

I-135

P C 床版 2 主 I 桁橋による合理化検討

日本道路公団
 川田工業(株) 正会員 高橋 昭一
 志村 勉
 川田工業(株) 正会員 橋 吉宏
 川田工業(株) 正会員 水野 浩

1. はじめに

広幅員のプレストレストコンクリート床版(以下、P C 床版と略す)を鋼 2 主 I 桁で支持する橋梁形式は、ヨーロッパなどで一般的な形式であり、その経済性などで近年脚光を浴びている橋梁形式である。この 2 主 I 桁橋の利点は、主桁本数を少なくすることにより、鋼重減に加えて部材数や溶接延長を低減でき、製作工数の低減や現場作業の効率化により経済性を図るものである。本文は、主桁本数の低減や合成桁とした場合の効果を、試設計により定量的に把握した結果を報告するものである。

2. 試設計における検討条件

主構造における主桁本数低減や合成桁とした場合の効果を定量的に把握するために、以下に示す非合成 4 主 I 桁橋、非合成 2 主 I 桁橋、合成 2 主 I 桁橋について試設計を行い、これらの鋼重、部材数、溶接延長について比較検討を行った。ここで、断面変化は添接位置にて行い、板継手を無くして合理化を図った桁「合理化桁」と称し、現行橋梁の非合成 4 主 I 桁橋以外は、合理化桁により試設計を行った。

非合成 4 主 I 桁橋 —— 現行橋梁、合理化桁橋梁
 非合成 2 主 I 桁橋 —— 合理化桁橋梁(横桁に H 形鋼を使用)
 合成 2 主 I 桁橋 —— 合理化桁橋梁(")

試設計の対象橋梁は、 $4 \times 51.4\text{m} = 205.6\text{m}$ の 4 径間連続桁橋で標準的な高速道路橋である(図-1 参照)。検討条件として、活荷重は TL-20、TT-43 を用い、道路橋示方書(以下「道示」)を適用して試設計を行った。

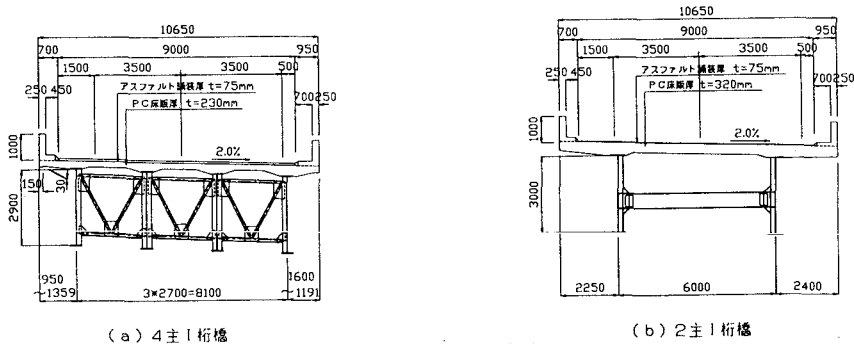


図-1 検討断面

3. 試設計による合理化の検討

試設計を行った結果を示す。断面諸量と活荷重たわみを表-1に、鋼重、部材数、溶接延長を図-2~5に示す。活荷重たわみを比較すると、4 主桁橋より 2 主桁橋の方が小さくなっている。これは、死荷重増加により曲げ剛性が、2 主桁橋の方が大きいことによる。

鋼重は合理化桁では増加するが、それでも合理化桁を用いた 2 主桁橋は従来の 4 主桁橋に比べ 12% 減少できることがわかる。なお、合成桁は中間支点上の床版を鉄筋のみで抵抗するように評価する設計を行った結

表-1 断面諸量

	単位	4 主 I 桁	4 主 I 桁 (合理化桁)	2 主 I 桁 (合理化桁)	2 主 I 合成桁 (合理化桁)
桁 高	mm	2 900.0	2 900.0	3 000.0	3 000.0
床 版		RC	RC	PC	PC
床 版 厚	mm	230.0	230.0	320.0	320.0
最大板厚	mm	32.0	32.0	45.0	45.0
材 質		SM490Y	SM490Y	SM490Y	SM490Y
活荷重たわみ	mm	63.7	63.7	58.8	27.6
許容たわみ	mm	102.8	102.8	102.8	102.8

果であり、今後の検討によりさらに鋼重低減が期待できるものと考えられる。部材数では、2主桁橋は従来の4主桁橋に比べ約半分に減少した。また、部材数の中での横構が占める割合が大きく、4主桁橋では約半数、2主桁橋では6割が横構である。文献1)、2)では、2主桁橋について横構省略に対する可能性を報告しているが、2主桁橋で横構を省略することができれば、大幅な合理化につながる事がわかる。溶接延長については、合理化桁では大型材の板継手箇所がゼロである。また、2主桁橋ではT継手の溶接延長は4主桁橋に比べ54%減少した。

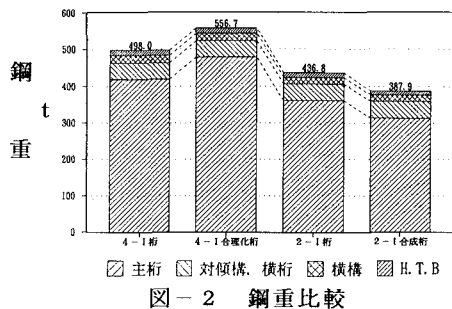


図-2 鋼重比較

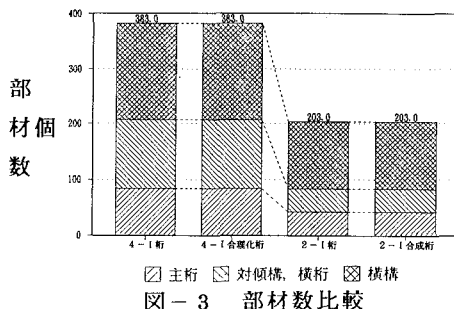


図-3 部材数比較

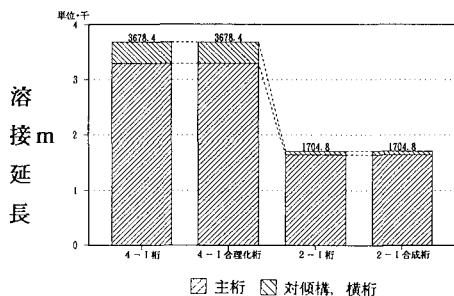


図-4 溶接延長比較 (大型材片T継手)

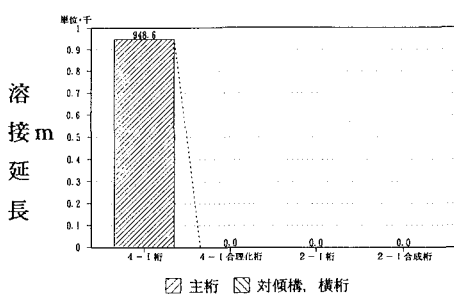


図-5 溶接延長比較 (大型材片板継手)

4. 2主I桁橋に対する課題

以上に示したように、2主桁橋の合理化性は確認できるが、一方で全体挙動に不明解な要素もある。また、横桁およびスチフナーの構造特性や取付部の疲労検討、床版に作用する付加的な応力度の把握などの検討課題に対して、FEMによる全体解析や部分解析、あるいは各種試験により今後解明してゆく必要がある。

5. おわりに

本報告では、定量的に2主I桁橋の優位性について説明することができた。それは、鋼重減や合理性に関連した諸値に加え、活荷重たわみの減少や塗装面積の減少、厚板使用による錆に対する抵抗性の向上など、耐久性の観点からも2主I桁橋の利点は多く、架設面でも部材数半減による工期短縮や、桁剛性向上による手延べの省略などにより送り出し工法の経済性が高まり、架設条件に対する工法選定の幅が広がることも考えられる。また、ヨーロッパでは主流となっている合成桁橋についても、経済性の観点から、今後、その是非について議論してゆく必要があるであろう。

床版については床版支間長が増大するため、施工時の型枠支保工が大きなものとなり、合理化に逆行する恐れがある、この点については移動型枠の使用³⁾など、機械化により対応することが必要と考えられる。

【参考文献】

- 1) 酒井, 橋, 志村, 小西; 水平荷重を受けるPC床版2主桁橋の挙動について, 第48回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1993.
- 2) R. プレマチャンドラ, 橋, 志村, 金野, 野村; Cross Frame Action in Two Girder-Supported Bridge, 第48回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1993.
- 3) 橋, 志村, 越後, 小西; 移動型枠を用いた床版施工に関する一考察, 第49回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1994.