

1. 緒言

熔融塩浸漬法により鋼表面へ炭化物被覆する方法はいくつが報告されている。本研究は処理する高温で安定、かつ粘性の小さいBaCl₂と他の塩の混合塩をベース溶とし、さらに処理温度で溶解しているV₂O₅と、炭化物の標準生成自由エネルギーがバナジウムより小さい金属粉末とを同時に添加したときの鋼表面への炭化物被覆につき検討する。

2. 実験方法

ベース溶には1:1のBaCl₂-CaCl₂, 2:1のBaCl₂-KCl, 5:2のBaCl₂-Na₂B₄O₇を用い、V₂O₅は5~15%の範囲で添加量を変えた。還元金属はSi, Mn, AlおよびFe-Ti, Fe-B, Ca-Siで、他にBaO, CaO, SiO₂, Fe-Vの添加効果も検討し、いずれも-60μmの微粉末を用いた。まずベース塩とV₂O₅を混合して60°×330hのSUS304製ポットに入れ、大気中で加熱溶融させた後、上記粉末を徐々に添加した。被処理材は熔融浴中に直接浸漬し、所定の時間保持後、油冷した。X線回折、X線マイクロアナライザー、光学顕微鏡観察などにより、被覆物質の同定、層の厚さなどを調べた。

3. 実験結果

(1) Fe-Ti粉末と添加した溶中、鋼を浸漬すると、鋼の表面にVC炭化物にTiの固溶した(V,Ti)C複炭化物が被覆される(Fig 1)。同様Fe-Bも添加した溶ではVCにBの固溶した複炭化物が被覆される。Ca-Si添加溶ではVCと母材表面にCaの微量の濃縮が認められるが、Al添加溶ではVCのみ被覆されている。Mn添加溶ではVCは認められないうえ、母材表面にMnの固溶層がみえる。Siの添加溶ではVCも固溶層も存在しない。

(2) V₂O₅とTiの添加量を変えた場合、 $\frac{3}{8}V_2O_5 + Ti = \frac{4}{8}V + TiO_2$ (a)なる反応式にほぼ等しい割合のV₂O₅とTiを添加すると(V,Ti)Cが被覆され、これよりTi量が多いとTiCが、逆にTi量が少ないとTiにも被覆されない(Fig 2)。

(3) V₂O₅+Ti溶において、BaO, CaO, Ca-Si, Fe-V粉末の添加は炭化物被覆層の形成を促進する効果がある。SiO₂は逆に炭化物層の形成を阻害する。また、ベース塩溶が5:2のBaCl₂-Na₂B₄O₇の場合には、最も被覆層の形成が促進される。

(4) V₂O₅+Ti溶において、溶中の塩基性酸化物の量が増えるに従って被覆される(V,Ti)C複炭化物中のTi固溶量が減少することから、塩基性酸化物の効果は(a)式の反応を右方向に促進するにためと考えらる。

4. 文献

- (1) 新井ら: 日本金属学会誌, 39(1975), 247~
- (2) 小満ら: 金属表面技術, 30(1979), 137~
- (3) 細川ら: 日本金属学会誌, 41(1977), 94~

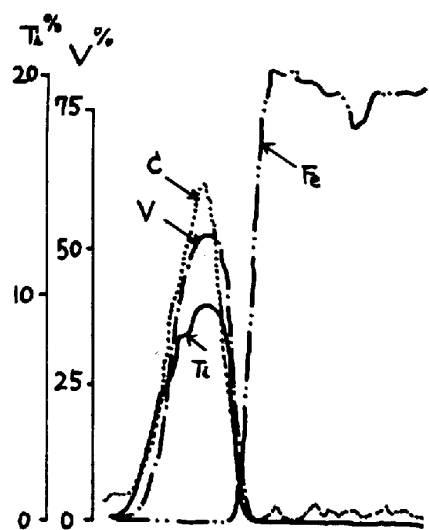


Fig 1. Result of X-ray microanalysis in coated layer formed on SKD11 treated in the fused BaCl₂-CaCl₂ salt containing 5% V₂O₅ and 7% Fe-Ti powder. (950°C x 4h)

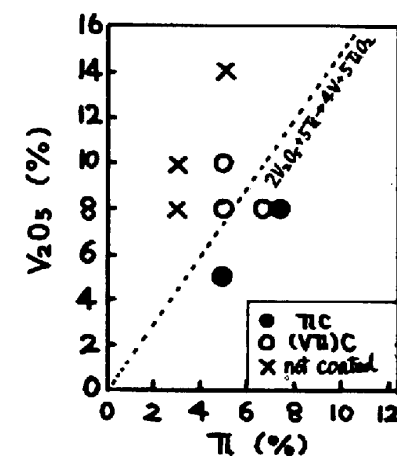


Fig 2. Structure of layers formed on SKD11 specimen treated in the fused BaCl₂-KCl salt containing various amount of V₂O₅ and Fe-Ti powder. (1000°C x 4h)