

LiF/CaF₂ 中性子検出器を適用した中性子水分計の開発

Development of a neutron moisture meter which applied LiF/CaF₂ neutron detector

*田所 孝広¹, 上野 克宜¹, 岡田 耕一¹, 浅見 研一², 服部 行也², 三浦 到³

¹日立製作所 研究開発グループ, ²日立パワーソリューションズ, ³三菱ケミカル

プラント配管の外面腐食検査に、Cf-252 中性子線源と He-3 中性子検出器を用いた中性子水分計が適用されている。今回、LiF/CaF₂ 中性子検出器を適用した中性子水分計の試作、基礎性能評価試験を実施したので、その結果を報告する。

キーワード：中性子水分計，配管，外面腐食，He-3 中性子検出器，LiF/CaF₂ 中性子検出器

1. 緒言

中性子水分計は、中性子源から放出される高速中性子が、水分中の水素との多重弾性散乱によりエネルギーを失い熱中性子化することを利用し、高速中性子の照射方向と逆の方向に散乱されてきた熱中性子を測定することで水分を検出する方式の水分計である。従来中性子水分計用に使用されている He-3 中性子検出器は 100%輸入に頼っており、安定供給の観点からも代替の検出器が望まれている。

2. 試験概要

図 1 に試作中性子水分計の試験体系を示す。試作中性子水分計は、従来中性子水分計と基本的構造を同じものとし、He-3 中性子検出器に変えて、Li を高濃度化した LiF/CaF₂ シンチレータと μ PMT を組合せることで小型化を図った LiF/CaF₂ 中性子検出器を適用した。Cf-252 中性子線源から発生する中性子を中性子減速材で減速させた後、測定対象物（水分）に照射し、照射方向に対して後方に散乱する中性子を測定した。検出器が水分を見込む側に中性子遮蔽体を設け、水分量に対する遮蔽体無しと有りの時の計数率の差分値を評価した。

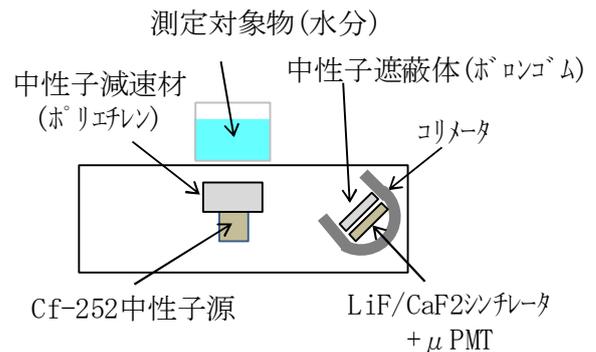


図1 試験体系

3. 試験結果・考察

水分量に対する計数率の差分値の測定結果を図 2 に示す。計数率の差分値と水分量が比例しており LiF/CaF₂ 中性子検出器を適用することで、水分検知が可能なことを確認した。また、その傾きから、従来の He-3 中性子検出器を用いた中性子水分計と同程度の水分検知性能を有することが確認できた。

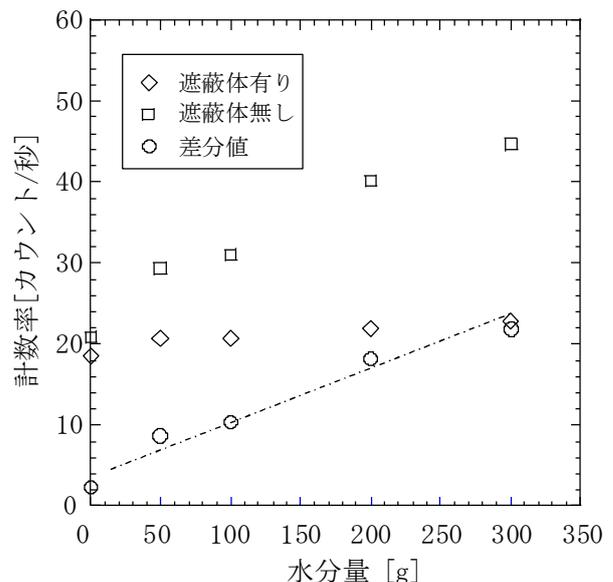


図2 測定結果

*Takahiro Tadokoro¹, Katsunori Ueno¹, Koichi Okada¹, Kenichi Asami², Yukiya Hattori² and Itaru Miura³

¹Hitachi, Ltd., Research & Development Group, ²Hitachi Power Solutions Co., Ltd., ³Mitsubishi Chemical Corporation.