

限界電流式酸素濃度計の水素影響の検討

Influence of H₂ gas on the characteristics of a limiting current-type oxygen sensor

東芝エネルギーシステムズ株式会社¹, 株式会社東芝²

○岡崎幸基¹, 田中元気¹, 柳生基茂¹, 長田憲和², 羽生大仁¹, 高橋愛実¹

Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation¹, Toshiba Corporation²

○Koki Okazaki¹, Genki Tanaka¹, Motoshige Yagyu¹, Norikazu Osada², Kisato Habu¹, Megumi Takahashi¹

E-mail: koki.okazaki@toshiba.co.jp

1. 背景

過酷事故における原子力発電所の水素爆発防止のため、格納容器内の酸素濃度の監視が求められており、過酷事故時に高温・高圧・水素含有環境となる格納容器内で動作可能な酸素センサとして限界電流式センサに着目し開発を進めている。限界電流式センサの原理を Fig.1 に示す。固体電解質に電圧を印加し酸素ポンプ作用を起こし、拡散孔の酸素流入量を律速とさせることで酸素濃度に比例した限界電流を得る。電極で水素と酸素が化学反応を起こすと指示値の低下を招くため、電極材料を通常の白金から触媒作用の小さな金に変更するとともに、動作温度を通常の 700℃ から 400℃ 程度に下げ水素燃焼の抑制を図る。

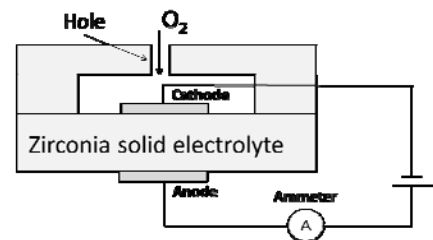


Fig.1 Principle of limiting-current type sensor

2. 目的及び方法

水素の影響を調べるため、金電極の限界電流式センサを試作し、水素含有環境で電流－電圧特性を測定した。

3. 試作センサ及び測定結果

印加電圧が 1V を超えると水の電気分解で酸素イオンが発生するため水素燃焼の有無を判別し難くなる。そこで、最初に限界電流が出現する電圧の低減を図った。Fig.2 は水素のない環境で、電極性状と拡散孔径の異なるセンサで特性を比較した結果である。電極をポーラス化し拡散孔を微小化したセンサ(B)で限界電流出現電圧が減少している。このセンサを用い 450℃、酸素 2vol.% で測定した結果、約 0.6V で限界電流が出現した (Fig.3)。Fig.3 に 0.8 vol.% の水素を混入した場合の測定結果を併記するが、水素燃焼による限界電流の低下と電圧のシフトが観測された。講演では、水素燃焼が発生した原因の考察とその抑制を図った結果について報告する予定である。

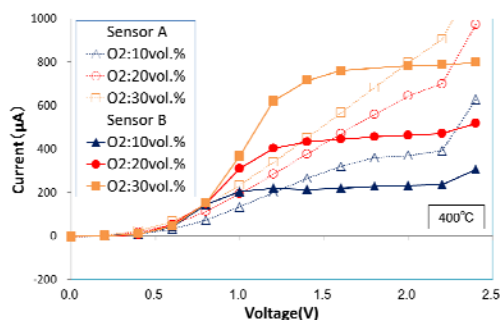


Fig.2 I-V curves of 2 different type sensors

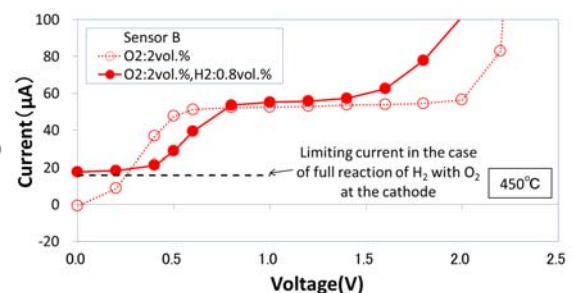


Fig.3 Influence of H₂ gas for I-V curve