

(240) さびた鋼の腐食挙動についての電気化学的研究
(鉄鋼の大気暴露さびに関する研究 - II)

日本鋼管 技術研究所 上野忠之 ○松島 巖

大気暴露によって錆層を形成した鋼がどのような腐食挙動を示すかについて研究した。鋼種は耐候性合金鋼 および SM 50 鋼で、工業地帯 (川崎市) で暴露したものである。5.5ヶ月および12ヶ月暴露した上記の鋼について 0.1M Na₂SO₄ 中の分極特性を求めたところ、錆層の存在によってアノード分極は大きくカソード分極は小さくなり、交点から求められる腐食電流 (速度) は極めて大きくなる (図1, 表1)。錆層をもつ試験片の溶液中での腐食反応を、アノード反応: $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$, カソード反応: $Fe(III) \text{ oxide} + e^- \rightarrow Fe(II) \text{ oxide}$ と仮定し、約5ヶ月暴露した Cupten 鋼を上記溶液中で種々の時間浸漬してこの間の錆の還元量を残った錆の還元に必要な電気量から求め、それに見合う Fe の溶出量 (アノード反応) の時間についての微分曲線から、Fe の腐食速度を時間の関数として求めた (図2)。図2に於て $t=0$ の腐食速度は、分極法で求めた値とよく一致している。また、同じ試験片の電位の時間的変化を求め、図2と合わせて同一浸漬時間に対する電位と電流の関係をプロットすると図3のようになり、アノードの内部分極曲線と一致する。錆層を有する鋼の溶れた状態での腐食速度が異常に大きいことは、浮きさびを除いた試験片を雨または水溶液に曝らし、鉄イオンの溶出量を求めることによっても立証できる。本研究の結論は、(1) 錆層をもつ鋼の腐食のカソード反応は主として Fe(III) oxide の Fe(II) oxide への還元によっておこる、(2) その速度は研究した鋼におけるよりも大きい、腐食の進行と共に減少する、(3) 大気腐食において鋼の耐食性を決定するものは、錆層によるアノード分極の増大と、錆層の還元特性である。

表1 分極曲線から求めた腐食速度 (単位 mg/cm²hr)

暴露期間	0	0	5.5ヶ月	5.5ヶ月	12ヶ月
測定条件	曝気	脱気	曝気	脱気	脱気
Cupten	0.020	0.0004	0.114	0.083	0.041
SM 50	0.016	0.0013	0.217	0.150	0.072

