

(61)

オーステナイトの水素溶解度に及ぼす合金元素の影響

京都大学 諸岡 明
 日本製鋼所 室蘭 澤田 進
 京都大学 工博 盛 利貞

緒言 前報において純鉄、純コバルトおよび純ニッケルの固体中における水素溶解度を報告した。

これに引続いて鉄を基にした Co, Mn, Ni, Cr, Si および W の各元素に対する水素溶解度を測定した。実験方法その他については前報のとおりである。

実験結果および考察 測定した各合金のうち Fe-Ni 系について $\log[H(cc/100g)]$ を $1/T$ に対して図示すると図 1 のようになる。この図には純ニッケルについて他の研究者による測定結果も記してある。これより 1000°, 1050°, 1100°, 1150°C の各温度における水素溶解度を内挿して求めた結果を第 2 図に示した。他の合金の場合も同様の図が得られる。ここで各合金について Sieverts の法則が成り立つものとすれば図 2 におけるような等温溶解度曲線の各濃度点における傾きから相互作用濃度比助係数 $b_H^X = (\partial \log f_H / \partial [X])_{c_{Ni}, c_{Fe}}$ を求めることができる。合金元素濃度が稀薄な場合の相互作用濃度比助係数を各温度で求めた結果を表 1 に示した。同表には他研究者の測定値より得られた値も示した。一方 b_H^X は水素濃度が低いことから事実上 e_H^X と同じ値をとる。このような無限希薄溶体における 1 次の相互作用パラメータは水素の場合にも盛一類によって指摘された関係の成立することが判った。すなわち本研究で求めた 1000°C における e_H^X と溶鉄における e_H^X との間には図 3 のように 1 次の相関関係があり、帰帰式は

$$e_H^X(1000^\circ\text{C}) = 3.22 e_H^X(1600^\circ\text{C})$$

によって与えられる。この式より本実験では求めなかった他の合金における $e_H^X(1000^\circ\text{C})$ を推定することができる。

また本研究では 2 次以上の相互作用パラメータを求め、水素の活量係数の式による近似度の向上をはかった。

表 1 鉄合金における相互作用濃度比助係数 b_H^X

合金の種類	b_H^X	温度 (°C)	濃度範囲 (%)	研究者
Fe-Co	0.002	1000 - 1150	<30	本研究
	0.0004	1000	<10	Fukushima & Mitsui ⁽⁴⁾
Fe-Mn	0 - 0.004	1000 - 1150	<1	本研究
	-0.004	1000	<1	Schwarz & Zitter ⁽¹⁴⁾
Fe-Ni	-0.0009	1000 - 1150	<20	本研究
	-0.0009*	1242*	<20	Schneck & Lange ⁽¹⁵⁾
	-0.003	1000	<11.3	Schwarz & Zitter ⁽¹⁴⁾
Fe-Cr	-0.0078	1000 - 1150	<6	本研究
	-0.009	1000 - 1150	=10	本研究
	-0.008	1000	<1.5	Schwarz & Zitter ⁽¹⁴⁾
Fe-Si	0.083	1000	<1	本研究
	0.070	1150	<1	本研究
Fe-W	-0.01	1000	<0.84	Schwarz & Zitter ⁽¹⁴⁾
	0.02	1000	<2.7	本研究
Fe-W	0.009	1150	<2.7	本研究
	0.02	1000	<1.5	Baukhah & Gehlen ⁽¹⁴⁾

* 外挿値

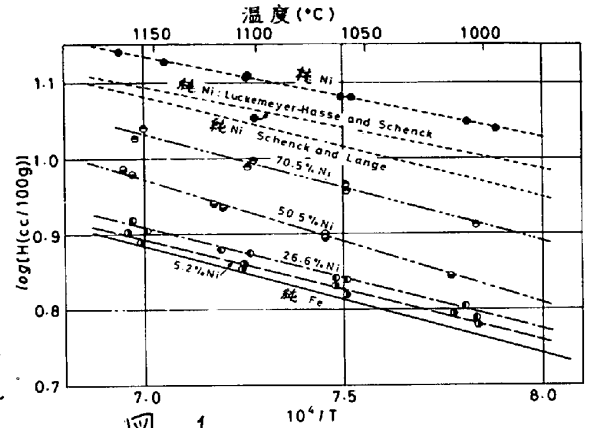


図 1

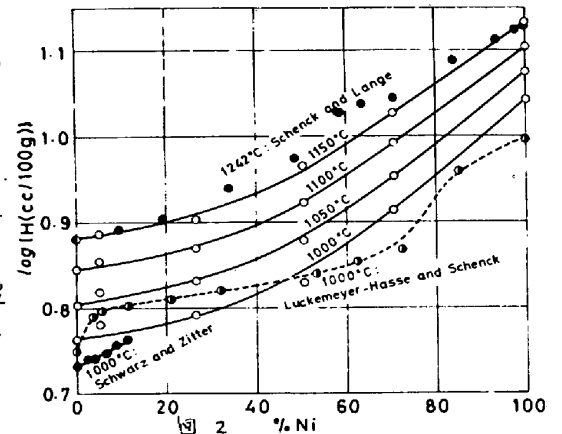


図 2

