

「もんじゅ」ナトリウム漏えい事故の原因究明対策班作業関連資料

温度計ウェルの傾きが 流力振動に及ぼす影響について

区分変更	
変更後資料番号	PNC TN9420 96-050
決裁年月日	平成10年3月26日

1996年7月

動力炉・核燃料開発事業団
大洗工学センター

この資料は、動燃事業団社内における検討を目的とする社内資料です。ついては複製、転載、引用等を行わないよう、また第三者への開示又は内容漏洩がないよう管理して下さい。また今回の開示目的以外のことには使用しないよう注意して下さい。

本資料についての問合せは下記に願います。

〒311-13 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002

動力炉・核燃料開発事業団 大洗工学センター

システム開発推進部 技術管理室

「もんじゅ」ナトリウム漏えい事故の原因究明対策班作業関連資料

温度計ウェルの傾きが流力振動に及ぼす影響について

原因究明対策班 原因解析・試験グループ *

要 旨

本報告書は、1995年12月8日に発生した「もんじゅ」2次主冷却系ナトリウム漏えい事故の原因究明作業の一環として実施した、温度計ウェルの傾きが流力振動に及ぼす影響について検討したものである。

* 岩田 耕司 (大洗工学センター 基盤技術開発部)

温度計ウエルの傾きが流力振動に及ぼす影響について

1. 目的

「もんじゅ」の損傷した温度計ウエルは、配管への取付け位置において管表面に立てた法線に対して若干傾いた状態で設置されていた。この傾きがウエルの流力振動に及ぼす影響について考察する。

2. 当該温度計ウエルの傾き角

当該温度計の調査結果によれば、配管内面位置における温度計ウエルと管台の位置関係は図1の通りであった。外接円と内接円は、それぞれ管台内面、ウエル外面を示す。温度計ウエルは管台内部において傾いて取り付けられており、管台との最小間隙は 240° の位置で 0.09mm であり、算出されたウエル傾き角は 1.35° であった。

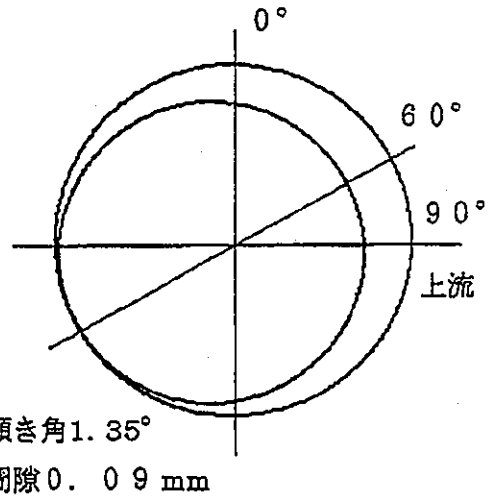


図1. 配管内面位置におけるウエルと管台の断面位置関係

3. 流力振動に及ぼす傾きの影響

温度計ウエルが傾いて取り付けられたことによる流力振動への影響の可能性について以下の観点から検討した。

・傾きによるウエル直交方向流速の変化

今回の温度計のように、流れにほぼ直交して置かれた温度計ウエルに作用する渦励起力は、概略ウエル直交方向流速の2乗に比例する。配管内の一樣流速を U 、ウエルの傾き角を θ とすると、直交方向流速は $U \cos \theta$ となるが、 $\theta = 1.35 \pi / 180$ (ラジアン) 程度の傾きでは、その影響はほとんどない。

・ウエルと管台の接触の可能性

測定された温度計ウエルと管台内面の間隙は最小 0.09mm 程度と微小ではあるが、接触状態にはなかった。この部分がこの値以上の振幅で振動するとすれば、接触は起こり得る。しかしながら、温度計の支配振動モードは、図2のように主に細管部が撓むモードであり、配管内面位置での振幅は最大でも約 0.03mm 程度とごく微小であるこ

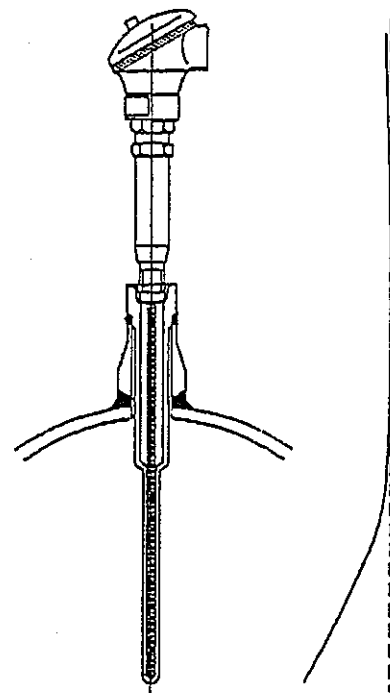


図2. 温度計と支配振動モード

とから、有意な接触があったとは考えにくい。なお、今回の温度計の調査において、ごく一部に小さな接触痕(領域最大長さ1 mm 以下)が確認されているが、これによる温度計の振動抑制効果は無視できる程度と考えられる。

4. まとめ

温度計ウェルが若干傾斜して取り付けられたことにより、流体励起振動力自体はほとんど、影響を受けない。また、ウェルと管台の間隙は微小であるが、温度計の支配振動モードから推定して、振動に影響を与えるような有意な接触はなかったと考えられる。