

水素濃度モニターの開発 環境条件への適用性評価

Development of hydrogen monitor

Applicability evaluation of environmental conditions

*平林 勝, 荒 邦章, 日野 竜太郎

原子力機構

原子炉過酷事故時の格納容器等の水素濃度監視に、音響手法を利用した水素濃度モニターの開発を進めており、本報では、環境条件への適用性について評価した。

キーワード：水素濃度，モニター，音響手法，環境条件

1. 緒言

原子炉過酷事故時に適用できるサンプリング系を必要としないシンプルな水素濃度モニターの開発を進めている。提案したモニターは、音響手法を利用しており、前報^[1]では手法の基本的な性能ならびに環境条件への影響について報告した。本報では、高温環境への適用性として、高温用センサーの設計・試作、性能評価について報告する。

2. 計測原理

水素の音速が窒素や空気に比べて4倍程度速いことを利用し、雰囲気中の音速を伝搬時間と伝搬距離より求めて水素濃度を導出している。

3. 高温環境への適用性

高温でかつ気体中に超音波を伝搬できるセンサーは存在しない。そこで、高速炉の計装技術で開発してきた高温用センサー技術を応用して、高温気体用センサーを設計・試作し、高温環境での適用性を評価した。

3-1. 試験方法

図1に試験体系を示す。電気炉に試作したセンサーを300℃まで昇温し、計測した受信信号より水素濃度の計測を行った。使用したガスは、予め濃度を調整した水素と窒素の混合ガスである。

3-2. 適用性

- ・受信信号は、信号処理を行う上で十分なS/N比で計測できた。
- ・水素濃度の計測誤差は1%以下であった（図2）。

4. 結言

音響手法を利用した水素濃度モニターの高温環境への適用性を評価した結果、適用可能性が示された。

本研究は、経済産業省資源エネルギー庁からの委託事業として実施した「発電用原子炉等安全対策高度化技術基盤整備事業（水素安全対策高度化）」の成果である。

参考文献

[1] 平林等、「水素濃度モニターの開発」原子力学会 2015 年春の年会 I33

*Masaru Hirabayashi, Kuniaki Ara and Ryutaro Hino

Japan Atomic Energy Agency

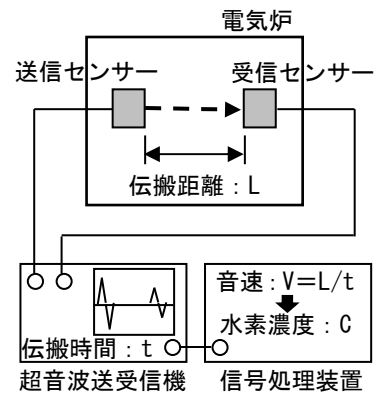


図1 試験体系

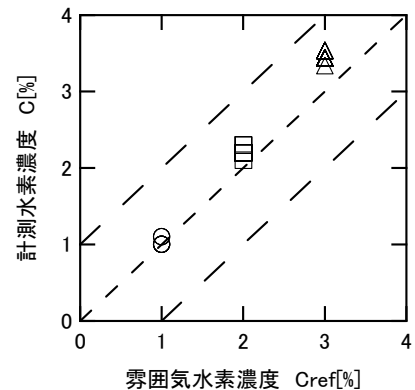


図2 計測結果