

10.5 既設鋼床版の疲労耐久性向上技術に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 16～平 20

担当チーム：構造物研究グループ（橋梁）

研究担当者：村越潤、梁取直樹、宇井崇

【要旨】

本研究では、既設鋼床版における主要なき裂に対して、その損傷原因の解明と疲労性状改善効果が期待できる補修・補強工法を検討している。対象とした疲労損傷部位は、デッキプレートとUリブ間の溶接部や主桁ウェブ垂直補剛材上端の溶接部、縦リブと横リブの交差部などである。補修・補強工法として、舗装構造の改良や鋼断面補強の検討を進めており、各工法について、解析、実験により各損傷部位周辺の応力軽減・疲労耐久性の改善効果、他の溶接部への影響、補強構造としての疲労耐久性、施工性等の検討を行い、個別工法毎に設計・施工マニュアルのとりまとめを行っている。

キーワード：鋼床版、疲労き裂、補修・補強

1. はじめに

鋼床版は軽量であり、かつ現場工期を短縮できるため、都市内高架橋や長大橋に広く用いられている。しかし、鋼板を溶接で集成した構造であり、活荷重を直接支持することから、疲労の影響を受けやすく、大型車の通行量の多い一部の橋では輪荷重直下を中心に溶接各部に疲労損傷が発見されるようになってきている。本研究ではこれらのうち、図-1に示す主要な4部位の疲労き裂を対象としている。このうちデッキプレートとUリブのすみ肉溶接部に生じるき裂はルート部に発生し、デッキプレートに進展するき裂（以下、デッキ進展き裂）及び溶接ビード方向に進展するき裂（以下ビード進展き裂）の2種類あり、双方に着目している。デッキ進展き裂は、従来報告されていないき裂であり、進展時には目視での発見が困難である上、デッキプレートを貫通すると舗装に

損傷を与えて通行車両に影響を及ぼす恐れがあることから、維持管理上早急に対処すべきき裂である。

本研究は、デッキ進展き裂を中心とした各種疲労き裂を対象として、解析および実験により発生メカニズムに関する検討を行い、補修・補強工法の各案に対して、解析および実験により応力軽減効果や疲労耐久性の改善効果、他の溶接部への影響、補強構造としての疲労耐久性、施工性等の検討を行うものである。補修・補強工法に関する検討の結果から、き裂の発生状態や路上交通条件に応じて各工法の適用性、適用条件を明確にするとともに、設計施工マニュアルを作成することとしている。本研究で対象とした補修・補強法のうち、デッキプレートとUリブの溶接部を対象とした補強工法を図-2に示す。

平成19年度は、デッキ進展き裂およびビード進展き裂に対する補強として、図-2(d)に示す剛性の高い鋼織

維補強コンクリート（Steel Fiber Reinforced Concrete、以下、SFRC）舗装を用いる工法について、おもに舗装構造の耐久性に着目した実験を実施した。またデッキプレートと垂直補剛材のすみ肉溶接部に発生する疲労き裂に対する補強法について、実験的な研究を行った。なお、本研究では、図-3に示す研究内容と分担で民間各社との共同研究「鋼床版橋梁の疲労耐久性向上に関する共同研究（その1～6）」を平成16もしくは17年度から行って

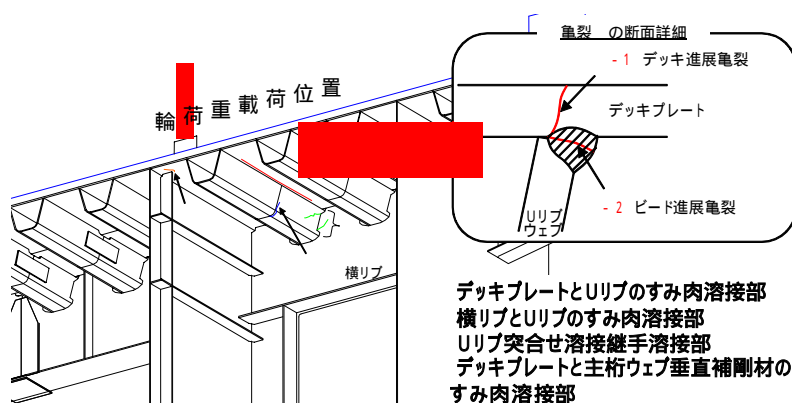
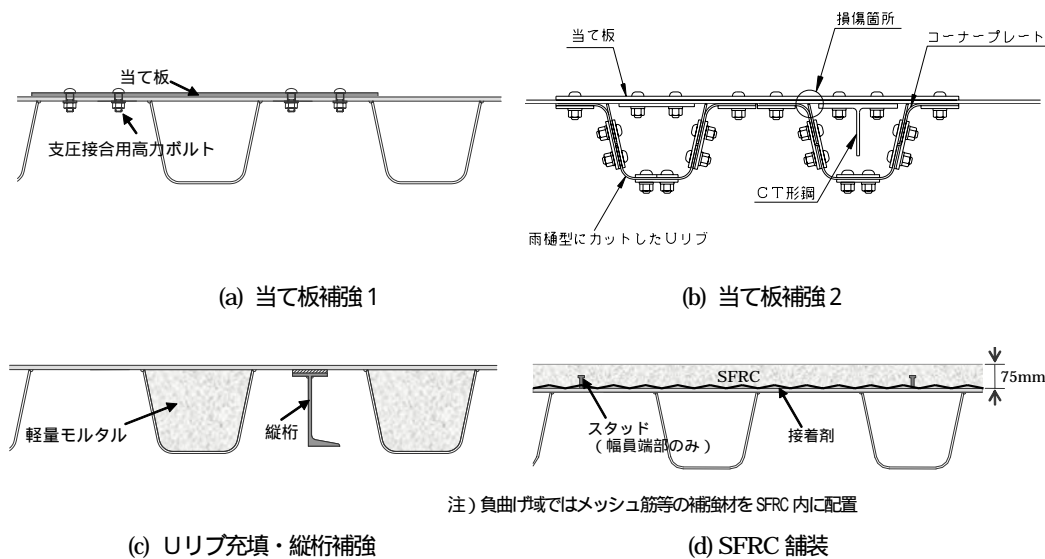


図-1 検討の対象とした鋼床版疲労き裂



(c) Uリブ充填・縦桁補強 (d) SFRC 舗装
 注) 負曲げ域ではメッシュ筋等の補強材を SFRC 内に配置
 図 - 2 デッキプレートとUリブの溶接部のき裂を対象とした対策

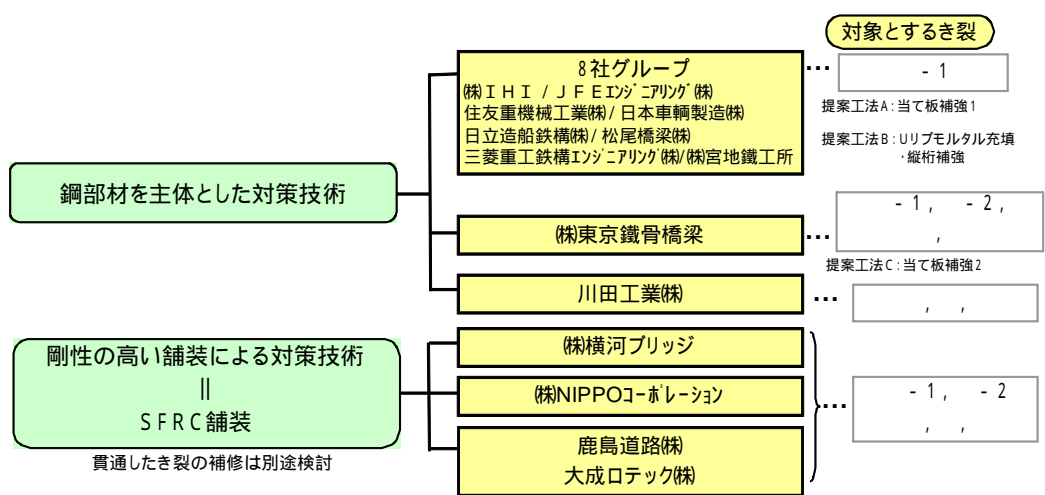


図 - 3 鋼床版橋梁の疲労耐久性向上に関する共同研究の研究内容と分担

いる。

2. デッキプレートとUリブの溶接部のき裂を対象とした対策

2.1 鋼繊維補強コンクリート舗装による補強法¹⁾⁻¹⁰⁾

2.1.1 概要

本補強法は、従来のアスファルト舗装よりも剛性の高い SFRC 舗装をデッキプレートに合成させることにより面外剛性を高め、溶接部近傍の局部応力を低減させて疲労耐久性の向上を図るものである。SFRC 舗装とデッキプレートは接着剤で接合し、舗装端部では、接着剤による接合効果の喪失の可能性に対する予防策としてスタッドを用いる。

鋼床版疲労対策としての SFRC 舗装は、既に実橋への

適用事例があり、初期段階での応力低減効果は確認されている。また、本研究ではこれまでに、舗装とデッキプレートの接合に関して接着剤の耐久性に関するせん断試験を実施したほか、SFRC 舗装を敷設した実大鋼床版試験体により、SFRC に正曲げが作用する状態での静的載荷試験および輪荷重走行試験を実施して、鋼床版応力の低減が見られること、輪荷重載荷の繰り返しに対しても低減効果が持続することを確認している。

しかし、輪荷重の左右の車輪が主桁を跨ぐように載荷した場合や、ダブルタイヤが主桁直上に載荷した場合は、舗装に対して幅員方向に負曲げが生じ、ひび割れの発生につながることを解析より明らかになっている。本研究では、SFRC 舗装の負曲げ部位に着目し、ひび割れ発生

要因、ひび割れ幅抑制方法、ひび割れの発生した状態での鋼床版の応力低減効果と SFRC および接着剤の耐久性について検討を実施している。これまでに解析や部分模型等での実験を通して一定の知見が得られたが、平成 19 年度は実大鋼床版上に SFRC 舗装を敷設し、ひび割れ挙動や水浸条件下での耐久性試験を行った。

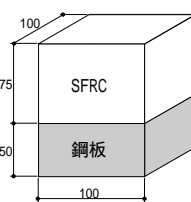
2.1.2 接着剤の耐久性に関する模型試験

SFRC 舗装をデッキプレートと合成させるにはスタッドで固定する方法と接着剤で固定する方法がある。既設鋼床版の疲労対策としての SFRC 舗装については、供用化では施工時間に制限のある場合が多く、時間を要するスタッド溶植作業を少なくし、エポキシ樹脂系の接着剤を用いて作業時間を短縮する工法が検討されている。しかし、接着剤は施工条件によって得られる品質が左右される場合があること、ひび割れ発生後の水の浸入や温度変化等の影響に対する耐久性を確認する必要があることから、接着剤塗布量、締固め方法、養生方法を変化させた試験体を作り、日数・温度を変化させた環境負荷を与え、せん断試験を行った。試験方法は日本道路公団試験研究所規格「せん断接着試験」(JHERI 410-12) に準じた。図 - 4 (a) に示すように、100×100×50mm の鋼板上に 75mm 厚の SFRC を打設した試験体を用いた。鋼板をプラスト処理したうえでエポキシ樹脂系接着剤を塗布し、SFRC を打設している。図 - 4 (b) に示すように、試験体の鋼板部分を固定し、SFRC 部分を毎分 1mm の割合で載荷して接着部にせん断変形を与え、接着界面あるいは SFRC が破断する荷重を計測し、破断位置を記録した。作成した試験体と環境負荷の別ごとに 3 体のせん断強度試験結果を平均したものを表 - 1 に示す。その結果、締固め方法、養生方法それぞれ単独での違いがせん断強度に与える影響は明確でなかったものの、環境温度が 70 と高く、接着剤塗布量が多い場合にせん断強度の大きな低下が見られた。試験においては、環境を促進させるために 70 という高温の環境負荷を与えたが、実橋においては猛暑の時期でデッキプレート下面の温度が 45 という計測事例がある¹¹⁾。今後は、実橋での条件と与えた環境負荷条件との対応関係を把握するとともに、せん断強度に影響を及ぼす要因をより明らかにして、品質確保のための施工方法を確立する。

2.1.3 鋼床版 SFRC 舗装の実大試験

(1) 試験体と試験方法

実態の交通条件に近い輪荷重走行下での SFRC 舗装の挙動や耐久性を調べるため、実大鋼床版試験体を用いた輪荷重走行試験を実施した。試験体としては、これま



(a) 寸法 (b) 試験状況

図 - 4 せん断試験状況

表 - 1 せん断試験ケースと試験結果

No.	作製・養生条件			環境負荷 (水浸)	数量	せん断強度 (MPa)	破断位置	
	接着剤塗布量	締固め方法	養生方法					
1	1.0 kg/m ²	平面	被膜養生 7日間	なし(0日)	3	6.62	C	
				20	7日	3	6.68	AB3%, C97%
					28日	3	6.29	AB71%, C39%
				70	7日	3	7.18	AB10%, C90%
					28日	3	6.61	A77%, C23%
2	1.4 kg/m ²	平面	被膜養生 7日間	なし(0日)	3	6.30	C	
				20	7日	3	7.56	AB4%, C96%
					28日	3	6.43	AB71%, C29%
				70	7日	3	6.91	AB52%, C48%
					28日	3	5.67	AB78%, C22%
3	1.0 kg/m ²	振動台	被膜養生 7日間	なし(0日)	3	6.58	C	
				20	7日	3	7.12	C
					28日	3	7.58	AB57%, C43%
				70	7日	3	7.01	AB53%, C47%
					28日	3	6.52	AB71%, C29%
4	1.0 kg/m ²	平面	シート養生 28日間	なし(0日)	3	6.20	C	
				20	7日	3	7.08	C
					28日	3	6.25	AB60%, C40%
				70	7日	3	5.80	AB70%, C30%
					28日	3	4.86	AB93%, C7%
5	1.4 kg/m ²	振動台	シート養生 28日間	なし(0日)	3	6.97	AB2%, C98%	
				20	7日	3	7.44	C
					28日	3	6.09	AB80%, C20%
				70	7日	3	6.07	AB94%, C6%
					28日	3	3.30	AB

*: 平面(平面バイブレータ), AB(鋼板と接着剤の界面破断), C(SFRCでの破断)

表 - 2 試験ケースと各着目断面の特徴

試験ケース	試験体	曲げの正負	位置	着目断面	接着剤	スタッド	補強材	水張り	
Case1	No.1	負	長径間	A	接着剤1	端部スタッドあり	CFRP	水なし 100万回	
				C			なし		
			短径間	E	なし	なし	水張り 100万回		
Case2		No.1	正	長径間	A	接着剤1	端部スタッドあり	CFRP	水張り 200万回
					C			なし	
				短径間	E	なし	なし		
Case3	No.2		負	長径間	A	接着剤2	端部スタッドあり	鉄筋	水なし 100万回
					C			なし	
				短径間	E	スタッドまばら	なし	水張り 100万回	

でUリブ溶接プレート部からの疲労き裂発生メカニズムの検証および補修・補強方法の検証に用いた2体を使用し、主桁上走行ができるようブラケットを取り付け、SFRC 舗装を敷設した。試験ケース、着目断面の特徴を表 - 2 に示す。No.1 試験体は主桁上走行の Case1 と主桁間走行の Case2 のそれぞれで 200 万回載荷することとした。特に Case1 は事前にひび割れを導入した上で、水張りをしない走行を 100 万回、水張りをした走行を

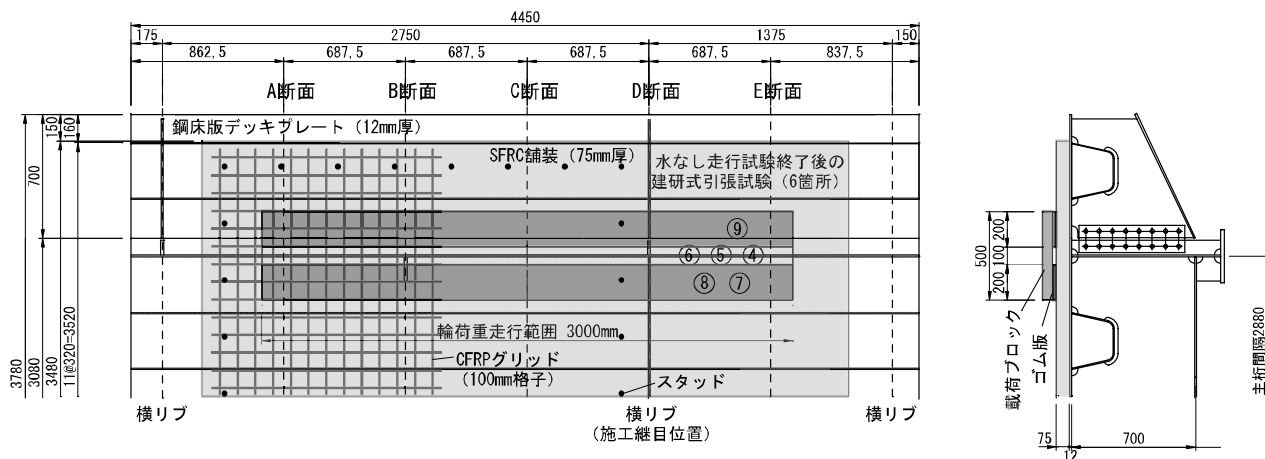


図 - 5 SFRC 舗装した実大鋼床版試験体(No.1)

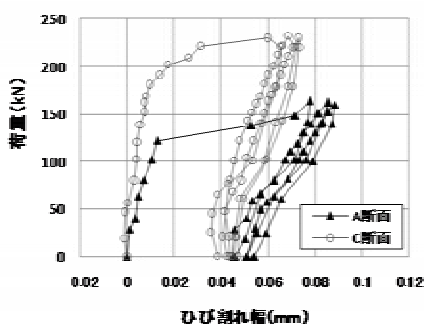


図 - 6 荷重とひび割れ幅

表 - 3 付着強度試験結果

No.	実施時期	試験箇所	付着強度 (MPa)
1	輪荷重走行前	着目部と反対の主桁側	2.62
2			3.18
3			2.64
4	100万回走行後	ひび割れ部 (主桁上)	4.30
5			3.18
6			3.58
7		載荷面の直下	2.15
8			2.29
9			2.50

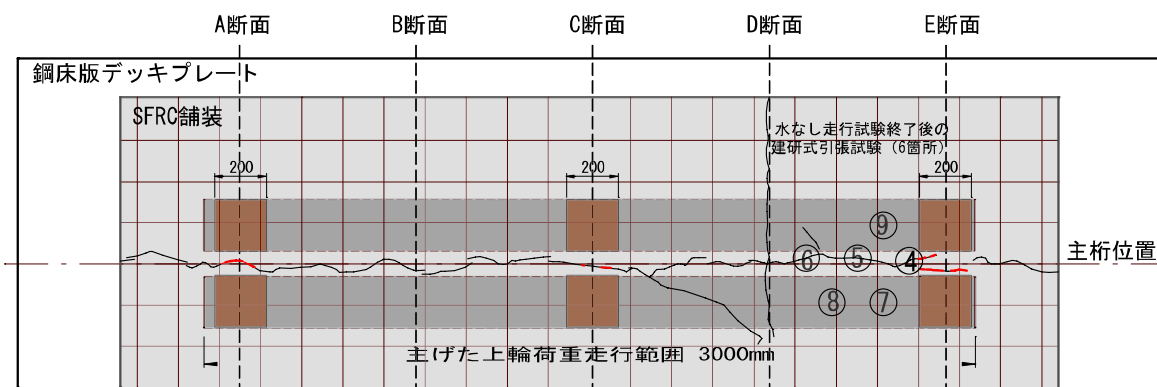


図 - 7 100万回輪荷重走行後のひび割れ状況

100万回行い、それぞれ載荷終了時に接着層の引張試験を行い、比較することとした。No.1試験体は舗装内の補強材として、炭素繊維グリッド(CFRP)を長支間のほぼ半分の領域に設けている。No.1試験体を図-5に示す。No.2試験体は平成20年度に主桁上走行のCase3で200万回載荷を行う予定である。舗装内の補強材として、鉄筋を格子状にしたものを長支間のほぼ半分の領域に設けた。No.1とNo.2ではエポキシ系接着材に異なる製品を用いているほか、SFRC端部の付着切れを防ぐためのス

タッドの有無や間隔を変化させている。平成19年度は試験体No.1を用いたCase1の試験を実施した。

載荷は、図-5に示すようにゴム板を主桁の両側に並べて主桁直上にダブルタイヤが載荷される状態を模擬し、150kNの荷重を載荷しながら、15rpmで走行させた。

(2) ひび割れ発生挙動

輪荷重走行試験で適用する荷重150kN下の繰返し載荷では比較的早い段階でひび割れが発生することが考えられた。ここでは、ひび割れの発生回数は必ずしも着目

すべき点ではないこと、走行中に輪荷重直下のひび割れ挙動を監視することは困難であることから、事前にひび割れ挙動を確認するための静的載荷試験を実施している。載荷位置は図 - 5 の A, C, E 断面とした。荷重とひび割れ幅の関係を図 - 6 に示す。CFRP を配置した A 断面では 120kN、配置していない C 断面では 200kN でひび割れが生じた。ひび割れが発生する直前の SFRC 表面のひずみは A 断面で約 120 μ 、C 断面で約 185 μ であった。輪荷重走行試験の荷重 150kN におけるひび割れ幅は、2, 3 回目の載荷では A 断面で約 0.08mm、C 断面で約 0.06mm であった。同じ荷重で比較すると、補強材の設置された A 断面に比べて C 断面でひび割れ幅が小さくなっており、その理由については詳細検討が必要である。また、A 断面、C 断面ともに 2 回目と 3 回目はほぼ同じ挙動を示している。いずれの断面においても除荷時の残留ひび割れ幅は 0.04mm 程度と非常に小さいものであった。

(3) ひび割れ進展挙動

輪荷重 150kN、100 万回の走行を終了後にひび割れ状況を観察したところ、図 - 7 に示すように、主桁直上に全長にわたってひび割れが生じていた。除荷時の平均的なひび割れ幅は概ね 0.05mm ~ 0.06mm 程度であり、断面により有意な差はみられなかった。D、E 断面間の主桁直上で接着材の付着強度を確認するにあたって採取したコアの側面を観察したところ、微細なひび割れがコアの底面側まで達していることを確認した。また、D 断面には輪走行位置から張出し側端部までひび割れが生じた。この部分は横リブ直上であり、かつ SFRC の打ち継目位置でもある。D 断面での除荷時の平均的なひび割れ幅は 0.035 ~ 0.05mm であった。

(4) 接着材の付着強度の変化

輪荷重走行にともなう接着剤の劣化を確認するために、走行の前後において、建築研究所式の付着力試験機を用いて、試験体の SFRC 舗装上に抜いた 103 のコアの付着強度を確認した。表 - 3 に、輪荷重走行の前、および Case1 における水張りなしで 100 万回走行した後に実施した付着力試験の結果を示す。走行前は、図 - 5 に示した着目部とは反対の主桁側の A 断面付近の 3 箇所試験を実施した。このときの付着強度は 2.6 ~ 3.2MPa で、破壊形態は境界部において、いずれも SFRC 側の材料破壊であった。100 万回走行後は、輪直下のひび割れ位置(ほぼ主桁の直上)で 3 箇所、載荷面直下で 3 箇所、合計 6 箇所試験を実施した。載荷面直下(図 - 5 の ~)での付着強度は 2.2 ~ 2.5MPa であり、ひび割れ箇所(図

- 5 の ~)での 3.2 ~ 4.3MPa に比べて低かった。これまでに実施した 9 箇所の試験では、いずれも SFRC の部分で材料破壊が生じており、接着剤の層での破壊はみられなかった。今後は水張り条件下で 100 万回の走行を行った後に付着試験を行い、表 - 3 との比較を行う予定である。

3. 垂直補剛材上端部のき裂を対象とした対策

3.1 部材取付けによる補強方法¹²⁾

3.1.1 概要

垂直補剛材上端部に発生する疲労き裂の発生・進展要因としては、輪荷重によるデッキプレートの局所的な曲げ変形や垂直補剛材への支圧応力が考えられている。これらの要因を軽減する補強策の一つとして、部材を取付けることにより、デッキの局所的な曲げ変形や垂直補剛材への支圧応力を軽減する方法が検討されている¹³⁾。本研究では、図 - 8 に示すように L 型鋼をジャッキでデッキプレートに押し当てながら密着させて垂直補剛材に固定し、補強効果を高める工法を検討している。平成 19 年度は、実大鋼床版試験体で輪荷重走行試験を実施するに先立って、対象部を模した試験体を用いた静的載荷試験、定点疲労試験を実施して、本工法による応力低減効果の確認や疲労き裂の発生・進展性状などについて検討した。

3.1.2 試験体と試験方法

試験体の形状と寸法を図 - 9 に示す。試験体は中央に 1 本の U リブを設置し、その両側に幅 150mm × 板厚 12mm の補剛材を配置している。TP1S は予防保全を想定して試験開始前に L 形鋼を設置、TP1N はき裂の進展状況を確認する目的で無補強とした。TP2S はき裂を 40mm 程度進展させた後グラインダでき裂を除去して L 形鋼を設置、TP2N はき裂を約 50mm 進展させ除去した後に L 形鋼を設置した。グラインダで切削した深さは、TP2S で 8mm、TP2N で 9mm である。

3.1.3 試験結果

L 形鋼の設置による止端部応力の低減効果を確認する目的で、TP1S において静的載荷試験を行ったところ、まわし溶接のデッキ側止端から約 2mm のゲージの応力は、補強前で 252N/mm²、補強後で 182N/mm² となり、補強により止端部応力は約 30% 低下した。

静的載荷試験の後、TP1 は荷重範囲 55kN、TP2 は荷重範囲 60kN で疲労試験を行った。荷重範囲は、試験対象部位のデッキプレート下面の止端から 2mm の位置で補強前の応力範囲が 200N/mm² 程度となるように設定

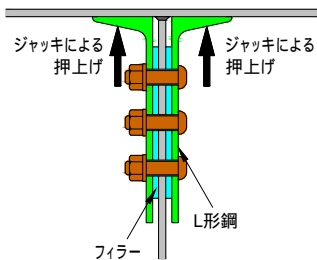


図 - 8 垂直補剛材上端部の部材取付けによる補強法

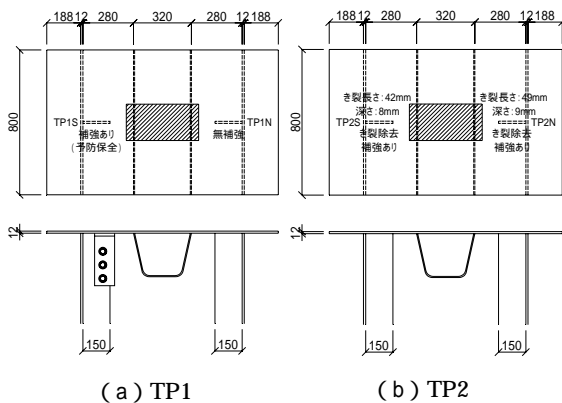


図 - 9 垂直補剛材上端部の部材取付けによる補強法確認のための試験体

した。疲労試験における、各試験部位のき裂の確認状況を表 - 4 に示す。まわし溶接止端部のき裂については、磁粉探傷では止端の疑似模様との判別が困難であったため、磁粉探傷液を吹きかけて液体模様の変動からき裂を発見するよう努めた。この方法により、TP2N で 30 万回時に、TP1N と TP2S で 53 万回時にき裂の存在を確認した。さらに、き裂が止端部からデッキプレート側に延びた始めた回数を磁粉探傷にて確認したところ、TP2N では 53 万回時、TP1N と TP2S では 77 万回時であった。このように、試験開始時には無補強であった TP1N、TP2S、および TP2N では比較的早期に疲労き裂の発生が確認された。一方、予防保全として試験開始前に補強を行った TP1S では、止端部に疲労き裂と思われる指示模様を磁粉探傷で確認したのは 188 万回時であった。

疲労試験中に実施した静的荷重におけるデッキプレート側止端から 2mm 位置のデッキ上面応力の変化を図 - 10 に示す。試験開始時に無補強であった TP1N、TP2S、および TP2N では、上で述べたような早期の疲労き裂の発生に対応して荷重回数 30 万回で応力がそれぞれ 10%、14%、9%増加している。TP2S および TP2N は 96 万回

表 - 4 き裂の確認状況

試験部位	荷重回数	確認方法	き裂の状況
TP1N	53万回	磁粉探傷液の吹きかけ	まわし溶接止端部にき裂の存在を確認
	77万回	磁粉探傷	デッキプレート側に延びたき裂を確認
	615万回	"	き裂長さ122mm
TP1S	188万回	磁粉探傷	まわし溶接止端部に疲労き裂と思われる指示模様を確認
	615万回	"	き裂長さ58mm
TP2N	30万回	磁粉探傷液の吹きかけ	まわし溶接止端部にき裂の存在を確認
	53万回	磁粉探傷	デッキプレート側に延びたき裂を確認
	96万回	"	き裂を除去して補強
	615万回	"	新たなき裂は発見されなかった
TP2S	53万回	磁粉探傷液の吹きかけ	まわし溶接止端部にき裂の存在を確認
	77万回	磁粉探傷	デッキプレート側に延びたき裂を確認
	96万回	"	き裂を除去して補強
	615万回	"	新たなき裂は発見されなかった

き裂の確認は5万回、30万回、53万回、77万回、96万回と試験終了後(615万回)に実施した。なお、補強を行わなかったTP1Nについては96万回以降も約30万回毎にき裂を確認している。

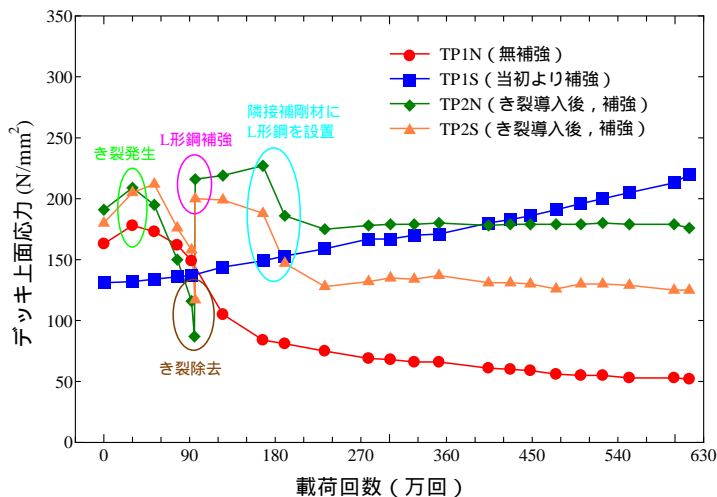


図 - 10 デッキ上面応力の変化

時にき裂除去および補強を行った。き裂除去時には最大で 400N/mm² の応力が生じていたものの、補強を行うことにより最大応力は半減した。なお、荷重回数 167 万回 ~ 190 万回の間に応力が約 20%減少しているが、これは試験データの蓄積を目的として行った隣接補剛材への L 形鋼の設置が影響しているためである。当初より補強している TP1S では応力が漸増しているが、原因は不明であり、平成 20 年度の試験で同様な挙動が見られるか確認する。

TP1N と TP2S は 615 万回荷重し、TP2S と TP2N は補強後に約 500 万回荷重して試験を終了した。アングル材を撤去して疲労き裂を観察したところ、補強しなかった TP1N はき裂長が 122mm、予防保全した TP2S はき裂長が 58mm であった。き裂を除去して補強した

TP2S と TP2N では、新たなき裂は発見されなかった。

平成 20 年度は本工法を適用した鋼床版実大試験体を用いて輪荷重走行試験を行い、本工法の効果と適用性について確認する予定である。

4.まとめ

デッキプレートとUリブ溶接部のき裂を対象とした対策としての SFRC 舗装のひび割れ挙動や耐久性、接着剤の耐久性について試験を行った。SFRC 舗装を敷設した実大鋼床版試験体を用い、あらかじめ3箇所で主桁直上の SFRC にひび割れを導入したうえで、水張りなしの状態での 100 万回の輪荷重走行試験を行った結果、主桁直上に全長にわたってひび割れが生じた。除荷時の平均的なひび割れ幅は概ね 0.05mm ~ 0.06mm 程度と小さく、断面位置による有意な差はみられなかった。また、輪荷重走行試験の前後で、試験体の SFRC 舗装上にコアを形成して付着強度試験を実施したところ、いずれも SFRC 側の部分で材料破壊が生じ、接着剤の層での破壊はみられなかった。接着剤の耐久性に関しては、接着剤塗布量や締固め方法、養生方法による影響について、模型試験による検討も実施したところ、ごく一部であるが厳しい条件である 70 の温度負荷を与えた場合に、接着力の低下が見られた。

垂直補剛材上端部のき裂を対象とした対策としては、アングル材取付けによる補強方法について中型の試験体を用いて検討した。その結果、この補強を予防保全として用いた場合はき裂発生を遅らせることができた。き裂を除去して事後保全として用いた場合は補強後のき裂発生が見られなかった。今後、Uリブ・横リブ交差部、およびUリブ突合せ溶接部のき裂の対策工法について補強効果の確認試験を行う予定である。

参考文献

1) 西野 他：SFRC 舗装による鋼床版の応力低減効果に関する実験的検討，土木学会第 60 回年次学術講演会講演概要集，

CS10-018，pp.335-336，2005.9.

2) 井口，寺尾，西野，村越：鋼床版 SFRC 舗装施工前の静的載荷試験，土木学会第 60 回年次学術講演会講演概要集，CS10-017，pp.333-334，2005.9.

3) 一宮，春日井，西野，村越，有馬：SFRC 舗装を敷設した鋼床版の移動輪荷重載荷試験，土木学会第 61 回年次学術講演会講演概要集，2006.9.

4) 宇井，梁取，村越，石井 他：鋼床版 SFRC 舗装の負曲げモーメント発生部を対象とした強度試験，土木学会第 62 回年次学術講演会講演概要集，2007.9.

5) 石井，春日井，宇井，梁取，村越，石垣：鋼床版上 SFRC 舗装の負曲げモーメント発生部を対象とした疲労試験，土木学会第 62 回年次学術講演会講演概要集，2007.9.

6) 春日井，梁取，井口 他：SFRC 舗装を敷設した鋼床版の移動輪荷重載荷試験終了後の供試体調査，土木学会第 63 回年次学術講演会講演概要集，2008.9. (投稿中)

7) 宇井，村越，梁取 他：鋼床版上 SFRC 舗装のひび割れ挙動に着目した輪荷重走行試験，土木学会第 63 回年次学術講演会講演概要集，2008.9. (投稿中)

8) 石垣 他：鋼床版上 SFRC 舗装の接着品質確保に関する実験的検討，土木学会第 63 回年次学術講演会講演概要集，2008.9. (投稿中)

9) 小栗，児玉，村越 他：鋼床版上 SFRC 舗装に用いる接着剤のせん断強度試験，土木学会第 63 回年次学術講演会講演概要集，2008.9. (投稿中)

10) 一瀬，児玉，小栗 他：鋼床版上 SFRC 舗装における乾燥収縮による拘束ひずみの推定，土木学会第 63 回年次学術講演会講演概要集，2008.9. (投稿中)

11) 名古屋高速道路公社：鋼床版の合理化と耐久性向上に関する調査研究報告書，1995.10.

12) 平山 他：鋼床版垂直補剛材すみ肉溶接部の補強方法に関する実験的検討，土木学会第 63 回年次学術講演会講演概要集，2008.9. (投稿中)

13) 公門 他：鋼床版垂直スティフナーすみ肉溶接部の疲労を考慮した補強方法，土木学会第 60 回年次学術講演会講演概要集，1-501，2005.9.

RESEASRCH ON IMPROVEMENT OF FATIGUE DURABILITY FOR EXISTING ORTHOTROPIC STEEL DECKS

Abstract : Fatigue cracks have been reported on several weld-connection details of existing orthotropic steel decks. Since orthotropic steel deck is manufactured from relatively thin steel plates by weld, it is thought to be vulnerable to fatigue damages under heavy vehicles traffic. In order to establish effective repair/retrofit methods that improve fatigue durability, analytical and experimental studies have been conducted since FY2004. In FY2007, application of steel fiber reinforced concrete pavement on deck plate was studied. Adhesive strength was tested in model specimens. And wheel running test using a real size specimen were carried out. In addition to SFRC pavement, several retrofit methods were analyzed and tested for weld between vertical stiffener and deck plate, butt weld between trough ribs, and intersection of trough and transverse ribs.

Key words : orthotropic steel decks, fatigue cracks, reinforcement, retrofit