

RC 中空床版橋の抜落ち要因に関する調査

（株）高速道路総合技術研究所 正会員 山下 恭敬，喜多 雄士，安部 誠司
（一社）施工技術総合研究所 正会員 ○菊地 新平，渡邊 晋也，金城 瑞樹

1. 目的

RC 中空床版橋は，名神高速道路が建設されて以来多数の採用されてきた．中空床版橋においては，中空部を形成するため，円筒型の型枠（以下，ボイド管と呼ぶ）を設置するが，このボイド管が浮力により浮き上がりが生じて，上床版厚さが設計厚さを満足できない場合が見られる．このことに起因して，上床版部の抜落ち事例が報告されている．上床版部の抜落ちは現在でも確認されており，年月の経過に伴い交通荷重の繰り返し作用による疲労の蓄積や材料劣化を伴った複合劣化が抜け落ち要因と考えられる．本報告では，上床版部の抜落ちが生じている橋梁から，コア採取を行い材料劣化の有無について調査確認を行った．

2. 調査概要

本調査を実施した橋梁は中央自動車道の山岳部に位置する供用開始から 48 年経過している 3 径間連続 RC 中空床版橋である．過去には上床版部の抜落ちが確認されており，本調査においては抜落ちが生じた箇所近傍にてφ75mm のコア採取を行い，各種材料試験を実施した．コア採取位置を図 1 に示す．同図中「F」シリーズは抜落ちが生じた箇所近傍の充実部であり，「HF」シリーズは排水勾配が高い側の充実部で，「LF」シリーズは排水勾配が低い側の充実部を示す．「B」シリーズはボイド直上部であり，B1 の近傍では抜落ちが生じている．実施した調査一覧を表 1 に示す．

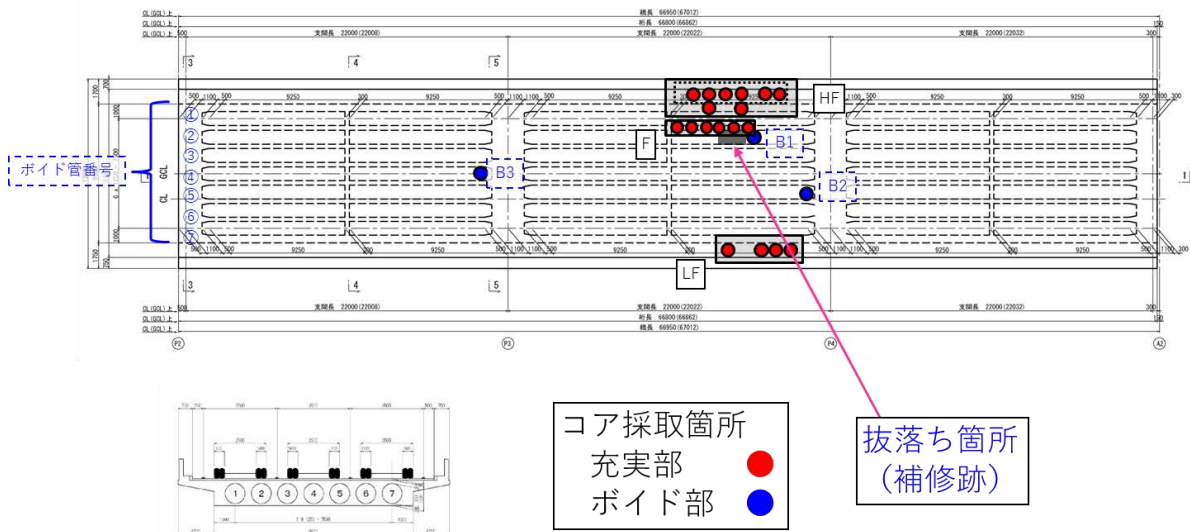


図 1 コア採取位置

表 1 調査項目一覧

確認項目	調査内容
岩種判定	アルカリシリカ反応の発生状況を確認するため，専門技術者による岩種判定を実施した．
圧縮強度および静弾性係数	試験体形状（φ75×150 のコア供試体）以外については，JIS A 1132、JIS A 1149 に基づき試験を実施した．
塩化物含有量	JIS A 1154 に基づき，塩化物イオン電極を用いた電位差滴定法により測定を実施した．
配合推定	建設時の配合を確認するため，セメント協会法による配合推定 ¹⁾ を行った．
微細ひび割れ	微細ひび割れ発生状況の確認のため，蛍光エポキシ樹脂を用いてひび割れ調査を行った．

キーワード RC 中空床版橋，抜落ち，実橋調査

連絡先 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154
（一社）日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 TEL:0545-35-0212

3. 調査結果

(1) 岩種判定

岩種判定においては、アルカリシリカ反応の発生状況については、骨材の一部にアルカリシリカ反応リムの形成やアルカリシリカゲルの滲出が認められた程度であり、アルカリシリカ反応による膨張ひび割れは確認されなかった。代表例を図2に示す。

(2) 圧縮強度・静弾性係数

圧縮強度試験と静弾性係数の結果を図3に示す。同図にはコンクリート標準示方書²⁾の圧縮強度と静弾性係数の関係を併記している。圧縮強度にはコア採取箇所の違いによる有意な差は見られなかった。一方、静弾性係数はコンクリート標準示方書に対して全体的に低く、「F」(平均値:18.7kN/mm²)および「LF」(平均値:15.0kN/mm²)の静弾性係数の低下が著しかった。

(3) 塩化物含有量

橋梁上面からの深さと塩化物イオン含有量の関係を図4に示す。同図中にはW/Cを0.5とした場合の鋼材腐食発生限界塩化物イオン濃度³⁾についても併せて示している。「LF」以外では、鋼材腐食発生限界塩化物イオン濃度を下回っており、「LF」では深さが40mm程度まで鋼材腐食発生限界塩化物イオン濃度よりも大きく、最大で2.74kg/m³であった。「LF」が大きくなったのは、排水勾配により凍結防止剤散布の供給が多かったことによると考えられる。

(4) 配合推定

配合推定は、単位セメント量：289kg/m³、単位水量：163kg/m³、W/C:56%であり、適切なW/Cであることが確認された。

(5) 微細ひび割れ調査

「B」や「HF」、抜落ちが生じていた箇所近傍である「F」について微細ひび割れ調査を実施した。図1に示す抜落ち付近のB1および「F」の微細ひび割れの観察状況を写真1に示す。いずれのコアからも微細ひび割れを含むひび割れは確認されなかった。このことから、材料劣化によるひび割れは生じていなかったと考えられる。

4. まとめ

本調査では、RC中空床版橋における上床版部で抜落ちが生じた近傍などからコア採取を行い各種材料試験を実施した。その結果、圧縮強度や配合推定には問題が見られなかった。静弾性係数は全体的に低い傾向であり、岩種判定や塩化物含有量の結果から材料劣化が見られるものの、微細ひび割れが確認されなかったことから、耐久性に影響を及ぼすほどの塩害やアルカリ骨材反応、凍害による材料劣化は生じていないと考えられた。

参考文献

- 1) (一社)セメント協会：F-18「硬化コンクリートの配合推定に関する共同試験結果」, 1968
- 2) 土木学会：2017年制定 コンクリート標準示方書〔維持管理編〕
- 3) 土木学会：2017年制定 コンクリート標準示方書〔維持管理編〕

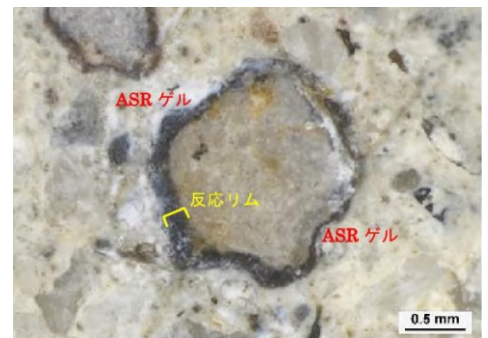


図2 アルカリシリカ反応の一例

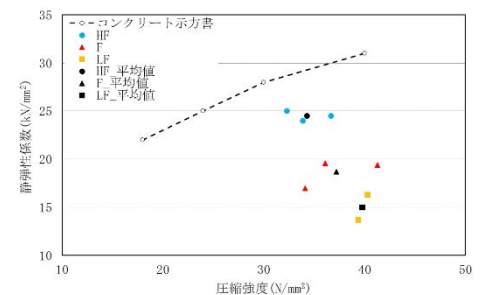


図3 圧縮強度と静弾性係数

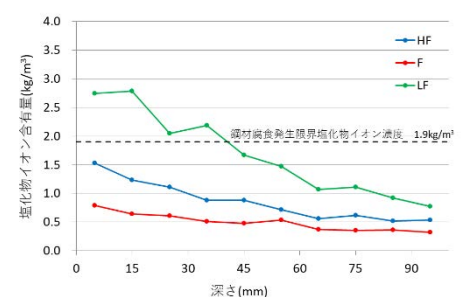
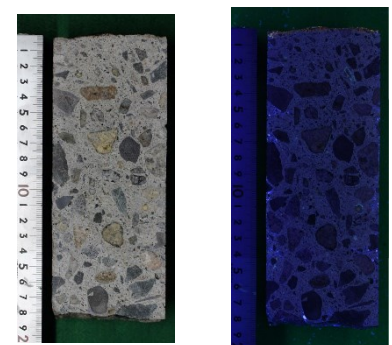
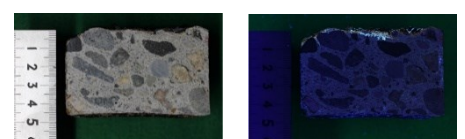


図4 塩化物イオン含有量



a) F シリーズ



b) B1

写真1 微細ひび割れの確認