

帯広地方橋梁の災害時における迂回路の検討と健全度に関する研究

北見工業大学大学院 学生員 前田 哲哉 北見工業大学 フェロー 大島 俊之
 (株)中神土木設計 正会員 本間 美樹治 北見工業大学 正会員 三上 修一
 (株)ブコーシャ 正会員 高田 直幸 北見工業大学 学生員 丹波 郁恵

1. はじめに

日本は世界の中でも有数の地震多発地帯である。その中でも帯広地方は頻繁に地震が発生し、その規模も比較的大きなものが多い。釧路沖地震のような大規模な地震が起こる可能性もあり、非常時の避難路、物資の運搬、救命救助の観点からも道路橋の維持管理が重要な課題だと考えられる。本研究では帯広地方に架設されている橋梁に対して健全度を検討した。また、国道橋が災害時に通行止めとなったときを想定し迂回路を検討した。

2. 数量化理論Ⅱ類による解析

数量化理論Ⅱ類とは、質的（定性的）な要因によって質的な外的基準を予測あるいは判別するための方法であり、質的なデータによる判別分析ということがいえる。橋梁点検で得られた部材ごとの損傷結果を旧建設省土木研究所の「橋梁点検要領（案）」¹⁾に従い損傷を OK, IV, III, II の 4 段階で評価し物理的健全度診断及び耐震性健全度診断を用いて解析を行った。ここで物理的健全度診断評価及び耐震性健全度診断評価の外的基準を表-1、表-2 に示す。

表-1 健全度評価

OK:現状維持
IV:軽い補修を要する
III:大がかりな補修を要する
II:補修より架け替えを進める

表-2 耐震性評価

A:耐震性ある
B:耐震性劣る
C:かなり危険
D:早急に要補強

3. 健全度診断評価

帯広地方は河川が多いため橋梁数も多く、地震などの災害で道路網を担う橋梁が被害を受けると、経済的に重要な都市である帯広市への交通網が麻痺し経済的な損害も莫大なものになる。そこで、帯広地方に架設されている国道橋の橋梁点検データを基に、震災時に重要となる耐震性を考慮した健全度評価を検討した。

(1) 物理的健全度診断評価²⁾

物理的健全度診断評価は国道橋 229 橋を対象に行った。ランク評価は、評価 OK、評価Ⅳ、評価Ⅲ、評価Ⅱの 4 段階である。その結果は、比較的良好と見られる評価 OK と評価Ⅳの割合が 74%、補修・架け替え等の検討が必要と考えられる評価Ⅱと評価Ⅲの割合が 26%と全体的には良好な状態と考えられる。

(2) 耐震性健全度診断評価³⁾

物理的耐震性診断評価は国道橋 231 橋を対象に行った。ランク評価は、評価 A、評価 B、評価 C、評価 D の 4 段階である。その結果を図-1 に示す。耐震性能が十分備わっていると考えられる評価 A の割合が約半数の 49%を占める割合になった。また、耐震性能が不十分と考えられる評価 D が 0%という結果となった。今回の解析では、桁かかり長、落橋防止装置のデータが不十分のため、桁かかり長が全て必要長以上あり、かつ落橋防止装置が設置されているものとして解析を行ったが、実際には落橋防止装置等が設置されていない橋梁があるので、この結果よりも耐震性能が劣る橋梁の割合が増加すると考えられる。

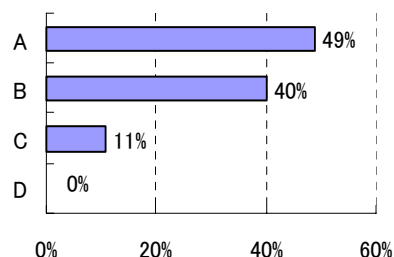


図-1 耐震性健全度診断結果

4. 災害時の迂回路の検討

震災直後は、被災地の復旧活動や物資輸送等のため目的地への路線確保が重要となる。主要幹線道路は交通の核であり、どのようなときにも維持できる状態を保っておかなければならないと考えられる。しかし、万一主要幹線道路である国道に支障があったときのことを考えると迂回路が必要である。本研究では帯広地方をモデルとし、緊急時における迂回路について検討した。

キーワード：橋梁健全度診断評価、耐震性、数量化理論Ⅱ類、迂回路、帯広

連絡先 : 〒090-8507 北見市公園町 165 番地 TEL (0157) 26-9476 FAX (0157) 23-9408

（１）迂回ルートの検討

十勝管内の中心となる帯広とその他の都市とを結ぶ国道橋が通行不能となった場合について、その地点を迂回し各都市と帯広市を結ぶ路線を検討した。対象路線は、札幌・旭川－帯広間の38号線、北見－帯広間の242号線、釧路－帯広間の38号線、十勝港－帯広間の236号線である。帯広地方の地図を図－2示す。

（２）迂回ルート上橋梁の検討

緊急時に迂回路を確保するには、事前に各路線の道路状況や道路橋の現状を把握し、それらを判断基準として迂回路を検討しなくてはならない。ゆえに、日常から道路橋の点検を行い、耐震性を考慮した健全度を検討しておく必要がある。例として釧路－帯広間の38号線のゆかり橋が通行

不通になったときを想定すると、最短距離の迂回路が道道直別共栄線のみになる。このため、この路線間の橋梁に異常がある場合、大幅な迂回をしなくてはなくなるので、この路線間にある橋梁の維持管理は重要と考えられる。このように、迂回路を検討するためには道道橋の維持管理の検討が重要だと考えられる。

４．迂回路上橋梁の健全度

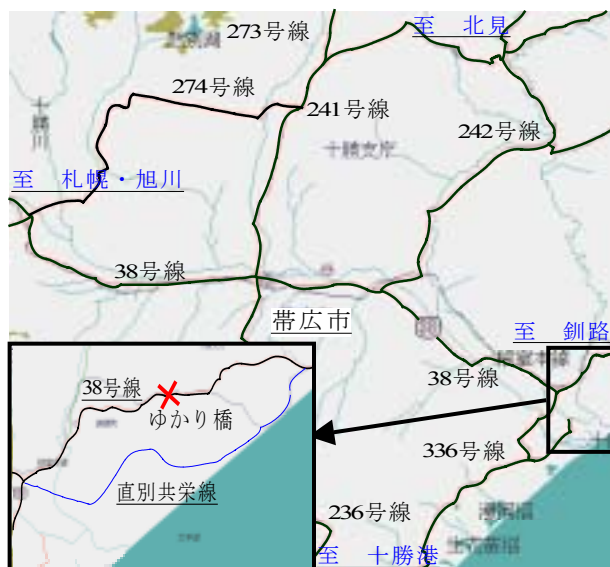
本研究では、迂回路に必要とされる道道橋に対して目視による詳細点検を実施し健全度評価を行った。点検橋梁の選定基準は表－3に示す25橋である。図－3は点検結果を基にして解析した物理的健全度診断評価の割合を示したものである。現状では比較的良好と見られる評価OKと評価Ⅳの割合が12%、補修・架け替え等の検討が必要とされる評価Ⅱと評価Ⅲの割合が88%と補修等が必要とされる橋梁が大幅に上回る結果となった。図－4は、点検結果を基にして解析した耐震性健全度診断評価の割合を示したものである。耐震性能が不十分だと考えられる評価Cと評価Dの橋梁が約半数の48%を占める結果となった。これは、下部構造や支承の損傷度が高いこと、多くの橋梁で落橋防止装置の設置が不十分だったことが原因だと考えられる。

５．おわりに

現状では、主要幹線道路である国道橋の健全度は保たれているといえる。しかし、災害時の迂回路を検討したときの道道橋の健全度は十分とはいえないことがわかった。これから更に道道橋の点検調査を進め、災害時における迂回路を確実に確保できる様にすることが重要である。

【参考文献】

- 1) 建設省土木研究所：橋梁点検要領（案），土木研究所資料，第2651号，1988。
- 2) 森弘，大島俊之，三上修一，他：コンピュータ・グラフィックスと数量化理論を応用した橋梁の維持点検評価法，土木学会論文集，No. 501/I-29, pp. 113-121, 1994.10。
- 3) 平，丹波，他：耐震性を考慮した橋梁健全度診断評価の検討，土木学会題54回年次学術講演会，I-A221, pp. 442-443, 1999.10

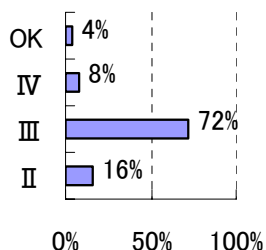


図－2 帯広地方の地図

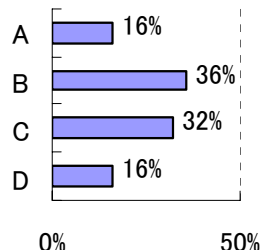
表－3 点検橋梁の選定基準

() 内は橋梁数を示す

路線	東瓜幕芽室線(3)	床版橋(4)
	清水大樹線(4)	桁橋(6)
	本別浦幌線(2)	I桁橋(2)
構造形式	豊頃糠内芽室線(2)	合成桁橋(12)
	帯広浦幌線(1)	トラス橋(1)
	本別留辺蘆線(1)	使用材料
使用材料	川西芽室音更線(3)	鋼橋(16)
	更別幕別線(1)	コンクリート橋(9)
	上札内帯広線(1)	PC橋(7)
架設年度	生花大樹線(1)	RC橋(2)
	音別浦幌線(2)	昭和30—34年(2)
	忠類清水線(3)	昭和35—39年(6)
架設年度	直別共栄線(1)	昭和40—44年(4)
		昭和45—49年(13)



図－3 健全度評価



図－4 耐震性評価