

(450)

高炭素鋼レールの摩耗特性

(高強度レールの研究 第1報)

新日鐵八幡 技術研究室 影山英明, 杉野和男

榎本弘毅

1. 結 言: レール交換の基準となるものは、レールの損傷と摩耗である。特に海外鉱山鉄道のように重荷重条件で使用されるレールでは、耐摩耗性が重要な特性となる。国内においても、急曲線区間で使用されるレールの耐摩耗性は重要な課題となっている。

本報告では、各種レール材の摩耗特性を実験室的に比較検討した結果を報告する。

2. 実験方法: 実験には西原式摩耗試験機を用い、図1に示す円筒型試験片の回転接触による50万回後の摩耗重量減を測定した。試験条件は、荷重50 kg、すべり率9%とし、相手材に車輪相当硬度(Hv 350)を有する熱処理(QT)材を用いた。回転速度は、レール材872 rpm、相手材800 rpmである。供試材として、④普通炭素鋼レール(0.67C-0.28Si-1.13Mn)、⑤高Siレール(0.72C-0.90Si-1.37Mn)、⑥Cr-V合金レール(0.74C-0.32Si-1.32Mn-0.78Cr-0.13V)、⑦微細パーライト熱処理レール(0.80C-0.23Si-0.97Mn)を選び、各レールの頭部より試験片を採取した。他に組織の影響を調べるため、⑧熱処理(QT)材(0.66C-0.24Si-0.73Mn)についても比較試験をおこなった。

3. 結 果: ①試験前硬度と摩耗減量には良い相関が認められ、熱処理によって微細パーライト化を図ったレール、およびCr-V合金レールのように高硬度となるほど摩耗減量は少ない。また、同じ硬さではQT組織はパーライト組織よりも摩耗量が多い(図2)。②試験後表面硬度と摩耗減量にも良い相関が認められ、パーライト組織では初期硬度が高いほど試験後硬度は高い(図3)。③試験後硬度増加量をとると(図4)QT組織は、パーライト組織に比べ増加量が小さい。パーライト組織は試験前パーライトラメラ間隔によらず、ほぼ一定の硬度増加を示す。④これらの結果は海外鉱山用鉄道のレール摩耗実測結果と良く対応する。

4. 結 論: レールの摩耗量を減少させるには、合金添加あるいは熱処理によって組織を微細パーライト化し、高強度化することが有効である。

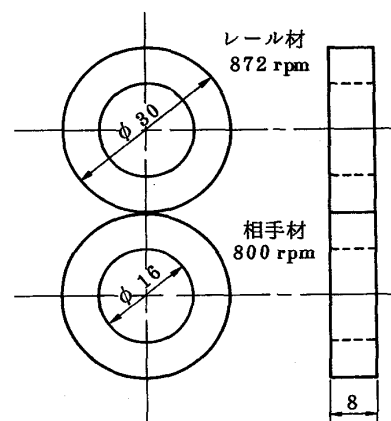


図1 試験片形状

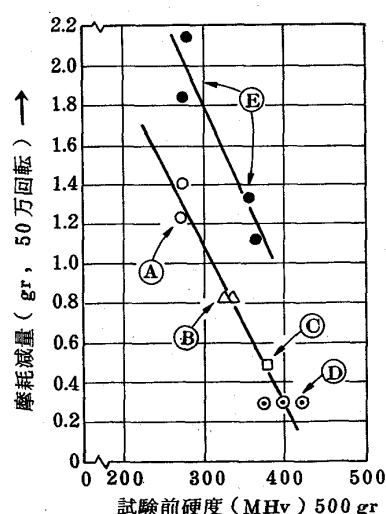


図2 試験前硬度と摩耗減量との関係

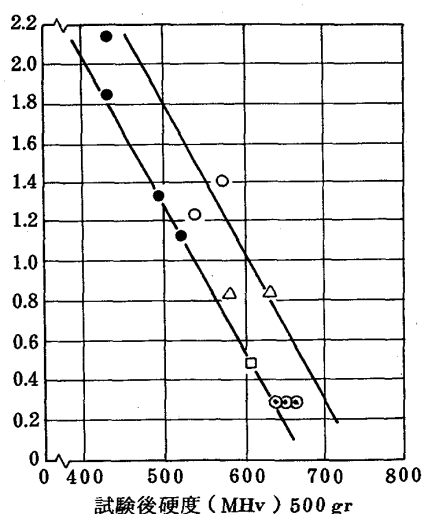


図3 試験後表面硬度と摩耗減量との関係

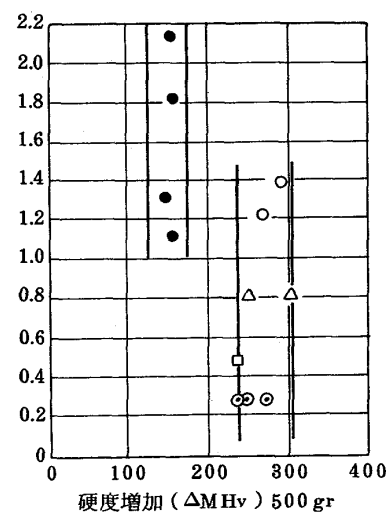


図4 試験後硬度増におよぼす組織の影響