

ローゼ桁(橋長 86m)の設計

指導教員 岩本政巳助教授

14218601 赤塚 大将

1. はじめに

本設計では、実際に一つの橋を設計することで5年間で勉強した成果を確認することと、本設計においてより一層アーチ橋の特徴を理解することに重点をおいて研究をすすめた。

2. ローゼ桁を選んだ理由

景観上の配慮からローゼ桁を選択した。また、アーチ橋の特徴を理解するために、アーチ橋の中でも基本的な構造を持つ、ローゼ桁の設計を選択した。

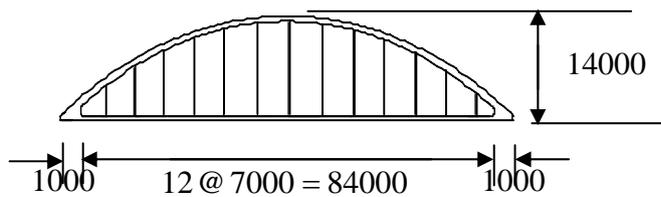
3. ローゼ桁の特徴

アーチリブと補剛桁の剛比を任意に選べるため、設計の自由度が高くなる。また、アーチリブの剛性が高いため、吊材間隔をランガー桁橋より多少広くすることができる。景観上美しいのもローゼ桁の特徴である。

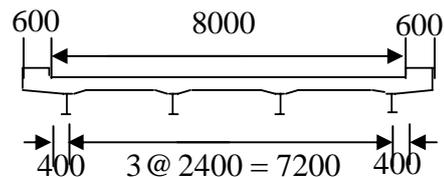
4. 設計の手順およびその概要

本形式は、主構上弦材及び下弦材を構成する2つの曲げ剛性のある部材を、その両端で連結し、さらに、両弦材の間を連結する構造で、両弦材共に、軸方向力と曲げモーメントを受ける。上限材に関する軸方向力は圧縮、下限材に関しては引っ張り部材、また、吊材に関しては、引っ張り部材として設計した。なお、本設計は、道路示法書・同解説などを参考にし、部材の応力などは、ほぼ手計算によるものである。(1) 床版の設計→(2) 主構の設計→(3) 縦桁の設計→(4) 床桁の設計→(5) 横構の設計→(6) 図面作成(設計条件)

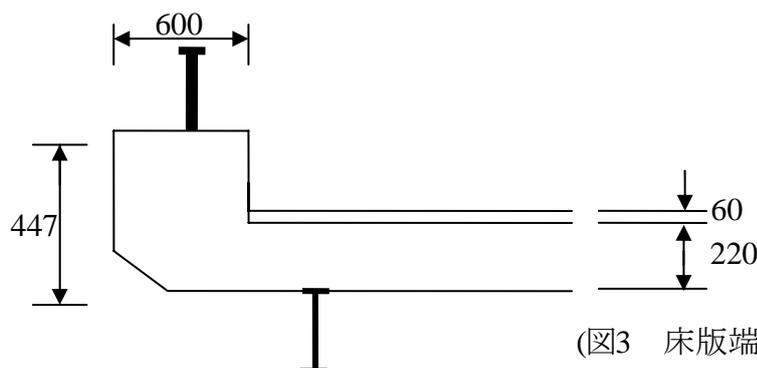
形式) ローゼ桁, 橋長) 86.000m 図1, 支間) 84.000m, 全幅) 9.200m, 有効幅員) 8.000 m, 活荷重) B 活荷重, 床版) 鉄筋コンクリート, 床版厚) 22cm, 舗装) アスファルト舗装厚 6cm, なお、形式、橋長、支間は図1、全幅、有効幅員は図2、床版、舗装は図3に示す。



(図1 側面図)



(図2 断面図)



(図3 床版端断面図)

(1) 床版

床版厚 22 c m の鉄筋コンクリート床版とし、鉄筋 D16, D19 を使用し、片持ち部と車道部に分けて T 荷重で設計した。

(2) 主構の設計

支承中心間を 86m、格点間隔を 7m とし、L 荷重で設計を行った。まず、上弦格点と下弦格点の荷重分配を、両弦材の断面 2 次モーメントより格間長に換算した比より求めた。そして、格間の水平分力、曲げモーメント及びせん断力の影響線を求め、その影響線に格点荷重を乗ずることによって、各格点の断面に作用する水平分力、曲げモーメント及びせん断力をもとめた。活荷重による応力は、曲げモーメントが最大になる載荷状態と、水平分力が最大になる載荷状態の 2 通りの計算をし、影響線を求めてそれより各作用力をもとめた。死荷重、活荷重、衝撃による作用力を合わせたものが合成作用力となる。吊材応力については、吊材長と水平分力によってもとめた。

(3) 縦桁の設計

縦桁間隔を 2.4m とし、T 荷重で設計を行った。まず、単純梁として縦桁反力の影響線を求め、外側、内側縦桁でそれぞれ死荷重強度、活荷重強度を算定した。次に断面に働く最大曲げモーメント、及び最大せん断力となる T 荷重のスパン方向の載荷位置を考え、最大曲げモーメント、最大せん断応力を求め、断面を決定した。

(4) 床桁の設計

床桁間隔は、格点間隔である。T 荷重で設計を行った。床桁に作用する死荷重は、床版及び縦桁の自重であり単純梁としての床桁反力の影響線を求め中間床桁、端部床桁でそれぞれ算定した。活荷重は影響線面積より算定した。次に断面に働く最大曲げモーメント及び最大せん断力となる T 荷重のスパン方向の載荷位置を考え、最大曲げモーメント、最大せん断力を求め、断面を決定した。

5. まとめ

本設計においては、鋼材の使いすぎによる経済的な問題が第一にあげられる。設計面でアーチリブと補剛桁の剛比を任意に決定できる設計の自由度から、すべての部材が最大応力に耐えられるように余裕を持ちすぎて設計してしまったので、部材に無駄のある設計になってしまった。また、経済的にもよく検討した上で形式を選ぶ必要があり全体的に劣っていると考えられる。本設計では、構造解析のプロセスにおいてローゼ桁を平面骨組構造として計算を進めたが、床桁と縦桁を別々にして解析するのではなく、格子構造様式で解析を一体化して取り扱えばより一層経済性を兼ね備えた設計ができるといえる。

参考文献

- 1) 日本道路協会編：道路橋示法書 同解説 I 共通編 II 剛橋編、1996.
- 2) 平井 淳：剛橋Ⅲ、技報堂、1967.