

■呼び番号

形式

外径 (mm)

全長 (mm)

HGS スタンダード・スライドシャフト

HGQ スタンダード・ステンレススライドシャフト

HGP スタンダード・パイプスライドシャフト

HGP スタンダード・小径パイプスライドシャフト

HGHS ハイグレード・スライドシャフト

HGHQ ハイグレード・ステンレススライドシャフト

注文方法〈例〉

HGS16×300

規格No. 外径×長さ

■材質

- ベアリングの内輪としての役目をそなえねばならないスライドシャフトにとって、材質は、鋼球、外輪と同質であることが望ましいわけです。

このため、HGSタイプ、HGPタイプ、HGHSタイプには、SUJ-2（高炭素クローム軸受鋼）を採用しております。

- スライドシャフトとして、各種機械的要素から耐蝕性を得るために、マルテンサイト系ステンレス鋼が使用されるわけですが、当社ではそれに加え、加工性、熱処理性を向上させたQD51（高硬度耐熱耐蝕鋼）を、HGQタイプ、HGHQタイプに採用しております。

SUJ-2（高炭素クローム軸受鋼）

（JIS G 4805）

記号	化学成分 %					
	C	Si	Mn	P	S	Cr
SUJ-2	0.95~1.10	0.15~0.35	0.5以下	0.025以下	0.025以下	1.30~1.60

QD51（高硬度耐熱耐蝕鋼）

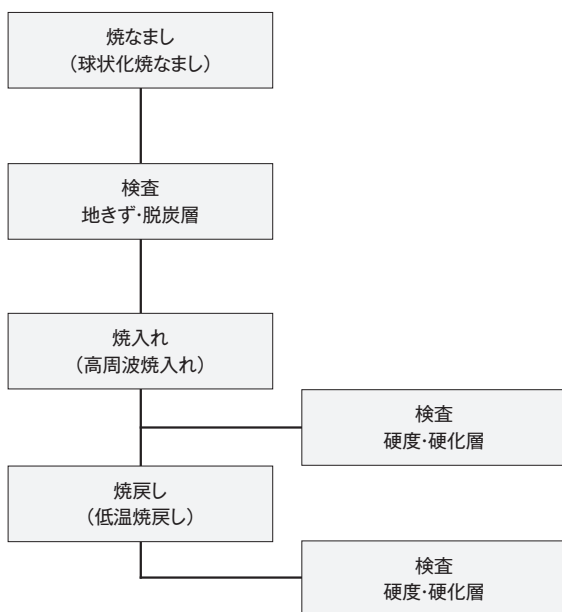
山陽特殊製鋼（株）素材（SUS 440C相当品）

記号	化学成分 %							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
QD51	0.65~0.75	0.5以下	1.00以下	0.03以下	0.03以下	0.06以下	12.0~14.0	0.75以下

■熱処理

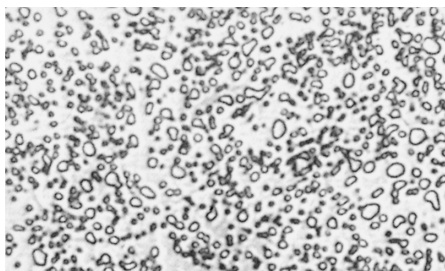
H&Gシリーズスライドシャフトは、焼なまし（球状化焼なまし）、焼入れ（高周波焼入れ）焼戻し（低温焼戻し）を行い、均一な硬度、硬化層となっております。

また、熱処理に大きな影響を与える、地きず、脱炭層などの諸検査を行った素材を使用しており、安定した熱処理状態を保っています。



球状化組織写真

×1000



■精度

H&Gシリーズスライドシャフトは、直線運動機構を左右する、各精度（軌道径の寸法、真円度、真直度、円筒度、表面粗度など）を高精度に保っております。

1. 軌道径の寸法精度

(単位:μm)

外径区分 (mm)		軸径の許容差		真円度	円筒度
を超え	以下	g6	h5		
3	6	-4~-12	0~-5	4	5
6	10	-5~-14	0~-6	4	
10	14	-6~-17	0~-8	4	
14	18	-6~-17	0~-8	5	
18	20	-7~-20	0~-9	5	
20	30	-7~-20	0~-9	6	7
30	40	-9~-25	0~-11	6	
40	50	-9~-25	0~-11	7	

2. 軌道部の真直度 (振れ)

- (1) 軌道部長が100mm以下の場合の真直度は0.005mmとする。
- (2) 軌道部長が100mmを超える場合の真直度は、次の式によって求める。

$$\text{真直度} = \frac{\text{軌道部全長}}{100} \times 0.005 (\text{mm})$$

$$\left[\text{振れ} = \frac{\text{軌道部全長}}{100} \times 0.01 (\text{mm}) \right]$$

3. 精度測定方法

シャフト形状に関する精度は次のような方法で測定します。

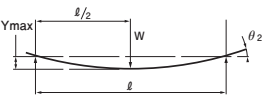
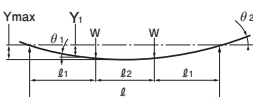
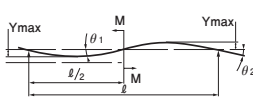
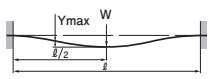
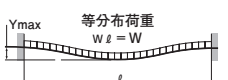
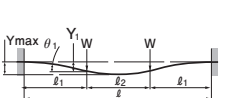
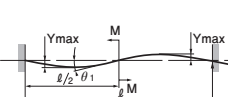
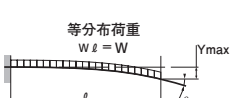
記号	種類	規定
	真円度	軸の任意断面における直径の最大値と最小値との差 $d_{\max} - d_{\min}$
	円筒度	軸の外径直径の最大値と最小値との差 $D_{\max} - D_{\min}$
	振れ	軸の基準外径部分の両端部をVブロックで支持し、軸を1回転させた時の任意の点におけるダイヤルゲージの振れの値

4. 軌道径以外の部分の寸法差

(単位:mm)

呼び寸法	寸法差
0.5以上3以下 3を超え6以下	±0.1
6を超え30以下 30を超え120以下 120を超え315以下	±0.2 ±0.3 ±0.5
315を超え1000以下 1000を超え2000以下	±0.8 ±1.2

■シャフト使用状態におけるたわみ量・たわみ角計算例

支持方法		使用状態	たわみ量 y (mm)	たわみ角 θ
両端支持	中央集中荷重		$Y_{\max} = \frac{W\ell^3}{48EI}$	$\theta_1 = 0$ $\theta_2 = \frac{W\ell^2}{16EI}$
	等分布荷重		$Y_{\max} = \frac{5W\ell^3}{384EI}$	$\theta_1 = 0$ $\theta_2 = \frac{W\ell^2}{24EI}$
	二点集中荷重		$Y_1 = \frac{W\ell_1^3}{6EI} \left(2 + \frac{3\ell_2}{\ell_1} \right)$ $Y_{\max} = \frac{W\ell_1^3}{24EI} \left(\frac{3\ell^2}{\ell_1^2} - 4 \right)$	$\theta_1 = \frac{W\ell_1\ell_2}{2EI}$ $\theta_2 = \frac{W\ell_1(\ell_1 + \ell_2)}{2EI}$
	中央モーメント荷重		$Y_{\max} = \frac{\sqrt{3} M\ell^2}{216EI}$	$\theta_1 = \frac{M\ell}{12EI}$ $\theta_2 = \frac{M\ell}{24EI}$
両端固定支持	中央集中荷重		$Y_{\max} = \frac{W\ell^3}{192EI}$	$\theta_1 = 0$ $\theta_2 = 0$
	等分布荷重		$Y_{\max} = \frac{W\ell^3}{384EI}$	$\theta_2 = 0$
	二点集中荷重		$Y_1 = \frac{W\ell_1^3}{6EI} \left(2 - \frac{3\ell_1}{\ell} \right)$ $Y_{\max} = \frac{W\ell_1^3}{24EI} \left(2 + \frac{3\ell_2}{\ell_1} \right)$	$\theta_1 = \frac{W\ell_1^2\ell_2}{2EI\ell}$ $\theta_2 = 0$
	中央モーメント荷重		$Y_{\max} = \frac{M\ell^2}{216EI}$	$\theta_1 = \frac{M\ell}{16EI}$ $\theta_2 = 0$
片端固定支持	自由端集中荷重		$Y_{\max} = \frac{W\ell^3}{3EI}$	$\theta_1 = \frac{W\ell^2}{2EI}$ $\theta_2 = 0$
	等分布荷重		$Y_{\max} = \frac{W\ell^3}{8EI}$	$\theta_1 = \frac{W\ell^2}{6EI}$ $\theta_2 = 0$

$Y_{\max}$: 最大たわみ(mm) θ_2 : 支持点におけるたわみ角 L : スパン長さ(mm) I : 断面二次モーメント

Y_1 : 荷重作用点におけるモーメント W : 荷重(kgf) ℓ_1, ℓ_2 : 荷重作用点距離 E : ヤング率 2.1×10^4 (kgf/mm²)

θ_1 : 荷重作用点におけるたわみ角 M : モーメント(kgfm) w : 等分布荷重(kgf/mm)

中実シャフト断面二次モーメント値

軸径D (mm)	断面二次モーメントI (mm ⁴)
6	6.36×10
8	2.01×10 ²
10	4.91×10 ²
12	1.02×10 ³
13	1.40×10 ³
16	3.22×10 ³
20	7.85×10 ³
25	1.92×10 ⁴
30	3.98×10 ⁴
35	7.83×10 ⁴
40	1.26×10 ⁵
50	3.07×10 ⁵
60	6.36×10 ⁵
80	2.01×10 ⁶

中空シャフト断面二次モーメント値

軸径D×D ₁ (mm)	断面二次モーメントI (mm ⁴)
6× 2	0.63×10 ²
8× 3	1.97×10 ²
10× 4	4.78×10 ²
12× 6	9.54×10 ²
13× 6	1.34×10 ³
16×10	2.73×10 ³
16× 8	3.02×10 ³
20×14	5.97×10 ³
20×10	7.36×10 ³
25×16	1.60×10 ⁴
25×15	1.67×10 ⁴
30×17	3.57×10 ⁴
35×19	6.73×10 ⁴
40×20	1.18×10 ⁵
50×25	2.88×10 ⁵
60×30	5.96×10 ⁵
80×40	1.88×10 ⁶

中実シャフト断面二次モーメント値 (mm⁴)

$$I = \frac{\pi}{64} D^4 (\text{mm}^4)$$

中空シャフト断面二次モーメント値 (mm⁴)

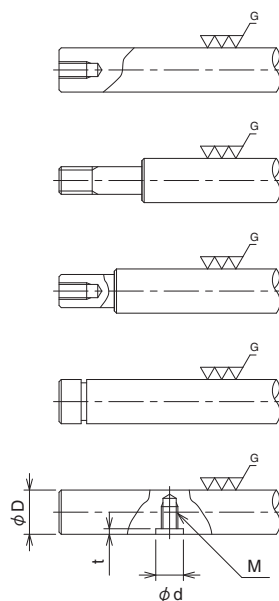
$$I = \frac{\pi}{64} (D^4 - D_1^4) (\text{mm}^4)$$

■表面処理

Crメッキ、黒染め

御指示により硬質クロームメッキ及び黒染めの表面処理を行います。

■加工例



立てタップ加工推奨寸法

軸径 (mm)	立てタップ加工		
	ネジ径	サグリ径d	サグリ深さt
φ12	M3	3.5	1.5
φ16	M4	4.5	2.0
φ20	M4	4.5	2.0
φ25	M5	5.5	2.5
φ30	M6	6.5	2.5
φ40	M8	8.5	3.0
φ50	M10	10.5	4.0
φ60	M12	12.5	4.5

注意)

加工内容及び加工精度によっては、部分的に焼き逃がし・焼き戻しを行う場合がございます。その場合は弊社営業よりご相談申し上げます。