

## (603) レールあご下き裂の発生要因およびその防止対策

(レール締結部の耐損傷性向上に関する研究 第2報)

新日鐵八幡 技術研究室 ○浦島親行, 杉野和男

西田新一, 榎本弘毅

1. 緒言 前報ではレールあご下き裂発生現象の特徴とその原因調査結果を述べた。本報は、まずあご下き裂の実験室的再現を試み、つづいて、き裂発生に及ぼす諸因子の影響および対策について諸検討を行った結果を述べる。

2. 実験方法 あご下き裂の再現実験方法をFig.1に示す。実験は50kg/mの熱処理(焼入れ・焼もどし)レールについて100t油圧疲労試験機を使用し、底部側引張の片振り三点曲げで行った。継目板は実用の4本ボルト形で、ボルト締付けは標準トルク(5000Kg·cm)で行った。荷重点は継目板端とし、繰返し荷重は最大荷重20t、最小荷重6.5tである。

## 3. 実験結果および考察

3.1 あご下き裂再現実験結果 レールあご下き裂を実験室的に再現した。結果の1例をPhoto.1に示す。き裂は継目板と接触しているレールあご下から発生し、起点には酸化鉄粉が付着している。また、主起点近傍には微小き裂が認められる。これらの特徴は前報で示した実線路でのあご下き裂と全く同じである。

3.2 あご下き裂発生(伝ばも含む)に及ぼす各種影響因子の検討結果

(1) ボルト締付けの影響; ボルト締付けトルクを2500, 5000および7500Kg·cmの3種類に変え検討した。その結果、実験範囲内では締付けトルクが大きいほど、き裂発生までの寿命は長い。

(2) 潤滑の影響; 継目板と接触しているレールあご下に1日1回防錆油で潤滑すると、き裂は発生しない。

(3) 鋼種間の比較; 熱処理レールは焼入れ・焼もどしおよび微細パーライト処理レールともにき裂発生が認められる。一方、普通鋼レールではき裂発生はない。

(4) あご下残留応力の影響; あご下の引張残留応力を応力除去焼鈍により除去すると、き裂発生は認められない。

以上の諸結果から、レールあご下き裂発生には、同部に存在する引張残留応力が大きく影響していることが明らかである。したがって、熱処理レールはあご下残留応力の制御がレールあご下き裂の発生防止に対して重要である。

3.3 熱処理(微細パーライト処理)レールのあご下残留応力制御と制御材のあご下き裂実験結果 微細パーライト処理レールは比較的簡単に残留応力制御が可能である<sup>(1)</sup>。そこで実機熱処理設備を用い、あご下残留応力制御実験を行った。結果をFig.2に示す。あご下残留応力は残留応力制御により120MPaの引張りから150MPaの圧縮に変化している。本制御レールについてあご下き裂実験の結果、き裂発生は認められなかった。したがって、今後の対策としてはレール頭部の耐摩耗、耐損傷性も考慮し、残留応力制御熱処理(微細パーライト処理)レールの使用が最も望ましいと考えられる。

<文献> (1) 浦島, 西田, 榎本, 岩橋, 板井, 鉄と鋼, 68-5 (1982) S483.

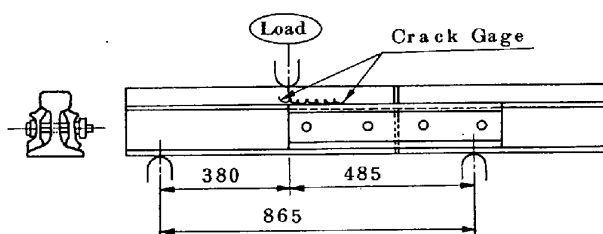


Fig. 1. Testing method for crack initiation in contact area

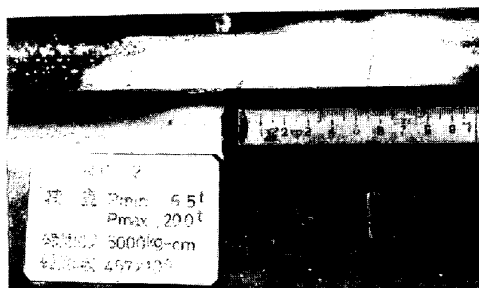


Photo. 1. An example of experimentally reproduced crack

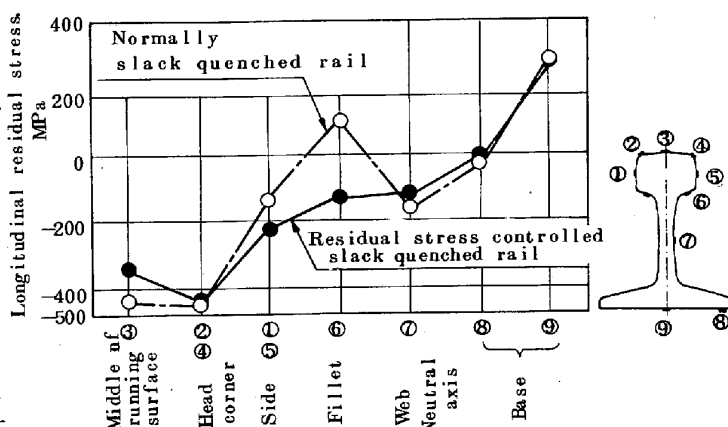


Fig. 2. Comparison of residual stress between residual stress controlled and non-controlled slack quenched rails.