

G.Dによる構造物の自動製図

名古屋大学 正員 島田 静雄
 名古屋大学 学生員 柴田 伸治
 名古屋大学 学生員 大隅 広高

1. まえがき

地形や構造物の空間的形状を、設計あるいは計画段階で図面として出力させること、つまりそれらの完成予想図を得ることは、さまざまな判断を下す上で重要な材料となる。

ここで報告する構造物の透視図、平面図などの図面を得るシステムは、いわゆる自動設計の一環として考えたもので、将来は設計計算と一体としたシステムへの完成を目標としている。

2. 処理操作

隠れ線処理を施した三次元図形の投影処理は、図-1のような流れ図によりおこなわれる。

対象とする三次元物体は、いくつかの単純な多面体から構成されると考え、最初にこの基本となる多面体(BODY)を生成する。次に、生成されたBODYを平行、回転移動により定められた位置に設置する。また、BODY間の関係を規定する。この関係を用いることにより、移動および作図の範囲が指定できる。

カメラの設定には、中心位置、視軸、画角、像の分解能および投影法をパラメータとして定義する。カメラには、ズーム、平行、回転移動の機能も備わっている。また、投影法を指定することにより、透視図以外に平面図、立面図、側面図および斜投影図を得ることが出来る。

次に、出力図の元になるデータを計算機内部で作製する。完全隠れ線消去と簡略消去の2種類の処理法を併用した。後者の方法は、次に示す稜線を全マプロットする。

- ・凸の稜線で、面側の面のうち少なくとも一方の面がビジブルであるような稜線
- ・面側の面がビジブルであるような凹稜線

この方法は、完全な隠れ線消去をおこなうよりも処理速度が速い。したがって、

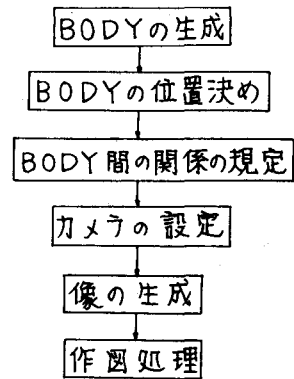


図-1 操作流れ図

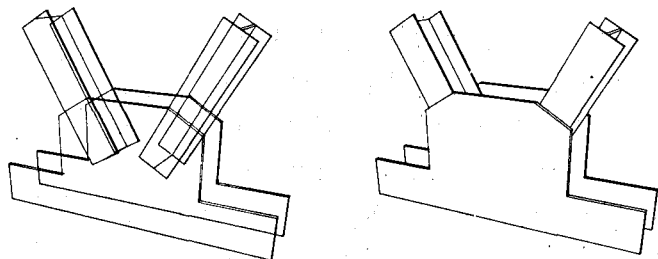


図-2 トラス接合部透視図

CRT装置を用いて操作を進める際、ユーザーが望む画面が得られるまで簡略法で判断を下し、最後に完全隠線消去の図を出力させればリアルタイム処理ができ、CRTの能力は十分に発揮できる。

3. データ構造

三次元図形を移動、拡大、縮小、透視などの変換をこなったり、隠れ線処理をこなすには、大量のデータの蓄積、検索、処理が必要である。これらの問題を解決するために、データをポインタでつなぎ、リングを形成するようなデータ構造を採り入れた。

図5は二次元図形である三角形Sをリング構造により表現したものである。ここで取り扱うのは、三次元の物体であるためこれにFACEのリングが挿入された構造となる。

図5の各ブロックは、ポインタ部のみで表現されているが、実際には、ブロック間の関係を示すポインタ部と、座標値などの値が入るデータ部からなり、8ワードで1組のブロックを形成している。

4. むすび

出力図の例を、図2,3,4に示す。データをポインタで結びリング構造にすることにより、大量データの検索、処理が能率よくおこなえるようになった。

このシステムの基本的理論は、東大統研の徳坂氏、電統研の木村氏の考え方を利用させて頂いた。また名大工学教室の田嶋教授、近藤助手の多大な協力に感謝します。

なお、この研究には名大大型計算機センタFACOM-230-48, 4D装置 FACOM-6233Aを用いた。

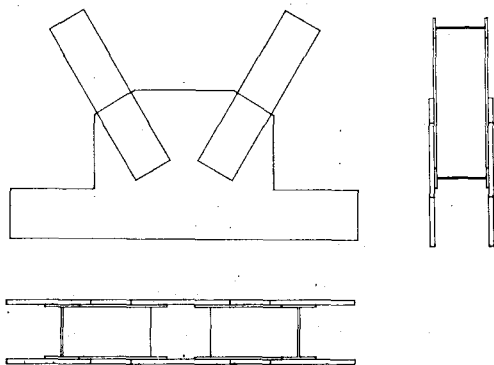


図3 トラス接合部 図面

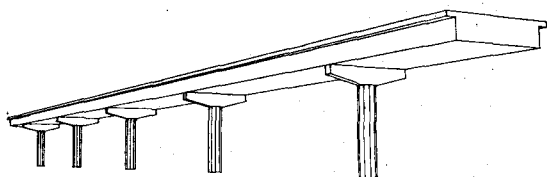


図4 高架橋 透視図

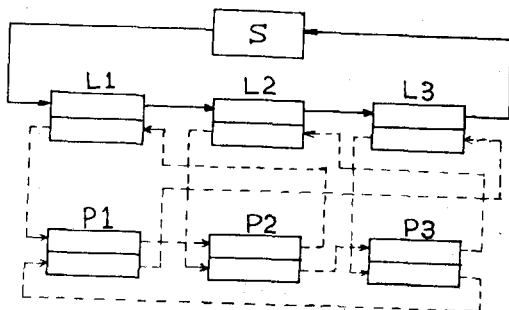
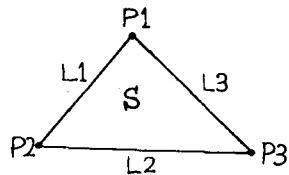


図5 三角形のリング構造