

資料2. 「JHにおける合成2主桁橋の現状と課題」

JH関西支社 安川 義行

JHにおける2主桁の現状と課題

JH日本道路公団関西支社

はじめに

鋼 I 桁橋の合理化の取組

PC

従来の多主桁形式 → 少主桁形式

PC床版(壊れない床版)を採用することにより、
従来の多主桁形式から主桁間隔を6m程度とした2主桁形式
[建設および保全の観点より合理的な構造]

はじめに

鋼橋において、

- 海外は、合成桁構造が一般的
- 日本は、非合成桁構造が一般的
 - ・床版の損傷事例
 - ・施工および維持管理のはんざつさ

はじめに

- 海外との橋梁技術差解消 (鋼橋の競争力向上)
- 実挙動に即した合理的な構造をつくる (非合成設計でも実挙動は合成桁)

↓

PC床版を使用した
2主 I 桁橋の連続合成桁構造の検討

検討構造物

全幅 12m

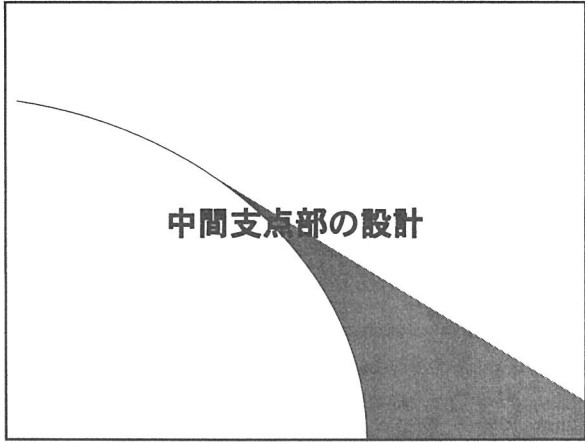
PC床版 32cm

床版支間 6m

- ・全幅12m程度、床版支間6m
- ・連続桁構造

検討項目

- 床版の検討
 - ・床版の主桁作用に対する検討
 - ・床版の死荷重曲げモーメントの検討
- 鋼桁の検討
 - ・少補剛の検討
- 接合部の検討
 - ・スタッドジベル配置の検討

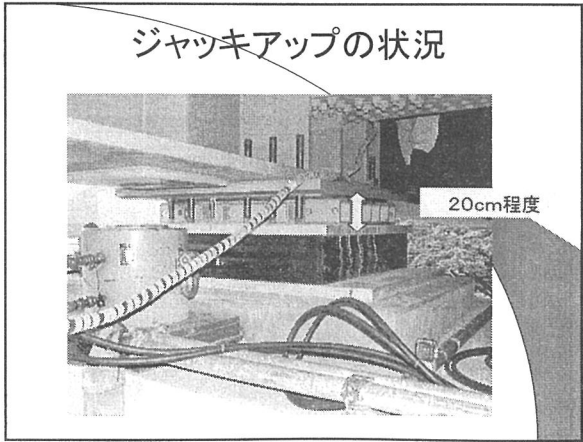
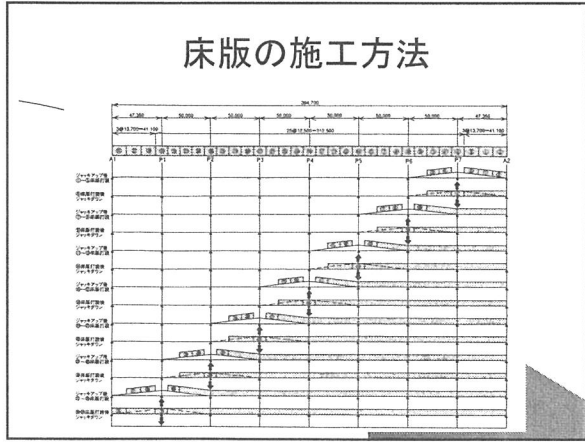


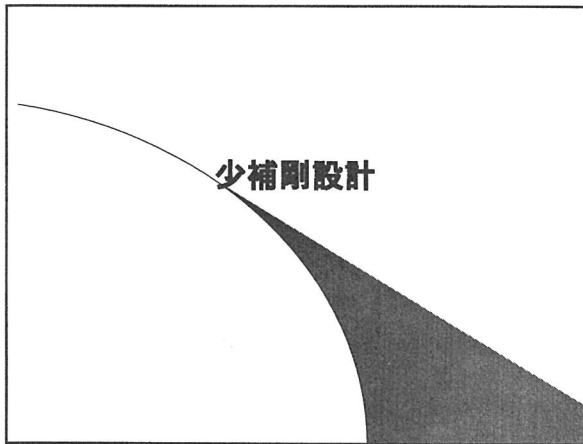
床版設計ランク

ランク	PS	荷重					要求性能	
		死荷重	PS	クレーン	乾燥収縮	温度差		活荷重
A	7/PS	○	○	○	○	○	○	引張応力を許さない
B	6-7/PS	○	○	○	○	○	○	ひび割れを許さない
C	PS	○	○	○	○	△	△	引張応力を許さない
D		○	○	○	○	△	△	ひび割れを許さない
E	PSなし	△	-	△	△	△	△	ひび割れ幅を制限

注) 1. ○印の組合せにおいて、各要求性能を満たさせる。
 2. △印の組合せにおいて、ひび割れ制限を行う。
 3. プレストレス(PS)は支点上のジャッキアップゲージによるプレストレスを示す。

- ## 床版の照査方法
- 強度の照査
 - ・ 中間支点部: 鉄筋の許容応力度
 - ・ 支間部: コンクリートの圧縮応力度
 - 耐久性の照査
 - ・ ひび割れ幅の照査 ($w < 0.0035c$)
(テンションステイフニングを考慮して算出)





少補剛設計

a) 水平補剛材2段

b) 水平補剛材1段

少補剛設計

幅厚比パラメータ

$$R = \sqrt{\frac{\sigma_y}{\sigma_\sigma}} = \frac{b}{t} \sqrt{\frac{12(1-\nu^2)\sigma_y}{k\pi^2 E}}$$

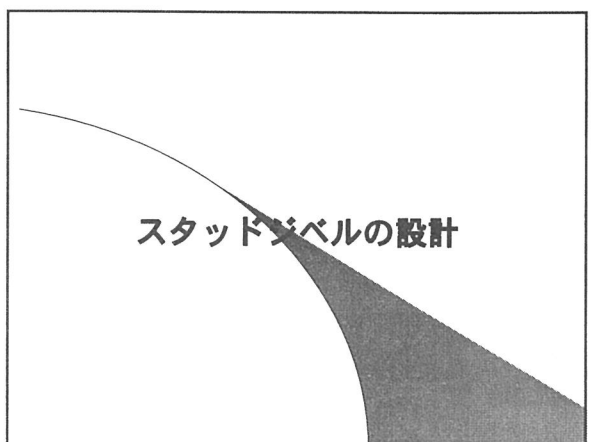
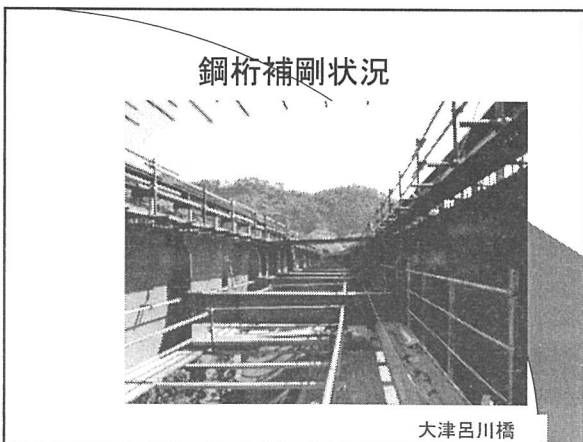
千鳥の沢川橋での実験 & 解析検証

【パラメータ解析の目的】

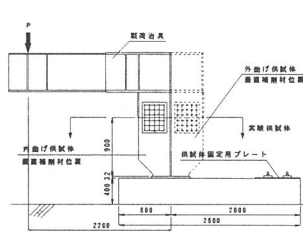
- ①床版を加えた一軸対称問題としての橋状取組幅厚比の関係を解析的に明らかにする。
- ②前死荷重、合成後死荷重+活荷重の応力勾配をパラメータとして変化させた場合の影響を明らかにする。
- ③曲げとせん断の組合せパネルとしての、局状態の照査方法を明らかにする。

適用範囲の目安

- ・後死荷重や活荷重に対して主桁の正曲げモーメントが卓越している支間中央部において採用
- ・下フランジ断面決定時の応力勾配(ψ)が-1.2以下

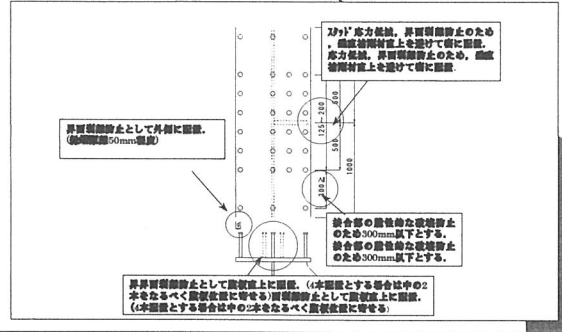


スタッドジベルの配置検討

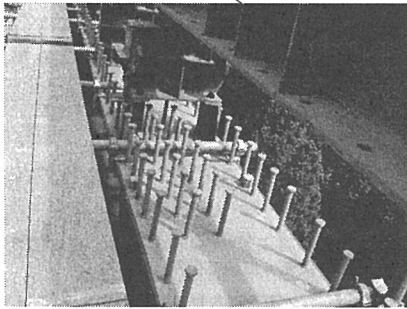


横桁位置での腹板と垂直補剛材による柱、および横桁と床版を繋ぐラーメンフレーム構造によりその付近に配置されず止めには曲げモーメントが作用し、部分的に頭付きスタッドには引抜力が発生

スタッドジベルの配置検討



ジベルの配置状況



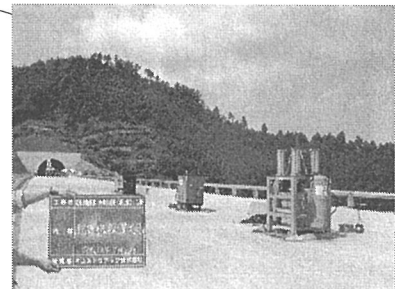
合成板の確認

実橋載荷試験



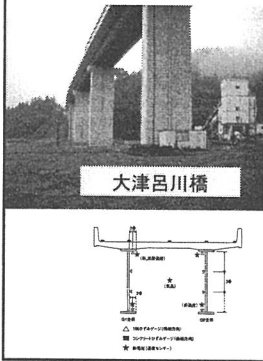
大津呂川橋

起振機による振動実験

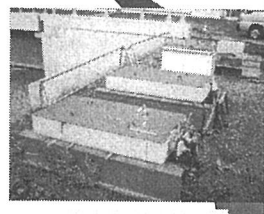


大津呂川橋

追跡調査(プレストレス導入効果確認)



大津呂川橋



中谷川橋

今後の課題

今後の課題

- 場所打ち床版以外への適用
(合成床版およびプレキャストPC床版)
 - ・ 中間支点部の対応
⇒ クリープ及び乾燥収縮の検討
⇒ 負曲げモーメントの対処方法(柔ジベル結合等)
 - ・ 結合方法: スタッド配置
⇒ 群スタッド、桁端部のスタッド配置
 - ・ 合成床版の設計厚
⇒ コンクリート床版との整合性(使用性)

今後の課題

- 長支間橋梁への適用
(支間長60m以上の橋梁への展開)
 - ・ 動的特性: 耐風、交通振動およびたわみ
 - ・ 支点部構造: 二重合成構造等
 - ・ 厚板の現場接合: 溶接とHTBの使用区分
 - ・ 桁高等: 鋼桁のバランスより3m以上の桁高

今後の課題

- 少補剛設計の適用
(適用の促進および範囲の拡大)
 - ・ 合成桁の正曲げ卓越区間($\psi \leq -1.2$)以外の適用
⇒ 架設時および床版施工時の安全性確認
 - ・ 板厚規定の緩和($h/tw=180$ 以上)

今後の課題

- 品質の確保と施工の省力化
 - ・ ジャッキアップダウンの必要性
 - ・ 膨張コンクリートの使用
 - ・ 移動支保工以外での施工: 施工日数
(打継ぎ目、養生方法等)