

# グラフィックディスプレイ装置と物理探査におけるその利用

津 宏 治 (物理探査部)

## I はじめに

グラフィック・ディスプレイ装置はコンピュータの入出力端末の一種であるが コンピュータで処理された計算結果 図形情報等をディスプレイの管面上に極めて迅速に表示することができるとともに 表示された結果に対して人間が何らかの判断を下し その判断に基づいた反応をディスプレイの管面を通してコンピュータに伝えることのできる装置であり マン・マシン・コミュニケーション(コンピュータと人間との対話)には欠かすことの出来ないものである。又 このグラフィック・ディスプレイ装置はタイム・シェアリング・システムにより運用されている大型コンピュータに電々社の特定通信回線を介して接続されているため ディスプレイ装置の利用者は必要な時必要なだけコンピュータのサービスを受けることが出来る。

一方 物理探査の分野において モデル・シミュレーション法による地下構造解析にグラフィック・ディスプレイを用い解析の質 解析能率の大幅な向上を図る試みが60年代の終りになされ 70年代に入るとその有効性が確かめられてますこの

種の解析法が報告されるようになった。

IIにおいてグラフィック・ディスプレイ・システムのハードウェア ソフトウェアについて説明し IIIにおいてグラフィック・ディスプレイ装置が物理探査データ処理 解析の分野でどのように利用されているかを紹介する。

## II システム構成

### II-1 ハードウェア

地質調査所に設置されているグラフィック・ディスプレイ・システムは 電々社の特定通信回線を介して(株)日本科学技術研修所の大型コンピュータTOSBAC-5600(256kw コアメモリー)に接続されている。このTO

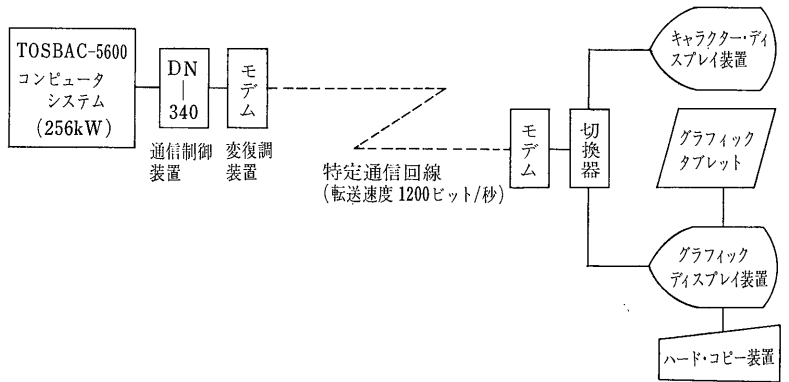


図1  
グラフィック・ディスプレイのハードウェアシステム図

写真1  
グラフィック・ディスプレイ・システム

SBAC-5600) はタイム・シェアリング方式により運用されているため 何本ものジョブが同時に並行 (厳密には同時ではない) してコンピュータのサービスが受けられる。そのため グラフィック・ディスプレイ端末の利用者は他のジョブにわずらわされることなく あたかもこの大型コンピュータを独占しているかのように使用することが出来る。又 特定通信回線のデータ転送スピードは1,200ボー (ビット/秒) であり 特定通信回線の内では遅い方に属するが 対話型式で使用するには十分な転送スピードである。当所のグラフィック・ディスプレイ・システムはグラフィック・ディスプレイ装置 キャラクター・ディスプレイ装置 グラフィック・タブレット装置 ハード・コピー装置より成っており (写真1) その全体のハードウェアシステムを図1に示す。

**a. グラフィック・ディスプレイ装置 (T-4014)**

グラフィック・ディスプレイ装置は図形情報処理システムの中核をなす装置で 計算 処理された数値 図形文字等を画面に表示することができ 一方使用者の側からはクロス・ヘアー・カーソル キー・ボードより情報をコンピュータへ入力することができる (写真2)。その特長を記すと

- 1) 表示部 ワイド・スクリーン (19インチ)
- 2) 表示面積 31.8cm×27.9cm
- 3) 分解能 4,096×3,120の可視ポイント
- 4) 表示方式 ストレージ方式 (表示のための特別なコア・メモリーを必要としない)
- 5) 入力方式 クロス・ヘアー・カーソル (ライト・ペンと同様の機能を持つ) を任意の位置へ動かし座標値を入力させるか キー・ボードより数値 文字を入力させる。

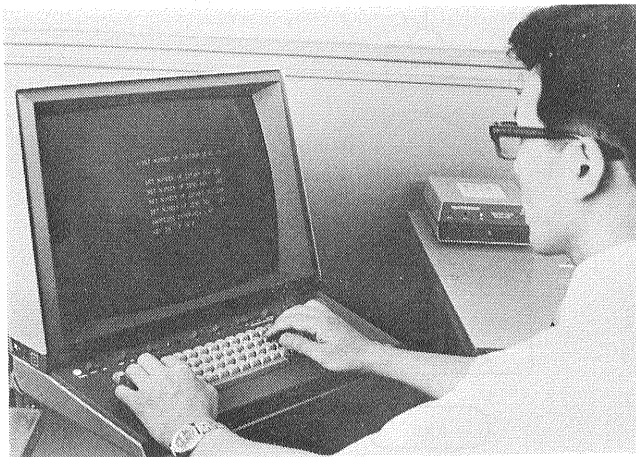


写真2 グラフィック・ディスプレイ装置

**b. キャラクター・ディスプレイ装置 (T-4023)**

T-4014とは異なり 本装置はリフレッシュ・タイプのディスプレイ装置である。つまり 24線×80キャラクターの合計1,920キャラクター分のコア・メモリーを内蔵しているため表示の一部の除去 変更が可能である。

その名前が示すように キャラクターしか表示出来ないが 本装置を用いることによりプログラムの作成能力を大幅に向上させることが可能になった。

**c. グラフィック・タブレット装置 (T-4954)**

グラフィック・タブレットは タブレット表面上のペン位置をデジタル量に変換し T-4014を通して直接コンピュータへ転送することが出来る (写真3)。即ちアナログ・データをデジタル・データに変換する装置である。アナログ・データをデジタル・データに変換するものとして普通デジタイザーが使用されるが 本装置はこれに比較して デジタイズ作業に誤操作があったかどうかをグラフィック・ディスプレイ装置画面でモニターすることが出来 又 デジタル化された値が直接中央コンピュータに送られ直ちにそのデジタル量に演算処理をほどこすことが出来る点が大きな特長である。もちろん デジタル量をまとめてディスク又は磁気テープに保存することも可能である。もう一つの特長は従来の同等の精度をもつデジタイザーに比較し

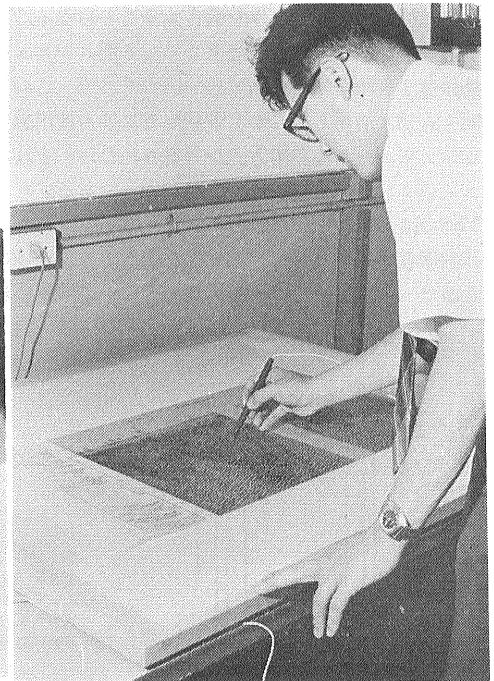


写真3 グラフィック・タブレット装置

て大変低廉であることである。その性能を記すと

- 1) サ イ ズ 94.2cm×104.6cm
- 2) 入力可能領域 78.03cm×97.54cm
- 3) 分 解 能 0.025cm

d. ハード・コピー・ユニット (T-4631)

T-4014に接続され T-4014のスクリーンに表示された図形 数値等をそのまま短時間に鮮明にコピーすることができる。

その性能を記すと

- 1) ペーパー・サイズ 21.59cm×27.94cm
- 2) コピー時間 8秒
- 3) 現像方式 熱現像乾式

II-2 ソフトウェア

a. TSS (タイム シェアリング システム)

コンピュータの運用方式は大別してバッチ処理方式とTSS方式とがある。バッチ処理方式はほとんどのコンピュータ・センターで採用されておりコンピュータの使用効率上からみれば大変好ましい方式である。しかしこの方式ではターン・アラウンド・タイム(演算処理の要求があつてから処理結果を得るまでの時間)が長くなり 図形情報処理には好ましくない。なぜなら図形情報処理においては従来の数値計算と異なり問題を局部的でなく総合的に捉え人間が随時必要な判断を下しながらコンピュータの能力を活用しようとするため必然的にコンピュータを独占することになる。しかしながら人間が判断 考慮している間コンピュータは動作せず利用効率が極めて悪い。そこでこの空き時間を有効に活用し しかも各利用者に独占使用感を与えるコンピュータの利用方式が考案された。それがタイム・シェアリング・システム (TSS) である。

TSSでは多数の端末装置とコンピュータを結合し 多くの利用者が同時にコンピュータを使用できるようにしたもので 図2のように管理プログラムが接続中の利用

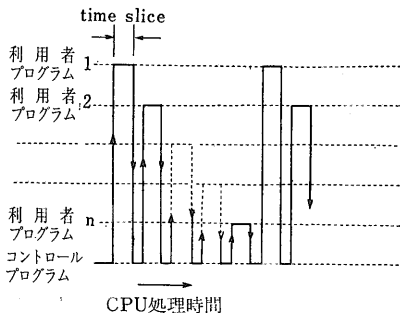


図2 TSS (タイムシェアリングシステム)の動作原理

者に対して コンピュータの処理時間を数百 ms 程度のごま切れにして割当て 各利用者は見掛け上常時コンピュータのサービスを受けているかにみえるシステムである。

TOSBAC-5600 の TSS には主なサブ・プログラムとして次のものがある。

- ・ ABACUS……卓上計算機の使用
- ・ BASIC……比較的少量のデータを数値処理するための代數向き言語のコンパイラ 実行ルーチン。

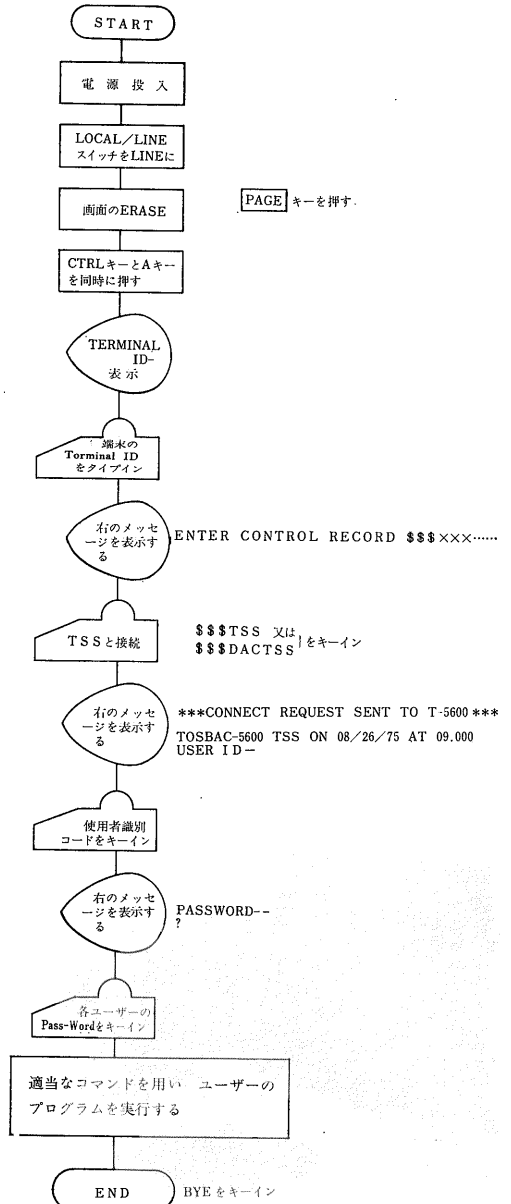


図3 TSS の下での端末の操作フローチャート

表1 PLOT-10 の サ ブ ル ー チ ン 一 覧 表

ANCHO	A DEフォーマットの文字を出力する	A1IN	A1フォーマットの文字の入力
ANMODE	管面をアルファニューメリックモードにする	A1OUT	A1フォーマットの文字の出力
BAKSP	バックスペースを行う	A1NSTR	Amフォーマットの文字の入力
BELL	ベルを鳴す	ANSTR	A DEフォーマットの文字の出力
CARTN	キャリッジリターンを行う	AOUTST	Am フォーマットの文字の出力
CSIZE	文字のサイズを調べる	CHRISZ	文字サイズの定義
DASHA	破線をかく	CXAXIS	紙、文字の濃淡をきめる
DASHR	"	DASHSA	極座標においての破線をかく
DCURSR	座標入力を行う	DASHSR	"
DRAWA	線をかく	DRAWSA	" 実線をかく
DRAWR	"	DRAWSR	"
DRWABS	"	DWINDO	バーチャル、ウインドウを行う
DRWREL	"	INCPLT	インクリメンタル・モードで図形をかく
DSHABS	破線をかく	LINTRN	線形座標にする
DSHREL	"	LOGTRN	対数座標にする
ERASE	管面を消去する	POLTRN	極座標にする
FINITT	プログラムをストップさせる	RECOVR	管面をターミナル・ステータスに合わせる
HDCOPY	ハードコピーを行う	RESET	ターミナル・ステータスをイニシャライズする
HOME	アルファカーソルをホームポジションにもつてくる	RROTAT	図形の回転を行う
INITT	TCSとターミナルをイニシャライズする	RSCALE	スケールンを行う
KCM	センチメートルをテックポイント数になおす	RSTTAB	タブテーブルをリセットする
KIN	インチを	SEEDW	バーチャル・ウインドウのサイズを調べる
LINEF	ラインフィードを行う	SEEMOD	モードを調べる
MOVABS	ビームを移動させる	SEEREL	回転、スケールファクターを調べる
MOVEA	"	SEETRM	ターミナルの型を調べる
MOVER	"	SEETRN	座標系を調べる
MOVREL	"	SEETW	スクリーンウインドウのサイズを調べる
NEWLIN	キャリッジリターン・ラインフィードを行う	SETMRG	マージンをセットする。
NEWPAG	ERASEとHOMEを行う	SETTAB	タブをセットする
PNTABS	点をかく	TABHOR	水平線・タブを行う
PNTREL	"	TABVER	バーチャル・タブを行う
POINTA	"	TERM	ターミナルの型を決める
POINTR	"	TINPUT	A DEフォーマットの文字の入力
RESTAT	ターミナルステータスをリセットする	TINSTR	"
SVSTAT	" をセーブする	TOUTST	A DEフォーマットの出力
SWINDO	スクリーンウインドウを行う	TTBLSZ	タブ・テーブルサイズを決める
VCURSR	座標入力を行う	TWINDO	スクリーン・ウインドウを行う
VWINDO	バーチャルウインドウを行う		

- CARDIN……バッチ・ジョブとしての処理をするために  
タイム・シェアリング端末からパンチ・カ  
ードの書式で入力を行なうための機能。
- EDITOR……テキスト・ファイルを作成保守し 再生す  
るための機能。
- FORTRAN……代敷用言語。
- ACCESS……ファイルの名前 属性などに関する操作機  
能。

これらのサブ・システムのコントロールはコマンド言  
語を通して行なわれる。このコマンド言語とは 利用  
者の方で 処理したいと望む仕事を依頼したり 端末の  
開始をコントロールしたり または ファイルをセット  
するに当たっての処理を行なったりするための命令あるい  
は指令のセットである。

図3は TSS の下での端末の操作法フロー・チャート

である。

b. 図形 文字表示用サブルーチン・パッケージ (PLOT-10)

PLOT-10はプロッターやドラフターのサポート・ソフトウェアと同様にサブルーチンにより容易に管面の図形情報や付属装置を制御できるグラフィック・ソフトウェアである。各サブルーチンはユーザーのフォートラン・プログラムの中へCALL形式でとり込むことができる。

表1はPLOT-10のサブルーチン一覧表である。

III 物理探査におけるグラフィック・ディスプレイの利用

測定機器 測定方式の進歩にともない大量の物理探査データが蓄積されるようになり迅速なデータ処理解析が要求されて来た。又一つの解析対象地域について複数種(磁気探査 重力探査 電気探査 地震探査 その他)のデータが得られることが多くなりそれらを用いたより確度の高い地下構造解析法が期待されるようになった。

物理探査データの解析に当って地下構造が複雑なためあるいはデータそれ自体のもつ物理的性質により一義的に地下構造を決定することが出来ないので地質学的情報他の物理探査データの解析結果等により地下構造のモデルを仮定しシミュレーションにより最適構造を求める方法が良く用いられる。単純な仮定モデルであれば容易に解を求め得るが少し複雑なモデルに

なると対話型式でない通常のコンピュータを用いた解析法では最適解を求めるのにかなりの計算時間を要する。一方グラフィック・ディスプレイを用いたコンピュータと解析者が対話型式で解析を進める方式においては解析者の側から

- ①考えられる地下構造モデルを容易に入力することができる。
- ②シミュレーションの過程において解析者は地質学的地球物理学的知識や多くの解析経験を基にした勘や総合的な判断(コンピュータはこれらの能力に欠ける)をコンピュータに随時与えることができる。
- ③観測値とモデルにより計算された理論値のプロファイルと比較し地下構造モデルの修正変更に適確なアドバイスを与えることができる(人間の持っているパターン認識力により)。

このため従来の解析法で数日を要していたものがわずか数分で解析されるようになり又解析の質も一段と向上させることが可能となった。実際最近わが国で精力的にすすめられようとしている地熱資源探査への物理探査法の応用についてみると一般に対象地は複雑地形 複雑構造でありこの様な特長をもつグラフィック・ディスプレイによる解析法が是非とも必要となる。

グラフィック・ディスプレイを用いた対話型式による物理探査データ解析の試みが今までにいくつかなされ重力解析についてはARAB(1971) 佐原(1976) 磁気解析についてはOGAWA and TSU(1976) 比抵抗法解析についてはJOHANSEN(1975) 反射法地震解析についてはPATURET and N'GUYEN(1974)等がある。

データ処理の分野においてもグラフィック・ディスプレイは効果的である。特に地震探査データ処理において一つの処理プロセスから次の処理プロセスへ移る時データに応じて各種パラメータの値を決めなければならないがグラフィック・ディスプレイを用いたシステムでは各パラメータに適当な値を与え結果をディスプレイ画面に表示しパラメータの良否を簡単迅速にチェックすることができるため処理能率の大幅な向上を可能にした。

現在調査所において所有しているソフトウェアを中心としてグラフィック・ディスプレイ・システムを用いた物理探査データ処理解析の具体例を以下に示す。

a. 重力データ・バンクの作成

重力データは物理探査における一つの基本的なデータとして古くから地質調査所を始めとする諸機関において測定されて来た。重力データ処理解析にコンピュータの利用がまだ一般化する以前の調査では最終成果は重力カウンター・マップでありコンピュータ入力用のグリ

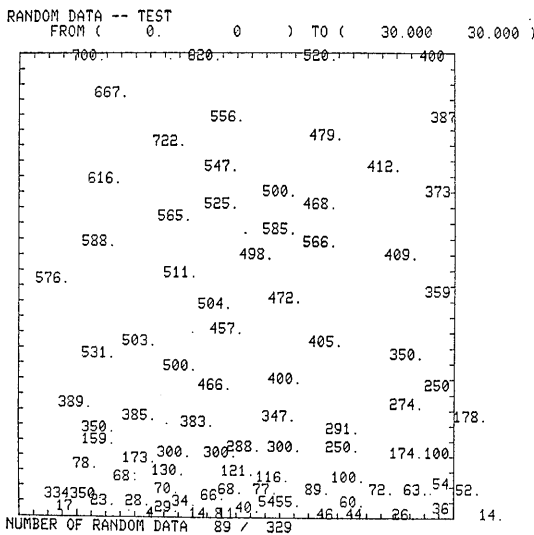


図4 地形のランダムデータファイル (数値は標高を表わす)

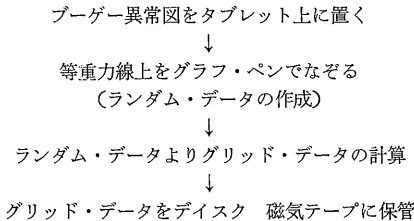
----- GRID DATA (GRID) -----		TEST GRID FILE							
J-----		1	2	3	4	( 1, 1 )		7	8
X-----	Y	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
12	19.	616.	611.	606.	601.	596.	589.	581.	574.
13	18.	607.	603.	598.	593.	588.	581.	570.	560.
14	17.	599.	595.	588.	583.	577.	570.	557.	544.
15	16.	587.	586.	581.	574.	567.	558.	543.	529.
16	15.	576.	574.	574.	571.	565.	554.	537.	520.
17	14.	562.	563.	571.	575.	568.	555.	539.	523.
18	13.	555.	560.	572.	577.	565.	545.	533.	525.
19	12.	549.	555.	564.	568.	555.	529.	517.	515.
20	11.	541.	536.	543.	548.	539.	513.	503.	503.
21	10.	517.	503.	509.	517.	516.	497.	486.	494.
22	9.	451.	457.	470.	478.	482.	476.	473.	479.
23	8.	335.	413.	436.	441.	443.	446.	449.	453.
24	7.	207.	337.	388.	406.	408.	407.	413.	418.
25	6.	123.	235.	310.	387.	377.	350.	362.	372.
26	5.	100.	155.	189.	159.	221.	260.	279.	309.
27	4.	96.	100.	116.	111.	138.	181.	199.	231.
28	3.	71.	64.	78.	82.	91.	106.	134.	143.
29	2.	49.	55.	58.	62.	52.	55.	73.	85.
30	1.	33.	43.	42.	23.	28.	31.	36.	43.
31	0.	8.	11.	15.	10.	9.	7.	3.	13.

図5 地形のグリッド・データ・ファイル

ッド・データ・ファイルは作成されていなかった。コンピュータの利用が一般化するにつれ 個々のコンター・マップよりグリッド・データ・ファイルをつくり それらをまとめた重力データ・バンクの作成が痛感され 現在その作業を物理探査部において行ないつつある。

コンター・マップよりグリッド・データを作成するについて マップ上に格子を切り 各格子点上の重力値を 読取りそれをカードにパンチする方法は 莫大な労力と時間を要するため グラフィック・タブレット装置を用いて手間を大幅に軽減する方式を採ることにした。

その手続きは



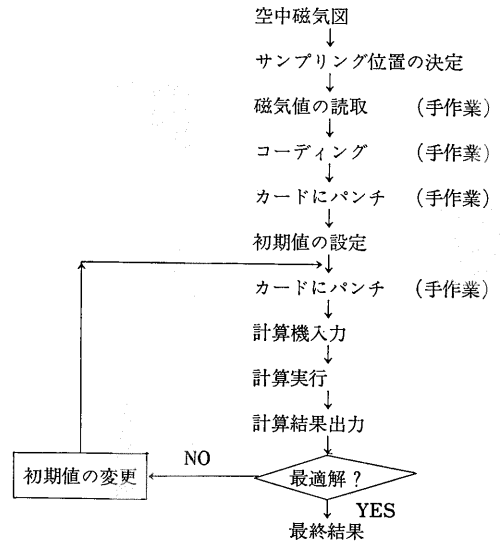
であり 人間の介入する所はブーゲー異常図の等重力線上をグラフ・ペンでなぞることとグリッドの間隔をいくらにするかを指定するだけである。

また 測定された重力値に種々の補正計算を行ない最終的にブーゲー異常図とそのグリッド・データ・ファイルを得るわけであるが その際の地形補正計算は地形データの読取りが大変であるためかなりの労力を必要とした。

これについて このグラフィック・タブレット上に地形図を置き地形等高線をグラフ・ペンでなぞることにより容易に地形高度のグリッド・データ・ファイルを作成することが出来 地形補正計算が簡単に行なえるようになった。図4 5 6はそれぞれ地形高度のランダム・データ・ファイル ランダム・データ・ファイルより計算した地形高度のグリッド・データ・ファイル グリッド・データ・ファイルより描かれた等高線図の一例をグラフィック・ディスプレイ上に表示されたものである。

**b. 磁気異常解析**

グラフィック・ディスプレイを用いない解析は通常以下の流れにそって行なわれる。



ここに示されるように前処理がかなり複雑で解析を進める上での大きな障害であった。又 初期値を与え最小2乗法により自動的に解を求める方法(津 小川 1973)においても 初期値の設定の良し悪しによって最適解が得られる場合と得られない場合がある。最適解が得られなかった場合は別の初期値をカードにパンチして入力し 再度計算せねばならず ロス・タイムが多かった。

一方 グラフィック・ディスプレイを用いた解析法では 解析者がディスプレイ画面を介してコンピュータと対話しながら解析を進めるため 観測磁気値の入力は複雑な手作業の代りに必要なパラメータをカーソル 又は

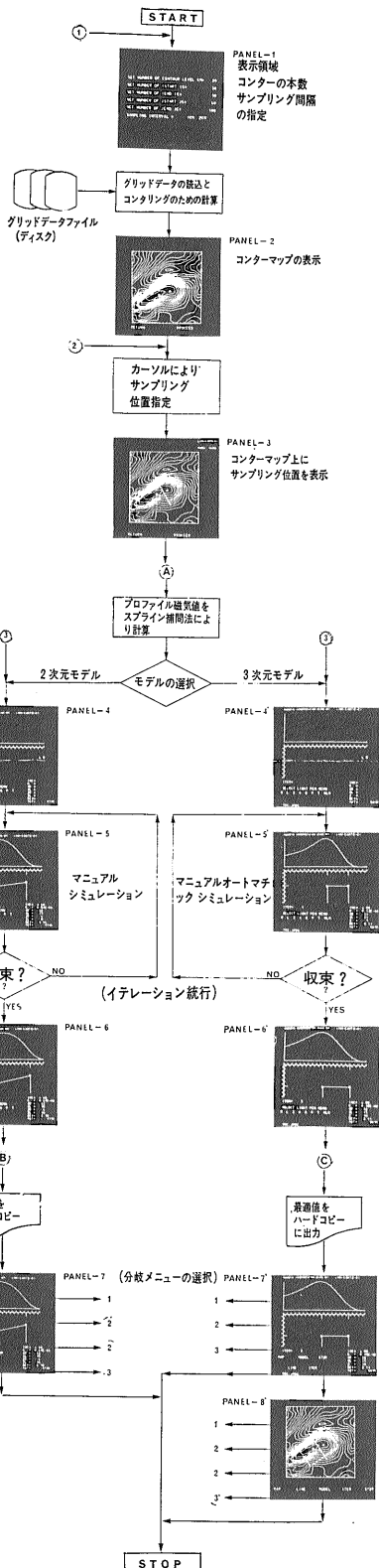


図7 グラフィック・ディスプレイによる磁気異常の解析フロー・チャート

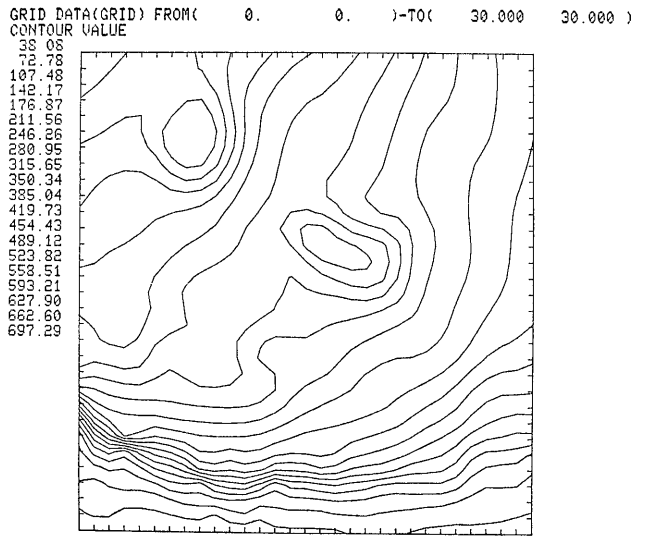


図6 地形コンターマップ

キー・ボードより入力するだけで良く、又初期値の入力、初期値の変更等も極めて簡単に行なうことが出来る。又、設定した地下構造モデルとそれに対応した理論磁気値、観測磁気値等がディスプレイ画面に迅速に表示されるため、解析者は地質学、地球物理学的知識に基づいた勘断を容易に活用し、能率的な解析を進めることが可能である。実際、解析能率は従来の方にくらべ数十倍も向上した。図7は本解析法のフローをディスプレイ画面を用いて示したものであり、フローに従って簡単な説明を行なう (OGAWA and TSU, 1976)。

- Panel-1 空中磁気図のグリッド・データ・ファイルより解析を行なわんとする磁気異常を含む領域をキー・ボードより入力する。
- Panel-2 指定された領域のグリッドデータより補間計算を行ない、磁気図を作成し表示する。
- Panel-3 表示された磁気図より解析断面位置指定 (カーソルを用い断面位置の始点と終点を指定)を行なう。
- Panel-4 Panel-3 で指定された断面磁気値を上半平面に点線で表示する。
- Panel-5, 5' 下半平面において、推定地下構造モデルを与える。構造モデルの与え方は下部メニュー欄より適当なメニューを選び、そのメニューに対応してモデルのパラメータをカーソルまたはキーボードより入力する。この様にして与えた地下構造モデルに対応した理論磁気値を計算し上半平面に実線で表示する (観測磁気値と理論磁気値との標準偏差も画面上に表示される)。ここで観測磁気値と理論磁気値が許容誤差以上異なっている場合、解析者は試行錯誤により地下構造モデルを変更し、両者の誤差が許容量以下になるようにする。自動的

に両者の誤差が小さくなるように地下構造モデルを変更し 最適解を求める方法もこの段階で選択することが可能である。

Panel-6, 6' Panel-5, 5' における試行錯誤の結果得られた最適地下構造モデルおよびその時のマッチングの状態を示したもの。

Panel-7, 7' 下部に示された分岐メニューを適当に選ぶことにより フロー図に示されるそれぞれのステップへ分岐することが出来る。

Panel-8' 3次元構造モデルによる解析において得られた最適構造と磁気コンターマップとの相互位置関係をみるため両者を同時にディスプレイする。

### c. 重力異常解析

重力は磁力と類似した性質を有するため 解析法も磁気データの解析法に類似する。特に異なる所は 磁気解析においては貫入岩タイプのモデルを仮定することが多いが 重力の解析では層構造モデルを仮定することが比較的多い点である。グラフィック・ディスプレイを用いた重力異常解析法(佐原 1976)においても層構造モデルにより解析を行なっている。図8 9はこの重力異常解析法において 磁気異常解析法の Panel5 6に対応した部分を例示したものである。図8において上半平面における点線(G)は観測重力値であり 実線(A)は下半平面(地下断面に相当)に入力された2層構造モデルにより計算された理論重力値である。又破線(R)はその時の観測重力値と理論重力値との残差を示したものである。この残差を小さくするように地下構造を修正 変更するわけであるが どのパラメータを変更するかを解析者が判断したならば 下部に表示されるメニュー欄より 対応するメニューを選んだのち カーソル あるいはキー・ボードより修正を行なう。磁

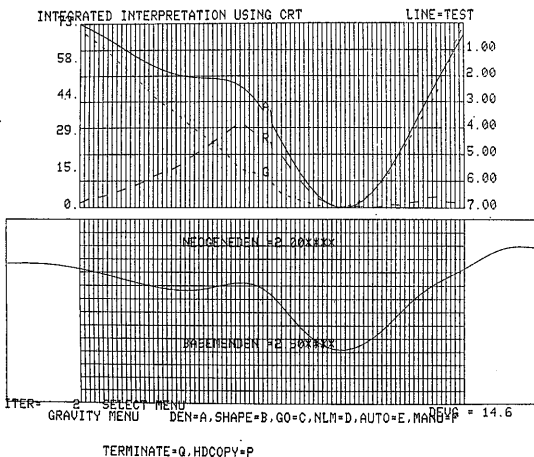


図8 重力異常解析において 初期値とこれによる理論重力値(A) 観測値(G) それらの残差(R)を示す

気データの解析法と同じく本解析法においても 残差を小さくするように構造を自動的に変更する機能を有している。この機能を有するため コンピュータと解析者がより相互補完的關係に立つことが可能となっている。

又 本解析法では5層までの解析が現在可能である。

### d. 比抵抗法の解析

JOHANSEN (1975) は電気探査(垂直探査)により得られた VES (Vertical Electric Sounding) 曲線より比抵抗分布を求めるのにグラフィック・ディスプレイを用いている。彼の解析法のフローを記すと

1. 測定された比抵抗値をディスプレイ画面に表示する。
2. 水平層モデルを仮定し 初期推定値を与える。
3. 与えられた構造モデルによる理論比抵抗曲線をつくりそれをディスプレイ画面に表示する。
4. 試行錯誤により 測定比抵抗値と理論比抵抗曲線が重なるようにすると その時のモデルが求めるものである。

図10はこの解析法の一例であり ① ② ③の曲線に対応したパラメータは表2に示される。この中で③が良く一致しているのがわかる。

### e. 反射法地震データの解析

反射法地震探査に通常のデータ・プロセッシングを行なうと 時間断面反射記録や各反射層に至る平均の速度(Stacking Velocity)が得られる。地下構造があまり複雑でない(反射層の傾斜が比較的ゆるやか)場合にはこれらの記録や マイグレーションにより得られる深度断面記録図等により容易に構造の解析 解釈を行なうことができる。

しかし 構造が複雑な場合には他の物理探査データの

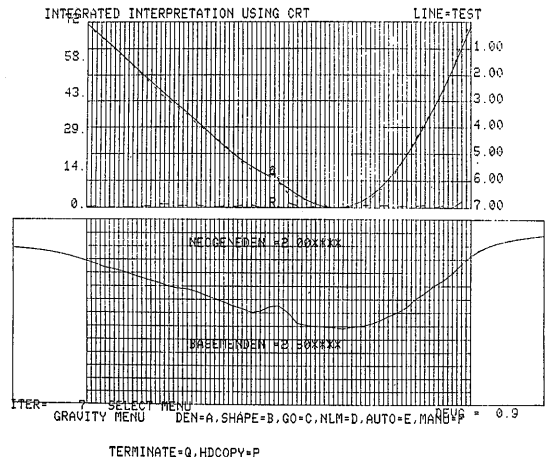


図9 重力解析において収束した状態を示す



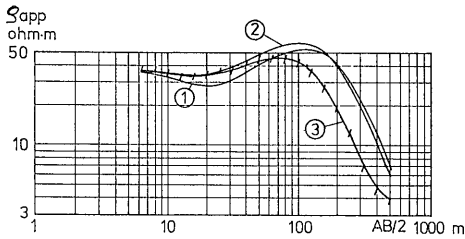


図10 グラフィックディスプレイによる比抵抗法解析例 (JOHANSEN 1975) ① ② ③はそれぞれ表2のパラメータに対応する理論比抵抗曲線 斜線分は許容許差範囲を付けた測定比抵抗値

curve	1		2		3	
layer no.	$\rho$ (Ωm)	d (m)	$\rho$ (Ωm)	d (m)	$\rho$ (Ωm)	d (m)
1	38	6	38	6	28	6
2	20	15	27	15	27	15
3	160	40	160	40	160	21
4	3.5		3.5		3.5	

表2 図10の曲線① ② ③のそれぞれに対応したパラメーターで水平4層モデルにより解析を行なった。  
 $\rho$ : 比抵抗 d: 深度

解析おけると同様にモデル・シミュレーションによる解析を行なう必要がある。

図11はモデル・シミュレーションによる解析フロー・チャートである。すなわち速度解析を含む通常のデータ処理の結果得られる時間断面反射記録と顕著な反射層に至る平均速度をシミュレーションの基となるデータとする。マイグレーションにより得られた深度断面記

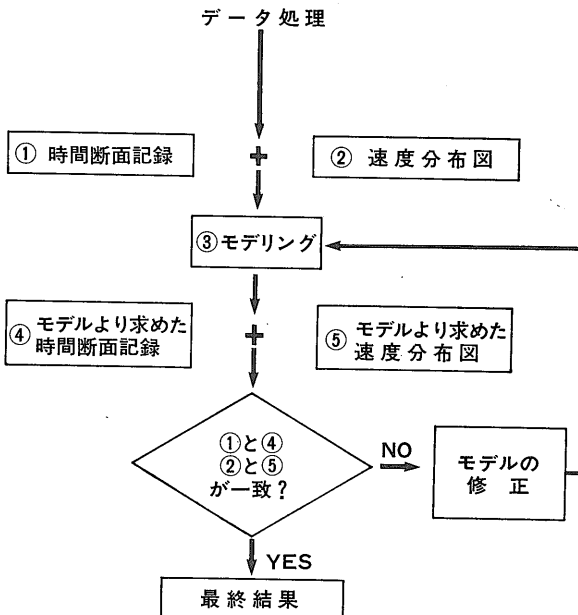


図11 反射法地震データ解析フロー・チャート (モデリング)

録図を参考にして初期推定地下構造を与え このモデルについて地震波の伝播経路 時間を理論的に計算し 合成記録 速度をそれぞれ求める。時間断面反射記録と合成記録 速度解析による速度と理論的に求められた速度をそれぞれグラフィック・ディスプレイに表示し 会話型式の試行錯誤により 最適構造を求める。

次に本解析法を用いた例を示す (PATURET and N'GUYEN, 1974)。

図12-a は岩塩ドームにおける時間断面反射記録であり ドームの頂部付近は明瞭な反射がみられるが ドームの下底部付近は回折波 反射波 多重反射等が干渉しているためはっきりと反射波を識別できない。又 構造が複雑なため解析的に区間速度 (Interval Velocity) を求めることができない。図12-b は初期推定モデルであり これを出発点として試行錯誤により求めた最適構造が図12-c に示される。図12-c に示されるように 構造のみならず区間速度 (物性を表わす量) をも決定することができる。

#### IV おわりに

地質調査所にグラフィック・ディスプレイ装置が導入されて以来種々のソフトウェアが開発され それらをフィールド・データに適用して大にその有効性が確かめられている。又 石油開発公団技術センターにも同様のグラフィック・ディスプレイ装置が導入されるなど コンピュータと 対話形式により物理探査データの処理解析を行なおうとする機運がわが国においてもだんだん高まりつつある。

物理探査においてグラフィック・ディスプレイをより有効に活用するには現在の重力データ解析法 磁気データ解析法 地震データ解析法等をまとめ 対話形式で地

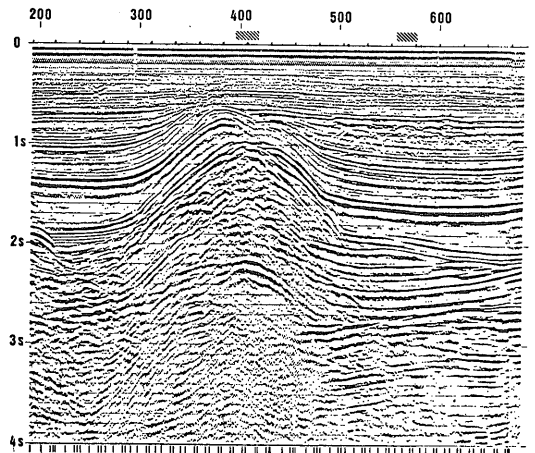


図12-a 岩塩ドームにおける反射法地震探査記録 (時間断面)

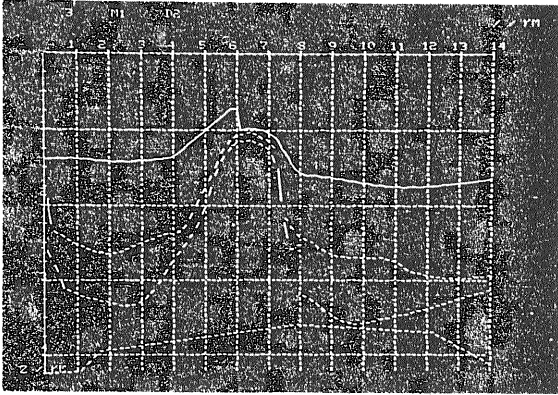


図12-b モデルシミュレーションにおける初期推定構造

下構造を総合的に解析できるシステムをつくるのが必要であると考えられる。そのための第1歩としてこの総合解析システムの一部を構成する個々の解析法のうちで未開発の熱データ 屈折法地震データ 電磁気データ等の解析法の作成や基礎データとなる地質 物探データ・バンクの整備等を現在行なっている。

参考文献

ARAB, N., 1971: The use of computer graphics in gravity interpretation, Geophysical Propecting, Vol XIX, No. 4 P. 586—591  
 OGAWA, K. and TSU, H., 1976: Magnetic Interpretation

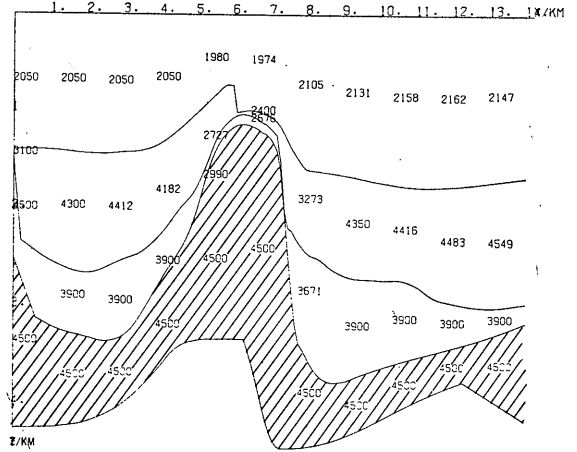
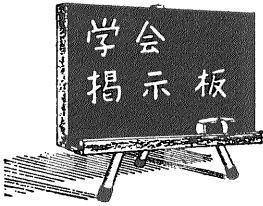


図12-c シミュレーションにより得られた最適構造と速度分布

using interactive computer graphics, Report of Technology Research Center, J.P.D.C., No. 3, P. 19—39  
 PATURET, D. and N'GUYEN, T., 1974: Seismic Interpretation by means of interactive terminals, EAEG meeting in Madrid, June 1974  
 佐原 1976: グラフィック・ディスプレイによる地下構造モデル解釈(第2報) 物理探鉱技術協会 第34回講演会予稿集 P. 27  
 津・小川 1973: 三次元角柱による磁気異常の自動解析 物理探鉱 Vol. 26, No. 2, P. 40—56



東北大学理学部地質学古生物学教室  
 小高民夫 電話(0222)22-1800

- ・日本古生物学会
- 1. 昭和51年10月4日(月)
- 2. 日本古生物学会 118 回例会
- 3. 北海道大学理学部 札幌市北区北10条西8丁目
- 4. 日本古生物学会
- 5. 仙台市青葉山

- ・日本鉱山地質学会・日本岩石鉱物鉱床学会・日本鉱物学会(三鉱学会)
- 1. 昭和51年10月19日(火)~20日(水) 見学会 10月21日(木)~22日(金)
- 2. 三鉱学会 昭和51年度秋期連合学術講演会
- 3. 鹿児島大学教養部
- 4. 上記三鉱学会
- 5. 鹿児島市郡元1-21-30 鹿児島大学教養部 浦島幸世 電話(0992)54-7141 (内線989 990)

- ・日本地球化学会
- 1. 昭和51年10月14日(木)~16日(土)
- 2. 1976年度日本地球化学会年会
- 3. 名古屋大学教養部
- 4. 日本地球化学会
- 5. ①気象研究所地球化学部内地球化学会事務所 (166) 東京都杉並区高円寺北4-35-8 電話(03)337-1111 (内線75)  
 ②名古屋大学水圏化学研究所 北野 康 (464) 名古屋千種区不老町 電話(052)781-5111
- 6. 課題討論は次の2題が計画されている

- A 「地球化学における軽元素安定同位体研究」
- B 「水圏の有機地球化学」
- [注] 1. 開催年月 2. 会合名 3. 会場 4. 主催者 5. 連絡先(掲載順位は原稿到着順)

・地学団体研究会

- 1. 昭和51年10月9日(土)~11日(月:代休)
- 2. 地学団体研究会30周年記念総会 学術シンポジウム (「Geological Development of the Japanese Island」をふりかえり 新しい「Japan」を目指す)
- 3. 東京都千代田区霞が関 久保ホール
- 4. 地学団体研究会
- 5. 東京都豊島区南池袋2-32-12 埼玉ビル内 地学団体研究会 電話(03)983-3378