（33）コンクリート合成鋼床版の疲労耐久性評価

浅野　浩一[1]・内田　大介[2]・染宮　敦[3]・小林　潔[4]・松井　繁之[5]

[1]正会員　三井造船株式会社　鉄構・物流事業本部鉄構設計部（〒870-0395大分県大分市日吉原3番地）
E-mail:kasano@mes.co.jp

[2]正会員　三井造船株式会社　鉄構・物流事業本部企画管理部（〒103-0027東京都中央区日本橋1-3-16）
E-mail:duchida@ mes.co.jp

[3]非会員　三井造船株式会社　鉄構・物流事業本部建設工事部（〒103-0027東京都中央区日本橋1-3-16）
E-mail:somemiya@ mes.co.jp

[4]正会員　三井造船株式会社　鉄構・物流事業本部事業開発部（〒103-0027東京都中央区日本橋1-3-16）
E-mail:kkoba@ mes.co.jp

[5]正会員　大阪工業大学教授　八幡工学実験場（〒614-8289京都府八幡市美濃山一ノ谷4番地）
E-mail:s-matsui@rsh.oit.ac.jp

昨今，都市部や湾岸地域の重交通路線で鋼床版の疲労問題が顕在化し，数多くの橋梁で補修・補強が行なわれている状況が報告されている．今後新設される橋梁については，疲労耐久性の高い新形式構造が望ましいと考えられる．そのため，著者らはデッキプレート上面にPBLを兼ねた縦リブを配置した鋼床版構造とこの上面に打込んだ鉄筋コンクリート部とを合成させたコンクリート合成鋼床版桁橋を開発した．

ここでは，コンクリート合成鋼床版桁橋の概要を説明し，コンクリート合成鋼床版のモデル試験体を対象とした輪荷重走行試験と定点疲労試験の試験内容及び結果を示す．さらに，これらの試験結果と，鋼とコンクリート間に接触要素を用いた非線形FEMによる解析的なアプローチからの疲労耐久性評価について報告を行う．

Key Words : *new type bridge, perfobond strip PBL, steel deck-concrete composite deck , wheel load running test, fatigue durability*

1. はじめに

昨今，都市高速や湾岸地域を中心とした重交通路線において，鋼橋における疲労の問題が顕在化している．特に鋼床版桁橋では，縦リブと横リブ交差部や縦リブ支間において，デッキプレート部と縦リブ溶接部からデッキプレート，あるいは縦リブへ進展するき裂や，デッキプレート部と垂直補剛材の溶接部からデッキプレートへ進展するき裂が問題となっており[1)]，疲労耐久性の高い新しい橋梁形式の実現が望まれている．

その目的を達成できる構造として，著者らはデッキプレート上面に縦リブを配し，鉄筋コンクリートと合成させた鋼床版合成桁橋（以下，コンクリート合成鋼床版桁橋）を開発した．その概要図を**図**-1に示す．

本橋梁は軽量という鋼床版の特性の一つが損なわれるものの，縦リブと横リブ交差部の省略やデッキプレート溶接部の発生応力低減による疲労耐久性の向上や，熱容量の増加による耐凍結性能の向上は期待できる．合成床版橋梁との比較では，床版を4辺固定支持の直交異方性版として設計するために床版厚の低減が図れ，軽量となる．また，類似構造として，中小支間橋梁を対象とし，鋼・コンクリート合成床版を活用した合成桁橋が提案され，種々の検討が行なわれているが[2) ,3)]，床版の設計思想が異なり，溶接部の疲労耐久性については着目されていない．

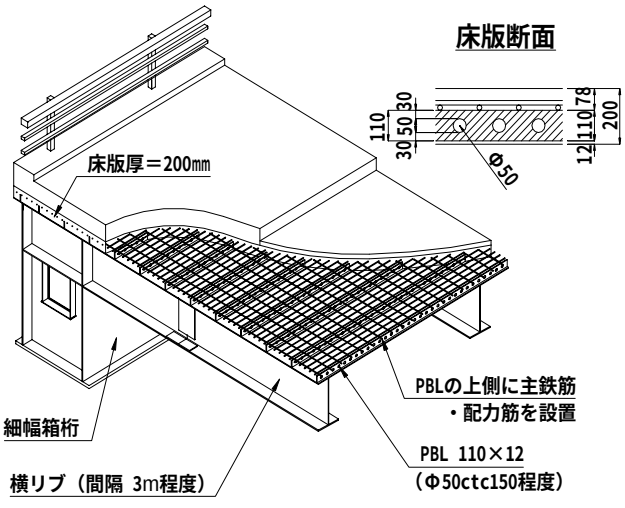


図-1　コンクリート合成鋼床版桁橋概要図

本研究ではコンクリート合成鋼床版桁橋の床版構造に着目した疲労耐久性の確認を目的に，移動輪荷重走行試験および定点疲労試験を実施した．さらに，3次元の非線形FEM解析も実施し，疲労試験結果とその数値解析結果より，床版構造の疲労耐久性に着目して検討を行った．

2. コンクリート合成鋼床版桁橋の特徴

コンクリート合成鋼床版桁橋の特徴を以下に示す．

デッキプレート上面に配置された縦リブは，PBL(貫通鉄筋なし)を採用しており，架設時の補剛材であるとともに，コンクリート硬化後には，鋼とコンクリートのシアコネクタとしてのずれ止めの役割を果たしている．

PBLの設計は，補剛材としての性能および，ずれ止めとしての性能ともに道示[4] の規定に従うことなく，性能確認試験，FEM解析により独自の仕様規定を設け，合理的な構造を実現させるための設計法を提案している[5]．

縦リブをデッキプレートの上面，横リブを下面に分離することは，交差溶接部の疲労の問題を解消するだけではなく，製作を大幅に簡素化することができる構造となっている．また，合成鋼床版のデッキプレートが主桁上フランジを兼ねるため，床版部分を死荷重に対しても有効断面として活用でき，主桁の桁高縮小が図れることや，従来の合成床版にみられるハンチ構造や桁との接合ジベル等がなく，シンプルかつ合理的な構造であることも特徴である．

さらに，コンクリート系床版と同等の耐凍結性能を有すると考えられる．

3. 疲労試験体

(1) 試験体寸法

図-2に疲労試験体を示す．2,800×4,500×972㎜のモデル試験体で，縦リブ支間3,000㎜とする位置に中間横リブを有している．縦リブ間隔は500㎜とし，試験体①は縦リブ間中央を輪が通過する場合，試験体②は縦リブ直上を輪が通過する場合を模擬できるように縦リブを配置している．中間横リブの断面は，床版を直交異性版としたSHELL要素を用いた弾性FEM解析を実施し，実橋レベルで発生する橋軸方向の設計曲げモーメントと試験体で発生する曲げモーメント形状が相似となるように剛性を調整して決定している．

(2) 使用材料

使用材料は実橋と同様とすることを原則とし，以下のとおりとした．ただし，セメントは養生期間の短縮のため，早強ポルトランドセメントを使用した．

a) コンクリート

表-1に試験体に用いたコンクリートの配合表を，**表-2**に標準養生時のコンクリートの強度特性の測定結果を示す．初期ひび割れ防止のために膨張材20kg/㎥を使用した膨張コンクリートとした．コンクリートの圧縮強度については，全ての試験完了後，各試験体でコア抜きした供試体の計測も行なった．その結果も**表-2**に示しておく．

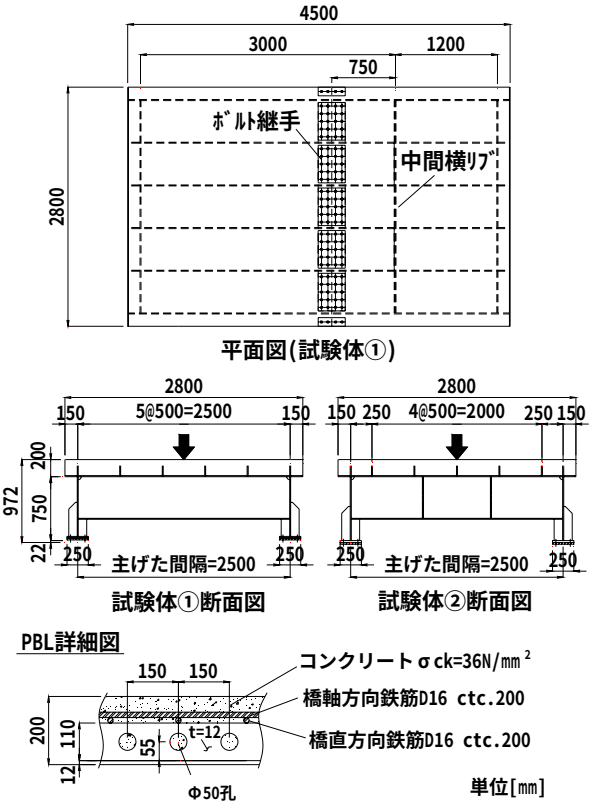


図-2 試験体

表-1 コンクリート配合表

圧縮強度 N/mm²	ｽﾗﾝﾌﾟ cm	空気量 %	粗骨材の最大寸法mm	単位ｾﾒﾝﾄ量 kg/m³	W/C %	塩化物含有量 kg/m³	単位膨張材量 kg/m³
36	12±1.5	4.5±1.5	20	230以上	55以下	0.3以下	20程度

表-2 コンクリート強度特性

材齢		圧縮強度 N/mm²	引張強度 N/mm²	静弾性係数 kN/mm²	ポアソン比
7日		40.7	-	-	-
14日		45.8	3.83	32.8	0.21
28日		49.7	-	-	-
試験完了後	試験体①	59.1	-	36.5	-
	試験体②	62.9	-	38.5	-

b) 鋼材

表-3 に鋼板（材質 SM400A）と鉄筋（材質 SD345）の機械的性質と化学成分を示す.

表-3 鋼材ミルシート

	機械的性質			化学成分(%)				
	降伏点 (N/mm^2)	引張強さ (N/mm^2)	伸び (%)	C x100	Si x100	Mn x100	P x1000	S x1000
鋼板	293	428	30	14	16	65	12	5
鉄筋	377	588	23	22	20	89	27	27

4. 疲労試験

(1) 輪荷重走行試験

輪荷重走行試験は，実際に床版に載荷される走行荷重を再現（試験体中央を走行）することで，床版に発生する実挙動の確認を行うとともに，コンクリートの劣化状態（ひび割れ，デッキプレートとコンクリートとの付着切れ等）の経時変化を確認し，最終的には床版部構造の疲労耐久性の確認を目的としている.

試験方法は，**写真-1**に示すとおり，試験体①と②を試験体長手方向に並べ，自走式輪荷重走行載荷装置を用いて大型トラックのダブルタイヤと航空機などに使用されるジャンボタイヤを走行させた．なお，走行範囲は助走部を含めて約12m，平均走行速度は4km/hr程度である.

輪荷重走行試験において載荷する荷重載荷プログラムは，**図-3**のとおり，床版部構造の疲労耐久性の評価を主目的に実施するジャンボタイヤによる走行試験と，その前後に実際に床版上に走行されるダブルタイヤを使用した走行試験を実施して，疲労被害を受ける前後での床版構造の挙動の変化を計測することとした.

ダブルタイヤによる走行試験は，挙動の確認を目的としているため，走行回数は，それぞれ１万回程度とした.

疲労被害を与えるために実施したジャンボタイヤによる走行試験は，初期にダブルタイヤと同程度の走行試験を実施後，実際に計測された１輪の荷重の最大値である150 kNに対して30%増の195 kNで10万回走行試験を行い，10万回走行後も変状が生じなかったことを確認した上で，試験機の使用上の最大荷重である230 kNまで荷重を増加し，その荷重で20万回の走行試験を実施した.

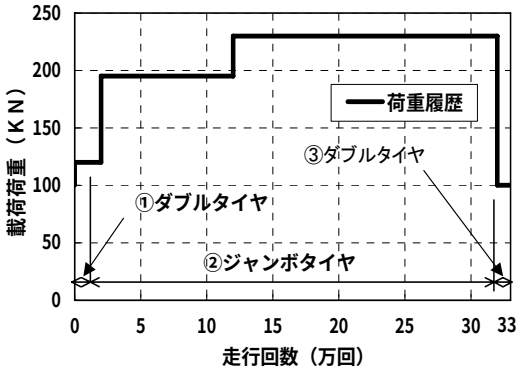


図-3 載荷荷重プログラム

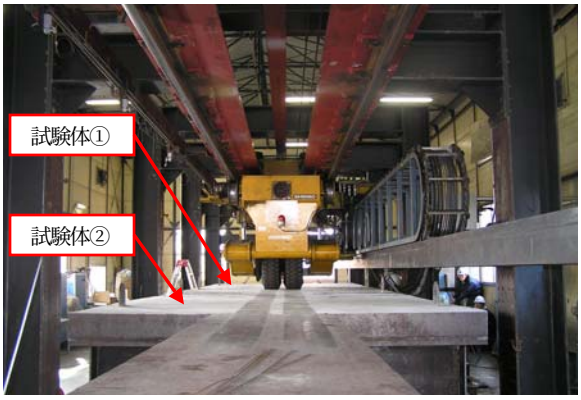


写真-1 輪荷重走行試験状況(ダブルタイヤ)

写真-2 定点疲労試験状況

(2) 定点疲労試験試験

輪荷重走行試験では，33万回（16.5万往復）の繰返し載荷を行なったが，大きな剛性の低下は見られなかった.輪荷重走行試験機の性能の制限より，走行試験を継続しても数百万回のレベルでも終局状態に至ることは考えられないと判断し，着目を鋼部材の疲労耐久性に移して，定点疲労試験を実施することとした（**写真-2**）．定点疲労試験では，試験体中央近傍に着目することし，試験体中央に荷重を載荷した.

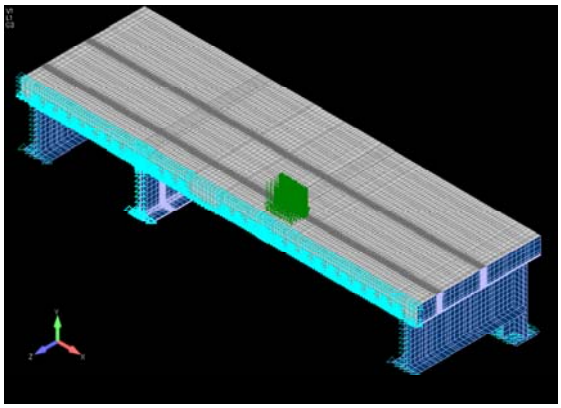
定点疲労試験では，各験体とも，荷重振幅280kN（下限荷重20 kN，上限荷重300 kN）を100万回，380kN（下限荷重20 kN，上限荷重400 kN）を100万回の合計200万回の繰返し荷重による疲労試験を実施した．定点疲労試験における荷重載荷速度は4Hzとし，試験体の支持方法は，輪荷重走行試験と同じ条件としており，荷重は500×200×20mmの載荷鋼板を介して載荷している.

5. ＦＥＭ解析モデル

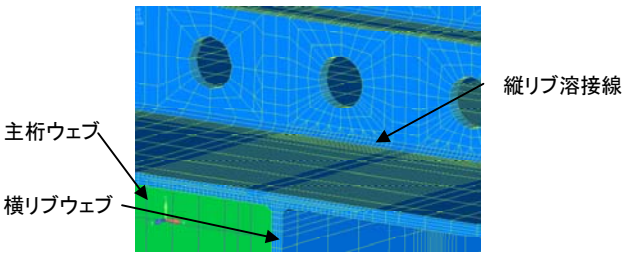
鋼とコンクリート接触部の付着切れの状態や，試験ではコンクリート内部の鋼部材の挙動を把握する目的で試験体モデルのFEM解析を実施した．解析モデルは試験体の初期状態を想定し，鋼とコンクリートを完全剛結とした剛結モデルと，疲労被害を受けたあとの状態，すなわち鋼とコンクリート接合部の付着切れ（接触問題，幾何学的非線形も考慮）を考慮した付着切れモデル，さらにコンクリートの一部にひび割れを設けたRC断面モデルである．この解析で得られた結果と疲労試験で得られた実測値の比較を次節で行い，妥当性の検証を行なっている．

(1) 解析概要

解析にはABAQUS ver.6.7.5を使用した．使用した要素は底鋼板と着目する縦リブ，中間横リブ，コンクリートはSOLID要素，端横リブ，主桁，補剛材はSHELL要素である．なお，鉄筋のモデル化は省略した．橋軸直角方向の対称性を考慮した1/2モデル，あるいは全体モデルで，デッキプレートと縦リブ，底鋼板と中間横リブの溶接部は脚長6㎜の溶接もモデル化し，IIWの3点法[6]によりホットスポット応力が算出できるメッシュ分割とした．また，着目する横リブ近傍と縦リブ支間中央のPBL近傍のメッシュサイズは10㎜程度である．**図-4**に試験体①の解析モデル図を示す．



（a）試験体①全体図



（b）中間横リブ近傍鋼部材（試験体①）

図-4 試験体①解析モデル図

(2) 材料特性

鋼材はヤング率E=206,000N/㎟，ポアソン比ν=0.3の線形弾性体とした．コンクリートは**表-2**に示した材料試験結果より，剛結モデルでは輪荷重走行試験開始時の円柱試験体，付着切れモデルとRC断面モデルではコア抜き試験体の圧縮強度を用い，**図-5**に示す応力-ひずみ特性を算出した．この応力-ひずみ特性は土木学会のコンクリート標準示方書に示される材料非線形性を基本としているが，便宜上，軟化特性は無視している．なお，コンクリートのポアソン比は全てのモデルで0.21とした．

(3) 拘束・荷重条件

拘束条件は，支点部の下フランジを完全拘束とした．また，1/2 モデルでは試験体中央の橋軸直角方向には対称条件を与えた．荷重は自重を与えた後，段階的に要素への圧力荷重で与えた．

輪荷重走行試験では，載荷面積はゴムタイヤ載荷時の感圧紙による計測結果より判断し，床版上面におけるその面積に直接載荷した．**図-6(a)，(b)**がダブルタイヤ，ジャンボタイヤの載荷面積である．定点疲労試験ではt=20㎜ の載荷鋼板をモデル化し，アクチュエータのヘッド（φ350㎜）を考慮した面積に載荷した．なお，載荷鋼板と床版上面の間には面接触（初期隙間 0.0㎜，摩擦係数 0.6）を定義している．載荷面積を**図-6(c)**に示す．

(4) 鋼とコンクリートの接触部のモデル化

鋼とコンクリートの接触部は，鋼とコンクリートを完

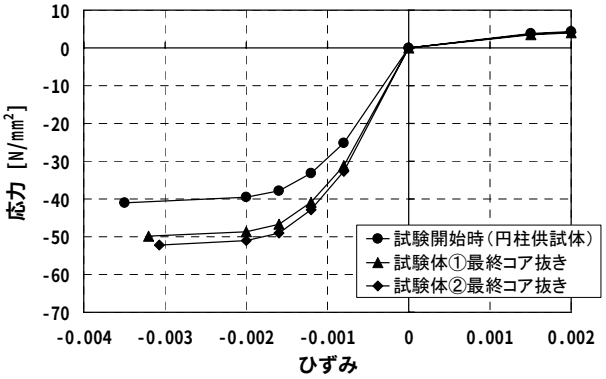


図-5 コンクリートの応力-ひずみ則

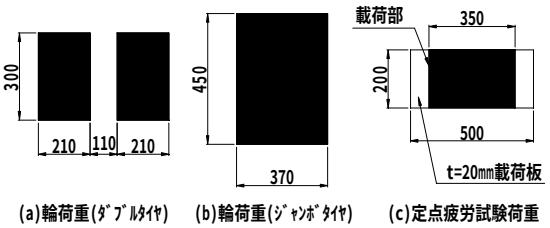


図-6 荷重載荷面積

全剛結とした剛結モデル，橋軸直角方向に1000㎜程度（全体モデルでは2000㎜）の区間の底鋼板・縦リブとコンクリート接合部に面接触を定義した付着切れモデルの2種類をモデル化した．面接触部の初期隙間は0㎜である．摩擦係数は0.25以下とした場合に解析が収束しなかったため，便宜上，0.6とした．なお，摩擦係数0.3と0.6で解が大きく変わらないことは別途確認している．着目しない主桁ウェブ近傍の縦リブについては計算時間短縮のため，SHELL要素でモデル化した．また，端板とコンクリートの間は0.1㎜の隙間を挿入し，結合していない．

(5) コンクリートのひび割れのモデル化

実験では試験終了後にも目視できるようなひび割れは確認されていないが，試験荷重の大きさを考えるとひび割れが生じていると推察される．一方で，このような特性を**図**-5に示した応力-ひずみ特性では再現することは難しい．そこで，ひび割れによるコンクリートの剛性低下が鋼部材の挙動に与える影響を確認する目的で，輪荷重走行試験による疲労被害を受けた後の，ダブルタイヤ荷重および，定点載荷モデルについて，縦リブ支間中央近傍のコンクリートに橋軸直角方向全幅に渡り，**図**-7に示すスリットを設けたモデルを作成した．スリット部は下面からの高さが70㎜で，要素長0㎜，摩擦係数0.6のGAP要素を挿入している(解析結果をFEMRC 断面で表示)．

6. 疲労試験結果

(1) たわみ

図-8に疲労試験中に実施した静的載荷よる縦リブ支間(3,000㎜)中央断面の中央における床版のたわみの推移を示す．異なる荷重条件での値を比較するため，図の縦軸は100kN換算した値としている．載荷面積の違いやコンクリート強度の経時的な増加も考える必要があるが，この図からも繰り返し荷重を受けることによるたわみの増加の傾向は把握できると考えた．たわみはジャンボタイヤ走行時に徐々に増加し，定点疲労試験後は当初のたわみ値から20%（100ｋN換算値）程度増加した．

図-9は輪荷重走行試験による疲労被害の状態の推測を目的に，疲労被害を与えるために行ったジャンボタイヤによる走行試験の前後に実施したダブルタイヤによる静的載荷の計測結果と，前節で説明したFEM解析より得られた，各試験体の縦リブ支間(3,000㎜)中央断面の鉛直変位分布の比較である．

図-9をみると，走行試験後の計測値は剛結モデルよりも付着切れモデルに近い．よって，疲労被害を受けることによるたわみの増加は，鋼とコンクリートの付着切れの有無の差程度で生じるものと推測出来，設計時に想定している床版の性能を低下させるような劣化ではないと考えられる．**図**-9に示すFEM解析結果の「FEMRC断面」とは，前項で説明した引張側のコンクリートのひび割れをモデル化した結果であるが，剛性に寄与する影響は少なく，付着切れモデルとほぼ同様の結果となっている．

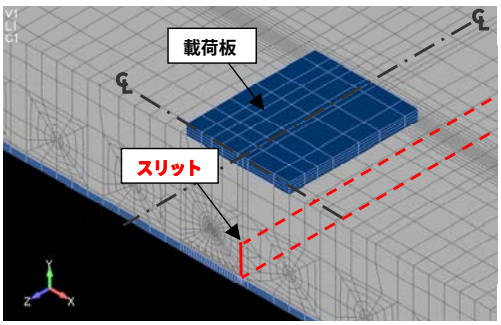


図-7　ひび割れのモデル化

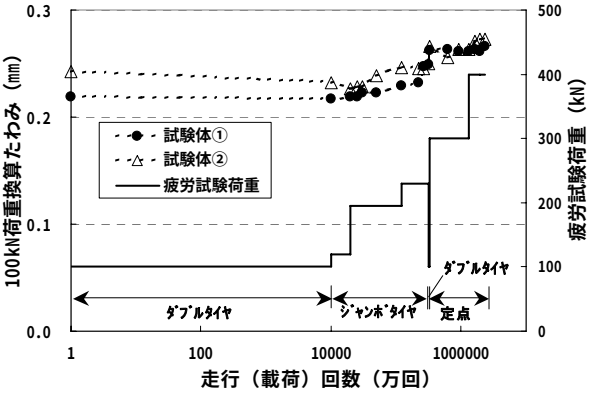
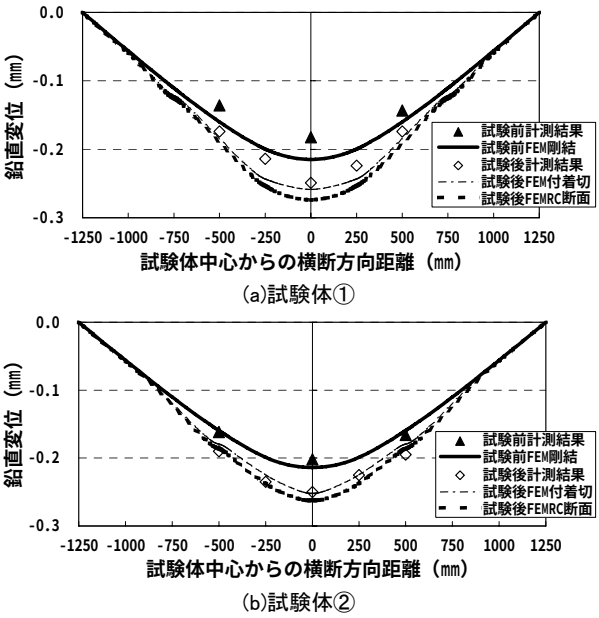


図-8　静的載荷によるたわみの経時変化



(a)試験体①

(b)試験体②

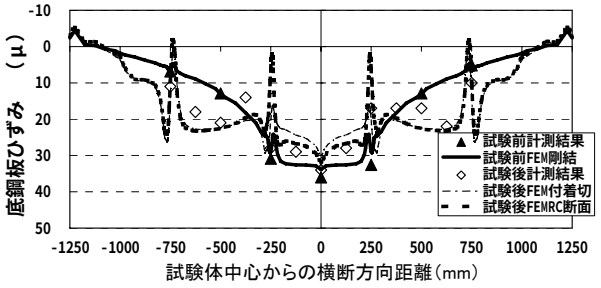
図-9　ダブルタイヤ荷重による実測鉛直変位と解析結果の比較

(2) 底鋼板ひずみ

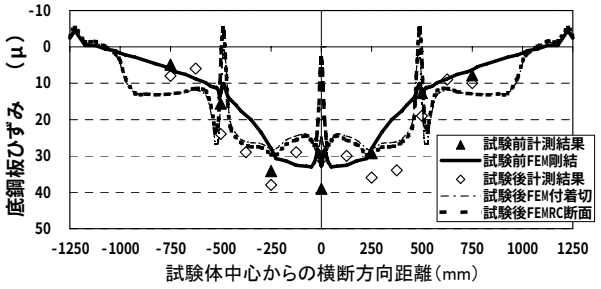
図-10，11に底鋼板の橋軸直角方向のひずみ分布の，静的載荷による計測結果とFEM解析結果の比較を示す．**図**-10は，輪荷重走行試験の前後に実施したダブルタイヤによる静的載荷（100kN）の計測結果との比較を示し，**図**-11は，定点疲労試験完了後に実施した静的載荷の試験結果（400kN）の比較を示している．

図-10をみると，試験前の計測結果は剛結モデルの解析結果と良く一致し，試験後の計測結果は，ひずみの絶対値が非常に小さいため一部の計測結果で誤差が大きいものの，RC断面モデルの解析結果に近づく傾向にある．この結果より，設計で想定している断面の状態で，PBL溶接部近傍では局所的な板曲げが発生していることがわかる．

図-11をみると，試験体①，②とも計測結果とFEM解析結果はよく一致しており，定点疲労試験完了後は，設計で想定しているRC断面の状態に近いことがわかる．PBLの溶接部についても大きなひずみの変動はなく，疲労破壊は生じてないと推測できる．



(a)試験体①



(b)試験体②

図-10 ダブルタイヤ荷重による橋軸直角方向の実測ひずみと解析結果の比較

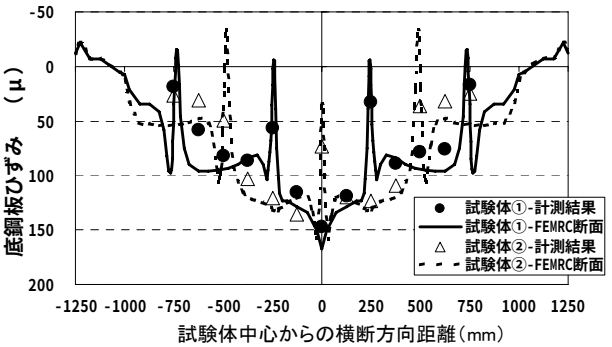


図-11 定点疲労荷重による橋軸直角方向の実測ひずみと解析結果の比較

(3) 試験体内部観察

定点疲労試験終了後に試験体を切断し，床版内部の状況を目視確認したが，鋼部材の疲労損傷はなく，PBL部やコンクリート部にも有害な損傷は確認されなかった．

7 疲労耐久性評価

(1) 疲労試験荷重と実交通との対応について

試験結果を評価するにあたり，試験荷重と実交通との対応について考察を行なう．実交通荷重については，種々の条件が考えられるが，重交通路線のひとつとして，文献7)にある，一般的な国道で大型車両の台数が多い路線の代表荷重を用いる．この荷重は日本道路協会の鋼道路橋疲労設計指針[8]の元となった車重実態調査結果として21種類に分類された車種から，軸重が大きくて台数も多く，床版の疲労耐久性に及ぼす影響が支配的となる大型トラック（3軸，軸重比 14.1%:54.8%:31.1%），大型ダンプ（3軸，軸重比 11.7%:44.3%:44.0%），タンクロリー（3軸，軸重比 13.7%:54.2%:32.1%）の3種類を抽出している．そして，日大型車交通量9000台/日/車線（日交通量30,000台/日/車線，大型車混入率30%相当）となるように台数を調整されたものである．

ここでは，各車両の重量分布にそれぞれの軸重比率を乗じ，1/2とした値を輪重と考え，マイナー則が成立するとして，等価輪重を算出することとした．なお，シングルタイヤとダブルタイヤ等，載荷面積の影響は無視し，タンデムタイヤは独立した2つのタイヤとして考える．

等価輪重の検討結果一覧を**表**-4に示す．疲労設計曲線の傾きを表す係数mを文献7)で実橋床版の疲労被害の想定に使用できる可能性が確認された10.0，鋼部材の溶接部を想定した3.0の2種類とした．表中には輪荷重走行試験と定点載荷疲労試験の荷重プログラムを考慮して算出した，疲労試験荷重の実交通に対応する年数も示している．実橋床版としての疲労耐久性は本研究で実施した輪荷重走行試験により十分検証可能であること，鋼部材の

表-4 疲労試験荷重と実交通の対応

対象	m	実交通荷重		試験対応年数		
		日回数	等価荷重(t)	輪荷重	定点	合計
実橋床版	10.0	27000	8.56	537	388644	389180
鋼溶接部	3.0	27000	4.55	3.7	87.8	91.5

溶接部は定点疲労試験により疲労耐久性の評価が可能であることがわかる．

(2) 床版としての疲労耐久性評価

表-4に示したように，実交通に対する疲労試験の対応年数は多大である．輪荷重走行試験時に鋼とコンクリートの付着切れに起因すると考えられるたわみの増加が確認されたが，設計時には付着切れを条件としているため，想定している床版の性能を低下させるような劣化ではないと考えられる．また，全体的な目視調査，および定点疲労試験終了後に試験体を切断して実施した床版内部の調査でも，有害な損傷は確認されていない．実験における載荷荷重の大きさや解析的検討結果からは，床版コンクリート断面の引張領域ではひび割れが発生していたと推測される．しかし，橋軸方向にずれ止めである縦リブを設置している床版の構造がせん断力やねじりモーメントによる応力の交番が生じにくいものであったため，すり磨きによるひび割れ幅の増大が起こらず，目視できるような幅にならなかったと考えられる．以上より，コンクリート合成鋼床版は床版として，十分な疲労耐久性を有していると評価できる．

(3) 鋼部材の疲労耐久性評価

鋼部材については，ひずみ計測結果とFEM解析結果より局部的な板曲げが確認され，発生応力が比較的大きいデッキプレート-縦リブ溶接部に着目する．溶接線に対して直角方向の力を受ける鋼とコンクリートのずれ止め溶接部の疲労強度についてはホットスポット応力で評価できることが別途確認されているため[9)-11)]，ここでもホットスポット応力を用いた疲労強度評価を行う．なお，輪荷重走行試験が当該箇所に与える疲労被害は小さいため，定点疲労試験結果のみを評価する．**図-12**に各試験体で着目する縦リブを，**表-5**にホットスポット応力の計測結果と解析結果の一覧，**図-13**に疲労設計曲線の傾きを表す係数を3とし，荷重範囲380kN時に換算した場合のS-N線を示す．なお，評価には左右の溶接線で大きい方の値を用いた．実測値は経時計測結果の最大値，解析結果は値が最も大きくなる，ひび割れを想定したモデルの結果とした．

図-13にはホットスポット応力の疲労設計曲線（JSSC E等級）も示しているが，実験により疲労亀裂が発生しなかったことと対応していることがわかる．また，解析では，380kNという輪荷重としては多大な荷重を与えて，疲労被害を受けた後を想定したRC断面モデルを対象としているが，発生応力値は比較的小さい．よって，実橋では鋼溶接部の疲労強度が問題となる可能性は低いと考えられる．

表-5 各リブのホットスポット応力一覧

リブ	ホットスポット応力（N/mm²）			
	実測値		解析結果	
	280kN	380kN	280kN	380kN
A	15	19	39.1	53.8
B	25	30		
A’	未計測	未計測	43.7	60.0
B’	未計測	未計測		
C	24	34	51.7	69.6
D	11	19	16.2	24.8
E	27	41	51.7	69.6

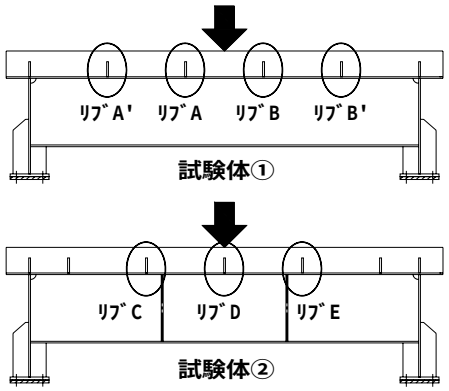


図-12 疲労強度評価を行う縦リブ

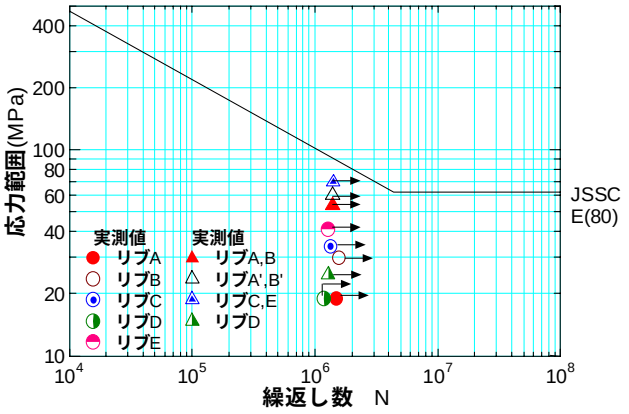


図-13 ホットスポット応力を用いて整理した疲労試験結果

8. 結論

疲労耐久性の向上を目的に開発したコンクリート合成鋼床版桁橋の床版部に着目した疲労試験および，FEM解析より以下のことがわかった．

(1) 床版の耐久性について

本床版構造は疲労被害を受けることにより，設計上想

定している引張側のコンクリートを無視した断面（ＲＣ断面）に状態に近づくが，すり磨きによるひび割れ幅の増大が起こりにくい構造であるため，床版剛性が保持され，低下することはない．また，PBL溶接部については局部的な板曲げが確認されたが，発生応力が小さく，疲労強度が問題となる可能性は低い．よって本床版構造は，使用限界状態において，十分な疲労耐久性を有しているといえる．

(2) FEM解析手法について

本研究で用いたFEM解析のモデルは，試験結果より得られた，たわみやひずみ分布を概ね再現しており，本解析手法を用いることにより，コンクリート合成鋼床版桁橋の詳細な検討が可能であることを示すことができた．

参考文献

1) 例えば，国土技術政策総合研究所資料 共同研究報告書：鋼部材の耐久性向上策に関する共同研究 －実態調査に基づく鋼床版の点検手法に関する検討－，国総研資料第 471 号,2008.8.
2) 三好喬，廣瀬克身，尾下里治：桁高を低くできるパワースラブ型合成床版橋の提案，第 5 回複合構造の活用に関するシンポジウム講演論文集，(38)，pp.271-278，2003.11.
3) 平嶋健太郎，谷中聡久，春日井俊博，三好喬：桁高を低くできる合成床版橋「パワーブリッジ」の力学性状に関する実験的研究，土木建設技術シンポジウム 2005，pp.215-222，2005.7.
4) 社団法人 日本道路協会，道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編，2002.3.
5) 曽我明，松田秀一，浅野浩一，小林潔，コンクリート合成鋼床版桁橋の開発，土木学会第 64 回年次学術講演会，Ⅰ-495，pp.989-990，2009.9.
6) A. Hobbacher ： RECOMMENDATIONS FOR FATIGUE DESIGN OF WELDED JOINTS AND COMPONENTS, IIW document XIII-2151r1-07 / XV-1254r1-07, 2007.5.
7) 国土技術政策総合研究所資料 共同研究報告書：道路橋床版の疲労耐久性評価に関する研究，国総研資料第 472 号,2008.8.
8) 社団法人 日本道路協会，鋼道路橋の疲労設計指針，2002.9.
9) 舘石和雄，崔 誠珉，内田大介，浅野浩一，小林 潔：L 形鋼をずれ止めに用いた鋼・コンクリート合成床版の疲労耐久性，鋼構造論文集，VOL.14 NO.55，pp.123-132，2007.9
10) 浅野浩一，崔 誠珉，舘石和雄，内田大介，小林 潔：ずれ止めとして L 形鋼を用いた鋼・コンクリート合成梁の疲労強度，土木学会第 63 回年次学術講演会，Ⅰ-436，pp.871-872，2008.9.
11) 浅野浩一，崔 誠珉，舘石和雄，内田大介，小林 潔：孔あき鋼板をずれ止めに用いた鋼・コンクリート合成梁の疲労強度，土木学会第 64 回年次学術講演会，Ⅰ-497，pp.993-994，2009.9

FATIGUE DURABILITY EVALUATION FOR THE NEW STEEL DECK - CONCRETE COMPOSITE DECK

Koichi ASANO and Daisuke UCHIDA and Atsushi SOMEMIYA and Kiyoshi KOBAYASHI and Shigeyuki MATSUI

In recent years, there have been reports on fatigue damage to orthotropic steel deck bridges under heavy-traffic roads and their repair and reinforcement works are carried out at a lot of bridges. Consideration to the fatigue durability is demanded for bridges built newly in future. Therefore, we developed a new type of steel deck -concrete composite deck. The composite deck has the longitudinal ribs welded upon the steel deck plate. These ribs have punched holes and serves as perfobond strip PBL connectors for composite with RC layer.

We have performed a wheel load running test, a fixed load fatigue test with two model specimens and non-linear FEM analyses for the model specimens. Furthermore, we evaluated fatigue durability of the composite deck from these results and confirmed their enough performance.