鋼板接着補強された既設 RC 床版の輪荷重走行試験

阪神高速道路（株）　正会員　○佐藤　彰紀
（株）ＩＨＩインフラシステム　正会員　北村　耕一
内外構造（株）　正会員　薄井　王尚

１．はじめに

旧基準で設計された RC 床版は，疲労耐久性の観点からみると，現行基準に比べ，床版厚，鉄筋量，床版支間等が厳しい設定となっている．阪神高速では，このような RC 床版に対し，下面からの鋼板接着補強を実施してきた．平成 27 年度より開始となった大規模更新・修繕事業では，当該補強済床版のうち，再劣化による疲労耐久性低下が懸念されるものについて，その程度に応じて取替・部分補強・予防保全等の対策を行うこととなっている．本稿は，再劣化による疲労耐久性低下の状況を検証するため，鋼板接着補強された既設 RC 床版を切出し，輪荷重走行試験を実施した結果について報告するものである．

表-1　対象橋梁の諸元

供用年	昭和43年
形式	単純鋼合成鈑桁橋
車線数	4車線（上下2車線）
橋長	34.3m
床版支間長	3.0m
床版補強	鋼板接着（昭和55年）
床版厚	t=170mm（鋼板接着t=4.5mm）
舗装	アスファルト舗装厚 t=75mm
床版防水	塗膜防水（平成11年、平成18年）

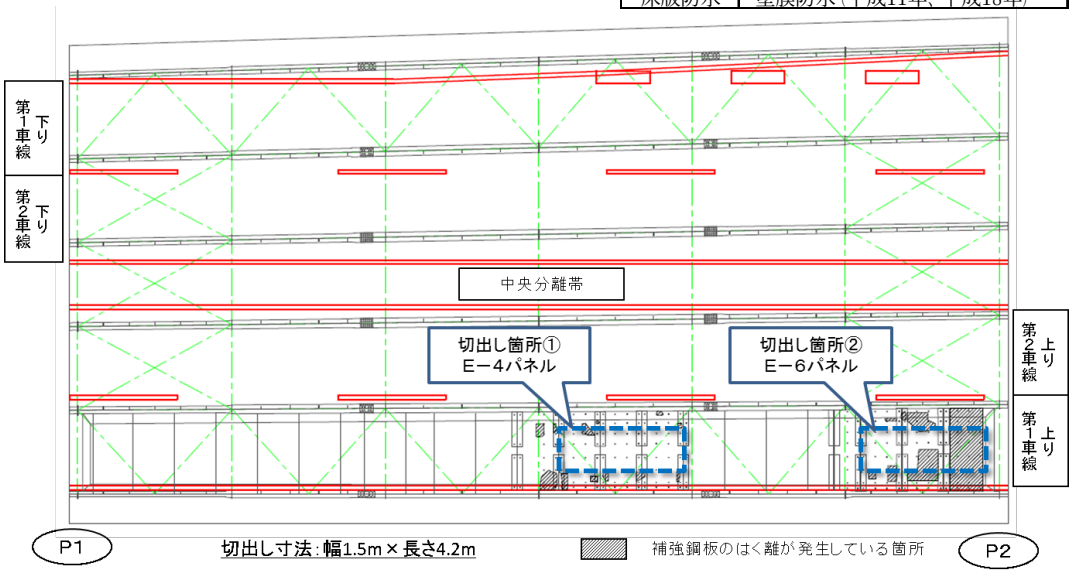

図-1　対象橋梁平面図

２．対象橋梁

阪神高速守口線は昭和 43 年に供用された高架構造の路線であり，全橋梁数は 330 程度，このうち橋長 30～40m 程度の単純鋼合成鈑桁橋が 230 程度と最も多い．これらの RC 床版厚は，現行基準に基づいて設計した場合に比べて薄く，170mm のものが最も多い．このため，昭和 47 年頃より鋼板接着補強が実施されている．床版を切出す橋梁の選定にあたっては，直近の点検において，補強鋼板のはく離や鋼板端部からの漏水といった損傷が発生しており，かつ損傷の程度が悪い径間から選定した．

選定した橋梁の諸元を表-1 および図-1 に示す．切出しは，上記損傷を有するパネル（E-6）および損傷がほぼ見られない近傍パネル（E-4）の 2 パネルとした．切出し状況を図-2 に示す．切出しの結果，E-6 パネルの側面に水平ひび割れが確認された（図-3）．水平ひび割れの位置は，上下の主鉄筋位置付近で，図-1 における補強鋼板のはく離の範囲と概ね一致していた．

図-2　床版切出し状況

図-3　水平ひび割れ

３．供試体加工

切出した床版の寸法は幅 1500mm×長さ 4200mm であり，このうち，1500×3000mm を輪荷重試験に用いたが，既往の試験[1)]と供試体寸法等を合わ

キーワード　RC 床版，鋼板接着補強，水平ひび割れ，輪荷重走行試験
連絡先　〒552-0006 大阪市港区石田 3-1-25　阪神高速道路㈱ 大阪管理局　TEL 06-6576-3881

せるため図-4 のように加工した．加工材料は既設部にあわせ，普通コンクリート（呼び強度 27N/mm^2），鉄筋 SD295A（主筋 D16，配力筋 D13），補強鋼板 SS400（t=4.5mm）を用いた．既設補強鋼板は切出し時に撤去したため，図-5，図-6 のとおりアンカーボルトを 350～500mm ピッチ程度で既設と同様に設置し，鋼板を再設置した．なお鋼板はアンカーボルトで仮固定し，エポキシ樹脂を 4mm の隙間に注入して設置したが，その際に樹脂が床版ひび割れに浸透して疲労強度向上に寄与することを避けるため，事前に床版下面のひび割れをシールした．また，既設床版に発生していた鋼板のはく離を再現するため，前述のシール後に離型剤を床版下面に塗布した．なお離型剤は E-4，E-6 供試体とも床版下面全体に塗布し，全面はく離状態を模擬することとした．

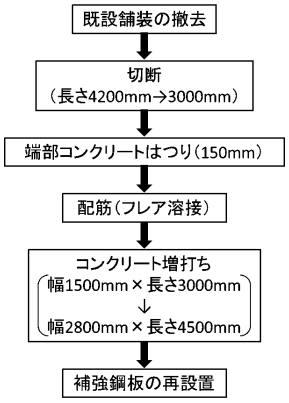

図-4　供試体加工フロー

４．輪荷重走行試験結果

載荷方法は，157kN を初期荷重とし，4 万回ごとに 19.6kN 増加させる階段載荷方式 [1]とした．供試体の支持条件は，2 辺（長辺）を単純支持，他の 2 辺を弾性支持とした．床版中央たわみと走行回数の関係を図-7 に示す．たわみは，所定回数の走行後における供試体中央への 157kN の静的載荷に対する値（活荷重たわみ＋残留たわみ）である．

E-4 供試体では，走行回数 110,158 回時点でアンカーボルト 2 本の破断を確認した後にたわみが急増し，120,000 回走行後，荷重を 196kN から 216kN に増加させ走行を再開した直後に供試体全体が破壊した．押抜きせん断破壊がどの時点で起こったかを正確に確認できなかったが，上記のアンカーボルト破断の前後と推定している．一方 E-6 供試体では，走行直後からたわみが急増し，6,000 回で押抜きせん断破壊を確認した．E-6 供試体のアンカーボルトは，破壊後の確認の結果，健全であった．

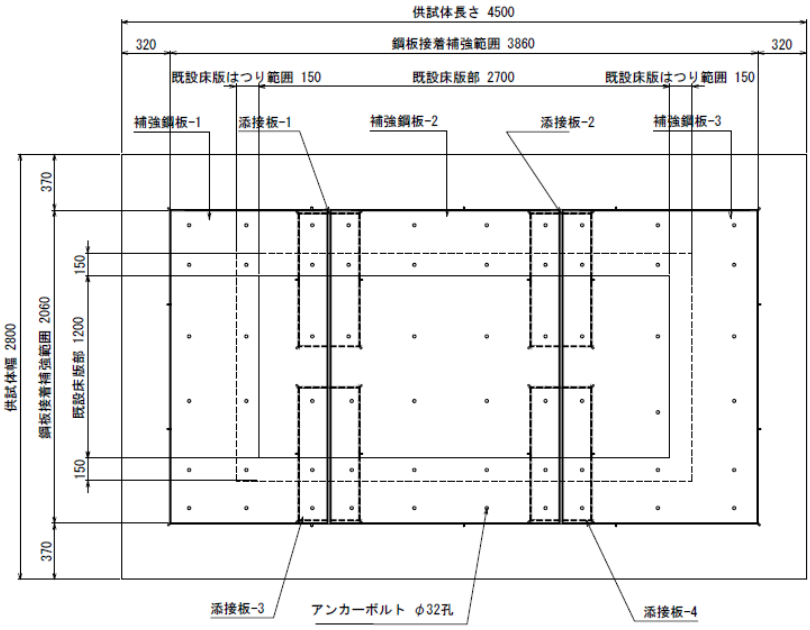

図-5　供試体平面図（単位：㎜）

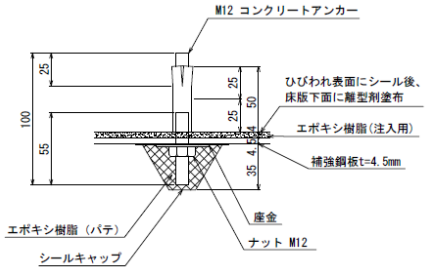

図-6　アンカーボルト詳細図

阪神高速では，アンカーボルトの健全性を鋼板接着床版の補修判断指標としている．今回，E-6 パネルにのみ水平ひび割れが発生していた原因は明らかでないが，今後，床版内部の劣化状態についても指標に加える必要性があることが示唆されたと考えている．

ただし，今回の試験条件は，既往の試験との比較も視野に入れた供試体形状としたため，例えばハンチが無いなど実橋の構造と異なる部分もあり，今後の事業実施において，さらに知見を蓄積し，大規模修繕・更新の対象とする床版の見極め方法や，効果的な対策手法を検討していきたいと考えている．

参考文献：1) 中谷ら：道路橋床版の疲労耐久性に関する研究，国総研資料第 28 号，平成 14 年 3 月

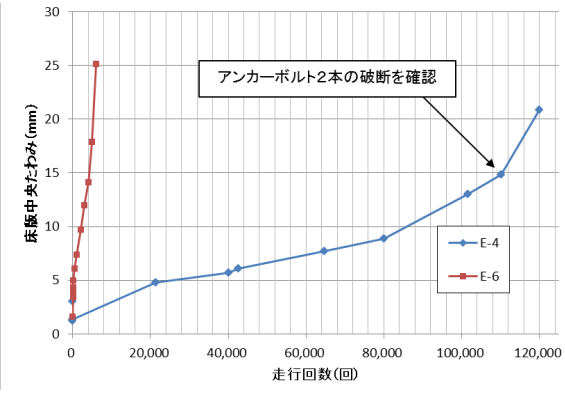

図-7　走行回数と床版たわみの関係