

横河橋梁製作所 正員 花村義久
 // 土屋克彦

1. まえがき

橋梁の設計・生産の自動化は、電子計算機およびNC機械の発達とともに一層進められている。当社においても、図形処理言語(DAISY)の開発と、それを利用した橋梁の設計・生産の自動化のためのトータルシステムの開発を進めて来たが、板桁に関してはすでに設計から生産にいたる自動化システムが完成し実施に入っている。筆者らは、現在一般構造物に対してもシステム化を進めているが、これら多種多様のものを一般化して考える場合、従来のような一括(バッチ)処理の方法では、システムに柔軟性がないうえに作業性も悪く、その取り扱いに対処できなくなってくる。より優れた設計・生産を行うためには、どうしても試行錯誤的な手法であり、人間の持つ優れた判断力、創造力と機械の高速な演算力、大量の記憶能力とが一体となったシステム、いわゆるマン・マシン・システムの必要性が生じてくる。このような観点から、筆者らはCRTグラフィック・ディスプレイ装置を用いた会話型グラフィック言語(CGL=Conversational Graphic Language)の開発を行った。

2. 概要

この会話型グラフィック言語CGLは、大型電子計算機と蓄積管型のディスプレイ装置とを結んで会話形式で使用するためのもので、その背後には幾何図形処理機能とデータ・ベースを抱えているのが特色である。この言語は、現在一般構造物の原寸展開を中心とする生産システムに利用しているが、データ・ベースはそのことに注目して、処理に必要なデータを納めるデータ・バンクと生産に必要なデータを納めるマスターよりなっている(図-1参照)。データ・バンクは、一般技術情報や業務に共通なデータ、一般図形、形鋼などの資材データ、任意形立体構造物をある着目平面へ展開した展開骨組データ、継手データなどを持つものから成っている。これらは、すべての業務に共通して持つ部分とその業務にのみ用意される部分より成っており、CGLではこれらを自由に検索できるようになっている。また、マスターとしてのデータ・ベースは、一般にはまずバッチ形式でのCGL処理の過程で構築され、さらに会話形式の処理で追加、修正、削除が行われる。このように、CGLではバッチ形式でも処理が可能であり、同時に処理の過程で使われたコマンドをCGLソースファイルに一旦貯え、必要に応じてその一部を取り出して利用することもできる。

3. 機能

CGLは、コマンド型の言語プロセッサであり、このコマンドは次に示すコマンド群より成っている。すなわち、一般操作コマンド、グラフィック操作コマンド、データ・ベース操作コマンド、入出力コマンド、幾何図形処理コマンド、編集コマンド、アプリケーション・コマンド、その他などである。一般操作コマンドは、ランの開始、終了、オプションのセットやファイルのリカバリ指示など一般操作の指示を、グラフィック操作コマンドは幾何図形や部材あるいはデータなどのディスプレイ表示を行う。また、データ・ベース操作コマンドは、デ

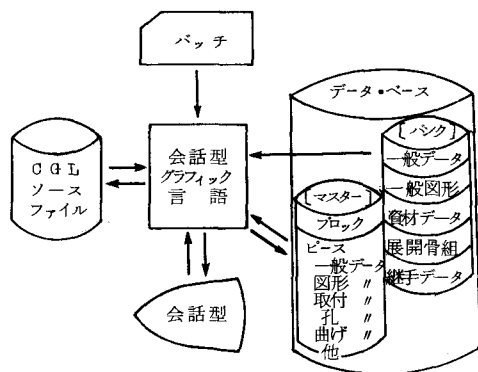


図-1 CGLとデータ・ベース

ータ・ベースへの登録，検索，修正などを行い，入出力コマンドは，ワーク・ファイルやソース・ファイルへの入出力を指示する。幾何図形処理コマンドは，点，線，円，パターン，ピース，孔，形鋼など幾何変数の定義をしたり，それらの移動，加工，演算などを行う。編集コマンドは，端末からオペレーションを行う場合，例えばミスをした場合の修正などに使用する。その他 ALGOL で用いる PROCEDURE，DEFINE，ARRAY などの定義，FORなどの繰り返し文，一般演算なども取り扱うことができる。また，アプリケーション・コマンドは，必要に応じて自由に追加できるコマンドで，このシステムでは橋梁特有の処理ルーチン群を多数用意している。

4. 言語処理

CGLは，CGLプロセッサ（言語処理）部分とサブルーチン群から成っている（図-2）。CGLプロセッサでは，データなどを管理するためのエリアを最初にイニシアライズし，次に文字解析，単語解析，あるいはエラー処理を行いながらコマンド解析，構文解析を行い，シュード・コードを発生する。この一連の言語処理を行った後に，シュード・コードの実行を行いながらエリアのコントロール，データベースのアクセスなどを行う。この場合，変数の内容はすべてワーク・エリアにおかれ，全体が一定量に達したら自動的にディスク上へオーバーレイされる。処理はコマンドごとにシンタックス・チェックと実行が行われ，全体はコマンド・コントロールによって管理される。また，処理の過程で必要に応じてデータはリカバリ・ファイルに貯えられる。言語処理における実行部分は，それに対応するサブルーチン群を持っており，その代表的なものは次の4つのものである，すなわち，1）データ・ベース・アクセス・ルーチン，2）幾何図形処理ルーチン，3）グラフィック処理ルーチン，4）アプリケーション・ルーチンである。

5. あとがき

以上，トータル・システムにおけるCGLの意味，言語の機能，言語としての形態などについて述べた。今後，橋梁の設計・生産システム化は一層進行するであろうが，システムが大規模かつ高度化するにつれて，これらベーシックなソフトウェアの重要性もますます増してくるものと思われる。筆者らは，この言語を開発することにより，システムとして最も取り扱いにくい図形処理の問題を手軽に扱えるようにすることができた。特にデータ・ベースを本格的に取り入れることにより，言語の機能を大巾に拡張し，開発・保守をも容易にすると同時に，システム全体を合理的に組み立てることができた。なお，このシステムは鋼構造の分野はもちろん，その他の分野でも利用できるものであり，特にディスプレイ装置として低価格な蓄積管型のものを対象としたので，小さなシステムにおいても気楽に使用することができる。

参考文献

長谷川，花村：橋梁のトータル・システムにおける設計と生産，第21回構造工学シンポジウム，1974
 長谷川，花村，丹羽：橋梁の設計・生産における自動化システム，橋梁と基礎，1976，4
 長谷川，花村，他：トータル・システムにおける橋梁の自動設計・自動製図，横河橋梁技報〔Ⅱ〕～〔Ⅴ〕，1972～1975

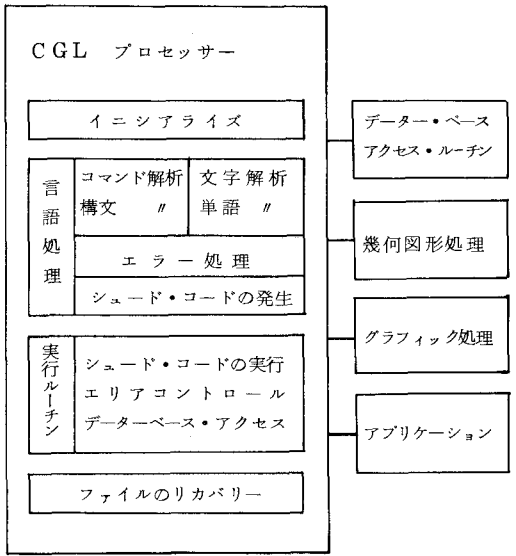


図-2 CGLの構成