

(157) 1600°CにおけるFe-P合金中のPの活量係数ならびにこれにおよぼすSiの影響について

早稲田大学 理工学部 ○山田 啓作  
工博加藤 栄一

I. 緒言 さきに日本鉄鋼協会第91回講演大会(62(1976)577)にてパルスカウンティング法を導入した高感度質量分析計にて、熔融鉄-りん合金の活量の測定を行ない、報告した。その後、低濃度領域の測定精度の向上に努め測定が完了したので再び報告する。

また熔融鉄-りん系合金のオニ元素のりんの活量に対する影響すなわち相互作用係数は重要であるにもかかわらず、今まで測定されていなか、あるいは測定はされていても測定者によりその値が著しく相違している。現在、りんの活量係数に及ぼすオニ元素の影響について測定を行なっており、その一部について報告する。

II. 熔融鉄-りん二元系合金のりんの活量

実験に用いた装置は前回の報告と同じものである。前回は1600°C±50°Cの範囲でイオン強度比  $I_{Fe}^+/I_P^+$  を数点測定し、最小自乗法で1600°Cの値を求めたが、今回はイオン強度比を1600°Cにおいて極力時間を長く測定し、パルスカウンティングにおける統計的なバラツキが測定値の精度に与える影響を少なくした。その結果、 $\ln(I_{Fe}^+/I_P^+)$  の値の2σが0.04以下という精度で測定が可能となった。その結果を図1に示す。これをもとに Belton-Fruehan らの誘導した手法によりりんの活量係数を求めた。その結果を図2に示す。また  $\epsilon_P^x = 7.3 \pm 0.1$  を得た。またこの種の実験では高次の蒸発分3種からのフラグメントイオンの影響について考慮する必要がある。そこで  $I_{P_2}/(I_P^+)^2$  の値を各組成について測定し、一定であることを確認し本研究での22eVのイオン化エネルギーではこの影響が無視できることが明らかになった。なお本系における鉄の活量も求めた。

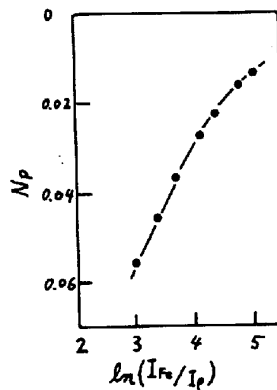


図1. イオン強度比

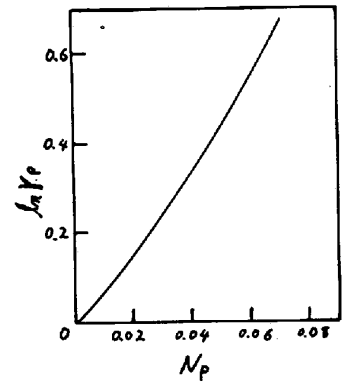


図2. 1600°Cにおけるりんの活量係数

III. りんの活量におよぼすケイ素の影響

りん濃度約1.75 at% (1 wt%) 前後の鉄-りん合金にオニ元素(X)を添加し、 $I_{Fe}^+/I_P^+$  を測定する。その時の鉄の活量  $a_{Fe}$  を考慮し  $I_P^+ a_{Fe} / I_{Fe}^+$  を計算すると、次式により  $\epsilon_P^x$  を求めることができる。

$$\epsilon_P^x = \frac{\partial \ln(I_P^+ a_{Fe} / I_{Fe}^+)}{\partial N_x}$$

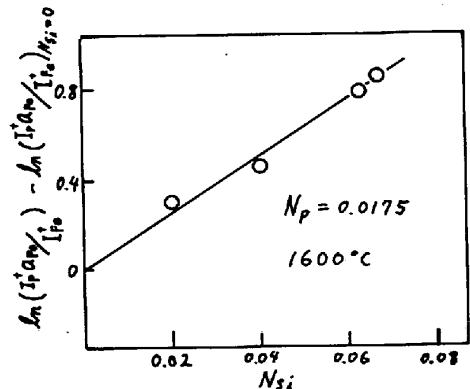


図3. りんの活量係数におよぼすSiの影響

ケイ素についての測定結果を図3に示す。(図中では  $N_{Si}=0$  の時の  $\ln(I_P^+ a_{Fe} / I_{Fe}^+)_{N_{Si}=0}$  の値と各測定値から引いてあり、縦軸の値は  $\delta_P^{Si}$  に対応する値となっている。)

図4に二元系のりんの活量の測定結果とともにりんの活量におよぼすケイ素の影響を示す。

同様な測定をその他の合金元素について行なっており、その結果についても報告する。

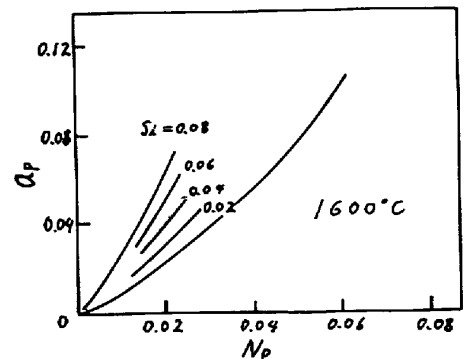


図4. りんの活量におよぼすSiの影響