

I - A 304

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

日本大学	学生会員	岡部 充雄
日本大学	正会員	若下 藤紀
(株) 近代設計	正会員	徳堂 義敦

§ 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。そのため、現在のようにただ単に構造物を多く設計すればよいという考えから、経済性・安全性を中心とした検討のみを行ってはいならない。これからは、経済性・安全性の他にも地域性・環境問題・周辺に住む住民の人間性をより考慮する必要がある。しかし、現在この不況のなか徐々に高まりつつあった景観設計も、以前のような設計方法に戻りつつあるように思われる。そこで本研究では、これらの景観についての検討を活性化させることを目的とし、コンピューターを利用した研究結果を述べることにする。

§ 2：本研究の内容

今や構造物を建設する上で景観を考慮することは当然ようになってきている。橋梁を計画する場合、規模と形態を考えて力学的や経済的な評価を加えた後に、景観を評価・検討する作業が行われている。しかし、これらの検討は別の作業で行われ、同時に一体とした検討は難しい。ここでは、この二つの作業を同時に行えるよう、同じ入力データを利用して行うことを考えたのである。

コンピューターグラフィックス（以降CGと呼ぶ）を用いた景観設計は、完成予想等の、新しい表現方法の一手法である。この表現方法を利用すれば、模型を製作することなく2Dのディスプレイ上に、奥行きを持たせた3Dの構造物を擬似的に表現させることが可能である。しかし、CGをモデリングソフトを利用して、直接キーボードによる数値入力（構造物の寸法）やマウスを用いて図形を作り上げるといことは、構造物の大きさ・形状の複雑さなどによって、時間を多く要し技術的にかなりの経験を必要とする。そこで、このCADをサポートするソフトすなわち入力作業を要領よく簡単にできるようにするソフトの開発が必要となる。

この際に、CG用の入力データを力学的な評価に利用できるように工夫することによって、構造計算も直ちに行うことが出来るようになる。（図1参照）

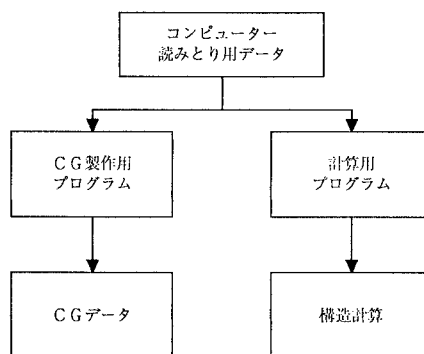


図1 入力データの利用過程図

§ 3：CGについて

次に、本研究でのCGの描画方法について簡単に述べることにする。CGはあらゆる構造物の完成予想を行う評価方法としては、すばらしい手法であると考えられる。

今回の入力方法はプログラムに入力するために、決められたフォーマット形式で入力するだけでCGを構成するファイルに変換出来る方式をとっている。

ここで、本研究のCG製作に關しての過程の概略を図2に示す。

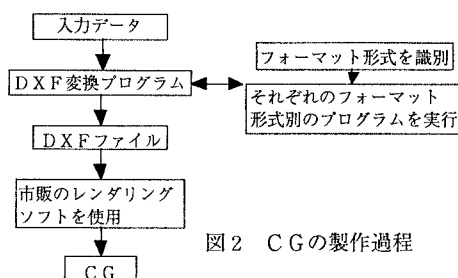


図2 CGの製作過程

橋梁計画

東京都 千代田区神田駿河台1-8-14 日本大学 Tel/Fax 03-3259-0674

次に、この形式で入力した結果の一例を図3に示す。また、構造計算で使用した活荷重を載荷したときのCG画を図4で示すこととする。

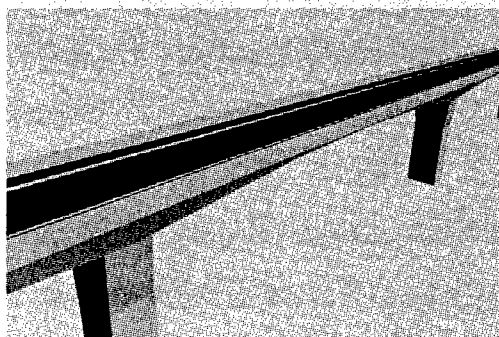


図3 活荷重無載荷時のCG画

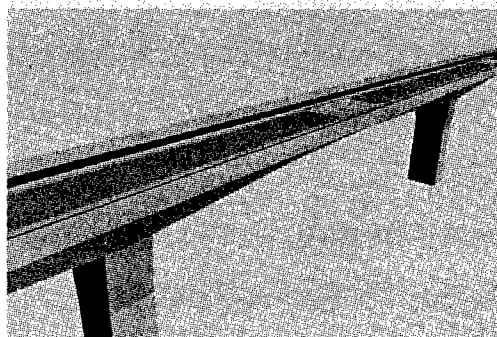


図4 活荷重載荷時のCG画

§4：構造計算について

CGで使用した入力データは、線形・構造の形状を簡略化したものである。つまり、死荷重などの力学的評価を行うデータとしては最も適したものであると考えられたことから、この様な評価法を定義したのである。

これから、§3で入力したデータを用いて、計算を行うことにする。

この構造計算には、図1のコンピューター読みとりデータ（以降：共通データと呼ぶ）の他に、計算内容を選択させるデータが必要となる。計算内容とは、支点の位置の情報や共通データのどのレイヤーが荷重として作用するのか、または桁として作用するのかの情報である。

データが入力されると、図5の様な過程でまず、各支点上の部材情報データの作成（体積・重心位置・断面2次モーメント等）が行われ、引き続き支点反力を算出する。その後、単純桁または連続桁かの判定を行い、最後に、せん断力・曲げモーメントの計算が行われる。図6参照（レイヤーの一部）。

以上のように、断面構成要素（桁・分離帯・アスファルト等）の応力・曲げモーメント求められることにより、設計に必要な応力の照査、耐力の照査等も直ちにできることになる。

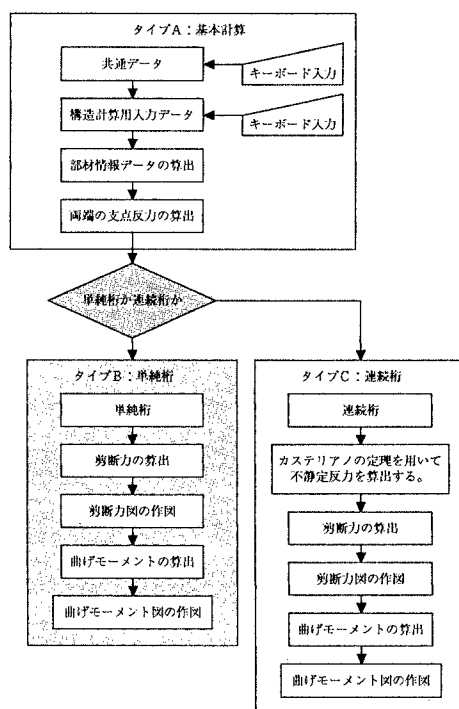


図5 計算過程フロー

§5：今後の研究方針

本研究で行われたプログラムの入力方法を改善する。つまり今回は、Excelのシート上に直接入力作業を行ったが、この入力作業の前に線形と橋梁形式を入力することで、Excelのシートに必要なデータに変換するようなプログラムを製作すれば、容易にCGや簡単な構造計算等の評価が行えると考えられる。つまり、今回の段階や次の段階では、ある程度橋梁形式や基本的形状が決まった時に精度の高いCGを描画するのに有効であると考えられる。また、橋梁形式が定まっておらず、道路線形も模索中の場合にも、一般的な橋梁形式の寸法を用いて描画する方法があれば、今後の計画のイメージ等に、大きな影響が与えられると考えられる。

そこで、より一層の研究が必要である。