# トラスが魅力的な物部川橋の設計

1190022 浦西 真維 高知工科大学 システム工学群 建築・都市デザイン専攻

# 指導教員:重山陽一郎

#### 1、概要

物部川の河口から3番目にかかっている物部川橋を架け替える、架空の プロジェクトを考えた。

# 2、背景と目的

研究活動で橋梁の事例を見学するうちに橋に興味を持ち、実際に設計 してみたいと思い卒業設計のテーマを橋梁にした。橋梁は構造とデザイ ンが切り離せない関係にある為、両方を考えて設計した。現況の橋の 問題を解決すること、橋自体に魅力があるデザインをすることを目的と した。

# 3、対象敷地について

本設計で架け替えるのは、高知県香南市の立田駅近くに掛かっている 物部川橋である。図1からわかるように、物部川橋は南国バイパスの1 本北側の県道364号線上に位置する。また、立地上の特徴として、図 2に示すように、

- すぐ南に土佐くろしお鉄道の橋梁が平行に走っている事
- 右岸側には散歩やウォーキングに適した道が走っている事
- 河川敷には、バーベキューや釣り、ドライブの休憩に立ち寄る人が 一定数いる事

がある。



図1:対象橋梁の位置



#### 4、現況の橋梁について

現在の橋は橋長378m、径間数8の連続桁橋である。 片側1車線の車道で、歩道が片側にある。 問題点として、

- ・ 橋下が図3のように、桁下高さが低い為、薄暗い事
- ・ 図4のように、歩道幅は2.5mで車との距離が近い が柵が設置されていない為、車とすれ違う時に怖さが ある事

がある。また、歩道から上流側の景色が開けていて、良 い眺めである。



図3:現況写真1



図4:現況写真2

# 5、設計方針

#### 【橋の形】

計算の勉強の為にトラス橋とし、トラス橋の種類は橋下 に余裕が無 い為、下路橋とする。7 径間・支間長 53.0m の単純トラス形式のワーレントラス橋

#### 【デザインの方針】

①橋下空間を心地よい空間とする

橋下及びその付近の空間は、河川敷の中でも、バーベ キューや休憩する人が多い場所である為、重要な橋の視 点場として、高欄・橋脚などを考える。

②歩行者・自転車も通行しやすい橋とする

#### <歩道の配置>

歩道側のトラスを、車道と歩道の間に配置し、歩道と車 道を隔てる。このことにより、通行者の不快さや危険さ を減少させる。

#### <歩道のデザイン>

舗装・高欄などのデザインにより、通行者が親しみを感 じるような橋とする。

③景観に馴染みつつもシンボル性のある橋のデザイ ンとする

#### <色彩>

周囲の景観と調和する色彩とする。

#### <トラス断面>

シンボル性をもつ橋とする為に、トラス主構の断面を工 夫する。

#### 6、各部の設計



図5:パース①(橋下)

このトラス橋とすることで桁下高が高くなる。この事によ り、橋下空間に光が多く入り、薄暗さが軽減され、心地 よい橋下空間となった。

#### <橋脚>

<橋下空間の暗さ軽減>

曲線にすることで連続性を、面取りをすることで、柔らかトラス・床桁で固定した。 い印象となるようにした。

## <歩道構造> 歩道は片持ち梁で支えられている

為、鋼床版とすることで自重を軽く した。歩道の方持ち梁は、図6に示 すように、ガゼットプレートを介して、

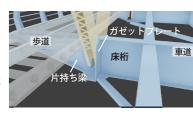


図6:方持ち梁の固定方法



図7:パース②(歩道)

#### <歩道からの景色>

上流側には開けた景色が広がっており、良い眺めである。歩 道を上流側、更にトラスの外側に配置することで、景色が綺 麗に見える設計とした。

#### <歩道の仕上げ>

目地があるタイル舗装に比べ繁雑性が少なく、普通のアスファ ルトより温かみがある脱色系アスファルト舗装とした。

#### <高欄>

橋下(図5)・遠景からの見え方を考え、ワーレントラス が持つ水平 の方向性に逆らわない、水平の方向性を持つ高欄とした。トラスの シャープな雰囲気に合わせたデザインとし、トップレールを角が無い 楕円断面とすることで、歩行者が親しみやすいデザインとした。(図7)

#### <車道防護柵>

高欄に合わせ、水平の方向性が強い形とした。歩道の高欄とは対照 的に、歩行者に近づいて欲しくない為、トラスのシャープな雰囲気 に合うような角張った形とした。



# 図8:パース③ (車道)



図9:パース④ (遠景)



図 10:パース(5) (橋門構)

# D3 L1~L3

図11:主構断面(歩道側)

#### <トラスの断面>

図 12 にあるように、部材にかかる 軸力に応じて断面の形を変えた。事 例を参考に、基本的には、引張材に は透過性を重視した断面を、圧縮材 には編み上げが美しい断面を採用し

#### <上横構>

ベーシックな上横構の中から、シン プルで景観上優れている菱形タイプ を採用した。

#### <トラスの色>

遠くに山が見えるのどかな平原の景 色に馴染むようにシルバーとした。

## <橋門構>

シャープで良いと思った四万十川橋 の橋門構造を参考にした。

#### <橋名板>

古典的なトラス橋は橋門構上に橋名 板を取り付けることが多い。シンボ ル性を高める為にも、橋名板を橋門 構上に配置した。

#### 7、構造について

基本的には、「橋梁工学第5版(共立出版 株式会社)」を参考に計算を行った。

①荷重の仮定 → ②部材力の算定 → ③断面決定 → ④たわみの照査 → ⑤横構の設計 → ⑥橋門構の設計 → ⑦端柱の応力照査

#### ①荷重の仮定

死荷重については図12に示すように、

・ 歩道側トラス;車道自荷重の1/2+歩道自荷重

車道側トラス;車道自荷重の1/2

の荷重条件とした。

#### ②部材力の算定

部材力の影響線から引張または圧縮が最大となるような影響線面 積に、「①荷重の算定」で求めた荷重強度を掛けることにより部 材力を求めた。影響線からわかるように、トラスにかかる軸力は、 図 14 に示すように、

- ・ 斜材;端の部材ほど軸力が大きくなる
- ・ 上下弦材; 中央の部材ほど軸力が大きくなる
- 為、軸力に応じて断面の形を変えた。

#### ③断面決定

表1に従いトラス主構断面を決定した。

表1:トラス 主構の断面条件

| (X1・17) 工併の別山木IT |     |         |   |
|------------------|-----|---------|---|
|                  | 圧縮材 | 設計条件    | 細長比≦120<br>圧縮応力≦許容圧縮応力、座屈応力   |
|                  |     | 設計のポイント | 条件が厳しい許容圧縮応力を、部材の弱軸の断面二次モーメントを大きくすることで、小さい断面積で条件を満たせるようにした。             |
|                  | 引張材 | 設計条件    | 細長比≦200<br>引張応力≦許容引張応力  |
|                  |     | 設計のポイント | スパン中央の軸力が小さい、D4,D6 部材に対しては、<br>細長比ギリギリの寸法とし、透過性を高めて、景観<br>的に美しくなるようにした。 |

#### ④たわみの照査

「仮想仕事の原理」を用いて、活荷重のたわみがスパンの 1/600 以下 であることを確かめた。(死荷重のたわみは前もって反りをつけること で解決される為。)

#### ⑥橋門構の設計

まず、計算方法がわかっている、図 15 のタイプ①で設計した。しかし、デザ イン的に優れいていないと判断し、タ イプ②を採用した。タイプ②は計算方 法がわからなかったが、事例を参考と することで、構造的に大丈夫であると した。

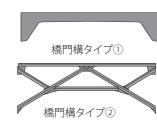


図 15: 橋門構

#### ⑦端柱の応力照査

端柱には軸力に加えて橋門構から伝わった、風荷重による曲げモーメ ントが作用する為、応力照査を行った。

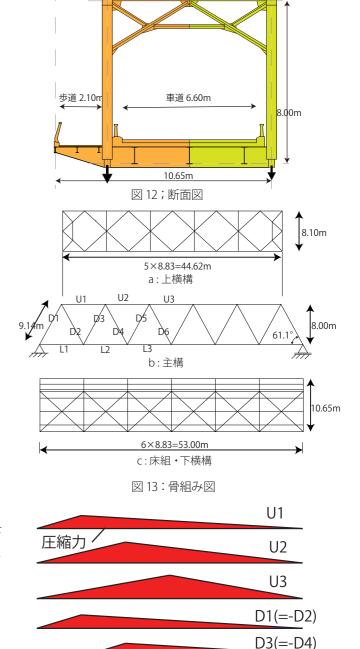


図14:トラス 主構の影響線

/引張力

D5=(-D6)

L1

L2

L3



図 16:側面図