

(102) Ca化合物粉末を併用したH₂-Arのプラズマジェットによる鉄およびFe-Cr合金の脱硫

東京大学工学部

O金子恭二郎 佐野恒雄
加藤公雄 松下幸雄

1 緒言 前報⁽¹⁾ではH₂-Ar混合ガスのプラズマジェットによるFe-Cr合金の脱硫および脱炭について報告した。今回はH₂-Ar混合ガスのプラズマジェット中にCa化合物の粉末を連続的に溶融金属に吹きつけ、FeおよびFe-25%Cr合金の脱硫実験を行った。

2 実験装置および実験 電源、プラズマトーチなどの実験装置は前報と同じであるが、Ca化合物粉末をガス流に供給する経路を別途に備えた。内径100mmの水冷銅モールド中に2kgの試料を投入して1kgの溶解プールをつくり、随時試料採取した。H₂+Ar混合ガスの流量は20g/min、P_{H₂}は0.05~0.5 atm、Ca化合物は100 mesh以下に研き、供給速度が一定になるようにガス流に混入した。

3 結果および考察 H₂-Ar混合ガスのプラズマジェットによる溶鉄の脱硫は、予備実験によれば、0.1%以下に脱炭非常に速く、事実上進行しなかったため、Ca化合物の吹きつけを試みた。表1はCaC₂およびCaOを各水素分圧で供給したときのFeおよびFe-25CrのSおよびCの変化である。CaC₂による脱硫は1g当り約0.002% Sの効率でそれぞれ0.003%になったが、CaOでは0.011%以下に

表1 Ca化合物による金属中の硫黄および炭素の変化(%)

Melt	Powder(g)	P _{H₂} (atm)	Time(min)	S _{final}	S _{ini}	C _{final}	C _{ini}	
Fe	CaC ₂	5.1	0.05	15	<0.003	0.015	0.055	0.005
Fe	CaC ₂	1.8	0.1	15	<0.003	0.008	0.036	0.005
Fe	CaC ₂	2.9	0.25	20	<0.003	0.008	0.041	0.010
Fe	CaC ₂	6.5	0.5	15	<0.003	0.012	0.080	0.005
Fe-25Cr	CaC ₂	1.5	0.1	20	<0.003	0.008	0.025	0.007
Fe-25Cr	CaC ₂	8.1	0.25	70	<0.003	0.029	0.116	0.012
Fe-25Cr	CaC ₂	5.0	0.5	55	<0.003	0.013	0.056	0.039
Fe-25Cr	CaO	5.2	0.25	90	0.011	0.036	0.010	0.055

はならなかった。また、水素分圧にほとんど関係なく、供給したC量の約30%が浸炭されたが、CaOでは脱炭された。図1は共融点組成⁽²⁾0.14(モル分率)CaC₂-0.86CaF₂フラックスの供給によるP_{H₂}=0.1atmにおけるFeおよびFe-25Crの脱硫の結果である。Sは0.035%から0.003%になり1gのフラックスにつき0.003% Sの効率で脱硫された。Sは0.007%(Fe)、0.026%(Fe-25Cr)と一定になり、これはFe-25Crのf_C^{Cr}=0.25の関係を満している⁽³⁾。プラズマジェット中にCa化合物の粉末を供給したとき、粉末は短い滞留時間(1/1000 sec程度以下)のためにジェット中で溶融するに至らないが、ジェット直下部の高濃と解離した水素は、Ca化合物の溶融と金属Caの解離に専らして脱硫反応を有利にすると考えられる。

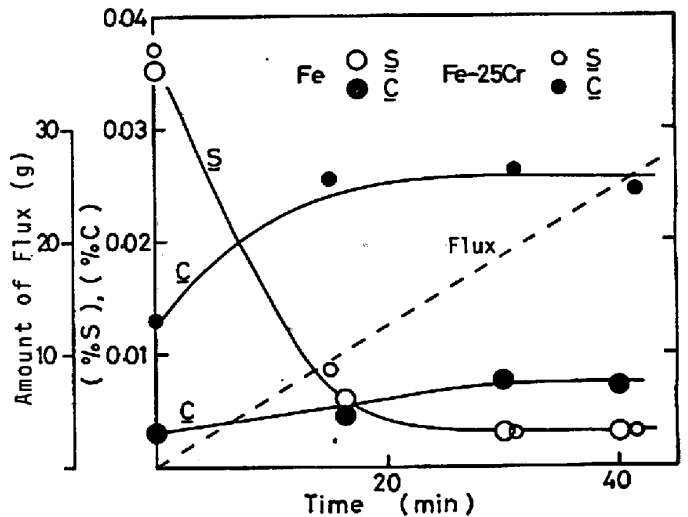


図1 CaC₂-CaF₂フラックス供給によるFeおよびFe-25Crの硫黄および炭素の変化

4 緒言 CaC₂の供給によ、てく0.003%に脱硫された。CaC₂-CaF₂フラックスの供給は金属中のCを上げずに脱硫効率をさらに高める効果があることがわかった。

文献 2) 鉄と鋼, 62(1976)1, P. 43

2) A. Mitchell: Trans. AIME, 242(1968), P. 2507

3) Thermochemistry for Steelmaking, (1963), Addison Wesley