

岐阜大学工学部 学生員 ○陶山 貴之  
岐阜大学工学部 正会員 秋山 孝正  
岐阜大学工学部 正会員 奥嶋 政嗣

1. はじめに

都市道路網において突発的な事象が発生することは交通状態に悪化を招く。交通情報提供を行うことは、この様な交通混雑を緩和し、健全な交通状態の実現に寄与している。本研究では、文字情報板を用いた情報提供方法を想定した、都市道路網における交通情報提供方法について考える。事象の種類、情報板と発生位置との空間的配置に関する基礎的な分析を行うことで、多様な交通情報提供の効率的提供方法を検討する。

2. 合理的となる交通情報提供方法の算出

2-1 本研究の対象ネットワーク

一般道路における交通情報提供方法として道路情報板やナビゲーションシステムなどが挙げられる。それらによる効率的な情報提供パターンの確立を図るため、本研究では図1に示す格子状のネットワークを想定する。交通情報提供方法としては、まず基本的な情報ルールを考察するため文字情報板のみを用いる。

対象ネットワークはノード数16、リンク数48で形成されており、3ヶ所に文字情報板が設置されているものとする。道路は片側二車線とする。利用者の経路選択行動は多経路選択モデルにおける確率的利用者均衡配分を用いる。また、効率的な情報板の表示内容の組み合わせを検討するにあたり、総走行時間を評価指標として用いる。すべての表示内容の組み合わせに対し総走行時間を算出し、最小なものを最も効率的な組み合わせとする。

2-2 文字情報板の概要

一般的には1枚の情報板には一事象に関する情報のみ表示される。情報板には文字数の制約があるため、本研究では最大20文字の表示が可能な文字情報板(上下各10文字)による情報提供について考える。上段で事象発生位置を、下段左側で事象の種類を、下段右側で規制、注意事項などを表示する。また、事故の状態を3種類に分類し、その時の下段の表示内容を示したものが表1である。

このモデルでのネットワーク解析を行うにあたり、

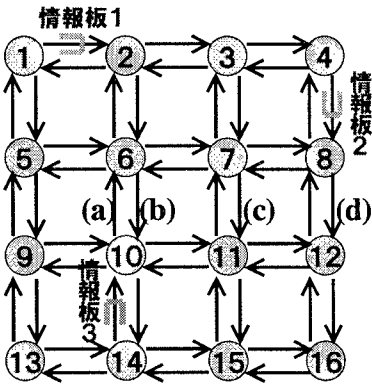


図1. 対象のネットワーク

表1. 事故の状態による情報板の表示内容

| 事故の状態           | 表示内容      |
|-----------------|-----------|
| 事故車両が 全車線を塞いでいる | 事故発生 通行止め |
| 〃 一車線を塞いでいる     | 事故発生 車線規制 |
| 〃 路肩に移動している     | 事故発生 走行注意 |

事故の状況をリンクコストの増加により表す。つまり、各リンクの容量低下によりパフォーマンス関数で算出されるリンクコストを変化させる。通行止めは非合理的経路とし、車線規制は交通容量が半分に減少、また走行注意の場合は交通容量が90%になるものと仮定する。

2-3 情報提供後の交通流変化の記述

突発事象発生後、情報板を通り、かつその情報板の表示された事象の発生リンクを通る予定の利用者のみ経路変更を行い、それ以外の利用者は平常時と同じ経路を選択するものとする。情報提供後の交通流を表現するために以下に従って算出を行う。

STEP.1 平常時の交通流状態を確率利用者均衡配分を用い算出する。

STEP.2 ある情報板を通り、かつその情報板の表示された事象の発生リンクを通る予定の利用者を平常時の交通流から抽出する。

STEP.3 情報を利用しない利用者の交通量(c)と障害場所の変化されたリンクデータ( $t_0$ : 初期所要時間,  $Q$ : 交通容量)を考慮し、情報利用者の認知するリンクコスト( $t$ )を算出する。

$$t_a = t_{0a} \left\{ 1 + 0.15 \left( \frac{x_a + c_a}{Q_a} \right)^4 \right\} \quad (1)$$

$x_a$ : 当該利用者のリンク交通量

STEP.4 このリンクコストをもとに確率的利用者均衡配分を行い、当該利用者の経路変更後の交通流状態を算出する。この値から通過する予定であった交通量を差し引いたものを交通流変化量とする。

STEP.5 すべての情報板に対して STEP.2~4 を実行し、平常時の交通量に交通流変化量を加算したものを情報提供後の交通流状態とする。

### 3. 効率的な情報内容の組み合わせの検討

事故の発生場所、事故の状態の異なる場合を想定し、そのときの効率的な情報板の表示内容に組み合わせについて検討を行う。ここでは、効率的となる組み合わせの傾向の異なる4つのケースを基に、事故の規模、事故と情報板の空間的配置について分析を行う。

1枚の情報板に対し表示内容は3パターンあり、情報の組み合わせで考えると $3^3$ 通りが挙げられる。全ての組み合わせに対し総走行時間の算出を行い、その値から効率的な組み合わせを検討する。各ケースの事故発生状況と効率的な組み合わせの上位を示したものが表2である。

#### 3-1. 事故の規模に関する分析

ケース1, 2は共に事故が同リンクで発生している。情報板と事故の位置関係から、情報板1ではリンク(c)で発生した事故の情報を提供するときのみ経路変更を行う利用者が存在する。つまり、その事故の情報のみが有効となる。また、情報板2に関しても有効となる情報はリンク(c)で発生した事故の情報のみとなる。情報板3ではリンク(a)のみとなる。

ケース1の場合、全ての情報板に対し、上述の情報を提供することが効率的な情報提供方法となる。しかしながら、ケース2の効率的組み合わせは異なる。事故 $C_2$ は事故 $C_1$ より被害が小さく、2つの情報板で情報提供を行うことは逆に総走行時間を増加させてしまうためである。事故の規模と、経路変更を行う利用者の数との関係を考える必要がある。

#### 3-2. 競合方向区間での事故発生位置の分析

ケース3, 4は競合方向に事故が発生している。ケース3について情報板と事故発生位置の空間的配置を考えると、情報板に対し事象までの距離が近い方の事故についての情報提供が有効となる。つまり、事故発生リンクの通過する予定の利用者が多い情報が優先されているべきと考えられる。

表2. 効率的な情報板の表示内容の組み合わせ

《ケース1》  
事故 $A_1$ : リンク(a) 事故発生 車線規制  
事故 $C_1$ : リンク(c) 事故発生 車線規制

| 情報板 |   |   | 総走行時間      |
|-----|---|---|------------|
| 1   | 2 | 3 |            |
| C   | C | A | 26,741,704 |
| C   | C | A | 28,885,072 |
| A   | C | A | 28,885,072 |
| C   | C | A | 29,308,932 |
| C   | A | A | 29,308,932 |
|     | A | A | 32,164,554 |
| A   | A | A | 32,164,554 |
| A   | C | A | 32,164,554 |
| C   | C | A | 33,348,946 |
| C   | C | C | 33,348,946 |
|     | C |   | 35,546,912 |
| ⋮   | ⋮ | ⋮ | ⋮          |

《ケース2》  
事故 $A_2$ : リンク(a) 事故発生 車線規制  
事故 $C_2$ : リンク(c) 事故発生 走行注意

| 情報板 |   |   | 総走行時間      |
|-----|---|---|------------|
| 1   | 2 | 3 |            |
| C   | C | A | 19,544,678 |
| A   | C | A | 19,544,678 |
|     | A | A | 19,596,894 |
| A   | A | A | 19,596,894 |
| A   | A | A | 19,596,894 |
| C   |   | A | 19,607,216 |
| C   | A | A | 19,607,216 |
| C   | C | A | 19,642,858 |
|     | C | C | 26,206,516 |
| A   | C | C | 26,206,516 |
| ⋮   | ⋮ | ⋮ | ⋮          |

《ケース3》  
事故 $B_3$ : リンク(b) 事故発生 車線規制  
事故 $C_3$ : リンク(c) 事故発生 車線規制

| 情報板 |   |   | 総走行時間      |
|-----|---|---|------------|
| 1   | 2 | 3 |            |
| B   | C | B | 34,674,124 |
| B   | C | B | 34,674,124 |
| B   | C | C | 34,674,124 |
|     | C |   | 36,133,252 |
|     | C | B | 36,133,252 |
|     | C | C | 36,133,252 |
| C   | C |   | 36,720,720 |
| C   | C | B | 36,720,720 |
| C   | C | C | 36,720,720 |
| B   | B |   | 37,274,268 |
| B   | B | B | 37,274,268 |
| B   | B | C | 37,274,268 |
| ⋮   | ⋮ | ⋮ | ⋮          |

《ケース4》  
事故 $C_4$ : リンク(c) 事故発生 車線規制  
事故 $D_4$ : リンク(d) 事故発生 車線規制

| 情報板 |   |   | 総走行時間      |
|-----|---|---|------------|
| 1   | 2 | 3 |            |
| C   | C |   | 25,769,384 |
| C   | C | C | 25,769,384 |
| C   | C | D | 25,769,384 |
|     | C |   | 27,967,346 |
|     | C | C | 27,967,346 |
|     | C | D | 27,967,346 |
| D   | C | C | 27,967,346 |
| D   | C | C | 27,967,346 |
| D   | C | D | 27,967,346 |
| C   |   |   | 28,333,302 |
| C   |   | C | 28,333,302 |
| C   |   | D | 28,333,302 |
| ⋮   | ⋮ | ⋮ | ⋮          |

ケース4はケース3と同様に競合方向に事故が発生しているが、効率的となる組み合わせの傾向は異なる。結果を見ると情報板2では距離の近い事故 $D_4$ の情報を提供しないほうが効率的となっている。両事故とも情報板2が最も近い位置にあるため、事故 $D_4$ の情報を流すことで経路変更を行った利用者が事故 $C_4$ の発生リンクに流れ込み、交通混雑が生じたものと思われる。

### 4. おわりに

本研究では緊急時の情報提供後の交通流の算出を行い、総走行時間の概念から最も効率的となる交通情報提供方法を算出し検討を行った。さらに、事象の種類、発生位置のあらゆる組み合わせを想定し、効率的となる情報提供方法の検討し整理を行う。また、今後の課題として事故状況の拡張、ナビゲーションシステムの導入などが挙げられる。

#### 【参考文献】

岩田孝治:道路網における複数交通情報の提供方法に関する考察, 岐阜大学卒業論文, 2000