

橋梁健全度調査に基づく劣化現象の分析

岐阜大学工学部

○張 青

岐阜大学工学部 正会員

森本 博昭

1. はじめに

橋梁などの社会基盤施設は、建設後年数の増加とともに、損傷、劣化が進行していく。構造物の老朽化に対する維持管理ならびに補修・補強手法の確立、さらには構造物の長寿化のための設計、施工法を検討するために、構造物の健全度の調査と損傷、劣化程度の評価、分析が必要である。

本研究では、岐阜県内の主要橋梁の点検データに基づく、構造物の損傷、劣化現象の分析を行った。これらの検討結果を体系的に整理することで、今後の維持管理や橋梁など構造物の長寿化設計・施工法確立のための参考資料になると考える。

2. 橋梁健全度の調査

2. 1 調査対象

岐阜県内の主要橋梁を調査分析の対象とした。調査対象として、橋梁は RC 橋、PC 橋と鋼橋の総数 362 橋である。これらのうち、建設年代不明な 98 橋は総合評定が困難なので、分析の対象外とした。従って、本研究では、昭和 10 年以前から、昭和 60 年代まで建設された 264 橋の点検データの分析を行った。

2. 2 調査方法

橋梁点検データは、橋梁各部分（上部工上面、上部工下面、下部工）に、その損傷程度に応じて A~E の 5 段階にランク分けされている。各ランクの損傷程度は A:健全、B:ほぼ健全、C:やや注意、D:注意、E:危険である。ランクの評価は、コンクリートのひび割れ・剥離、鉄筋露出・錆・欠損、鋼桁の塗装劣化・錆・欠損など、橋梁各部分における劣化要因による損傷の程度を総合して行われている。

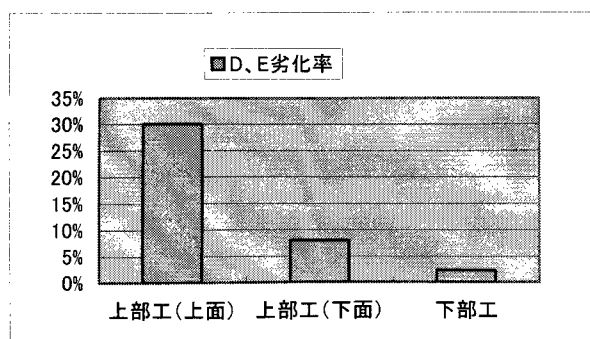
3. 橋梁構造物劣化現象の分析

3. 1 劣化現象の概要

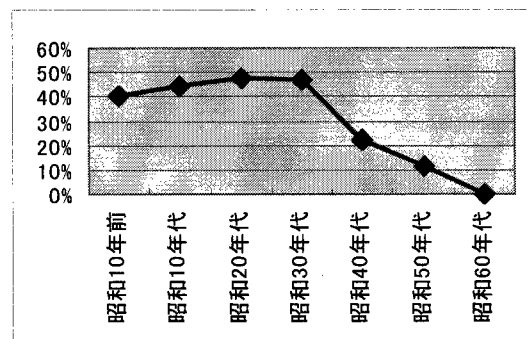
研究対象とする 264 橋の中に D、E と判断された橋梁は計 93 橋(35.2%)があった。ただし、E ランクと判断されたものは 5%程度である。橋梁構造部別の内訳を図－1 に示す。上部工上面は 79 橋(30%)、上部工下面は 21 橋(8%)、下部工は 6 橋(2.2%)である。建設年代、構造式及び損傷箇所の分析は次節で述べる。

3. 2 橋梁建設年代の分析

供用年数は橋梁構造物の損傷、劣化に対する影響することが分かっている。図一2はD、Eと判断された橋梁の建設年代別による分析結果である。図から、劣化率は昭和10年以前から昭和30年代までの間では40%以上であり、昭和40年代より約20%以下に減少する。すなわち、昭和30年代以前に建設した橋梁の損傷、劣化率は昭和40年代以降の2倍である。本分析により、橋梁建設後40～50年になると、構造物の損傷、劣化はかなり顕在化することが確認できる。



図一1 橋梁各構造部の劣化率



図一2 橋梁損傷率と年数の関係

3. 3 橋梁形式を劣化の分析

橋梁形式は、大別して RC 橋、PC 橋及び鋼橋 3 種類に分けられる。表―1 は調査対象橋梁の形式による分類結果である。表から、RC 橋の割合は昭和 10 年以前の 70%から、昭和 50 年代の 3.7%へと減少する。一方、PC 橋は昭和 20 年代の 3.6%から、昭和 50 年代の 33.3%に増大する。鋼橋は昭和 10 年前では 30%であるが、昭和 50 年代になると 63%に達する。全体的な傾向として、昭和 30 年代以前は PC、RC のコンクリート橋と鋼橋の割合が 2～3：1 であったものが、昭和 40 年代以降はその比率が逆転する。そして、コンクリート橋の大部分は PC 橋で占められている。

昭和 30 年代で建設した RC、PC 及び鋼橋の割合は各々約 30%のほぼ同数である。その内、損傷劣化レベル D(E)と判断された橋梁は、それぞれ 60%、45%、30%である。すなわち、RC 橋の損傷、劣化の率が最も高く、次いで PC 橋、鋼橋の順となっている。

3. 4 損傷現象の分析

各構造部の主要な損傷、劣化現象を表―2 にまとめる。上部工上面では主に排水系路の異常と伸縮装置の土砂詰まりである。上部工下面のうち、RC 床版、RC 桁、鋼桁いずれも鋼材の腐食、断面欠損であり、PC 桁では、コンクリート一方向のひび割れである。下部工では、コンクリートの剥離、欠損が最大の劣化要因である。橋梁の損傷、劣化は複数の劣化要因により生じる。今後、さらに劣化要因の詳細な分析が必要である。

4. おわりに

橋梁構造物の損傷劣化現象の分析により、以下の知見が得られた。

- ① 橋梁建設 40 年～50 年を経ると、橋梁の損傷、劣化率は 40%以上に達する。
- ② 昭和 30 年代に建設された橋梁について、損傷、劣化率は RC 橋が最も高く、次いで PC 橋、鋼橋の順となった。
- ③ 最大劣化要因は上部工上面では排水系路の異常、上部工下面では、鋼材の腐食（RC 床版、RC 桁、鋼桁）およびコンクリートひび割れ（PC 桁）、そして、下部工では、コンクリートの剥離、欠損であった。

表―2 橋梁の損傷、劣化現象

位置 現象	上部工（上面）	上部工（下面）				下部工
		RC 床版	RC 桁	鋼主桁	PC 桁	
1	排水系路の異常 76%	鉄筋に断面欠損 42%	鉄筋に断面欠損 19%	断面腐食欠損 48%	コンクリート一方向 のひび割れ 24%	コンクリートに 剥離、欠損 66%
2	伸縮装置の土砂 詰り 60%	鉄筋露出、錆がある 14% コンクリート二方向 のひび割れ 14% コンクリート鉄筋の 錆汁がある 14%		主部材や2次部材 の変形 19%	鉄筋露出、錆がある 19%	橋面からの漏水 50% 凍害、ASR による 劣化 50%

謝辞：

点検データを引用させていただいた岐阜県道路維持課、(財) 岐阜県建設研究センター、ならびに、資料のまとめに協力いただいた大日コンサルタント(株)に謝意を表します。