

道路橋の健全度現状分析

東京都土木技術センター 正会員 関口 幹夫

1. はじめに

東京都管理の図-1 に示す道路橋 1,235 橋の健全度データ 5 年頻度 3 回分について現状分析を行った<sup>1)</sup>。

2. 分析データと健全度の定義

分析に使用したデータは、2,003 年 3 月時点の東京都建設局道路橋データベースの第 3 次～第 5 次定期点検結果 (1,988～2,000 年) を使用した。なお、第 1 次～第 3 次定期点検結果は、点検方法が異なるため分析の対象から除外した。

定期点検の方法は「橋梁の点検要領 (東京建設局 1,988 年 3 月版)」による径間単位の見視点検で、判定区分 (健全度ランク) は A～E の 5 段階評価法である。本分析における健全度はランクを数値化 (A=5, B=4, C=3, D=2, E=1) して取り扱い定義を表-1 に示す。部材別評価項目と評価値および重み係数は表-2 による。分析の対象は、1 橋単位の総合健全度および部材別健全度とし、複数径間を有する部材別健全度はその平均値とする。また、1 橋単位の健全度は 3 回分が存在し、供用年数と健全度の関係は図-2 に示すようにデータは分散している。データ数が多いと全体を把握しにくいいため供用年数 5 年間隔の平均値 (5 年平均) として表示し全体の傾向を把握する。

3. 分析結果

主な健全度推移の分析結果を図-3 に示す。橋種別の全体の推移は図-3 の(a)鋼橋、(b)RC 橋、(c)PC 橋のように、また部材別の主桁は図-3(e)、床版は(f)に示される。鋼橋と RC 橋で

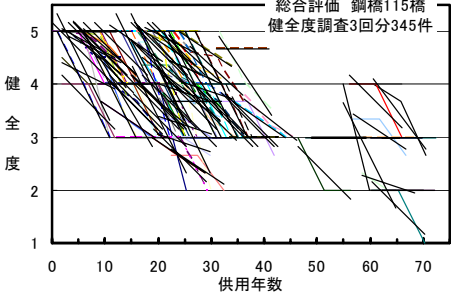


図-2 3 回分の健全度の推移

は供用年数 50 年を境界に戦前と戦後に分けられ、鋼橋では戦前のグループの方が健全度の低下が少ない。現有する墨田川筋の震災復興橋梁群の 5 年平均健全度は、今後 10 年間は健全度 2 を下回らないと推定される。

全く補修が行われていないと見なされる橋梁 (最悪な維持管理状態) の健全度が 1 低下する健全度ランク A→B のケース、管理目標 (健全度ランク D) まで劣化する健全度ランク A→D のケース。また補強・補修 (塗装塗替え含む) により延命化が可能な鋼橋の補修有りの健全度ランク A→D のケースが想定される。それぞれのケースの平均供用年数は概ね表-3 のように推定される。

表-1 定期点検ランクと健全度の定義

| 定期点検の判定レベル |      |                        | 分析上の対応と健全度   |     |
|------------|------|------------------------|--------------|-----|
| 判定区分       | 評価   | 状況                     | 対応           | 健全度 |
| A, a       | 健全   | 損傷が特に認められない            | 不要           | 5   |
| B, b       | ほぼ健全 | 損傷が小さい                 | 注意           | 4   |
| C, c       | やや注意 | 損傷がある                  | 計画的に補修補強     | 3   |
| D, d       | 注意   | 損傷が大きい                 | 速やかに補修・補強    | 2   |
| E, e       | 危険   | 損傷が著しく第3者へ影響を与える可能性がある | 通行制限 緊急に補修補強 | 1   |

(注) A, B, ..大文字は総合評価、a, b, ..小文字は部材別判定区分

表-2 定期点検の評価項目と評価値・重み係数

|      |     | 評価項目       |        | i                   | 評価因子別の評価値[ai]       | 重み係数[bi] |        |
|------|-----|------------|--------|---------------------|---------------------|----------|--------|
|      |     |            |        |                     |                     | 鋼橋       | RC・PC橋 |
| 耐久性  | 上部工 | 桁          | 主桁     | 1                   | a=1 b=2 c=3 d=4 e=5 | 30       | 30     |
|      |     |            | 縦桁     | 2                   | a=1 b=2 c=3 d=4 e=5 | 5        | 3      |
|      |     |            | 横桁     | 3                   | a=1 b=2 c=3 d=4 e=5 | 5        | 3      |
|      |     |            | 横構・対傾構 | 4                   | a=1 b=2 c=3 d=4 e=5 | 1        | —      |
|      | 下部工 | 床版         | 5      | a=1 b=2 c=3 d=4 e=5 | 30                  | 10       |        |
|      |     | 支承         | 6      | a=1 b=2 c=3 d=4 e=5 | 1                   | 1        |        |
|      |     | 橋台         | 7      | a=1 b=2 c=3 d=4 e=5 | 4                   | 3        |        |
|      |     | 橋脚         | 8      | a=1 b=2 c=3 d=4 e=5 | 4                   | 3        |        |
| 安全性  | 活荷重 | 設計活荷重      | 9      | >=H5                | 1.0                 | 2        | 2      |
|      |     |            |        | H5>~>=S31           | 1.1                 |          |        |
|      |     |            |        | S31>~>=S14          | 1.4                 |          |        |
|      |     |            |        | S14>                | 1.5                 |          |        |
|      | 交通量 | 大型車交通量     | 10     | 2000>=              | 1                   | 1        | 1      |
|      |     |            |        | 2000<~<=8000        | 2                   |          |        |
|      |     |            |        | 8000<~<=12000       | 3                   |          |        |
|      |     |            |        | 12000<              | 4                   |          |        |
|      |     |            |        | >=S60               | 1                   |          |        |
|      |     |            |        | S60>~>=S40          | 2                   |          |        |
| 供用年数 | 11  | S40>~>=S20 | 3      | 1                   | 1                   |          |        |
|      |     | S20>~>=S1  | 4      |                     |                     |          |        |
|      |     | S1>        | 5      |                     |                     |          |        |
|      |     |            |        |                     |                     |          |        |

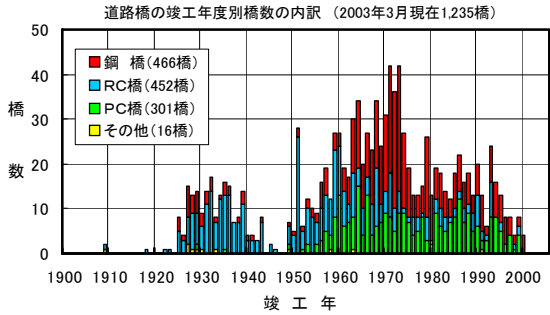


図-1 竣工年別道路橋数の分布

キーワード 道路橋, 健全度, 劣化曲線,

連絡先 〒136-0075 東京都新江東区新砂 1-9-15 東京都土木技術センター TEL 03-5683-1578

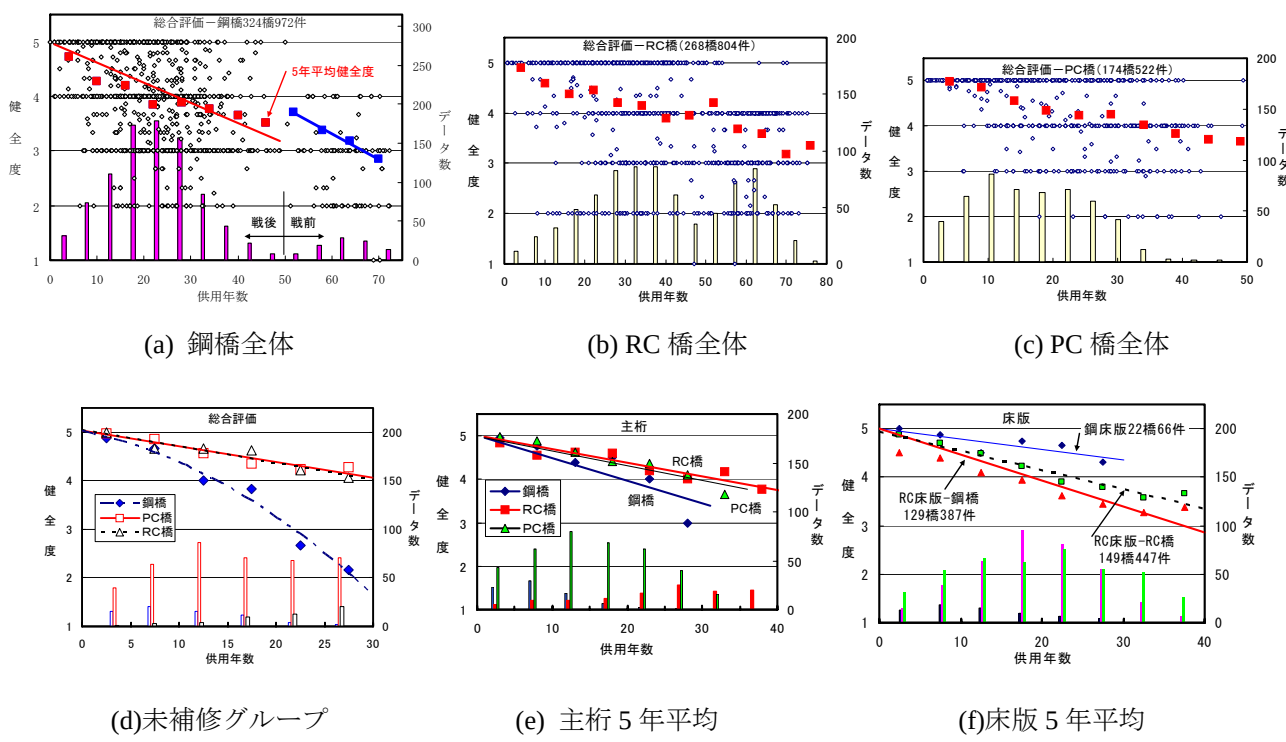


図-3 総合健全度および主な部材別健全度の推移

全く補修が行われていないと見なされる橋梁（最悪な維持管理状態）の総合健全度が 1 低下するパフォーマンスは、図-3(d)に示す鋼橋で 15 年（塗装塗替えなし）、RC 橋および PC 橋は 30 年程度である。管理目標ランク D（健全度 2）までの供用年数は、鋼橋の島嶼 30 年（主桁）、島嶼以外の鋼橋は表-3 の A→D に示す 40 年および RC 橋と PC 橋は 90 年程度と推定される。

鋼橋の健全度は、塗装が適切に塗替えされている限り管理目標（健全度 2）を下回るためには表-3 A→D（補修あり）80 年程度と十分長い供用期間と推定される。一方、戦後の橋梁群のうち東京オリンピック後までに建設された鋼橋は、全体剛性が小さいなどの特徴から二次部材の金属疲労、補強済み RC 床版の劣化などが健全度の低下要因になる。また、現行設計基準以前の活荷重 25tf 未対応や耐震補強未対応橋梁は耐久性が劣っており、将来健全度が低下し補修補強の対象になると想定されるが、今回の分析では把握できていない。

ニューヨーク市の橋梁の健全度（7 ランクを 5 ランクに補正）と東京都の健全度の比較を図-4 に示す。管理が全く行われていない「最悪の状態」でも東京都の橋梁は供用年数が長く状態がよいと推察され、平均健全度の推移では大差ないものと推察される。

4. まとめ

現行の健全度評価は、維持管理のための指標であり物理的寿命との関係は曖昧であるが、健全度あるいは劣化度と見なして取り扱える唯一の指標である。現行の健全度評価結果は、LCC 分析やアセットマネジメントシステムの基本データとして十分に活用可能であると考えられる。

参考文献

1) 関口幹夫, 西尾伸郎, 竹田敏憲:道路橋および歩道橋の補修履歴と健全度の現状分析, 平 16. 東京都土木技術研究所年報, 2004 年 10 月, pp137-152

表-3 健全度の供用年数予測

| 健全度の予測レベル |          | A→B   | A→D | A→D  |
|-----------|----------|-------|-----|------|
| 部 位       | 補修の有無    | 無し    | 無し  | 有り*2 |
|           | 形 式      | 道路橋*1 |     |      |
| 総 合       | 鋼橋       | 15    | 40  | 80   |
|           | RC橋      | 30    | 90  | —    |
|           | PC橋      | —     | —   | —    |
| 主 桁       | 鋼橋       | 15    | 30  | 80   |
|           | RC橋      | 30    | 90  | —    |
|           | PC橋      | —     | —   | —    |
| 床 版       | 鋼床版      | 20    | 50  | >100 |
|           | 鋼橋 RC床版  | 20    | 50  | 80   |
|           | RC橋 RC床版 | 25    | 75  | —    |

(注) \*1: 戦後の橋梁群を対象  
\*2: 塗装の塗替え

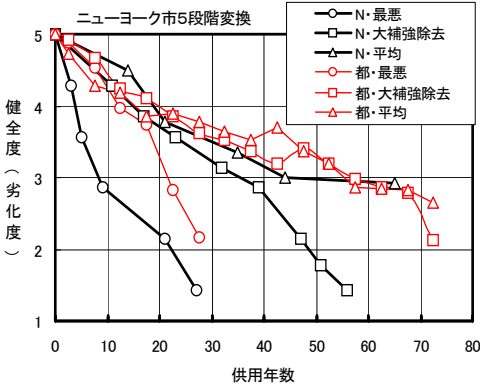


図-4 ニューヨーク州との比較