

(204) オースフォーム鋼の二次硬化について

金属材料技術研究所

○渡辺 敏

宮地博文

東京大学工学部

工博 荒木 透

1. 緒 言

二次硬化性を有する鋼をオースフォームして焼もどすと、一般にピークが不明瞭になる現象が観察されている。しかし、鋼種によってはオースフォームにもとづく全体的な硬さの上昇が起るにもかかわらず、さらに二次硬化が生ずる場合もある。そこで二種類の鋼について、いかなる場合にピークが不明瞭になるか、またピークの有無による機械的性質の差異などに関する検討を行なった。

2. 試料および実験方法

実験に用いた鋼の成分を表1に示す。試料1a

表1 鋼の化学成分(重量%)

鋼種	C	Cr	Ni	Mo	Si	Mn	P	S	N
1a	0.19	5.20	—	1.62	<0.01	0.25	0.004	0.006	0.0036
1b	0.19	5.17	—	1.62	<0.01	0.07	0.004	0.006	0.0040
2	0.35	—	4.16	1.50	<0.01	N.D.	0.002	0.005	0.0033

と1bは同一成分をねらって溶解した鋼である。素材は最終的に20mm角に圧延し、これを機械加工してプレスによるオースフォームを行なった。溶体化温度は1100°C、加工温度は400~650°Cであり、加工率は40%ならびに80%とした。これらの試料について焼もどし硬さの測定と板引張試験を行なった。

3. 実験結果

Crを含む鋼1aの焼もどし硬さを図1に示す。450°Cで40%オースフォームしたものは多少ピークが認められるが、80%になると完全に消失する。一方図2に示すように、Niを含む鋼2では同じく450°Cで40%オースフォームした場合でも、直接焼入れ試料と同様に明瞭なピークを生ずる。これらの事実は、オースフォームの向に準安定オーステナイト中にセル組織を生じ、その境界上に炭化物の析出が起ると考えれば理解できる。すなわち加工度が大きく、従ってセルの寸法が十分小さければ、セル壁への析出が促進されることにより相対的に内部におけるマトリクス析出が抑制され、二次硬化が不明瞭になると考えられる。鋼2においては、Niの作用によって炭素の粒界拡散が遅滞し、結果的にセル内部の析出にあまり影響なかったためであらう。なおCrを含む鋼はオースフォームの温度が600°Cの場合には、40%の加工度のものでも二次硬化を示さなくなるが、これは高温のため炭素の拡散が促進されるためである。オースフォーム後その温度に保持しても同様の効果がある。伸びの値も二次硬化の変化に対応して変化した。

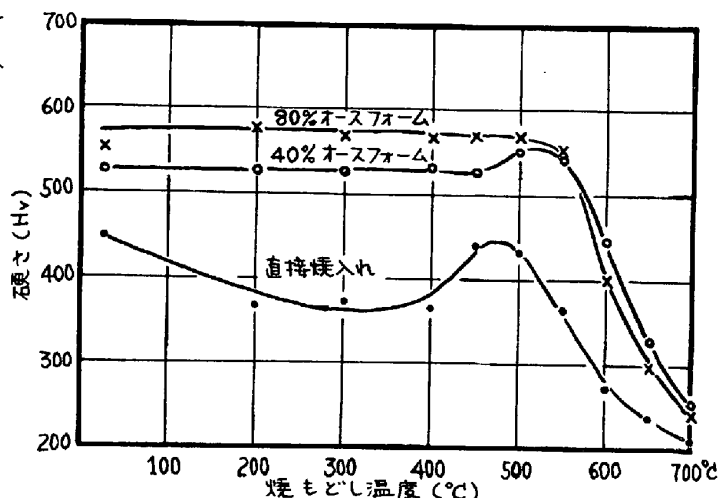


図1 直接焼入れおよび450°Cでオースフォームした鋼1aの焼もどし硬さ

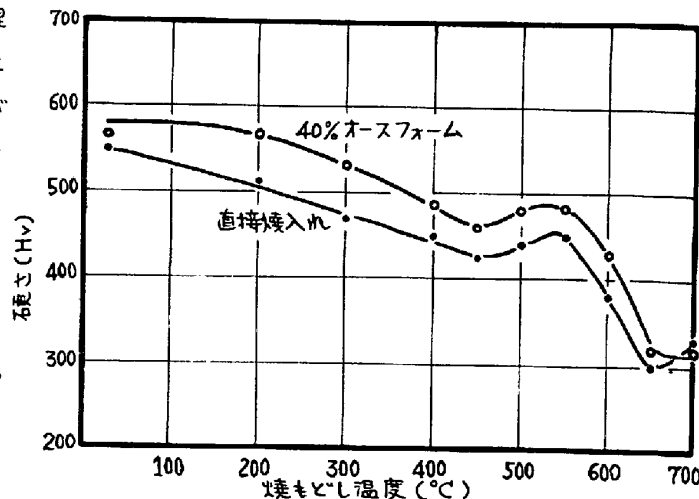


図2 直接焼入れおよび450°Cでオースフォームした鋼2の焼もどし硬さ