

## I - A280

### 構造形態の描画と力学的評価を同時に行う橋梁計画システム

（株）近代設計 正会員 岡部 充雄

日本大学 正会員 若下 藤紀

#### § 1 はじめに

将来、多くの構造設計において、景観を考慮した設計の需要が高まることが予想される。現状では、経済性、施工性、安全性を中心とした検討が行われている。

今後は、さらに、地域性、環境問題、周辺住民の人間性も考慮することが求められると思われる。このような社会的背景の中で、景観設計の必要性が論じられ、また実施され始めている。

本研究は、構造技術者がコンピュータを利用して、景観検討を可能にするものである。

#### § 2 本研究の内容

本研究は、景観評価の手法としてコンピュータグラフィックス（以降 CG とよぶ）を行うことを前提としているが、漠然と構造物を CG にすることは困難である。そこで、ある種決まった構造形状を選択することで一般的な形状データをデータベースより抽出し、橋梁計画に沿った構造形状に若干の修正で CG 描画を行えるようにすることが重要となる。つまり、データベースの活用が作業性の向上の重要な鍵であるといえる。図-1 参照（①）

次に、選択された構造データによって CG 描画を行うことはもちろんのことであるが、この他にも構造解析等に応用することが、本研究で最も重要である。そこで、CG で利用されたデータ、つまり CG を構成している座標を解析に最も効率よく利用できるものを検討した結果は、FEM である。そこで、本研究ではこの CG で製作されたデータを一部抽出し、FEM 解析した結果を以降で取り上げることとする。図-1 参照（②）

この他には、棒解析ではあるが支点反力や、曲げモーメント、剪断力等が算出できるオリジナルプログラムがある。この解析からは今後、下部工を選択・設計するときの目安等に利用できると考えている。図-1 参照（③）

#### § 3 データベースの利用

本研究のデータベースに対する重要性は述べてきたが、実際にはどのような点が利用できるかを例に挙げ、その例を用いて説明することにする。

まず、データベースにあるニールセン橋を例に挙げ、いくつか手直しを行い CG や構造計算に利用できるデータを作成することにする。

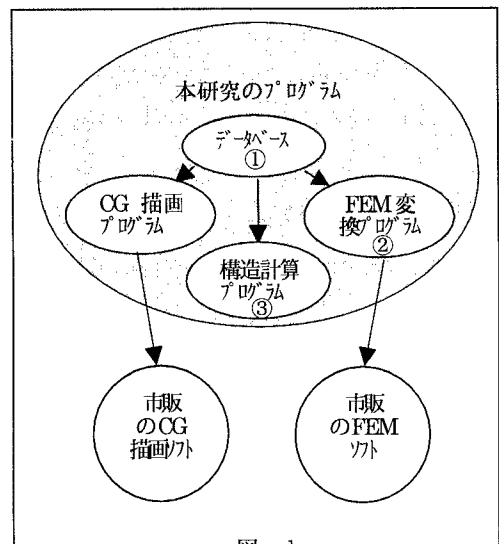


図-1

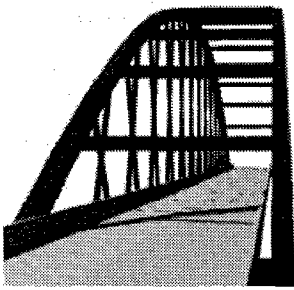


図 2

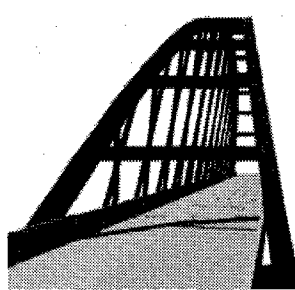


図 3

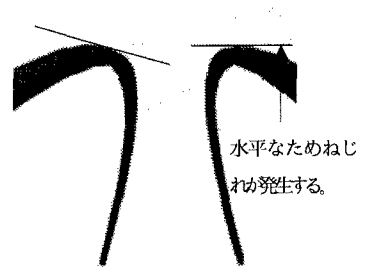


図 4

ニールセン橋をデータベースより抽出を行いCGで表現されたものが図2である。更にある設計方針に従い、いくつかの修正を行ったものが図3である。ここでの修正はアーチリブをバスケットハンドルタイプに変更したり、リブの形状を水平・傾斜にする等の選択である。図4参照

修正方法は、傾斜をいくつにするかの入力やリブをどのように配置するのかの選択のみで、容易に修正する事ができる。

しかし、図4を例に挙げれば、アーチリブを単純に傾斜させる事は、市販のモデリングソフトでは容易であるが、リブ形状を水平にすれば断面にねじれが生じるため、作業は非常に困難となる。つまり、FEMに应用するときにも大きな障害となる。これらの障害を無くす事にも本プログラムの必要性が生じてくると考えられる。

#### § 4 市販の FEM ソフトの利用

FEM の長所は周知の事実であるが、部材性状を細部にわたり検討できるところにある。しかし、入力方法の煩雑さ等の理由により敬遠されがちである。そこで、CG で構成されているデータを利用することで、それらの煩わしさを解消しようと検討した結果が、FEM ソフトの入力データ変換プログラムである。

§ 3 で変更されたデータを本プログラムで市販の FEM ソフトのデータに変換を行う。図5参照

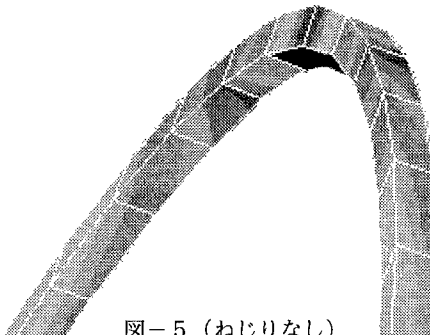


図-5（ねじりなし）

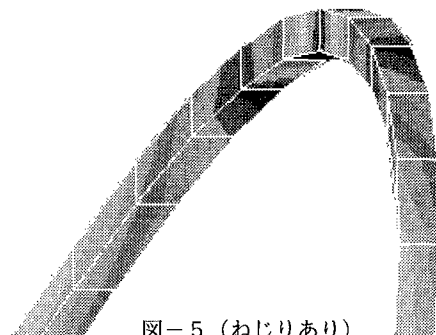


図-5（ねじりあり）

#### § 5 最後に

現段階の研究では、データベースで利用するデータ量が不足していることから、橋梁規模のみの選択でデータベースより、形状を半自動的に選択する段階まで至っていない。よって、今後は一層多くのデータを入力していく必要がある。また FEM 変換に関しても、すべての形状が可能という段階にまで至っていないことから、より一層のプログラム制作が必要である。

参考文献：「CAD ユーザーの DXF リファレンス・ガイド」 落合 重紀 著 日経 BP 社

「構造形態の描画と力学的評価を同時に行う橋梁計画システム」 土木学会年講, 第 50 回, I-A297, 1996 岡部・若下・福井