



開発者：福山大学 梅田眞三郎教授

水などの流体を流すだけで、出口では流体の流れが左右に規則的に振れる不思議な法則を福山大学の梅田眞三郎教授(写真)が発見し、産業界から注目を集めている。稼働部を必要としないことが特徴でさまざまな応用が考えられる。

流路に流すだけで左右に振れる

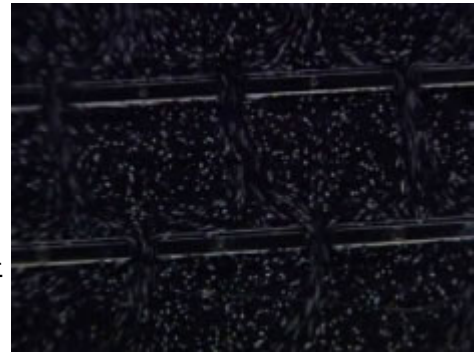
広島県福山市にある福山大学の梅田眞三郎教授は、フリップ・フロップ流れと呼ばれる流体の特殊な現象を発見し、研究を行っている。

このフリップフロップ流れは、水などの流体を菱形の柱を網目状に配列した四角の管に流すと、管内に生じる渦により、管体から噴出する液体が、左右に規則正しくスイッチングする現象のことである。梅田教授によると、フリップ・フロップ流れを発生させるには、菱形角柱の分管路をある条件で配列することが必要であるが、それだけで全く稼働部を必要としない状態で流体が左右に振れることが特徴である。

幅広い応用の可能性

水以外の流体、空気などでも、フリップ・フロップ流れは起こることが最近の梅田教授による研究で明らかになっている。この空気によるフリップ・フロップ流れは、エアカーテンへの応用技術として国からも認められ、現在、補助事業として研究が進められている。

特許流通アドバイザーの上山さんも、この技術は様々な方面で応用できると考えており、エアカーテンのほかにも、装飾効果を狙った流水ディスプレイ、攪拌混合による水の浄化システムなど、日常から工業的な面まで幅広いアイデアを募集している。



この菱形の頂点付近で渦が生じ、フリップ・フロップ流れを発生させる。



管から出る水が規則正しく左右に振れる。



空気でもフリップ・フロップ流れは起こることがわかってきた。

1. 「菱形角柱群流路内のフリップ・フロップ流れの発現メカニズム」

話題提供者: 梅田眞三郎 先生(福山大学)

講演内容

- a. 研究の背景, 推移
- b. 流れ場の動的特性について
- c. 発現メカニズムについて

可視化結果により, フリップフロップ現象や流れ場の様子について説明されたあと, X 字形交差流れを出発点として菱形角柱群流れに至った経緯や応用例について述べられた. 交差管は交差部に二つの流れが合流し, そこから再び二つに分流する管であるが, 単体の交差部で説明される特徴的な流動特性として, 交差角 60 度で配置すると上流側での流量比が異なっても分流後の下流側では流量比が同じになること, 30 度の場合, 上流側の一方の管を閉じると管路内流動抵抗が減少し, 流量増加させることが可能であることなどの基本特性について説明された. また上流側での菱形角柱でのコアンダ効果の発生の状況に応じて渦形成が変わり下流側での流れの分岐特性が変化することがあることの説明もあった. これら交差管が連続し設置された状況は, 菱形の角柱が千鳥配置で連続的に配置されたことと幾何学的に同じであることから, 流れ方向に角柱列を最大 6 列まで配置した実験が行われた. その際フリップフロップ現象は流路断面形状が正方形に近い状況が発現しやすく, また発現は 3 列以上の場合に限られることが述べられた. PIV の可視化や LDV でのスペクトルから, 単独角柱ではカルマン渦放出が行われること, フリップフロップ現象が生じたときは流路内に強い縦渦が発生していること, 6 列配置の場合の 3,4 列目では渦構造に関連し, 角柱周囲でスイッチングが生じていること, さらにスイッチング状態にある合流部中央からわずかに下流に偏移した位置に, 講演者の定義するエネルギー供給点が存在することや, 菱形角柱前縁の前方(干渉節目点)においてもエッジトーン現象が生じていることについて明らかにした結果の報告があった. また, 上流側の影響について調べるため乱流格子を配置した場合の結果についても示され, 最後にこれら結果からフリップフロップ発現のメカニズムについて総括された.

(配布資料)

No. 8-5. 本講演用 Power point 原稿の写し(A4 9p)

=====