

(200) 転動疲労層のX線による観察

(補強ロール材の転動による被害に関する研究-VI)

佛日本製鋼所 室蘭製作所 堀 清, エ博 荒木田 豊

○工藤 若一

1. 緒言

圧延用補強ロールにおいては、スポーリングといわれるヘゲ割れがしばしば発生し、これが原因となって改削量が増加し、圧延原単位も著しく落ちてしまう。このため補強ロールのスポーリングに対する抵抗性を高めることはロール製造者およびロール使用者にとって、ひとつの大きな共通課題となっている。スポーリングに対する抵抗性を高めるには、オーは材料自体の疲労強度を高めることが有効な手段であると考えられるが、補強ロールの場合には使用期間の経過とともに進行する疲労層を疲労破壊、すなわち致命的なスポーリングが発生する以前に除去する余地があるだけに、疲労層についての研究を行なう意義も大きい。著者らは、材料のかたさと耐スポーリング性との関係を明らかにするために、3重ロール式転動試験機を用いて試験を行ないその結果をすでに前報¹⁾で報告した。本報告では、材料のかたさと耐スポーリング性の関係を明らかにした試験片について、疲労層の深さをX線背面反射写真を撮影する事によって測定し、その結果について考察する。

2. 実験方法

供試材として、補強ロール材として多く用いられる0.7% C-Cr-Mn-V鋼を使用した。粗材は酸性平炉にて溶解し、大気中で造塊されたのち、鍛造および熱処理を施された実体スリーブの一部から採取した。これを直径80mmの丸棒に鍛造し直し、試験片の形状に荒けずりし同じ熱処理して最後に仕上げずりを行なった。試験片の形状は前報に詳述したとおりである。熱処理は試験片のかたさを種々の値とするために、油焼入れ後、4段階の温度で焼きもどした。すなわちaグループは700°C焼きもどしで、かたさHRC24、bグループは650°C焼きもどしで、かたさHRC23、cグループは600°C焼きもどしで、かたさHRC21、dグループは500°C焼きもどしで、かたさHRC19である。各試験片は、3重ロール式転動試験機を用いて、ヘルツの最大接触応力 p_{max} が154 kg/mm²の一定圧力下でころがり接触を与えた。そして逐次ころがり接触を与えて行き、試験片表面に発生した割れやスポーリングの個数とその大きさをかぞえ上げた。被害指数が100に達したところで試験をうち切り、各グループの試験片についてX線による疲労層の測定を行なった。測定に当っては10%硝酸アルコール溶液によって表面から逐次腐食していく方法を用い、各深さにおけるX線背面反射写真を撮影した。X線はCr特性線をフィルターを用い背面反射カメラによって照射角90°、(211)面の回折像を撮影した。さらにころがり接触の増加によるX線回折像の変化についても、3の試験を行ない、実体ロールの疲労層についても測定、観察した。

3. 実験結果

試験片転動面におけるX線回折像は集合組織特有のパターンが得られ、それがかたさの低い試験片においてより顕著であることが明らかとなった。さらに本試験に用いた試験片の疲労層の深さは、かたさの低いaグループが表面から1000μ程度、bグループでは500~700μ、cグループでは、120μ程度、かたさの高いdグループでは25~50μ程度であった。これはX線回折像から、塑性変形層の認められる深さまでの値である。実測されたこれらの値は、降伏条件から概算される降伏域とほぼ一致している。また転動面のころがり接触の増加による回折像の変化は、ころがり接触の初期で著しく、すぐ飽和する傾向にある。実体ロールの疲労層の深さは、計算による推定値より大きくなっている。その詳細は講演当日に報告する。

4. 文献 1) 下田他: 鉄と鋼, 50(1964)12, p.155~157