

東京工業大学工学部 ○浅利 満頼 水流 徹 春山 志郎

1. 緒言

水溶液中に塗装鋼板を浸漬した場合、劣化の顕著な現象としてふくれが生じる。このふくれの成長には、腐食が決定的な役割を果たしており、また、ふくれは、アノードとカソードに分離して成長することが知られている。すなわち、アノード部とカソード部では、異なる劣化過程を示すと考えられる。本報では、電気化学的分極により、それぞれアノードおよびカソードふくれを発生させそれぞれの吸水特性および塗膜下へ移動したイオンについて調べ、塗装鋼板の劣化過程と物質移動について考察した。

2. 実験方法

塗料は、下地金属が観察でき、また顔料の影響をなくするために無色透明の2液混合型エポキシ系塗料を用い、刷毛塗りした。溶液は3%食塩水である。吸水特性は、空気恒温槽を用い、30℃一定に保ち各時間の重量変化を調べた。ふくれ内の溶液組成は、分極終了後、塗膜の接水面を蒸留水で洗浄し、塗膜を剥がし、これを2N-H₂SO₄に漬けて、さらに塗膜内溶液を集め、塩素イオン量はAgNO₃による電位差滴定、NaイオンとFeイオンは原子吸光分析によりそれぞれのイオンの総量を求めた。

3. 実験結果及び考察

Fig. 1に吸水特性を示す。カソード分極時の水の透過速度は非分極あるいはアノード分極時に比べ、きわめて速い。水の透過は主として浸透圧によるもので次式で表される¹⁾。

$$q = (D * C_w * I_n (a_2 / a_1)) / L \quad D: \text{拡散係数}$$

C_w: 塗膜中の水の濃度、a₁: 塩類を含んだ水の活量、a₂: 水の活量、L: 膜厚。分析の結果、ふくれ内溶液の水の活量は1に近く水の透過速度は、きわめて速いことがわかった。

アノードふくれでは、FeCl₂が生成され、1Fあたり1molの割合で水が透過し、FeCl₂の加水分解に使われる。カソードふくれではNaOHが生成され、1Fあたり約20molの割合で水が透過して希釈される。いずれの場合も、ふくれ内溶液の水の活量は1に近い値に保たれる。文献 1) L. A. van der Meer-Lerk et al: JOCCA.、59、79、(1975)

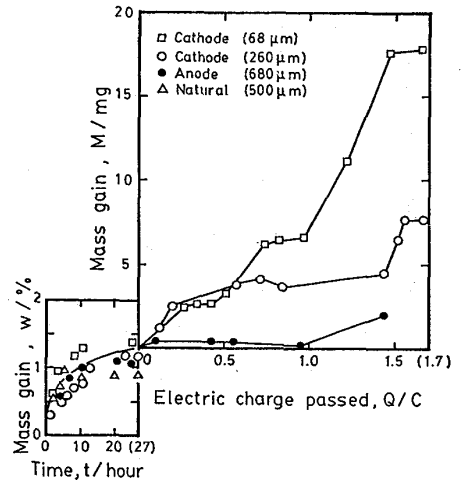


Fig.1 Absorption of water of coated steel.

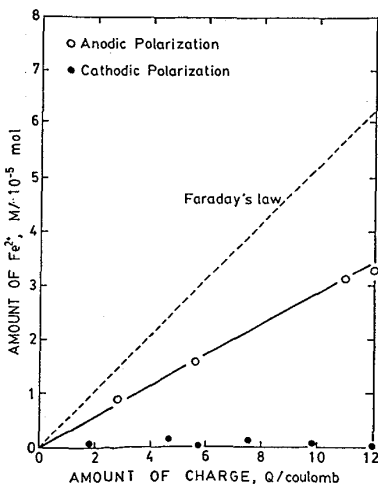


Fig.2 Amount of Fe²⁺ in blisters as a function of amount of charge.

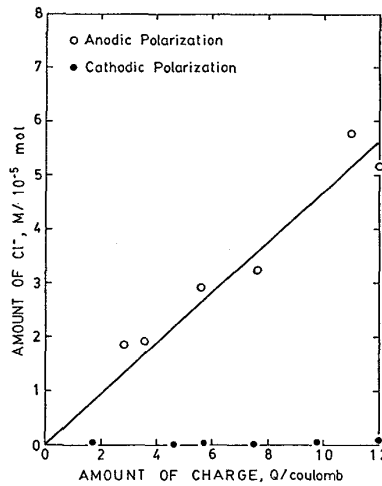


Fig.3 Amount of Cl⁻ in blisters as a function of amount of charge

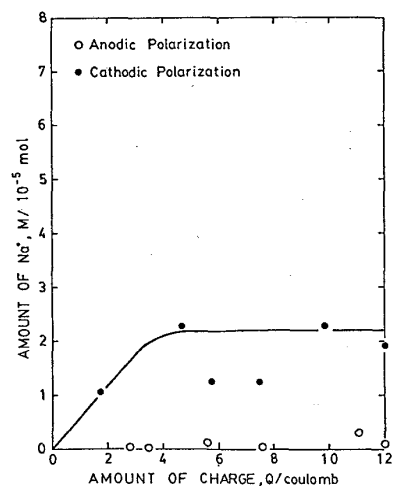


Fig.4 Amount of Na⁺ in blisters as a function of amount of charge.