

# PRC斜材付 型2主版桁ラーメン橋の耐震設計に関する一考察

中央復建コンサルタンツ(株) 正会員 丹羽 信弘  
 同上 正会員 濱本 浩伸  
 同上 正会員 坂本 眞徳  
 同上 正会員 廣瀬 彰則

## 1. 概説

高速道路等の跨道橋として数多く建設される斜材付 型ラーメン橋(以下、斜 橋)の実施設計にあたっては、「道路橋の耐震設計に関する資料<sup>1)</sup>」を参考として地震時保有水平耐力法(以下、保耐法)による設計が行われるようになった。しかし、斜 橋に保耐法を適用する場合、所定の耐震性能を確保するため断面決定に多大な労力を要し、とくに主桁断面を2主版桁とする場合には下縁の断面形状が狭小であるため断面拡大による大幅な補強を必要とするなど、断面決定が非常に困難な状況を呈している。

本報告は、斜 橋の主桁断面にPRC2主版桁構造を採用した場合の耐震設計手法について検討した結果を述べるものである。

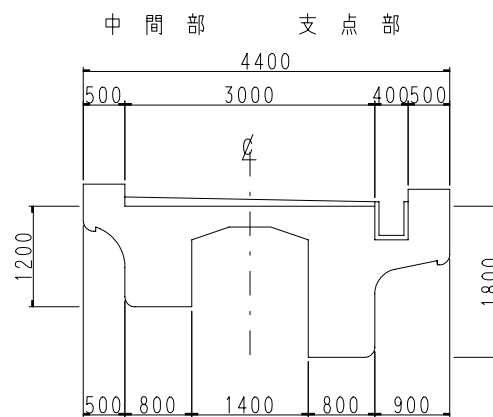


図 - 1 主桁断面形状

## 2. 保耐法解析モデル

図 - 1 に対象とする主桁断面を、図 - 2 に保耐法に用いた解析モデルを示す。

解析モデルについては、橋脚基部、垂直材および斜材の端部は地震時において塑性化が生じる可能性があるため、塑性ヒンジ領域の中央に塑性回転バネを設けた。

## 3. 解析条件

初降伏時および終局時の定義としては、いずれかの橋脚基部の曲げモーメントが降伏曲げモーメントに達したときを初降伏時、橋脚基部の塑性ヒンジが全て終局状態に達したときを終局時とした。

保耐法による斜 橋の安全性の照査項目としては、破壊形態、地震時保有水平耐力、残留変位、主桁の安全性等が挙げられるが、本報告では主桁の安全性に着目して述べるものである。主桁断面の決定方法は、主桁断面の初降伏モーメントが保耐法により得られた終局時発生曲げモーメントを満足させるものとした。

## 4. 解析結果および考察

図 - 3 に、震度法レベルで決定した主桁断面による保耐法の設計結果を示す。格点 4~10、14~20 間において上部構造が降伏しており、主桁断面の補強が必要である。そこで、改善策として次に示す 2 案を提案し、検討を行うものとした。

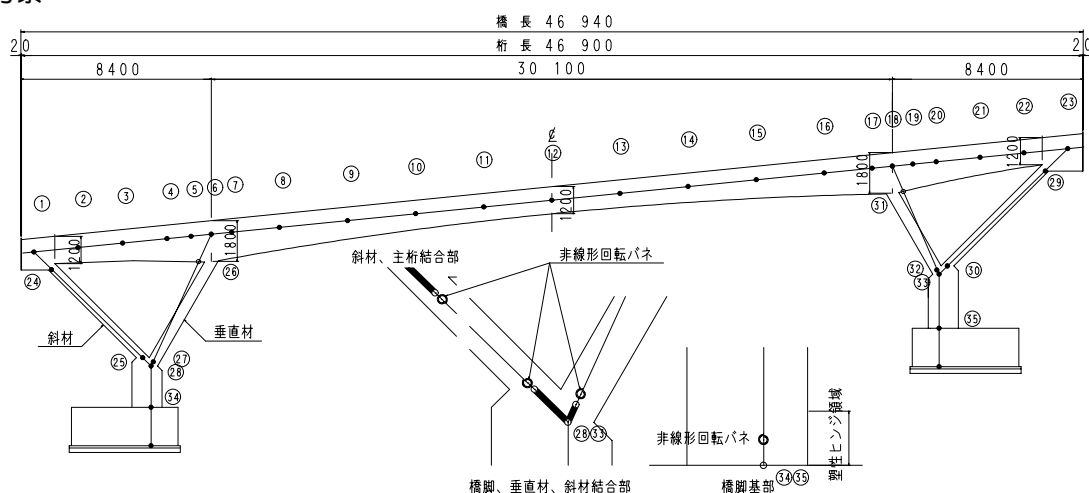


図 - 2 解析モデル

キーワード：斜 橋、2主版桁、保耐法

連絡先 (〒532-0004 大阪市淀川区西宮原 1-8-29・TEL06-6393-1109・FAX06-6393-1143)

A 案) 降伏区間の2主桁桁の間を充実断面として主桁断面を拡大する方法

B 案) 降伏区間の主桁下縁に配置される主鉄筋の代わりに異形 PC 鋼棒を用いる方法

図 - 5, 6 に, A, B 案の検討結果を示す。

A 案は, 主桁下縁における鉄筋量を増大するために主桁断面を拡大して鉄筋配置を可能としたものであるが, 上部工重量が増加し, その他の部材および基礎工への負担が大きくなる問題を有する。これに対して B 案は, 主桁断面形状はそのまま保耐法を満足させることができ, また経済性においても A 案とほぼ同等となった。ただし, B 案でカップラーによる継手が生じる場合は配筋にあたっての十分な配慮が必要である。

5. まとめ

斜 橋に2主桁断面を採用した場合の耐震設計に際しては, 以下の点に配慮する必要がある。

- ・ 震度法レベルで設計された断面では, 保耐法での軸方向引張力に抵抗できず, 桁高もしくは桁幅の変更が必要となる。
  - ・ 保耐法設計では, 中間支点付近の下縁に発生する軸方向引張力に対する補強が重要である。
  - ・ 初降伏モーメントが不足する中間支点付近の主桁幅を拡大して下縁の軸方向鉄筋の本数を増加させる手法により, 上部工を降伏させないことも可能である。
  - ・ 高張力鋼である異形 PC 鋼棒を主桁下縁鉄筋に代わって配置する手法は, 2主桁形状を保持したままで初降伏モーメントを大きく改善することを可能とし, 保耐法での断面決定手法として有効である。
- 本報告が, 今後の斜 橋耐震設計の一助になれば幸いである。

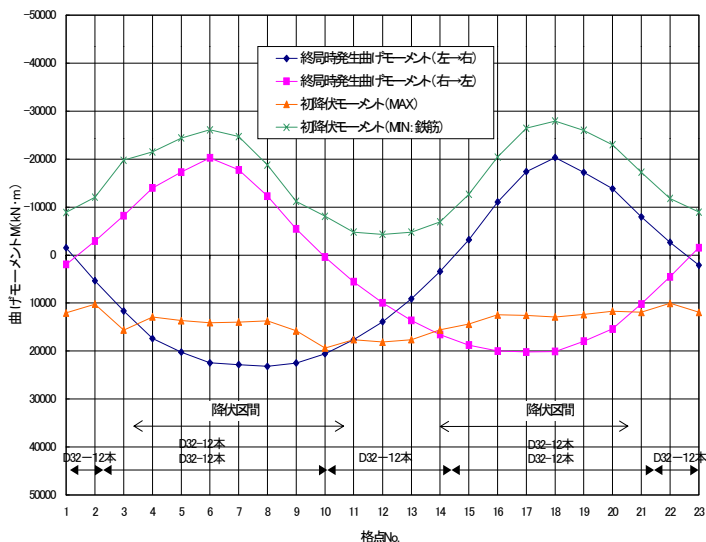
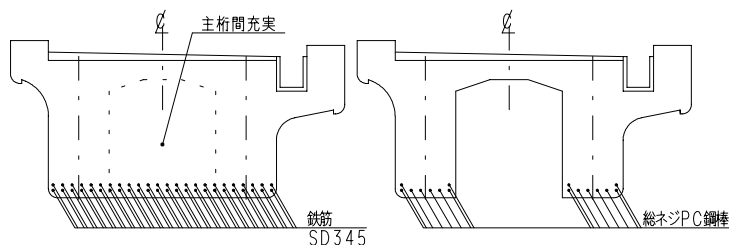


図 - 3 発生曲げモーメント (鉄筋案)



A 案: 主桁断面拡大案 B 案: 異形 PC 鋼棒案

図 - 4 主桁補強方法

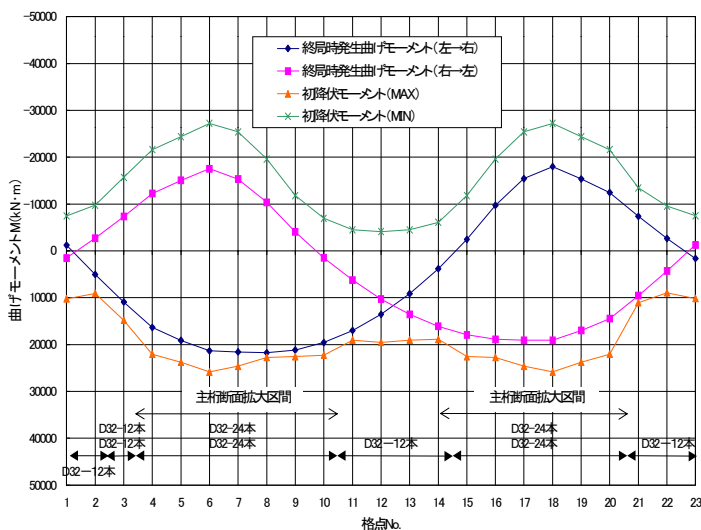


図 - 5 発生曲げモーメント (主桁断面拡大案)

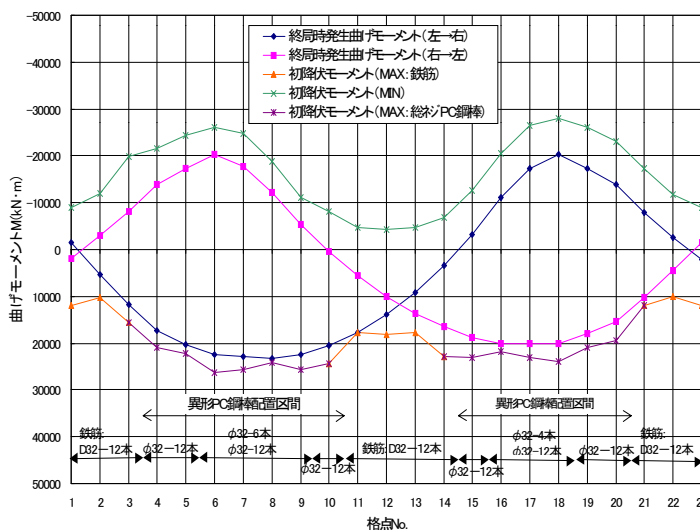


図 - 6 発生曲げモーメント (异形 PC 鋼棒案)

参考文献

- 1) 道路橋の耐震設計に関する資料, 平成 10 年 1 月, (社) 日本道路協会
- 2) 道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編, 平成 8 年 12 月, (社) 日本道路協会