

(257) 焼入れした軸受鋼および炭素工具鋼の機械的性質に及ぼす焼もどし条件の影響

鉄道技術研究所

飯島一昭

70257

1 緒言 軸受鋼などの高炭素鋼は焼入れの後、約200°C以下の低温焼もどしをして使用されることが多いが、その際、高いかたさとともに出来るだけ大きいじん性をもちことが要求される。焼入れ鋼のじん性は強度と塑性、とくに後者、によつて支配されるものと考えられるが、このような塑性と、焼もどし温度、焼もどし時間などの焼もどし条件との関係、さらに250°C付近への焼もどしによつて発生する低温焼もどしせい性との関連についてはまだ不明な点が多い。本試験はこれらの影響を静的振り試験によつて検討したものである。なお、軸受鋼では機械的性質として、表面疲労強度がとくに問題となるので、これについても一部試験を行った。

2. 試験方法 表1は本試験に用いた試験片の化学組成を示すものである。これらの鋼について、適正と考へられる一定の焼入れを行った後、(1)焼もどし温度(保持時間一定)および(2)焼もどし時間(保持温度一定)を種々変化させた焼もどしを施した。さらに、残留オーステナイトの影響を明らかにするため、焼入れ直後にサブゼロ処理を行ったものについても同様の焼もどしを施した。

表1 供試材の化学組成(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	記号
1.01	0.28	0.38	0.009	0.014	1.40	0.08	0.12	SUJ2
0.99	0.58	0.96	0.017	0.013	1.04	0.06	0.11	SUJ3
1.04	0.25	0.85	0.019	0.009	—	—	—	SK3
0.84	0.28	0.42	0.012	0.014	—	—	—	SK5

SK3については、とくに、各温度へのサブゼロ処理、マルテンパ処理およびM<sub>s</sub>点以下の等温変態処理も施した。これらの試験について静的振り試験を行った。また、組織変化との対応を明らかにするため、SK3およびSK5について示差熱分析による焼もどし時の長さ変化を測定した。SUJ3については、試作した表面疲労試験機による表面疲労強度(接触圧力漸増方式による10<sup>6</sup>回強度)の測定も行った。

3. 結果および考察

(1)焼もどし温度の上昇とともに、塑性(塑性振り角)およびじん性(振り破断に要する全吸収エネルギー)はいずれも増加するが、約200°C(鋼種により異なる)に極大値を示した後、急激に低下する。図1はSUJ3についての結果を示すものである。(2)焼もどし時間の増加は焼もどし温度の上昇と同様の影響を与え、塑性およびじん性は焼もどし温度によつてさまざま一定の時間後に極大値を示した後、急激に低下する。(3)サブゼロ処理は塑性およびじん性を大巾に低下させるが、マルテンパ処理は逆にこれらを大巾に向上させる。SK3についての試験結果によれば、残留オーステナイト量と密着の関係があり、残留オーステナイトの増加が塑性およびじん性の増加に大きく寄与していることが分る。(4)M<sub>s</sub>点以下の等温変態処理によつて、かたさが高く、しかもじん性の大きい下部ベイナイトが得られるが、処理時間が長すぎると一種の焼もどしせい性を示すようになる。(5)SUJ3の表面疲労強度が図1に併示されているが、焼もどし温度が200°Cを超すと強度が急激に低下するのが認められる。(6)低温焼もどしせい性には残留オーステナイトの分解とベイナイトの析出の両方が作用しているように考えられる。

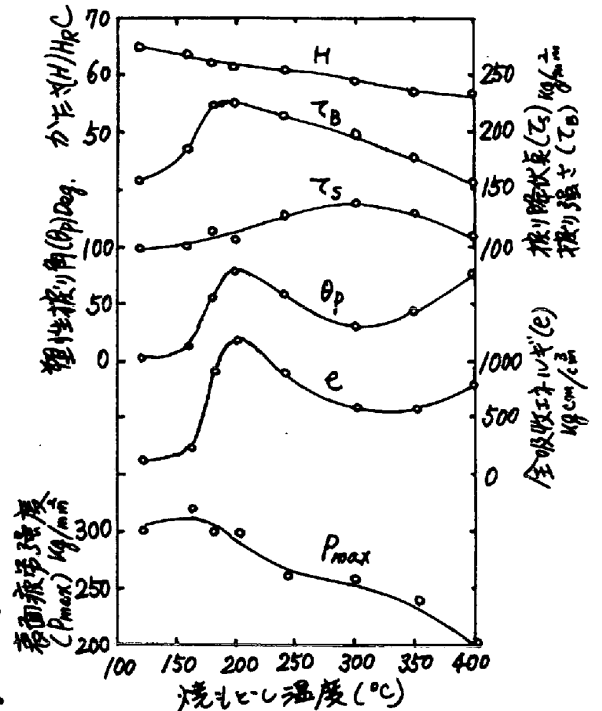


図1 SUJ3の機械的性質および焼もどし温度の影響(1時間保持)