

(133)

減圧下における不純物元素の挙動

大同特殊鋼㈱ 中央研究所 小野清雄 ○池田雅宜

1. 緒 言

将来、スクラップ中のCu, Sn, Pbなどの不純物元素量はより高レベルになると予想される¹⁾。一方、とくに高合金においては、製品中の不純物元素レベルに対する要求がますます厳しくなりつつある。 10^{-5} Torr 台の高真空下における不純物元素の挙動、減圧下におけるCo基合金からの不純物元素の蒸発挙動に関してはまだ不明な点が多いので、これらを明確にするための実験を行った。

2. 実験方法

5 kg V I 炉で溶解したNi, CoおよびFe溶湯が所定温度(1650または1750℃)に到達したのち、各0.02~0.2%相当のPb, Zn, Bi, Te, As, Sn, Ag, Cu, Se, Sbを同時添加した。添加2~3 min 後にAr排気を開始し、この時点を経験ゼロとして数回のサンプリングを行った。溶解時圧力は、 $5.0 \times 10^{-1} \sim 7.5 \times 10^{-5}$ Torrの範囲内で変化させた。

3. 実験結果

各不純物元素について $\log i_t/i_0$ と時間 t との関係プロットすると直線関係が得られ、 $\log i_t/i_0 = -1/2.3 \cdot k \cdot A/V \cdot t$ の関係が成り立つ。ここで、 i_t, i_0 : 時間 t および 0 (s) における不純物元素 i の濃度(%)、 A : 溶湯表面積(cm^2)、 V : 溶湯体積(cm^3)、 k : specific evaporation const.

直線の傾きから種々の実験条件下における k 値を求めた。その一例を図1に示す。

同一実験条件下では、Ni, Co, Fe 各溶湯からのBi, Pb, Znの蒸発速度はほぼ等しく、これら元素は溶湯温度および溶解時圧力に関係なく急速に蒸発した。

Te, Ag, Se, Cu, Sb, Sn, Asの蒸発は、上記3元素に比してより遅かった。

これら元素の蒸発速度は溶湯種類によって異なり、一般にNi溶湯からの蒸発が最

も遅く、ついでCo溶湯、溶鉄の順であった。溶解時圧力を 10^{-5} Torr 台の高真空に保持しても、これら元素の蒸発速度は 10^{-3} Torr 台におけるそれとほぼ同等であった。蒸発しにくい元素の蒸発を促進させるには溶湯をより高温に保持することが効果的であり、図2に示すごとく浴温を100℃上げることによって蒸発速度は1.5~3倍になった。

V I 溶解では一般にBi, Pb, Znはメタル側拡散律速、Sb, Snなどは表面蒸発律速であることが明らかとなった。

1) R. D. Burlingame: I&SM (1979) P14

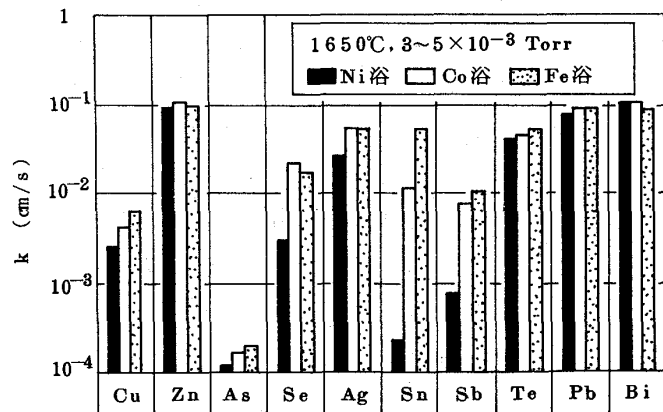


図1. Ni, Co, Fe 各溶湯からの不純物元素蒸発挙動

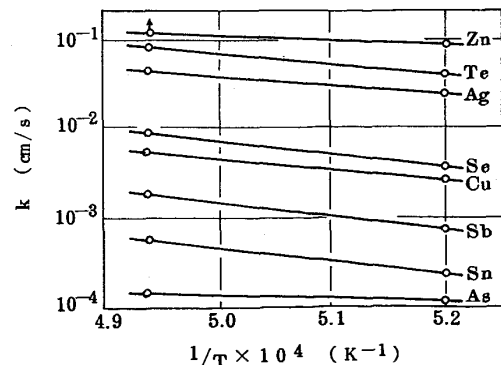


図2. Ni 溶湯からの不純物元素蒸発の温度依存性(3×10^{-3} Torr)