

水素ガス漏洩検知塗料の開発

塗膜の変色で漏洩箇所を発見

Development of a Hydrogen Gas Leak Sensing Paint

Change in Paint Color Indicates the Leakage Point

(電力技術研究所 化学技術G)

火力発電所では、水素ガスを発電機内部の冷却用に用いている。このガスの漏洩検知は、安全上重要であり、フロンガスを利用した水素ガス漏洩検知法と、水素ガス消費量チェックおよび検知計器で常時監視している。しかし、漏洩箇所の発見には多大な労力と時間を必要とする。そこで漏洩水素ガスと反応し、塗膜が変色することで、漏洩箇所を容易に表示する機能性塗料を開発した。現在、現場で実用化に向けた実験を進めている。

1

開発の背景

発電機内部冷却用の水素ガス漏洩検知は、重要であり、水素ガス消費量および検知計器で常時監視している。水素ガス漏洩を早期に検知することは難しく、また、多大な労力を要する。そこで、漏洩水素ガスと接触すると、塗膜が変色する塗料の開発をした。

2

水素ガスと反応して変色する化合物の探索

水素ガスは、パラジウム化合物と反応して、化合物を黒く変色させる。これに着目し、多くのパラジウム化合物の中から変色が鮮明な、酸化パラジウム水和物(以下発色剤という)を選択し、各種試験の結果、検知材料に適していることを確認した。

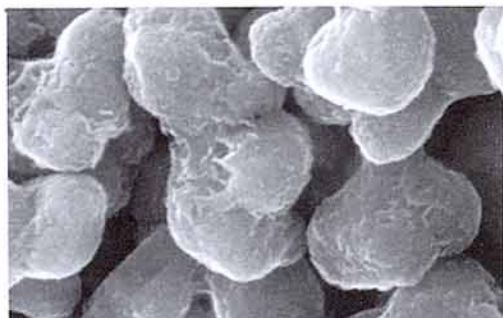
なお、硫酸パラジウムは、腐食性があり、酸化パラジウムは変色が十分でなかったため採用しなかった。

3

発色剤の塗料化

(1) 発色剤を酸化チタンに被覆

効率的に変色させるため、発色剤の塗料中への分散



第1図 発色剤を被覆した酸化チタン

(Electric Power Research & Development Center, Chemistry Engineering Group)

In a thermal power plant, hydrogen gas is used to cool the inside of the generator. Detecting any leakage of the hydrogen gas is critical for the safety of power plant operation. We have been continuously monitoring hydrogen gas leakage by means of a method which utilizes freon gas, checking of the loss of hydrogen gas, and hydrogen sensing instruments. If a leak is detected by these means, however, it is very difficult and takes much time to locate the leakage point. In order to simplify this process, we have developed a functional paint material which reacts with leaking hydrogen gas and changes its color to indicate the leakage point. It is currently undergoing field tests for practical applications.

と、被覆方法を工夫した。塗料中に含まれる酸化チタンの中に、液状にした発色剤が均一に分散させる適性pH範囲を探索し、粒子表面に被覆した(第1図)。

(2) 塗料の性能評価

変色能力および塗膜物性は、周囲温度50℃以下、90日間の室内暴露実験で劣化がなく、良好であった。また、水素ガス漏洩検知実験で、0.03mm径の漏洩を約5mm径の黒色点として表示でき、検知が容易になった。

(第2図)

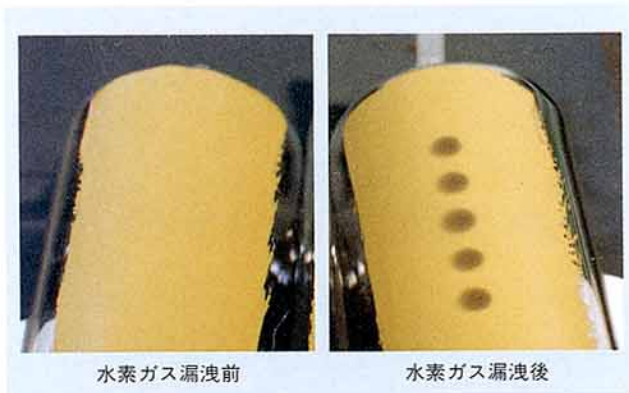
(3) コストの低減

発色剤は高価なため、使用量の削減を検討した。酸化チタンの表面は、発色剤が再凝集しやすいが、凝集防止剤を混入することで、被覆を薄くし、発色剤の節減に目途を得た。

4

今後の課題

塗料としての耐衝撃性、屈曲性、長期性能維持、美観等の評価試験および塗布作業の軽減化等を目指して実用化実験を進めている。



水素ガス漏洩前

水素ガス漏洩後

第2図 塗膜の変色