

1. はじめに

トラス橋はトラスの構造形式を適用し、軸方向力のみで抵抗できる部材で構成された橋の形式で、ピン結合された三角形の安定なユニットを組み合わせた骨組構造物である。実際の橋では、ピン結合を用いることはほとんどなく剛な結合となっている。トラス橋は支間 50～100 m の範囲で架設例が多いが、支間が 500 m に達する長大なものもある。

トラス橋は他の橋と比べて部材を小さな状態で運ぶことができるため、山間部などで選ばれる。また、森林部での景観にとけこみやすいという利点もある。

トラスは結合点をピン結合した内部的に安定な三角形のユニットを集合した骨組構造で、この構造形式を橋に適用したのがトラス橋である。荷重は床組を介してトラス各点に作用するよう計画し、各部材は軸力のみが作用するものとして設計する。

またそれぞれの部材として曲げモーメントを上下弦材の軸力に変換して受け持たせ、せん断力を腹材で受け持たせる構造となっている。

2. 設計

2. 1 設計条件

橋長 71.0 m 支間長 70.0 m

形式：下路式ワーレントラス

使用材料：鋼板 SM400A、鉄筋 SD295A、コンクリート 設計基準強度 $\sigma_{ck} = 24$ (N/mm²)

材料重量：鋼材 77 (kN/m³)：鉄筋コンクリート 24.5 (kN/m³)、アスファルト舗装 22.5 (kN/m³)

鋼重 2.3 (kN/m²) 高欄 0.5 (kN/m)

2. 2 概略設計

格間長 10.0 m

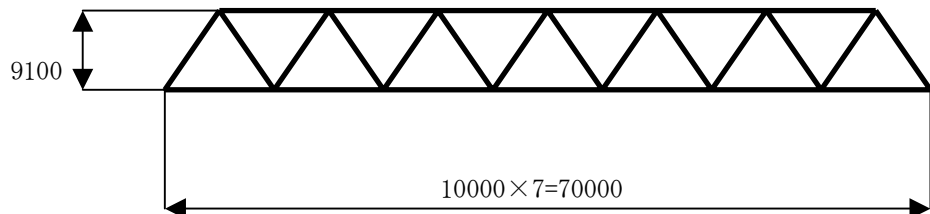
幅員 7.0 m

主構間隔 8.5 m

トラス高 9.1 m

縦桁本数 4 本

縦桁間隔 2.0 m



(a) 主構トラス (側面図)

2. 3 設計手順

本設計では以下の手順で設計を行った。

1. 設計条件の設定
2. 床版の設計
3. 縦桁の設計
4. 床桁の設計
5. 主構の設計
6. 横構の設計
7. 橋門構の設計
8. たわみの計算



(b) 上横構 (平面図)



(c) 下横構 (平面図)

2. 4 床版の設計

道路示方書により床版厚を決定したあと、死荷重、活荷重(T活荷重)を算出、これによって支間部、片持部に生じる曲げモーメントを計算する(道示 I 2.2.2)。求めた曲げモーメントを使用し断面算定を行い、応力度の照査を行う。

2. 5 縦桁の設計

縦桁は、床版から伝達される荷重を支持し、床桁に伝える役割をもっている（床桁によって支えられている単純梁として縦桁を設計していく）。影響線により死荷重、活荷重（T荷重）をもとめ、せん断力、曲げモーメントをもとめる。最大曲げモーメントと最大せん断力を設計曲げモーメント、設計せん断力として断面算定を行う。その後、補剛材の設計および連結の計算を行う。

2. 6 床桁の設計

床桁は、縦桁から受けた荷重を主構に伝える役割をもっている（主構によって単純支持されているものとして計算していく）。影響線により縦桁からの死荷重、活荷重（T荷重）をもとめ、縦桁同様にせん断力と曲げモーメントをもとめ断面算定を行い、その後、補剛材の設計および連結の計算を行う。

2. 7 主構の設計

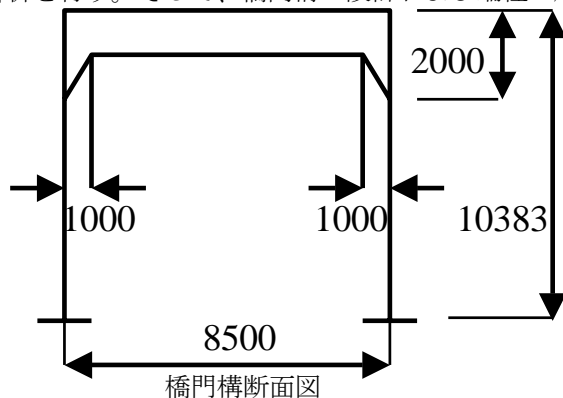
主構のトラスは、橋の全荷重を支えて両端の支承に伝達する役目を負っている。影響線を用いて死荷重、活荷重（L荷重）をもとめ、上弦材、斜材、下弦材の部材力影響線を求め各部材の部材力（死荷重、活荷重、衝撃荷重による合計部材力）を求める。その後断面決定を行い（上弦材は圧縮部材、下弦材は引張部材、斜材は圧縮引張が交互に並ぶ構造となる）各断面をもとめ、連結等の計算やガセットの計算を行う。

2. 8 横構の設計

上横構は風荷重を考慮し斜材、支材の部材力および断面を求める。
下横構は風荷重および地震荷重の大きな方の値を用いて斜材の部材力および断面を求める。

2. 9 橋門構の設計

橋門構（端柱）は不静定のラーメン構造に近いので、仮想ヒンジを設けることにより静定構造に簡略化して解析を行う。そして、橋門構の設計および端柱の応力照査を行う。



2. 10 たわみの計算・照査

トラスのたわみは、仮想仕事の原理より求める。これが許容値以内に収まることを確認して設計を終了する。

3. まとめ

今回卒業論文（トラス橋の設計）を作成するにあたり、トラス橋の基本的なトラス構造、設計方法といったことについて学ぶことができた。設計するにあたっては、経済性や美観といった面も考慮して設計をできればよかったが、時間や十分な経験、知識というものがなかったため、不経済な設計となってしまった。今後設計をする機会がある際は今回学んだ知識を生かし、経済的かつ景観も考慮した橋の設計をしたいと思う。

参考文献

- 1) (社) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 I 共通編 II 鋼橋編，2002
- 2) 長井 正嗣：橋梁工学（第2版），共立出版株式会社，2003
- 3) 田島 富男，徳山 昭：絵とき鋼構造の設計（改訂3版）