

# アーチ効果を利用したアーチ型合成床版の開発

東京鐵骨橋梁 正会員 加々良直樹  
東京鐵骨橋梁 正会員 入部 孝夫  
東京鐵骨橋梁 正会員 櫻井 孝

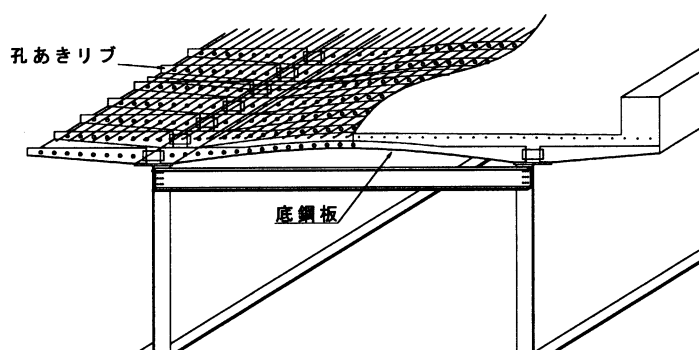
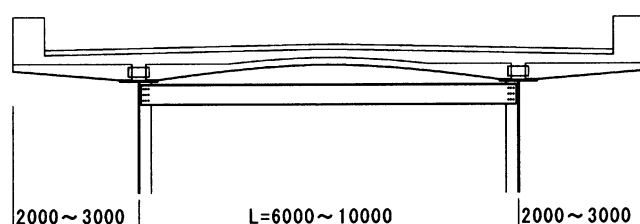
## 1. まえがき

近年、鋼道路橋では省力化・合理化および工期短縮を目的として、床版支持間隔を大きくし、主桁本数を少なくする構造が多く採用されている。これに対して床版には、長い床版支間に適用できる耐久性を有し、かつ現場施工の省力化が可能な床版が望まれている。鋼・コンクリート合成床版は、鋼板が現場での型枠に兼用でき施工性が良いこと、RC床版よりも薄い床版厚とすることで死荷重の軽減を図れることなどから現在注目されている。本稿では、底鋼板をアーチ形状とすることにより、アーチ効果を利用した底鋼板タイプの鋼・コンクリート合成床版に関する検討結果を述べる。

## 2. 構造概要

アーチ型合成床版は、通常のハンチ部高さを利用し、上フランジ端部からアーチ形状（2次放物線）の底鋼板を横方向の孔あき鋼板リブで補強し、その上にコンクリートを打設して一体とした構造である（図－1）。床版厚は支間中央で最小床版厚 150 mm とし、鉄筋はリブの上側の配筋のみとする。底鋼板は現場での施工性を考慮し、型枠兼用とする。

その特徴は、鉛直荷重に対してアーチ効果を利用する点である。アーチ効果を利用する場合、アーチライズの大きさと主桁による水平力の拘束条件などが影響する。アーチ構造としては、アーチの水平反力をコンクリート→スタッド→主桁上フランジへ伝達し、水平力に抵抗する横支材を用いて自錠する構造とした。今回検討した床版支間 6 m、8 m、10 m の場合の床版支間とアーチライズの比を表－1 に示す。



図－1 構造概要図

表－1 アーチライズ

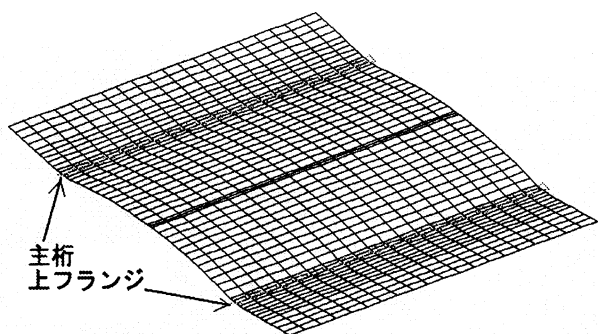
| 床版支間<br>L(m) | 底鋼板下面         |                   | アーチ軸線         |                   |
|--------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
|              | ライズ<br>f (mm) | スパン・ライズ比<br>(f/L) | ライズ<br>f (mm) | スパン・ライズ比<br>(f/L) |
| 6            | 338           | 0.056             | 184           | 0.031             |
| 8            | 430           | 0.054             | 249           | 0.031             |
| 10           | 500           | 0.050             | 262           | 0.026             |

## 3. 設計断面力

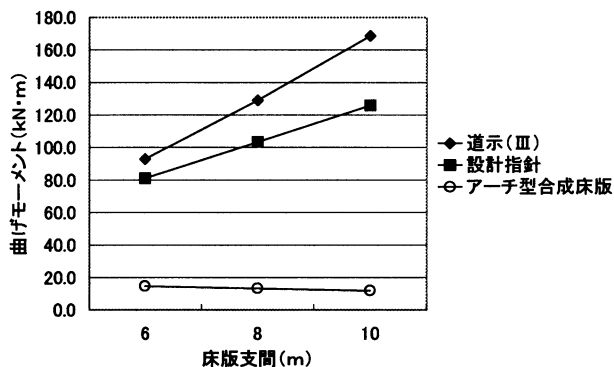
PC床版については、道示Ⅲに床版支間 6 m までの設計断面力の算定式があり、鋼板・コンクリート合成床版については、鋼構造物設計指針 PART B に床版支間 8 m までの設計断面力の算定式が示されている。本検討では、アーチ作用の影響および床版支間 10 m まで考慮することから、上記の算定式を使用することができない。したがって、図－2 に示すようなアーチ作用を評価できる立体骨組モデルにより上記算定式との比較を行った。解析モデルは底鋼板、横方向リブ、およびコンクリートを、横方向リブピッチのアーチ軸線の変断面骨組とし、支持条件は横支材位置の上フランジで直角方向の移動を拘束したモデルである。本構造ではアー

キーワード：アーチ型合成床版、アーチ効果

連絡先：〒108-0023 東京都港区芝浦 4-18-32 TEL 03-3451-1144 FAX 03-5232-3335



図一 2 立体骨組解析モデル



図一 4 活荷重曲げモーメント（支間中央）の比較

チの水平力に抵抗する横支材の断面および支持間隔がアーチ作用の軸力に影響を与える。図一 3 に床版支間 8 m の場合の横支材支持間隔を変化させた場合の単位幅当たりの活荷重最大断面力を示す。図から支持間隔が広がると軸力が減少し、曲げモーメントが大きくなることがわかる。本検討では、主桁の垂直補剛材位置（3 m）に横支材を設置した場合を基本構造とした。図一 4 に支間中央の軸荷重による曲げモーメントを道示Ⅲと設計指針の算定式と合わせて示した。図からも明白のようにアーチ形状では曲げモーメントが極端に小さくなり、その代わりに図一 5 に示すようなアーチ軸力が生じる。床版支間 8 m、横支材支持間隔 3 m の場合、底鋼板の活荷重による応力レベルでは、曲げモーメントと軸力の比率が、1 : 1.5 程度である。各床版支間での断面算定の結果を表一 2 に示す。床版支間 10 m でも底鋼板は 8 mm のプレートで十分対応できることがわかった。

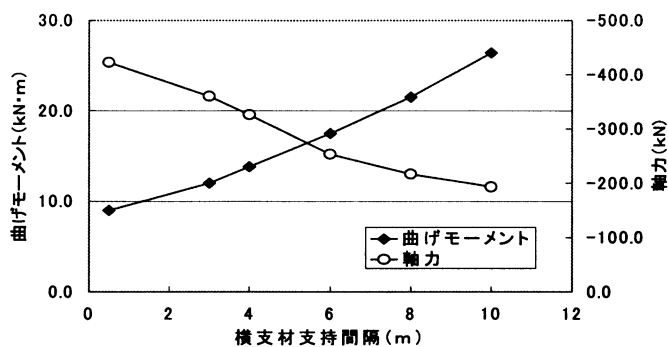
今回の解析では 3 m 間隔の横支材で床版が拘束された状態での結果で、今後は上フランジの横方向の変位と軸力の関係、最適な横支材の断面、支持間隔などを検討する必要がある。

#### 4. 最小床版厚の比較

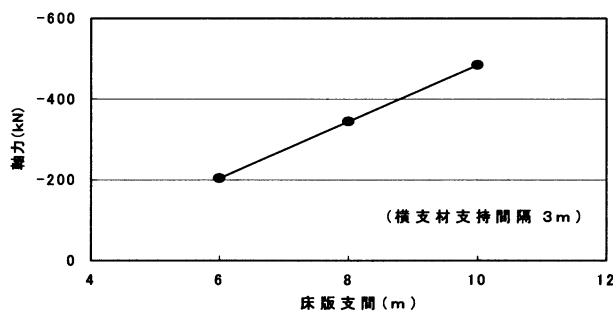
アーチ型合成床版は、アーチ形状を構成するために支間中央で最小床版厚となり、支点（主桁）に向かって厚くなる形状である。したがって、従来の最小床版厚の規定と直接の比較はできないが、平均厚での比較を図一 6 に示す。図より、本合成床版が厚さを薄くできることがわかる。

#### 5. あとがき

本報告はアーチ型合成床版の解析的な検討結果であるが、今後、定点載荷による疲労試験、現場継手の構造詳細、横支材の最適断面および間隔、床版パネル製作の合理化などを検討する予定である。



図一 3 横支材支持間隔と断面力の関係

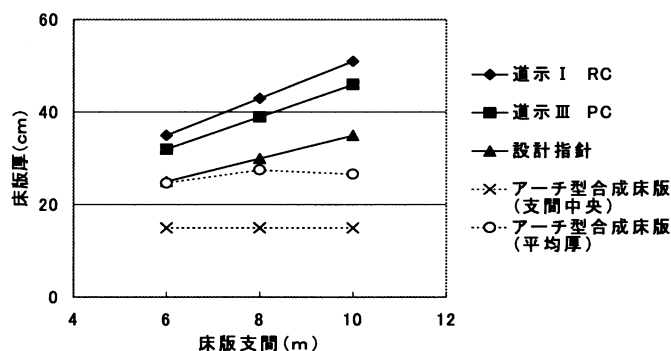


図一 5 活荷重によるアーチ軸力

表一 2 断面構成

| 床版支間<br>(m) | 主桁上         |              |       | 支間中央        |              |       |
|-------------|-------------|--------------|-------|-------------|--------------|-------|
|             | 床版厚<br>(mm) | 底鋼板厚<br>(mm) | リブ断面  | 床版厚<br>(mm) | 底鋼板厚<br>(mm) | リブ断面  |
| 6           | 400         | 8            | 150×8 | 150         | 8            | 100×8 |
| 8           | 450         | 8            | 180×8 | 150         | 8            | 100×8 |
| 10          | 450         | 8            | 210×8 | 150         | 8            | 100×8 |

1) 材質はSM400とする。  
2) リブのピッチは500mmとする。



図一 6 床版厚の比較