

## 水理学試験問題 (2008年1月28日)

手 西 940  
東 1300  
1620  
1890  
↓  
1510

1. 以下の5つの用語を、互いに関連させつつ説明しなさい。

密度；圧縮性流体；非圧縮性流体；質量保存則；連続式。

2. 管径の異なる  $n+1$  本の円管を細い順に接合することにより、 $n$  箇所断面急拡大部を有する1つの管水路系が構成されている。第  $i$  円管 ( $i = 0, 1, \dots, n$ ) の直径を  $D_i$  で表し、第  $i$  断面急拡大部 ( $i = 0, 1, \dots, n-1$ ) における損失係数は

$$K_i = \left\{ 1 - \left( \frac{D_i}{D_{i+1}} \right)^2 \right\}^2 \quad (1)$$

で与えられるものとする。管水路系において流量  $Q$  の定常流が発生しており、また、摩擦損失は無視できるものとして、以下の問いに答えよ。なお、問題文に記載されていない記号を用いる場合には、その定義を明示すること。

- (a) 各円管の断面積はどれだけか。
- (b) 各断面急拡大部における形状損失水頭はどれだけか。
- (c) 第  $n$  円管における全水頭は、第  $0$  円管における全水頭よりどれだけ小さいか。
- (d)  $n = 2$  とする。  $D_0$  と  $D_2$  が指定されているとき、管水路系全体での損失水頭を最小にするような  $D_1$  を求めよ。