

岩手県における道路橋RC床版の目視点検結果に基づく劣化予測式について

岩手大学大学院工学研究科	学生会員	○丸山	泰孝
岩手大学工学部	正会員	岩崎	正二
岩手大学工学部	正会員	出戸	秀明
(株) 福山コンサルタント	正会員	宮村	正樹

1. はじめに

積雪寒冷地域における道路橋 RC 床版の損傷は、大型車両走行の繰返しによる床版下面の疲労損傷に加え、環境的要因である塩害・凍害等の劣化を受けて図-1(1), (2)に示す様な床版上面の砂利化や圧縮鉄筋の腐食進行が見られ、橋梁床版を維持管理する上で大きな問題になっている。本論文では、まず目視点検結果に基づき、RC 床版の砂利化現象が頻発し床版の架替えが多く行われた橋梁群の劣化予測式を求める。次に、それらの結果と岩手県全域の橋梁群の結果から推定した劣化予測式とを比較することで、砂利化現象が岩手県全域で起こる可能性があるかどうかを検討する。



(1) 砂利化



(2) 鉄筋の腐食進行

図-1 RC 床版の損傷事例

2. 岩手県における床版の損傷状況

岩手県では、国土交通省による「橋梁長寿命化修繕計画」における「橋梁定期点検要領（案）」に準じて「岩手県橋梁定期点検要領（案）」を作成した。点検項目は、26 項目であり、損傷程度を健全から不健全までを a（健全）、b, c, d, e（不健全）の 5 段階として評価している。図-2 に点検結果の一例として岩手県内の凍害発生橋梁の位置と気温分布を示す。

県が管理する国道、県道 1172 橋の床版に対して行った目視点検結果の内、414 橋(946 径間)の RC 床版の損傷状況を項目別に図-3 に示す。RC 床版における評価すべき損傷項目は 9 項目であり、その中でも、「床版ひび割れ」、「漏水・遊離石灰」、「剥離・鉄筋露出」の項目に損傷が多く見られた。最も損傷が多い「床版ひび割れ」では、e 評価の RC 床版は 10% であり、長寿命化修繕計画において修繕、補修・補強が必要となる c 段階を含めると 40% 強となっている。また、「漏水・遊離石灰」では、e 評価が 10%、d, c 評価を含めると 65% となり、「剥離・鉄筋露出」では、e 評価が 10%、d, e 評価を含めると 30% 程度となっている。よって、RC 床版の 10% は早期に補修・補強を施す必要があることがわかる。

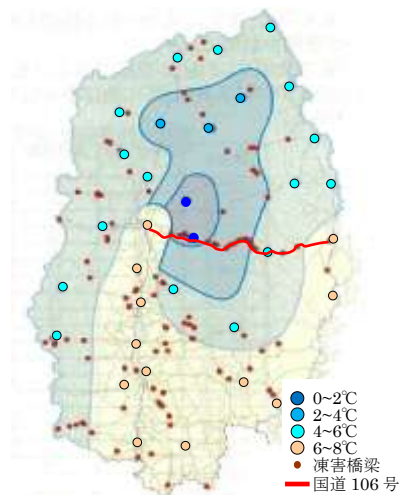


図-2 凍害橋梁位置

および気温分布

3. RC 床版の損傷経年変化

橋梁の架設時からの経過年数を 10 年毎に分け、損傷度比率と経過年の関係の推移を見ることにより、橋梁の部材毎の損傷項目の劣化傾向を把握することができる。ここでは、RC 床版の損傷項目のうち「剥離・鉄筋露出」の損傷度の経年変化を図-4 に示す。経年 30 年で e 評価が 10%、c, d 評価も含めると 43% であり、経年 40 年、50 年で、e 評価が、それぞれ 30% となり、劣化損傷が急激に増加している。c, d 評価を含めると約 55% の橋梁が補修・補強を施す必要がある。

キーワード 維持管理 RC 床版 砂利化 塩害 凍害 劣化予測

連絡先 (〒020-8551・岩手県盛岡市上田 4-3-5 岩手大学工学部 社会環境工学科・019-621-6436)

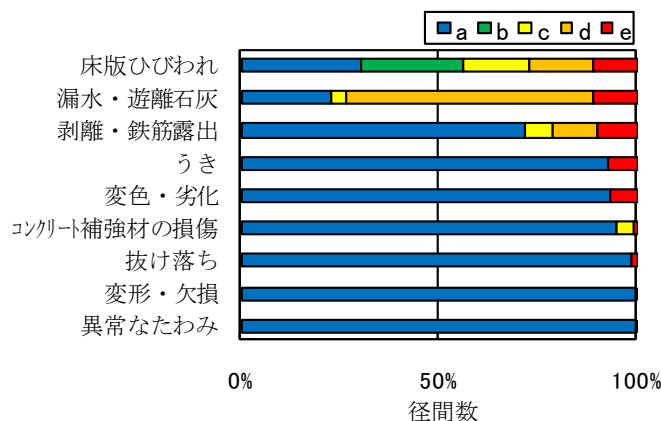


図-3 床版の損傷状況の割合

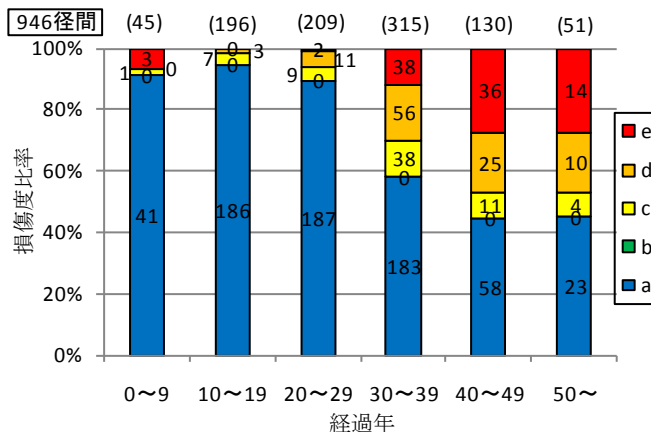


図-4 10年毎の損傷経年変化

4. 劣化予測式の設定

岩手県内の橋梁群を対象に，RC 床版の劣化予測式を作成する．ここでは，岩手県内の橋梁群 414 橋(946 径間)と，砂利化が多く見られた国道 106 号の橋梁群 32 橋(80 径間)の劣化予測式を作成し比較検討した．

劣化予測式の設定方法は，損傷度の階級 a, b, c, d, e をそれぞれ 1, 0.75, 0.5, 0.25, 0 で数値化し，階級毎に経過年数の最頻値（平均到達年数）を求め，多項式を用いて回帰曲線を作成する．今回は損傷度 a における損傷度点 1 を切片とした 4 次式を採用した．床版の損傷項目「剥離・鉄筋露出」を例として，岩手県全域 414 橋，国道 106 号 32 橋の各損傷度の平均到達年をそれぞれ表-1, 2 に示す．また，劣化予測式を図-5 に示す．

2 つの劣化予測式を比較すると，岩手県全域に対し，国道 106 号の劣化予測式の方が，傾きがやや大きく劣化速度が速いという結果が得られた．劣化予測式上の損傷度 e に達する年数は，岩手県全域が 39.8 年，国道 106 号が 38.6 年とあまり差は見られなかった．しかし，実測値による平均到達年のみを見ると，不健全である損傷度 e においては岩手県全域で 39.4 年，砂利化の多く見られた国道 106 号で 30.9 年となっており，国道 106 号で床版の劣化が促進されていることが確認された．

5. まとめ

本論文の解析結果より，積雪寒冷地域にあたる岩手県の RC 床版は，融雪剤散布による塩害や凍害等を受けることにより，床版表面の砂利化や鉄筋の腐食等が見られることから，寿命を 30～40 年と設定する必要があると言える．また，砂利化が多く見られた路線と岩手県全域の劣化予測式に大きな差がないことは，岩手県全域で RC 床版の砂利化が起きる可能性があることを示唆している．他の損傷項目である「床版ひびわれ」，「漏水・遊離石灰」等においても同様の劣化傾向が見られ，ここでも劣化予測式上の損傷度 e に達する年数が 30～40 年という結果を示した．各々の損傷項目で示している年数が直接的に床版の寿命を指すものではないが，このような損傷が複合的に作用し砂利化に至っているのは明らかであり，今後更にそのメカニズムを解明していく必要がある．

表-1 岩手県全域 414 橋(946 径間)の
損傷度と平均到達年の関係

損傷度	径間数	平均到達年	標準偏差
a	678	25.3	9.86
b	0	—	—
c	70	32.9	8.75
d	105	37.6	8.79
e	93	39.4	7.03

表-2 国道 106 号 32 橋(80 径間)の
損傷度と平均到達年の関係

損傷度	径間数	平均到達年	標準偏差
a	46	32.4	5.50
b	0	—	—
c	6	33.7	2.34
d	11	35.0	1.34
e	17	30.9	2.50

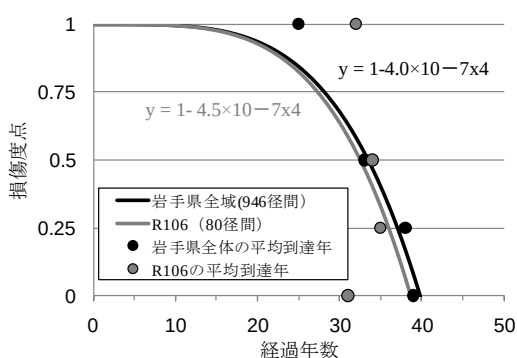


図-5 劣化予測式
床版「剥離・鉄筋露出」