# Na 冷却高速炉における大口径配管の流力振動評価に関する研究
# （46） 3 段エルボ配管における旋回流流入時の圧力変動特性

Study on Flow-Induced-Vibration Evaluation of Large-Diameter Pipings in a Sodium-Cooled Fast Reactor
(46) Characteristic of pressure fluctuations in a triple elbow flow under swirling inflow conditions

*細田 孝峻[1]，水谷 淳[1]，江原 真司[1]，橋爪 秀利[1]，山野 秀将[2]
[1]東北大学，[2]日本原子力研究開発機構

次世代型ナトリウム冷却高速炉 1 次冷却系コールドレグ配管では、中間熱交換器上部プレナムから配管への流入条件が旋回流となることが数値計算より予想されている。今回の実験では 1/7 スケールモデルを用い、流入条件を旋回流とした場合の圧力変動を計測し、より実機に近い条件で配管の圧力変動特性を調べた。

**キーワード： 高速炉，圧力変動，流れの剥離，流力振動**

## 1. 緒言

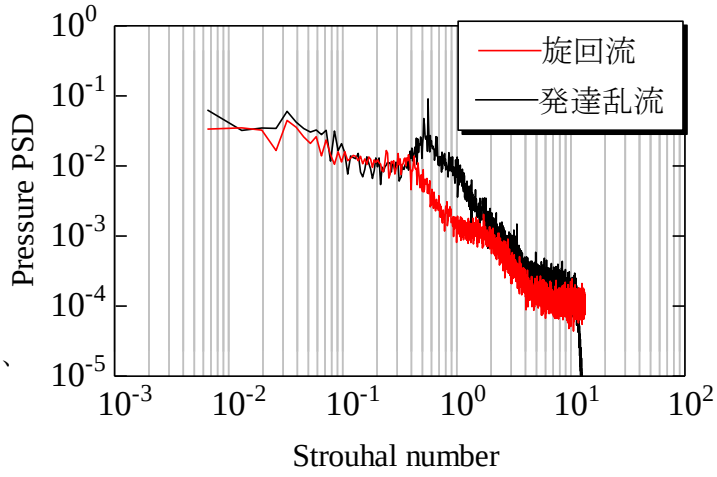
次世代ナトリウム冷却高速炉の 1 次冷却系コールドレグ配管では、高レイノルズ数かつ急な曲がり角のエルボにより流れの剥離が生じ、大きな圧力変動が起きると予想される。今までに実機の 1/7 スケールの配管で流入条件を発達乱流とした場合の、流動場の可視化(PIV)、および壁面圧力試験による配管の圧力変動特性の取得がなされてきた[1]。また、実機では流入条件が旋回流となることが予想されるため、本研究では旋回流流入時のエルボ圧力変動特性の計測を行った。

## 2. 実験

試験装置は $D$=126.6 mm の実機の 1/7 スケールの 3 段エルボ体系の配管を用い、作動流体は 45℃の水とした。主流 Re を $5.0\times10^5$ とし、キャビテーション防止のためループ全体に 0.05MPa の圧力をかけた。また、旋回流を生成するために試験部上流に管断面の接線方向に水を流入させる機構を設けた。流入量により旋回流の強度を変更することができ、異なる旋回流強度で壁面圧力試験を行った。試験部にセンサーを挿入するため 2 mm の穴を設け、光ファイバー圧力センサーを挿入し壁面圧力を測定した。

## 3. 結果

右図は 1st エルボ剥離域近傍 –30° (腹を 0°,背を 180°とし、旋回方向を正とする)の発達乱流流入時と、旋回流流入時の圧力変動をフーリエ変換し、比較したものである。剥離域からの渦放出に対応するとされる St=0.5 のピーク[2]は旋回流が流入することにより見られなくなっている。これは旋回流により剥離域が旋回方向に移動、縮小していること[3]とも整合しており、剥離域の形状、位置の変化により圧力変動特性が変化することがわかった。




**参考文献** [1]S.Ebara et al., ICENES 2015,Istanbul,4-8 Oct 2015.
[2]T.Shiraishi et al.,Journal of Fluid Science ofTechnology,2009, pp.1063-1073
[3]J.Mizutani et al.,ICENES 2015,Istanbul,4-8 Oct 2015.

---

*Takatoshi Hosoda[1], Jun Mizutani[1], Shinji Ebara[1], Hidetoshi Hashizume[1], Hidemasa Yamano[2]
[1]Tohoku Univ., [2]JAEA.