

(194) ボルトの引張強さに及ぼす頭部形状の影響

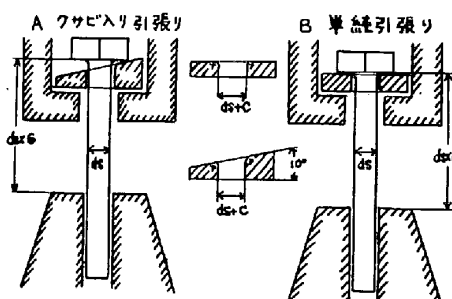
(ボルトの引張強さについて - II)

東京特殊製作所

○ 遠藤 健 千葉 修

ボルトに軸方向の引張荷重をかけて破断させると、破断は普通の場合にはねじ部に生ずる。しかしボルトの引張強さが特に大きく、したがって靱性が低い場合には、頭部と軸部のつなぎ目、すなわち首下で破断することがある。この場合の破断強度は、当然ねじ部の強度より小さく、破断面も脆性破面を呈して使用に耐えない。引張荷重時にボルト頭部にあたる座面が引張方向に直角でないと、この脆性破面はさらにきびしく生ずるので、ボルトの引張試験には第1図Aのようなクサビ入りの治具が規定されている。高張力ボルトでは、このような試験に耐えて所期の強度を発揮するために、首下丸みなどの頭部形状を、適切に定める必要がある。

この実験では、S O M 3の溶き線材から冷間圧造によつて軸径、首下丸みなどが異なる各種のねじなし六角ボルトを製作し、およそ $80 \sim 200 \text{ kg/mm}^2$ の色々な強度に焼入焼戻した。これらの試料を用いて第1図A (クサビ入り引張り)、および第1図B (単純引張り) の方法で静的引張試験を行い、その破断強度と破面の状態を比較した。呼び径 6 mm のボルトについて破断強度の変化を第2図に示す。まずグラフには示されていないが単純引張りでは、これらの首下丸みと強度の相関ではすべて軸部で破断し、首下丸みの相違による破断強度の差は認められない。そしてクサビ入り引張りでも 100 kg/mm^2 以下では、すべて軸部で破断して強度も単純引張りとは差はない。 120 kg/mm^2 では首下丸み 10 mm 以外は首下で破断したが、その強度は4種類ともほとんど単純引張りとは変わらない。

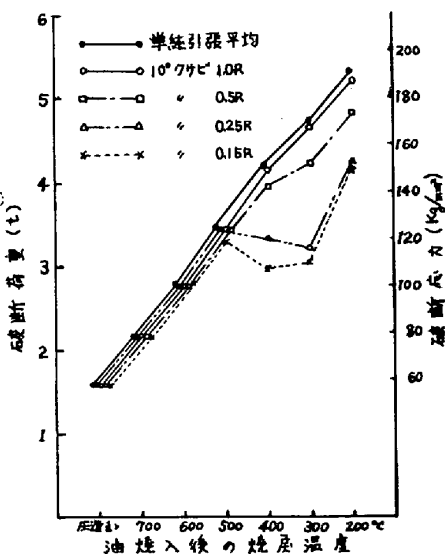


ボルトの呼び径	クサビの寸法		
	M6~M8 W _{1/2}	M10~M14 W _{3/4} ~W ₁	M16~M22 W ₁ ~W _{1 1/2}
T	0.5	0.8	1.2
C	0.8	1.2	1.6

第1図 ボルトの引張試験の方法

しかし 150 kg/mm^2 以上では、すべてのクサビ入り引張りは、首下で破断し、首下丸み 0.5 mm 、および 0.25 mm のボルトの強度は、単純引張りにくらべて2~3割低下する。 300°C 焼戻の 170 kg/mm^2 付近では、首下の丸み 0.5 mm にも低下が見られるが、 200°C では単純引張りとの差は遙かになる。したがってこのボルトでは、首下丸みが 0.5 mm 以上あれば、 300°C 焼戻を除いて約 170 kg/mm^2 までクサビ入り引張りでも単純引張りとはほとんど変わらない強度が得られる。破断面は 150 kg/mm^2 以上では脆性破面を呈しているが、実際の使用状態ではこの試験のような強い傾斜面に縮付けられることはないので、静荷重によつて首下で破断することはないものと思われる。

12 mm、および $1/2$ インチのボルトについてもこれらの傾向はほぼ同様であるが、太くなる程クサビの影響が大きい。ボルトの首下も一種の切欠きと考えられるから、この切欠き効果がナットより頭があるねじ山群の切欠き効果より小さければ、ボルトはねじ部から破断する。軸に対する頭部座面の角度は普通は直角以上にすることができないので、ボルトの要求強度に応じて首下丸みを大きくして切欠き効果を小さくする必要がある。



第2図 M6ボルトのクサビ入り引張強さ

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cu	Cr	Mo
0.38	0.31	0.73	0.018	0.012	0.05	0.04	1.08	0.25

第1表 使用材料の化学成分