

土木工学 (水理学 2)

時間 13:30~16:30

円柱から十分離れた場所において定常で一様な流速 U で流れる水あるいは空気中に直径 d の円柱が置かれている。流体の物性は密度 ρ 、粘性係数 μ 、動粘性係数 ν で表される。

I. 流れ場を実在流体として、以下の問に答えなさい。ただし、空気は下付き a、水は下付き w を付して記号を区別すること。

- (1) 円柱に働く抵抗の名称を2つ述べなさい。
- (2) 流れ場の流速分布と圧力分布が既知である場合、上記(1)の2つの抵抗をそれぞれどのように計算すればよいか説明しなさい。ただし、円柱表面は滑面とする。
- (3) 流れの運動学的相似性を決定する無次元パラメータを、問で与えられている記号を用いて表し、その物理的意味を説明しなさい。
- (4) 同じ円柱に対して、水と空気中で運動学的に相似な流れ場が実現されているとき、水と空気の一様流速の比を理由とともに述べなさい。

II. 流れ場を完全流体として、以下の問に答えなさい。

- (1) 円柱周りの流れの左右の対称性について説明しなさい。そのような流れ場になる理由についても述べなさい。
- (2) I (1) で述べた2つの抵抗の値はどうなるか。理由と共に示しなさい。