

Engineering Guide 7

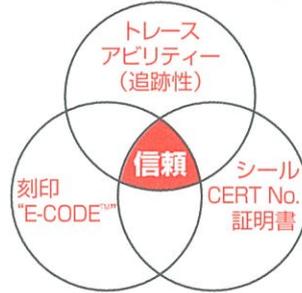


ASSURANCE 1本の製品から製造記録がトレース出来ます。

M6径以上の六角穴付きボルトには、ロットの識別記号が頭頂部に刻印されています。("E-CODE™") 刻印により製品から製造記録のトレースが可能となりました。アンブラコは製造記録を10年間にわたり保管しています。

箱からも、製品からもロットが識別できる。

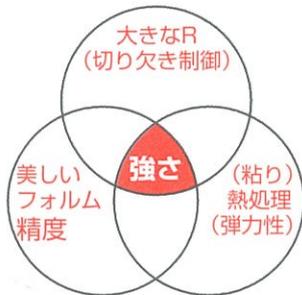
小箱にはシールがしており、シールにはCERT No. (ロット番号) が印刷されています。



ACCURACY 金型設計・圧造・熱処理技術、そして確かな経験と実績により、ボルトの強さが生まれます。

首下・不完全ネジ部・ネジの谷底のRを大きく取りました。

大きなRは、切り欠き制御を実現。またフローラインが無理なく美しく流れています。これらの要素が六角穴付きボルトの大半の破壊の原因である疲労に対する強度(疲労強度)を増大させています。



①3Rの不完全ねじ部	②複合Rの首下フィレット	③大きな谷底R
<p>谷底角度がシャープな不完全ねじ部は応力が集中し、折損の原因となります。アンブラコは谷底に大きなRをつけ通常品の3倍の疲労強度を有します。3R (RADIUSED-ROOT-RUNOUT) の効果です。</p>	<p>大きな応力が集中する首下フィレット部にアンブラコはエリプティカル(楕円形)フィレットと称する複合Rを採用しています。応力集中を低減し、通常品の4倍の強度を有し、首とび事故を未然に防ぎます。</p>	<p>ねじの谷底を約17%あげることで谷底のRを大きくしてあります。UNBRAKOねじの平均疲労ライフは、市販品に比べ約2倍になっています。</p>

靱性に優れた高度な熱処理をする事でボルトに粘りをもたせ、疲労強度を4倍以上に増大させています。

ANTI-HYDROGEN EMBRITTLEMENT 遅れ破壊に対する心配は無用です。

脆性破壊は水素・応力・敏感性(硬さ)の三つの要素が重なって生じ、そのどれか一つ欠けた場合、脆性破壊は起こりません。

多くの場合、高強度六角穴付きボルトは三つの要素が重ならない現場で使用されています。

欧州アンブラコは、1300MPa以上のボルトにメッキを施して安全なボルトとして、出荷しています。当社におきましてもお客様のご要望に応じてその都度対応させていただきます。

六角穴付きボルトの破壊の原因の85%以上が、疲労に困るものです。疲労対策により探求を深めているアンブラコ製品の設計は、その結果が脆性破壊を防ぐことに威力を発揮しています。



Engineering Guide 6

アンブラコ六角穴付止ねじ 6つのチェックポイント

◆ 驚異の耐振保持力 ◆

アンブラコの止ねじだけが持つ
特長を紹介します。

1
POINT

六角穴精度

高いトルクで締付けても割れない様に設計された対辺の精度が高い六角穴、アンブラコ六角棒レンチとのはめ合い精度は抜群です。

2
POINT

ねじ山 (美しいグレンフロー)

連続したフローラインは、ねじのプロファイルに沿って美しく流れ、ねじを更に強化し優れた疲労強さを発揮します。

3
POINT

ギザ歯

(Counterbored Knurled Cup Point=KCP)



アンブラコのギザ歯は丸穴を設けた後のくぼみに成型されているためギザ歯としての機能が高められシャフトに対する食いつき効果がとても高く、類似品の5倍の耐振保持力と緩み止め性能を発揮します。

4
POINT

ねじ精度



アンブラコ特有の丸い谷底を持った転造ねじはねじ部を強化して剪断に対して強くなり、高い締付けトルクに耐えられます。そして、このクラス最高のねじ精度を達成しています。

5
POINT

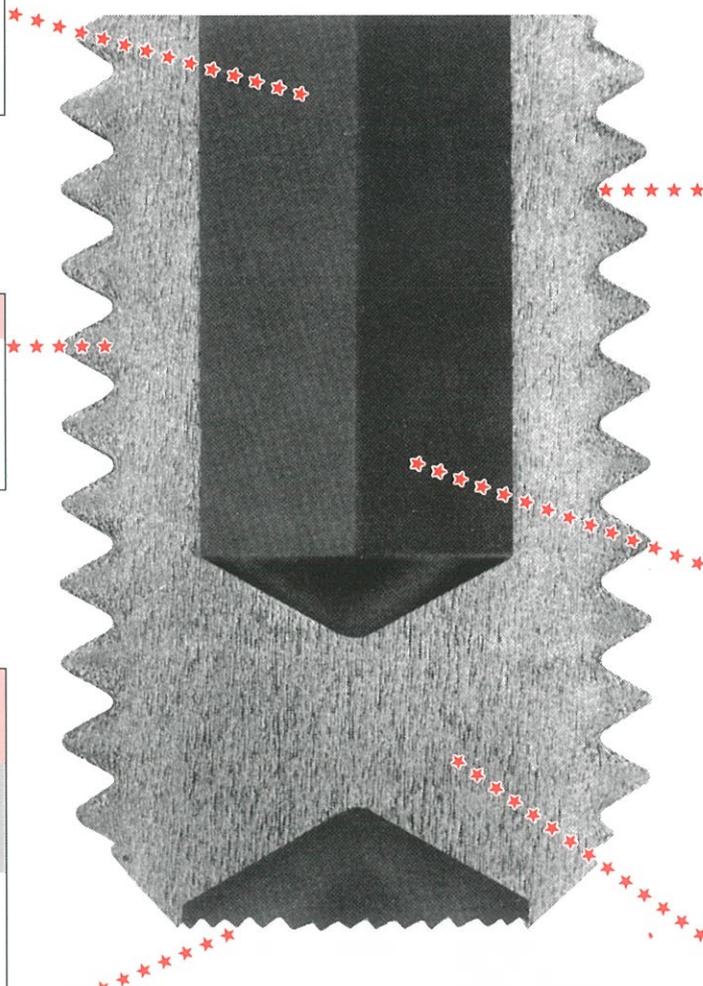
深い六角穴

深いソケット穴 (最大で市販品の約1.6倍) は六角棒レンチとのはめ合い長さが最大となり、リーミングを防ぎ、より高い締付けトルクが掛けられます。

6
POINT

バランスの取れた熱処理

脱炭も浸炭もない、良くバランスの取れた熱処理は中心部から表面までの硬度を均一にし、ソケット部、ギザ部を強化し、最高度の硬さを持ちながら脆さのない製品を保証します。



デザインガイド

1. 止ねじ寸法の選択

下表はアンブラコ止ねじ(すべてギザ歯付きくぼみ先 Knurled Cup Point)を使用し、標準の締付トルクをかけてカラーをシャフト(硬さHRC15)に固定した場合の静的保持力を実験的に求めたものです。

シャフト軸方向の保持力(kN)はねじの呼び寸法と締付トルクによって殆ど決まりますが、振り方向の保持力(Nm)はシャフトの径によって変わります。

止ねじは全て4g-6gのねじ精度を持ち、カラーのタップ穴は6Hであり、保持力の値は便宜上カラーとシャフトが相対的に0.25mmだけ動いた時の荷重(シャフト軸方向の保持力)またはトルク(振り方向の保持力)とします。

普通大体の目安として、止ねじの呼び径はシャフトの約1/2が適当であるとされていますが下表中アミ目を施した部分はほぼこの関係を持つ止ねじ-シャフトの組み合わせにおける振りに対する保持力を示しています。

下表より止ねじ寸法を選択する場合は次の点に注意してください。

1) 表中の値は、実験的に求めた最大値ですから、必ず安全率を考慮に入れてください。経験的に良い結果の得られている安全率は次の通りです。

◎外部荷重が静的である場合

(例えば垂直のコラムに或る重量を止ねじで支えるような時) 1.5~2.0

◎外部荷重が動的繰り返し荷重である場合

4.0~8.0

2) 保持力はすべてKCPを用いて求めたものですから、先端形状の異なる止ねじの場合は当然変わります。

先端形状によって次の係数を乗じて保持力の概略的な値を計算してください。

◎とがり先 1.07(ただしシャフト側に受け穴がある時) ◎平先 0.92

◎棒先 0.92(ただしシャフト側に受け穴がない時) ◎丸先 0.90

▼止ねじの保持力▼

ねじの呼び径	締付トルク Nm	シャフト軸方向保持力 (kN)	シャフト呼び径(シャフト硬さ HRC15~35)											
			1.4	1.6	1.8	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10	12	
			振り方向保持力 Nm											
M1.4	.1	.19	0.13	0.15	0.17	0.19	0.29	0.38	0.48					
M1.6	.1	.22	0.15	0.18	0.20	0.22	0.33	0.44	0.55	0.66				
M2	.21	.29	0.20	0.23	0.26	0.29	0.44	0.58	0.73	0.87	1.2	1.5		
M2.5	.60	.53		0.42	0.48	0.53	0.80	1.10	1.30	1.60	2.1	2.7	3.2	
M3	.87	.71				0.71	1.07	1.40	1.80	2.10	2.8	3.6	4.3	
M4	2.20	1.70				1.70	2.60	3.40	4.30	5.10	6.8	8.5	10.0	
M5	4.0	2.5					3.80	5.00	6.30	7.5	10.0	13.0	15.0	
M6	7.2	4.2							11.0	13.0	17.0	21.0	25.0	
M8	17.0	6.7								20.0	27.0	34.0	40.0	
M10	33.0	9.3									37.0	47.0	56.0	
M12	54.0	12.0										60.0	72.0	

ねじの呼び径	締付トルク Nm	シャフト軸方向保持力 (kN)	シャフト呼び径(シャフト硬さ HRC15~35)													
			14	16	18	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	
			振り方向保持力 Nm													
M3	.87	.71	5	5.7	6.4	7.1										
M4	2.20	1.70	12	14.0	15.0	17.0	21									
M5	4.0	2.5	18	20.0	23.0	25.0	31	38								
M6	7.2	4.2	29	34.0	38.0	42.0	53	63	84							
M8	17.0	6.7	47	54.0	60.0	67.0	84	101	134	168	201					
M10	33.0	9.3	65	74.0	84.0	93.0	116	140	186	233	279					
M12	54.0	12.0	84	96.0	108.0	120.0	150	180	240	300	360	420				
M16	134.0	18.0	126	144.0	162.0	180.0	225	270	360	450	540	630	720	810		
M20	237.0	23.0			207.0	230.0	288	345	460	575	690	805	920	1040		
M24	440.0	29.0					363	435	580	725	870	1020	1160	1310		
														1450		

2. 止ねじを2本使用する場合

止ねじを2本使用しても保持力は2倍にはなりません。右図に示す通り、2本の止ねじのなす角度aにより、最悪の場合(a=180°) 1.3倍の保持力にとどまります。a=0°(すなわち2本の止ねじがシャフトの軸方向に並ぶ)とすることのできる場合を除き、a=60°が適当です。

シャフトの硬さが、止ねじの硬さにたいしてHRC10ポイント以内に近づく場合、即ちアンブラコ止ねじの硬さHRC45(min.)に対し、シャフトの硬さがHRC35を越える場合、最大15%の保持力低下を見込んだ方が安全です。

