

鋼製ナットの機械的性質

Mechanical properties of steel nuts

主管: 車両審査実験部

材料開発第一課

制定: 2007年11月29日

改正: 2013年4月1日

1. 制定の目的

この規格は、鋼製ナットの機械的性質について定め、標準部品規格、図面及び製品仕様書等に指示する機械的性質の統一とその表示方法の便を図る目的で制定する。

注記1 この規格は、標準部品規格及び図面で使用している各種のナットの機械的性質を、**JIS B 1052**（締結用部品の機械的性質：保証荷重値規定ナット）及び**JIS B 1056**（プリベリントルク形鋼製ナット—機械的性質及び性能）の試験方法によって規定したものである。ただし、この規格に規定する強度区分の記号体系及び保証荷重応力の規定値は、六角ナットの形状毎に規定値をもつ**JIS B 1052**本体とは異なるので注意が必要である。

注記2 この規格は、「**ISA-M-004Y** ねじ部品の機械的性質」のPart2として規定されてきたものを、単独規格として独立させたものである。

2. 適用範囲

この規格は鋼製のナットで、**表1**の適用条件に該当するものの機械的性質について規定する。なお、ステンレス鋼製ナットの機械的性質については、**ISA-M-008Y**に規定する。

表1 適用条件

適用項目	適用条件
ナットの種類 ^{a)}	フランジ付き六角ナット、つば付き六角ナット、六角ナット、溝付き六角ナット、プリベリントルク形戻り止めナット ^{b)} 、座金組込み六角ナット、溶接ナット、四角ナット、袋ナットで機械的性質が要求されるナット。
ねじの形式	ねじの呼び径とピッチの組合せは JIS B 0205-2 による。ねじの公差域クラスは JIS B 0209-1 の6 Hのもの。（ただし、プリベリントルク ^{b)} 発生部を除く）
ねじの呼びの範囲	ねじの呼び径が3mm～39mmのもの。
材料	炭素鋼及び合金鋼のもの。
注記 この規格は、300℃以上（快削鋼の場合は250℃以上）の耐熱性及び－50℃以下の耐寒性の要求に対しては適用されない。	
注 ^{a)} アイナットの機械的性質は JIS B 1169 に、ちょうナットの保証トルクは JIS B 1185 による。	
^{b)} おねじ部品に軸力を発生させることなく、ナットをねじ込み又はねじ戻すために必要なトルクをプリベリントルクという。固有のプリベリントルク発生部の効果によって、はまり合っているおねじ上を自由に回転せず、締付け軸力又は圧縮力に依存しない回転抵抗を備えたナットをプリベリントルク形戻り止めナットという。	

3. 強度区分

鋼製ナットの強度区分は、**表2**及び**表3**に示す9種類とし、次のように表示する。

8 N 数字は、そのナットに組み合わせて使用することができるボルトの最高の強度区分の呼び引張強さを表す数字の1/100の値によって示す。英字は、**表4**によりナットの高さを表す。

表2 締付け用ナットの強度区分

ナットの高さ	強 度 区 分						
並高さナット		5 N	6 N	8 N	9 N	10N	11N
高ナット		—	—	—	—	—	11H
(参考) 各ナットに組合せ可能な おねじの強度区分 ^{a) b)}		≤5.8	≤6.8	≤8.8	≤9.8	≤10.9	≤11.9
注記1 この規格には多くの強度区分を規定しているが、各種ナットへの適用は、この規格を引用する部品規格、図面又は製品仕様書の指示による。							
注記2 図面による部品の場合は、類似する規格部品が適用している強度区分を用いるか、保証荷重応力値又は保証荷重値を指示する。							
注 ^{a)} 一般に、高い強度区分のナットは、それより低い強度区分のナットの代わりに使用することができる							
^{b)} 塑性域締付けをする部位では、ボルトの強度区分よりも1段階高い強度区分のナットを用いなければならない。							

表3 低ナットの強度区分

ナットの高さ	強 度 区 分	
低ナット	4 L	6 L
注記1 低ナットの場合は、組み合わせるおねじの強度区分により、表5に規定する保証荷重応力より低い値で、おねじ山がせん断破壊する場合がある。		
注記2 ナットへの適用は、この規格を引用する部品規格、図面又は製品仕様書の指示による。		
注記3 図面による部品の場合は、類似する規格部品が適用している強度区分を用いるか、保証荷重応力値又は保証荷重値を指示する。		

表4 ナット高さの形状記号

ナット高さ	記号	定 義
^{たか} 高ナット	H	呼び高さが ^{なみたか} 並高さナットを超えるナット
^{なみたか} 並高さナット	N	各ISD規格に定める標準的な呼び高さのナット
^{ひく} 低ナット	L	呼び高さが ^{なみたか} 並高さナット未満のナット

4. 機械的性質

ナット機械的性質は、6.の試験を行ったとき表5に適合しなければならない。

表5 機械的性質

強度区分		4 L	5 N	6 N	8 N		9 N	10N ^{a)}	11N
			—	6 L	d ≤ 16	d > 16	—	—	11H
					—	—			
保証荷重応力 MPa		—	520	600	800	830	900	1040	1100
		460	—	660	—	—	—	—	1150
硬さ (最大)	H V	302	302	302	302	353	353	353	353
	HRC	30	30	30	30	36	36	36	36
表面の状態		表面欠陥は、6.4を満足すること							
注 ^{a)} フランジ付き六角ナット 1 0 Nの硬さ最大値は、ISD-C10-502Yの規定による。									

5. 材 料

ナットの材料は、表6の化学成分に適合する鋼とし、必要に応じて焼入れ焼戻しを施すものとする。
ただし、溶接ナットの炭素含有量（C%）は、0.28%以下とする。

表6 材料の化学成分

	強 度 区 分	化 学 成 分 %			
		C 最大	Mn 最小	P 最大	S 最大
I ^{a)}	4 L, 5 N, 6 N, 6 L	0.50	—	0.110	0.150
II ^{b)}	8 N, 9 N,	0.58	0.25	0.060	0.150
III ^{b)}	10 N, 11 N, 11 H	0.58	0.30	0.048	0.058
注 ^{a)} これらの強度区分に対しては、快削鋼を用いてもよい。 ただし、硫黄（S）、りん（P）及び鉛（Pb）の最大含有量は次による。 S：0.34%、P：0.12%、Pb：0.35% 注 ^{b)} ナットの機械的性質を向上させるために、必要に応じて他の元素を加えてもよい。					

6. 試 験

6.1 試験の種類

ナットの機械的性質を調べる試験の種類は、表7による。

表7 試験の種類

試験の種類	試験する 機械的性質	規定項目	備考
保証荷重試験	保証荷重応力	6.2.1	プリベリングトルク形戻り止めナットに適用
		6.2.2	
硬さ試験	硬 さ	6.3	
表面欠陥試験	表面欠陥	6.4	

6.2 保証荷重試験

保証荷重試験は、組合せ可能なおねじの最も高い強度区分における最小引張荷重（ナットの保証荷重ともいう）を供試ナットに負荷しても、ナットが損傷しないことを確認するために行う。

6.2.1 試験方法

図1から図3のように試験用マンドレル^{1), 2)}を供試ナットにはめあわせ、軸方向に引張り又は圧縮の保証荷重値³⁾を15秒間負荷する。そのとき、ナットのねじ山がせん断破壊したり、ナットが破断することなく、この荷重に耐えなければならない。さらに、その荷重を取り除いた後、ナットが指の力でマンドレルから取り外せなくてはならない。この場合、ナットの戻し始めの約半回転は、手回しレンチを用いてもよいが、その後は指でねじ戻すことができないといけない。

なお、試験結果に疑義が生じた場合は、軸方向の引張荷重による試験にて判定する。座面が特殊な溶接ナットなどの場合は、図3のようにして試験する。

注¹⁾ 試験用マンドレルは、硬さ45HRC以上とし、JIS B 0209-3のねじの公差域クラス5h6gとする。ただし、ねじ外径の最大許容寸法は最小許容寸法に6gの外径公差の1/4を加えた値とする。

試験用マンドレルのねじ精度（外径及び有効径寸法）を附属書Bに示す。

試験中にマンドレルのねじ山が破損した場合は、その試験は無効とし、別の試験用マンドレルと別の供試品とによって再試験をする。

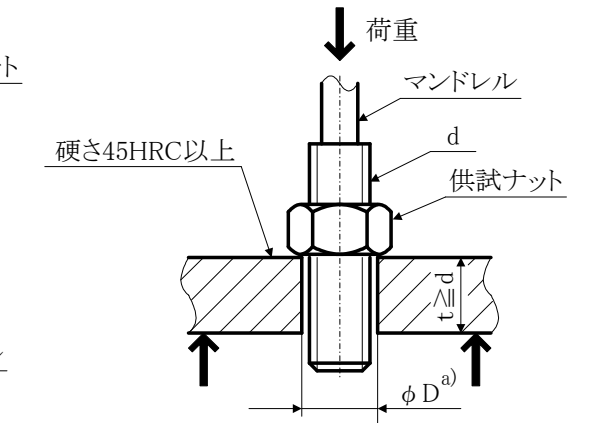
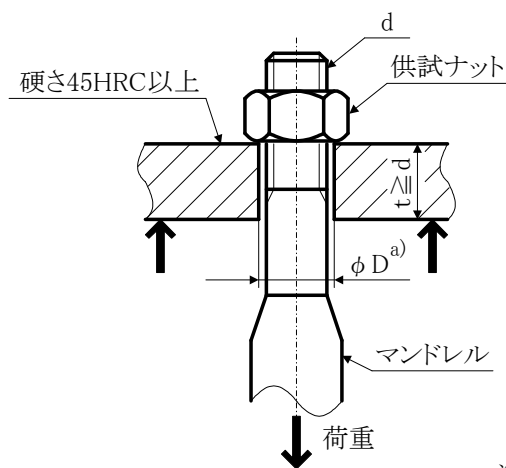
- 2) 保証荷重試験に合格する場合は、試験用マンドレルの代わりに製品ボルトを用いてもよいが疑義が生じた場合は試験用マンドレルを用いた試験にて判定する。
- 3) ナットの保証荷重は、表5の保証荷重応力に供試するおねじ部の有効断面積（ A_s ；次式参照）を乗じて算出する。附属書Aの付表1に保証荷重値を示す。

$$A_s = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$$

ここに、 A_s ：ねじ部の有効断面積（ mm^2 ）

d_2 ：有効径の基準寸法（ mm ）

d_3 ：谷の径の基準寸法からとがり山の高さHの1/6を減じた値（ $H=0.866025P$ ）（ mm ）

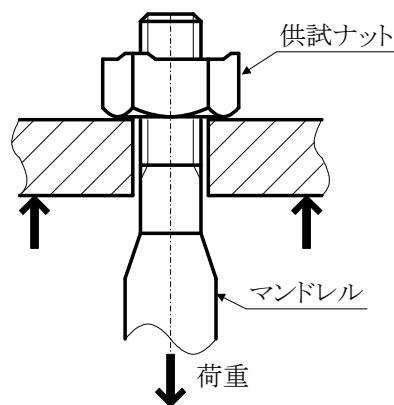


注a) ϕD [dにJIS B0401 (寸法公差及びはめあいの方式)のD11の許容差を与えた寸法とする。]

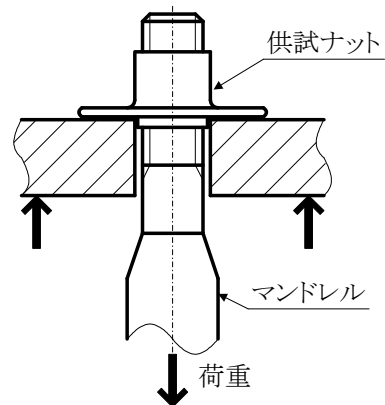
(附属書B参照)

図1 軸方向引張りによる試験

図2 軸方向圧縮による試験



(a) 六角及び四角溶接ナットの場合



(b) T形溶接ナットの場合

図3 溶接ナットのセット方法

6.2.2 プリベリントルク形戻り止めナットの試験方法

このナットは、無負荷時に指の力では回転しないので、保証荷重を取り除いた後に回転するか否かの判定のために事前に固有のプリベリントルクを以下のように測定しておく。

試験用ボルト⁴⁾又は試験用マンドレル^{1), 5)}に供試ナットをねじ込む。おねじ先端側の最初の完全ねじ山がプリベリングトルク発生部を通過した後、ナットが360°回転する間のねじ込み最大プリベリングトルクを記録し、3つの完全ねじ山がナットから突き出るまで、ねじ込みを続ける。

この状態で、図1から図3のように軸方向に引張り又は圧縮の保証荷重値を15秒間負荷する。そのとき、ナットのねじ山がせん断破壊したり、ナットが破断することなくこの荷重に耐えなければならない。さらに、その荷重を取り除いた後、ナットを取り外す側に半回転戻した後から完全に取り外すまでの、ねじ戻し中に発生する最大プリベリングトルクは、ねじ込み中に記録された最大プリベリングトルクを超えてはならない。なお、試験結果に疑義が生じた場合は、軸方向の引張荷重による試験にて判定する。

注⁴⁾ 試験用ボルトは、以下の仕様とし、再使用してはならない。

- ・ ボルトの保証荷重応力（永久伸びを生じない応力の規定値：ISA-M-004Y参照）が、ナットの保証荷重応力以上あること。
- ・ 供試ナットの上面よりボルトの完全ねじが3山突き出した時にボルトの頭部側に完全ねじが2山以上残るねじ部長さを有すること。
- ・ ねじ部は転造によるもの（呼び径24mm以下の場合）で、特性に影響する表面欠陥がないこと。

⁵⁾ 試験結果に疑義が生じた場合には、非金属インサート付きナットは試験用マンドレルを用い、全金属製ナットは試験用ボルトを用いる。

6.3 硬さ試験

硬さ試験は、JIS Z 2244（ビッカース硬さ試験—試験方法）又はJIS Z 2245（ロックウェル硬さ試験—試験方法）に規定する試験方法によって行い、通常の検査における硬さ試験は、ナット座面における120度ずつ離れた3ヶ所の硬さを測定し、その平均値をナットの硬さとする。ナットの硬さは表5を満足しなければならない。

疑義が生じた場合は、ナットの座面を試験力HV30のビッカース硬さで測定するか、ナットの軸心を含む縦断面のねじの谷底にできるだけ近い箇所のビッカース硬さを適切な試験力で測定する。いずれの場合にも、硬さのくぼみと試料の縁からの間隔は、JIS Z 2244の規定を満足しなければならない。

6.4 表面欠陥試験

表面欠陥試験は、JIS B 1042による。

7. 表 示

7.1 表示内容

この規格の仕様によって製造し、全ての要求事項を満たすねじの呼び径5mm以上のフランジ付き六角ナット、六角ナット、溝付き六角ナット、プリベリングトルク形戻り止め六角ナットには、本規定、又は、図面などの規定により強度区分を表示しなければならない。その他のナットについては、部品規格、図面又は製品仕様書の規定による。

製造業者識別記号も、技術的に可能な限り、製造工程中に強度区分の表示と同時に表示することを推奨する。

7.2 強度区分の表示記号及び位置

ナットに施す強度区分の表示記号は、表8に示す数字記号又は時計式の表示記号とする。ただし、スペースに制約のある場合は表9に示す代用記号⁶⁾を用いることもできる。代表記号の大きさは表10による。なお、部品規格又は図面などで規定されている場合は、その規定による。

注⁶⁾ 受渡し当事者間での協定により、この規定以外の代用記号を用いることも可とする。

表8 数字記号と時計方式による表示記号

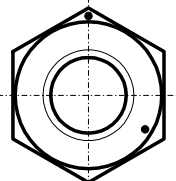
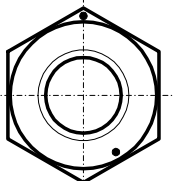
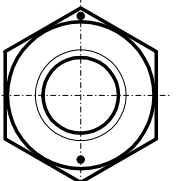
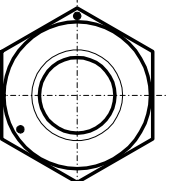
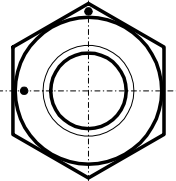
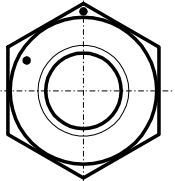
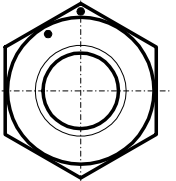
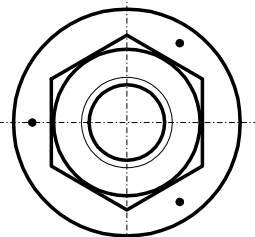
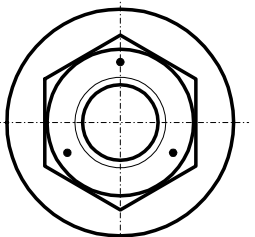
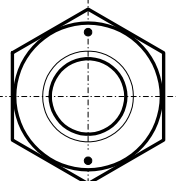
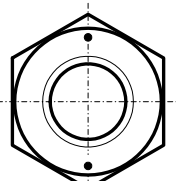
	強度区分			
	4 L	5 N	6 N 6 L	8 N
数字記号	4 L	5 N	6 N 6 L	8 N
時計方式による表示記号	4時 	5時 	6時 	8時 
	ナットの強度区分			
	9 N	10 N	11 N 11 H	
数字記号	9 N	10 N	11 N 11 H	
時計方式による表示記号	9時 	10時 	11時 	
注記1 時計方式による12時位置の基準記号（丸点）は、製造者識別記号を用いてもよい。 注記2 時計方式による表示記号の表示位置は、フランジ付き六角ナット及びつば付き六角ナットの場合、フランジ上面及びつば上面も可とする。ただし、基準記号は製造者識別記号を用いること。 注記3 本規定の時計方式による位置記号は、JIS規格の時計方式の線と異なり、丸点である。				

表9 代用記号による表示

ナットの種類	強度区分	代用記号と表示位置
フランジ付き六角ナット (プリベリングトルク形 含む)	8 N	無印
	10 N	  フランジ上面 又は ナット頂面
六角ナット (並高さ) (プリベリングトルク形, 溝付きを含む)	6 N	無印
	9 N	 ナット座面
六角ナット (低)	4 L	無印
	6 L	 ナット座面
六角ナット (高)	11 H	無印
その他のナット	部品規格, 図面又は製品仕様書による	

7.3 代用記号の大きさ

代用記号の大きさを表10に示す。

表10 代用記号の大きさ

単位mm

ナットの種類	表示位置と方式		ねじの呼び径					
			6	8	10	12	14	16
フランジ付き 六角ナット	フランジ上面に浮き出し 又は, ナット頂面にくぼみ	直径	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7
		高さ/深 さ	0.2				0.3	0.3
六角ナット	ナット座面にくぼみ	直径	約0.6					
		高さ/深 さ	約0.2					