

(278) 軸受鋼における Mn・Si の影響

日本精工 喜熨斗 政夫 杉山 博昭
山陽特殊製鋼 工博 結城 晋 梶川 和男
坪田 一

1. 緒言

軸受鋼の寿命を決定する因子の一つとして、ころがり疲れによる Sub-surface の組織変化がとりあげられている。その変化をおくらせるために、焼もどし抵抗性を増加する成分である Si を添加して、効果があることが報告されている。一方、Mn が増加すると焼もどし時の軟化を促進するといわれているので、Mn の減少効果と、Si 増量との相乗効果とについて検討した。

2. 実験方法

試料は 25 kg 高周波炉で溶製したのち、つぎの工程で作成した。

25 kg 鋼塊 → Soaking → 皮削きず取 →
35 ϕ 鍛伸 焼ならし 球状化焼なまし

試料の化学成分を表 1 に示す。

この試験材により、非金属介在物、焼入性、焼入後の焼もどし特性、高温かたさ、残留 Austenite、ころがり疲れ寿命について試験をおこなった。

焼入性は Jominy Test により、焼もどし特性はかたさと示差熱膨張から、残留 Austenite は X 線回折により求めた。ころがり疲れ寿命試験は、3 ϕ x 21 mm の針状ころ試験片を使用して、最大接触圧力 420 kg/mm²、応力繰返速度 8 x 10 cpm、#60 スピンドル油潤滑でおこなった。

3. 実験結果

- 1) Mn が 0.1% 程度になると、S があまり少ない場合でも A 系非金属介在物が減少する傾向が認められる。
- 2) Mn の減少は炭化物粒度にはほとんど影響しない。
- 3) Si の増量は、炭化物粒度を大きくする傾向がある。
- 4) Mn が 0.2% 以下になると、かなり焼入性が低下するので、S_{UJ2} と同程度の焼入性を得るためには Mo 添加が必要である。(図 1)
- 5) Mn が 0.2% より少なくなると、200~400℃ で焼もどしかたさ、高温かたさが高くなる。(図 2)
- 6) Si は S_{UJ3} に対しては焼もどし抵抗性を向上させる。
- 7) 常温で、比較的低い接触圧力では、ころがり疲れ寿命に対する Mn の減少効果は明確でない。(図 3)

表 1 供試材の化学成分 (%)

鋼種	記号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
低 Mn S _{UJ2}	LM-1	0.96	0.49	0.05	0.014	0.018	1.37	<0.03
	LM-2	0.96	0.25	0.20	0.015	0.007	1.37	<0.03
	LM-3	0.99	0.30	0.43	0.014	0.008	1.40	<0.03
高 Si S _{UJ3}	HS-1	1.03	0.55	1.09	0.014	0.013	1.09	<0.03
	HS-2	0.98	1.09	1.09	0.014	0.012	1.09	<0.03
	HS-3	1.00	2.51	1.09	0.014	0.009	1.05	<0.03
低 Mn・高 Si Mo 添加 S _{UJ2}	SM-1	0.91	0.82	0.19	0.013	0.023	1.42	0.15
	SM-2	0.87	0.29	0.19	0.015	0.018	1.49	0.21
	SM-3	0.96	0.18	0.07	0.013	0.017	1.44	0.44
	SM-4	0.94	1.51	0.08	0.013	0.017	1.39	0.28
	SM-5	0.95	0.24	0.18	0.016	0.016	1.40	0.23

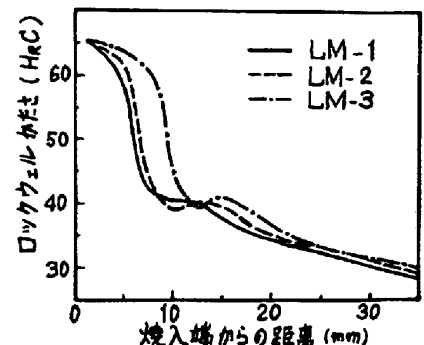


図 1 焼入性曲線

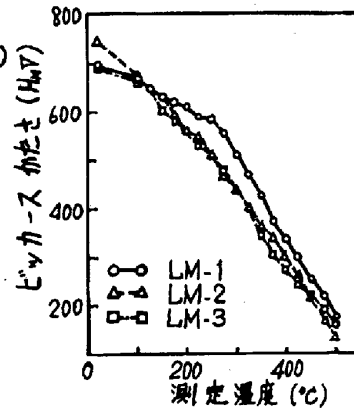


図 2 高温かたさ

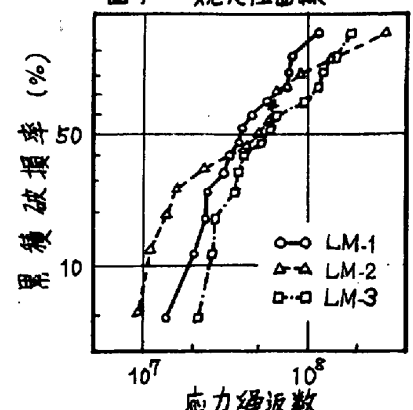


図 3 ころがり疲れ寿命