

JR 東日本におけるメンテナンスシナリオを活用した鋼橋の維持管理

ジェイアール東日本コンサルタンツ株式会社 正会員 ○高橋哲夫 正会員 杉舘政雄
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 梶谷宣弘 窪田利幸
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 岩岸 現

1. はじめに

鋼鉄道橋の歴史は古く、JR 東日本管内では左沢線最上川橋梁のように供用開始から 129 年を経過した鋼橋もあり、平均経年は 60 年を超えている。長い間供用に耐えうるのは、技術者が丁寧な維持管理を行ってきた結果であると考えられる。しかし、今後はこれまでよりも効率的で進化した維持管理を行うことが望まれているため、鋼橋の連ごとに異なる桁の固有情報を正確に担当技術者に伝達し継承していくことが重要となる。

そこで、当面の耐用年数を 200 年と設定し、鋼橋の連ごとの特徴や維持管理方針を記述したメンテナンスシナリオ（カルテ）^{1) 2)}を作成することになり現在 5 年目に入っている。

2. JR 東日本の鋼橋維持管理の現状

JR 東日本には約 12,000 連の鋼橋があり、このうち、経年 100 年を超えたものも増え、高齢化が進行している。しかし、鋼橋を構成する鋼材には材料劣化が無いと言われており、腐食による断面欠損や疲労き裂等を生じさせなければ、今後さらに 100 年以上供用することが可能であると考えられる。したがって、今後は個々の鋼橋の特性（変状が生じやすい弱点箇所）をよく把握し、その結果を正確に伝えていくことが重要であり、そのことが鋼橋の長寿命化に結びつき、適切で経済的な維持管理を行うことが可能となる。また、構造物を取替えないで使用することは、環境負荷の低減にも役立つものと考えられている。

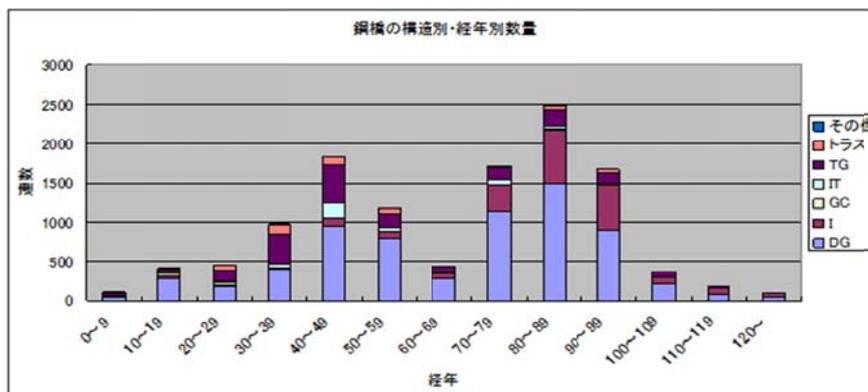


図 1 鋼橋の経年別数量 (2010 年資料による)

（変状が生じやすい弱点箇所）をよく把握し、その結果を正確に伝えていくことが重要であり、そのことが鋼橋の長寿命化に結びつき、適切で経済的な維持管理を行うことが可能となる。また、構造物を取替えないで使用することは、環境負荷の低減にも役立つものと考えられている。

3. メンテナンスシナリオの概要

メンテナンスシナリオは鋼橋の個々の桁の特徴や将来にわたる維持管理方針を示すカルテであるが、記載する主な項目を以下に示す。またこの中から重点検査項目と健全度量、管理目標値について説明を加える。

3.1 メンテナンスシナリオ主な記載項目

- (1) 構造物情報：Mars（JR 東日本土木構造物管理システム）データ、または現場調査結果(優先)を反映
- (2) 健全度に関する保有性能の評価・健全度量（生じている変状のランク、変状の生じやすさの程度等を総合的に加味した値）、現有応力比率および溶接桁の耐疲労性の評価
- (3) 重点検査項目：検査で注意(朱書きは変状が生じやすい箇所)して点検を行う必用のある部材・部位と、なぜそこが重要かをよく理解して点検をしてもらうためにその選定理由
- (4) 維持管理基本方針：線区の重要性、現地の状況などによる維持管理の基本方針
- (5) 要求性能の項目に対する維持管理目標：要求性能の性能項目ごとの維持管理目標
- (6) その他特記事項：構造上の特徴、既変状箇所、補修履歴、注意を要する環境条件等

Key words : 鋼鉄道橋、維持管理、メンテナンスシナリオ、重点検査項目

連絡先：〒171-0021 東京都豊島区西池袋 1-11-1 メトロポリタンプラザ ジェイアール東日本コンサルタンツ(株) Tel 03-6846-1194

3.2 重点検査項目

重点検査項目は、該当する鋼橋の特徴を考慮し検査で見逃してはいけない部材部位を概略図と写真で示している(図2参照)。これにより経験の浅い社員でも重大な損傷の見逃しが無くなるものと期待している。

3.4 健全度量と管理目標値

健全度量は、「現在発生している部材ごとの変状の健全度ランクに、構造物としての変状の発生しやすさ、検査のしやすさ、対策のしやすさなどを加味し、構造物全体としての健全度を表す」と定義し、数値が高いほど安心できる構造物であることを示す。また、健全度量の管理目標値については首都圏、地方幹線、ローカル線に分け、それぞれ、80点、65点、50点とし、首都圏では軽微な変状でも早めに直すように設定した。

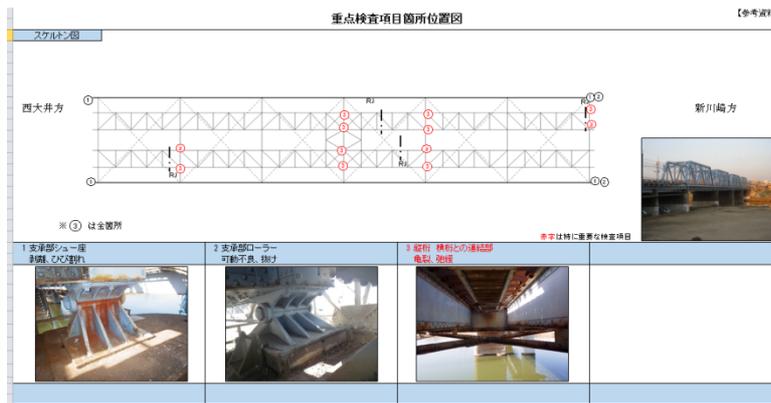


図2 重点検査項目の例

また、健全度量の管理目標値については首都圏、地方幹線、ローカル線に分け、それぞれ、80点、65点、50点とし、首都圏では軽微な変状でも早めに直すように設定した。

4. メンテナンスシナリオを活用した維持管理の予想される効果

これまでの維持管理マニュアル³⁾等を用いた現行の検査は以下のような課題があった。

- ① 首都圏から地方ローカル線まで同じ内容を参照して検査を行っており明確な区分けをしていない。
- ② 個々の桁の細かい特徴まで網羅していないので、着目箇所が多く、現地調査が非効率である。
- ③ 担当者が数年で異動するが多い。

このような状況から、維持管理に携わる社員が減少していく中においては、重大な変状を見落とすことが危惧されている。図3に示す事例(1976年)は、その後各地に見られ、2003年、2010年と発生している。この原因は縦桁の下フランジが横桁と連結されていないことである。

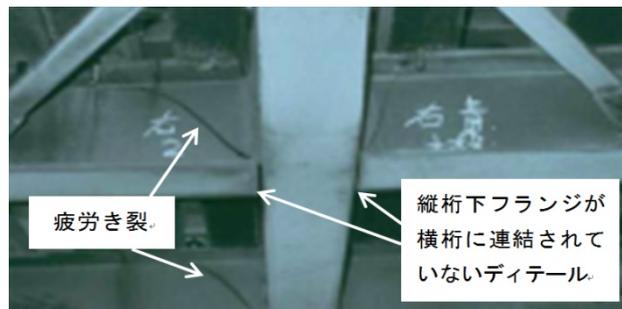


図3 縦桁が破断した例

このディテールの縦桁には疲労き裂が生じ見逃すと破断に至ることは指摘されていたが、技術継承が十分でなかったために、同じ内容の重大な事故を繰り返し発生させてしまった事例である。

これに対し、メンテナンスシナリオを用いると以下のような効果が期待される。

- ① 個々の桁の特徴を考慮した重点検査項目を指定するため、常に同一水準で検査が行える。
- ② 検査経験の浅い社員でも鋼橋の特徴をとらえた効率的な検査が可能となる。
- ③ 重大な変状の見落としがなくなり、軽微な変状も早い段階で直すため鋼橋の長寿命化が可能となる。
- ④ 鋼橋の維持管理に関するきめの細かい技術継承が容易である。

5. まとめ

メンテナンスシナリオは、線区ごとの維持管理方針と個々の桁に対する維持管理目標と重点検査箇所を明示されている。これを活用することにより、担当者が代わっても同じ内容の維持管理が行われることにより、重大な変状の見落としがなくなり、技術継承も容易となる。「悪くなったら直す」から「悪くならないように保全する」⁴⁾という考え方にも合致し、鋼橋の長寿命化が可能になると期待される。なお、本業務の現場調査およびメンテナンスシナリオ作成に日夜奮闘していただいた(株)ビーエムシーの関係各位に感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 興石逸樹：東北・上越新幹線の橋梁と保守,橋梁と基礎,2009年8月
- 2) 下山貴史：東日本旅客鉄道における鋼鉄道橋の維持管理の現状と今後に向けて,JSSC,2014年1月
- 3) 東日本旅客鉄道：維持管理マニュアルI 検査編,2004年12月
- 4) 阿部允：土木のアセットマネジメント,日経コンストラクション,2006.8