

건식용융처리 시 소각 전자스크랩 첨가에 따른 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-SiO}_2\text{-FeO}$
4성분계 슬래그 점도의 효과

池在洪* · 韓新錫 · 韓晶煥 · 李在天

仁荷大學教 材料工學部

韓國地質資源研究院

PCB 스크랩 중에는 Au, Pd, Cu 등의 귀금속 또는 유가금속 등이 산재해 있으며, 광물자원이 부족한 현 우리 나라 실정을 볼 때 중요한 광물이라 표현할 수 있으며, 재활용할 가치가 충분히 있음을 말할 수 있다. 실제 제강과정 중에 쓰이는 슬래그를 중심으로 인공 조제한 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CaO-FeO}$ 4원계 슬래그계에서 소각처리 한 PCB 첨가가 슬래그 점도에 미치는 영향을 실험실적으로 검토하였다.

유가금속회수 시 PCB는 소각되어졌으며, 고주파 유도로에서 슬래그 등과 함께 1차 용해시켰다. 이러한 실험에서 소각재를 더한 슬래그는 우선 낮은 용점을 고려하였으며, 점도를 낮은 영역에서부터 높은 영역까지 확대하여, 조성을 배분하였다. 표1에 선정된 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CaO-FeO}$ 4원계 슬래그의 조성을 나타내었다. FeO함량이 많은 10wt% $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-25wt}\%$ $\text{SiO}_2\text{-25wt}\%$ $\text{CaO-40wt}\%$ FeO 의 슬래그가 1673K에서 0.872poise, 1573K에서 1.42poise의 점도를 얻어냈으며, 고염기도로 갈수록 점도값이 낮아짐을 확인하였다.

점도측정 시 Riboud^[1]와 Urbain^[2] 등의 점도 예측식을 도입하여 점도를 예측하였으며, 독일 HAKKE사의 고온점도계를 사용하여 점도를 측정하였다. 소각 PCB의 첨가와 함께 슬래그의 점도가 유가금속 회수에 미치는 영향을 확인해보고자 한다.

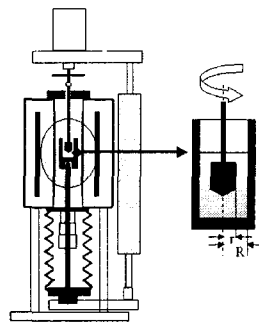


Fig 1. ME1700 of HAKKE

Table 1. Chemical composition(wt%) of the slag sample

a)	10	25	25	40	1	with spent PCB after combustion
b)	10	30	25	35	0.85	
c)	10	30	30	30	1	
d)	10	45	25	20	0.5	

그림1은 Al_2O_3 - CaO - SiO_2 - FeO 의 4성분계 상태도로서 1300℃에서의 5wt% Al_2O_3 , 10wt% Al_2O_3 고정 시 점도를 표현하였다.

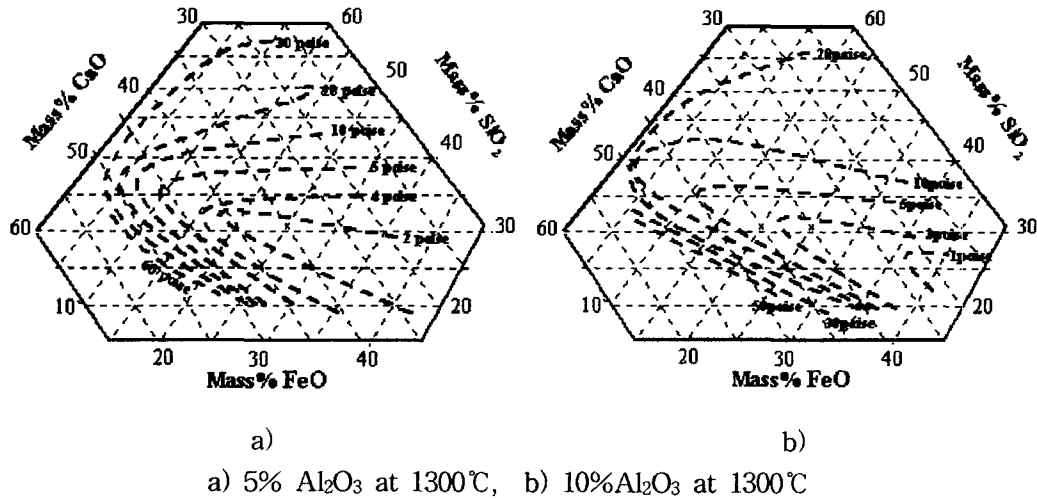


Fig 2. Iso-viscosity lines of Al_2O_3 - SiO_2 - CaO - FeO melts at 1573K^{[3][4]}

Reference

1. Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh) Slag Atlas 2nd Edition 1995, P353
2. Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh) Slag Atlas 2nd Edition 1995, P353-354
3. Kato, M.; Minowa, S.: Tran. ISI JAPAN 9 (1963), 133-140
4. Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh) Slag Atlas 2nd Edition 1995, P379