

防衛大 機械工学教室 石崎哲郎・武田隆夫

1. 概要 C, Si, Mn, Tiを含む鋼を真空中で連続的に加熱昇温するとき放出される水素を測定して合金元素が水素放出曲線に及ぼす影響について調べた。

2. 結果 図1は炭素鋼の焼入材 表1 供試材の化学組成

及び焼入焼戻材の水素放出曲線を示す。200℃~300℃の水素放出ピークは、鋼中に不純物がある場合及び冷間加工した時など転位密度の高い状態を経過した場合に認められるものがある。これは図2~4の場合も同様である。400℃附近より前報*で明らかにした、炭化物とフェライトの

	chemical composition (wt%)							
	C	Mn	Si	N	Ti	Ni	Cr	
0.06C	0.061	0.44	0.63	0.005	—	—	—	—
0.36C	0.359	0.29	0.76	0.006	—	—	—	—
1.5C	1.478	0.46	0.56	0.008	—	—	—	—
0.5Si	0.05	0.18	—	0.005	—	—	—	—
0.63Si	0.061	0.44	0.63	0.005	—	—	—	—
1.5Si	0.05	0.30	1.53	0.004	—	—	—	—
4.0Si	0.053	0.48	3.97	0.007	—	—	—	—
0Mn	0.050	—	0.36	0.006	—	—	—	—
0.34Mn	0.061	0.34	0.45	0.005	—	—	—	—
1.0Mn	0.057	1.04	0.19	0.005	—	—	—	—
4.8Mn	0.056	4.77	0.26	0.018	—	—	—	—
0Ti	0.061	0.34	0.45	0.005	—	—	—	—
0.31Ti	0.054	0.25	0.20	0.005	0.31	—	—	—
Cr-0Ti	0.06	0.44	0.43	—	—	0.08	16.4	—
Cr-2.5Ti	0.01	1.41	0.13	—	2.5	0.08	16.1	—

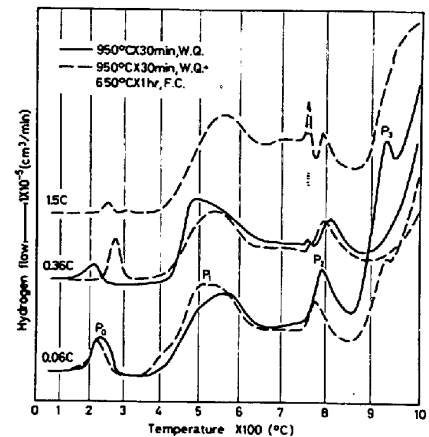


図1 炭素鋼の水素放出曲線

2相界面、及びフェライト結晶粒界からの水素放出が生じ、更に650℃附近よりフェライト粒内の水素放出が多くなっている。図2では、Siの多い場合には約850℃附近より水素放出は急激に多くなる。この現象はSi原子のまわりに配位された水素が放出するものと考へている。0.63% Si鋼の930℃附近のピークはA3点に対応する。図3はFe-Mn合金についての結果で、Mn添加により400℃附近の2相界面及びフェライト結晶粒界からの水素放出はより低温側で主する事が認められる。Mn 1.0%以上ではP3ピークが認められる。図4はTiを添加した炭素鋼及び18Cr鋼の水素放出曲線である。Tiを添加した場合には400℃~800℃で多量の水素放出が認められる。これは結晶粒界及び結晶粒内の水素放出によるものであるが、Ti原子のまわりに配位された水素の放出のために著しく多くなっているものと考えている。

* 石崎, 武田: 鉄と鋼, 63(1177) 5375.

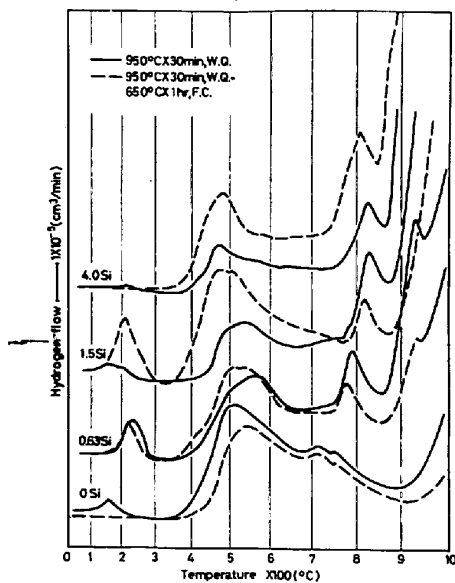


図2 珪素鋼の水素放出曲線

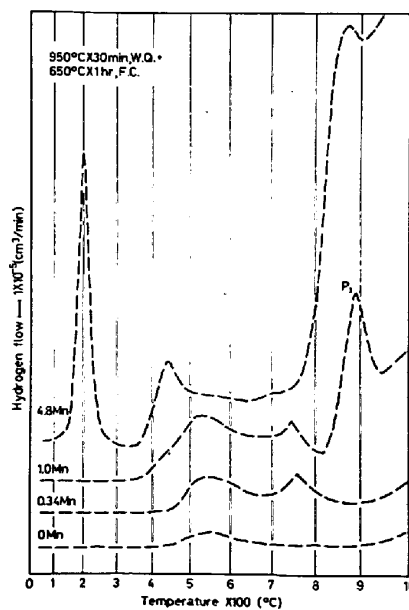


図3 マンガン鋼の水素放出曲線

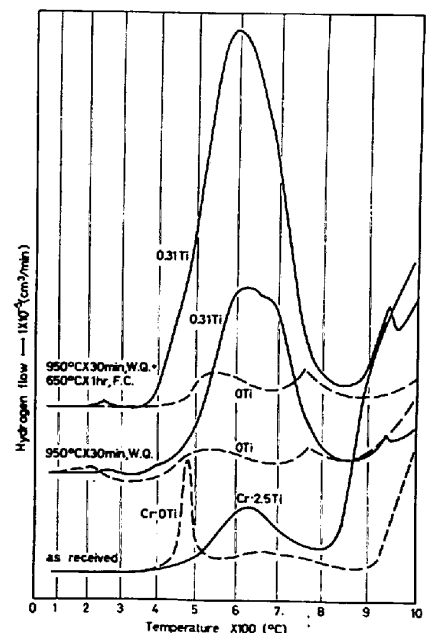


図4 タン鋼の水素放出曲線