

富士製鉄(株) 中央研究所 成広清士, 寺前 章

○森 理市

1 緒 言

鋼材の腐食の中で実用上とくに重要な問題として局部腐食がある。これは鋼表面に電気化学的に不均一な部分ができて電位差が生じるためであり、溶接部、間隙部、異種金属接触部などがその例である。このような局部腐食の発生する場所を予知するためには、電位を局部的に測定しアノード的となる部分を見出せばよい。本報では、電氣的に接続している微小な部分の電位を個々に測定する方法、および、実際の溶接材に適用した結果について述べる。

2 測定方法の検討

(i) 溶液浸漬による方法

試験液と試料表面の最適な研磨状態を決めるために、炭素鋼試料を用いて測定した結果、中性溶液として0.01N-KCl溶液、および酸性溶液として5%硫酸溶液が適当であり、エメリー#04研磨でよいことがわかった。つぎに、浸漬状態で測定する場合、露出表面積を小さくするため、ビニールテープに小孔をあけて試験片に密着させ、露出部分0.78, 1.9, 3.8 mm²のそれぞれの場合について電位測定をした。その結果、浸漬初期には露出部分の小さいものほど再現性が悪く、20hr.以上経過すると安定した値となるが、一致した値を得るには1.9 mm²以上の露出部が必要であることがわかった。

(ii) 液滴接触による方法

本方法は試料を大気中に置き、測定すべき微小部分にのみ試験液を接触させ、毛管を通して参照電極に接続して電位を測定するものであり、その概略を右の図に示す。

測定用の毛管をあまり細くすると抵抗が大きくなり電位測定値に影響するので、本実験では、直径1 mm程度の範囲内の測定を目的としているため、毛管先端の内径を0.05~0.2 mmとし、毛管部をできるだけ短くしたガラス製測定管を4種作製した。試料には炭素鋼を用い、表面をエメリー#04まで研磨し、0.01N-KClおよび5%硫酸溶液で測定した。

その結果、右の表に示すように、0.01N-KCl溶液の場合、孔の内径0.1 mm以上であれば抵抗の影響が小さく、測定値はほぼ一致する。この測定法によれば液滴接触5分後に安定した値となり、前述の溶液浸漬による方法よりも簡便で短時間に測定できる。

3 本測定法の適用

電子ビーム溶融した試料について溶融部の電位測定と浸漬腐食試験を0.01N-KCl溶液を用いて行つた結果、溶融部は母材より卑な電位を示し、局部腐食を起すことがわかった。

また、溶接材の海水中での局部腐食を検討するため、人工海水を用いて溶接部の電位を測定したが、溶着部および熱影響部が母材部よりも卑な電位を示すものは人工海水中6ヶ月間回転浸漬した結果、その部分の局部腐食がみられた。

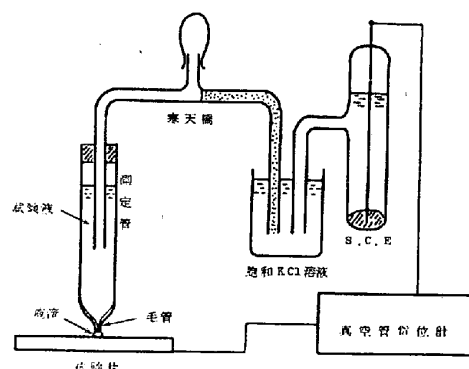


図1 液滴接触法による測定装置

表1 毛管内径と電位測定値の関係

測定管		電位測定値(mV, vs. S. C. E)	
記号	孔の内径(mm)	0.01N-KCl	5%硫酸
A	0.05	-398	-492
B	0.10	-406	-498
C	0.15	-410	-501
D	0.20	-413	-502