

I-A113 吊橋の構造デザインとCGによるライトアップの基礎的検討

木更津工業高等専門学校 正会員 佐藤 恒明
関 東 学 院 大 学 フェロー 倉西 茂
木更津高専 正会員 石田 博樹 嶋野 慶次 須賀 政彦
木更津高専 学生員 猪野 祐一 神田 聖 野村 淳之



写真-1,2 (中央スパン 10.0 m, サグ比 0.2, 側径間比 0.0, 主塔高 3.0 m, 補剛桁長 18.0 m, 幅員 0.9 m)

1. まえがき

著名な橋梁デザイナーのシュライヒの作品 MAX-EYTH-SEE BRIDGE¹⁾は、鋼管柱を主塔に用い白色を基調にした美しい歩道用吊橋であり、学生達に強い印象を与えたようである。写真-1,2に示すように角材と合板から成る木製床版と、主塔を鋼管柱として主ケーブルやハンガーも白色で塗装した吊橋を学生達が製作した。本文は、主塔の側面形状を検討するとともにコンピュータグラフィックスのAPI(Application Programming Interface)²⁾を利用してC言語でプログラムを作成し、ライトアップの基礎的な検討を行う。

2. 主塔の側面形状検討

近代吊橋の第1号はジェイコブズ・クリーク橋³⁾と言われており、チェーンのケーブルに木補剛、木床版から成っていた。主塔側面の基本形状は二等辺三角形であり、斜柱の勾配は1:4、塔頂部の内角は約30度である。学内の前庭に建設する歩道橋であり、高さ2.5mの建築限界を確保すること、休日など周辺の子供達も遊んでいる広場であることから、架設時の安定性も考慮して主塔高さを3.0mとし、主塔側面の形状をジェイコブズ・クリーク橋と同じ二等辺三角形とした。斜柱の勾配は1:3、塔頂部の内角は約40度である。

塔頂部に水平荷重が橋軸方向に作用する場合は、塔頂部の内角は90度が最適値であり、鉛直荷重が下向きに作用する場合は、ゼロ度つまり垂直柱が最適となる。架設時も含めた水平荷重の評価は今後の課題である。

3. 三次元表示の手順とライトアップ事例

図-1に三次元表示の手順を示す。橋梁を構成する基本的な形状として4角柱と円柱が挙げられる。床版や桁は4角柱で表現でき、パイプやケーブルは円柱を多角柱で近似して表わす。主塔の鋼管柱を再現するために、円柱を8角柱で近似して各表面にテクスチャを貼りつけた。図-2にライトアップ事例を示す。光の当たらない部分の色を環境光、光源の色を拡散光、光の直接当たる部分の輝度を鏡面光として各数値を指定して作成した。全体的に落ち着いた雰囲気が出ていると考えられる。今後、周辺の景観を入れてさらに検討する必要がある。また、歩行者の立場から塔頂部から斜め下向きへ床版を照らす検討も必要である。

キーワード: 構造デザイン, 吊橋, ライトアップ

連絡先: 〒292-0041 木更津市清見台東2-11-2 (TEL) 0438-30-4000 (FAX) 0438-98-5717

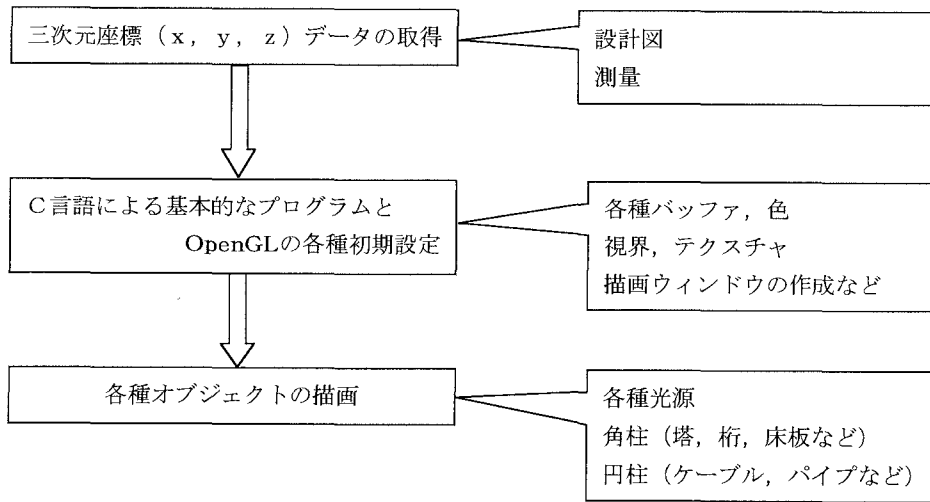


図-1 三次元表示の手順

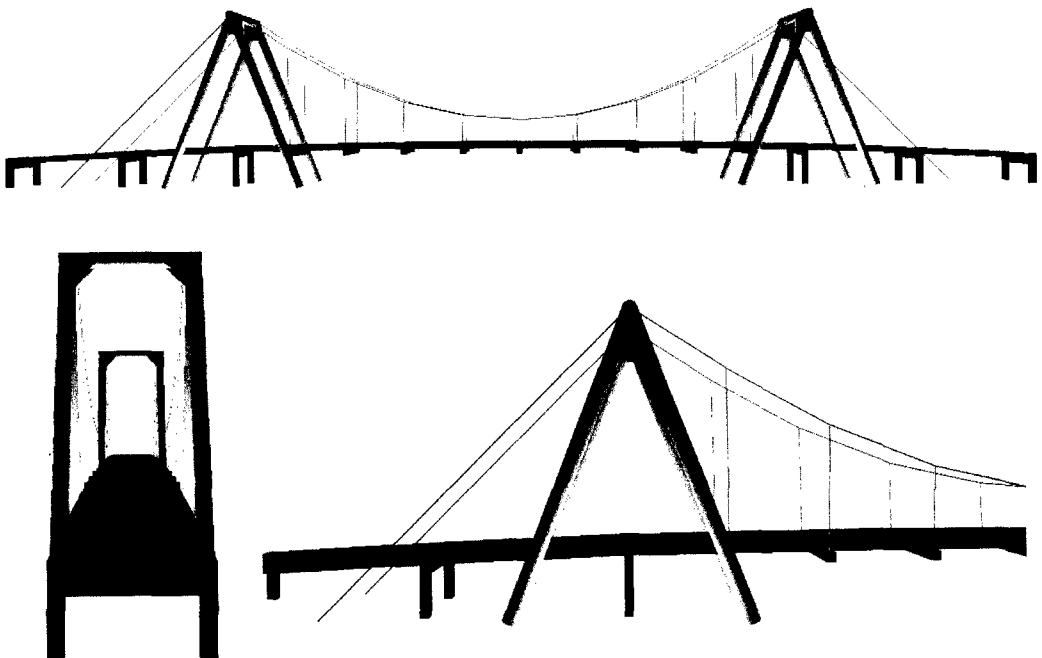


図-2 ライトアップ事例(主塔の基部付近4箇所にライトを設置して上向きに主塔を照らす。)

参考文献

- 1) 篠原 修 監修: Visual Structure, 鋼橋技術研究会 鋼橋の景観設計研究部会, pp.83-85, 1993.
- 2) OpenGL Architecture Review Board: OpenGLプログラミングガイド(第2版), アジソン・ウェスレイ・パブリッシャーズ・ジャパン(株), 1997.
- 3) 川田 忠樹 編: 現代の吊橋, 理工図書(株), pp.1-2, 1987.