

I - A312 長支間を有する連続箱桁の合理化検討 - 員弁川橋 -

日本道路公団四日市工事事務所* 久保幸治 正員 谷中 慎
員弁川橋（鋼上部工）JV** 正員○加藤靖 正員 倉田幸宏 正員 三木俊二

1. はじめに

近年の公共事業に対するコスト縮減の要求により、各種の合理化構造の提案が鋼橋に対してなされている。鋼橋の合理化は積算体系の変化に伴い、いかに作りやすく、架設のしやすい構造とするかが課題となっている。また、ライフサイクルコストという概念からメンテナンスの容易なシンプルな構造も求められている。日本道路公団においても、プレキャストPC床版を用いた少数主桁形式が第二東名・名神高速道路で採用され、すでに平成10年3月から供用が開始されている。ただし、これらの橋梁は支間長が最大でも80m弱であることから、主桁はすべて鉋桁形式となっている。現地の諸条件によって長支間化される場合には、主桁を箱断面とする必要があるが、箱桁に関する合理化構造の検討はあまり行われていないのが現状である。ここでは、員弁川橋で行った箱桁構造の合理化検討について報告する。

2. 員弁川橋の設計方針

員弁川橋は、第二名神高速道路桑名（仮称）IC～川越（仮称）IC間の員弁川河口付近に位置する4径間連続箱桁橋である。一般図を図-1に示す。本橋は従来の少数主桁橋と同様に、プレキャストPC床版を採用しているが、次の理由により活荷重については合成作用を考慮した設計を行っている。

- ①名神高速道路の30年以上経過した橋梁でも合成作用が確認され、非合成桁として設計・施工された第二東名高速道路の実橋載荷試験でも、完全合成としての挙動が確認された。
- ②床版は、主桁との合成挙動を考慮して設計を行い、中間支点付近に橋軸方向プレストレスを導入することから、耐久性が向上し構造部材として十分に考慮できると考えられる。
- ③将来的な床版の取り替えを考慮して、後死荷重については合成作用を考慮せずに主桁を設計する。

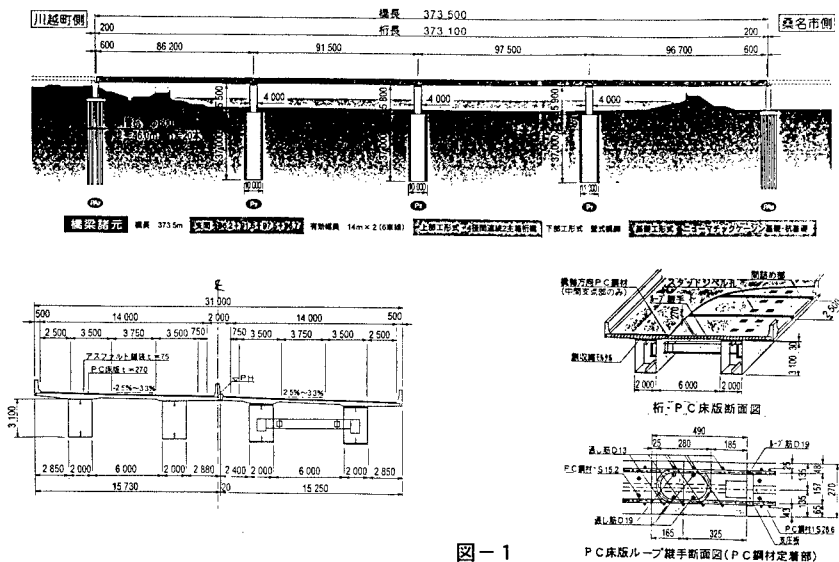


図-1

キーワード：箱桁、合理化桁、合成作用

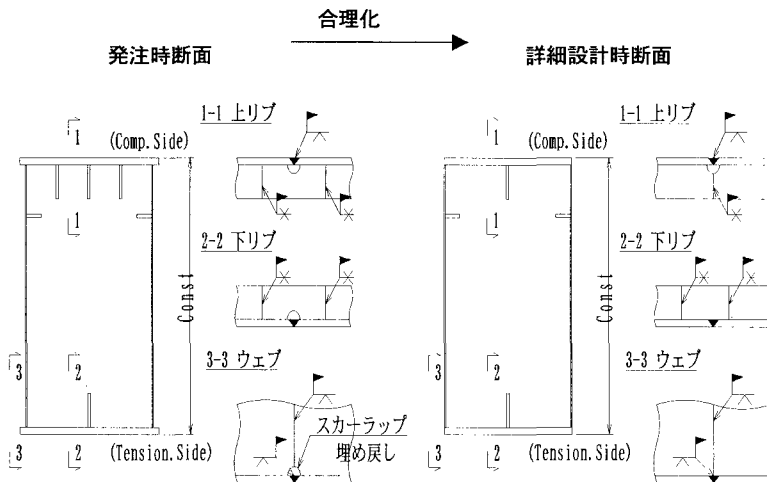
* 〒510-0832 三重県四日市市伊倉1丁目2-14 TEL: 0593-53-9221 FAX: 0593-53-8445

** 〒510-8114 三重県三重郡川越町亀崎新田地先 TEL: 0593-66-1591 FAX: 0593-66-1593

3. 合理化検討

本橋は発注時にも箱桁としてある程度の合理化が図られていたが、詳細設計ではさらなる合理化を実施している。本橋における合理化をまとめると以下になる。なお、参考までに、図－2に箱断面比較を、表－1に発注時の思想で設計した場合と詳細設計結果の代表的な数量比較を示しておく。ただし、同一条件で比較を行うため、詳細設計時の特殊な部材については考慮していない。

- ①箱桁断面構造は、現場溶接、景観を優先して従来の上下フランジの張り出しを省略した。これにより、鋳削の現場溶接時に問題となったフランジとウェブ交差部のスカーラップ構造がなくなり、品質および作業性の向上を図った。また、結果として塗装面積も低減している。
- ②最大100mmまでの板厚を使用するとともに板厚40mmを越える鋼材は降伏点一定鋼の採用により鋼重低減を図った。さらに、溶接時の低温割れ対策（予熱の低減）としてPCMを規定し、溶接作業の省力化を図った。なお、規定したPCM値の妥当性は実物大溶接実験等にて検証している。
- ③フランジの縦リブは1本とし、フランジ厚が100mmを越える場合についてのみ3本とした。縦リブ本数を減らすことで、薄板フランジの許容圧縮応力度は低減されることになるが、本橋の場合には鋼重の増加はほとんど見られなかった。これらにより、小型材片数、溶接延長、塗装面積なども低減している。
- ④横桁間隔は床版に作用する付加応力の影響が少ない範囲で最大間隔を20m以内で設定した。
- ⑤陸上輸送可能な範囲内（最大重量30t、長さ12m以内：製作工場～現地間許可取得）で製作ブロックを大きくした。大型材片数の低減とともに、架設ブロック数、現場溶接延長、箇所数、現場塗装面積などを低減し、現地工程の短縮を図った。
- ⑥活荷重については合成作用を考慮して設計することで、全体鋼重の低減を図り、結果としてSM570材の比率が大幅に低減され、鋼重減以上のコスト縮減となった。



図－2 発注時と詳細設計時の主桁断面比較

表－1 基本的な数量比較

	発注時算定	詳細設計
鋼重全体	4457 t	4050 t
SM400	327 t	327 t
SM490Y	1085 t	1434 t
SM570	2989 t	2163 t
スタッドピル	11 t	23 t
大型鋳材	726 個	710 個
小型鋳材	11140 個	9840 個
現場溶接長	2486 m	2127 m
PcaPC床版	368 枚	294 枚
PC縦梁	— t	65 t

おわりに

以上のように、員井川橋では閉断面の箱桁の合理化検討を行い、それらを設計・製作に反映してかなりのコスト縮減効果を得られたと思われる。今後、さらなる合理化の一つとして閉断面の箱桁形式が採用されることも予想され、今回の検討結果がそのまま適用することはできないと考えられる。したがって、合成構造を基本とした検討を進め、より合理的で経済的な橋梁を選定していく方針である。