

積雪寒冷地の既設橋梁の劣化予測に関する一考察

岩手大学工学部 学生会員 佐藤 喜昭
 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
 岩手大学大学院工学研究科 学生会員 丸山 泰孝

1. はじめに

高度経済成長期に建設された橋梁など多くの道路構造物が高齢化してきており、2020年頃に更新や補修・補強のピークを迎える。今後、これらの橋梁に対して従来型の対症療法的な維持管理を継続した場合、維持管理コストが非常に高くなり、適切な維持管理が困難になる恐れがある。これを受けて地方自治体は、国からの補助制度である長寿命化修繕計画策定事業に取り組んでいる。本論文では、岩手県管理の橋長15m以上の橋梁を対象に各部材ごとに劣化傾向があるのか否かを判定し、それらの分析結果に基づき劣化曲線を作成する手法について検討する。また、作成された岩手県全域の劣化曲線が地域別に適用可能かどうか検証する。

2. 目視点検手法

現在、岩手県の橋梁の目視点検に用いられている点検要領の概要を表-1に示す。岩手県の点検要領は国土交通省の橋梁定期点検要領（案）に準じて策定されている。この手法は、26の点検項目を損傷程度の健全・不健全をa(健全),b,c,d,e(不健全)の5段階から2段階で評価している。

表-1 点検方法

対象	岩手県
適用基準	岩手県橋梁点検要領(案)
点検方法	近接目視点検
点検体制	専門家、県職員
点検項目	26項目
評価基準	a(健全)~e(不健全)の5段階評価
点検部材	全般(上部工、下部工、橋面の道路施設、付属物)
整理方法	損傷図、点検・診断結果

3. 経過年別でみる損傷度の劣化傾向

岩手県では、岩手県内の橋長15m以上の橋梁を対象に各部材ごとの劣化傾向の有無について調査¹⁾している。橋梁の架設時からの経過年数を10年ごとに分け、各損傷項目の損傷程度の推移を見ることにより、橋梁の部材ごとの損傷項目の劣化傾向を把握することができる。ここでは例として鋼橋主桁の腐食の損傷程度の経年変化を図-1に、RC躯体の剥離・鉄筋露出の損傷程度の経年変化を図-2に示す。どちらの図も経年と共に健全な橋梁数が減少していることがわかる。

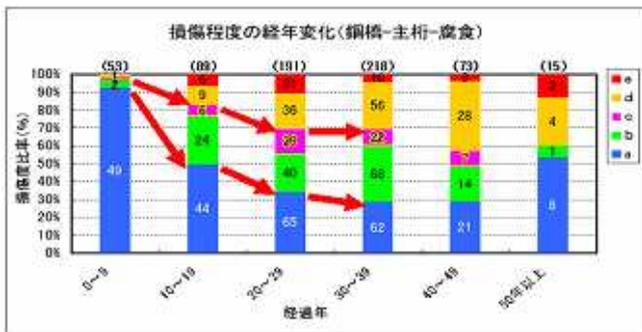


図-1 経年変化による鋼橋主桁の劣化傾向



図-2 経年変化によるRC躯体の劣化傾向

4. 劣化曲線の設定

岩手県内の橋梁群を対象に、2種類の方法により劣化曲線を作成し比較検討する。最初の劣化曲線（以下、劣化曲線1とする）の設定方法は、損傷程度の階級a,b,c,d,eをそれぞれ5,4,3,2,1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。例として鋼橋主桁の腐食に関する劣化曲線を図-3に示す。

キーワード 橋梁 維持管理 目視点検 劣化曲線

連絡先 〒020-8551 岩手県盛岡市上田4-3-5 岩手大学工学部 建設環境工学科 構造工学研究室

電話番号 019-621-6436

2番目の劣化曲線（以下、劣化曲線2とする）の設定方法は、損傷程度の階級 a,b,c,d,e を 5,4,3,2,1 で表し、経過年数5年毎の代表値(本論文では平均損傷程度)を用いて回帰曲線を作成する。同じく例として鋼橋主桁の腐食に関する劣化曲線(1次式)を図-4に示す。図-3,4に示す二つの劣化曲線を比較すると鋼橋主桁の腐食では、供用開始直後では劣化曲線2が劣化曲線1より安全側にあるが、約20年経過すると劣化曲線2の方が安全側になる。また、データ数による影響、特異値による影響について比較した結果を表-2に示す。図-3,4の比較結果から本事例では、劣化速度の進展具合を考慮して劣化曲線1を採用する。

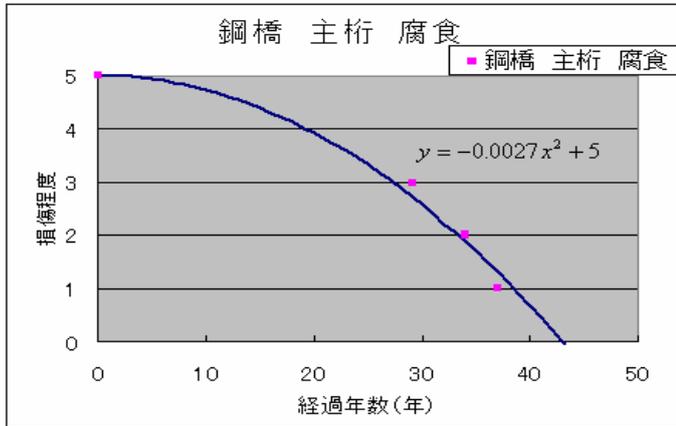


図-3 劣化曲線 1

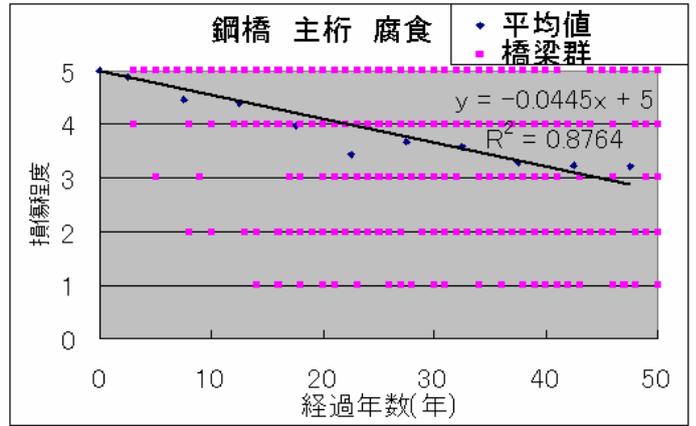


図-4 劣化曲線 2

表-2 劣化曲線の比較

項目	劣化曲線 1	劣化曲線 2
データ数による影響	データ数が集中する高度経済成長期の損傷程度が劣化速度に影響を与える	階級毎の傾向を劣化曲線に反映できる
特異値の扱い方	階級毎の最頻値を用いるため、損傷の回復する値を特異値として除去できる	橋梁群から補修後と思われる橋梁の除去が可能

5. 地域毎の比較

岩手県内の橋梁群を内陸と沿岸に分けて地域ごとに特徴があるのか調べた。ここでは、内陸地域を盛岡,北上,遠野,花巻の地方振興局管内とし、沿岸地域を大船渡,久慈,釜石,宮古の地方振興局管内とした。それぞれの地域で、劣化曲線の作成を試みたが、相関の高い回帰曲線が得られなかった。そのため図-5は、腐食に関してそれぞれの地域の橋梁の損傷程度を図中にプロットし劣化曲線1と比較したものである。図-5より、沿岸地域のほうが内陸地域と比べて早い時期で劣化が起こっていることがわかった。腐食の原因は海岸線距離、凍結防止剤散布量、伸縮装置からの漏水等さまざまな要因が考えられるが、本事例では海岸線距離の関連性が反映したと思われる。

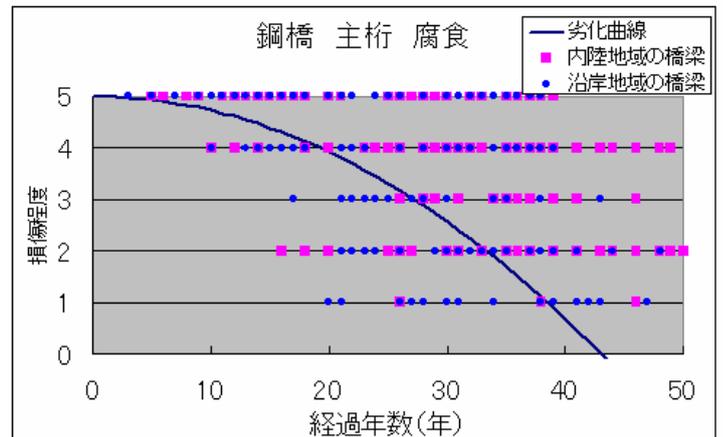


図-5 内陸地域と沿岸地域の比較

6. あとがき

今回作成した劣化曲線は岩手県全域の橋梁データから作ったものであるため、地域性や環境条件を十分考慮したものとなっていない。また、適用示方書や大型車交通量を考慮すると異なる劣化曲線が得られるかもしれない。今回は2種類の方法で劣化曲線を作成したが、劣化曲線の作成方法には様々な方法があるため、今後は他の作成方法も試み、より積雪寒冷地に適した劣化曲線を作成したいと考えている。

参考文献

- 1) 岩手県：平成19年度 第3回岩手県橋梁長寿命化検討委員会資料