

소각 처리된 전자스크랩 첨가지 Al_2O_3 -CaO-SiO₂ 3성분계 슬래그 의 점도 변화에 따른 점도 값의 변화

한신석* · 지재홍 · 조병광 · 한정환 · 이재천^(*)

인하대학교 재료공학부, 한국지질 자원연구원^(*)

요약문

PCB 내에는 많은 양의 유기물과 무기물 등이 포함되어 있다. 이것은 폐 PCB에서 건식 제련법에 의한 유가금속의 회수 시 슬래그와 유가·귀금속의 분리에 많은 영향을 줄 것으로 판단된다. Bernades¹⁾ 등은 표 1과 같이 소각 후의 PCB 성분으로 많은 양이 SiO₂나 Al₂O₃ 등으로 구성되어 있다고 보고하였다. 표 1의 경우 소각 후 유기물, 저 융점 금속 등 휘발성이 강한 물질 제거 후 잔존물에 대한 중량비를 나타낸 것이다. 이 값을 기초로 하여 건식처리를 위한 슬래그계 선정을 위해서는 소각 PCB의 잔류성분들을 바탕으로 플럭스의 첨가를 고려해야 하며, 이때 소각된 PCB 내의 성분을 포함하여 인공조제된 슬래그의 점도와 융점 등을 고려해야 한다. 건식처리를 위한 슬래그계에는 전형적으로 융점이 높은 철을 포집금속으로 활용하는 경우에 그림 1과 같이 CaO-SiO₂-Al₂O₃ 슬래그²⁾ 계가 대표적인 예이다. 표 2은 점도측정을 위한 시료들인데, 1번 시스템은 소각된 PCB의 첨가 없이 측정해본 슬래그 시스템이고, 2번 시스템은 5g의 소각된 PCB와 25g의 슬래그를 혼합하여 측정한 슬래그 시스템이다.

Table 1. Average chemical composition of spent PCB after combustion¹⁾

Product	%
Al ₂ O ₃	30.8
BaO	1.2
Cr ₂ O ₃	0.5
FeO	17
MnO	4
Na ₂ O	0.7
SiO ₂	34
TiO ₂	3
sub-total	91
Ag	0.2
Au	0.01
Cu	5.1
Ni	0.4
Pd	0.3
Rh	0.3
Sn	2.8
sub-total	9
Total	100

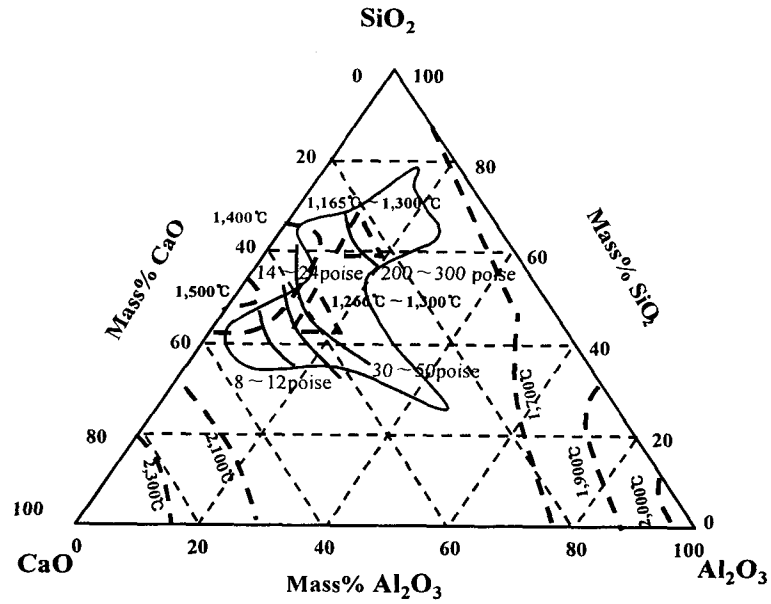


Fig 1. Region of closed loop means temperature below 1400°C Isoviscosity lines of CaO-SiO₂-Al₂O₃ ternary system after Machin²⁾

Table 2. Measured chemical composition and Viscosity of the slag sample under consideration.

No.		CaO(wt%)	SiO ₂ (wt%)	Al ₂ O ₃ (wt%)	Basicity	Viscosity (1400°C)
1	Slag	24	63	13	0.38	73
2	Flux + spent PCB after combustion	45	40	15	1.18	19

인용문헌

- 1) A. Bernades, I. Bohlinger, D. Rodriguez, H. Milbrandt, W. Wuth, "Recycling of Printed Circuit Boards by Melting with Oxidizing/Reducing Top Blowing Process" TMS, (1997) 363
- 2) J. S. Machin, T. B. Yee and D. C. Hanna : J. Amer. Ceram. Soc. 35 (1952) 322