

(247) 水素割れにおよぼす Cu の影響
(サワーガス用ラインパイプ材の研究-第4報-)

谷村昌幸 松島 巖
○稲垣裕輔 西村隆行
小玉光興 正村克身

日本鋼管(株) 技術研究所

1. 緒言； Cu を添加すると H₂S 雰囲気下における鋼の腐食速度が激減し、ブリストアが発生しなくなることは以前から知られており、^{1), 2)} ラインパイプ用高張力鋼の場合もブリストア、水素割れが発生しなくなる。本研究はこのラインパイプ用高張力鋼における Cu の水素割れ防止機構の解明を目的とした。

2. 実験方法； 実験室的に溶製した比較鋼 (0.1% C - 1.28% Mn - 0.04% Nb) とこれに 0.3% Cu を添加した Cu 添加鋼を 800°C 仕上で制御圧延した。これらから採取した試料について、H₂S 飽和人工海水中浸漬による水素割れ試験 (割れ長さ、拡散性水素量の測定、腐食減量の経時変化の調査)、電気化学的方法による鋼中水素の拡散係数の測定、試料の片面を H₂S 飽和人工海水に接した場合に他の面に透過してくる水素量の測定をおこなった。また、H₂S 飽和人工海水中に 24 時間浸漬した試料について分極特性をしらべた。生成したサビの組成は化学分析、X線回折、IMA (日立 IMA-2 型) によって分析した。また、生成したサビ層は走査型電子顕微鏡によって観察した。

3. 実験結果；

- (1) 水素割れ試験における拡散性水素量の追跡調査から Cu 添加鋼中には水素がきわめて侵入しがたいことが明らかとなった。これに対応し試料の片面を H₂S 飽和人工海水に接触させた場合に他の面に透過してくる水素量は Cu 添加鋼の場合図 1 のごとく、大きな潜伏時間を示し長時間領域で低い値で飽和する。
- (2) 腐食減量と試験期間の関係を図 2 のごとく両対数表示すると勾配が比較鋼では 1, Cu 添加鋼では 1/2 となった。Cu 添加鋼のサビ層は薄く、独特の色彩を呈し、Cu と S を含有する。
- (3) 分極測定の結果によれば両鋼種間で自然電位の差はない。

Cu 添加鋼では表面での水素発生速度が遅く、水素が透過しがたい表面被膜が形成される結果、鋼中に侵入しうる水素量が少く、したがって水素割れが発生しがたくなるものと考えられる。

4. 文献：1) S.P.Ewing; Corrosion-NACE, 11(1955) p.497t

2) 谷村, 角南, 中沢; 日本特許公報, 昭 47-4789

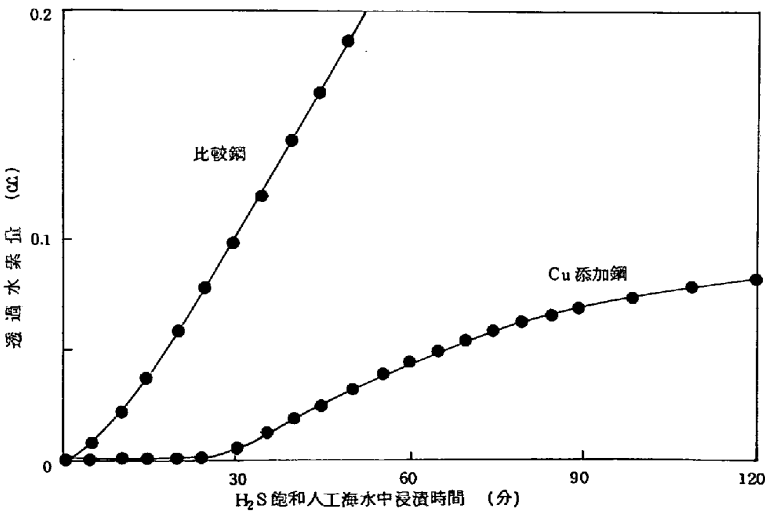


図 1. 片面を H₂S 飽和人工海水に接した場合の透過水素量

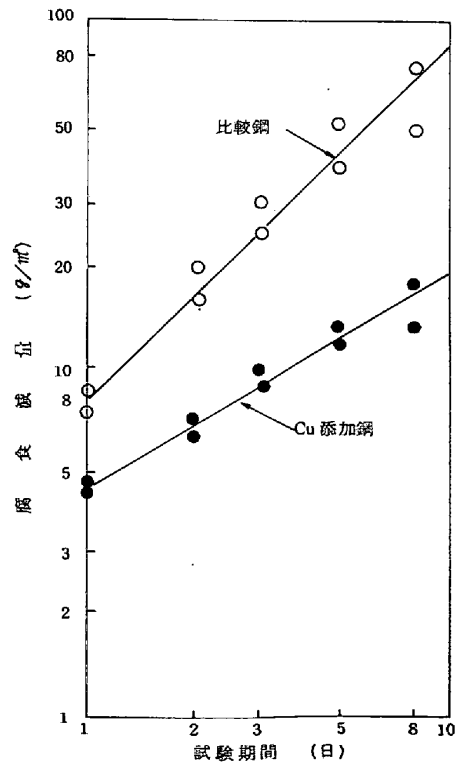


図 2. 腐食減量の経時変化