

V-55 コンクリート構造物の劣化診断システムの開発と橋梁調査

東北学院大学大学院 学生員 ○梅澤 将陽

東北学院大学工学部 フェロー 大塚 浩司

東北学院大学工学部 正会員 武田 三弘

1. まえがき

近年、早期劣化したコンクリート構造物が急激に増加している。そこで、効率的な補修・補強の必要性が高まっている。効率的な補修・補強を行うためには、正確な劣化診断が必要である。従来、劣化診断は、熟練した土木技術者の経験的な判断により行われてきた。しかし、劣化診断を行える熟練した土木技術者の不足から効率的な劣化診断が十分にできない状況にある。

そこで、本研究は、熟練した土木技術者でなくとも容易に劣化診断が行えるような劣化診断システムの開発を目的としたものである。さらに、開発した劣化診断システムの適用性を調べるために、それを用いて、実際の橋梁の調査を行った。

2. 劣化事例データベースの作成および診断の手順

図-1 は、本研究で作成したコンクリート構造物劣化診断システムを示したものである。この劣化診断システムは、検査対象構造物の劣化状況と、検査より得られた変状を検索項目として劣化事例データベースに入力し、検索した結果得られた写真等のデータの類似性を比較検討することで、劣化原因の推定を行うところに特徴がある。

劣化事例データベースは、図-2 に示すように、既往の研究、文献および劣化事例等を、主原因・変状・構造種類・ひびわれの状態に分類し、その詳細を示したものである。この作成方法は、既往の研究、文献および劣化事例等を資料として収集し、図-2-①に示す枠内に入力する。次に、入力した既往の研究、文献および劣化事例に記載された内容から劣化の主原因を図-2-②に、変状・構造種類・ひびわれの状態を図-2-③に入力する。この作業を繰り返しデータベースを充実させることで、検索資料数も多くなり、より精度の高い劣化診断が行えるようになるものと考えられる。現在、劣化事例データベース内の資料総数は311件である。

作成した劣化事例データベースの使用方法としては、検査結果を図-2-③に示す検索項目に分類し、該当する項目を選択して検索をかける。すると、その該当する項目を含む資料が抽出され、抽出した資料の主原因（図-2-②）を見ることでその資料の示す構造物の主原因が、また、図-2-①を見ることでその資料の示す構造物の劣化現象の写真が分かるようになっている。

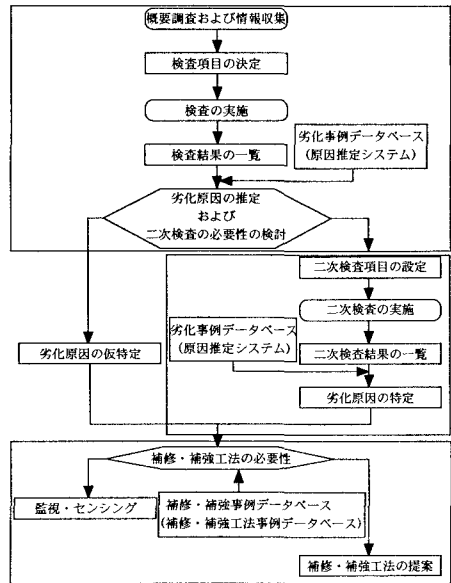


図-1 劣化診断システム

図-2 劣化事例データベース

3.劣化診断事例

作成した劣化診断システムを調査した A 橋の地覆の場合に対して適用してみた。

変状としては、鉄筋腐食・露出、スケーリング等の表面風化、コンクリートの剥離・剥落が確認された。

これらの検査結果から、図-2-③に「鉄筋腐食・鉄筋露出・スケーリング・剥離・剥落」と入力したところ、検索件数は 35/311 件で、全ての検索資料の主原因が凍害であった。そこで検索した資料内の写真と検査対象構造物の劣化性状とを比較したところ、検査対象構造物の劣化性状(写真-1)が非常に類似していることがわかった。このことを参考に検討を行ったところ、この橋梁の地覆は凍害によって劣化したものであるという結論に達した。



写真-1 A橋劣化状況

4.橋梁調査

橋梁調査は、平成 14 年 10 月 16 から 12 月 2 日にかけて宮城県北部の江合川、中央部の七北田川、南部の白石川にかかる橋梁(合計 56 橋)について行ったものである。

図-3 は、橋梁調査によって得られた劣化度の比率と年代の関係を示したものである。

劣化度は、「土木コンクリート構造物耐久性検討委員会の提言」の劣化度判定基準を基にして判定を行った。全体的に見て年代が古くなるほど劣化度が高くなる傾向が見られた。また、図-4 は、平成 13 年 5 月から 7 月にかけて宮城県内における発注機関(40 組織)によって行われた橋梁調査結果である。図-3 の場合よりも独自調査の方が劣化度が高くなる傾向が見られた。また、年代が古くなり劣化度が高いものが多く供用されていることがわかった。図-5 は、本研究で作成した劣化事例データベースを用いて、独自調査の結果、劣化度Ⅲ以上であった橋梁の劣化原因推定を行った結果である。寒冷地である宮城県の典型的な劣化現象として、凍害が多くみられた。

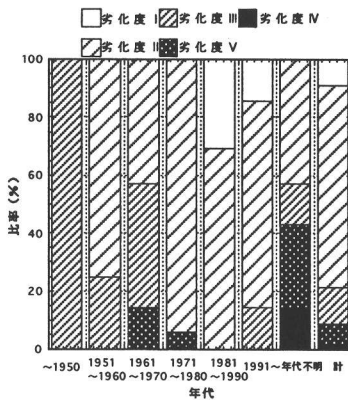


図-3 3河川劣化度グラフ

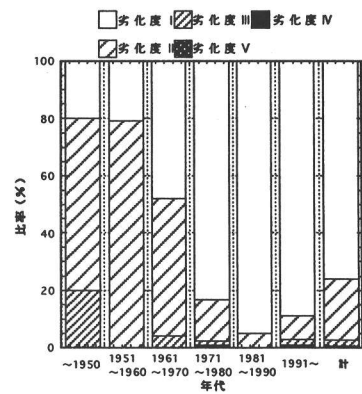


図-4 発注者劣化度グラフ

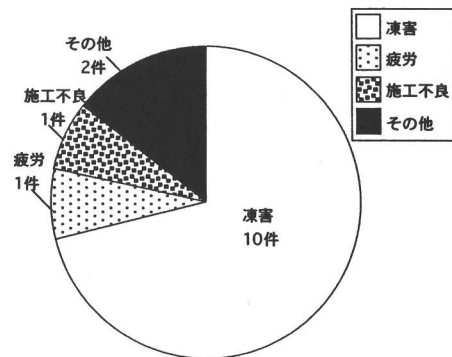


図-5 劣化原因グラフ

5.まとめ

本研究の範囲内で以下のことがいえる。

- 1.本研究において提案した劣化診断システムを用いて、実際に供用されているコンクリート構造物に対する劣化診断を行い、容易にその劣化原因を推定できることがわかった。
- 2.年代が古くなり劣化度が高く、早期に補修・補強を行う必要がある橋梁が、現在も多く供用されていることがわかった。
- 3.宮城県では、凍害が主な劣化原因であると思われる。

6.謝辞

本研究に際し、東北学院大学工学部土木工学科平成 14 年度大塚研究室生、齋藤大寛の協力を受けた。ここに謝意を表する。