

道路の通行規制がネットワーク全体の自動車交通に及ぼす影響の定量的分析

松本 一城¹・坂ノ上 有紀²・長岡 修³

¹非会員 国土交通省北海道開発局 建設部 道路計画課 (〒060-8511 札幌市北区北8条西2丁目)
E-mail: matsumoto-k22ag@mlit.go.jp

²非会員 国土交通省北海道開発局 建設部 道路計画課 (〒060-8511 札幌市北区北8条西2丁目)
E-mail: sakanoue-y22aa@mlit.go.jp

³正会員 株式会社ドーコン 交通事業本部交通部 (〒004-8585 札幌市厚別区厚別中央1条5丁目)
E-mail: on1255@docon.jp

近年の自然災害に伴う道路の通行規制延長及び通行規制時間の増加を背景として、道路の通行規制時に自動車交通に与える影響を適切に把握することへの重要性が高まっている。本稿では、災害により通行規制が発生した際に地域全体の道路ネットワークの自動車交通に及ぼす影響度合いを、交通量配分データを用いることで当該区間の利用交通のODペア間の走行台キロ（台時）と当該区間が通行規制時と非通行規制時の北海道全域の総走行台キロ差（台時差）などの指標により定量的に分析した。

Key Words : traffic assignment, road closure, detour traffic, vehicle-km, vehicle-time

1. はじめに

広域分散型社会の北海道は、道路網密度が低いため、災害等による通行規制時には自動車交通の迂回が大きくなり、地域社会に及ぼす影響が大きくなる傾向にある。道路の通行規制による影響については、道路事業の費用便益分析マニュアル¹⁾では、「災害等による通行止めの考慮」として、通行止めの状況を再現した交通流推計（交通量配分）を実施することにより、通常の期間と切り分けて当該通行止め期間の走行時間短縮便益を計算してよいとしている。本研究では、これらを参考として、災害による通行規制が発生した場合の交通量配分を行い、その際に生成される利用経路データを用いることで、通行規制が発生した際の地域全体の道路網に及ぼす影響度合いを定量的に分析した。

2. 北海道全域の道路網における個別区間の重要度及び影響度合いの分析

(1) 分析内容

分析にあたっての指標は、交通量の大小のみに依拠することなく、空間的な広域性を包含する指標として、当

該区間の利用交通のODペア間の走行台キロ（台時）と、当該区間が通行規制時と非通行規制時の北海道全域の総走行台キロ差（台時差）とした。それぞれの算定式を(1)式、(2)式に示す。

$$D_a = \sum_{k \in K_{rs}} \sum_{rs \in \Omega} \delta_{a,k}^{rs} Q_k^{rs} L_k^{rs} \quad (1)$$

D_a : リンク a の利用交通の OD ペア間の走行台キロ

K_{rs} : OD ペア rs の経路集合

k : OD ペア rs の第 k 番目の経路

$\delta_{a,k}^{rs}$: OD ペア rs の第 k 番目の経路がリンク a を利用するとき 1, otherwise 0

L_k^{rs} : OD ペア rs の第 k 番目の経路の経路距離

Q_k^{rs} : OD ペア rs の第 k 番目の経路の経路交通量

$$S_a = T_a^H - T_a^N \quad (2)$$

S_a : リンク a の通行規制時と非交通規制時の総走行台キロ差

T_a^N : リンク a が非通行規制時の総走行台キロ

T_a^H : リンク a が通行規制時の総走行台キロ

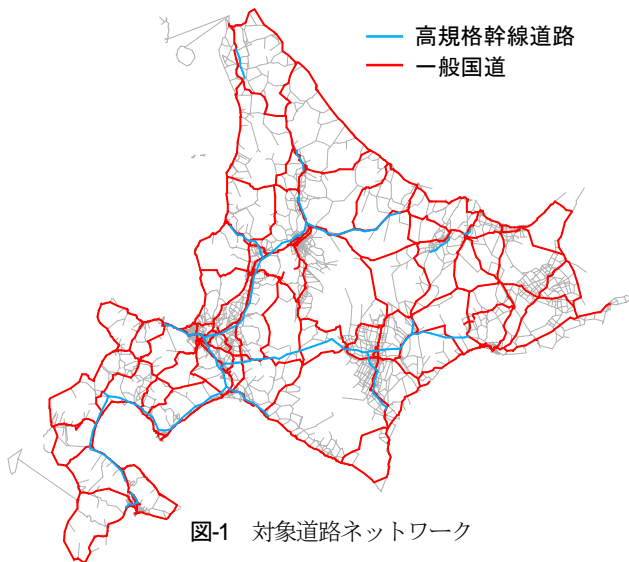


図-1 対象道路ネットワーク

表-1 分析条件

項目	分析条件
対象地域	北海道全域
対象道路網	高速自動車国道、一般国道、都道府県道、 その他主要な都市計画道路・広域農道等
道路網区間数	約 20,000 区間
道路網時点	平成 29 年時点
ゾーン単位	C ゾーン
OD 交通量	平成 22 年度道路交通センサス現況 OD 表
交通量配分手法	分割・転換率式併用配分
分割回数	6 分割

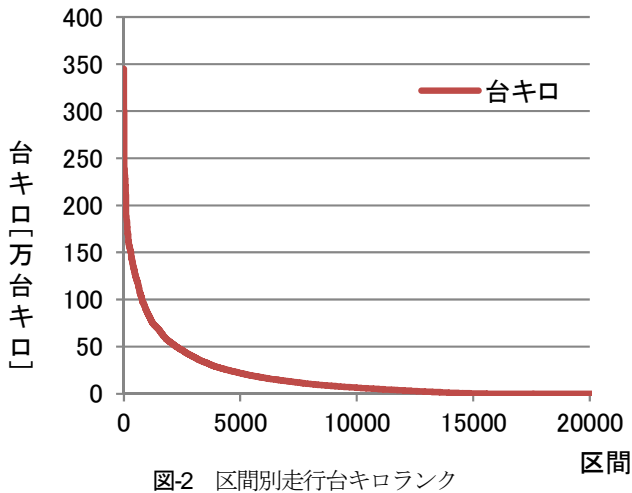


図-2 区間別走行台キロランク

(2) 分析条件・方法

分析にあたっては、北海道全域のネットワークを対象として、平成22年度道路交通センサスに基づく交通量推計データ（現況）を用いて、分割・転換率併用配分推計による交通量配分を行い、当該区間の利用交通のODペア間の走行台キロ（台時）と、当該区間が通行規制時と非通行規制時の北海道全域の総走行台キロ差（台時差）を算出した。

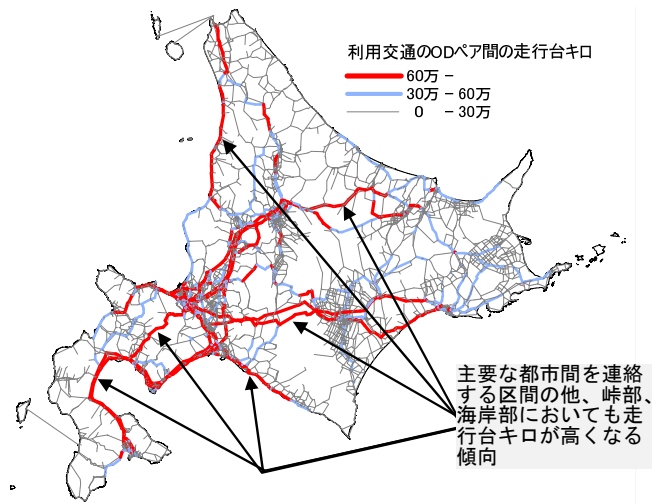


図-3 当該区間の利用交通のODペア間の走行台キロ

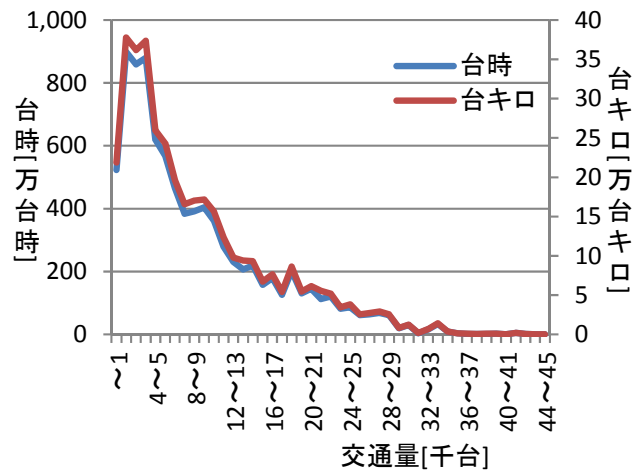


図-4 区間交通量別走行台時・台キロ

(3) 分析結果

(a) 当該区間の利用交通のODペア間の走行台キロ（台時）

当該区間の走行台キロを降順に示すと図-2のような曲線となり、対象道路網の約20,000区間の上位10%の区間で、全区間の利用交通のODペア間の走行台キロの総和のうちの54%が担われており、同様に上記20%の区間では全体の75%が担われている。

区間毎の走行台キロを道路種別でみると、高規格幹線道路や主要な一般国道において利用交通のODペア間の走行台キロが高い傾向にあり、沿道状況でみると、主要都市のDIDや市街部においても走行台キロが高い傾向にある。一方で、主要な都市間を連絡する区間や峠部、海岸部においても走行台キロが高くなる区間があり（図-3）、都市部のみならず地方部においても広がりが見られる。

上記の結果に交通量を併せてみると（図-4）、交通量が少ない区間の走行台時、走行台キロも高い傾向にある。区間交通量が4,000台未満の区間の走行台時、走行台キロが最も高くなっており、当該区間の交通量が少ない場合であって、利用交通のODペアの走行台時、走行台キ

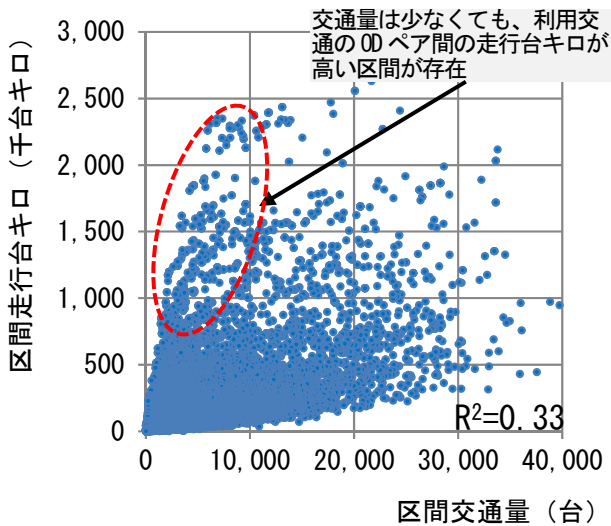


図-5 区間交通量と走行台キロの関係

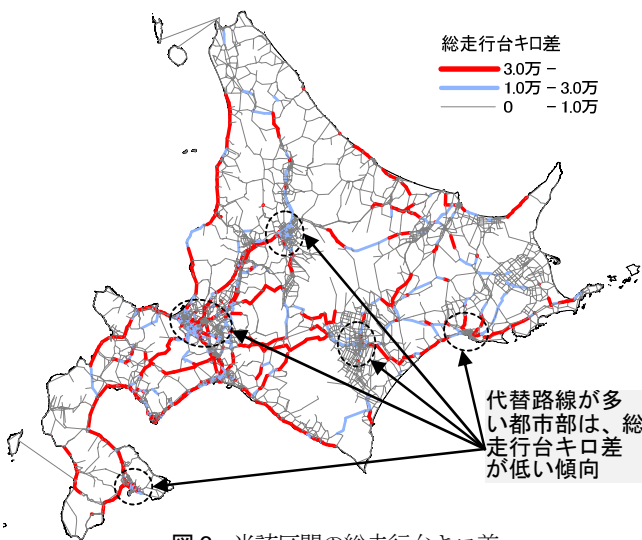


図-6 当該区間の総走行台キロ差

口は高い場合もあることを示している。

また、交通量とODペア間の走行台キロの関係は緩やかな相関があり(図-5)、交通量が多い区間では走行台キロも高くなり、交通量が少ない区間では走行台キロも低くなる傾向にある。ただし、交通量が少ない区間であっても走行台キロが高い区間は一定程度あり、例えば、北海道全域における交通量が下位50%の区間であっても、走行台キロでは上位25%となる区間が600区間以上あり、これらの多くは地方部に分布している。

(b) 当該区間が通行規制時と非通行規制時の総走行台キロ差 (台時差)

当該区間の利用交通のODペア間の走行台キロのうち走行台キロ上位25%の区間 (5,000区間) について、当該区間が通行規制時と非通行規制時の総走行台キロ差及び総走行台時差を算出した。

総走行台キロ差は、主要な一般国道や北海道内の主要な都市間を連絡する区間や峠部、海岸部においても大きくなる傾向にある。一方で、都市部では道路網密度が高

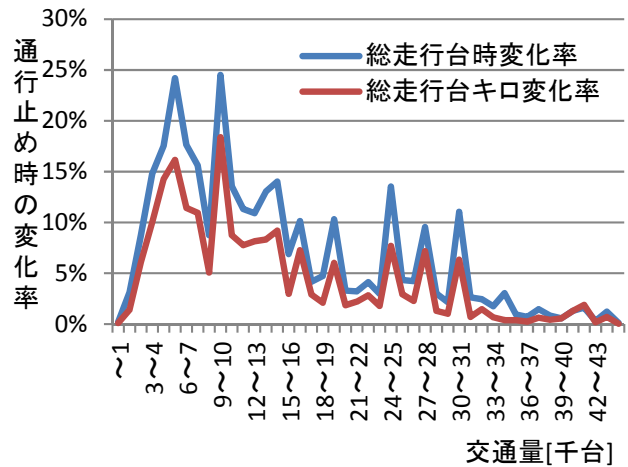


図-7 区間別走行台キロ、走行台時の変化率

く、代替する路線も多くあることから、総走行台キロ差が大きい区間は少なくなる傾向にある。

また、総走行台キロ及び総走行台時の変化率(=当該区間が通行規制時の総走行台キロ/非通行規制時の総走行台キロ)を交通量別でみると、交通量が少ない区間でより変化率が高くなる傾向にある。

道路網密度の低い地方部の道路は、非通行規制時は交通量は少なくとも、広域交通や都市間交通などを分担しており、災害による通行規制の際には大きな迂回が発生するなど広範な地域に及ぼす影響が大きいことがわかる。

3. 今後の課題

本稿においては、通行規制区間の設定は、個々の区間単位で行い、それぞれのケースで交通量配分を行い、指標値の算出を行った。しかし、現実の災害時には路線単位や面的な通行規制となることから、地域の実情に応じた適切な災害シナリオに基づく通行規制区間の設定により、指標値を算出していくことが必要となる。

また、交通量配分に用いたOD交通量は通常時のものである。大規模な通行規制を伴う災害時にはOD交通量にも変化が生じるため、これらの反映も考慮する必要がある。同時に、OD交通量の変化や災害による影響で、交通量配分時の区間速度にも影響があるものと考えられるため、適切な区間速度の設定も求められる。

道路ネットワークの防災機能の向上効果計測マニュアル(案)²⁾では、通常時、災害時共に規制速度を基本として設定している。災害時における交通流推計の困難性から規制速度を用いている。今後は、ETC2.0道路プローブデータをはじめとする各種のビッグデータの蓄積が進むことから災害時の交通状況の分析を通じて、各種設定の精度を向上させていくことが望まれる。

4. まとめ

北海道では、平成28年8月の台風に伴う大雨により、河川の氾濫や土砂災害が発生し、地域に多くの被害をもたらした。国道網は最大延長438.5kmが通行規制となり、そのうち一般国道274号日勝峠は今なお通行規制となっている（7月31日時点）。本稿における分析では、同峠は走行台キロおよび総走行台キロ差共に高い区間となっており、通行規制の影響が大きい区間であることがわかる。

道路事業の評価では費用便益分析や防災機能評価などに基づき行われているが、北海道の広域性、特殊性を取

り込んだ指標を用いるなど、より幅広い視点による事業評価の実施の一助としていきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局 都市・地方整備局：費用便益分析マニュアル，pp.7-8，2008.11.
- 2) 国土交通省道路局 都市・地方整備局：道路ネットワークの防災機能の向上効果計測マニュアル（案），pp.5，2016.2.

(2017.?.? 受付)

QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE INFLUENCE IN THE WHOLE TRAFFIC NETWORK WHICH OCCURRED BY ROAD CLOSURE

Kazuki MATSUMOTO, Yuki SAKANOUÉ, Osamu NAGAOKA