

(62)

固体鉄, コバルトおよびニッケルの水素溶解度

京都大学 〇諸 岡 明  
 日本製鋼所 室蘭 澤 田 進  
 京都大学 工博 盛 利 貞

**緒言** 鉄に固溶した水素はその性質に種々の悪影響を及ぼす。そのため鉄中の水素溶解度について従来多くの研究がなされてきたが、とくに固体鉄に関する研究はおもに相変態に伴う溶解度の変化に重点をおいたものが多く1相中における各種添加元素の影響を系統的に測定したものは少ない。本報ではこれらの研究を行なうに先立って固体純鉄、純コバルトおよび純ニッケル中の水素溶解度を測定した。  
**実験装置, 実験方法および試料** 金属あるいは合金の水素溶解度を測定する方法に急冷法とSieverts法とがあり、いずれの方法にも一長一短がある。本研究では後者の方法を用いた。加熱方法は白金抵抗線あるいはカンタル線を用いた電気炉で測定温度範囲は806~1170°Cで図1に示したように反応管は透明石英製二重管で内外は同一ガスを同一気圧入れた。試料の加熱法として高周波誘導加熱も考えられるが、被熱体が固体の場合数値計算によって試料内部の温度分布が均一にならないことが判明したので用いなかた。実験に用いた純鉄のCは0.0057%でコバルトの純度は99%以上、ニッケルはモントNiをそれぞれ真空溶解し約8×600に成形して用いた。実験は水素還元-脱ガス-hot volume測定-水素溶解度測定-のサイクルを何回か繰返して求め、脱ガス処理後の残留水素については別に定量し測定結果に加算した。

**実験結果および考察** フェライトおよびオーステナイトの水素溶解度の測定結果を他の研究者の測定値と比較すると図2のようになる。フェライト中の本実験結果は測定値が少ないが岩瀬・福島およびLuckemeyer-Hasse・Schenckの結果とよく一致している。一方オーステナイトではHill・Johnsonの実験値と比較してほぼ等しいかいく多高目、Schenck・Langeの値より全体に高くZapf・Moritzの測定値より低く岩瀬・福島の値とはバウツキを除いて一致している。これらの領域における水素の溶解に伴う標準自由エネルギーの変化を他研究者のものと比較すれば表1のようになる。この表には純コバルトおよび純ニッケルの場合の測定結果も示した。

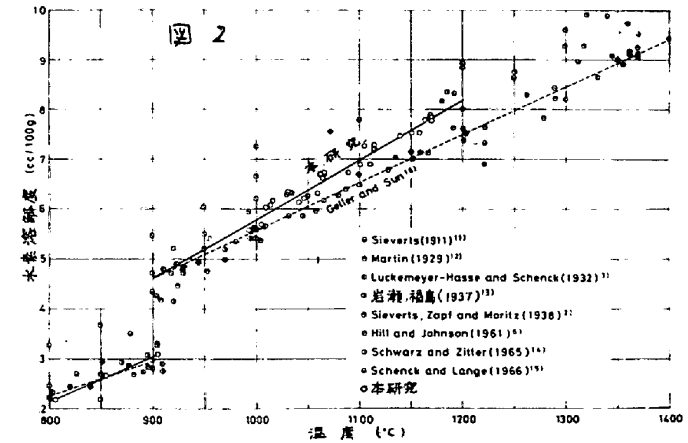
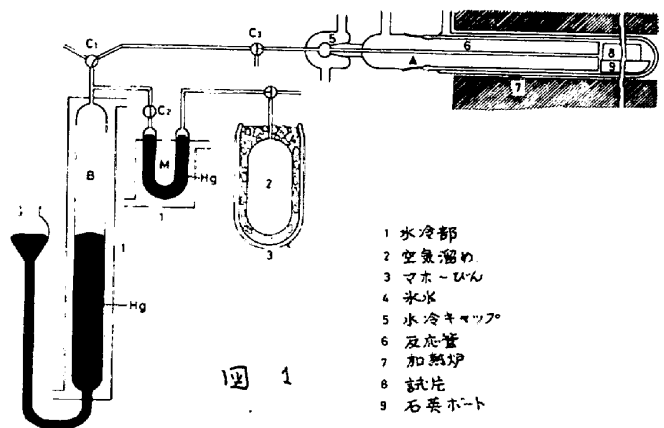


表1 純固体鉄, コバルトおよびニッケル中の水素の溶解に伴う標準自由エネルギー変化

種類	$\frac{1}{2}H_2(g) = H(\%)$ 40°	研究者
α鉄	9000 + 8.64T	本研究
	6652 + 10.54T	Armbruster & Austin <sup>13)</sup>
	6488 + 10.84T	Geller & Tak-Ho Sun <sup>16)</sup>
	5801 + 11.59T	Eichenauer & Künzig <sup>20)</sup>
	5730 + 11.5 T	Dyakonov & Samarin <sup>21)</sup>
γ鉄	5606 + 9.91T	本研究
	6300 + 10.19T	Hill & Johnson <sup>6)</sup>
	7149 + 9.76T	Schenck & Lange <sup>15)</sup>
	5408 + 10.84T	Geller & Tak-Ho Sun <sup>16)</sup>
	5700 + 10.65T	Dyakonov & Samarin <sup>21)</sup>
純 Co	11094 + 6.98T	本研究
	7684 + 9.87T	Schenck & Lange <sup>15)</sup>
	8530 + 9.37T	Sieverts & Hagen <sup>17)</sup>
純 Ni	4904 + 9.91T	本研究
	4840 + 10.13T	Luckemeyer-Hasse & Schenck <sup>13)</sup>
	6129 + 9.27T	Schenck & Lange <sup>15)</sup>