

1. 緒言

銅を数%以上含有させた銅は耐候性鋼として、大気中での腐食に有効である。これは生成酸化被膜と基質との間に銅が偏析して存在し、酸素イオンおよび鉄イオンの拡散を遅滞させることによるものと理解されている。高温での含銅鋼の系統的な酸化挙動に関する研究は数少なく、不明な点もあるものと思われる。本実験では少量銅を添加した鋼の酸化初期の現象を握する目的で大気中で酸化実験を行った結果を報告する。

2. 実験方法

低炭素鋼に銅を0.4~0.8%添加した合金を大気中で自家溶製した。鍛造後の素材より4φ×2 mmの円板状の試験片を機械加工により作製し、450℃~850℃の間で熱天びんにより大気中で3 h 酸化させた。試験片は、1200℃×30min. 炉冷の熱処理をほどこしたものと一部1200℃×1h溶体化処理後700℃×20h析出処理、650℃×30min. 時効処理をほどこしたものを研磨、脱脂したのち試験に供した。試験後は走査電顕による酸化被膜の観察およびXMAによる元素分析を実施した。

3. 実験結果

図1に酸化増量-時間曲線の代表例を示す。試験温度範囲では銅が添加されることにより酸化増量は減少するが、試験温度によつてはかわらず銅の添加量に比例して酸化増量が減少するとはかぎらない。しかし、0.8%銅添加材においては、各試験温度で最小の酸化増量を示した。一方、2乗則が成立するまでの時間は銅の含有量が増すにつれ短時間側に移行する。また走査電顕写真観察によるとFe₂O₃ 層のFe₃O₄ 層に対する比が銅を添加することにより増大する。

耐候性鋼で認められる銅の偏析は、いずれの含銅鋼でも認められず、図2に示すごとく、銅は粒子状の酸化物として酸化被膜中で認められた。時効処理をほどこした試料は、溶体化材よりも酸化増量は少ないが銅の分布に関しては、特に溶体化材と異なる様子は観察されなかった。

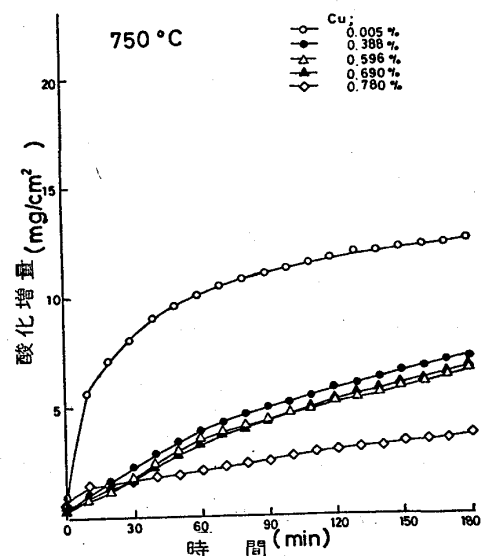
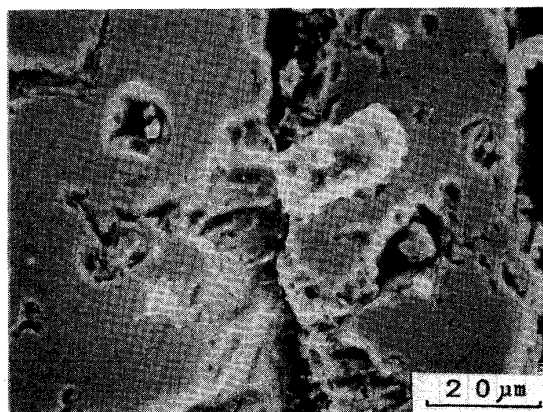
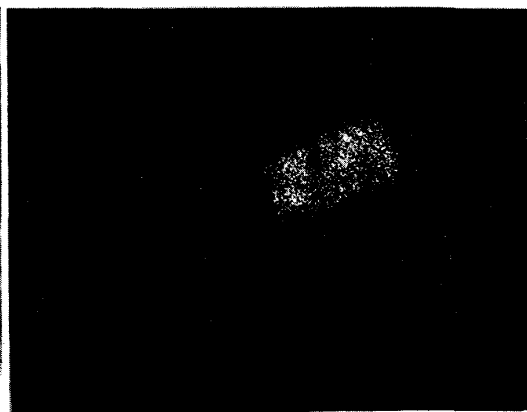


図1 酸化増量-時間曲線



酸化被膜SEM像



CuK_α X線像

図2 Fe-0.7%Cu 合金の銅の分布状態, 850℃×3h酸化。