

## (542) 油送管の水素含有量のモニタリング

大阪府立大学 工学部 椿野晴繁 大学院 水野哲哉 工学部 山川宏二

### 1. 緒言

本研究は、電気化学測定法（ニッケル被覆法<sup>(1)</sup>）を用いて、油送管の水素含有量を長期測定できる装置の開発と技術の確立を旨として行ったものである。ここでは、次の3点を中心に検討した結果を報告する。

- (1) 材料中の水素拡散に関する解析解
- (2) 水素の透過におよぼす材料の表面仕上の違い
- (3) 吉沢式水素モニタリングシステムの屋外作動

### 2. 実験方法

供試材は、5LX-X60相当材パイプ（住友金属工業（株）製、API grade：外径約500mm、肉厚約10mm）である。試験片として、それを150×80mmに切断して用いたが、屋外試験には、パイプに2枚の鉄板を溶接して用いた。

表面処理として、機械研磨（エメリー紙#280まで）、一部電解研磨、ニッケルメッキ（ワット浴、3mA/cm<sup>2</sup>×3min）を施した。

水素透過実験には、筆者らがすでに開発した方法<sup>(1)</sup>を用いた。すなわち、水素供給側では、0.2M CH<sub>3</sub>COOH+0.17M CH<sub>3</sub>COONa緩衝液を使用し、対極に白金を用いて、カソード電流を増加（Build up）、減少（Decay）させた。水素検出側では、1N NaOH溶液を使用し、対極に白金板、銀/塩化銀 比較電極を用いて水素透過電流の経時変化を測定した。その経時変化から、材料中の水素の拡散係数および水素含有量を求めた。この測定を室温から50°Cの数点の温度について行なった。

屋外試験の水素モニタリングシステムは、Fig. 1に示すように、吉沢式水素検出器（北斗電工（株）製）、セル本体と電極セルより成っている。セルは全てアクリル樹脂製であり、2つのセルは、自在ジョイントで結ばれている。なおセルは、2枚の鉄板とタンバックルで容易にパイプに固定できる。ニッケルメッキを施すためのニッケル棒がセル本体に組み込んであり、さらに2対の空気抜パイプも取り付けられている。比較電極には酸化第二水銀、対極にはニッケル線を用いた。屋外試験においても、まず実験室の場合と同様に、カソード電流を増加、減少させ、それらの透過電流の経時変化を測定し、吉沢式水素検出器の作動を確認した。ついで、カソード電流を0にして、酢酸・酢酸ナトリウム溶液を満した場合と、それに硫化ナトリウムを添加した場合について、透過電流値と温度の経時変化をモニターした。

### 3. 実験結果

- (1) 円柱座標のFickの第二法則から、定常および非定常の解を求めたところ、平面の場合の解とよく一致した。したがって、油送管のように径が大きく、肉厚の薄い円筒材の場合は、平面材の場合における拡散とみなして取り扱ってよい。
- (2) 電解研磨を施した試料と、それを省いた試料について、材料中の水素の拡散係数および水素含有量を比較した結果、両試料での値が一致し、電解研磨を省くことができた。
- (3) 屋外のモニタリング中の透過電流値の変化は、温度変化によく対応した。さらに長期にわたるモニタリングの結果も報告するつもりである。

参考文献：(1) 吉沢、鶴田、山川；防食技術 24 (1975), 511.

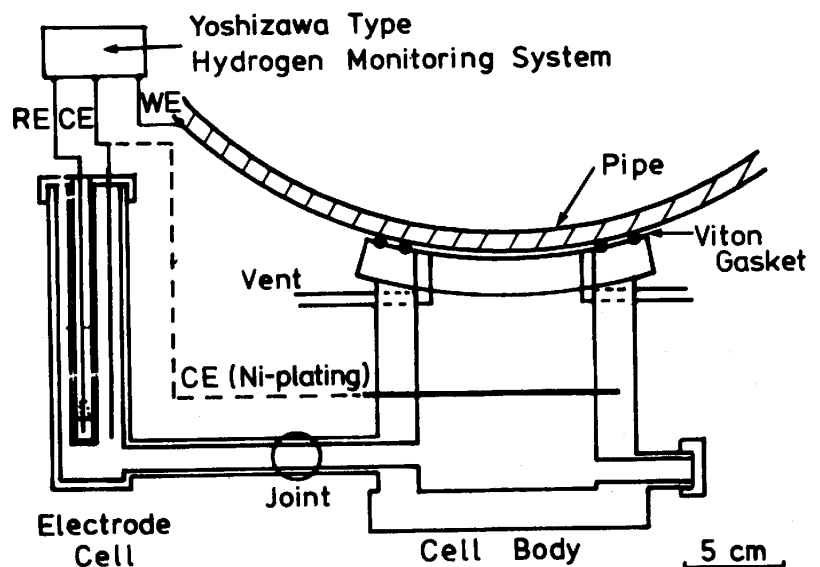


Fig.1 Hydrogen monitoring system.