

I. 材料の概要・適用範囲等に関する事項

1. 構造方法及び申請項目等の名称

伊莱特能源装备股份有限公司（以下「伊莱特」と略称する）が生産する風力発電設備支持構造物用鍛鋼品 IRSF520-1。これは既認定の IRSF520 の寸法に追加を行ったものである。

2. 材料の適用範囲

本材料は、下表の寸法の鍛造フランジを日本国内に建設する風力発電設備支持構造物に適用する。

断面形状	厚みの範囲	種類の記号	鍛鋼製品の幅 w (mm)	鍛鋼製品の高さ h (mm)	厚さ t (min (w, h))	鍛鋼製品の厚さ TF (mm)	鍛鋼フランジ製品の外径 d (mm)	備考
II	300T	IRSF520-1	357.5	260	260	215	4750	

3. 材料の構成及び品質基準

3.1 機械的性質

本材料の機械的性質を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 機械的性質

種類の記号	降伏点又は 0.2% 耐力 (Mpa)	引張強さ (Mpa)	降伏比 ¹⁾ (%)	伸び	
				試験片 ²⁾	(%)
IRSF520-1 (300T)	295-400	520-640	≤0.8	4号	≥23

備考 1) 降伏比=降伏点または 0.2%耐力/引張強さ

2) 試験片は鍛鋼品の高さ (h) の NW 位置で採取する。

3.2 機械的性質：衝撃値（シャルピー 吸収エネルギー）

本材料のシャルピー吸収エネルギーを表 3.1-2 に示す。この場合、シャルピー吸収エネルギーは、三つの試験片の平均値とする。

表 3.1-2 衝撃値(シャルピー吸収エネルギー)

種類の記号	試験温度 (°C)	シャルピー 吸収エネルギー (J)	試験片 ¹⁾
IRSF520-1 (300T)	0	≥27	V ノッチ試験片
	-50	≥27	

備考：1) 試験片は鍛鋼品の高さ (h) の NW 位置で採取する。

3.3 冷却時積層位置別表面硬さ分布

「風力発電設備用性能評価要領～鍛鋼品～(Ver. 7)」に基づいて、本材料の冷却時積層位置別表面硬さ分布を表 3.1-3 に示す。

表 3.1-3 冷却時積層位置別表面硬さ分布

種類の記号	硬さ (HB)
IRSF520-1 (300T)	145-191

3.4 化学成分

本材料の化学成分を表 3.2-1 及び表 3.2-2 に示す。

表 3.2-1 化学成分 (%)

種類の記号	C	Si	Mn	P	S
IRSF520-1 (300T)	≤0.20	≤0.50	0.90-1.60	≤0.025	≤0.020

3.2-2 化学成分 (%)

種類の記号	Nb	V	Al	Ti	Cr	Ni	Mo	Cu	N	B
IRSF520-1 (300T)	≤0.05	≤0.12	≥0.02	≤0.05	≤0.30	≤0.50	≤0.10	≤0.55	≤0.015	実測

3.5 溶接特性

炭素当量、溶接割れ感受性組成

本材料の炭素当量及び溶接割れ感受性組成を表 3.2-3 に示す。

表 3.2-3 炭素当量 (Ceq) と溶接割れ感受性組成 (Pcm)

種類の記号	炭素当量 (Ceq) (%)	溶接割れ感受性組成 (Pcm) (%)
IRSF520-1 (300T)	≤0.42	≤0.27

備考 $Ceq = C + (Si/24) + (Mn/6) + (Ni/40) + (Cr/5) + (Mo/4) + (V/14)$

$Pcm = C + (Si/30) + (Mn/20) + (Cu/20) + (Ni/60) + (Cr/20) + (Mo/15) + (V/10) + 5B$

3.6 表面処理

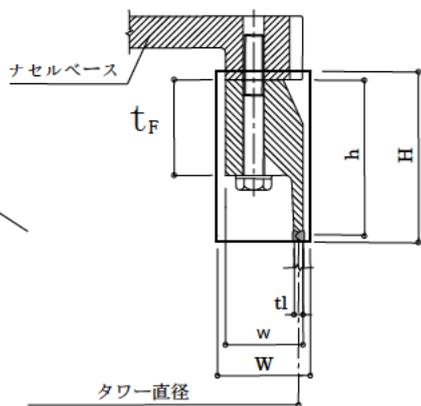
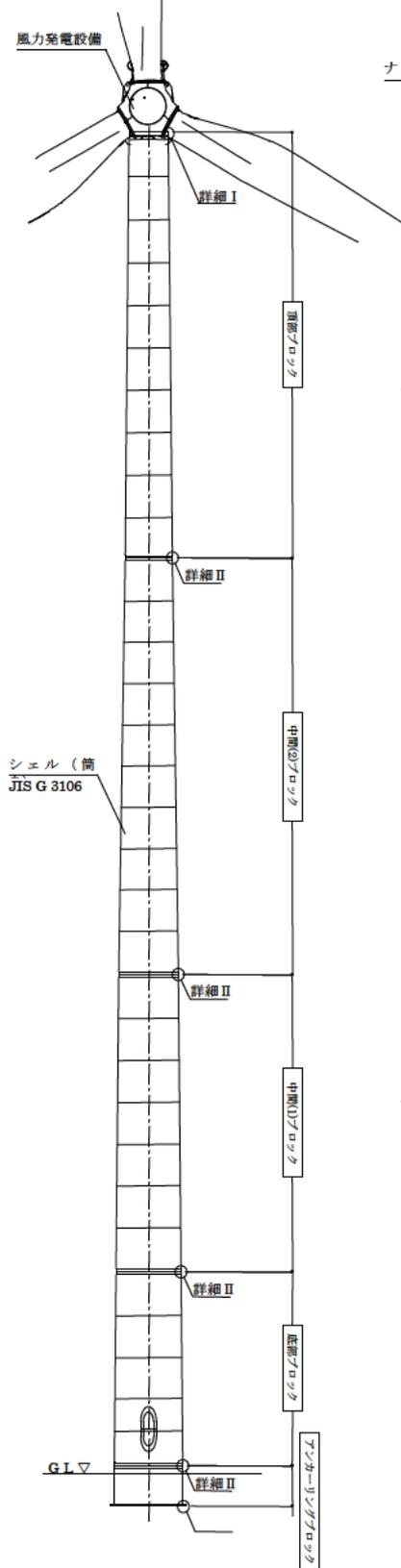
本材料は表面処理なし。

3.7 外観

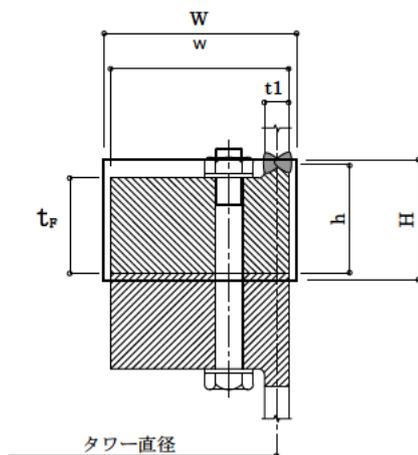
本材料の構造耐力上、有害な欠陥、割れ、鏽、付着物などのものはあってはならない。

4. 本材料の形状及び寸法

4.1 鍛鋼フランジ製品の形状

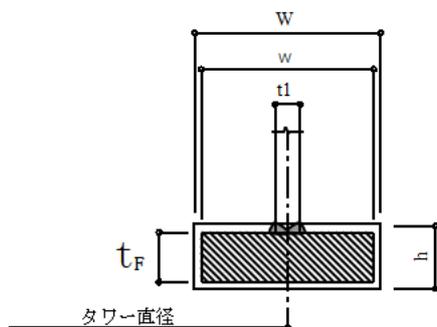


$t = w < h$ 詳細 I



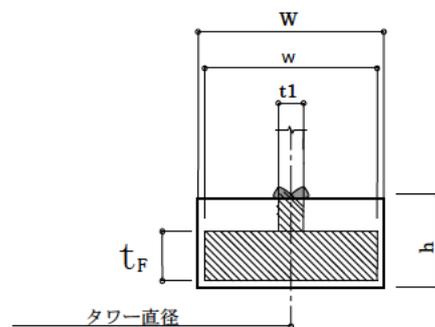
$t = h < w$

詳細 II



詳細 III

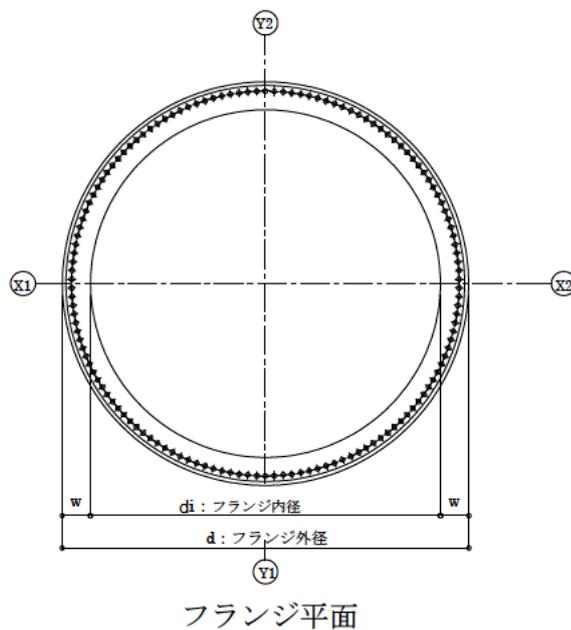
$t = h < w$



詳細 IV

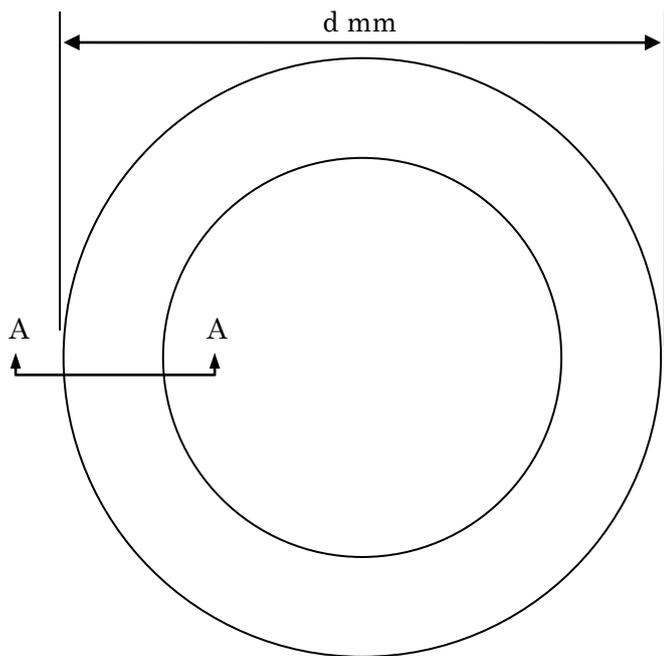
- 凡例—
 H: 鍛鋼原料の高さ
 h: 鍛鋼フランジ製品の高さ
 W: 鍛鋼原料の幅
 w: 鍛鋼フランジ製品の幅
 t: 鍛鋼フランジ製品の厚さ(h とw小さい方の寸法)
 t_F : 鍛鋼フランジ製品のリング厚さ
 T: 鍛鋼フランジ製品の厚さ
 d: 鍛鋼フランジ製品の外径

注記) 鍛鋼フランジ製品は鍛鋼リングを機械加工により製作される。

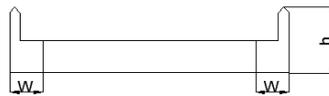


詳細 III・IV

図 1 風力発電設備支持物のフランジ形状



断面形状 I 型 [$t=w<h$]



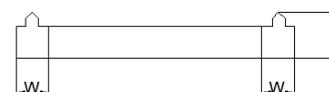
断面形状 II 型 [$t=h<w$]



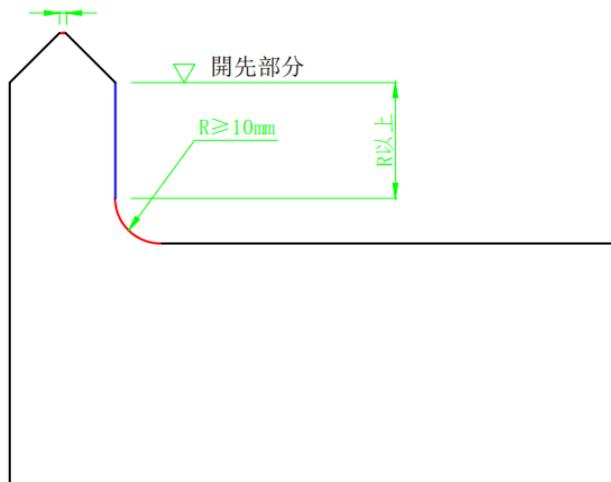
断面形状 III 型 [$t=h<w$]



断面形状 IV 型 [$t=h<w$]



溶接ネックの幅



シェル溶接部断面詳細

A - A

図 2 鍛鋼フランジ製品の厚さ

4.2 鍛鋼フランジの寸法

表 4.2-1 IRSF520-1 の鍛鋼フランジ製品の申請範囲

断面形状	厚さの範囲	鍛鋼製品の幅 w (mm)	鍛鋼製品の高さ h (mm)	厚 さ t (min {w, h})	鍛鋼部材の厚さ t _F (mm)	鍛鋼フランジ製品の外径 d (mm)	備 考
II 型 (Type II)	300T	357.5	260	260	215	4750	

4.3 製品の刻印又は浮き出し

本材料の仕上げ加工完了の直後、下記の項目をフランジの外表面に刻印又は浮き出しする。

- 1) 製造者略号: SI
- 2) 種類の記号 (IRSF520-1)
- 3) 製鋼番号
- 4) 製品番号
- 5) 最終検査年月日

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

製造工場の名称: 伊莱特能源装备股份有限公司

所在地: 中華人民共和国 山東省済南市章丘区済王路 9001 号

5.2 製造工程及び検査工程

本材料の製造工程及び検査工程は次のページの図 3 に示す。

図3 製造工程及び検査工程

(別添)

製造・検査・試験										
製造工程		製造		検査・試験		主管部門・関連部門・記録/伝票(帳)				
		品質特性	管理項目	試験(検査)方法	試験(検査)頻度	合格判定	試験(検査)	責任者	記録	異常時の処理
	原材料の入荷	品質の質量	30 原材料検査基準	台量り	1回/車両	原材料検査基準	品質検査部	品質検査員	原材料品質証明書 受け取り表 原材料再検査申請書	品質検査に 課長に報告
		ミルシート		目視	100%					
		標識、外観、寸法		目視、巻尺、鋼製定規	1回/枚					
		化学成分		直読分光器	1回/炉					
	材料のカッティング	アスペクト比	38のこ盤でカッティング	算出	製品の型番ごとに一回	≤3	事業部	操作員	生産サービス工作票 カッティング操作記録表	現場主任に報告
	カッティング後にビレット検査	ビレットの切り断量	31 カッティング後のビレット検査基準	巻尺、	毎枚	カッティング後のビレット検査基準	品質検査部	品質検査員	生産サービス工作票	品質検査に 課長に報告
		ビレット質量		電子吊り秤、	100%					
		標識		目視	100%					
		外観		目視	100%					
	加熱	炉内の温度 昇温速度 保温時間	39 加熱作業指導書	熱電対、算出	炉ごとに一回	加熱作業指導書	事業部 鍛造現場	操作員	炉に装着するカード 加熱過程管理	現場主任に報告
保温温度	熱電対、記録	1時間ごとに一回								
	鍛造	鍛造比	40 鍛造作業指導書	算出	製品の型番ごとに一回	≥4	事業部鍛造現場	鍛造班長	生産サービス工作票	現場主任に報告
		鍛造開始の温度、鍛造終了の温度		赤外線温度測定計	体ごとに一回	≤1230℃ ≥800℃				

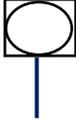
	リングローリング	ローリングの開始の温度、ローリング終了の温度	41 リングローラ作業指導書	赤外線温度測定計	体ごとに一回	$\leq 1230^{\circ}\text{C}$ $\geq 800^{\circ}\text{C}$	事業部鍛造現場	班長	リングローラ操作記録表	現場主任に報告。
		軸方向への圧延量		コンピュータソフト		一般的な軸方向圧延量は、ラジアル方向圧延量の1/2以下であること。最終肉厚が150mmを超えるリングの場合、軸方向圧延量は20mm程度にすることが望ましい。				
	未完成品検査基準	外観 寸法	32 未完成品検査基準	目視 巻尺、鋼製定規	100% 1回/体	未完成品検査基準	品質検査部	品質検査員	未完成品寸法検査記録	品質検査課長に報告
	熱処理	ワークピースを炉に装着温度	42 熱処理(焼きならし)操作規程	ガンタイプの非接触型温度計、算出、熱電対	体ごとに一回	室温装炉	事業部鍛造現場	熱処理の班長	熱処理工程実施検証記録カード	現場主任に報告。
		昇温速度			1時間ごとに一回	$\leq 150^{\circ}\text{C}/\text{h}$				
		均一温度			1時間ごとに一回	650°C				
		保温温度			開始及び終了	$910 \pm 10^{\circ}\text{C}$				
		保温時間			炉ごと一回	「熱処理工程カード」				
		冷却速度			熱処理炉を出た後、 500°C 以下になるまで5分ごとに測定する。 500°C 以下になったら、炉ごとに、一回測定することになる。	風冷： $\sim 500^{\circ}\text{C}$ まで $8^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以上； 風冷+スプレー： $\sim 500^{\circ}\text{C}$ まで $12^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以上				

○	非破壊検査	UT	47. フランジ鍛造品超音波検査規定	超音波探傷器	100%	製品検査規定	試験センター	探傷検査員	超音波検査報告書	試験センターの主任に報告
○	サンプリング	試験体採取	20 風力発電用フランジ及びタワー用ドアフレームにサンプリング並びに試験体製作の管理規程	目視	要求があるとき、採取。	20 風力発電用フランジ及びタワー用ドアフレームにサンプリング並びに試験体製作の管理規程	品質検査科	品質検査員	試験体回転記録表	品質検査科の科長に報告
	機械的性質に関する試験	機械的性質	27 製品検査規程	引張試験機、半自動衝撃試験機、ブリネル硬さ計	N=1 ロット、n=1, c=0 (N≤50t の場合) N=1 ロット、n=2, c=0 (N>50t の場合)	製品検査規程	試験センター	理化試験員	製品検査報告書	試験センターの主任に報告
□		化学成分		直読分光器						
		金属組織		金属組織顕微鏡						

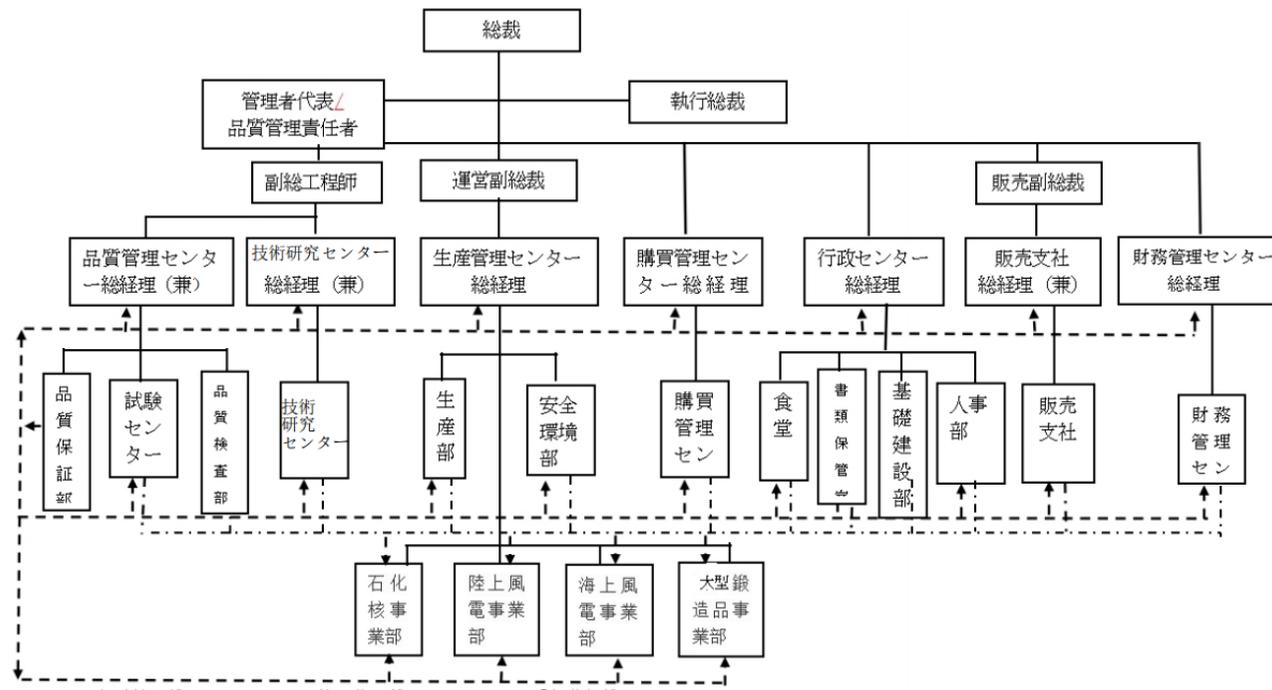
	バッチカル式旋盤	無し	43. バッチカル式旋盤作業指導書	-	-	-	事業部機械加工現場	機械加工の班長	生産サービス工作票	現場主任に報告
	機械加工ー粗加工検査	図面、生産サービス工作票、自主検査	33 粗加工検査基準	目視	100%、1回/件、4回/件	粗加工検査基準	品質検査科	品質検査員	生産サービス工作票 粗加工寸法検査記録	品質検査科の科長に報告
		サンプリング		目視	サンプリングの要求がある場合は、検査する。					
		外観		目視	100%					
		寸法		ノギス、巻尺	1回/件					
		ワークピース標識		Rゲージ	4回/件					
				目視	100%					
	バッチカル式旋盤	無し	43 バッチカル式旋盤作業指導書	-	-	-	事業部機械加工現場	機械加工班長	生産サービス工作票	現場主任に報告
	機械加工ー精密な検査	図面、生産サービス工作票、自主検査	34 精密な加工検査基準	目視	100%	機械加工精密な検査規範	品質検査科	品質検査員	完成品検査報告書	品質検査課長に報告
		外観		目視	100%					
		寸法		ノギス、レーザートラッカー、半径定規、角度ケージ、ダイヤルゲージ、レーザ測定器	2箇所/件 (0°/90°)					
		形状及び寸法許容差			100%					
		粗さ		粗さ試験機/粗さ対比試験片	内外表面各3箇所/件					
		標識		目視	100%					
	非破壊検査	MT	53. フランジ鍛鋼品磁粉検測規定	磁粉探傷器	100%	製品検査規定	試験センター	探傷検査員	磁粉検査報告書	試験センターの主任に報告

	ボール盤	無し	44 ボール盤作業指導書	-	-	-	事業部機械加工現場	ボール盤班長	生産サービス工作票	現場主任に報告
	穴あけ加工後の検査	穴径 穴中心距離 位置度 穴面取り 穴数/粗さ ワークピース標識及び検査標識	35 ボール盤作業指導書	ノギス、通り／止まりゲージ ノギス ノギス、標準ツール 目視 目視、粗さ限度見本 目視	10%/件 2回/件 100% 10%/件 100% 100%	フランジに穴あけ検査基準	品質検査科	品質検査員	完成品検査報告書	品質検査課長に報告
	完成品検査	外観 外径、内径、総高さ、穴中心距離、フランジ厚さ、ネック幅、溶接ネックの幅、ネックR弧、溶接開先角度 底面の傾き、同軸度、位置度、平行度、平面度、ランアウト (run out) 穴面取り	27 製品検査基準	目視 ノギス、半径定規、角度ケージ、 ダイヤルゲージ、半径テンプレート、ノギス、レーザートラッカー ノギス、角度ケージ、	100% 2箇所/件 (0°/90°) 100% 10%/体	製品検査基準	品質検査科/試験センター	品質検査員/機械的性質及び化学成分分析員	製品検査報告書	品質検査科の科長に報告/試験センター主任に報告

(別添)

		穴数		目視	100%					
		穴径		ノギス	10%/体					
		ねじ穴		通り/止まり ゲージ	10%/体					
		粗さ		粗さ試験機/ 粗さ対比試験 片	外内表面各 3 個 所/体 穴内 100%					
	標識	標識内容、標識方法、標識位置、標識外観	36 製品包装及び検査作業指導書	目視	100%	標識がはっきりし識別やすく、内容や位置が正確。	品質検査科	品質検査員	製品検査報告書	品質検査課課長に報告
	包装	外観	36 製品包装及び検査作業指導書	目視	100%	包装が丈夫で、破損無し。	品質検査科	品質検査員	製品検査報告書	品質検査課課長に報告
	出荷	数量、標識など	36 製品包装及び検査作業指導書	目視	100%	クリア、正確	事業部機械加工現場	包装班長	送り状	現場主任に報告

6. 会社組織図

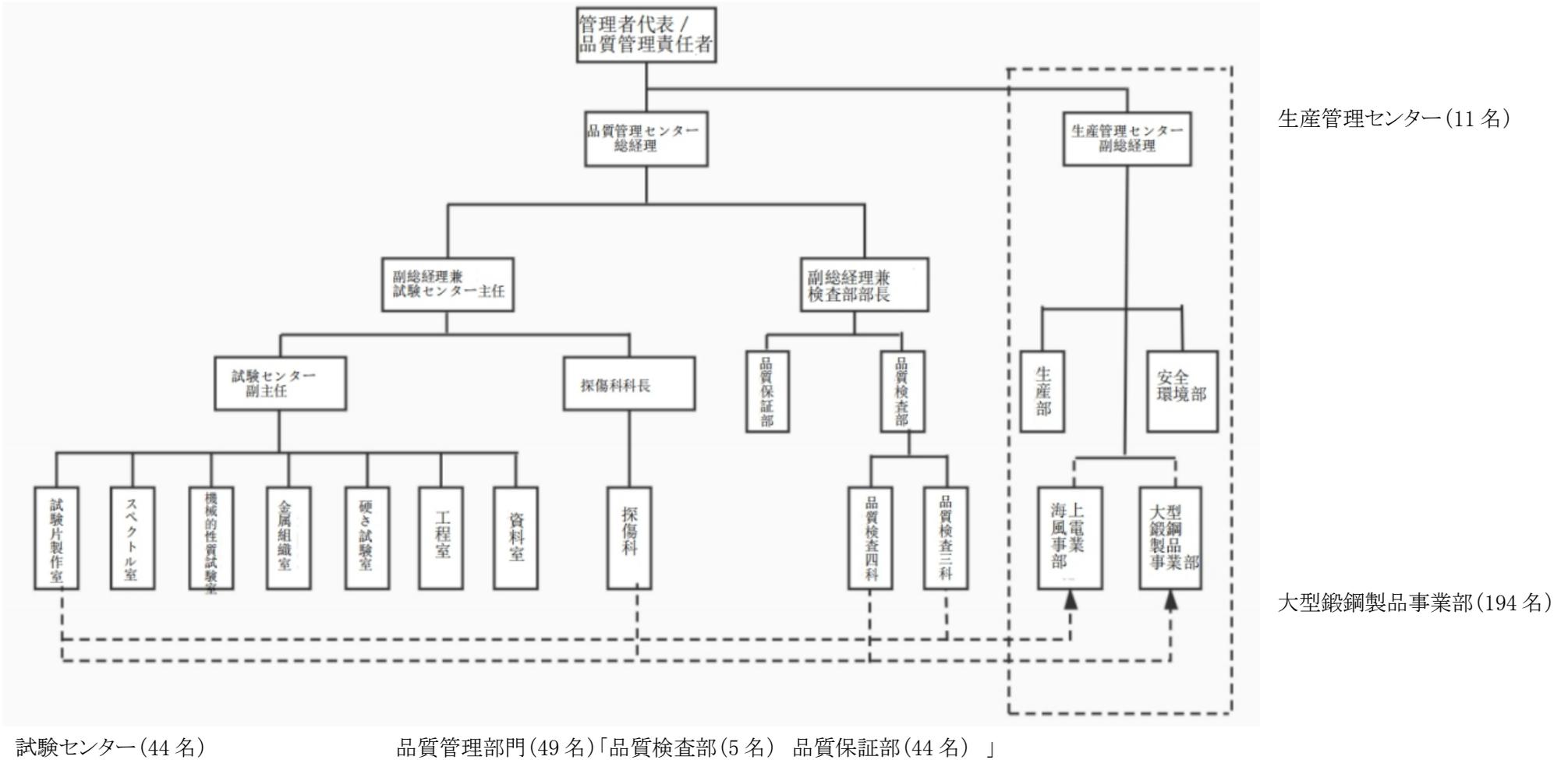


————が組織管理線で、- - - ->は協力指導線、矢印上向きとは上位組織への報告を示し、下向きが指示を指すという意味である。

- - - ->が品質保証監督で、矢印上向き及び下向きが監督という意味である。

品質管理センターの総経理は品質管理の責任者とする。

7. 品質管理体制



実線、点線及び点線枠がそれぞれ組織管理や業務管理及び生産部門/事業部を示している。