

アルカリ骨材反応の事例

JR西日本 大阪構造物検査センター 正 ○ 松田 隆 夫
 境 秀 光 垣 尾 徹 福 本 泉

1. はじめに

アルカリ骨材反応を原因としたひびわれは、1982年頃京阪神地区で多数発見され注目されるようになった。JRにおいても同時期大きな課題となり、その原因と対策が研究・開発されることとなった。今回、当センターで取り組んできたアルカリ骨材反応による変状を生じたコンクリート構造物の調査・補修方法の事例を紹介する。

JR西日本京阪神地区における主要構造物の現状は表-1に示す通りです。この内、アルカリ骨材反応の疑いのある構造物は23箇所発生している。また、これらの変状箇所は昭和45年から昭和55年の間に建設されたものが全てであり、地域別に見ると、滋賀県と兵庫県に集中している。

表-1 主要構造物の現状(京阪神地区)

種 別	総 数	コンクリート造	s45~s55製	アルカリ反応
橋台・橋脚(基)	8,629	6,040	1,019	7
桁 (連)	7,286	2,598	835	6
高架橋 (架)	1,312	1,312	162	10
トンネル (本)	102	76	26	0

2. 調査方法

調査方法は、概略調査と詳細調査があり、(1)アルカリ骨材反応の判定(2)補修・補強の要否(3)補修・補強方法の選定を目的として行うものである。

(A) 概略調査

構造物の全般検査による結果、変状の主要原因がアルカリ骨材反応による疑いあるものについて行うものとし、図-1により実施する。

(B) 詳細調査

概略調査からアルカリ骨材反応による疑いのある場合、判定が困難な場合、あるいは構造物に対する補修・補強の要否判定にあたってさらに調査が必要な場合に行う詳細調査の項目は図-2に示す。なお、コア調査は高度な専門知識を必要とするため専門の試験研究機関に依頼する。

図-1 概略調査

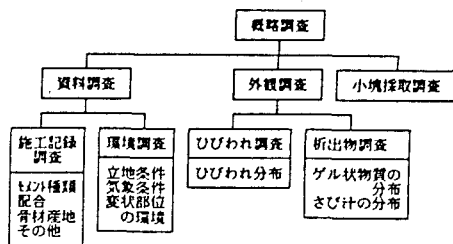
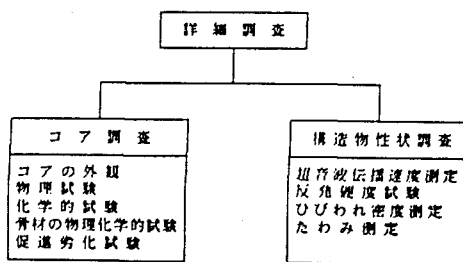


図-2 詳細調査

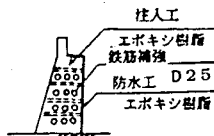


3. 補修方法

概略調査・詳細調査の結果、アルカリ骨材反応によるものであることが判定され、補修・補強の必要が認められた箇所について、鉄道総合技術研究所の指導により、次の6工法を試験的に施工した。

(1) 鉄筋補強工法

鉄筋補強は橋台面に直角方向及び水平方向にピッチ300mm、φ35mmで削孔し、鉄筋D25を挿入し、エポキシ樹脂を注入する。注入は、0.5mm以上のひびわれにエポキシ樹脂を注入する。防水工は、表面をプライマー処理し、エポキシ樹脂を中塗りに3層塗りとした。



S59.11施工

Takao-MATSUDA

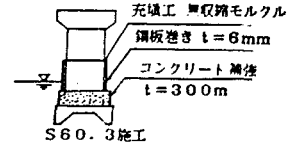
Iidemitsu-SAKAI

Tōru-KAKIO

Izumi-FUKUMOTO

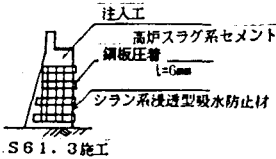
(2)鋼板補強工法

河川流水部の橋脚であるため、締切工を行いケーソン天端より厚さ300mm高さ1.7mの補強鉄筋コンクリートを施し、その上部は高さ3.7mまで $t=6\text{mm}$ の鋼板を巻き、軀体と鋼板の隙間40mmに無収縮モルタルを充填した。



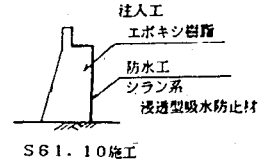
(3)鋼板圧着工法

注入は、0.2mm以上のひびわれに高炉スラグ系超微粒子注入材を注入する。その上に幅200mmの鋼板を縦200mm，横700mmピッチで取り付け接着した。防水工は、シラン系浸透型防水材を2回塗りとした。



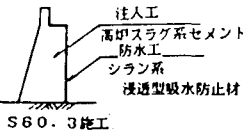
(4)樹脂注入工法

注入は、0.2mm以上のひびわれにエポキシ系注入材を注入し、防水工はシラン系浸透型防水材を一層塗りとした。



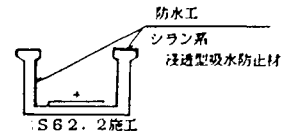
(5)高炉スラグ系注入工法

注入は、0.2mm以上のひびわれに高炉スラグ系超微粒子注入材を注入し、2回目は、3mm以上のひびわれに注入する。防水工は、シラン系浸透型防水材を2回塗りとした。



(6)シラン系塗布防水工法

PC桁の表面をケレンし、シラン系浸透型防水材を2回塗りとした。



4. 施工後の調査

各工法により補修補強した構造物について、年1～2回次の項目①ひびわれ密度、②ひびわれ幅、③表面の排出物、④コンクリートの反発度、⑤超音波伝播速度について追跡調査を行なっている。

5. 調査の結果

補修・補強後3～1年の期間であり、構造別、環境、変状に対する施工時期が異なるため、端的に比較することはできないが現時点でこの施工箇所のみに関し比較すると、表-2のようになる。このことから、注入材は、高炉スラグ系超微粒子注入材、防水材はシラン系浸透型防水材を使用した工法がよいと思われる。

表-2

工 種	美 観	作業性	変状進行性	経済性
①鉄筋補強工法	△	△	有	△
②鋼板補強工法	○	○	有	△
③鋼板圧着工法	△	○	有	△
④樹脂注入工法	○	○	無	○
⑤高炉スラグ系注入工法	○	○	無	○
⑥シラン系塗布防水工法	○	○	無	○

6. まとめ

アルカリ骨材反応によるひびわれの対策は、次第に開発されつつある。この対策効果にきわめて重要なことは水分の供給を停止させることだといわれている。過去3年間において橋台を主に試験的に補修・補強を行ってきた。しかしその後、ひびわれの進行している橋台があり、これはいずれも背面からの浸透水による影響が大きいものと思われる。現在、その対策に苦慮しているところであるが、今後新設される構造物については、背面等の保守困難な箇所には建設時に防水対策を施す等の検討も必要である。