

(67) 溶融金属および鉄合金の有効放射率

京都大学 工学部

盛 利貞 ○藤村 侯夫
東 敏宏 吉本 宏

1. 緒言

実験室における比較的少量の溶融金属の温度の測定には熱電対による接触方式の測定法ならびに非接触方式の光高温計が一般によく利用されているが後者の場合は被测温体の汚染や保護管を通じた熱移動などの温度場への化学的物物理的影響を考慮する必要がないという利点がある反面被测温体が安全放射体でない場合には、その有効放射率も、さらに被测温体と光高温計の間の光路において吸収および反射による放射損失があれば、その値を透過率としてあらかじめ決定しておかねばならない。

本研究においては実験室的規模において各種の溶融純金属および溶融鉄合金の有効放射率および溶融純鉄の有効放射率の温度による変化を測定し、さらに测温条件の変化の見掛けの輝度温度への影響について調査した。なお透過率に関しては使用した光学系の透過率を Prismeter¹⁾を用いて独立に決定した。

2. 実験方法および結果の要約

30~50 g の試料を测温用孔付 MgO まつぼに入れ高周波炉により Ar 気流中で溶解し所定の温度に保持して上下両側の光学系を通して試料表面およびまつぼのくぼみの底の見掛けの輝度温度を同時に測定した。この場合下側のまつぼのくぼみの有効放射率をあらかじめ決定²⁾しておけば真温度が決められ、この時の試料の表面の見掛けの輝度温度から試料の有効放射率を決定することができる。使用した光学系(プリズムあるいはプリズム+板ガラス)の透過率は北条製作所製の Prismeter¹⁾によって測定したが、一例を示すとプリズムの透過率は 0.91, プリズム+板ガラスのそれは 0.85 であった。

溶融純鉄の融点から 1900°C までの有効放射率の測定結果と他の測定値および推定値との比較を図 1 に示した。推定値は金属の抵抗率を用いて放射率を推定する菅野³⁾の式によって近似的に求めたものである。多くの実測値やこの推定法によれば純鉄の有効放射率は温度とともにやや増加する傾向が認められる。

この傾向は Price による固体金属の X-point にもとづく考察では逆になるが、この点に関しては溶融金属についても検討してみる必要があるだろう。Fe-X 系合金の有効放射率についてはほぼ 1500~1600°C の範囲で測定した結果 C は 4% 程度までは有効放射率を増加させ、Co では 20% 程度まではほとんど変化しない。この外に Mo, Si, V, W の影響も調べ Cu および Ni については全域にわたって測定した。

Fe-C-X 系合金については Al, Cr, Cu, Nb, S, Si および Sn の影響もほぼ 1540~1580°C の範囲で検討した。

見掛けの輝度温度の测温条件による変化についてはガス導入管として使用した不透明石英管の内径の大きさおよび石英管の先端と試料表面との距離について調べたがいずれの場合も特に顕著な影響を認めすることはできなかった。

本研究の方法で決定した有効放射率の測定誤差と誤差伝播の法則にもとづいて評価した結果相対誤差として高々 10% を得た。

1) 盛, 藤田, 岩崎, 下荒地, 近藤: 水曜会誌, 16 (昭 43 年), 7 号, p. 494~498

2) 盛, 藤村, 東, 吉本: 学振 19 委 8979, 第 3-186 (昭 44 年 7 月)

3) 菅野: 鉄と鋼, 27 (昭 16 年), 2 号, p. 1~9

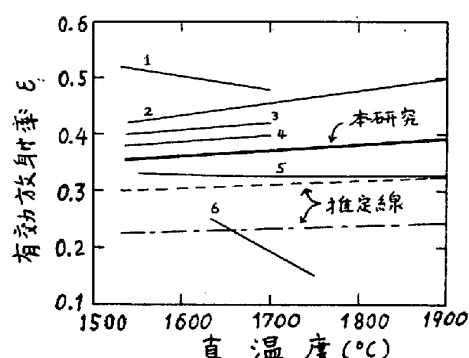


図 1 純鉄の有効放射率

- 1 J. C. d'Entremont
- 2 Dastur, Gokcen
- 3 Knowles, Sarjant
- 4 佐野, 土坂
- 5 K. W. Lange
- 6 K. Guthmann