切出し床版からみえる上面増厚床版の変状要因

西日本高速道路株式会社　正会員　○岩本 陵平
西日本高速道路株式会社　正会員　松井 隆行
西日本高速道路エンジニアリング関西株式会社　正会員　河田 直樹

１．はじめに

西日本高速道路では，特定更新事業の一環として鋼橋の床版取替えを進めているが，過去に上面増厚補強を実施した橋梁では，外観からは把握できない増厚部のはく離やその近傍での内部鉄筋の腐食，また，それに伴う水平ひび割れが発生していることがわかってきている．今後の特定更新事業を計画的に進めるため，そのような内部変状の状況や要因を明らかにすることが急務となっていることから，今回床版取替え工事が実施された中国自動車道の市川橋を対象に，撤去床版に対して詳細調査を実施し，変状要因について検討を行った．ここでは，得られた結果や知見について報告する．

２．橋梁概要

対象橋梁は昭和50年に架設された非合成鈑桁橋であり，建設時の床版厚は210mmに対して，平成15年に鋼繊維補強コンクリートにより60mmの上面増厚補強が実施されている．しかしながら，特に走行車線部は舗装のポットホールが繰り返し発生し，**写真-1**に示すように舗装および床版上面の修繕を繰り返し実施しなければならない状況であった．また，事前の調査において下面の浮き，はく離も部分的に確認されていることから，プレキャストPC床版に取替えを行うこととなった．

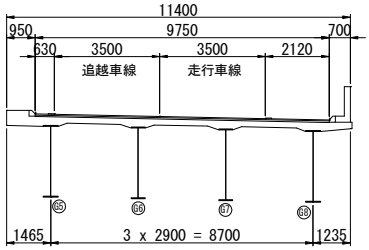


図-1 上部工断面図

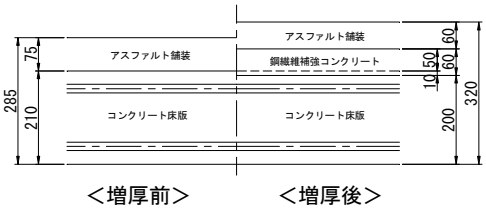
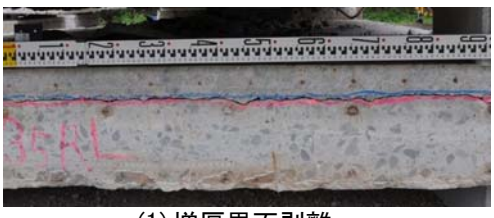


図-2 床版断面図

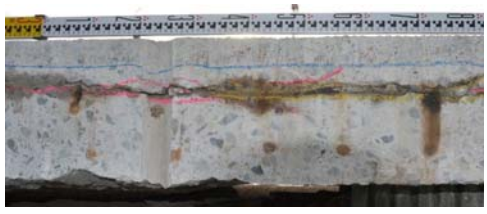
３．調査結果

3.1 内部水平ひび割れ　床版取替えは，既設床版を約2mごとに切断し撤去されることから，その切出し床版の切断面から，内部鉄筋の腐食やひび割れ状況の確認を行った．切断面の状況写真を**写真-2**に示す．(1)は増厚床版が既設床版からはく離したケースであり，特に走行車線側の床版から比較的この変状が多く確認された．**写真-2(2)**は上面側の鉄筋腐食に伴う水平ひび割れであり，内部の鉄筋は部分的に膨張し，近傍の鉄筋に沿ってはく離が発生している．なお，当該橋梁については，上面側鉄筋の腐食による変状が多く，下面側鉄筋の腐食は軽微であった．

写真-1　床版取替え前の橋面状況



(1)増厚界面剥離



(2)鉄筋腐食に伴う水平ひび割れおよび内部状況

写真-2　床版切断面状況写真

キーワード　床版，上面増厚，変状要因
連絡先　〒567-0032 大阪府茨木市西駅前町 5-26　西日本高速道路エンジニアリング関西㈱ TEL 072-658-2420

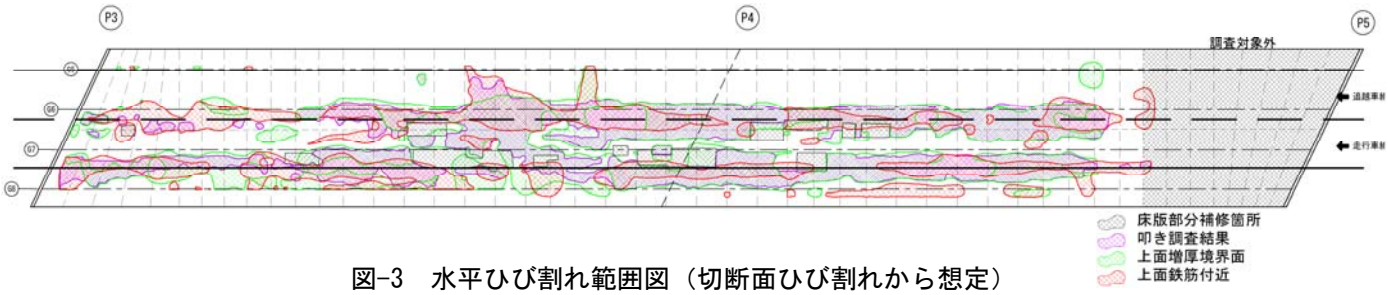
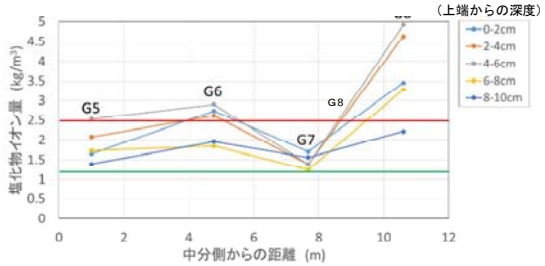
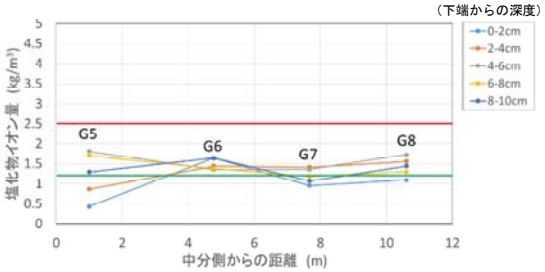


図-3　水平ひび割れ範囲図（切断面ひび割れから想定）

切断面調査から推定できる水平ひび割れが発生している範囲を図-3に示す．なお，このように求めたはく離範囲は，床版切断および撤去時にひび割れが拡大し，実際の範囲より広く想定されることが考えられるが，事前に行った床版上面からの打音調査から判断した浮き範囲と概ね一致しており，その影響はほとんどないことが確認できている．増厚界面でのはく離，また，上側鉄筋に沿った水平ひび割れは，走行・追越車線間と，走行車線外側線部に広く発生していることがわかる．走行・追越車線間は増厚床版の施工目地があること，走行車線外側線部は主桁間（床版支間中央）に位置し，床版変形の影響を受けやすいことからはく離が発生し，内部への塩分供給に伴い鉄筋腐食が助長されたものと推測される．



(1) 床版上面側塩分試験結果



(2) 床版下面側塩分試験結果

図-4　床版内部の塩化物イオン量

3.2 床版内部塩分量　床版撤去時の貫通削孔時のコアを利用して，各深度の塩化物イオン量を調査した．採取位置は図-3に示す各桁位置であり，図示以外の径間も含めて4断面合計16本採取した．調査の結果，塩化物イオン量は上面側で2.5kg/m³を超える範囲があり，下面側では概ね1.2 kg/m³程度であることが確認された．また，塩化物イオン量の分布は上面ほど高いことが確認でき，特に上面鉄筋かぶりである40mm近傍の値が高い傾向がみられた．横断方向の塩分量分布を把握するため，各深度の塩分量について，桁ごとの数値を平均し傾向を示したものが図-4である．上面側の塩化物イオン量は，横断勾配が低いG8側の値が高くなっており，床版切断面調査より水平ひび割れが確認された増厚床版施工目地部のG6の値も比較的高い数値を示している．なお，下面側の塩化物イオン量は，全体的に低く，路面からの凍結防止材の影響は上面側と比較し低い．

4．まとめ

上面増厚された床版の劣化状況を整理し，増厚床版施工目地部や床版支間部でのはく離が発生しやすい傾向を示した．以上の結果を踏まえ，上面増厚床版の変状要因を以下のように推察する．

・床版増厚が実施されるまでの28年間は横断勾配の低い走行車線側へ凍結防止剤のからの塩分供給があり，上面鉄筋の腐食が促進された．

・上面増厚施工後も，施工目地から雨水や凍結防止剤が侵入し，長期的に滞水しやすい状況となることから，走行・追越間の界面剥離の助長，及び上側鉄筋の腐食が進行した．

・鉄筋腐食とともに，走行車両の通過に伴う振動や床版変形が要因となり，主に走行車線部での水平ひび割れが発生・進展した．

・部分的な床版補修は実施されてきたが，塩分調査の結果，上側鉄筋付近の塩分量が高い傾向にあり，鉄筋腐食による膨張が進行し，また車両振動による影響から水平ひび割れは拡大した．