

大阪大学工学部 森田善一郎, 笠間昭夫
大阪大学大学院 ○ 児島慶享

I 緒言

鉄鋼製錬に關する溶融体の物性値の重要性にかんがみ、当研究室では、これまでに溶融鉄および鉄合金の密度、粘性、表面張力、電気抵抗などの諸性質を測定し、主として冶金学的立場から考察を加えてきた。

ところで溶鉄の密度に関する前回の測定¹⁾では、密度が1600°C近傍で急激に変化するという結果が得られ、著者の一部らは、この異常を溶鉄内部の構造の変化によるものであらうと推察した。その後、内外の研究者により溶鉄の密度測定や回折研究などがなされ、それらの多くは著者の一部らによる前回の密度、粘性測定結果ならびに溶鉄の構造変化に対する見解^{1), 2)}に対して否定的である。このような背景のもとで、著者らはアルキメデス法による溶融金属の密度測定法について改めて検討、改良を加え、前回の測定でみられた溶鉄の密度の異常変化の有無を確認することを目的として溶融鉄、ニッケルならびに二、三の組成のFe-Ni合金の密度を測定した。

II 実験方法

測定方法としては二球法を採用した。試料加熱はモリブデン抵抗炉により行ない、測定は融点から最高約1650°Cの温度範囲にわたって、昇温、降温とも5°C間隔で連続的に行なった。また雰囲気ガスとしては、対流の影響の少ないHeガスを精製して使用した。ところで、前回の測定では天秤が開放型であったため測定系内へのある程度の空気混入は防止できなかったが、本研究ではこの点を改良するために天秤を密閉型のものにかえ、完全なる雰囲気調整を可能にするとともに、シンカーの取り換えなどすべての操作が調整雰囲気中で行なえるようにした。また、一部のアルミナ製シンカーにおいて、高温でシンカー基部が融体からの浮力により変形する現象が認められた。そこでシンカー内部に1.5mm^φのMo線を入れることにより、これらシンカーの高温変形を防止した。さらに、アルミナルツボ壁の影響をできるだけ少なくするため、これまでのものより内径の大きい(内径40mm)ルツボを使用した。

III 結果および考察

本研究によって得られた結果のうち純鉄および純ニッケルの密度の温度変化を図1, 2に示す。図1から明らかなように前回の測定で認められたような純鉄の密度の温度に対する異常変化は認められず、ほぼ直線的に変化しており、また昇温、降温時の履歴現象も認められなかった。このことから、前回の測定における密度の異常変化は、今回の測定に比べて前回の測定では雰囲気の不完全あるいはシンカーの変形など、測定条件に対する配慮が十分でなかったために生じたものと推察される。なお、二、三の鉄-ニッケル合金についての結果では密度の加成性からのずれは小さいことが認められた。

文献 1) 森田・萩野ら, 日本金属学会誌 34(1970), 248

2) 萩野・森田ら, 鉄と鋼 56(1970), 1633

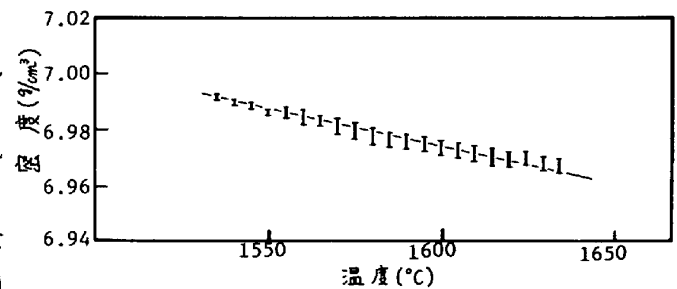


図1. 純鉄の密度の温度変化

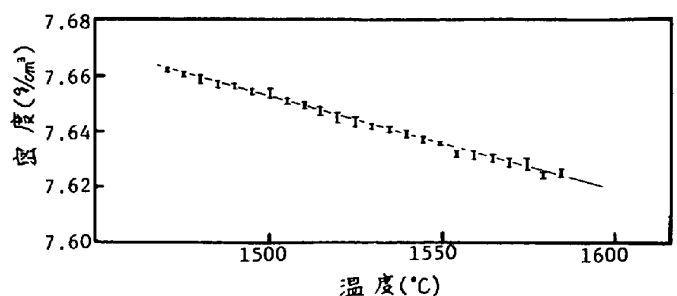


図2. 純ニッケルの密度の温度変化