線 材 の 捻 回 試 験

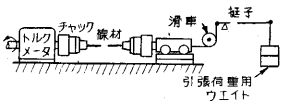
鈴 木　弘・橋 爪　伸・伊 藤 保 男

本研究は捻回試験の試験条件が，線の捻回値におよぼす影響を検討するものであって，線の加工条件による捻回値の変化を求める研究に先立つ予備研究である．

線の捻回値に影響をおよぼす因子としては，(1) 線の試験長さ，(2) 線を真直に保持するための引張荷重，(3) 捩り速度，(4) 試験温度の4つが考えられる．しかし試験は常温で行うとして，(1)～(3)の3因子について，捻回値におよぼす影響を調べてみた．

試験に使用した線材は，直径2mmのピアノ線（0.80 C）で，線径5mmより11段の引抜（総断面積減少率84%）を行ったものである．抗張力は193kg/mm²，ビッカース硬度は，荷重200gで測定し $H_V=329$ であった．

試験機はアムスラー型磨耗試験機を改造したもので，第1図に大体の構造を示してある．回転はモーターよりトルクメーターを経て左側チャックに加えている．右側チャックは線の長手方向に自由に移動するようになっており，その末端に挺子式重錘荷重装置を取付け，引張荷重を加えるようになっている．

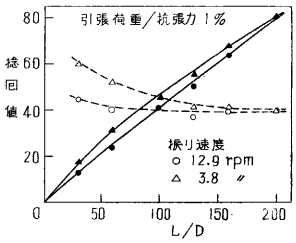


第 1 図

試験は各条件において，回転トルクおよび捩り回数を記録して行った．1点を求めるには，少なくとも3本以上の試片を試験し，異常破断をしたものはデーターとしなかった．なお試片は破断前に亀裂を生ずることはなかった．

i 試験長さの影響　捻回試験においては，普通線径の100倍の試験長さを規準とし，その場合の破断までの捩り回数を捻回値と呼び，線の試験長さが100d（d: 線径）でない場合には，破断までの捩り回数が線の長さに比例するとして，捩り回数を100dの場合に換算して捻回値としている．

しかし捩り回数が線の長さに比例するとの一般の考察には疑問があるので，線の長さを30d～200dの範囲で6種変え，各速度（3.8, 9.3, 12.9 r.p.m.）で引張荷重が抗張力の1%，10%の場合について実験を行ってみた．

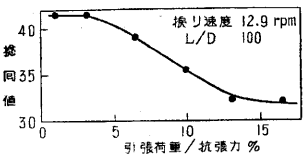


第 2 図

第2図に引張荷重が抗張力の1%の場合の結果を示してある．図中の実線は測定した捩り回数で，破線は捩り回数が線の試験長さに比例するとして，100dの場合の値に換算した捻回値を示してある．図から明らかなように，線が100d以上の場合は，捩り回数は線の長さにほぼ比例しているが短かい場合には相当の相違があることがわかる．なお引張荷重が抗張力の10%の場合にもほぼ同様の結果を得た．

ii 引張荷重の影響　引張荷重は，DINの規格では抗張力の1%と規定してあるが，他の規格ではあまり見当らない．現在一般に使用されている試験機は，荷重を変える装置のないものが多く，両チャックとも固定したもの，あるいは回転しないチャックにバネ等をつけ，10kgの程度の張力を加えているものが多い．こられの機械では機械によって張力が相違し，しかも捩り中に線の長さが変化すると張力も変化する．そのため同一線材を試験しても，試験機によって捻回値が相違する．

引張荷重の影響を調べるため，捩り速度は12.9 r.p.m.で一定にし，荷重を6種変えて実験を行った．結果は第3図に示してある．引張荷重が抗張力の3%程度までは，捻回値に大して影響をおよぼさないが，それ以上では相当の影響があることがわかった．

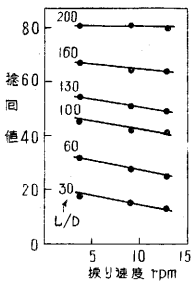


第 3 図

なお引張荷重が大きくなると捻回値のバラツキが小さくなる．たとえば200dの試片で，12.9r.p.m.で試験した場合，引張荷重が抗張力の1%の場合に，バラツキは平均値より±10%程度であるが，引張荷重が10%の場合には±1.5%程度になる．

iii 速度の影響　速度の影響を求めるため，捩り速度を3種（3.8, 9.3, 12.9 r.p.m.）変えて，試験長さの異なる線について実験を行った．引張荷重は抗張力の1%である．

結果を第4図に示してある．実線は測定した捩り回数である．線の長さが短かくなるにつれて，捩り速度の影響が大きくなっている．すなわち線の長さが200dの場合には，速度の影響をほとんど受けないが，30dの場合には，速度が速くなるにつれて捻回値はほぼ26%低下している．



第 4 図

以上現在までに得られた結果について述べたが，試験中捩り変形のエネルギーが熱に変化し，試片の温度が幾分上昇するため，温度の影響もあると思われるので，今後は試片の温度条件の考慮を加えて実験を続行する予定である．

(30. 2. 23)