

高速道路の通行止め情報の提供位置に関する研究

金沢大学工学部 正会員 高山純一 金沢大学工学部 正会員 川上光彦
金沢大学工学部 学生会員 ○酒井大輔 (株)長大 正会員 永田恭裕

1. はじめに

現在、高速道路では道路交通情報板等を用いて、渋滞や所要時間などの情報を提供し、円滑な走行がなされるように努めるとともに、重大事象（大規模渋滞、異常気象）については、広域情報板やラジオ放送、情報ターミナルなどによって、優先的に情報の提供を行っている。しかし、近年の高速道路網の複雑化によって、ジャンクションの数が増え、その間の距離が接近してきたため、情報板の設置位置についての再検討が必要となってきた。

本研究は、高速道路で通行止めが発生した場合に、どの位置が情報提供に最適かについて検討するものである。具体的には、交通対応行動（待機、迂回）、並びに待機した場合と迂回した場合の損益を表す損益曲線を求め、通行止めの継続時間から、情報提供施設の最適位置を検討する方法を提案する。

2. 通行止めの情報提供位置選定の基本的考え方

ここでは、通行止め情報の最適提供位置選定のための要因について整理を行う。

(1) 交通対応行動からみた場合

通行止め情報が提供された場合、ドライバーが行う対応行動は、待機、迂回、中止の3つが考えられる。すなわち、これらの行動が取りやすい地点での情報提供が必要である。よって、待機行動ができるSA・PAの手前、迂回行動のとれるジャンクションの手前等での情報提供が必要となる。

(2) 情報の継続時間からみた場合

通行止め情報の継続時間は、交通対応行動を起こす際、重要な要因になると考えられる。つまり通行止め位置から離れすぎた場所で提供しても通行止め区間に至る前に通行止めが解消してしまうこと等が考えられるからである。よって、情報継続時間と迂回による損失時間の大小関係が情報提供位置に影響を与えたと考えられる。

(3) 交通量からみた場合

情報は多くのドライバーに伝わった方が効果的で

あるため、交通量の多い場所が情報提供位置に向いていると言える。通行止め情報を提供する場合には、情報提供位置を通過し、さらに通行止め区間を通過する車両が多いほど効果があると考えられる。

3. 最適情報提供位置の検討手法

3-1 基本的な考え方

本研究では通行止めにより利用者が被る損失（負便益）を最小にする考え方から通行止め情報の最適提供位置を決定する方法論を提案する。ただし、便益の計算は、単純に所要時間を時間価値を用いてコストに変換したものと高速道路の利用料金等から求めるものとする。

3-2 前提条件

前提条件は、以下のものを与える。

- ①ネットワークは長大橋梁区間（予想通行止め区間）を含む仮想のものとし、各OD交通量は外生的に与えられるものとする。
- ②対象ネットワークは全て高速道路とし、迂回もその中だけで行われるものとする。
- ③通常時ならびに非常時（通行止め時）におけるOD別の走行経路は全て所要費用（所要時間、利用料金等）が最少となる経路とする。
- ④情報提供を行う位置はJCT手前のみとし、最終的に数箇所に限定する。
- ⑤通行止め情報の継続時間は事前に与えられるものとし、走行途中での解除は考えない。

3-3 推計手順

最適位置検討のためのフローチャートを図-1に示す。

まず、全ての道路区間について所要時間を計算し、OD別に走行費用（所要時間、利用料金 etc）の計算を行う。その中で、費用が最少となる経路（最小費用経路）を限定する。次に、情報提供位置と通行止め区間の両方を含むODを選び出す。ここで、OD表を用いて目的地比率を求め、迂回による損失時間との関係を示す損益曲線を作成する。そして、この損益曲線に

基づいて、ODごとに迂回すべきか、待機すべきかの検討を行う。迂回をする場合は、情報提供位置ごとに迂回によって生じる損失を計算し、待機する場合は設定した通行止め情報継続時間から損失を計算し、それらの損失が最小となる場合の情報提供位置を最適情報提供位置とする。

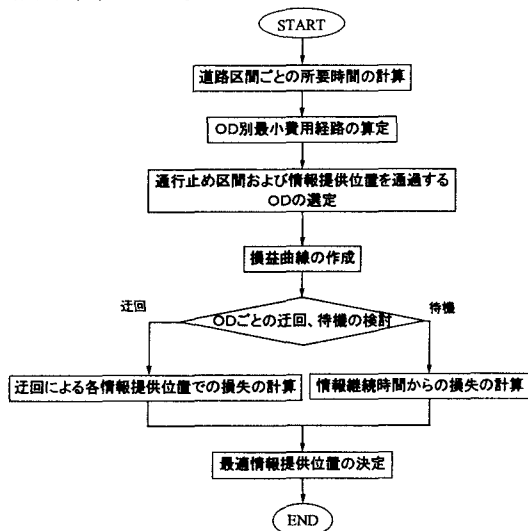


図-1 最適位置検討のためのフローチャート

3-4 ネットワークの概要

シミュレーションの対象ネットワークとしては、図-2に示すものを用いる。

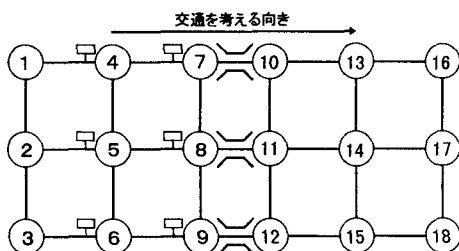


図-2 ネットワークの概要

ここでは簡単のために、片方向（右向き）のみの交通を考え、交通の発生は①～⑥のノードで、集中は⑩～⑱のノードで起こるものとする。すなわち、目的地は⑩～⑱のノードということになる。図中で、⑦～⑩、⑧～⑪、⑨～⑫は長大橋梁で、通行止めは⑧～⑪の区間で発生するものとする。情報提供は④～⑨のノードの手前で行われるものとし、ここを情報提供の候補地と考える。

3-5 損益曲線の概要

図-3に、④で情報提供が行われた場合の損益曲線の概要を示す。

目的地の比率(%)

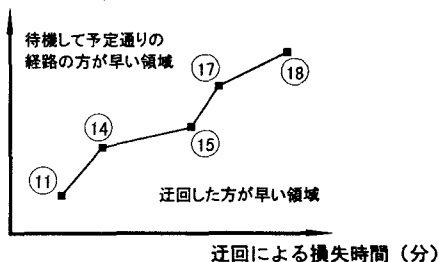


図-3 損益曲線の概念図

この損益曲線は、情報提供を考える地点（本論文では④～⑨のノード）と通行止めを考える地点の両方を通過する交通について、その目的地比率と迂回をした場合の損失時間との関係を示したものである。曲線より上の領域が待機した方が早い領域を、下の領域が迂回した方が早い領域を示している。この損益曲線より、迂回、待機の検討を行うものとする。

3-6 損失費用の定式化

迂回の場合、待機の場合のそれぞれについて、損失を求めるための計算式は以下に示すものとする。

・迂回の場合

$$Z = \sum_{ij} (t'_{ij} \rho \alpha + l'_{ij} \beta) - \sum_{ij} (t_{ij} \rho \alpha + l_{ij} \beta)$$

t'_{ij} : 迂回の場合の総所要時間

l'_{ij} : 迂回の場合の総走行距離

t_{ij} : 総所要時間 l_{ij} : 総走行距離

ρ : 交通量による重み

α : 時間価値 (円/分)

β : 高速料金 (円/km)

・待機の場合

$$Z = t \alpha \quad t : \text{待機時間}$$

4. おわりに

本論文では通行止め情報の提供施設の最適配置について、その基本的な考えと定式化手法の提案を行った。なお、計算結果の詳細については、講演時に発表したい。今後の研究課題としては、種々の前提条件をより現実に近いにつけていくこと、実在の高速道路網に対しての適用の検討等を考えていきたい。

〔参考文献〕

- ・永田恭裕、川上光彦、高山純一：「高速道路における通行止め情報の提供位置に関する研究」土木計画学研究・講演集 19(1) pp771～774 1996年