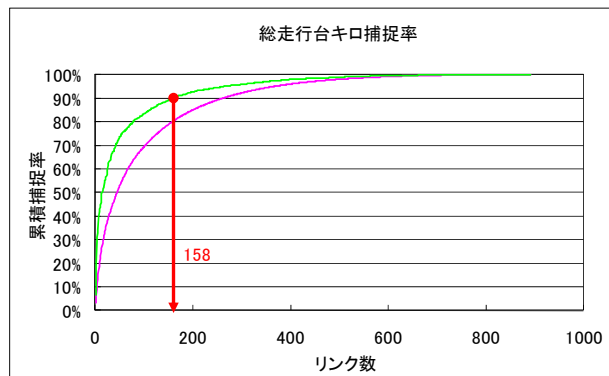


図-6 累積走行台キロ捕捉率と必要リンク数

d) さらなる効率化の検討

OD網羅法の活用により交通量観測点を効率化するだけでは、一回の調査の効率的実施に寄与するのみである。このため、さらなる効率的な交通量の把握を目的として、東北ブロックにおいて観測されている162箇所の常時観測点の活用を考える。

既に観測されている162箇所の常時観測点を用いることで全OD交通量の約50%を捕捉することが可能となる(図-7)。この場合に捕捉可能なODペアは約66%(図-8)、把握される交通量をもとに算定する走行台キロについては捕捉率約74%となる(図-9)。

前述の累積OD交通量捕捉率80%を目標とした場合、162箇所の常時観測点を前提として、これに加えて94箇所の交通量を追加観測すれば良いこととなる(図-7)。この94箇所は、H17道路交通センサスにおける東北ブロックの区間数約4,400の実に約2%である。

この時捕捉可能なODペアは約83%(図-8)、推定を含め把握される交通量をもとに算定する走行台キロについては捕捉率約91%となる(図-9)。

以上のことから、既に観測されている常時観測点を活用することで更に効率化が可能となる。加えて、常時観測点は、交通量を常時(24時間365日)把握しているため、常時観測点における捕捉交通量分については、日々の交通変動の把握も可能となる。

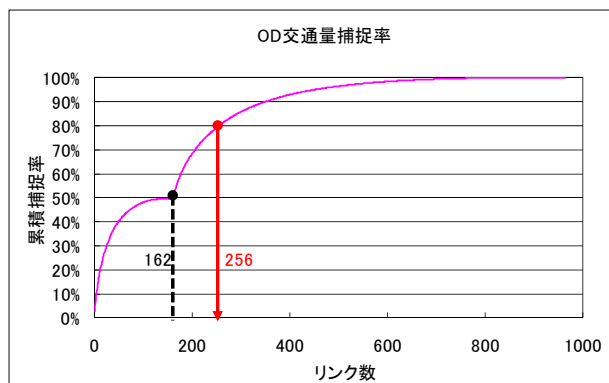


図-7 累積OD交通量補足率と必要リンク数

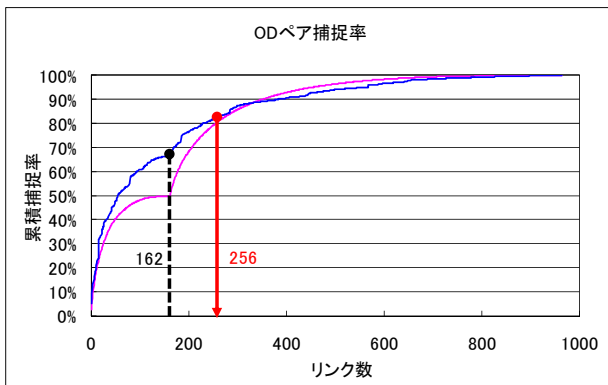


図-8 累積ODペア補足率と必要リンク数

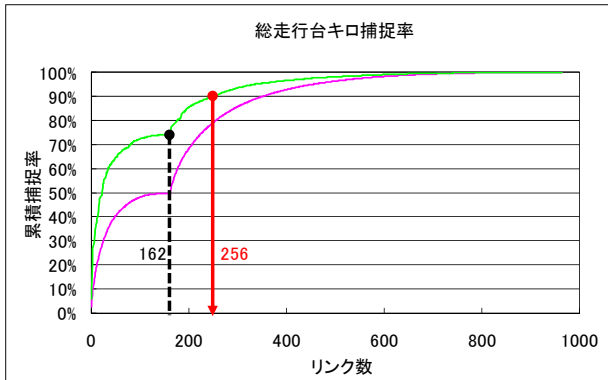


図-9 累積走行台キロ補足率と必要リンク数

4. ケーススタディ結果の考察

以上より、OD網羅法の考え方を活用することで、交通量を効率的に観測できることがわかった。さらに、既存の交通量常時観測点を活用することで、日々の道路交通の状況を把握できることがわかった。

しかしながら、実務への適用に向けては以下の課題が残ると考えられる。

①交通量配分手法の選択

本研究では、交通量配分の結果をもとにOD網羅解を算定している。このため交通量配分自体の信頼性が重要な問題となる。この点から、現状の交通状況の再現性の高い交通量配分法の選択が必要となる。

②OD網羅解の算定

現在、交通量配分の結果をもとに、全ての交通量配分リンクを対象としてOD網羅解を算定している。この時、ゾーンの内々トリップは、ネットワーク上に負荷されていない。実際の観測交通量にはゾーンの内々トリップも含まれている可能性があるため、ゾーン間OD交通量を正確に逆推定する場合は、内々トリップの影響が少ないと考えられるゾーン境界を狙って観測地点を配置する必要がある。

しかしながら、ゾーン境界のみのリンクではODが網羅できずOD網羅解が算定できない可能性がある。この場合の対応として、内々交通量を含む観測交通量から

のOD交通量逆推定法について、他の推定手法でどのように対応しているのかを確認する必要がある。そして、交通量観測点の選定とOD交通量の逆推定とを別問題と考え、OD網羅法を用いて交通量観測点の選定を行い、他のOD逆推定手法で逆推定を行うという対応策が考えられる。

5. まとめ

東北ブロック6県を対象として、OD網羅法を活用した交通状況の把握とそのため交通量観測点の適正配置の実務への適用に向けたケーススタディを行った結果、以下の事項が確認された。

- (1) OD網羅法に基づきOD網羅解を算定した結果、891の区間が抽出された。この結果から、累積OD交通量捕捉率100%を目標とした場合、H17道路交通センサスの約20%の区間数にまで効率化できることがわかった。
- (2) 累積OD交通量捕捉率80%を目標とした場合、OD網羅解891箇所のうち158箇所の交通量を観測すればよいことがわかった。この場合、H17道路交通センサスの約4%の区間数にまで効率化できることがわかった。
- (3) 累積OD交通量捕捉率80%を目標とした場合、既存の常時観測点の活用を前提とすれば、これに加えて94箇所の交通量を追加観測すればよいことがわかった。この場合、H17道路交通センサスの約2%の区間数にまで効率化できることがわかった。

今回、中国ブロックでも同様のケーススタディを実施している。その結果、累積OD交通量捕捉率100%を目標とした場合で約32%、累積OD交通量捕捉率80%を目標とした場合で約7%、常時観測点の活用でさらに約1%にまで効率化できる結果が得られている。

今後、本研究成果の実務への適用を目的として、残された課題の解消に取り組んでいきたい。

参考文献

- 1) 外井哲志：交通量調査地点の配置に関する理論的考察，土木技術資料、28-11、1986。
- 2) 外井哲志，天本徳浩：非観測道路区間交通量推定のための交通量観測点の最適配置計画に関する研究，土木計画学研究・論文集，NO.7，pp.251-258，1989。
- 3) 外井哲志，樗木武，吉武哲信，天本徳浩：リンクフローによる交通需要推計のための交通量観測点の配置に関する一考察，土木学会論文集，第419号/IV-13，pp.95-103，1990。