

1. 緒言

近年、鋼中硫化物の形態制御による鋼材の靱性改善を目的として、種々のCa添加技術が開発されている。当社では連铸タンディッシュ及び造塊注入流へのCaワイヤー添加を実施しているが、Ca歩留の安定性ならびに添加にともなうシール不良等による溶鋼の汚染や〔N〕の増加の面で問題が残っている。そこでこれらの問題を解決するために、RH真空槽へのCa添加法について検討した。

2. 実験方法

Ca添加剤としてNi-Ca, Cu-Ca合金, FeCaブリケットを使用した。Table 1にそれらの化学組成、比重及び添加量を示す。実験はTable 2に示すようなペンストック用80キロ級ハイテン材で行なった。

Table 1 Properties of Ni-Ca, Cu-Ca alloy and FeCa briquet

Material	Chemical composition			Specific gravity	Amount of addition
	Ni, Cu	Fe	Ca		
Ni-Ca Cu-Ca alloy	94.0%	-	6.0%	7.5 kg/cm <sup>3</sup>	2 kg/T
FeCa briquet	-	90.0%	10.0%	4.5 kg/cm <sup>3</sup>	2 kg/T

Table 2 Chemical composition of steel (%)

C	Si	Mn	P	S	Al	Cu	Ni
0.12	0.25	0.87	0.008	0.002	0.056	0.20	0.79

3. 実験結果及び考察

(1) 最適添加条件

Fig 1にCa添加後の攪拌時間とCa含有量との関係を示す。Caは攪拌時間とともに蒸発減少し、添加後5分ではFeCaブリケットで12ppm Ni-Ca及びCu-Caで18ppm程度まで低下している。Fig 2にRH上昇管及び下降管近傍におけるNi含有量と攪拌時間との関係を示す。Niは合金添加後約3分で0.20%に収束し、均一混合されたことがわかる。以上の結果より添加後の最適攪拌時間は最低均一混合時間の3分間とした。また合金添加時のRH槽内の真空度は、Caの蒸発損失と溶鋼循環速度を考慮して100~200 Torrが最適であった。

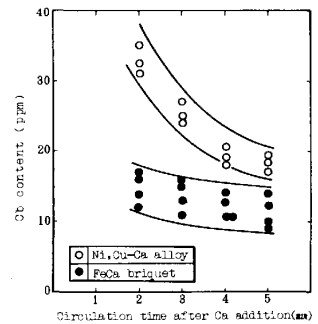


Fig 1 Relation between circulation time after Ca addition and Ca content

(2) Ca歩留

Fig 3, 4に示すようにNi, Cu-Ca合金のCa歩留は16%程度とFeCaブリケット及び鉄皮覆Caワイヤーに比較し非常に良好であった。これはNi, Cu-Ca合金は比重が大きく、添加時溶鋼中に沈下し、溶鋼表面での蒸発損失が抑制されるためである。

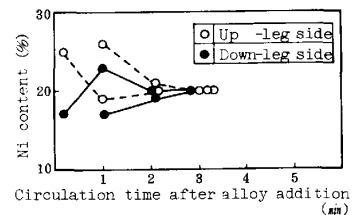


Fig 2 Relation between circulation time after alloy addition and Ni content

4. 結言

RH真空槽へのCa添加について検討した結果、真空槽への添加にもかかわらず、一般材についてはFeCaブリケットの使用で約10ppm、またNiやCuを含有する鋼ではNi-CaあるいはCu-Ca合金の使用で約20ppmのCaを添加することが可能である。現在実操業に本方法を適用している。

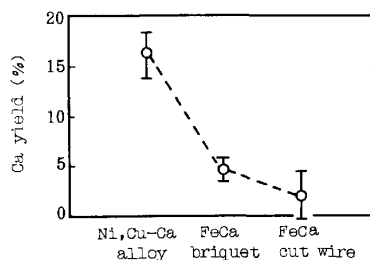


Fig 3 Comparison of Ca yield

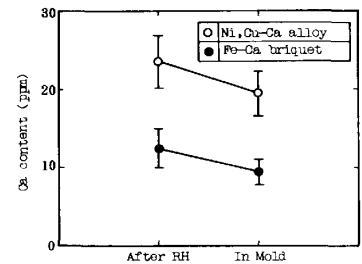


Fig 4 Change of Ca content