

## 円柱の回転振動による流れの加速

種子田, 定俊  
九州大学応用力学研究所 : 教授

石井, 幸治  
九州大学応用力学研究所 : 技官

<https://doi.org/10.15017/6770268>

---

出版情報 : 應用力学研究所所報. 48, pp.67-68, 1978-09. Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University

バージョン :

権利関係 :

## 寄 書

## 円柱の回転振動による流れの加速

種子田 定 俊\*  
石 井 幸 治\*\*

前の論文<sup>1)2)</sup>で報告したごとく、一様流中におかれた円柱が自身の軸を中心として回転振動を行なう場合、振動数が増加するにつれて円柱背後の死水領域は縮小し、ついには完全に消失する。そして、円柱のまわりには表面のうすい振動境界層を除いて前後対称の定常流れが形成される。今回は、死水領域が消失する臨界振動数よりもはるかに高い振動数を与えた場合の流れの状況を観察した結果について報告する。実験装置は前回<sup>2)</sup>と同じである。

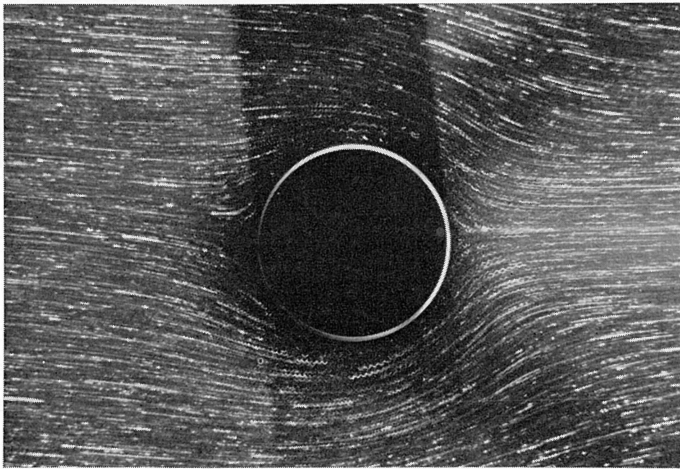


図1 高い振動数で回転振動する円柱のまわりの流れ  
 $d=1.9\text{ cm}$ ,  $\theta_0=45^\circ$ ,  $R=40$ ,  $S=53.4$ ,  $S/S_c=10.7$ , 流れは左から右へ, アルミ粉法

図1は円柱直径  $d=1.9\text{ cm}$ , 角度振幅(片振幅)  $\theta_0=45^\circ$ , Reynolds 数  $R=40$ , Strouhal 数  $S=53.4$  の場合の流線模様を示す。ここに,  $R=Ud/\nu$ ,  $S=Nd/U$ ,  $U$ は一様流の速度,  $\nu$ は流体の動粘性係数,  $N$ は振動数である。流れは左から右へ向かっている。この場合の死水領域消失の臨界 Strouhal 数  $S_c$  は約 5.0 であるから,  $S/S_c=10.7$  である。写真からわかるように, 流れは定常であり, 流線模

\* 九州大学教授, 応用力学研究所

\*\* 九州大学応用力学研究所文部技官

様は円柱の後方で激しく収斂している。流線が収斂するということは流速が増加することを意味し、流れが回転振動円柱を通過するときに強く加速されることを示す。

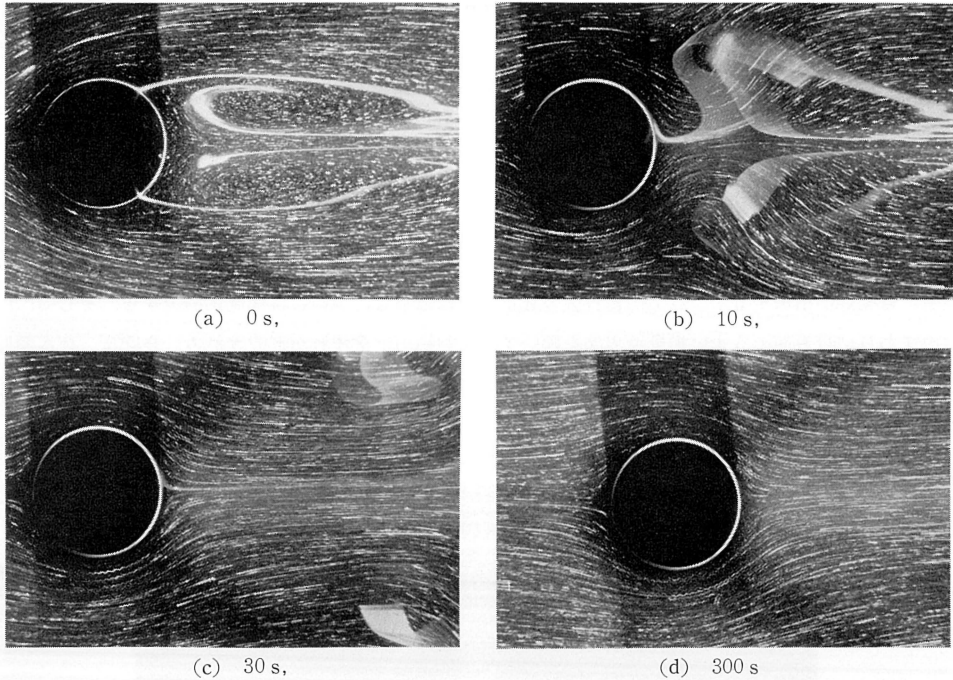


図2 回転振動開始後の流れ模様の時間的変化  
 $d=1.9\text{ cm}$ ,  $\theta_0=45^\circ$ ,  $R=40$ ,  $S=37.9$ ,  
 $S/S_c=7.6$ , 流れは左から右へ, アルミ  
 粉法と電解沈澱法を同時使用

図2は一様流中におかれた円柱が回転振動を開始してから定常状態に達するまでの流れ模様の時間的変化の一例を示す。回転振動開始とともに円柱表面付近の流体は強く後方へ加速され、最初に存在した死水領域が急速に後方へ押し流されるのがわかるであろう。ただし、この場合の Strouhal 数は 37.9 ( $S/S_c=7.6$ ) であり、図1の場合よりも少し低いので、加速の度合いは図1の場合よりも少し弱い。

一様流の中におかれた円柱が回転振動を行えばなぜ流れを加速する作用が現われるのか、その物理的意味はまだ明らかでないが、大変興味深い現象であるように思われる。

## 文 献

- 1) Taneda, S.: Visual study of unsteady separated flows around bodies, Prog. Aerospace Sci. 17 (1977) 287.
- 2) 種子田, 石井: 一様流中で回転振動する円柱のまわりの流れ, 応用力学研究所報, 46号 (1977) 9.

(昭和53年5月13日 受理)