

(235) 微細化4340鋼の諸性質

日立金属(株) 安来工場 ○芥川俊雄・浦野元一

1. 緒言

強靱鋼の高強度、高靱性を確保するための手段として、鋼の組織を微細化することがいろいろ研究されている。著者らは超強靱鋼のうちでも最も広く使われているAISI 4340鋼をとりあげ、急熱急冷を繰返すことにより、微細化組織を作り、機械的性質に及ぼす影響について調べた。本報告は引張性を調べると同時に、シャルピー衝撃試験、疲労試験を行い、その効果を調べた。

2. 実験方法

表1に試験材として用いた4340鋼の化学成分を示す。

表1 供試材の化学成分

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu
4340	0.39	0.29	0.70	0.012	0.009	1.73	0.73	0.25	0.13

試験片は荒加工後、表2に示す850°C油焼入れを行った。

試料A、B、Cは急熱急冷による効果、Dは通常熱処理、E、Fは急熱急冷の繰返しによる効果を行ったものである。Dについては実験用電気炉を用いたが、他は全てユルトを用いた。焼戻しは220°C×1時間空冷を繰返しを行った。その後、研仕上げを施し、試験を行った。

なお、引張試験は平行部6.4mm中の試験片を用い、伸びは電気抵抗式ストレインゲージを用いて測定を行った。シャルピー衝撃試験は2mm深さ、Vノッチ試験片を用いた。

3. 実験結果

- 急熱急冷により結晶粒が小さくなる。しかも、保持時間が少ない程、結晶粒は小さくなる。(表2)
- 急熱急冷を繰返すことにより更に結晶粒は小さくなる。このような方法で微細化したものは、硬さがやや高くあられ、引張試験における引張強さ、0.2%耐力、比例限が高く、絞り値も高い。しかし、伸びには顕著な効果は認められなかった。(図1)

- さらに、このように微細化することにより、シャルピー衝撃試験においても良い結果が得られた。(図2)

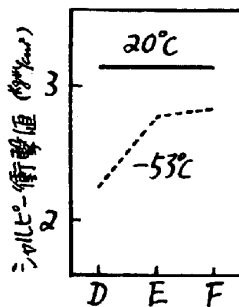


図2 シャルピー衝撃試験結果

表2 熱処理方法

	焼入条件	G-S	硬さ(HRC)
A	10 d sec × 1回	9.5	50.1
B	(10 d + 60) sec × 1回	9	51.8
C	(10 d + 300) sec × 1回	8.5	51.6
D	60 min × 1回	8	52.2
E	10 d sec × 4回	11	53.1
F	(10 d + 60) sec × 4回	10.5	54.4

d: 試験片平行部直径 (mm)

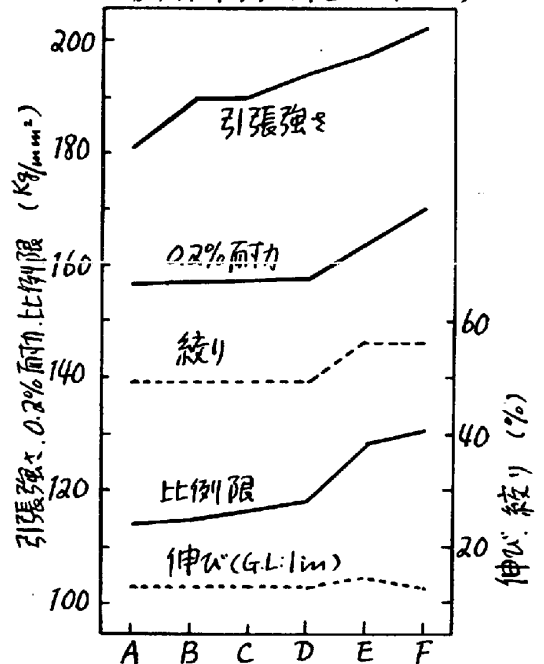


図1 引張試験結果