

(218) 高炭素鋼の耐摩耗性について

富士製鉄 釜石製鉄所

阿部泰久 青井賢次

○大毛利英昭

1 緒言

レール材は近年、輸送量の増大、列車のスピード化に伴い、耐摩耗性の向上が要望されている。一般に炭素鋼の耐摩耗性を向上させるには、炭素含有量を増加させたり、熱処理をほどこすなどの方法が行われている。しかし、材料の摩耗量の点から検討されたデータは少ない。今回、高炭素鋼レールの摩耗量と接触応力および硬度などの関係について若干の考察を行なったので報告する。

2 実験方法

供試材は高炭素鋼レールでC: 0.64~0.75%, Si: 0.14~0.67%, Mn: 0.82~0.97%の圧延材および熱処理材であり、タイヤ材はSTYRI圧延材を使用した。試験機はアムスラー式摩耗試験機を用い、荷重は50, 70, 90, 100, 150 kgであり、回転数は試験材200 rpm、71ヤ材220 rpmとし、10%スリップの条件である。また摩耗量の判定は摩擦距離17.6 km (1.4×10^5 回転後)の重量減とする。

3 実験結果とその考察

試験荷重よりHertzの式を用い計算した接触応力と摩耗量の関係を図1に示す。摩擦速度および摩擦距離を一定にした場合、接触応力の増加とともに摩耗量は増加するが、接触応力 75 kg/mm^2 になると、そのふえかたは徐々に少なくなる傾向を示す。レール硬度と摩耗量の関係は、図2に示すように相関が認められた。

また摩耗試験後の表層部に加工硬化層が認められ、この層の深さは、試験片の内周の各点で異なり、凹凸しているが、普通レールで0.09~0.12 mm熱処理レールで0.06~0.10 mmであった。一方母材に対するこの層の硬度の増加率は普通レールで36~70%に対し熱処理レールは30~40%と少なく、このことが耐摩耗性の良好なものと一致している。

4 結言

(1) レールの摩耗量は硬度と負相関が認められ、硬度の高いものほど摩耗量が少ない。

(2) 摩耗後の試験片の表層部に加工硬化層が認められ、この層は熱処理レールが0.06~0.10 mmと普通レールの0.09~0.12 mmと比較し最も浅く、かつ母材の値に対するこの層の硬度の増加率は30~40%と少ない。

(3) 以上の結果、レールの耐摩耗性を高めるには硬度を高くすることが重要であり、このためには成分調整や熱処理を行なう方法が有効である。

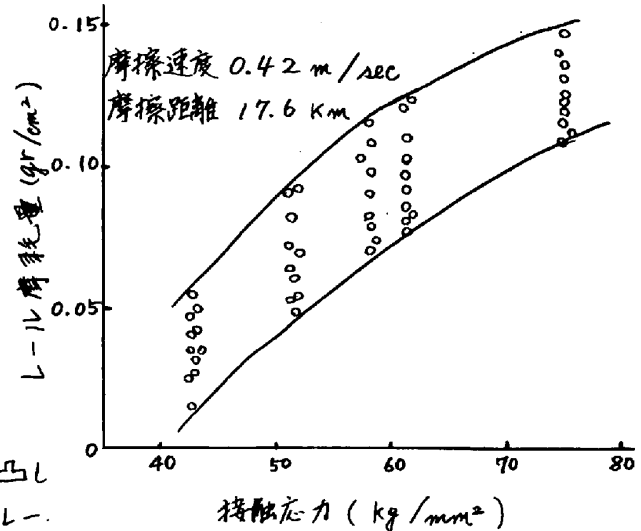


図1 接触応力と摩耗量

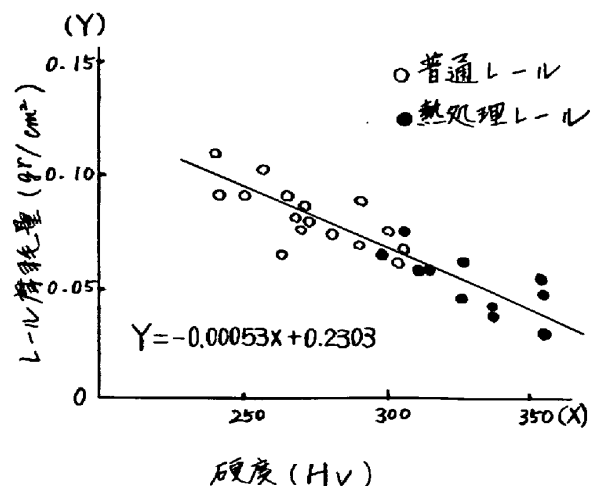


図2 レール硬度と摩耗量