

(280) 超強力4340鋼の機械的性質におよぼす製造法の影響

日立金属・安永工場

○芥川俊雄・浦野元一

1. 緒言

AISI 4340鋼は、超強力鋼として、航空機材料、その他、高強度を必要とする部分に用いられている。また、強度の向上に伴い、靱性を多少犠牲にしてでも、高強度を確保している。その為、材料の信頼性が問題になっており、品質の向上が望まれている。今回、製造法を変え、鋼質の改善度を変化させ、その機械的性質の比較検討を行った。

2. 実験方法

表1: 各供試材の化学成分を示す。

表1 化学成分

試料	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Al	Sn	Ti	As	Sb	N	O
A	0.39	0.32	0.73	0.008	0.010	1.84	0.81	0.25	0.01	0.030	0.003	0.002	0.002	nil	0.006	0.0010
B	0.40	0.25	0.74	0.008	0.005	1.90	0.80	0.27	0.09	0.045	0.015	0.001	0.012	tr	0.007	0.0015
C	0.39	0.31	0.76	0.011	0.008	1.76	0.84	0.20	0.11	0.034	0.015	0.001	0.023	nil	0.004	0.0025

A材は原料鉄に100%海绵鉄を用い、消耗電極式真空アーク溶融にて作製し、B材、C材は原料鉄に一般原料鉄を用い、B材は消耗電極式真空アーク溶融にて作製し、C材は脱ガス処理を施してある。

試料はそれぞれ60mmφ、熱間圧延し、60mmφ素材より、900℃の焼入れし、680℃の焼戻しを行い、その後、各試験片の割出し、荒仕上げを行い、荒仕上げの状態で焼入れ、焼戻しを行い、その後、仕上げを行う。焼入れは840℃油冷、焼戻しは220℃空冷を2回繰返した。

3. 実験結果

シャルピー衝撃試験結果を図1に、引張試験結果を表2に示す。

海绵鉄を原料に用いたA材は、一般原料鉄を用いたB材、C材と比較して、不純物、特に靱性に有害とされているCu, As, Snが少なかった。その為、Vノックシャルピー試験では20℃～-78℃において、A材はB材、C材と比較して、高い値を示した。また、引張試験においては、引張強さ、耐力には、ほとんど差は認められなかったが、伸び値には明瞭に鋼質の差が現れ、この点A材は優れた値を示した。

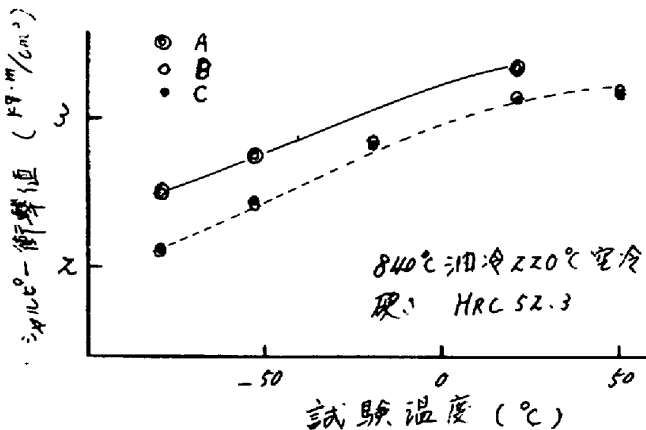


図1. Vノックシャルピー衝撃試験結果

表2. 引張試験結果

試料	硬さ (HRC)	引張強さ (kg/mm²)	0.2%耐力 (kg/mm²)	0.2%耐力 (kg/mm²)	伸び (%) 2in.	伸び (%)
A	52.3	194.6	132.1	159.1	13.2	50.6
B	52.2	194.5	132.0	158.2	13.3	46.5
C	52.3	194.5	132.4	160.1	11.8	42.4

840℃油冷、220℃空冷、平行部 12.7mmφ