

Q：機械や構造物における金属の疲労破壊について教えてください。

A：機械や構造物は、稼働中に受ける荷重に対応して破損することがあります。破損のうち、最も頻繁（6～7割）に起こるのは繰返し荷重による疲労破壊（写真）だと言われています。

金属の疲労は、静的破壊強度よりも低い応力の繰返しによって起こる現象で、疲労過程は、次の3つの段階に分かれて進行します。

【第1段階】「微小き裂の発生段階」

金属の2～3個の結晶粒内で繰返しすべりが発生し、金属の疲れが起こる段階です。

【第2段階】「微小き裂の進展段階」

微小き裂が拡大した部分に筋状模様であるビーチマークが観察されます。ビーチマーク間をさらに高倍率で観察すると、その間にストライエーションと呼ばれる模様が見られます。これらは破壊部にかかる繰返し荷重が変動したことを示す証拠であり、実機の使用状況を知る手がかりになります。

【第3段階】「破壊段階」

疲労の進行によって残存する破面が荷重に耐えきれず、最終的に静的あるいは衝撃的に破壊する過程です。一般に破面には滑らかな面と最終破断を形成する粗い面が観察でき、疲労き裂の起点は、最終破断位置のほぼ反対側に存在します。

金属材料の疲労強度を知るためには軸荷重、曲げ荷重、ねじり荷重、これらの組合せ荷重などを負荷した疲労試験を行います。得られた結果は、応力振幅 $\sigma_a [= (\sigma_{max} - \sigma_{min}) / 2]$ と疲労き裂の発生や破壊までの繰返し数Nとの関係であるS-N線図で表示します。

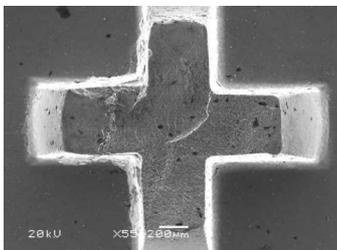


写真 ねじ圧造工具の破断面

参考文献

○金属疲労の基礎と疲労強度設計への応用

コロナ社, 中村 宏, 堀川 武

(生産技術部)

Q：大島紬男物小柄を締める時の経糸ガス綿糸引き込み方法を教えてください。

A：大島紬男物小柄の製品は、十の字緋と長緋を組み合わせて様々な模様を表現していますが、女物の製品と違い経糸配列、緯糸の織り込み、長緋の表現方法などにより経糸ガス綿糸の箴羽への引き込み方法が異なってきます。

今回は、15.5算の「一本西郷」という男物小柄（図1）を例に、緋締めの際の経糸ガス綿糸引き込み方法について説明いたします。

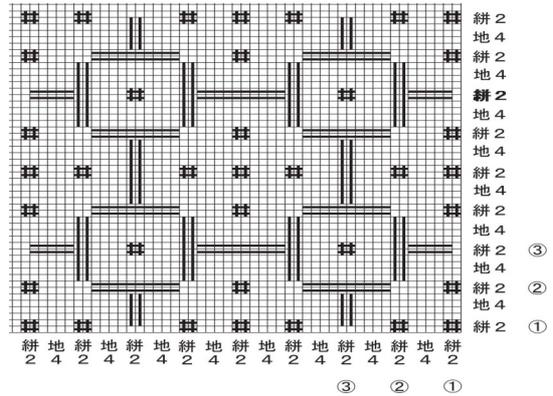


図1 一本西郷柄分解図

緯緋を締める時のガス綿糸引き込み方法を決めるには、経糸の配列を検討します（図2）。最初の緋点の経糸ガス綿糸を引き込み、次の緋点まで経糸が何本入っているかを数え、その本数を2で割った数だけ箴羽の穴を空けて次の緋点を引き込みます。長緋の引き込み位置を決める場合は、十の字緋と十の字緋の中心の箴羽の穴から左右へ引き込みます。引き込み幅は、分解図の長緋の長さを見て決定します。経緯の長緋が交差する位置まで経糸ガス綿糸を引き込むと角張った四角になり、両端を落とすと丸みを帯びた四角になります。経緋の経糸ガス綿糸方法も緯緋と同じように考えて決定します。

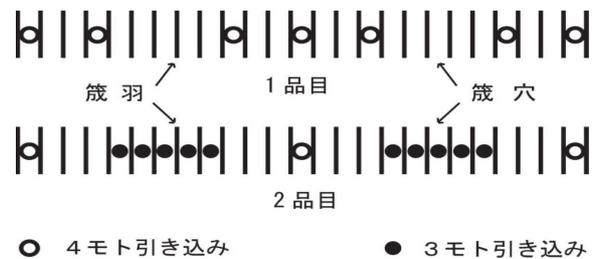


図2 経糸ガス綿糸引き込み図

(大島紬部)