

再処理工場における可搬型水素濃度計の開発

(2) 可搬型水素濃度計の設計

Development of the Mobile Hydrogen Concentration Meter at the Reprocessing Plant

(2) Design of the Mobile Hydrogen Concentration Meter

*中野 正直¹, 中村 亘¹, 坂上 直哉¹, 太田 祐希¹, 玉内 義一¹, 荒井 宣之¹

¹ 日本原燃

六ヶ所再処理工場の水素爆発を想定する機器において水素濃度を測定することを目的として、重大事故等の対処に用いる可搬型水素濃度計を開発した。

キーワード：水素爆発，可搬型水素濃度計，再処理工場

1. 緒言

前報で選定した水素濃度計を用い、三菱マテリアル㈱にて可搬型水素濃度計の試作機の設計及び製作を行った。

2. 設計要求

設計にあたって考慮しなければならない事項は多岐にわたるが、ここでは以下の2つについて述べる。

- ・硝酸等の揮発性物質を含む環境下で使用できること
- ・作業環境における線量が高くないこと

2.1 揮発性物質の影響確認

前報では、水素濃度計が硝酸蒸気によって腐食することを述べた。このため、測定対象ガスの冷却と吸着剤（ソーダ石灰）による硝酸の除去を行うこととした。硝酸蒸気を含めその他の揮発性物質を模擬するために、高レベル廃液の模擬廃液を沸騰させて蒸気を供給する条件において水素濃度計の耐久性確認試験を行った（図-1 参照）ところ、72 時間経過後においても水素濃度計は安定して動作したことから、本方法を採用することとした。

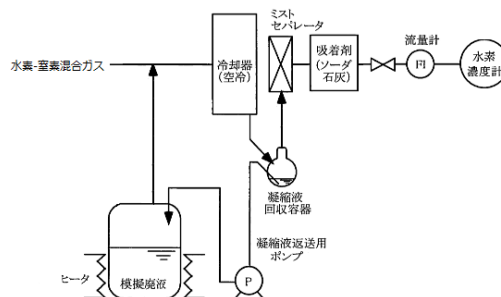


図-1 前処理後測定試験装置概要

2.2 作業環境における線量

2.1 の方法を採用すると、測定対象ガスを冷却するために放射性物質を含む凝縮液が発生し、一時的に可搬型水素濃度計の凝縮液回収容器(図-2 参照)に蓄えられるため、近傍の線量率が上昇する。仮に、激しくバブリングした場合に相当する移行率(10mg/m³)で貯槽内の液が気相に移行し、その全量が凝縮液回収容器に蓄積したと仮定した場合の線量を図-3 に示す。事故時に行う掃気が激しいバブリングを伴うものではないこと、大部分の液滴が測定装置に入る前の配管に付着することを考えると、この想定は2桁以上保守的である。また、仮に図-3 に示すような線量上昇率の上昇を引き起こした場合であっても、鉛遮へいの設置や隔離をとることにより、作業環境における線量を 10mSv/h 未満とすることが十分可能である。

3. 設計の結果

上記の確認により試作機の設計の成立性が確認できたため、可搬型水素濃度計の試作機を設計・製作した。試作機の機能・取扱について確認したことから、今後、増産して必要数を配備する予定である。

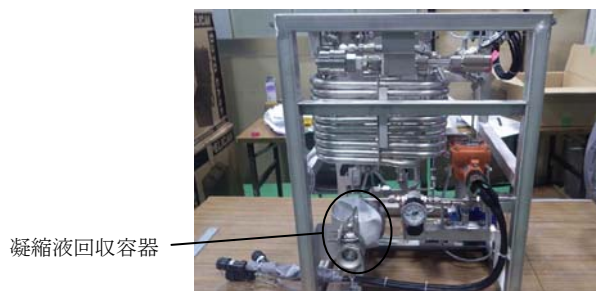


図-2 可搬型水素濃度計

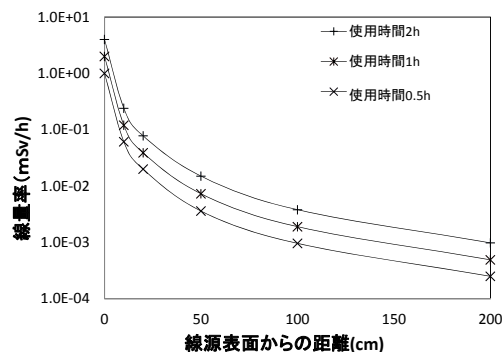


図-3 装置近傍の線量率

*Masanao Nakano¹, Wataru Nakamura¹, Naoya Sakagami¹, Oota Yuuki¹, Yoshikazu Tamauchi¹ and Nobuyuki Arai¹

¹ JAPAN NUCLEAR FUEL LIMITED