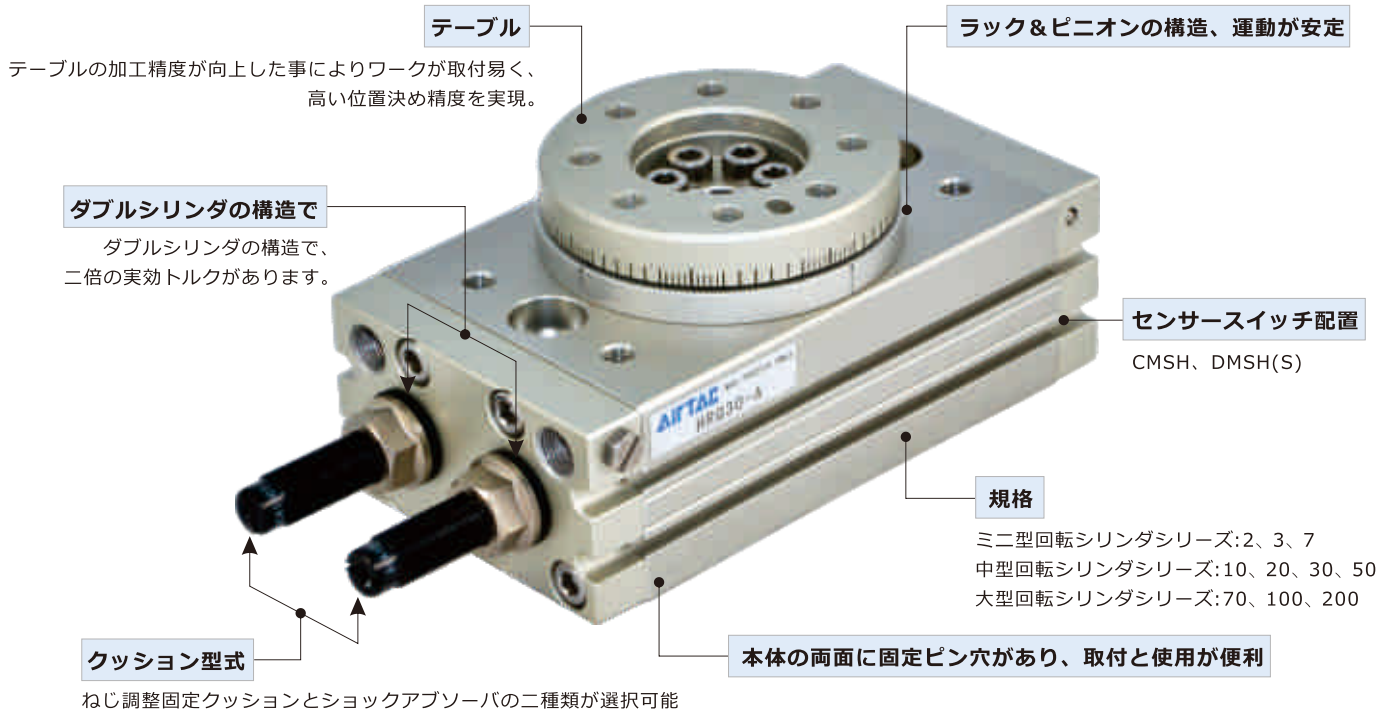


## 製品シリーズ

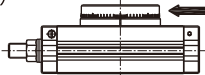




## 取付と使用

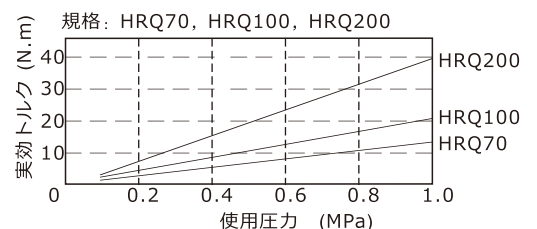
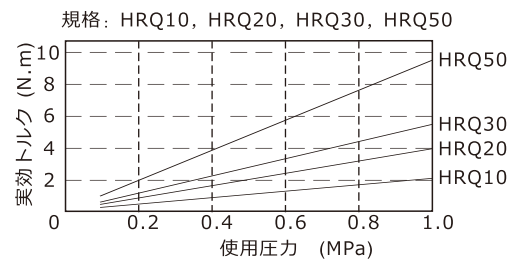
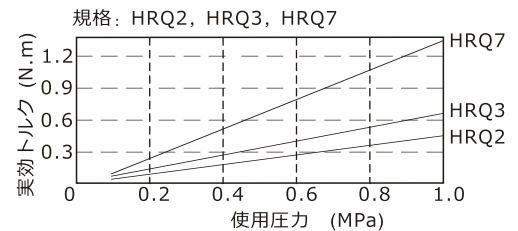


1. 配管前にはフラッシングを十分に行う、管内のほこり、ゴミ、切屑などを除去してください。
2. 使用流体は40 μm以下のフィルタでろ過したエアを使用してください。
3. 低温の環境では凍結防止措置をしてください。
4. シリンダを取り外して使用しない場合は、製品のIN,OUT口にキャップをしてください。

## 最大許容負荷

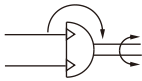
負荷類別	型番									
	HRQ2	HRQ3	HRQ7	HRQ10	HRQ20	HRQ30	HRQ50	HRQ70	HRQ100	HRQ200
最大許容ラジアル方向負荷 (N) 	18	30	50	80	150	200	300	330	390	540
最大スラスト方向負荷 (N) 	35	50	70	80	150	200	300	300	500	740
最大許容モーメント(N・m) 	0.8	1.1	1.5	2.5	4.0	5.5	10.0	12.0	18.0	25.0

## 実効トルク





### 記号



### 特長

1. ラック&ピニオンの構造、運動が安定。
2. ダブルシリンダの構造で、二倍の実効トルクがあります。
3. テーブルの加工精度が向上した事によりワークが取付易く、高い位置決め精度を実現。
4. テーブル中央が中空加工されており、配線と配管が便利。
5. 本体の両面に固定ピン穴があり、取付と使用が便利。
6. ねじ調整固定クッションとショックアブソーバの二種類が選択可能、ショックアブソーバの最大クッションエネルギーはねじ調整固定クッションの3~5倍で、効果が高い。

### 仕様

規格	2	3	7	10	20	30	50	70	100	200
作動方式	ダブルピストンラック&ピニオン式複動形									
使用流体	空気(40μm以上のフィルタにて濾過した空気をご使用ください)									
使用圧	アジャストボルト付 0.15~0.7MPa(22~100psi)(1.5~7.0bar)									
力範囲	ショックアブソーバ付 - 0.15~0.7MPa(22~100psi)(1.5~7.0bar)									
保証耐圧力	1.2MPa(175psi)(12.0bar)									
周囲及び使用流体温度	-20~70℃									
回転角度範囲	0~190°								0~190°	
重复	アジャストボルト付 0.2°									
精度	ショックアブソーバ付 - 0.05°									
理論トルク(Nm)(0.5MPa)	0.2	0.33	0.63	1.1	2.2	2.8	5.0	7.5	11.0	22.0
クッション	アジャストボルト付 ラバークッション									
ショック	ショックアブソーバ付 - ショックアブソーバ									
配管接 端面ポート	M5×0.8						1/8" [1]			
続口径 側面ポート							M5×0.8			
重量 g	120	175	270	535	940	1260	2060	2890	4100	7650

[1] ポートねじはPT種類も選択可能。

また、HRQシリーズは全磁石付、センサースイッチの詳細はP388をご参照ください。

### 許容運動エネルギーと揺動時間調整範囲

型番	許容運動エネルギー(J)		テーブル揺動時間範囲(s/90°)	
	アジャストボルト付け	ショックアブソーバ付け	アジャストボルト付け	ショックアブソーバ付け
HRQ2	0.0015	-	0.2~0.7	-
HRQ3	0.002	-	0.2~0.7	-
HRQ7	0.006	-	0.2~1.0	-
HRQ10	0.01	0.04	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ20	0.025	0.12	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ30	0.05	0.12	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ50	0.08	0.30	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ70	0.24	1.1	0.2~1.5	0.2~1.0
HRQ100	0.32	1.6	0.2~2.0	0.2~1.0
HRQ200	0.56	2.9	0.2~2.5	0.2~1.0

[注1]: 許容値を超えた運動エネルギーで動作させた場合、製品の破損が生じ使用不能になる恐れがありますので、運動エネルギーが許容値を超えないよう、ご注意ください。

[注2]: 上表の揺動時間調整範囲を超えた場合、ショックアブソーバのエネルギー吸収能力を越えてしまいますのでご注意ください。

### 注文記号

HRQ 20 A □

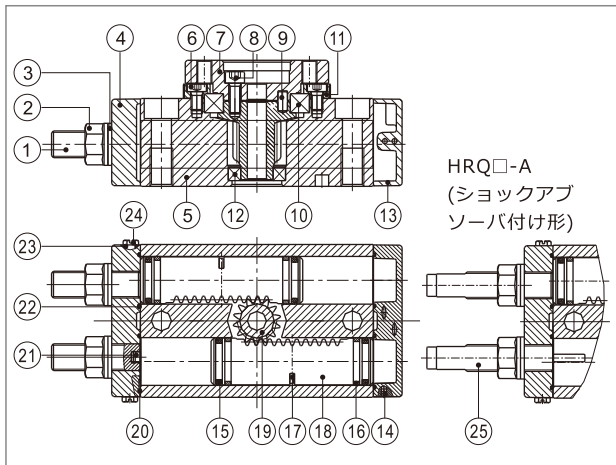
① ② ③ ④

①仕様	②規格	③クッション	④ポートねじの種類
HRQ : 回転シリーズ	2	空白 : 固定クッション	空白:M5
	3		
	7		
	10		
	20	空白 : 固定クッション A : A : ショックアブソーバ	空白:PT
	30		
	50		
	70		
100			
200			

# ロータリテーブル

## HRQシリーズ

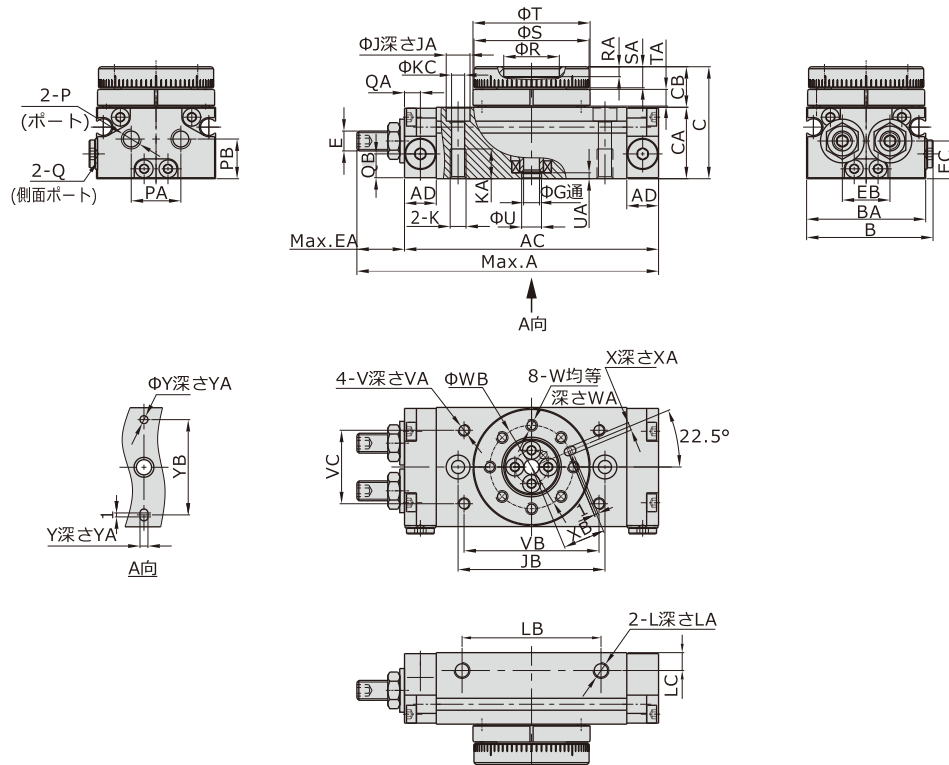
### 内部構造及び材質



番号	品名	材質	番号	品名	材質
1	調整ねじ	炭素鋼	14	鋼球	ステンレス
2	六角付けフランジナット	炭素鋼	15	ピストンOリング	NBR
3	ガスケット	素鋼ゴム付け	16	耐摩耗パッキン	摩擦材
4	ロッド側カパー	アルミ合金	17	磁石	稀土材料
5	本体	アルミ合金	18	ラック	ステンレス
6	六角穴付ボルト	炭素鋼	19	歯車	クロムモリブデン鋼
7	ダイヤル盤	アルミ合金	20	Oリング	NBR
8	六角穴ボルト	炭素鋼	21	耐摩耗パッキン	NBR
9	位置決めピン	炭素鋼	22	Oリング	NBR
10	深さ溝玉軸受	軸受鋼	23	Oリング	NBR
11	パアリング押え	アルミ合金	24	六角ボルト	ステンレス
12	深さ溝玉軸受	軸受鋼	25	ショックアブソーバ	
13	エンドカバー	アルミ合金			

### 外形寸法図

#### HRQ2/3/7



規格/記号	A	AC	AD	B	BA	C	CA	CB	E	EA	EB	EC	G	J	JA	JB	K	KA	KC	L	LA	LB	LC	P	PA
2	76	64	8	32	30	28	18	10	M5×0.8	12	12	9.5	4	6	3.5	37	M4×0.7	7.5	3.5	M4×0.7	4	35	4.5	M5×0.8	12.5
3	82	70	8	36.5	34.5	30.5	20.5	10	M5×0.8	12	15.5	10.5	5	7.5	4.5	43	M5×0.8	8.5	4.5	M4×0.7	4	40	4.5	M5×0.8	15.5
7	94.5	79.5	8	43	41	34.5	23	11.5	M6×1.0	15	18.5	12	6	7.5	4.5	50	M5×0.8	8.5	4.5	M5×0.8	5	50	5	M5×0.8	18.5

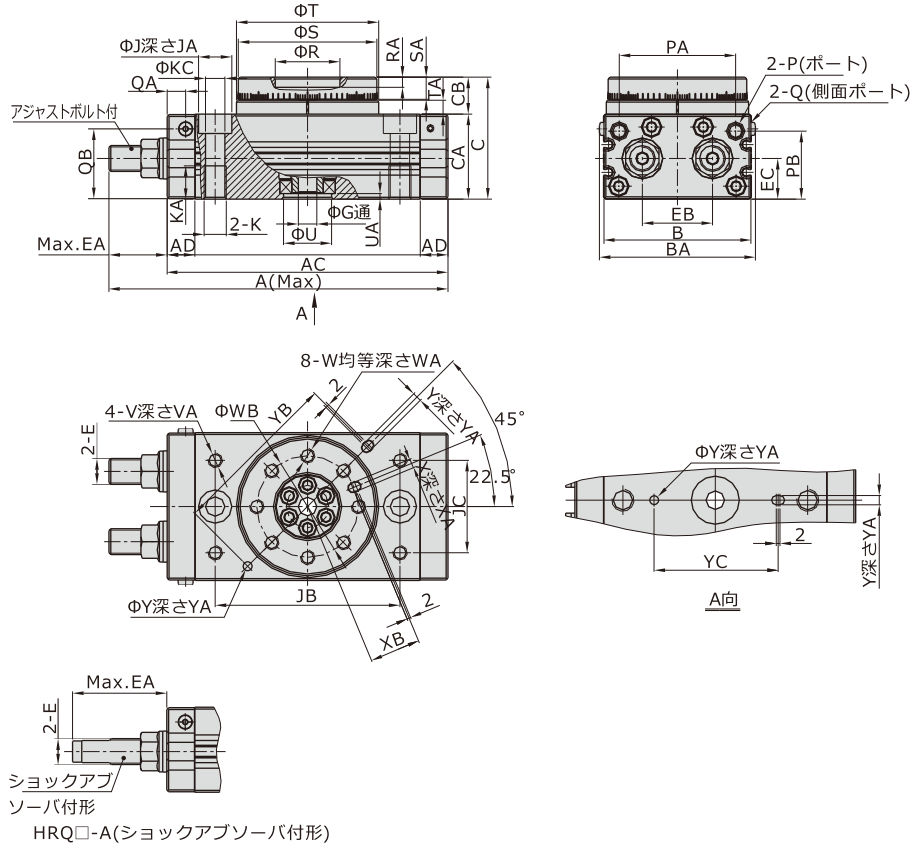
  

規格/記号	PB	Q	QA	QB	R	RA	S	SA	T	TA	U	UA	V	VA	VB	VC	W	WA	WB	X	XA	XB	Y	YA	YB
2	10	M5×0.8	4	6	14(H9)	2.5	29(h9)	5.5	29.5(h9)	4	5(H9)	1.5	M3×0.5	3.5	34	18.5	M3×0.5	5.5	21	2(H9)	2	10.5	2(H9)	2	24
3	12	M5×0.8	4	7.5	17(H9)	2.5	33(h9)	5.5	34(h9)	4	6(H9)	1.5	M3×0.5	3.5	38	23	M3×0.5	5.5	25	2(H9)	2	12.5	2(H9)	2	28
7	14	M5×0.8	4	9	20(H9)	3	39(h9)	6.5	40(h9)	4.5	7(H9)	1.5	M4×0.7	4.5	45	30	M4×0.7	6.5	29	3(H9)	3	14.5	3(H9)	3	32

# ロータリテーブル

## HRQシリーズ

### HRQ10~50



規格/記号	A(ショックアブソーバ付形)	A(アジャストボルト付)	AC	AD	B	BA	C	CA	CB	E	EA(ショックアブソーバ付形)	EA(アジャストボルト付)
10	123	112	92	9.5	50	54	47	34	13	M10×1.0	31	20
20	169	1435.3	117	11	65	69	54	37	17	M12×1.0	52	28.3
30	178.5	154.5	127	11.5	70	74	57	40	17	M12×1.0	51.5	27.5
50	212	185.9	152	15	80	84	66	46	20	M14×1.5	60	33.9

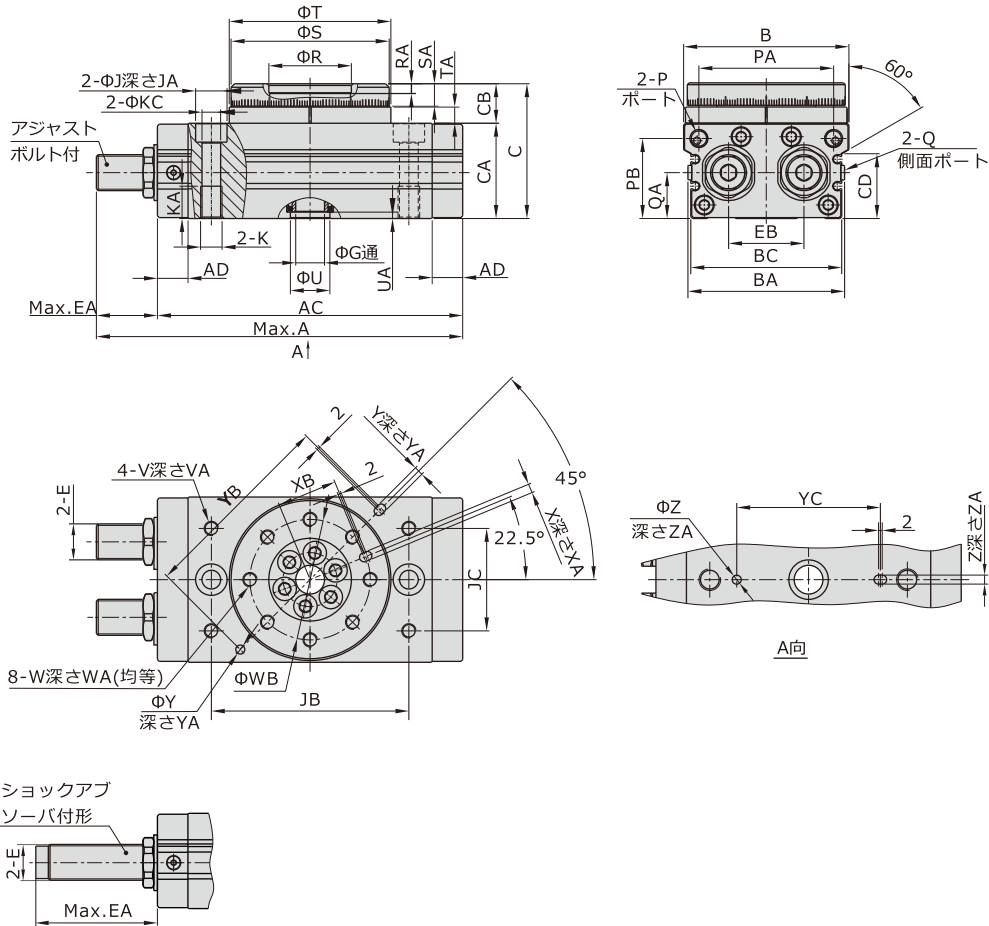
規格/記号	EB	EC	G	J	JA	JB	JC	K	KA	KC	P	PA	PB	Q	QA	QB	R	RA	S
10	20.5	14	5	11	6.5	60	27	M8×1.25	12	6.5	M5×0.8	34.5	28	M5×0.8	4.5	29	20(H9)	4.5	45(h9)
20	27.5	16	9	14	8.5	76	34	M10×1.5	15	8.5	M5×0.8	47	30	M5×0.8	6	30	28(H9)	6.5	60(h9)
30	29	18.5	9	14	8.5	84	37	M10×1.5	15	8.5	PT1/8	50	32	M5×0.8	6.5	34	32(H9)	5	65(h9)
50	38	22	10	18	10.5	100	50	M12×1.75	18	10.5	PT1/8	63	38	M5×0.8	10	38	35(H9)	5.5	75(h9)

規格/記号	SA	T	TA	U	UA	V	VA	W	WA	WB	X	XA	XB	Y	YA	YB	YC
10	8	46(h9)	4.5	15(H9)	3	M5×0.8	8	M5×0.8	8	32	3(H9)	3.5	16	3(H9)	3.5	56	40
20	10	61(h9)	6.5	17(H9)	2.5	M6×1.0	8	M6×1.0	10	43	4(H9)	4.5	21.5	4(H9)	4.5	74	50
30	10	67(h9)	6.5	22(H9)	3	M6×1.0	8	M6×1.0	10	48	4(H9)	5	24	4(H9)	4.5	80	58
50	12	77(h9)	7.5	26(H9)	3	M8×1.25	8	M8×1.25	12	55	5(H9)	6	27.5	5(H9)	5.5	92	68

# ロータリテーブル

## HRQシリーズ

HRQ70~200



HRQ□-A(ショックアブソーバ付形)

規格/記号	A(アジャストボルト付)	A(ショックアブソーバ付形)	AC	AD	B	BA	BC	C	CA	CB	CD	EA(アジャストボルト付)	EA(ショックアブソーバ付形)
70	206.8	244	170	17	92	88	84	75	53	22	36	36.8	74
100	225.7	263	189	17	102	99	95	86	59	27	42	36.7	74
200	279.5	316.5	240	24	120	117	113	106	74	32	57	39.5	76.5

規格/記号	E	EB	G	J	JA	JB	JC	K	KA	KC	P	PA	PB	Q	QA	R	RA
70	M20×1.5	42	16	17.5	12	110	57	M12×1.75	18	10.5	1/8"	75	44	M5×0.8	25	46(H9)	5
100	M20×1.5	50	19	17.5	12	130	66	M12×1.75	18	10.5	1/8"	85	50	M5×0.8	29	56(H9)	6
200	M27×1.5	60	24	20	12.5	150	80	M16×2.0	25	14	1/8"	103	62.5	M5×0.8	36	64(H9)	9

規格/記号	S	SA	T	TA	U	UA	V	VA	W	WA	WB	X	XA	XB	Y	YA	YB	YC	Z	ZA
70	88(h9)	12.5	90(h9)	9	22(H9)	3.5	M8×1.25	10	M8×1.25	12.5	67	5(H9)	5.5	33.5	5(H9)	3.5	110	80	5(H9)	3.5
100	98(h9)	14.5	100(h9)	12	24(H9)	3.5	M8×1.25	10	M10×1.5	14.5	77	6(H9)	6.5	38.5	6(H9)	4.5	120	100	6(H9)	4.5
200	116(h9)	16.5	118(h9)	15	32(H9)	5.5	M12×1.75	13	M12×1.75	16.5	90	8(H9)	8.5	45	8(H9)	4.5	140	110	8(H9)	6.5

### 製品の選定について

1. 実際の状況に応じて、下記の条件を確認してください：
  - 1.1. 揺動角度θ：実際回転角度はシリンダ許容最大揺動角度範囲にします。
  - 1.2. 揺動時間t：許容揺動時間調整範囲にします。
  - 1.3. ロータリテーブル取付位置：スムーズな回転運動を確保するために、予め十分なスペースが必要です。
  - 1.4. 負荷質量と負荷形状確定：
2. 負荷回転にあう必要なトルクの算出(T(N.m)):

$$T = K \times I \times \omega$$

$$\omega = \frac{2\theta}{t^2}$$

T: 負荷回転トルク (N.m)  
 K: 余裕度係数、K=5  
 I: 慣性モーメント (kg.m<sup>2</sup>)  
 ω: 角加速度 (rad/s<sup>2</sup>)  
 θ: 揺動角度 (rad)  
 t: 揺動時間 (s)

下表の計算式に基づいて負荷回転トルクの算出、実効モーメント図によって、適切なシリンダを選択してください。

図示	説明	慣性モーメントの算出公式	回転半径	図示	説明	慣性モーメントの算出公式	回転半径
	d: 直径(m) m: 質量(kg)	$I = \frac{md^2}{8}$	$\frac{d^2}{8}$		a: 板長(m) b: 辺長(m) m: 質量(kg)	$I = \frac{m(a^2+b^2)}{12}$	$\frac{a^2+b^2}{12}$
付注: 特定取付方向なし。				付注: 特定取付方向なし。			
	d <sub>1</sub> : 直径(m) d <sub>2</sub> : 直径(m) m <sub>1</sub> : d <sub>1</sub> 部分質量(kg) m <sub>2</sub> : d <sub>2</sub> 部分質量(kg)	$I = \frac{m_1 d_1^2 + m_2 d_2^2}{8}$	$\frac{d_1^2 + d_2^2}{8}$		a: 板長(m) m: 質量(kg)	$I = \frac{ma^2}{12}$	$\frac{a^2}{12}$
付注: d1とd2の比率は極小時、無視してください。				付注: 特定取付方向なし。			
	d: 直径(m) m: 質量(kg)	$I = \frac{md^2}{16}$	$\frac{d^2}{16}$		a: 板口(m) m: 口量(kg)	$I = \frac{ma^2}{3}$	$\frac{a^2}{3}$
付注: 特定取付方向なし。				付注: 1. 水平取付。 2. 垂直取付時は、運動時間にご注意ください。			
	r: 半径(m) m: 質量(kg)	$I = \frac{2mr^2}{5}$	$\frac{2r^2}{5}$		a: 板長(m) b: 回転軸から負荷重心までの距離(m) m: 質量(kg)	$I = \frac{ma^2}{12} + mb^2$	$\frac{a^2}{12} + b^2$
付注: 特定取付方向なし。				付注: 直方体も同一。			
	a <sub>1</sub> : 棒長(m) a <sub>2</sub> : 棒長(m) m <sub>1</sub> : a <sub>1</sub> 部分質量(kg) m <sub>2</sub> : a <sub>2</sub> 部分質量(kg)	$I = \frac{m_1 a_1^2 + m_2 a_2^2}{3}$	$\frac{a_1^2 + a_2^2}{3}$		a: 歯車歯数 b: 歯車歯数に合う	$I_s = \left(\frac{a}{b}\right)^2 I_b$	
付注: 1. 水平取付。 2. 垂直取付時は、運動時間にご注意ください。							
	a <sub>1</sub> : 板長(m) a <sub>2</sub> : 板長(m) b: 辺長(m) m <sub>1</sub> : a <sub>1</sub> 部分質量(kg) m <sub>2</sub> : a <sub>2</sub> 部分質量(kg)	$I = \frac{m_1(4a_1^2 + b^2) + m_2(4a_2^2 + b^2)}{12}$	$\frac{2a_1^2 + 2a_2^2 + b^2}{6}$		a <sub>1</sub> : 回転軸から集中負荷までの垂直距離(m) a <sub>2</sub> : アーム長さ(m) m <sub>1</sub> : 集中負荷質量(kg) m <sub>2</sub> : アーム質量(kg)	$I = m_1 a_1^2 + \frac{m_2 a_2^2}{3} + m_1 K$	
付注: 1. 水平取付。 2. 垂直取付時は、運動時間にご注意ください。				付注: 1. 水平取付。 2. mと比べて、mは極小時、無視してください。 3. kは集中負荷の形状によって一つ一つに算出。 例えば負荷は充実した球でK = $\frac{2r^2}{5}$			

### 3. 最大運動エネルギーの算出E<sub>max</sub>(J) :

下表の公式に基づいて最大運動エネルギーのE<sub>max</sub>を算出し、許容値を超えた運動エネルギーで動作させた場合、製品の破損が生じ使用不可になる恐れがありますので、運動エネルギーが許容値を超えないよう、ご注意ください。大きな運動エネルギーが加わる場合にはショックアブソーバ付ロータリテーブルを選択してください。

$$E_{\max} = \frac{1}{2} I \omega_{\max}^2 \quad \omega_{\max} = \frac{2\theta}{t} \quad \omega_{\max}: \text{最大角度速度(rad/s)}$$

### 4. 負荷率の算出:

下記の計算式に基づいて負荷率の算出を行い、必ず負荷率 ≤ 1 となるようにしてください。

$$\text{負荷率} = \frac{W_s}{\text{最大軸向き負荷}} + \frac{W_r}{\text{最大許容ラジアル負荷}} + \frac{M}{\text{最大許容モーメント}} \leq 1$$

W<sub>s</sub>: 実際軸方向負荷      W<sub>r</sub>: 実際径方向負荷      M: 実際許容モーメント

### 5. 判定方法:

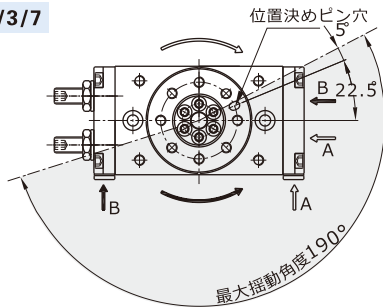
ロータリテーブルは必ず同時に2、3、4の要求を満たすことにより、使用可能となります。

### 取付と使用

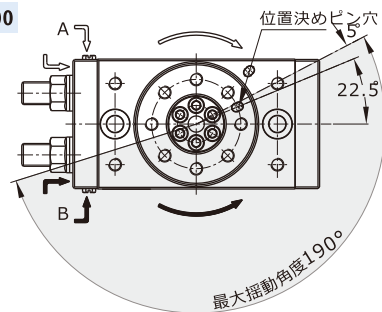
#### 1. 揺動方向及び角度調整

##### 1.1. 揺動方向

HRQ2/3/7



HRQ10~200



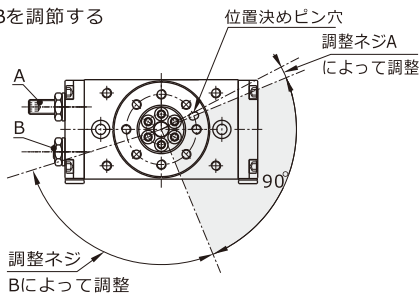
A) 回転テーブルの位置決めピンを基準として、上図のように、最大揺動角度は190°です。

B) Aポートより加圧すると、テーブルは時計回りに回転し、Bポートより加圧すると、反時計回りに回転します。

##### 1.2. 角度調整例 (計算例: 揺動角度 90°)

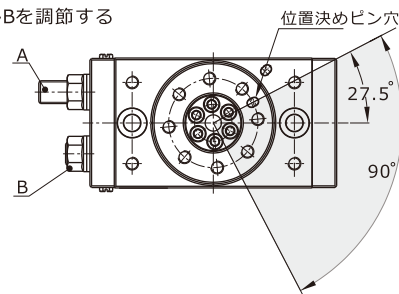
HRQ2/3/7

調整ねじBを調節する

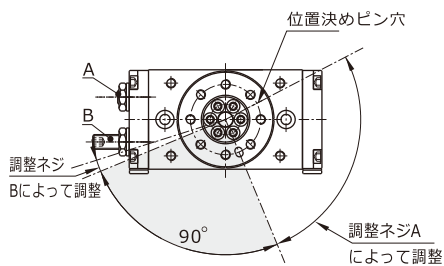


HRQ10~200

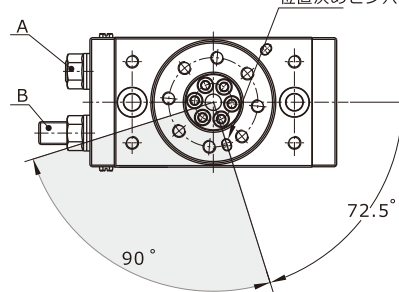
調整ねじBを調節する



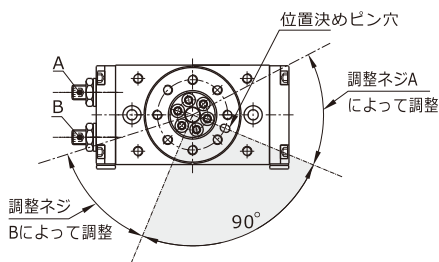
調整ねじAを調節する



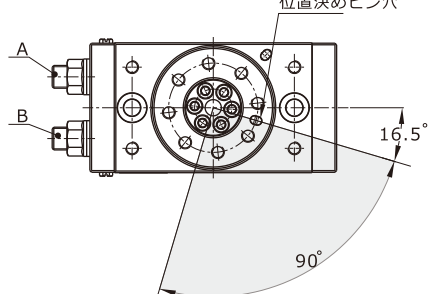
調整ねじAを調節する



同時に調整ねじA、Bを調節する



同時に調整ねじA、Bを調節する



##### 1.3. 調整ねじまたはショックアブソーバ回転調整し、回転テーブルの角度を調整する

型番	回転テーブル角度調整/一回転 (ねじまたはショックアブソーバを調整する)	型番	回転テーブル角度調整/一回転 (ねじまたはショックアブソーバを調整する)
HRQ2	11.5°	HRQ10	10.2°
HRQ3	10.9°	HRQ20	6.5°
HRQ7	10.2°	HRQ30	6.5°
		HRQ50	8.2°
		HRQ70	7.0°
		HRQ100	6.1°
		HRQ200	4.9°

## HRQシリーズ

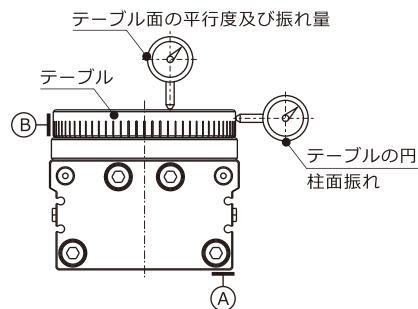
- 製品を工場から出荷の際には、揺動角度を最大に調整してありますので、この範囲を超えて調整した場合、性能が低下する恐れがありますので、ご注意ください。
- 許容値を超えた運動エネルギーで動作させた場合、製品の破損が生じ使用不能になる恐れがありますので、運動エネルギーが許容値を超えないよう、ご注意ください。
- 無給油仕様品なので、給油はしないでください。
- HRQシリーズはラバークッションまたはショックアブソーバを装備していますので、最低使用圧力は0.1MPa以上で行ってください。
- ショックアブソーバ固定ナットの締め付けトルクは下表に従ってください。

ショックアブソーバ規格	固定ナットの締め付けトルク(Nm)
M10	3.5
M12	8.0
M14	11.0
M20	24.0
M27	63.0

- ショックアブソーバエンドのねじは、絶対にまわさないでください。油漏れの原因となります。
- ショックアブソーバは消耗部品です。エネルギー吸収能力の低下が認められた場合は交換が必要です。HRQシリーズのショックアブソーバは構造が一般のショックアブソーバと違い、シリンダ内部に残圧があっても使用可能なので、一般の物は取り付けしないで下さい。

回転シリーズ仕様	ショックアブソーバ規格
HRQ10	ACA1006-A
HRQ20/HRQ30	ACA1215-A
HRQ50	ACA1416-A
HRQ70/HRQ100	ACA2020-A
HRQ200	ACA2725-A

- 下表の要求に厳密に従い、テーブルの振れ量及び平行度を調整します。



項目	具体的要求(mm)	相对基準面
テーブル面の平行度	0.1	A
テーブル面の振れ量	0.1	A
テーブルの円柱面振れ	0.1	B