

I.材料の概要・適用範囲等に関する事項

1. 構造方法等の名称

風力発電設備支持物用溶融亜鉛めっき付六角ボルト・六角ナット・平座金のセット (TNHB10.9) の呼び径の追加 (M42,M45,M56,M64)、六角ボルトの C,D₁,S 寸法及び六角ナットの C 寸法の追加 (M36,M39,M48)

2. 材料の適用範囲

本材料は、風力発電設備支持物のタワーフランジ接合部に適用する。

3. 材料の構成及び品質基準

3. 1 セットの構成

本材料は、風力発電設備支持物用溶融亜鉛めっき付六角ボルト (以下、ボルトという) 1 本、六角ナット (以下、ナットという) 1 個、平座金 (以下、座金という) 2 枚で 1 セットを構成する。各構成部品の機械的性質による等級は表 1 による。

表 1 各構成部品の機械的性質による等級

構成部品	ボルト	ナット	座金
機械的性質による等級	10.9	10	300HV

3. 2 機械的性質

めっき後のボルト、ナット、座金の機械的性質を表 2 に示す。

表 2 機械的性質

	ねじの呼び径	M36	M39	M42	M45	M48	M56	M64
		0.2%耐力	940 N/mm ² 以上					
ボルト 試験片	引張強さ	1040 ~ 1170N/mm ²						
	伸び	9% 以上						
	絞り	48% 以上						
	最小引張荷重 kN	850	1020	1165	1363	1529	2112	2788
ボルト	硬さ	32 HRC ~ 39 HRC						
	シャルピー衝撃試験	27 J 以上 (試験温度: -20℃)						
	保証荷重 kN	ボルトの引張荷重(最小)に同じ						
ナット	硬さ	26 HRC ~ 36 HRC						
	保証荷重 kN	ボルトの引張荷重(最小)に同じ						
座金	硬さ	300 HV ~ 370 HV						
セットの トルク係数値	一製造ロットの トルク係数値の平均	A種 0.110 ~ 0.150						

備考: 1) 引張試験片は JIS Z 2241-2011 の 4 号試験片とする。

2) 衝撃試験片は JIS Z 2242-2018 の V ノッチとする。

3. 3 化学成分

本材料の化学成分を表 3 に示す。

表 3 使用材料の化学成分

〔単位：％〕

		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	規格
ボルト	M36 ～	0.37 ～	0.15 ～	0.55 ～	0.030 以下	0.030 以下	0.25 以下	0.85 ～	0.15 ～	JIS G 4052 -2016
	M39	0.44	0.35	0.95				1.25	0.35	SCM440H
	M42 ～	0.36 ～	0.15 ～	0.60 ～	0.030 以下	0.030 以下	1.60 ～	0.60 ～	0.15 ～	JIS G 4053 -2016
	M64	0.43	0.35	0.90			2.00	1.00	0.30	SNCM439
ナット	M36 ～	0.42 ～	0.15 ～	0.60 ～	0.030 以下	0.035 以下	0.20 以下	0.20 以下	-	JIS G 4051 -2016 S45C
	M64	0.48	0.35	0.90			Ni + Cr 0.35 以下			
座金	M36 ～	0.42 ～	0.15 ～	0.60 ～	0.030 以下	0.035 以下	0.20 以下	0.20 以下	-	JIS G 4051 -2016 S45C
	M56	0.48	0.35	0.90			Ni + Cr 0.35 以下			
	M64	0.33 ～	0.15 ～	0.60 ～	0.030 以下	0.030 以下	0.25 以下	0.90 ～	0.15 ～	JIS G 4053 -2016
		0.38	0.35	0.90				1.20	0.30	SCM435

備考：この表の全ての鋼材は、不純物として Cu が 0.30%を超えないこと。

3. 4 表面処理

ボルト、ナット、座金に溶融亜鉛めっきを施す。規格を表 4 に示す。

表 4 溶融亜鉛めっきの規格値

種 類	2 種 35
記 号	HDZ35
付着量	350 g/m ² 以上
均一性（硫酸銅試験）	硫酸銅溶液の浸漬を 4 回繰り返す、試料表面に銅の析出が無いこと
密着性（ハンマー試験）	ハンマー打撃は 4mm 間隔で平行に 5 点行ない、打痕間の剥離及び浮き上がりが無いこと
外 観	使用上支障のある不めっき等があってはならない

備考：溶融亜鉛めっきは、JIS H 8641-2007、JIS H 0401-1999 による。ただし、磁力式厚さ試験をする場合は、JIS H 0401-2013 による。

3. 5 外観

①ボルトの外観

ボルトの外観は、焼割れ及び使用上有害なきず、かえり、さび、ねじ山のいたみなどの欠点があってはならない。

曲がり、は、JIS B 1021-2003 の真直度に基づく。

②ナットの外観

ナットの外観は、焼割れ及び使用上有害なきず、かえり、さび、ねじ山のいたみなどの欠点があってはならない。

③座金の外観

座金の外観は、焼割れ及び使用上有害なきず、かえり、さびなどの欠点や著しい湾曲があってはならない。

4. 形状及び寸法

4. 1 ボルト

(1) めっき前の形状及び寸法は図1及び表5、表6による。

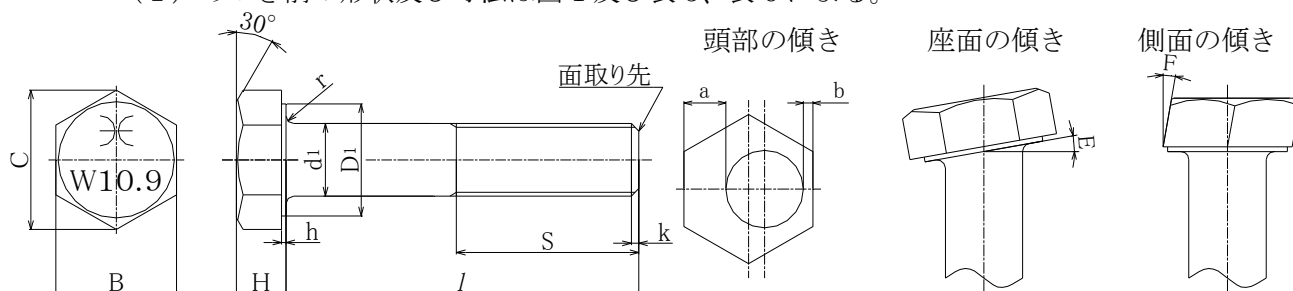
ボルト頭部に製造者の記号 ㊄ と種類の記号 W10.9 を浮き出しで表示する。

図1 ボルト

表5(1) ボルトの形状・寸法

〔単位：mm〕

ねじの 呼び	ピッチ	d1		H		B		C	D ₁	r
		基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差	最小	最小	最小
M36	4	36	±1	22.5	±1.05	60	+0 -1.2	66.4	55.9	2.0
M39	4	39		25.0		65	+0 -1.9	71.3	60.0	2.0
M42	4.5	42		26.0		70		77.0	64.7	2.0
M45	4.5	45		28.0		75		82.6	69.5	2.0
M48	5	48		30.0		80	88.3	74.2	2.0	
M56	5.5	56	±1.2	35.0	±1.25	90	+0	99.2	83.4	3.5
M64	6	64		41.0		100	-2.2	110.5	92.9	3.5

備考：JIS B 1186-1995 の比例形状及び JIS B 1180-2014 を引用。

表5(2) ボルトの形状・寸法

〔単位：mm〕

ねじの 呼び	h	k	a-b	E	F	S		lの区分
			最大	最大	最大	基準寸法	許容差	
M36	0.2~ 0.8	4±1.5	1.8	1°	2°	84~112	+8 0	180~320
M39			2.0			90~121	+8 0	195~350
M42	2.1	109~131	+9 0			210~375		
M45	2.3	115~140	+9 0			225~405		
M48	2.4	121~149	+10 0			240~430		
M56	2.8	137~174	+11 0			280~505		
M64	3.0	153~198	+12 0			320~575		

表6 l の許容差 [単位：mm]

l の区分	l の許容差
180 以下	± 2
180 を超え 250 以下	± 2.3
250 を超え 315 以下	± 2.6
315 を超え 400 以下	± 2.85
400 を超え 500 以下	± 3.15
500 を超え 600 以下	± 3.5

備考：長さ l の許容差は JIS B 1021-2003 の部品等級 B による。

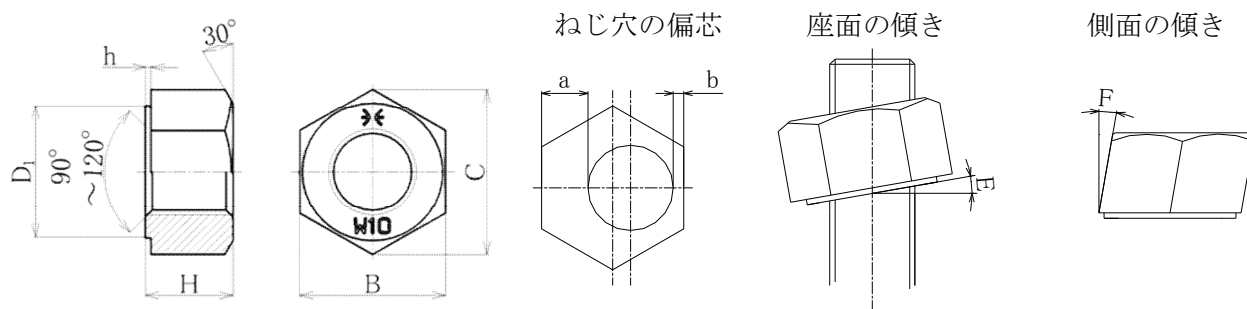
(2) ねじ部の寸法・精度

ボルトのねじは、JIS B 0205-1-2001、JIS B 0205-2-2001、JIS B 0205-3-2001 及び JIS B 0205-4-2001 に規定する一般用メートルねじ（ピッチ：並目）による。

ボルトのねじ精度（公差域クラス）は、JIS B 0209-1-2001、JIS B 0209-2-2001 及び JIS B 0209-3-2001 に規定する 6g による。

4. 2 ナット

(1) めっき前の形状及び寸法は図 2 及び表 7 による。



ナットの上面に製造者の記号 ㊤ と種類の記号 W10 を浮出しで表示する。

図 2 ナット

表 7 ナットの形状・寸法

〔単位：mm〕

ねじの 呼び	ピッチ	H		B		C	D ₁	h	a-b	E	F
		基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差	最小	最小		最大	最大	最大
M36	4	36	±0.5	60	+0 -1.2	66.4	55.9	0.3~1.0	1.8	1°	2°
M39	4	39		65	+0 -1.9	71.3	60.0		2.0		
M42	4.5	42		70		77.0	64.7		2.1		
M45	4.5	45		75	82.6	69.5	2.3				
M48	5	48		80	88.3	74.2	2.4				
M56	5.5	56		90	+0	99.2	83.4		2.8		
M64	6	64		100	-2.2	110.5	92.9		3.0		

備考：(a) ナット座面側のねじ部の面取りは、その直径が 1.0~1.05d とする。

(b) JIS B 1186-1995 及び JIS B 1181-2014 の規格を参照。

(2) ねじ部の寸法・精度

ナットのねじは、JIS B 0205-1-2001、JIS B 0205-2-2001、JIS B 0205-3-2001 及び JIS B 0205-4-2001 に規定する一般用メートルねじ（ピッチ：並目）による。

ナットのねじ精度（公差域クラス）は、JIS B 0209-5-2001 に規定する 6AZ(JIS B 0209-2-2001 に規定する 6H に対してオーバータップ量は、+0.4mm 程度)による。

ねじは、めっき後にねじ切り加工を行なう。

4. 3 座金

(1) めっき前の形状及び寸法は図3及び表8による。

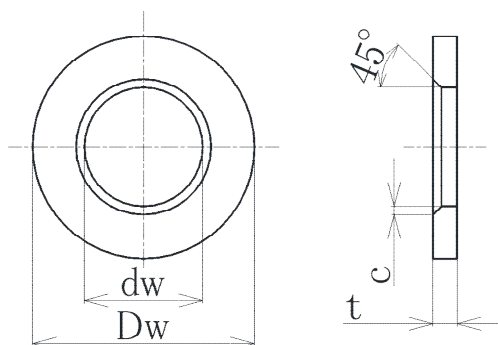


図3 座金

表8 座金の形状・寸法

〔単位：mm〕

座金の 呼び	dw		Dw		t		c	
	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差
M36	37.0	+0.62 -0	66	+0 -1.2	8	±0.7	3.0	+1.5 -0.5
M39	40.4		72		10			
M42	43.4		78	10				
M45	46.4		85	10				
M48	49.4	92	+0 -1.4	10	±1.0	3.5		
M56	58.0	+0.74	105	12		±1.2	4.0	
M64	66.0	-0	115	12	4.5			

備考：JIS B 1186-1995 及び JIS B 1256-2008 の規格を参照。

5. 材料の製造及び検査の体制

5. 1 製造工場の名称及び所在地

名称：東北ネヂ製造株式会社 本社工場

所在地：福島県いわき市泉町黒須野字砂利 59

5. 2 製造工程及び検査工程

材料の製造工程及び検査工程を図4に示す。

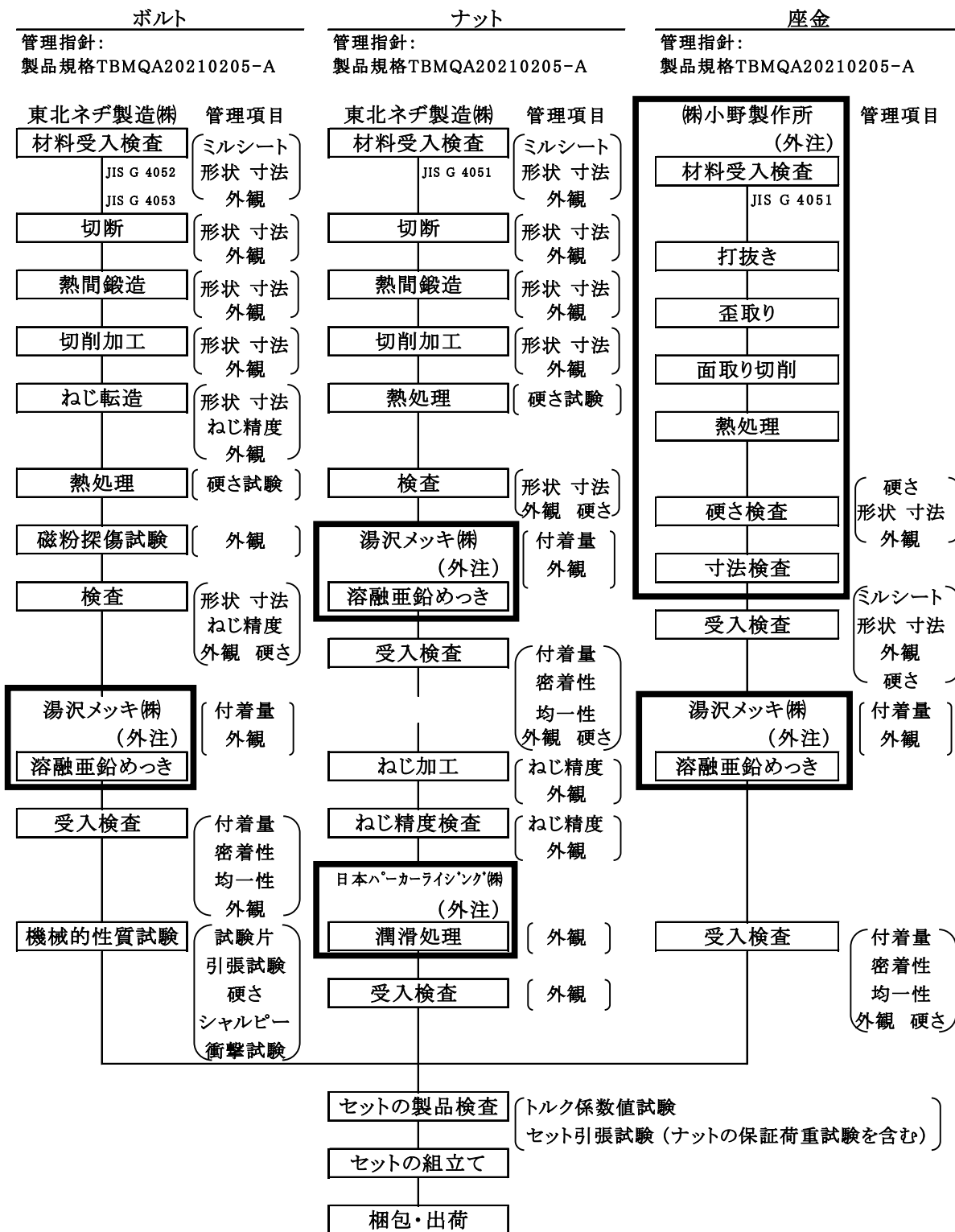


図4 製造工程及び検査工程

6. 品質管理体制

品質管理体制を図5に示す。

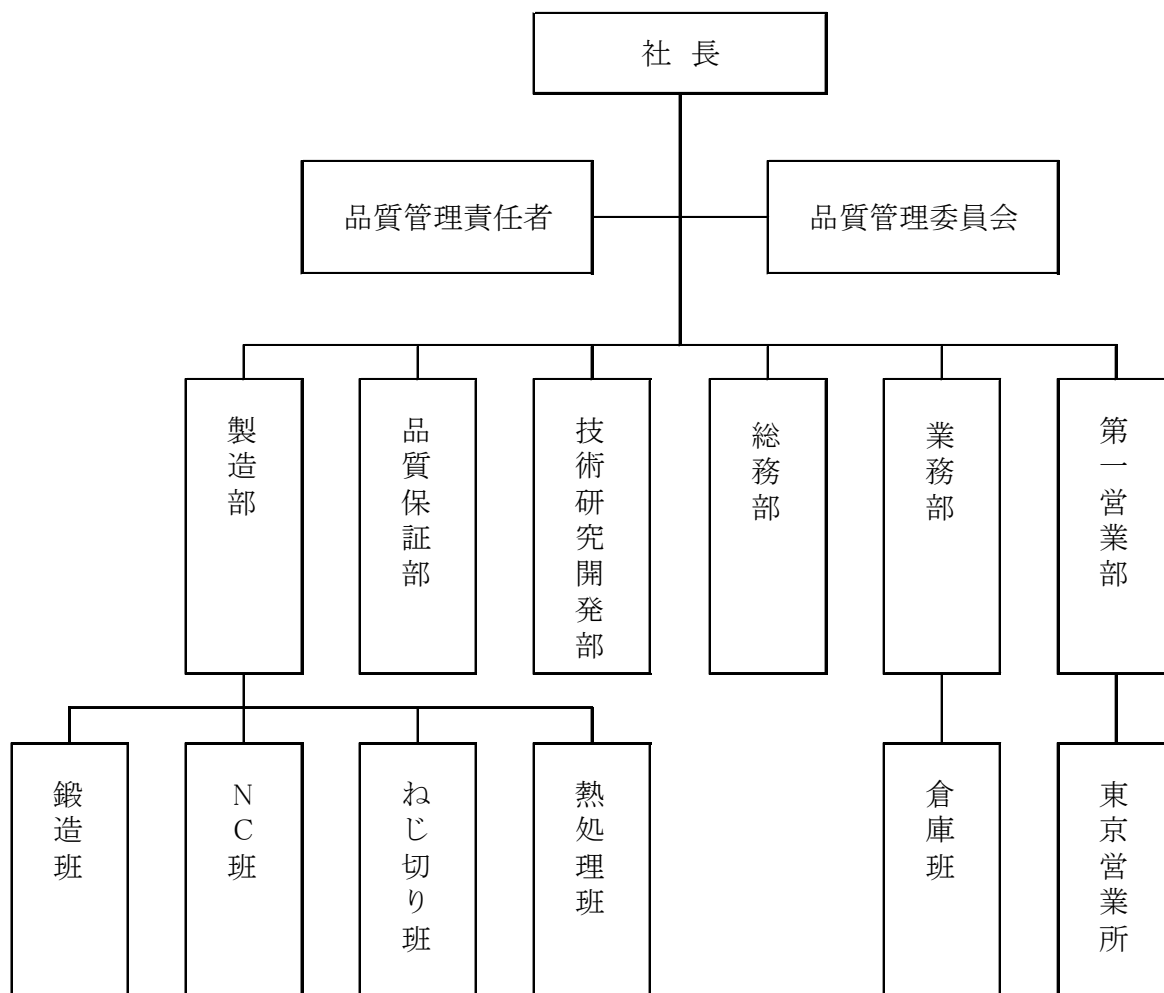


図5 品質管理体制