

建設省四国技術事務所 正会員 吉田 勲
濱田 忠
○ 濱崎 修

1. はじめに

近年、骨材の低品質化等によるコンクリート構造物の早期劣化が取り上げられ、構造物の寿命が問題化している。また、管内の既設コンクリート構造物施設は、完成してから40年近く経過しているものもあり、何らかの形でリフォームすることが期されている。

本調査は、管内のコンクリート構造物施設の現状を調査して劣化要因の把握等施設の実態を明らかにし、地域特性を踏まえたリフォーム技術の開発に向けて調査・検討するものである。

2. 調査概要

2.1 コンクリート構造物施設の実態調査

(1) 事前調査

四国管内のコンクリート構造物施設のうち、64箇所（橋梁下部工18、函渠工39、擁壁1、法面6）を抽出して劣化状況等現況を把握する目的で外観変状調査を主体とした事前調査を平成8年度に32箇所、平成9年度に32箇所実施した。

(2) 詳細調査

事前調査の結果から詳細調査が必要とされた構造物を対象に、原因推定を目的とした変状調査を平成8年度は5箇所、平成9年度は20箇所行った。

2.2 損傷事例調査

コンクリート構造物の損傷による発生形態について現地調査で得られる事例を補完するために、既存の事例について調査・整理した。

2.3 補修事例調査

コンクリート構造物の補修事例について、文献調査を行った。

2.4 既存資料の分析・整理

コンクリート構造物の劣化・補修に関する資料を収集整理した。また、平成4・5年度に行ったひびわれ調査の劣化状況の分析・整理も合わせて行った。

2.5 劣化診断法の調査・とりまとめ

既存のコンクリート劣化診断法のうち非破壊検査について調査し、目的・原理・試験方法・長所短所等について整理、とりまとめを行った。

2.6 学識経験者の意見とりまとめ

コンクリート構造物補修マニュアル(案)の作成に関する資料を検討するために、大学等研究機関の専門家の助言を得てその内容を取りまとめた。

3. 調査結果

コンクリート構造物施設の実態調査結果について以下に述べる。

3.1 事前調査

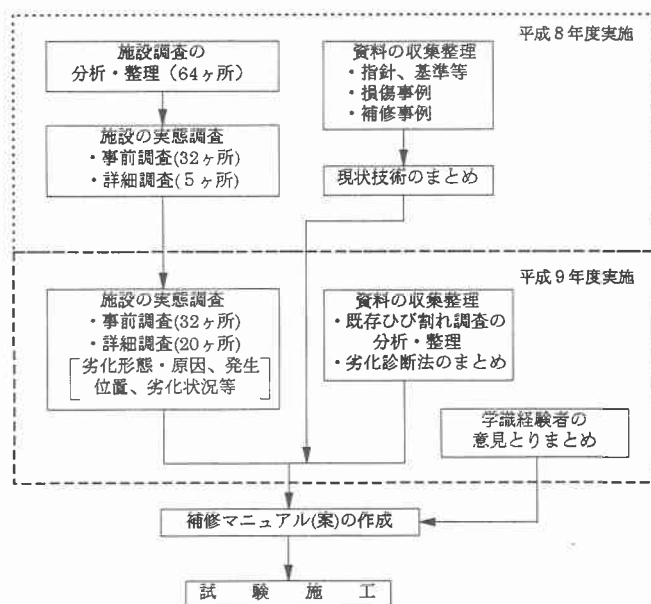


図-1 全体業務計画図

事前調査によって確認された劣化形態、推定された劣化原因は以下のとおりである（図－２）。

- ①ひび割れがほとんどの構造物で確認された。
- ②鉄筋露出、ジャンカ、コールドジョイント等の施工に起因した劣化形態が顕著に多く存在することが認められた。また、劣化原因の多くは、かぶり不足、締固め不足、打ち継ぎ目処理、乾燥収縮および水和熱である。
- ③特異な劣化原因としてはアルカリ骨材反応によるものが4箇所、摩耗・変質・腐食によるものが3箇所推定された。

3.2 詳細調査

調査対象は、橋梁下部工5箇所、函渠工13箇所、擁壁2箇所を選定し実施した。

橋梁下部工については、アルカリ骨材反応(3箇所)及び塩害の影響を受けているもの(1箇所)が見られた。

函渠工については、幅0.4mm以上の横断方向ひび割れが発生しているものが多く観測された。擁壁では、乾燥収縮によるひび割れが数本程度発生していた。すなわち、構造物の種類によって、ひび割れの発生状況が著しく異なることが確認された。

中性化深さを図－３に示す。中性化は平均値で19.3mmであり、鉄筋位置まで達しておらず、直接的な劣化要因としての関連性は低いと考えられる。

函渠工の1箇所において、コアの圧縮強度が一般より低いものがあったが、シュミットハンマーおよび主成分分析から推定された強度でも同様な強度の低下が確認できた。

塩分量試験では、もともと材料に含まれる塩分量が多かったこと、および、飛来塩分によりコンクリート表面より10cmまで塩分が浸入していることが確認できた（図－４）。

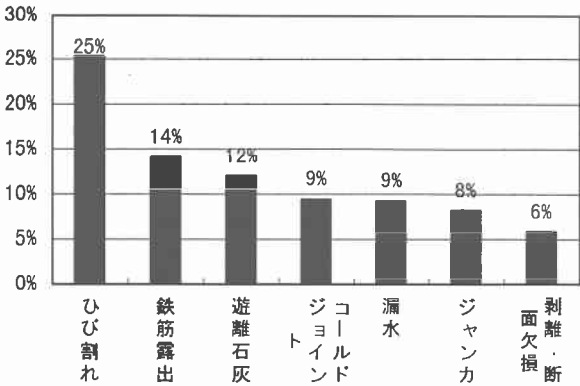
3.3 劣化診断法のまとめ

最新の非破壊試験方法をリストアップし、その測定目的、測定内容、長所、短所等を取りまとめ、その中から現在多く用いられている非破壊試験方法（表－１）をピックアップし、まとめた。

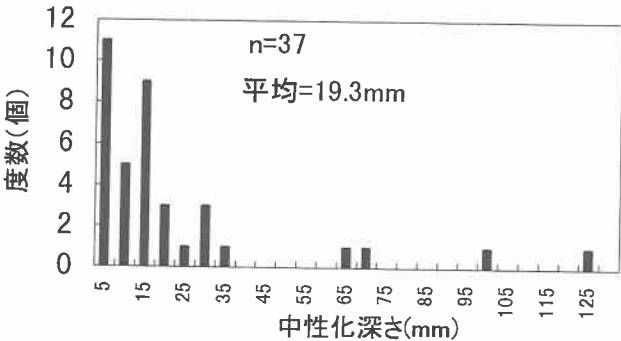
4. まとめ

調査結果を総合的にまとめると、管内のコンクリートの劣化は、その多くは「施工」に起因するものである。ひび割れについては、構造物の種類によって、ひび割れの発生状況が著しく異なることが確認された。

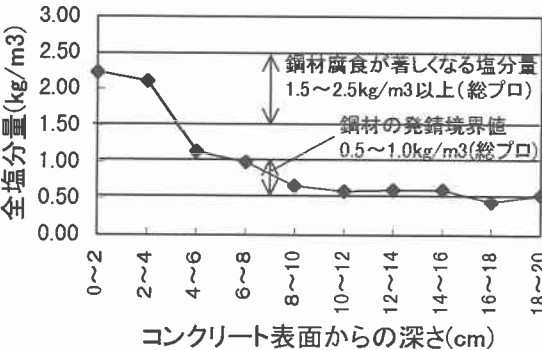
今後は、平成８・９年度の調査を基にして、現場技術者が容易に現場に適用し、適切な判断ができる補修マニュアル(案)を作成する予定である。さらに、パイロット事業等の現場試験を行い、検証・評価することにより、より精度の高いリフォーム技術の確立を図っていくものとする。



図－２ 主な劣化形態の全体に対する比率



図－３ 中性化深さ



図－４ 塩分量試験

表－１ 非破壊試験法

測定目的	非破壊試験法
コンクリートの圧縮強度	シュミットハンマ法
コンクリートの厚さ、内部欠陥、ひび割れ深さ	放射線透過試験 レーダー法 透過法(超音波法) 衝撃弾性波法
コンクリート表面近くの空洞、モルタルの浮き	赤外線法 打診法
ひび割れ深さ	伝播時間法(超音波法 T_C-T_0 法) 直角回折波法(超音波法)
鉄筋探索	電磁誘導試験法
鉄筋の腐食状況	自然電位法