

(249) さび層のある耐候性鋼の腐食反応

工博 岡田 秀彌、細井 祐三
八幡製鉄株式会社東京研究所

○内藤 浩光

I 目的および方法 大気中で鋼表面に生成するさび層が後続の鋼の腐食反応にどのように影響を及ぼすかという点について検討した。(I)供試材：HSP、Cu-P系、およびCu-P-Cr-Ni系耐候性鋼大気暴露材、(II)実験方法：電気化学的手法による分極特性およびさび層還元特性、断面顕微鏡観察、X線回折等。

II 結果 さびた鋼の腐食は湿食過程と乾燥過程に分けることができ、前者については水溶液中に浸漬状態の腐食反応を、後者についてはさび層の空気中における酸化性を検討した結果、

(1) さびた鋼の湿食過程の反応は、陰極反応が主として FeOOH の Fe_3O_4 への還元反応、陽極反応は鉄の溶解反応である。溶存酸素の影響は浸漬状態初期では小さいが、時間とともに現われてくる。これは酸素の還元反応が FeOOH 上で起り難く、 FeOOH の還元生成物 (Fe_3O_4) 上で起り易くなることを示している。またこの傾向は耐候性鋼の長期暴露材ほど著しい。

(2) 分極特性にみられる鋼種間の差は、普通鋼の場合陰陽両分極特性とも暴露期間によって大きな変化は認められないのに対し、耐候性鋼においては暴露期間が長くなるにしたがって陰陽極反応は分極している (図1参照)。

(3) 耐候性鋼の長期暴露材に認められる陽極反応の分極は、さび下層のX線的に無定形なスピネル型酸化物層¹⁾による鉄面露出部 (陽極活性部) の減少に、また陰極反応の分極は FeOOH 層の緻密さによるさび層還元反応の抑制に起因していると考えられる。 FeOOH の還元反応 (電位を FeOOH が還元される -800 mV に設定) の時間変化をみると (図2、3)、普通鋼は還元電流が電解初期にピークになった後急激に減少しているのに対し、耐候性鋼では暴露期間が長い試料ほどピークが長時間側に移行するとともに、その高さも減少する。このことは、さび層中の FeOOH の量が鋼種によってほとんど変わらない¹⁾ことを考慮すると、 FeOOH の電解液に接する表面積が異なっていること、つまり緻密さを示していることと考えられる。

(4) 長期暴露材の湿食過程における腐食形態は、耐候性鋼では非常に少ない個所でおこる孔食、普通鋼の場合は地鉄-さび層境界に沿った腐食である。

(5) 乾燥過程において FeOOH の還元生成物は空気中で Fe(III) 酸化物に酸化されるが、この反応の鋼の全腐食反応に及ぼす影響は小さい。また鋼種による差はほとんど認められない。

1) 岡田、細井、内藤：第74回講演大会発表

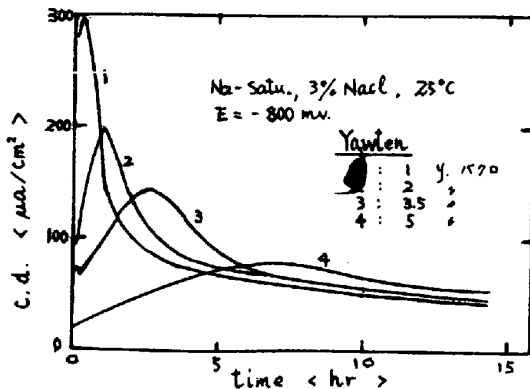


図3 さびの還元反応の時間変化

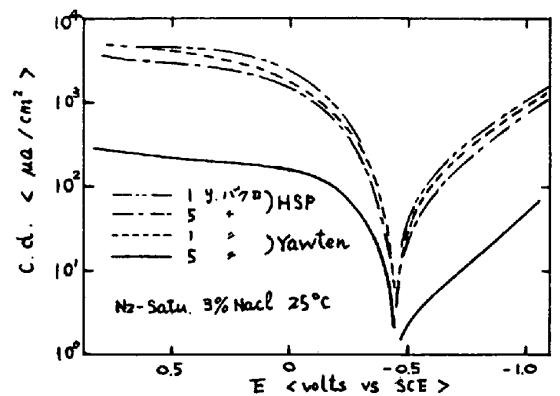


図1 さびた鋼の分極特性

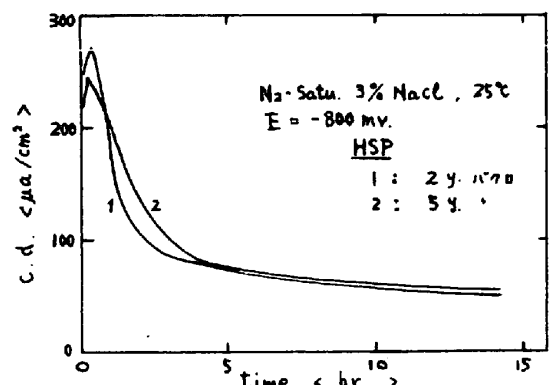


図2 さびの還元反応の時間変化