

(519) 熱処理レールの残留応力と疲労特性に及ぼす影響

(レールの残留応力の研究 第3報)

新日鐵八幡 技術研究室 ○浦島親行, 西田新一, 杉野和男, 榎本弘毅
厚板条鋼部 松原英吾

1. 緒 言 レールの残留応力と使用性能との関連を究明する目的で、前報^{(1),(2)}までに各種レールの残留応力分布と、その生成過程の検討結果を報告した。本報では、耐摩耗性および耐ころがり損傷性の非常に優れた微細パーライト処理レールについて、焼入深度と残留応力分布の関係および残留応力が疲労強度に及ぼす影響について検討した結果を報告する。

2. 実験方法 (1) 供試レール; 供試レールの化学成分および機械的性質を表1に示す。Aは実機熱処理ラインにおいて頭頂面からの焼入深度を20から40mmの間で5種類に変え、焼入深度と残留応力分布の相関検討に用いた。Bは頭頂面残留応力を図2に示す如く1つは熱処理まゝ(-55 kg/mm²)、他の1つは試験的にローラー矯正により大きく変え(+5 kg/mm²)、残留応力が実物曲げ疲労強度に及ぼす影響検討に用いた。

(2) 残留応力測定方法; 測定は第1報⁽¹⁾と同様、2軸2mmひずみゲージを用い、切出し法で行った。

(3) 実物曲げ疲労試験方法; 150t油圧疲労試験機を使用し、残留応力の異なる頭部を引張側にして片振り曲げで行った。

3. 実験結果 (1) 微細パーライト処理レールは頭頂面の大きな圧縮と上首下のはゞゼロの残留応力分布が特徴である。この残留応力分布は焼入深度を変えてもさほど変わらない(図1)。

(2) 頭部中心近傍の残留応力分布は焼入深度と共にその位置も深くなる傾向を示す。しかしその値はほとんど変わらない。

(3) 残留応力は実物曲げ疲労強度に顕著に影響し、圧縮残留応力は疲労強度を向上させる(図3)。

(4) 繰返し応力レベルによっては、残留応力は疲労試験後(200万回繰返し後)も消滅せずとそのまゝ残存している。

<文 献>

- (1) 浦島, 西田, 杉野, 榎本, 鉄と鋼, 66(1980)S447.
- (2) 浦島, 西田, 杉野, 榎本, 鉄と鋼, 66(1980)S448.

表1. 供試レールの化学成分および機械的性質

記号	レール形状	熱処理	化学成分 %					機械的性質		
			C	Si	Mn	P	S	$\sigma_{0.2}$ kg/mm ²	σ_B kg/mm ²	δ %
A	60K	微細パー	0.80	0.22	0.89	0.021	0.017	89.0	133.0	16.0
B	50N	ライト処理	0.75	0.20	0.87	0.016	0.017	84.9	127.1	14.0

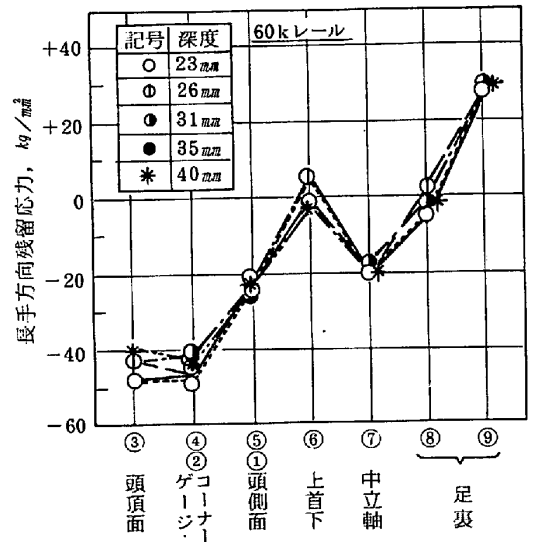


図1. 焼入深度と残留応力分布の関係

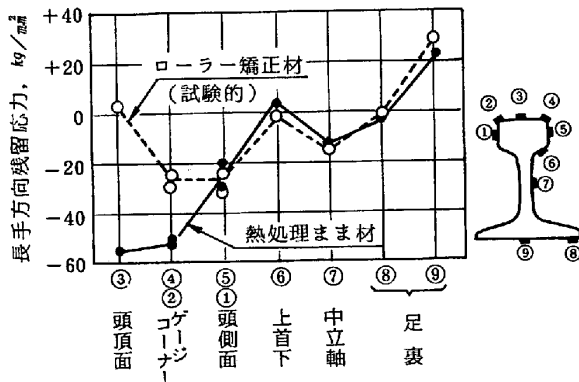


図2. 頭頂面残留応力を変えた微細パーライト処理レール

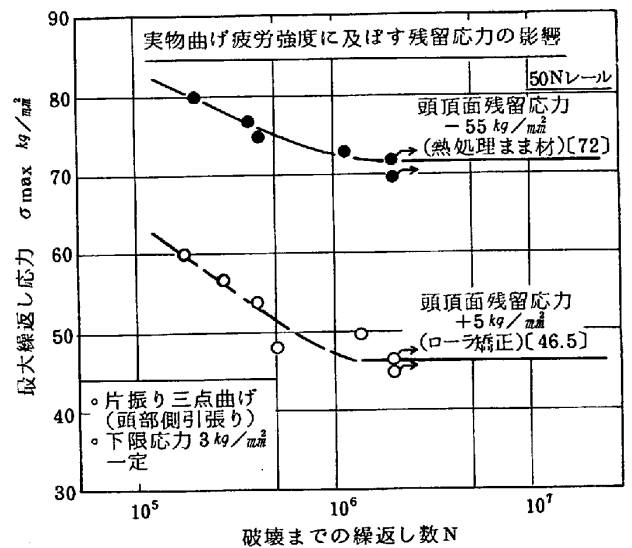


図3. 頭頂面残留応力の異なる微細パーライト処理レールの実物曲げ疲労強度