

日本鋼管㈱ 技研福山 上田正博 ○竹原準一郎 岩崎宣博 市之瀬弘之

1. 緒言 現在、レールの使用性能として高軸荷重下および急曲線における耐摩耗性と高速路線における耐転動疲労性（耐シェリクラック性）が要求されている。後者について、筆者らは既に、シェリクラック発生の基本的要因である荷重、すべりが変わると転動疲労挙動が異なる事を報告⁽¹⁾した。本報では、組織・強度の異なるレール鋼を用い、摩耗特性および転動疲労特性に及ぼす組織・強度の影響を調査したので報告する。

2. 供試材および実験方法、本実験に用いた供試材（パーライト、焼戻しマルテンサイト、ベイナイト組織）の引張特性・硬度を表1に示す。実験は西原式摩耗試験機を使用し、耐摩耗性・耐転動疲労性の比較は、各々、50万回回転時の摩耗量、接触表面に発生する線状傷・はく離発生寿命を測定して行った。

表1 供試材の引張特性・硬度

引張特性 ($d = 6 \text{ mm}^{\phi}$)				硬 度 HV(10)
0.2%YS	T S	E ℓ	R A	
Kg/mm^2	Kg/mm^2	%	%	
46.2	76.6	14.0	25.5	228
88.7	123.8	23.8	51.5	363

3. 結果 1) 耐摩耗性は組織で比較（図1）すると、パーライト＞焼戻しマルテンサイト＞ベイナイト、の順に並べられる。パーライト組織のようにマトリックスに炭化物が緻密に分布していると、塑性流動を伴うすべり接触下に於いて、高い耐摩耗性を有する変質層が表層に形成される。これに対し、硬い炭化物が比較的多量のフェライトに囲まれているベイナイト組織は、炭化物が粗く分布した変質層が形成されるのですべり接触によって炭化物が容易に離脱する。パーライト組織について、ラメラ間隔と耐摩耗性の関係を調べた結果、平均ラメラ間隔が小さくなる程耐摩耗性が良好となる。

2) 転動疲労特性については、同一組織で比較すると強度が高くなる程、線状傷およびはく離発生寿命は長くなる。また、組織の影響も顕著で、パーライト＞焼戻しマルテンサイト＞ベイナイト、の順に転動疲労特性は良好となるが、パーライト組織の中でも、加速冷却、又は Mo 添加などによりパーライト変態が十分に起らないで得られた微細パーライト組織よりも（合金添加+圧延まま）によって得られる微細パーライト組織の方が優れる（図2）。

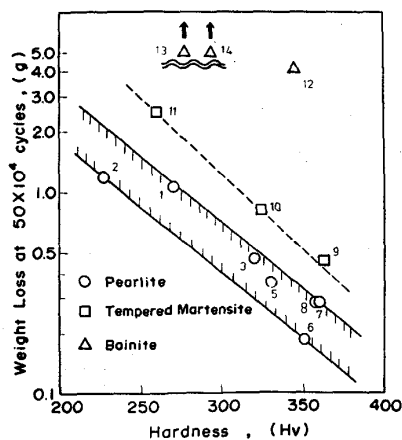


図1 耐摩耗性と硬度・組織の関係

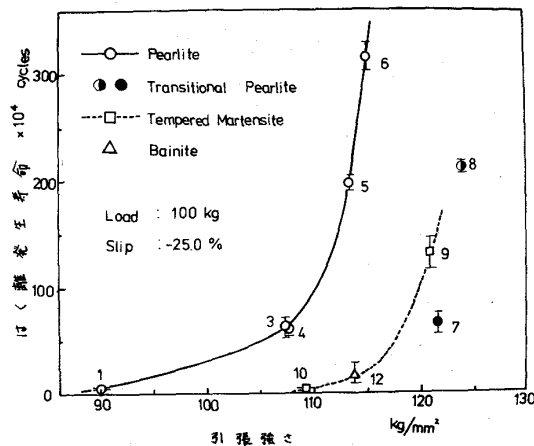


図2 はく離寿命と引張強さの関係

(1) 上田, 竹原, 岩崎, 市之瀬, 鉄と鋼 Vol. 64 (1978) No. 4 P. 415