ゴムラテックスモルタルによる既設鋼床版の耐久性向上に関する実験研究
― 負曲げ領域におけるひび割れ対策 ―

竹中技術研究所　正会員　○若林 伸介　　竹中道路　正会員　国松 俊郎　滝沢 紀文
川崎重工業　正会員　大垣 賀津雄　　倉敷紡績　正会員　堀本 歴
太平洋マテリアル　正会員　佐伯 俊之　大久保 藤和　　首都高速道路　正会員　梶原 仁　御嶽 譲

1．はじめに

近年，鋼床版の疲労損傷が多数報告されており，予防対策の確立が望まれている．その多くは，交通に支障をきたす可能性のあるUリブとデッキプレート交差部の損傷であり，その主たる原因は，デッキプレートの剛性不足であると考えられている．筆者らは,デッキプレート上面にゴムラテックスモルタル[1)]（以下,ゴムラテ）を敷設することで，疲労亀裂の原因とされているデッキプレートの局部的な応力の低減を図る工法を開発した．今回，残された課題である鋼床版主桁ウェブ直上部（負曲げ領域）における，ひび割れ抑制を目的として，ゴムラテ表面に繊維補強材を施す新工法を開発した.本文は,ゴムラテ表面に施工する各種補強材をパラメータに,負曲げ試験により,ひび割れ抑制効果を検証したものである．

2. 実験方法

2.1 試験体概要

試験体は，ブラスト処理した板厚12mmの鋼板上に表1に示す配合のゴムラテ45mmを敷設し，上面または中央に図1に示すような4種類の補強材をパラメータとした．表2に試験体の補強材と接着材の組合せを示す．樹脂タイプは, 繊維基材に直接液体樹脂をローラーにて含浸させて光により促進硬化させるタイプ（光硬化型樹脂）と, 繊維基材に直接液体樹脂をローラーにて含浸させて常温で促進硬化させるタイプ（MMA樹脂）を対象とした．さらに, 防水シートは, アスファルト系防水工の中にガラス繊維シートを挿入したタイプを選定比較している．また, ゴムラテ内部にCFRPグリット筋を配置したものを比較した．

補強材の施工は，ゴムラテ練り混ぜ3時間後に行ったが，負曲げ試験は，試験準備の関係で材齢6日後に実施した．

表1　ゴムラテックスモルタルの配合

P/C (%)	W/C (%)	単位量 (kg/m³)			
		水 (W)	セメント (C)	珪砂 (S)	ゴムラテックスポリマー (P)
18	32	148	463	1389	84

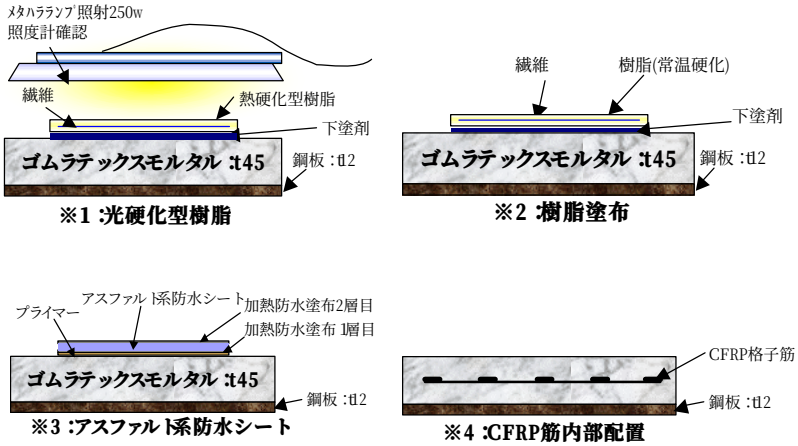

図1　試験体構成

表2　試験体のパラメータ

試験体 No.	補強材の種類	モルタルとの接着方法		
		光硬化型樹脂 ※1	樹脂常温 ※2	加熱防水 ※3
①	アラミドネット(樹脂) 光硬化	ﾋﾞﾆﾙｴｽﾃﾙ	―	―
②	アラミドネット(樹脂) 常温硬化	―	MMA	―
③	ビニロンすだれ(樹脂)光硬化	ﾋﾞﾆﾙｴｽﾃﾙ	―	―
④	ビニロンすだれ(樹脂)常温硬化	―	MMA	―
⑤	ガラス繊維シート(樹脂) 光硬化	ﾋﾞﾆﾙｴｽﾃﾙ	―	―
⑥	ガラス繊維シート(樹脂)常温硬化	―	MMA	―
⑦	防水シート	―	―	○
⑧	プレーン	―	―	―
⑨	CFRP	―	―	―

キーワード　鋼床版，疲労，ひび割れ制御,ゴムラテックスモルタル
連絡先　〒270-1395　千葉県印西市大塚1-5-1　竹中技術研究所　先端技術研究部　先端材料G　TEL　0476-47-1700

2.2　負曲げ試験方法

負曲げ試験には，10t 曲げ試験機を使用した．試験体の鋼板面を上にして，支間 300㎜ の中央を線伏載荷した．載荷方法は，図 2 に示す通り，ひび割れ発生時，50kN 載荷，終局限界状態の各ステップで荷重を保持して計測し，その後，除荷を繰り返した．図 3 にひずみと変位の計測位置を示す．

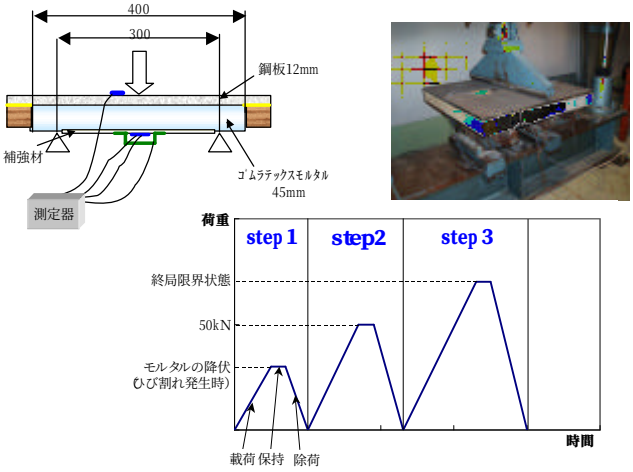

図 2　負曲げ試験概略図

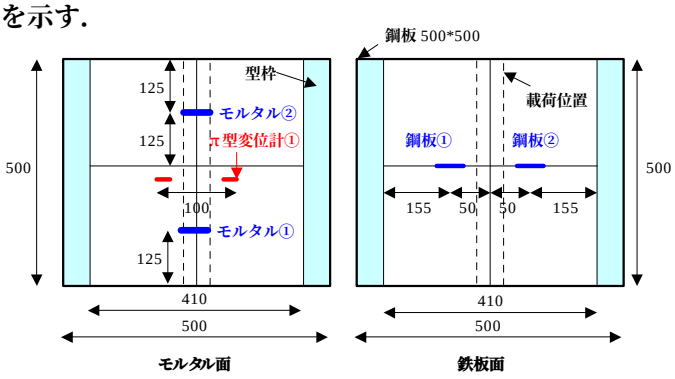

図 3　ひずみ，変位計測位置

3．実験結果

実験の結果，図 4，図 5 のひび割れ状況から試験体⑤，⑥のガラス繊維シートを使用した場合が，プレーンと比較して,ひび割れ分散効果が高いことが確認された．さらに図 6 のひび割れ発生荷重でも⑤，⑥のガラス繊維シートが高い値となっている．図 7 から，鋼板のひずみも著しく抑制し，プレーンに比べて 1/3 以下，⑨の CFRP 筋に比べ 2/3 程度に低減していることがわかる．また CFRP 筋は，ひび割れ発生荷重は小さいが，分散効果は高い結果が得られた．図 8 のひび割れ幅も⑤，⑥のガラス繊維シートと CFRP 筋が同等であった．なお，試験体⑤，⑥の樹脂は荷重に対する追従性に優れており，シートの剥離は，終局状態まで生じなかった．

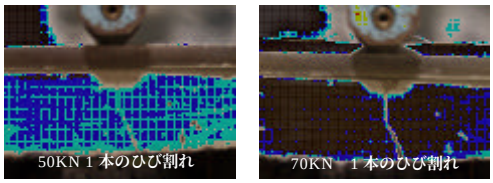

図 4　ひび割れ状況　プレーン（⑧）

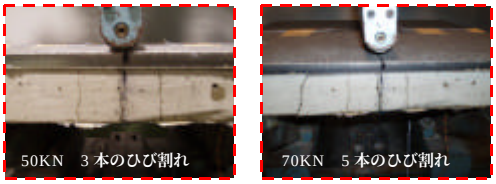

図 5　ひび割れ状況　ガラス繊維シート

4．まとめ

ガラス繊維シート＋MMA樹脂（もしくは光硬化型樹脂）の補強材は，ひび割れ発生荷重が高く，CFRP 筋と同等のひび割れ分散効果があることが確認できた．また,終局状態まで鋼板ひずみを低減しており合成状態が確保できているといえる．

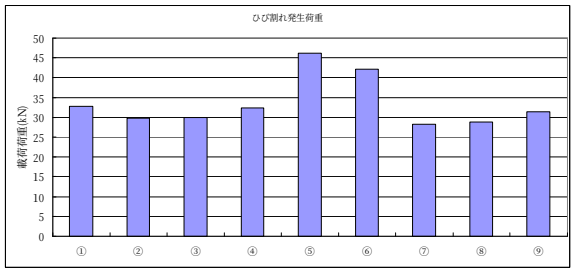

図 6　ひび割れ発生荷重

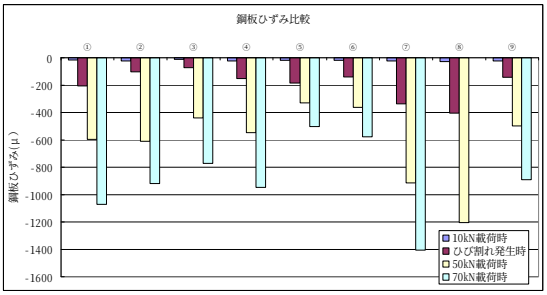

図 7　鋼板ひずみ

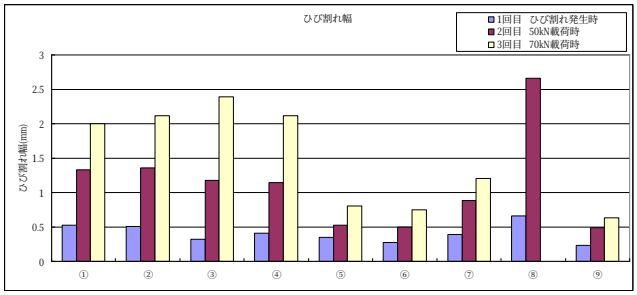

図 8　ひび割れ幅

参考文献　1)　大垣，杉浦，大久保，若林：ゴムラテックスモルタルの既設鋼床版への適用法に関する研究，土木学会第 7 回複合構造の活用に関するシンポジウム，2007.11