

鋼厚板床版橋の提案

名誉会員 倉西 茂

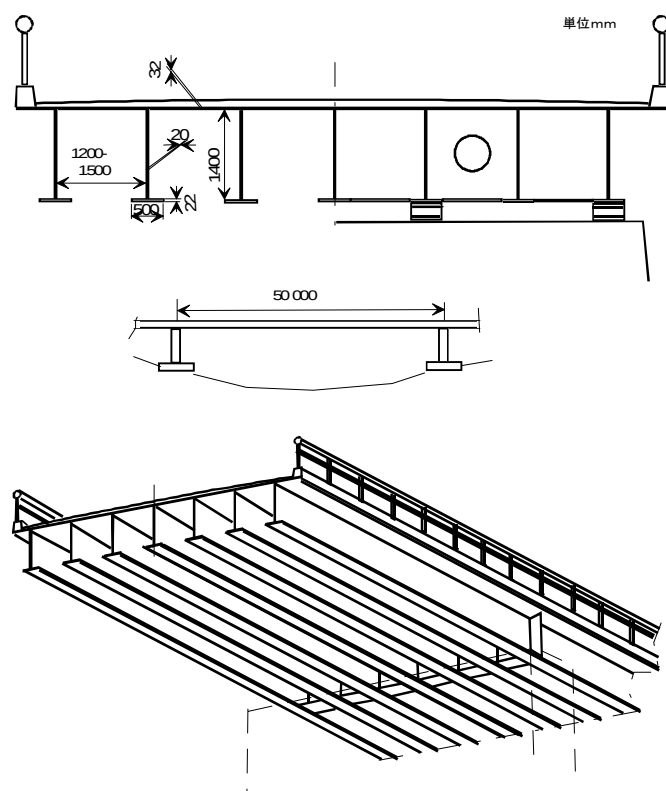
1. まえがき

ここで提案する鋼厚板床版橋とは、図・1に示したように床版に32mm程度の鋼厚板を用いて、その剛性を利用して横構および対傾構を省略し簡素な逆T主桁を持ったプレート・ガーダーである。

横構が省略できる理由は床版が極めて高い剛性を持っているために横荷重等は床版と端部の橋門構で抵抗でき、対傾構を必要としない。また対傾構のフランジの側方への保持を担う作用はウェブに十分な板厚のものを用いることにより、その側方へのばね作用により代用させることができる。これはポニートラスを倒置した構造と考えることができる。図・1に示した例は連続桁支間50m程度を想定して設計したもので、ウェブは高さ1.4m、板厚20mm、下フランジは500mmx22mmである。

2. 特徴 このような構造をとることにより、次のような長所を持つ支間長数十メートルの橋を実現できるものと思われる。

1. 厚板デッキプレート、ウェブと呼びしたフランジのみで構成される構造の簡明さ
2. 全て厚板のみで構成されるために期待される高耐久性と低維持管理。特に厚板デッキプレートを用いることによる床版の鋼寿命化が計られる。
3. 交差部の溶接問題の解消
4. 垂直・水平補剛材の省略によるウェブ施工の簡潔さ
5. デッキプレートの主桁のフランジとしての利用
6. 低桁高の実現
7. PC床版と比較しての低重量
8. 下部構造の架設費の軽減
9. 高耐震性
10. 新技術開発の必要性が低い



図・1 厚板床版橋の概念図

しかし、問題点としては、現場での溶接をどのように行うか、一ブロックの重量増大すること、現場での架設法、ならびに架設経験のなさなどが考えられる。

3. 本橋の設計方針案

3.1 基本形状

1) 本形式橋梁は鋼厚板床版、それに溶接された主桁及び支点上の横桁のみにより構成させる

3.2 床版の設計

キーワード：プレート・ガーダー、鋼厚板、床版、横構、対傾構

連絡先：〒2400006 横浜市保土ヶ谷区星川 2-16-2-1206 Tel:045 332 8052 Fax:045 332 8052

ここで採用する、厚板床版の設計は、場所打ち鉄筋コンクリート床版の設計に準拠して行うことにする。
すなわち

- 1) 床版に生じる曲げモーメントは「道示 8.2.4」「床版設計曲げモーメント」の項を準用する
- 2) 床版の板厚はたわみが 1/300 以下になるように定める。これは板厚 32mm ならばその支間は 1200mm 程度とすることにより実現される。
- 3) 主桁のたわみ差応力の照査を行う
- 4) 床版の橋軸方向溶接継手は床版曲げモーメントがゼロとなる位置付近に設ける
- 5) 床版は全て溶接構造とするのを原則とするが、高力ボルト継手の採用が可能ならば併用も考える
- 6) 床版は平面であっても良い。この場合は横断勾配は舗装厚の変化でつける

3.3 主桁の設計

- 1) 床版は主桁と一体化する
- 2) 床版の有効幅は「道示 10.3.5」による
- 3) 主桁曲げ応力と床版応力の合成応力が許容応力以下となるように断面を決定する（「道示 10.6」）
- 4) ウェブには垂直補剛材を用いない（「道示 10.4.3」）
- 5) ウェブのみで風荷重に耐える強度を持たせる
- 6) 連続桁の場合、支点上の圧縮フランジの有効座屈長はウェブプレートのはね作用を考慮して有効長を決

定する。差し当たり、弾性支承上の両端ヒンジ柱の座屈荷重 $P_k = \sqrt{\beta EI}$ を採用し、

有効座屈長は $l^2 = \pi^2 \sqrt{EI/\beta}$ で与える。ここで EI はフランジの面外曲げ剛性

(図の桁の場合 $l = 2 \sim 5 \text{ m}$)

- 7) 主桁は場合によっては高力ボルト摩擦接合とする

3.4 支点上の対傾構の設計

- 1) 端対傾構は一次部材として設計する
- 2) 点上の対傾構の高さは主桁高と等しくとり、そのフランジは主桁フランジとフルペネで接合する
- 3) 桁に働く全地震力ガ各桁に確実に伝達できる強度を持たせる

4. あとがき

ここで提案するような構造形式をとることにより極めて合理的な橋梁を設計できることが期待される。

付記

「道示」で定められている横構及び中間対傾構を設けない理由

- 1) 横構及び対傾構は疲労の原因となることがある
- 2) 剛度の高い床版を有しているために桁全体として高い側方への強度を有している
- 3) 横構を用いない構造としてポニートラスが「道示」で許されている。（その圧縮弦材を支える腹材は弦材軸力の 1/100 の横力に耐えればよい。本形式は弦材に相当するフランジ軸力は引張りであり主桁を安定させる方向に働く。しかし、フランジ軸力の 1/100 の横力を格間距離に相当する桁高の三倍間隔でウェブに作用させて主桁の側方への剛度を照査する（1/200 でも良い）。風荷重は床版を通じ支点上の横桁に十分に伝達する
- 4) 中間対傾構はウェブの比較的小さい幅厚比により側方への剛性があり、しかも上記の理由もあり省略できると考えられる。また風圧に対しても十分な強度を持って設計されている
- 5) 支点上の圧縮フランジの有効座屈長は座屈解析を行うことにより更に短くなる可能性がある
- 6) なお最終的には全構造について有限要素解析を行うことが望ましい