

はじめに

跳水を利用してエネルギーの減勢をおこなう水理構造物のうち、複雑な形状のものは、従来よりフルードの相似則にもとずく水理模型実験によって設計されている。その際、実験において設計の評価は、おもに流況観察によって行っている。しかし、流況の判断は、観察者の主観によって、結果がまちまちとなるおそれがある。

そこで筆者は、流況を定量的に測定する1つの試みとして、水位を電気的に連続測定し、サンプリングして、流況判別の指標として、水面の変動係数を用いることを提案した。¹⁾ その典型的な例は、Fig. 1およびFig. 2に見られるものである。Fig. 1は、測定対象となつた減勢池の写真である。

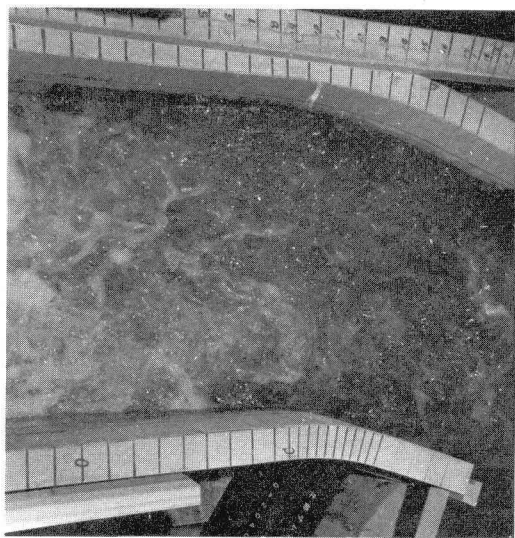


Fig. 1

Fig. 2は、その測定解析結果である。サンプリング間隔は0.1秒、サンプル数は4000であり、またC.V.は変動係数である。この例などから、 $C.V. = 5\%$ を区別した水面と静かな水面とを区別する境とし、また、従来最高水位としてえられている値は、 $\bar{h} + \sigma$ ($\bar{h}$: 平均水深、 σ : 標準偏差) とほぼ同じであることがわかった。¹⁾

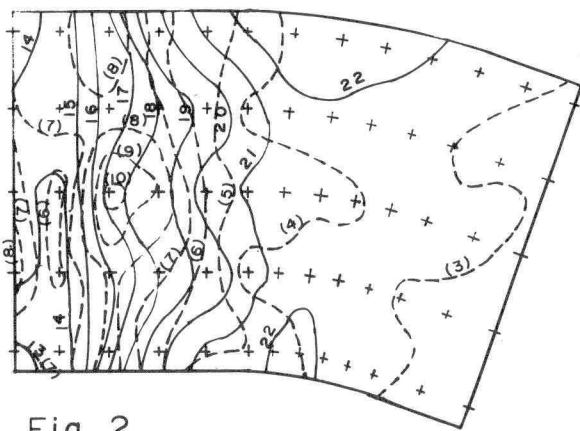


Fig. 2

—— Mean Water Surface (cm)
----- C. V. (%)

以上のことは、すべて 1/50 程度の縮尺の模型について実験によって見い出されたことである。つぎに、この手法を一般化するためには、縮尺の異なる模型の間の関係、および実際の構造物と模型との間の関係を明らかにする必要がある。

1. 跳水モデル

さきに述べた縮尺の異なる模型の間の関係をしらべるため、縮尺の異なる跳水模型の間の関係を実験によって知ることとし、Fig. 3に示すような模型を製作した。この模型において、代表寸法は、 h_1 とした。

2. 実験結果と考察

h_2 のピーフは、 $L/2$ から L の間に生じ、その位置はまちまちであるため、 h_2 の測定値のうちピーフを $\bar{h}_{max}$ 、 $L/2$ から L の平均値を $\bar{h}$ と表わし、また計算された共役水深は、 h_2 とし、 K 。

i) $CV \sim h_1$ (Fig. 4) から、同一フルード数のもので、スケールの異なる程相対的な変動が大きくなることわかれる。

ii) $\bar{h}_{max}/h_2 \sim F_1$ (Fig. 5) から、下流水深の平均値のピーフ $\bar{h}_{max}$ は、フルード数の程度までは、計算値 h_2 とほぼ一致するが、フルード数がそれより大きくなると h_2 より小さくなる傾向がある。

iii) $(\bar{h} + 3\sigma)/h_2 \sim F_1$ (Fig. 6) から、実用上の最高水深 $\bar{h} + 3\sigma$ は、フルード数の程度では、計算値の 20% 増くらいである。

3. 今後の問題

2. のべたように、スケールの大きい程相対的な変動が大きくなることわかったので、今後はさらに大きなスケールの模型によって、この傾向を大しめ、定量的にはあくする予定である。

1) 田村正秀：模型実験におけるダム減勢池の水面変動：土木技術資料 12-9 70

2) 岩崎敏夫：技術者のための最近の水工学：土木学会東北支部 61

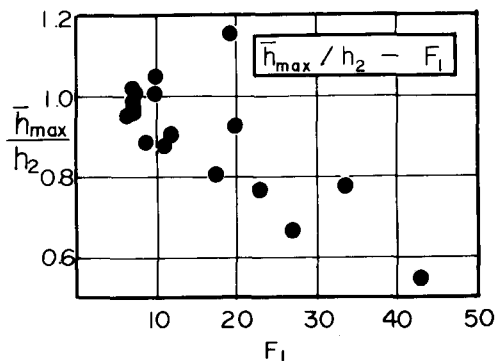


Fig. 5

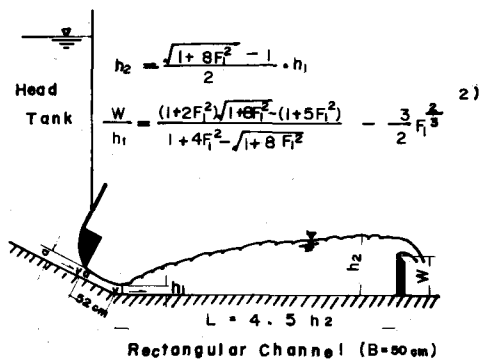


Fig. 3

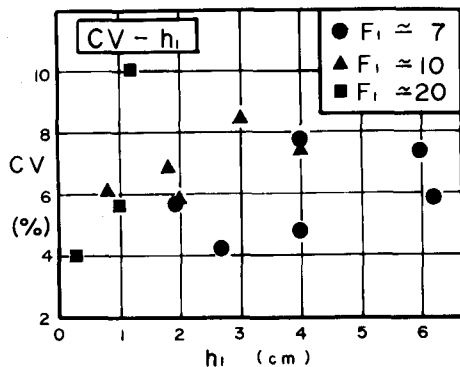


Fig. 4

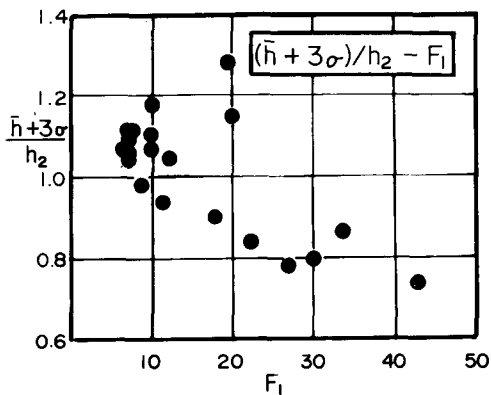


Fig. 6