

### 暴風雪を対象にした北海道における道路ネットワークの防災機能評価

北海道庁	正会員	○澤部 智子
政策研究大学院大学	正会員	家田 仁
東京理科大学	正会員	柳沼 秀樹

#### 1 研究の背景

道路の災害時の機能を評価する方法として、「道路の防災機能の評価手法(案)」というものがある。既往の研究<sup>(1)</sup>ではこの手法を使用し、北海道内の「地震」、「津波」、「大雨」時の評価を行った。しかしながら、北海道においてはこれらの大規模災害よりも発生頻度が高い、かつ道路の通行を妨げる災害がある。それは「雪害」だ。過去35年分の北海道における道内の一時通行止め理由をまとめると、全体の約6割が「雪害」となっている。(図1)

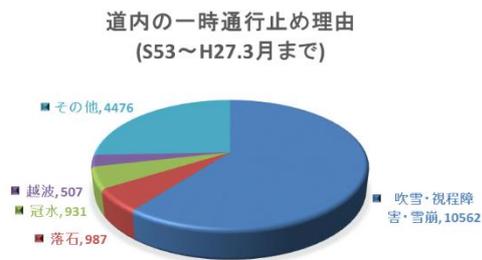


図1 道内の過去36年間の一時通行止め理由

主な雪害対策事業は、新設事業である防雪事業(吹雪、雪崩対策など)と維持管理事業である除雪事業(降雪等対策)が挙げられるが、現在これらの事業は別々に計画されており、また10に分かれた行政管理地域毎に管理されているのが現状である。しかしながら、雪害に対する道路の防災機能を評価する上では両事業を同時に評価していく必要がある。本研究では「道路の防災機能評価手法」を用いて、北海道内道路を対象に雪害に対する道路の防災機能を評価することを目的とする。

#### 2. 道路の防災機能評価

道路の防災機能の評価手法(案)では以下の4つの情報を入れることで拠点間の「通常時」「災害時」それぞれの旅行時間を比較することができる。(1) 道路網情報(GIS情報)(2) 拠点・ODペア情報 (3) ハザードシナリオ(4) 道路管理者の改善シナリ

オ(道路新設事業,対策事業等)の4点である。

(1),(2)については既往研究<sup>(2)</sup>と同様に緊急輸送道路と各地の防災拠点を設定して評価を行う。(3),(4)については、この研究で独自の条件設定を行った。また評価システムとして「耐災害信頼性評価システム RAIJIN」を使用した。

#### 3. ハザードシナリオ等の設定

道内の国道の通行規制と低気圧の移動経路の関係は、大宮ら(2015)の研究<sup>(2)</sup>により、暴風雪における低気圧の移動経路は7種類と考えられている。本研究ではこの気圧の移動経路を大きく分けると①南西から北東に移動するパターン(以下、道東型)、②西から東へと移動するパターン(以下、日本海型)の2種類であると考え、降雪パターンを2種類と設定して評価を行った。次にハザードと道路管理者の対応について、本研究においては、冬季の安全な幹線ネットワークの確保を行うための雪害対策である「防雪事業」と「除雪事業」を評価する。対策を行った場合の評価上の設定を行った。防雪対策だが、これは防雪柵の設置において規制が解消されると設定した。解消される災害は「吹雪」である。除雪対策については除雪トラックの設計速度、労働時間の基準などから除雪トラック1台を新規に購入した場合に可能となる除雪延長を算出した。

$$20\text{km/h} * 8\text{h} * \div 2\text{台} = 80\text{km} \dots \dots \dots (1)$$



図3 ハザードシナリオの降雪パターン設定(気象庁HPの「雨雲の様子<sup>(3)</sup>」に筆者が図示したもの)

以上より,1台購入するたびに除雪延長が80km延伸し,交通障害が解消されると仮定して計算を行った.解消される災害は「降雪」である.

また地形条件とハザードシナリオは密接な関係がある.道路周辺の地形が平地部(畑や水田,牧草地等)や海岸部は周辺に風や飛雪を遮る障害が少ないことから,吹雪により規制が発生しているとして評価を行った.山間地,市街地は風を遮る障害が多く吹雪で規制が発生しているとは考えにくい.そのため降雪により規制が発生しているとして評価を行った.地形条件についてはGoogle mapを参考に読み取った.

4. 実例を用いた評価—道東型

ここでは道東型の評価結果について述べる.平成25年2月16日~23日の間に道東で起きた暴風雪について,規制発生開始からの規制件数(棒グラフ)と延長(折れ線グラフ)の推移を確認すると,最初の規制が発生してから48時間後が規制延長および件数ともにピークとなっていることがわかる.

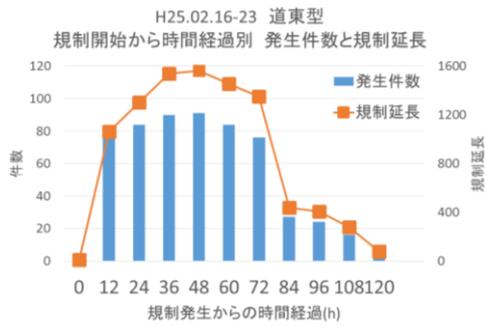


図4 道東型 H25.2.16-2.23の道路規制状況

この時の規制データを使用し,現況道路ネットワークの評価結果を図に示す.各都市から伸びている直線が各都市間の災害時の移動時間を示している.評価結果である直線に注目すると網走から旭川,帯広,釧路,稚内などの各主要都市への移動や,根室からの各主要都市へ移動が,到達不可能となっていたことが明らかとなった.

次にこの現状を改善するためのシナリオを設定して,再評価を行う.規制を行った国道や主要道道を対象に,平地部・海岸部に対して防雪事業を行い,山間部と市街地には除雪事業を行って改善した場合の結果を示す.何度か試算した結果,平地部・海岸部に対し,合わせて92km(管理延長の約1%)に防雪事業を行い,さらに山間地・市街地に対し,合わせて305km(管理延長の約4%)に除雪事業を行うことで到

達不可能となる都市間がなくなることを確認した.これは除雪トラックの約4台分に相当する.結果としては,網走や根室などの主要な都市間は災害時に通常時の1.5倍未満の時間で到達できた.

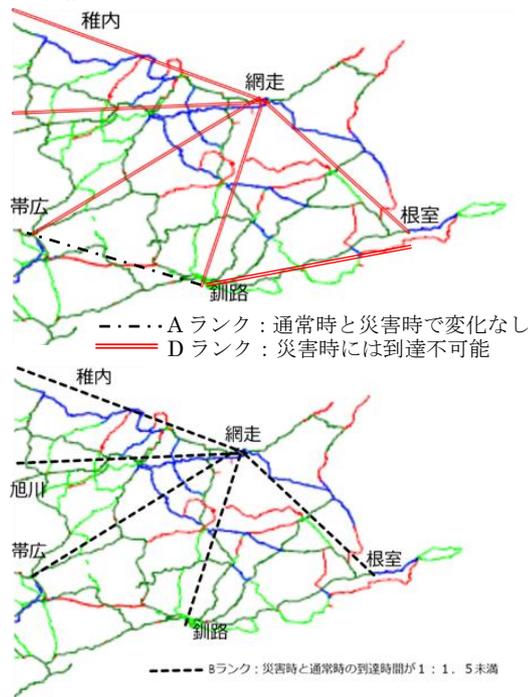


図5 現況の評価(上)改善シナリオ適用結果(下)

5. 結論

本研究において実際の暴風雪時の規制データを元に評価したところ,雪害により各地方の主要都市間の移動が48時間以上途絶されていたことが判明した.規制を行っていた道路について,地形条件を考慮して「防雪事業」と「除雪事業」という本来異なる性質を持つ事業を同時に改善シナリオとして設定を行い,評価したところ,途絶が解消されることが判明した.これにより従来,管理区域内にて検討されていた雪寒事業について,道路網を広域的な観点からの検討も必要であることが示唆された.

謝辞

本研究を進めるにあたり,北海道開発局様,北海道庁建設部様には貴重な資料提供でご協力いただきました.ここに深く感謝の意を表します.

参考文献

- 1)家田仁ら(2016):「広域道路ネットワークの耐災害信頼性から観たリンクの脆弱性及び改良優先度の実用的評価手法の開発と適用性評価」
- 2)大宮 哲ら(2015):「近年の大雪・暴風雪の変化傾向と国道通行止めとの関係について」
- 3)気象庁(2013):「2013.02.16日の雨雲の様子」