

(643) レールの転動接触面下の变形挙動

鉄道技術研究所

松山晋作 ○ 佐藤幸雄

柏谷賢治 井上靖雄

1. はしがき

高速区間に発生するレールのシェリング現象を解明するためには、損傷の前駆現象としての塑性変形状態を把握する必要がある。前報¹⁾では実レールと転動疲労試験片の接触面下の状態を比較検討した。本報では実レールについて普通レール(圧延のまま)のほかにシェリングを発生しやすい熱処理硬頭レール(焼入れ焼戻し)についても検討を加えた。

2. 実験方法

供試材は高速区間で約2億通トン使用し、シェリングを発生した普通レールならびに硬頭レールで、損傷のない部分について硬さ分布、組織、残留歪分布、集合組織等の観察を行った。

3. 実験結果

- 1) レール頭頂面幅中心域の深さ方向硬さ分布をFig. 1に示す。普通レールの場合、従来は表面で最大値を示し深さ方向に一様に減少する硬さ分布が多かったが、この例では表面下0.6~0.7mmに極大値が見られる。他方、硬頭レールでは表面で軟化現象が見られるのは興味深い。
- 2) レールは転動面が冷間圧延加工を受けるにも拘らず集合組織の発達は著しくない。特にゲージコーナ側や反ゲージ側では摩耗を生ずるためか集合組織は見られない。中央部分ではFig. 2に示すように弱い配向が見られる。この例は硬頭レールの場合であるが普通レールでもこの傾向は見られる。
- 3) X線応力測定装置を用いて ψ 一定法で頭部中央域の格子歪を求め $\sin^2\psi$ で整理した結果、特に列車方向に“ ψ スプリット”現象が見られた。この傾向は普通レールよりも硬頭レールで著しかった。Dölleらの解析法²⁾を用いて歪テンソルを求めると硬頭レールでは頭部幅方向に大きな圧縮歪が作用していることが示された。

文献1)松山, 佐藤, 柏谷: 鉄と鋼, 69 (1983) 13, S1295.

2) H. Dölle, J.B. Cohen: Met. Trans., 11A (1980) 159.

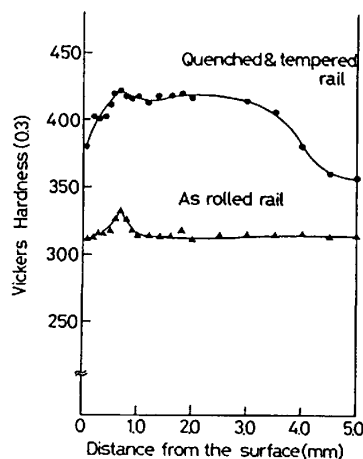


Fig. 1 Subsurface hardness distributions at the center of running surface.

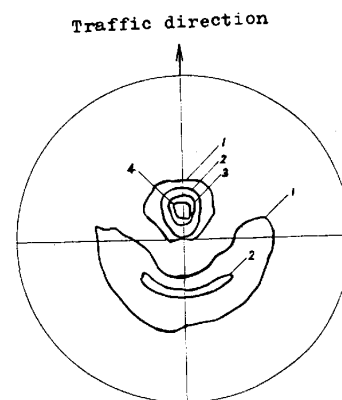


Fig. 2 (110) pole figure at the center of running surface (head hardened rail).