

総合コンピュータマッピング・システム 『インターグラフ』について

All-round Computer Mapping System
“Inter-Graph”

河村 修一*

1. 『インターグラフ』とは？

現在、全世界で数千台以上のコンピュータ・マッピングのシステムが稼動しているが、そのうち半分は『インターグラフ』であろうと言われている。『インターグラフ』は、1973年に最初のコンピュータ・マッピング・システムを出荷して以来、一貫して優れたシステムを作り続けてきた。その間には、数多くの会社がコンピュータ・マッピングにアプローチしては消えていった。『インターグラフ』だけが常に安定したリーダーシップを発揮し、コンピュータ・マッピングの世界の『巨人』として君臨し続けている。現在では、建築・土木はもとより電気・機械の分野まで利用範囲を広げCAD/CAM 専業メーカーとしても世界最大の会社（従業員数6,000人、年間売上6億5千万ドル）となっている。

このアメリカ南部の小都市に本部を置く会社は、数人のコンピュータのエキスパートによって創設され、コンピュータ・マッピングにおいて革新的な機能を次々と生み出して発展してきた。たとえば、地図のデータを図形と属性の2つのデータベースにして扱う手法を、『インターグラフ』は

10年前から実施している。『インターグラフ』だけが、このデュアル・データベース方式を採用していた頃は、その必要性を疑問視され攻撃的になったりもしたが、今やこの方式は常識になりつつある。グラフィック・ディスプレイ装置においても、ストレージ型が全盛のときに、ラスタ型将来性に着目し、一早く取り入れている。さらに、『インターグラフ』のトレードマークとも言えるデュアル・ディスプレイ方式（ディスプレイを2台並べた形の装置で操作性が格段によくなる）に至っては、その優位性を認めて他のいくつかの会社が採用している（写真1）。

最近では、写真測量のために解析図化機とグラフィック・ディスプレイを完全に統合した『インターマップ・アナリティック』という高度な製品を開発し、各方面から絶賛されている（写真2）。

『インターグラフ』の基本システムは、DEC (Digital Equipment Corporation) のミニコンピュータ VAX をベースとするタイプと、エンジニアリング・ワークステーション (EWS) で構成するタイプの2つがある。VAX システムは従来からの製品で、EWS は昨年からの販売を始めた新しいシステムである。VAX システムは高価だが、『インターグラフ』の長年のノウハウが込められたアプリケーション・ソフトウェアが豊富に揃っている

* 武藤工業(株)インターグラフ事業部

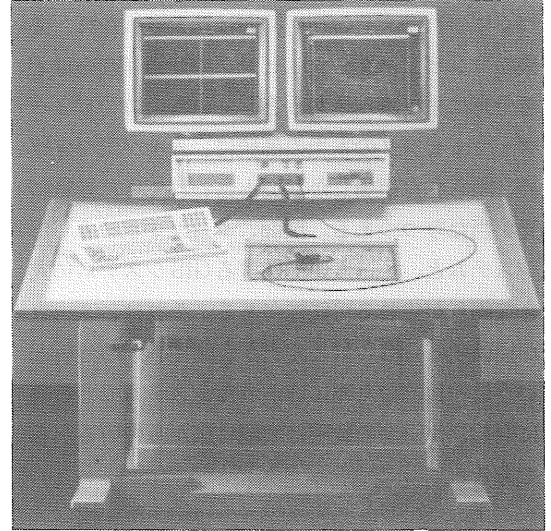


写真1 InterAct® 300 Series (左) InterView® 300 Series (右)

る。EWSでは、高性能/低価格と新しい概念のソフトウェア（オブジェクト指向プログラミングを採用）を特長として打ち出している。

2. GIS（地理情報システム）の流行

コンピュータ・マッピングと一口に言っても、その内容は実に多彩で、いわゆる地図の作成/編集

から測量、土地利用の分析/評価、資源探査、公共設備管理、ナビゲーション、土木/エンジニアリングの一部まで含まれる。その中でも、今最も注目されているのが地理情報システム（GIS）である。当初GISは土地利用/空間利用の分析を中心としたコンピュータ・マッピング・システムを意味した。ところが、世の中には土地と結びついて意味を持つ事柄が驚くほど多い。GISが実用に近

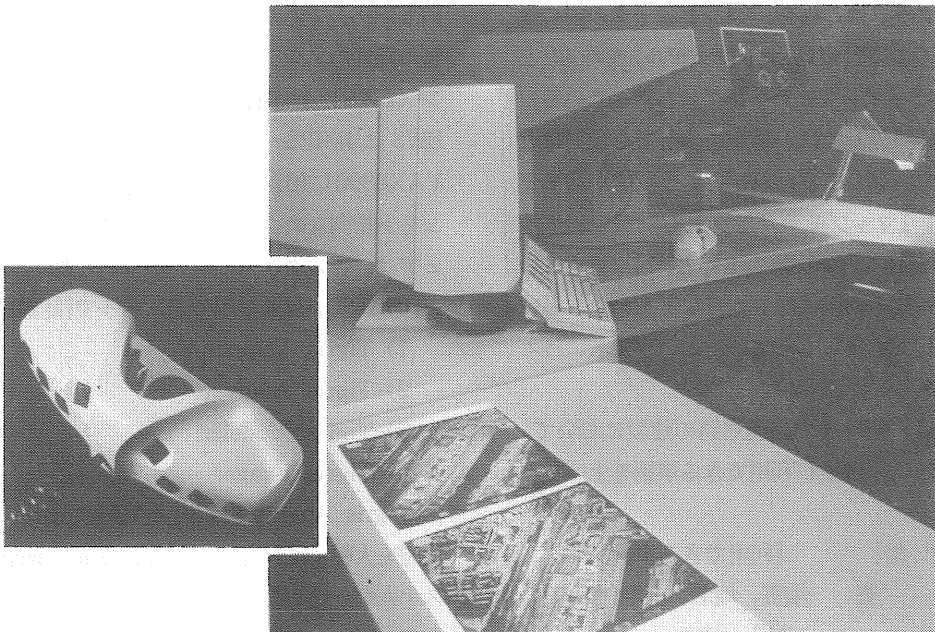


写真2 インターマップアナリティック
(写真図化機ワークステーション)

づくにつれて、その利用範囲は拡大解釈され、従来のコンピュータ・マッピングの守備範囲を越える分野にまで踏み込もうとしている。コンピュータ・マッピングの本当の価値に、人々が気づき始め、限られた市場しかないと言われてきた分野に光が当たりつつある。反面、ユーザが求めるGISシステムと、メーカーが提供するGISシステムに大きな隔りが生れる可能性がある。それは、メーカーが提供するGISのほとんどが、土地利用の分析という単一目的のために作られたシステムであるのに対し、ユーザの要望は大幅に広がっているからである。

3. 『マップモデリング』システム

インターグラフは従来のハードウェア/ソフトウェアに新しくGISをサポートするための製品群を追加し、これまでの『マッピング』という言葉に替えて『マップモデリング』という概念で、ユーザの求めるGISを構築する方針を打ち出した。『モデリング』とは、機械や建築設計でよく使われる言葉で、“コンピュータの中に仮想の機械や建築物(モデル)を作る”という意味に使われている。インターグラフはこれを、“コンピュータの中に仮想の世界(地図ではないマップモデル)を作る”という意味で『マップモデリング』と言っている。

機械や建築設計では、構想を少しでも現実に近い形にして考察してみたい、という欲求からモデルを作る。『マップモデリング』も同様で、土地(地形)や建物などの実際の世界と、目に見えない土地の所有権や利用状況や地質などをわかり易いモデルにして考察してみたい、という要求に答えるものである。

たとえば、新幹線や高速道路の建設において、『マップモデリング』が利用できる事柄を上げてみる。

| [段階] | [利用できる事柄] |
|-------|------------------|
| 1) 調査 | 地質、地形、土地利用の分析/評価 |
| 2) 計画 | 障害の予測、土工量の算出、 |

土地の買収費用の算出、
環境への影響の予測、
施主や住民への説明

| | |
|----------|-----------|
| 3) 設計 | _____ |
| 4) 施工 | _____ |
| 5) 維持・管理 | 環境への影響の追跡 |

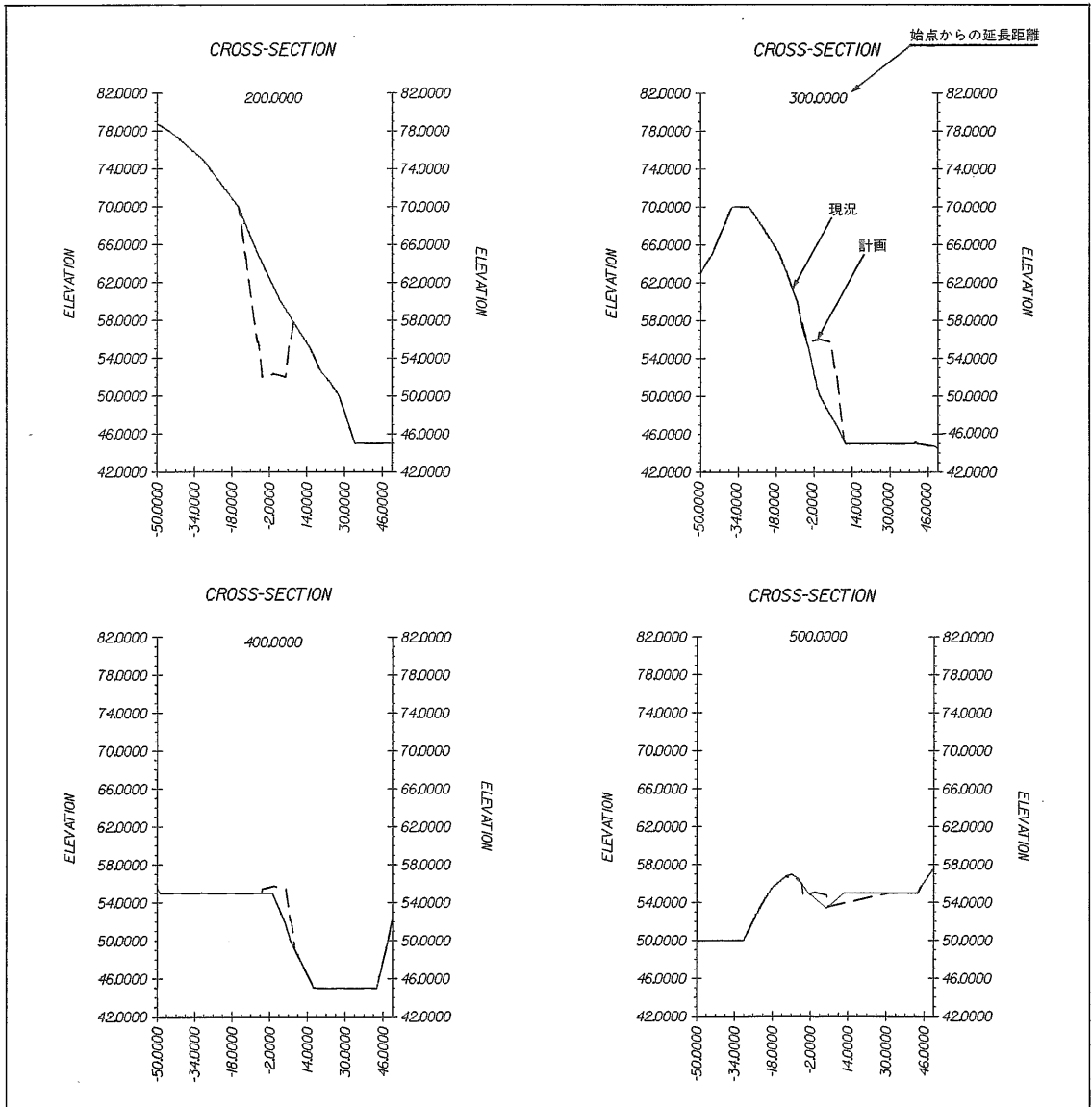
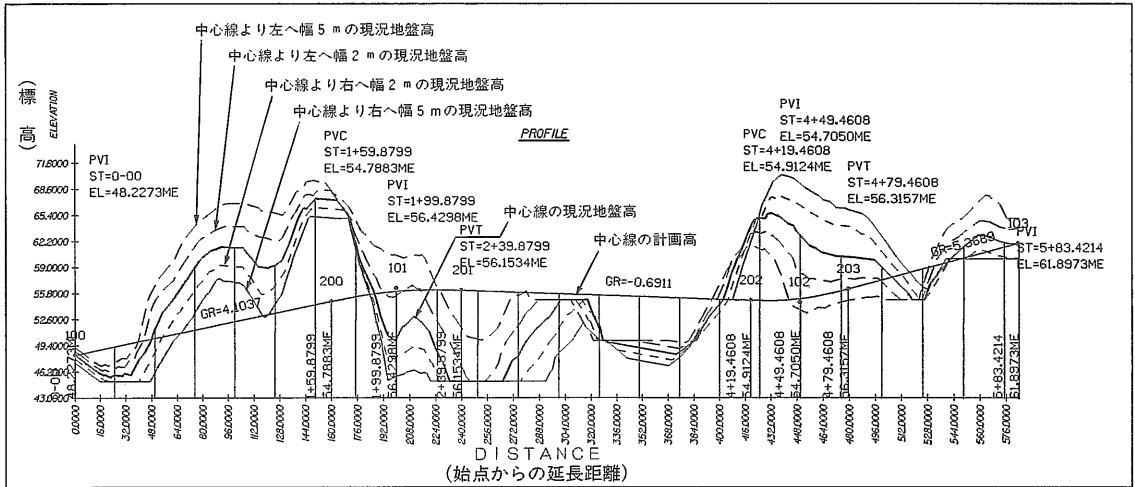
これらの事柄のひとつのシステムで実現できるのは、インターグラフの『マップモデリング』システムだけではないかと思われる。ほとんどの地理情報システムが、土地利用の分析/評価はできるが、ランドサットのデータとオーバーラップさせての評価や切土/盛土の土工量の算出などが要求されると、別の専用システムを接続して対処ということになる。(異なるシステムを組み合わせる場合、利用効率が著しく落ちることが多い)土地利用の分析のような特定の分野にのみ傾注して開発を進めるのではなく、幅広い分野の要求に答えて開発を進めることこそが、GISへの正しいアプローチであろう。

『マップモデリング』システムの中核となるソフトウェアは、次世代のプログラミング手法である『オブジェクト指向プログラミング』を用いた『TIGRIS』である。『TIGRIS』はインターグラフ製の高性能エンジニアリング・ワークステーション(EWS)上で動作する。インターグラフ製のEWSは4MIPS~13MIPS(DECのVAX8600~VAX8800に相当)の処理速度を持つが、『オブジェクト指向プログラミング』で作成したソフトウェアは、このクラスの能力がないと動かない。

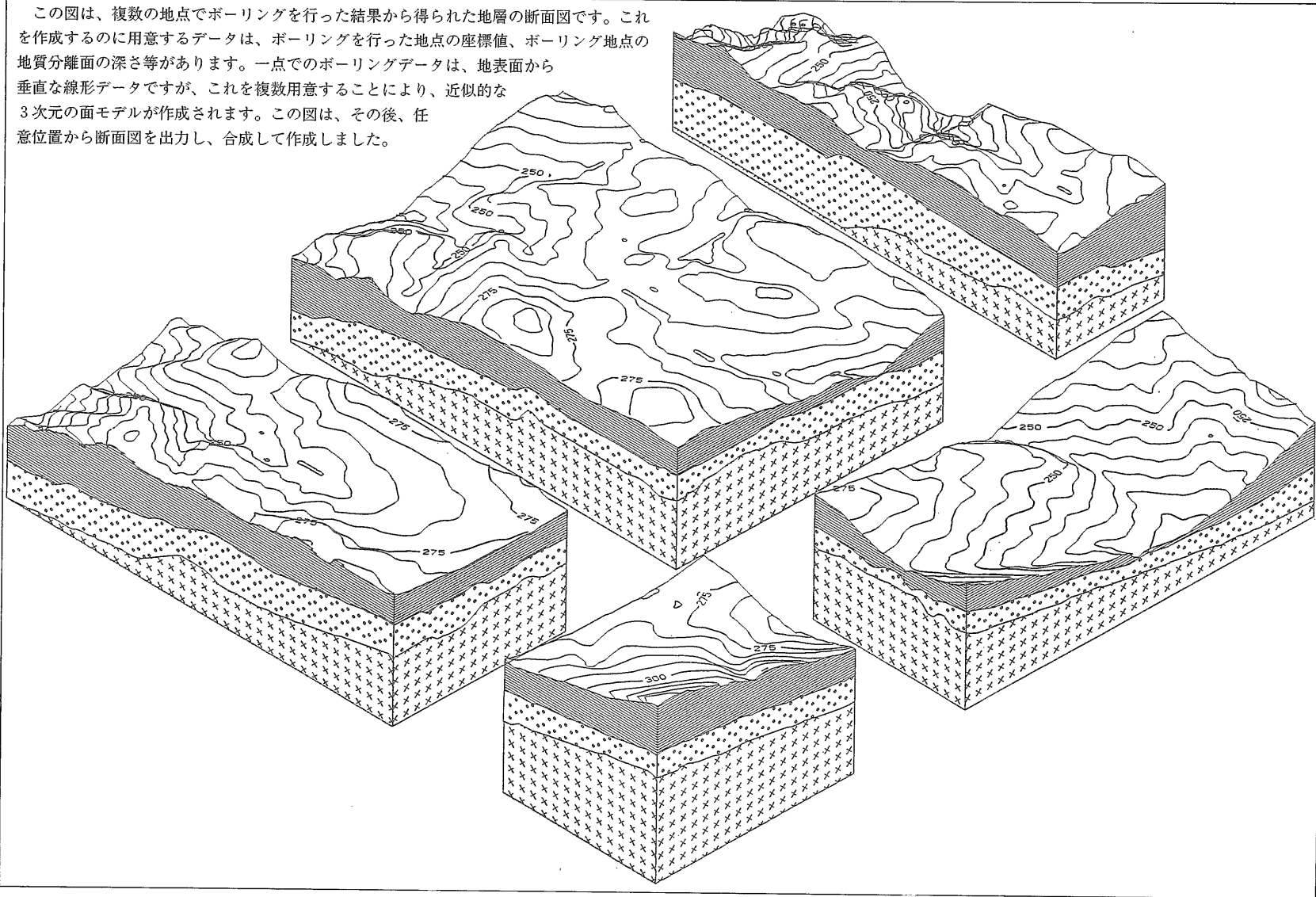
『TIGRIS』は4つのモジュールで構成される。

- 1) Tigris Mapper
- 2) Tigris Analyst
- 3) Tigris Modeler
- 4) Tigris Imager

『Tigris Analyst』は、土地利用の分析/評価の機能を大幅に強化したもので、従来の地理情報システムが一括処理で位相構造(トポロジー)を作るのに対し、対話処理による作成/編集/解析を実現している。同様のソフトウェア『Spatial



この図は、複数の地点でボーリングを行った結果から得られた地層の断面図です。これを作成するのに用意するデータは、ボーリングを行った地点の座標値、ボーリング地点の地質分離面の深さ等があります。一点でのボーリングデータは、地表面から垂直な線形データですが、これを複数用意することにより、近似的な3次元の面モデルが作成されます。この図は、その後、任意位置から断面図を出力し、合成して作成しました。



Analyst』がVAXシステムにも提供されるが、こちらは他の地理情報システムと同じく一括処理によって位相構造を作る。

4. 土木／エンジニアリングへの アプローチ

これまでの土地造成、道路設計のソフトウェアは、地形をメッシュ・データに変換し、それをベースにして切土／盛土の計算や造成面の作成を行っていた。しかし、メッシュによる手法は処理速度は比較的早いですが、造成面の細部の表現ができないという決定的な問題があった。インターグラフはこの問題を3角形ネットワークによる地形表現を持ち込んで解決している。『ESP (Engineering Site Package)』は、『マップモデリング』システムを形成するソフトウェアのひとつで、上述の3角形ネットワークによる3次元の土地造成、道路設計機能がある。ほとんどの機能が対話形式になっているため、設計者が設計の新しい道具として使えるレベルに達している。

道路設計の機能では、水平路線と水垂路線と道路断面（切盛の勾配や犬走りの設定を含むパラメトリック形状）を設定すると、自動的に3次元の現況地形上に道路ができ上がる。この際、切盛の土工量、縦横断面（図1）などが計算され出力される。現況地形は、ランダムなXYZ座標、等高線、メッシュ・データなどから入力できる。この『ESP』は『マップモデリング』システムの他のソフトウェアと組み合わせて使うことにより、土地利用や地質（図2）のデータを設計に反映させることができる。

施主や付近の住民に対して、造成や道路の計画を説明することを支援するソフトウェアもある。3次元モデルから実際の景観に近い絵を自動的に作り出し、グラフィック・ディスプレイやカラーハードコピーに出力できる。地形や構造物を図面から想像するのは素人には困難であるから、一目で理解できる絵は説明（プレゼンテーション）の大きな助けとなる。

4. おわりに

最近では、海外の建設／エンジニアリングの大企業と共同で事業を行う際に、設計をコンピュータで行いデータを交換することが必須になりつつある。しかも、米国やヨーロッパの大企業のほとんどがインターグラフを使用しているため、設計用のコンピュータがインターグラフに指定される事が多いようである。コンピュータ・マッピングの分野に限らず、インターグラフは大きな組織で様々な機能が要求される場合において、特に評価が高い。それは、昨年のも米国陸軍の大規模システム（総額数十億円）の入札でも証明された。入札では、機械、電気、建築、土木の設計がひとつのシステムでできることが条件となった。かつては、いくつかのシステムがその条件を満たすことができたが、各分野毎の要求レベルが非常に高度になった現在では、条件を満たしたのはインターグラフのみだったということである。

弊社（武藤工業㈱）は、1981年にインターグラフの日本総代理店となり、現在約50システムの納入実績がある。販売に際しては、日本語処理機能や日本特有の要求に基づくソフトウェアを追加している。