

原子力発電プラントの配管系統における流量計誤差評価技術の開発

Development of Flow Meter Error Evaluation Technology in Piping System for Nuclear Power Plant

*中原 崇¹, 矢敷 達朗¹, 北村 純一², 佐野 理志¹, 板林 勇氣¹, 北川 巧²

¹株式会社日立製作所, ²日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社

原子力発電プラントの配管系統を対象として, 流体解析結果から管軸座標に沿った旋回強度の変化を算出することで流量計誤差を評価する技術を開発し, 旋回の強い箇所と発生原因を究明可能とした。

キーワード: 原子力発電プラント, 配管系統, 流量計, 流体解析, スワール数

1. 緒言

原子力発電プラントでの複雑な配管ルーティングにより発生する旋回流が, 差圧流量計の計測精度に影響する事が知られている。そこで流量計測の誤差を管軸に沿った旋回強度として評価する技術を開発する。

2. 流量計誤差評価技術の開発

2-1. 評価原理

配管内の流れの旋回が強ければ流量計精度が低下するという関係に基づき^[1], 旋回強度としてスワール数^[2]を用い, 管軸座標に沿ったスワール数の変化を算出することで流量計誤差を評価する技術を開発した。

2-2. 評価結果

一般的な配管形状のうち, 流量計付近の旋回強度が強い系統Aと弱い系統Bに対する流体解析結果を用いて, 設備から流量計までの管軸座標に沿ったスワール数の変化を計算した結果を Fig. 1 に示す。左から順に系統Aの形状とグラフ, 系統Bの形状とグラフであり, グラフ横軸は管軸座標, 縦軸はスワール数である。系統Aでは曲管やT字の密集箇所で旋回強度が上昇しており, 系統Bよりも旋回強度が高くなっている原因が曲管やT字の密集するルーティングであることを確認した。

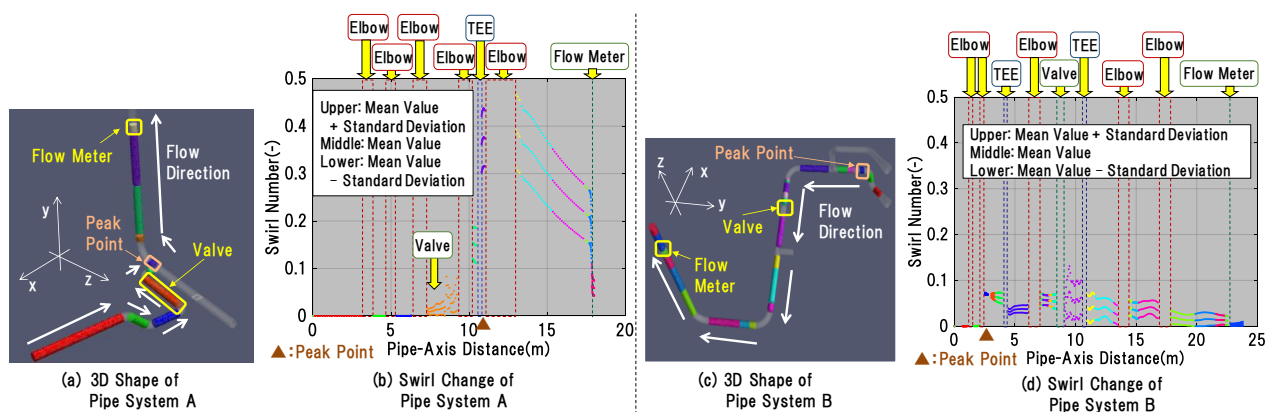


Fig. 1 Evaluation Result

3. 結論

管軸座標に沿ったスワール数の変化を算出することで流量計誤差要因を示すスワール数の上昇箇所と減衰具合を把握できるため, 設計者がルーティングの妥当性を容易に判断できることを確認した。

参考文献

- [1] 佐鳥聡夫, “流量のお話 第2回 差圧式流量計,” MS TODAY, pp. 2-3, 2001年8月.
- [2] 妹尾泰利他, “長い平滑管および粗面管の旋回流,” 日本機械学会論文誌, 第308, pp. 759-766, 1972.

*Takashi Nakahara¹, Taturou Yashiki¹, Junichi Kitamura², Tadashi Sano¹, Yuki Itabayashi¹ and Takumi Kitagawa²

¹Hitachi, Ltd., ²Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.