

現場条件を考慮したUリブ内部のモルタル充填方法および充填確認方法の開発

日本橋梁(株) 正会員 ○竹内 正一  
 日立造船(株) 正会員 松下 裕明, 松永 耕介  
 阪神高速道路(株) 正会員 田畑 晶子, 原田 潤

1. はじめに

既設鋼床版の疲労き裂が顕在化しており、デッキプレートとUリブ溶接部のき裂に対する対策工法が求められている。

阪神高速道路では、長時間の車線規制を必要としないデッキプレート下面のみで床版剛性を改善できる方法の1つとして、図-1に示すようなUリブ間に逆L型の鋼板を添接し、Uリブ内部には充填時の先流れを防ぐために流動性を低下させた軽量モルタルを充填する工法を提案している<sup>1)</sup>。

本開発では、施工時の交通振動や縦・横断勾配などの現場条件を考慮して、充填性を確保し易くなる空気孔の配置などの細部構造や充填手法を開発し、併せて現場での充填性を確認するためのセンサーの適用性の検討を行った。本稿では、開発手法に基づいて実橋の交通振動を考慮した実大試験体の充填試験を行い、開発工法の妥当性を確認した結果について報告する。

2. 充填性を確保するための細部構造

空気抜き孔の構造と最適な配置を検討するために、小型試験体を用いて充填試験を実施した。空気抜き孔の構造として、デッキプレートから30mm離れたUリブ側面に設置した標準工法と、空気抜きパイプをUリブ下面から差し込む構造を比較し、施工性と充填性にすぐれたパイプ方式を採用した(図-2)。

エア溜まりの発生要因として、ポンプの巻込みエアがUリブ中央付近に滞留することが認められ、充填口近くに空気抜きパイプを設置することが有効であることを確認した(図-3)。

3. 実大試験による確認

開発手法の実橋への適用性を確認するため、長さ10mの試験体を用いた充填試験(以下、実大試験)を実施した。

3. 1 実大試験の概要

図-4に諸元を示す試験体において、実橋サイズでの空気孔配置の妥当性を確認するため、まず、充填口付近・端部に加えて中間点付近にも空気抜き孔を設けたCASE-1と中間部の空気抜き孔を省略したCASE-2を静的条件下で比較した後、振動の影響を考慮したCASE-3の試験を実施した。

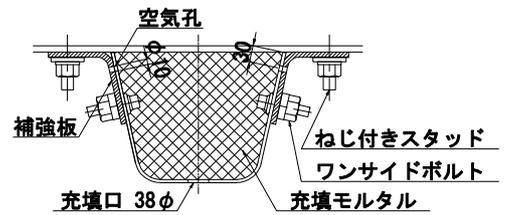


図-1 モルタル充填工法(標準工法)

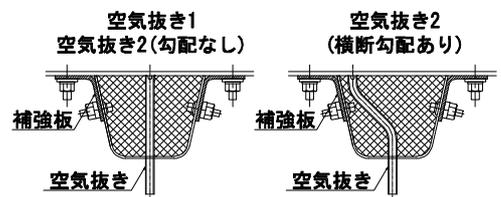


図-2 空気抜きパイプの構造

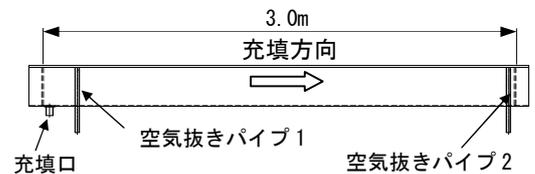


図-3 充填試験結果による空気孔配置

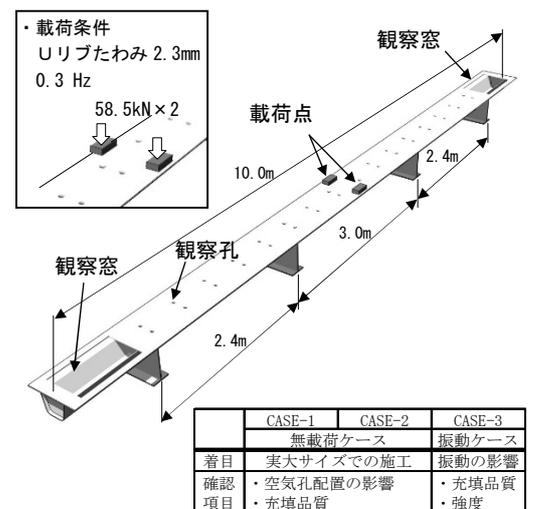


図-4 実大試験体

キーワード 鋼床版, 疲労, モルタル充填

連絡先 〒675-0164 兵庫県加古郡播磨町東新島3番地 日本橋梁株式会社 TEL:078-941-7350, FAX:078-949-2119

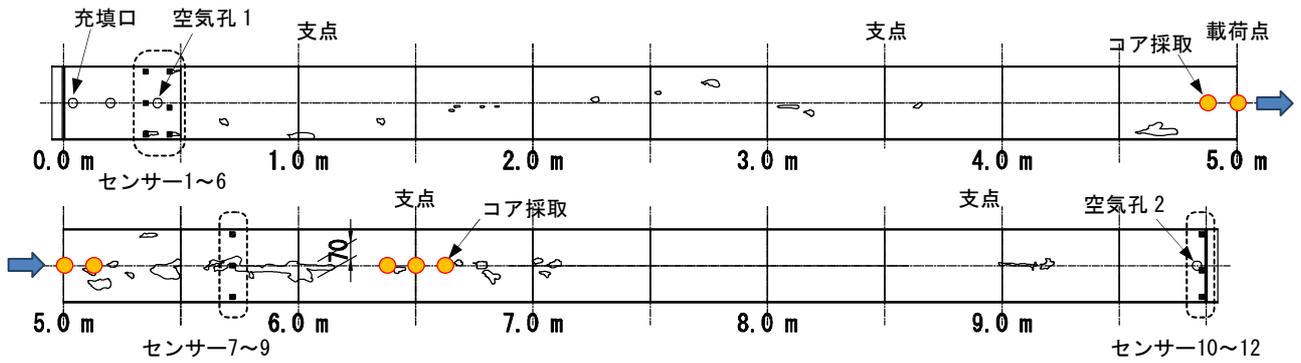


図-5 実大試験結果 (载荷ケース)

3. 2 载荷条件

载荷条件は、実橋の振動および変形を再現するため、実橋での振動計測結果を踏まえ、設計荷重を载荷した際のたわみを再現するように決定した。デッキプレート of 局所的な変形が充填性に与える影響を考慮し、着目Uリブ断面の直上を避けて载荷している。

3. 3 試験結果

- CASE-1, CASE-2 (静的試験)

いずれの試験体においても、2.0m~8.0m 付近に、Uリブ中央部に幅 50~80mm 程度の断続的な空隙が確認された。

空気孔配置による大きな差異がないため、振動試験に用いる試験体は CASE-2 と同じ空気孔配置とした。

- CASE-3 (振動試験：中間部に空気抜きなし)

5.0m~7.0m 付近で、Uリブ中央部に幅 70mm 程度の断続した空隙が確認された。この程度の空隙幅は本工法の補強効果に大きな影響がないことを、解析により確認している。

- 圧縮強度

CASE-3 では、コアサンプルを採取して圧縮強度を確認し、所定強度を満足することを確認した。(表-1)

3. 4 充填センサーの反応状況の確認

各種センサーの特性を比較し、事前試験により振動デバイス型のセンサーを選定した。このセンサーは一度充填された後に空気溜りが付着するなどのモルタルの接触状態の変化に応じて反応するものである。

実大試験における反応状況を図-6 に示す。充填する方向から順番にセンサーが反応する様子が示されており、観察孔からの目視による充填状況の観察結果と整合する結果となった。

4. まとめ

本研究では、Uリブ充填工法における、充填性を向上させる細部構造の開発と充填確認のためのセンサーの選定を行い、現地条件を考慮した環境下での適用性を確認した。実橋への適用にあたっては、現地の立地条件を考慮した効率的な施工法の確立が必要であり、今後の課題として検討中である。

参考文献

1) 丹波, 木村, 山口他: 既設鋼床版に対する下面補強工法である鋼板補強モルタル充填併用工法の構造合理化の検討, 構造工学論文集 Vol.59A,2013.3

表-1 圧縮強度試験結果 (材齢 14 日)

(N/mm<sup>2</sup>)

No.	供試体		コアサンプル			
	測定値	平均	载荷点付近		支点付近	
			測定値	平均	測定値	平均
1	14.1	13.5	15.3	15.4	14.1	15.1
2	13.1		15.3		16.2	
3	13.3		15.7		15.1	

※規格値：5N/mm<sup>2</sup> 以上 (材齢 28 日)

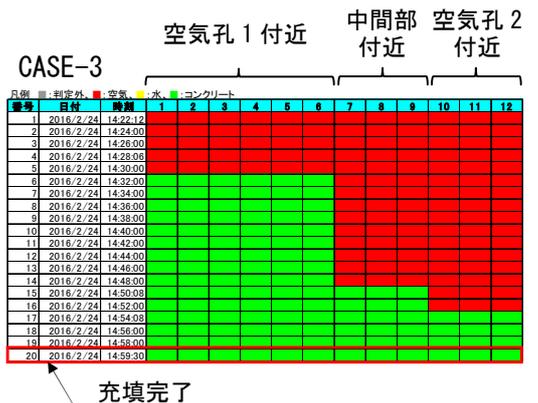


図-6 センサーによる充填確認状況