

京都大学工学部 正 員 岩佐 義朗
 京都大学大学院 学生員 O 田中 伸和

(I) まえがき

一般に、数値シミュレーションをおこなう場合、結果として必要とされるのは、計算結果の詳細な数値とものより、むしろその数値で表わされる図形あるいはグラフであることが多い。また、同様に、入力情報も多くの場合、図形やグラフで与えられよう。したがって、数値シミュレーションをおこなう前後で、図形を数値に、あるいは数値を図形に変換する必要があるが、現在、計算機の付属装置としてX-Y-plotter, Graphic-display が、このために利用されている。

本論文においては、とくに水工学における問題の数値シミュレーションの計算結果の図形表示方法について、比較と考察をおこなったものである。

(II) 数値計算結果の図形表示方法

計算機からの情報を、図形に変換する方法として、つぎのような方法が考えられる。

- 1) Manual plotting: 計算機からの計算結果の数値をもとにして、手で図形を描く方法
- 2) Line-printer plotting: Line-printer あるいは、Type-writer の文字や数字で図形を描く方法
- 3) X-Y-plotter plotting: X-Y-plotter で描く方法
- 4) Graphic-display plotting: G.D. のブラウン管の画面(C.R.T.)に、図形を描く方法

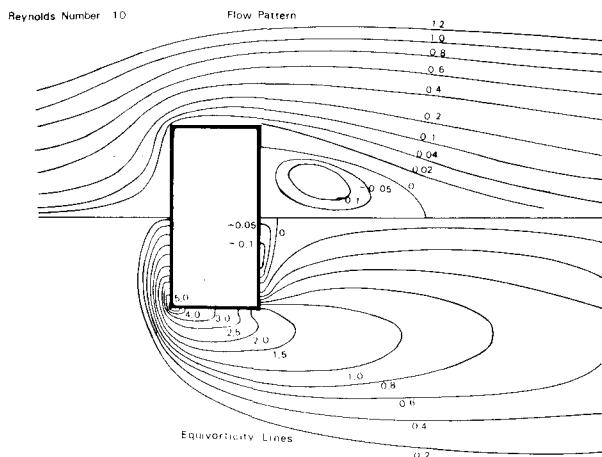
(III) 各々の図形表示方法の得失

1) Manual plotting

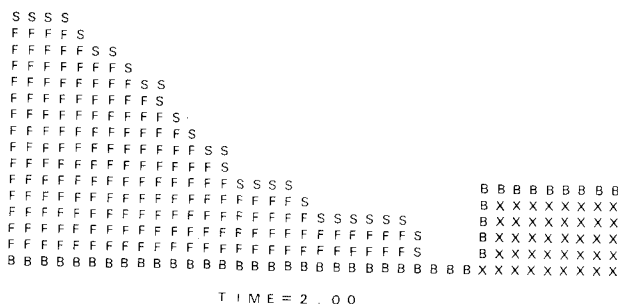
この方法の特徴は、データさえあれば複雑な図形でも、任意の形および精度で表現できる反面、時間を要し、使用しない予備の出力データ量が多くなる点である。(図-1)は角柱のまわりの定常流の流れ関数と渦度の分布を描いたものであり、図の作製だけでも数時間を要した。予備の出力データ量は、使用したものの10~20倍であった。

2) Line-printer plotting

この方法の特徴は、手間がまったくかからないことであり、予備の出力データ量が不

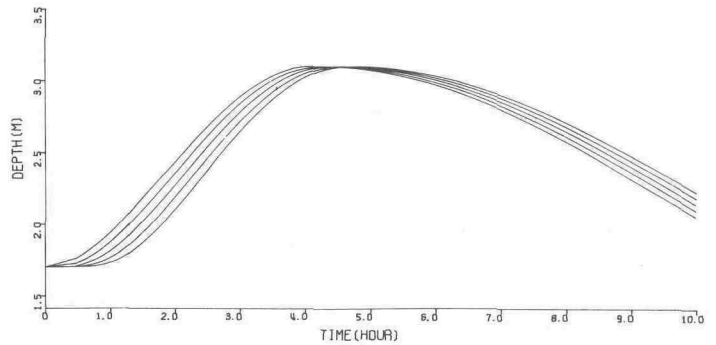


(図-1)



(図-2)

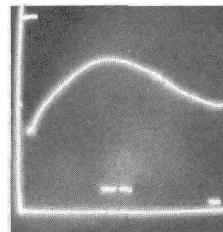
必要になり、容易に利用できる点である。しかし、表現しうる図形はかなり限られ、また得られた図形も、わかりにくい。(図-2)は、MAC法でダムの崩壊による段波の進行を表わすため、Line-printerの文字で水粒子などを表現させた一例である。ここで、S:水面、F:流体、B:壁面、を表わす。



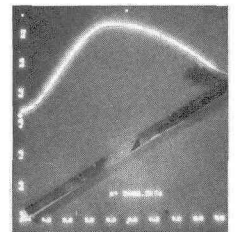
(図-3)

3). X-Y-plotter plotting

この方法の特徴は、かなり複雑な図形でも描くことができ、得られた図面は、一様そのままで利用できる点である。しかし、図形を描くのにボールペンを用いているものが多く、そのため線が細くなりすぎるので、図面のつり合いに注意する必要がある。(図-3)は、X-Y-plotterによって、矩形水路内の洪水の伝播を描かせた結果である。



(図-4)



(図-5)

図面の大きさは、20×10 cm であり、図からも明らかのように、線が細いため、太くトレースする必要がある。

4). Graphic-display plotting

Graphic-display 装置は、計算機と人間とのリアルタイムな情報交換を可能にした。そのため、この装置を用いると、計算機本体に、直接図形情報などを入力でき、任意の時点で図形などの演算結果を出力させることができる。しかし、得られた画面を、写真撮影する必要がある。(図-4)は、洪水の流入波形を入力するために、ライトペン・トラッキングで描いた波形の一例であり、(図-5)は、その計算結果の出力例である。C.R.T. 上の線は、10~20 ラスタ・ユニットの短ベクトルで近似されているので、十分滑らかな曲線にはっていない。写真は、露出オーバー・ギミである。

(Ⅳ) 考察

現在、電子計算機の容量および演算速度は、画期的な進歩をとげているのに、得られた結果の図化作業をあいかわらず手でおこなうことは、能率よい計算機の使用方法とはいえない。したがって、図化時間の短縮と膨大なデータを処理するための自動図化方法の開発が必要になる。

とくに、非定常流の数値シミュレーションは、非常に多くの記憶容量を必要とするため、その結果の図化までを含めて、計算機システムを利用することは、容量および計算時間などの点で不可能なことが多い。今後は、プログラムの改良を図るとともに、オフラインの磁気テープ装置などを使用することによって、非定常流の流況のシミュレーションを Mory film を用いて行ないたいと考えている。