第 1 回 定 期 研 究 会

平成 19 年度 SGST 総会および第1回定期研究会 議事録

日時 : 平成 19 年 5 月 11 日(金) 15:00~17:30

場所 : 愛知工業大学 本山キャンパス 3階 大学院講義室

出席者: 久保(名城大),青木(愛工大),安藤(富士エンジ),加藤(中日本C),(創建)葛,舘石(名大),鈴木(愛知県),永田(名工大),進藤(第一技研C),柴田(大日C),片山(JIP),尾関,中川(瀧上),鷲見,神田(八千代E),高木(パシフィックC),加藤(海洋架橋・橋梁調査会)播金,長屋,江間,古田土(トピー),藤澤,嘉津(川田),泉野(玉野C),中田(日本工営),原田(創建),山本(サクラダ),藤田(長大),小川(篠田製作所),山田,水野,高橋(日車)

32 名(敬称略)

1. 総会

平成18年度関連議事(司会播金前幹事長)

- (1) 代表挨拶 青木前代表
- (2) 平成18年度活動報告
 - 1) SGST総会、定期研究会6回について報告を行った.
 - 2)研究委員会の報告が行われた.
 - 「ユニバーサルデザイン構造WG」(安藤委員長)
 - 「諸外国の設計基準・解説書等の翻訳WG」(高橋委員)
 - 「道路橋示方書の背景WG」(播金前幹事長)
 - 3)規約の一部改正報告が行われ、承認された.
 - 4)平成18年度活動報告集の配布が行われた.
 - 5)平成18年度会計報告がなされ、承認された.また、昨年度に終了したWGの残金が別途本会に返金されることを報告した.

平成19年度関連議事(司会 山田幹事長)

- (1) 平成19年度の役員構成、紹介を行い、役員が承認された
- (2) 新代表挨拶 久保代表.
- (3) 平成19年度定期研究会の予定が報告され、承認された.
- (4) 平成19年度の研究委員会について 道路橋示方書の背景WGを継続して行うことを報告した.
- 2. 定期研究会(葛研究会担当幹事)

講演題目 「鋼床版の疲労と対策に関する取り組み」

講演者 土木研究所 村越 潤

講演内容

鋼床版の疲労については参加者の関心も高く、有効な対策方法、原因究明について活発な質疑が行われた。

以上//

平成18年度SGST会計報告

平成18年4	月1日~平成19年3月31日現在	平成19年4月 3日
【収入】	会費収入	5 2 5 , 0 0 0 円
【支出】	合計	5 2 5 , 0 0 0 円
	研究会費(複合構造 WG)	400,000円
	研究会講演謝礼および交通費	165,000円
	構造工学フロンティア共催費	200,000円
	ホームページ使用費	3 4 , 6 5 0 円
	郵送費	19,460円
	会議費および雑費	47,701円
	懇親会費	122,190円
	印刷費(H17 活動報告集)	356,779円
	合計	1,345,780円
【次年度繰越	後金】 昨年度繰越金	5 , 7 0 0 , 4 5 1円
	収入合計	5 2 5 , 0 0 0 円
	支出合計	(-) 1 , 3 4 5 , 7 8 0円
	次年度繰越金	4 , 8 7 9 , 6 7 1 円
	以上の報告に相違ありません	会計監事 片山 淑広

講演題目 「鋼床版の疲労と対策に関する取り組み」

(独)土木研究所 橋梁構造チーム 上席研究員 村越 潤

キーワード:鋼床版、疲労き裂、損傷原因、補修補強

講演概要

既設鋼床版の溶接部位において各種の疲労損傷が報告されている。現在、土研では、デッキプレート進展き裂を含めた主なき裂に対して、損傷原因の解明と疲労耐久性の向上の期待できる補修補強工法に関する研究を進めている。対象とする部位は、デッキプレートとリリブ間の溶接部、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等であり、舗装構造の改良(SFRC 舗装の敷設)や鋼部材による断面補強等の対策技術について検討中である。

本講演では、研究の背景、解析・実験による損傷原因、補修補強工法に関する検討状況について紹介する。

鋼床版の疲労と 対策に関する取り組み

独立行政法人土木研究所 構造物研究グループ 橋梁チーム 村越 潤

講演内容

- 鋼床版の疲労損傷事例
- き裂検出への超音波探傷法の適用性の検討
- 損傷原因の検討
 - ・FEM解析
 - •輪荷重走行試験
- 補修・補強対策の検討

2

鋼床版の疲労

- 鋼床版構造
 - 長大橋の床構造や都市内高架橋に広く適用
 - ・比較的薄い鋼板を溶接により組み立てた構造
 - ・床版として直接輪荷重を支持 ⇒疲労の影響を受けやすい構造
- 80年代半ば頃より事例有り
 - 当初、バルブプレートと横リブ交差部
 - -Uリブでは、突合せ継手、Uリブ端部すみ肉溶接 ⇒「鋼橋の疲労」(H9、道路協会)に当時の事例を整理
- 最近、Uリブ鋼床版の損傷事例が顕在化
 - Uリブーデッキ溶接部、横リブ交差部、垂直補剛材上端部 - 数年前より、デッキブレートを貫通する亀裂の発生。国道、都市内高速道で、 数橋で報告事例有り。

3

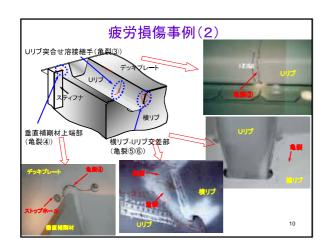
デッキ内進展き裂に関する認識と課題

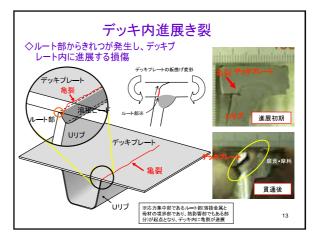
- き裂は、目視点検では検出困難⇒調査方法(非破壊検査、間接的検知)
- き裂が進展した場合に、デッキプレートが破断 走行路面における舗装の損傷や路面陥没による 第3者被害、交通への影響
 - ⇒補修、補強方法、予防保全策
- 設計・施工上の問題点が不明確(各種要因の寄与度合) ⇒損傷原因解明(→上記に反映、設計・施工法の見直し)

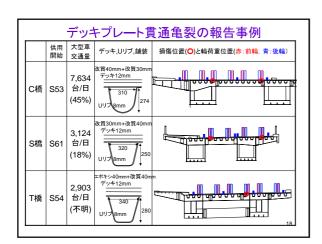
_

損傷の概要

8





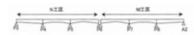


損傷の傾向

- ■貫通き裂発見に至るまでの年数は10~30年弱程度である。
- ・き裂貫通箇所では概ね大型車のダブルタイヤが跨ぐ載荷条件となっている。
- •損傷橋梁のデッキ厚は12mm、横リブ間隔は2.0~2.85m (損傷部としては1.25m(桁端部)も有り)、Uリブ厚は8あるいは6mm。
- これらの諸元とき裂の発生傾向との関係は明確ではない。
- ・き裂発生箇所のコア抜き結果によれば、ルート部周辺(デッキ裏面側)に微小な溶接きずが存在する事例も見られる。 き裂発生との因果関係は明確ではない。

損傷の傾向(続き)

■3径間連続鋼床版箱桁橋2連の橋の事例



- ・デッキ厚(12~20mm)に対して、デッキ貫通き裂はデッキ厚12mmの箇所のみで発見。
- デッキ厚による内在き裂(UT検出結果)の相違 13mmではごく僅か 14mm以上ではほぼ未検出
- 溶接状況に応じた、き裂の発生状況の相違溶込み量大⇒デッキ内進展き裂が多い溶込み量小⇒ビード内進展き裂が多い。

ビード内進展き裂

◇ルート部からきれつが発生し、溶接内に進展する損傷

デッキブレート

集機事例

・ある程度進展すると溶接部から、はずれて進展。
・デッキ内とピード内き裂の複合き
裂の報告事例もあり。
22

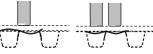
損傷原因の検討 ーFEM解析ー

FEM解析における検討内容

■損傷原因

24

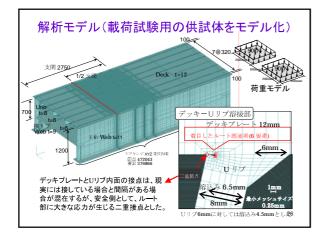
輪荷重直下の デッキプレートの変形 I

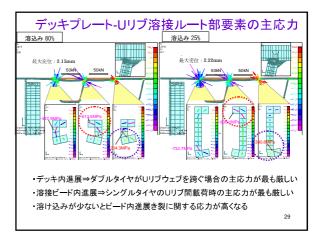


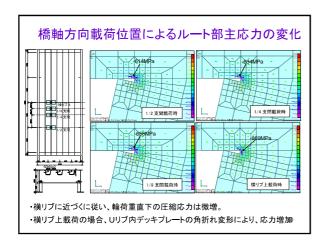
溶接ルート部の応力集中

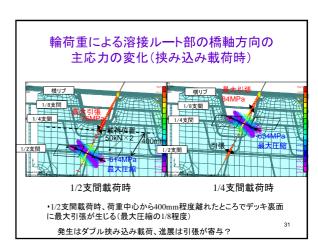
◇ルート部の局部応力に与える各種パラメータの影響の把握

- ①輪荷重載荷位置の影響
 - ・シングルタイヤ、ダブルタイヤ
 - •載荷位置(幅員方向、橋軸方向)
- ②構造パラメータの影響
 - •横リブ間隔(Uリブ支間長)
 - ・横リブ交差部、一般部(横リブ交差部からの距離)
 - デッキプレート厚とUリブ厚
- ③溶接の溶込み状況の影響







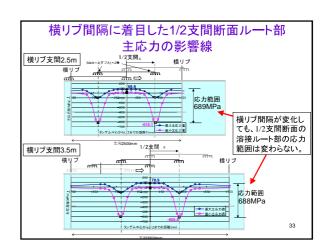


溶接ルート部の 主応力とデッキ厚、Uリブ厚の関係 (1/2支間載荷時)

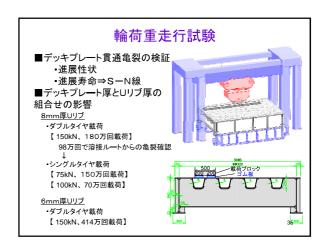
		デッキ厚				
			12mm	14mm	16mm	19mm
Uリブ厚	8mm	主応力比	1.00	0.73	0.55	0.39
		(疲労寿命)	(1.00)	(2.56)	(5.99)	(17.4)
	6mm	主応力比	0.94	0.68	0.51	0.39
		(疲労寿命)	(1.20)	(3.19)	(7.34)	(17.2)

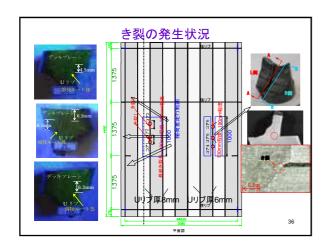
※デッキ12mm,Uリブ8mmの場合の主応力値、疲労寿命(S-N線の傾きは3と仮定)を1とする

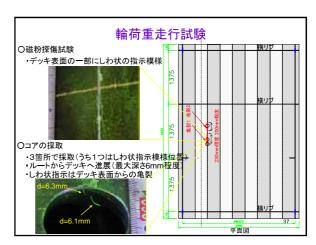
32

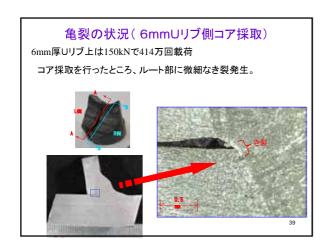


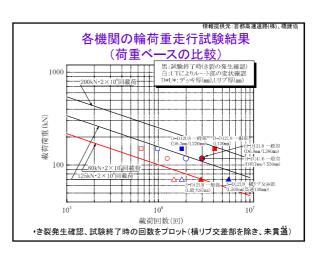
損傷原因の検討 一輪荷重走行試験と損傷事例との関係ー

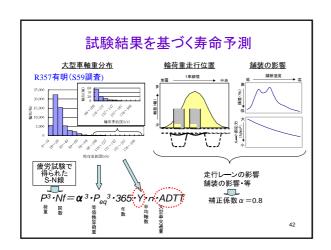


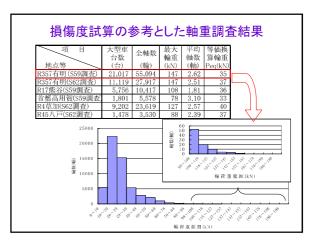


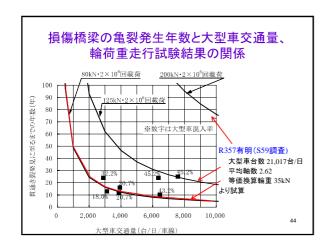






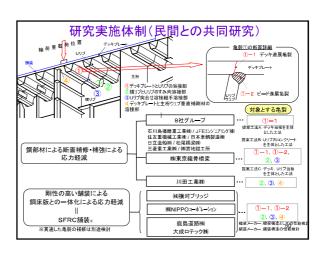


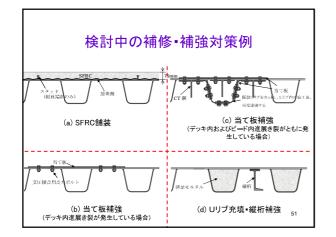




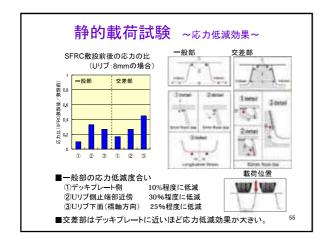


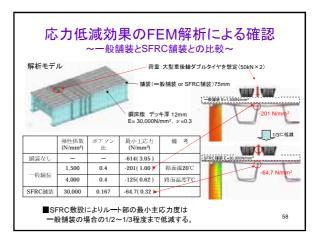
補修・補強対策における検討内容 ■疲労性状改善効果の高い補修補強方法の提案 1)舗装構造の改良を主体とした疲労性状改善効果の検討 (剛性の高い舗装の設計・施工法、改善効果、他部位への影響等) 2)鋼断面補強を主体とした疲労性状改善効果の検討 (設計・施工法、改善効果、他部位への影響等) ■補修補強マニュアルの作成 (対策選定の考え方、個別工法の設計・施工法、留意点等)

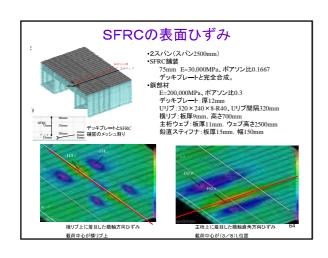


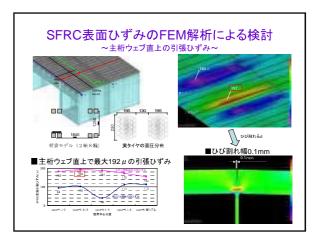




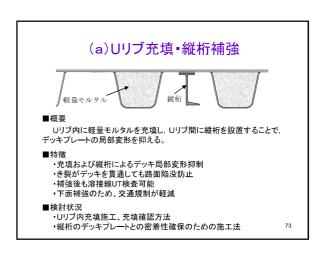


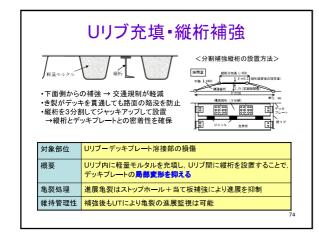


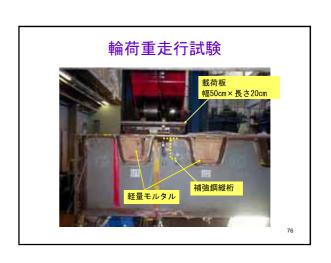


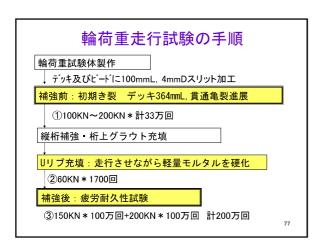


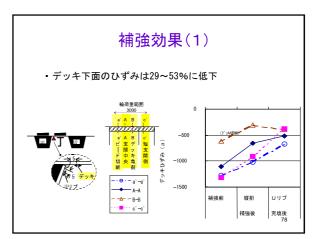


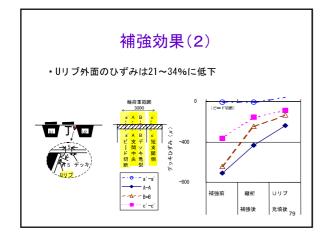


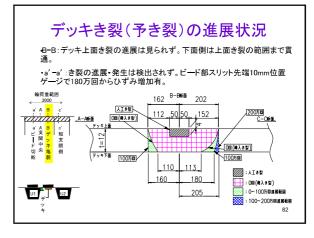


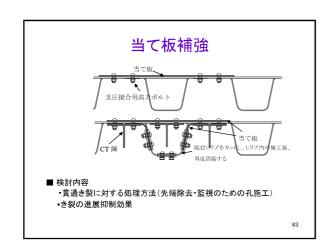


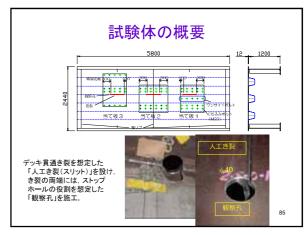


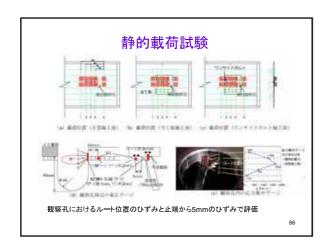


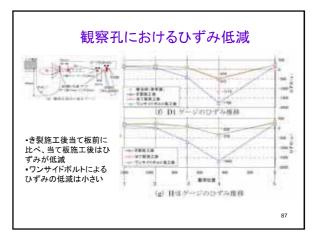












新設鋼床版に関する検討

88

####