

北海道の道路橋梁構造物に対する事業継続活動の検討

Study on the BCP activity for highway bridge structure in Hokkaido

土木研究所 寒地土木研究所 ○正会員 佐藤 京 (Takashi SATOH)
 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 西 弘明 (Hiroaki NISHI)
 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 今野 久志 (Hisashi KONNO)

1. はじめに

近年、地震被害の軽減を図るため、構造物の耐震性能を向上させるための補強・補修等が多方面で行われている。また、このようなハード的な被害軽減方法とともにソフト的な取り組みも行われている。国や地方自治体等で行われている地震被害想定もその一つであり、地震が発生した際の被害を事前に予測・公開することにより、地震災害軽減の必要性を広く浸透させる効果に役立っている。また、事業者に対しては、事業継続活動（BCP）という考え方による取り組みが積極的に行われている。BCP 自体は一般企業のリスクに対する事業継続のための事前準備という位置付けであるが、近年は公共施設の管理者に対してもこの考え方の適用が検討されている。

本検討では、北海道の道路橋梁構造物を対象とし、道路管理者に求められる事業継続活動計画を作成するために必要な情報として、地震による道路供用への影響度評価を実施した。

2. 検討条件

道路供用への影響度調査の対象地域は、北海道の経済・行政機能が集中している石狩地域とする。本検討では北緯 42.5 度～43.5 度、東経 141 度～142 度の範囲を対象とする。地震リスクとしては、北海道における全ての地震発生源を対象とし、地表の最大速度を用いて構造物の被害推定を実施する¹⁾²⁾。図 1 に検討対象領域を示す。

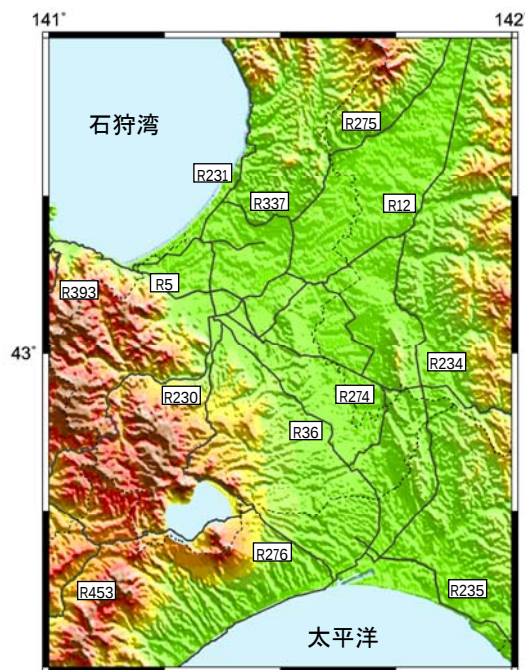


図 1 検討対象領域（北海道石狩地域）

3. 北海道の地震リスク

北海道およびその周辺の地震発生源は太平洋岸の沈み込み帯の地震、内陸活断層による地震、日本海東縁部の地震、その他の地震の 4 種類が考えられる。図 2 に地震発生源の位置を、図 3 に全ての地震を対象とした場合の最大速度分布を示す。活断層の近くでは極めて大きい地震動が生成されることがわかる。特に、検討対象とする石狩地域は、図 2 に示すように東部に石狩低地東縁断層帯をはじめとする複数の活断層があるため、最大速度は 100cm/s を超えると推測される。

図 4 に検討対象地域の地震発生源と中規模以上の被害を受ける橋梁を示す。前述のように、震源（断層）近傍では大きな地震動が生成されるため、被害は顕著である。

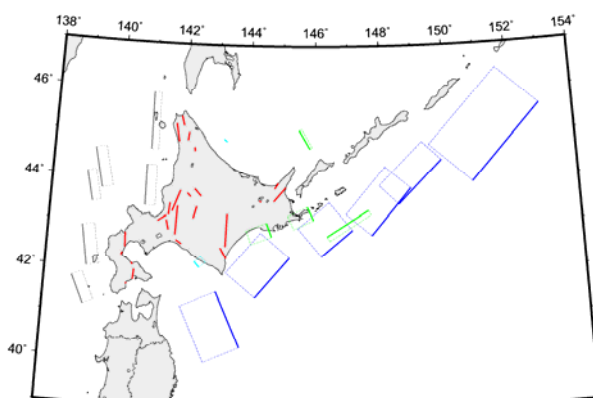


図 2 北海道および周辺の地震発生源

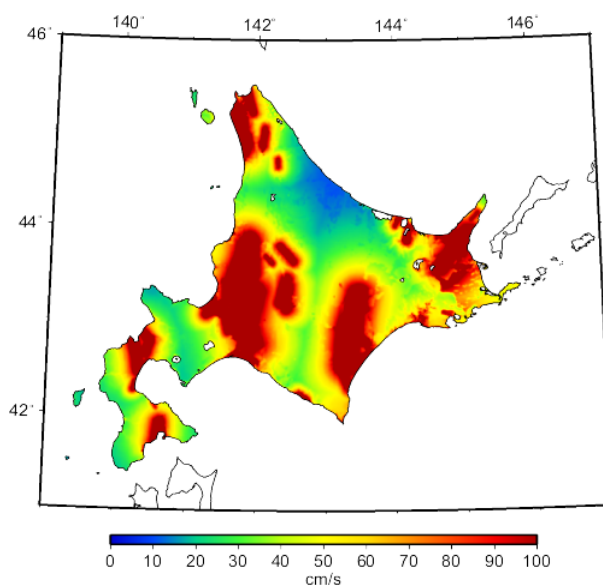


図 3 最大速度分布（全地震発生源対象）

4. 地震による道路供用への影響度評価

図1に石狩地域における道路(国道)の位置関係を示す。この地域には13本の国道があるが、小樽を経由して日本海側へ通じる5号線、江別・岩見沢を抜けて旭川へと繋がる12号線、そして新千歳空港や苫小牧港など道外への主要な公共機関へのアクセスが可能な36号線が当該地域の交通網において非常に重要な役割を担っている。そこで、この3つの国道に注目し、地震による橋梁構造物の被害が道路供用へ与える影響度を検討する。

(1) 国道5号線

国道5号線には202橋の橋梁があり、そのうち検討対象地域内の橋梁は27橋である。札幌直下型の地震を想定した場合、震源の周囲には大規模な被害が想定される。具体的には、札幌の市内から銭函付近にいたるまでに架設されている軽川橋から新川大橋までの間にある殆どの橋梁で大規模な被害が想定される。しかし、この付近は道路基盤が整備されており、一般国道以外にも迂回路があることから、道路供用への影響は被害に比べて大きくないと考えられる。しかし、後述する国道36号線および代替路線が被害を受け、苫小牧港や新千歳空港といった流通拠点とのアクセスが困難になった場合は、小樽港からのルートが唯一の避難および支援物資輸送ルートになる可能性が高いため、確実な迂回ルートを確認する必要があると考えられる。国道337号との交点以降については中規模以下の被害であり地震リスクは比較的低い。

(2) 国道12号線

国道12号線は札幌市から旭川市に至る一般国道であり、対象地域内の道路延長が長いことから35橋の橋梁が架設されている。野幌丘陵断層帯の北部を横切り、石狩低地東縁断層帯主部や増毛山東断層帯と平行することから地震荷重は極めて大きく、小野幌橋から梅橋にかけて大規模な被害が推定される。しかし、その北側を並走する国道275号線については、地震荷重は国道12号と同程度であるが橋梁被害が少ないため、当該国道を迂回路として活用することが可能である。そのため、国道275号線に通じる道路を確保することが重要となる。

(3) 国道36号線

国道36号線は札幌市から室蘭市へ至る一般国道である。検討対象範囲内では道央自動車道と並走する。石狩低地東縁断層帯主部や増毛山東断層帯の影響を受けるため、国道36号線沿線の地震荷重は極めて大きく、橋梁には大規模な地震被害が想定されている。特に恵庭市を通る島松沢橋から戸磯跨線にかけての範囲と、千歳市と苫小牧の境界に位置する第一美々橋から苫小牧市中心部の中野跨線橋までの橋梁で大規模な被害が推定される。そのため、石狩低地東縁断層帯が活動した場合は、国道36号線はほぼその機能を失うと考えられる。国道36号線より東側の路線も同様に地震荷重が大きいため、西側の国道276号線および国道453号線が代替ルートとして活用できると考えられる。

前述したように国道36号は札幌～室蘭間を連結するだけでなく、新千歳空港や苫小牧港への接続ルートであるため、交通網としての社会的な重要度は極めて大きい。そのため、代替ルートが考えられるとはいえ山間部の道

路であることを考えると、支援物資の迅速な大量輸送や避難経路として要求された機能を発揮することは困難であるとも考えられる。そのため、国道36号線の橋梁構造物の被害を最低限に抑制し、被災後出来るだけ早く機能を回復させるための対処もBCPの観点から重要であると考えられる。

5. まとめ

北海道の石狩地域を対象に、道路管理者に求められる事業継続活動計画を作成するために必要な情報として、対象地点の地震動予測結果から道路橋梁の被害予測を行い、地震による道路供用への影響度評価を実施した。

その結果、当該地域において社会的に重要な5号線、12号線、そして36号線については、地震荷重が大きいため、規模の大きい被害が多数発生し、当該路線の機能は低下するが、代替の路線を活用することが可能であることがわかった。

本検討では、最悪シナリオを想定し、全ての地震発生源が活動するとしたが、今後は個別の地震発生源単位で同様の検討を行い、最適なBCPを作成するための資料を蓄積していく必要がある。

【参考文献】

- 1) 佐藤京・西弘明・高瀬裕也・池田隆明：地震被害マップを用いた橋梁構造物の地震被害の推定(その1)地震被害マップ作成のアルゴリズム、土木学会北海道支部平成20年度年次技術研究発表会、A43, 2009.
- 2) 上明戸昇・高瀬裕也・池田隆明・佐藤京・西弘明：地震被害マップを用いた橋梁構造物の地震被害の推定(その2)被害マップの特徴と震源が異なる場合の想定被害の検証、土木学会北海道支部平成20年度年次技術研究発表会、A44, 2009.

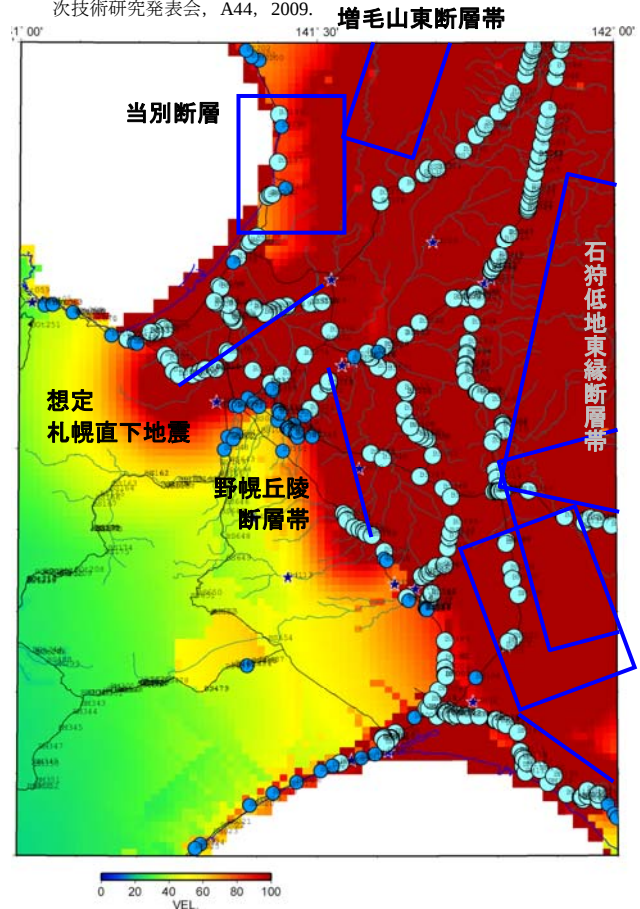


図4 北海道石狩地域における橋梁構造物の被害予測
全ての地震発生源を対象

●大規模被害、●中規模被害、●小規模被害