

<http://www.koganei.co.jp>

# ロータリアクチュエータ ピストンタイプ RATシリーズ 仕様変更のお知らせ

平素は、コガネイ製品に格別のお引き立てを賜り、誠にありがとうございます。

この度、弊社では、ロータリアクチュエータピストンタイプRATシリーズのRAT5、RAT10を仕様変更させていただくことになりました。

つきましては、当パンフレットに修正後駆動機器総合カタログのページを掲載しますので変更内容をご確認いただき、ご了承を賜りますようお願い申し上げます。

■**切替時期**：平成20年3月3日受注分より、切り換えさせていただきますのでご了承ください。

## ■変更内容

P1160 表2中、RAT5とRAT10の回転中心より衝突点までの距離R (m)を 0.0175 ➡ 0.0185 に変更。

P1163 4. 運動エネルギーの確認で

$$m_1 = \frac{5.43 \times 10^{-3}}{0.0175^2} = 17.73 \text{ (kg)} \dots \textcircled{3} \quad \rightarrow \quad m_1 = \frac{5.43 \times 10^{-3}}{0.0185^2} = 15.87 \text{ (kg)} \dots \textcircled{3} \quad \text{に変更。}$$

$$m_2 = \frac{2 \times 0.42 \times 0.005}{0.0175^3 \times 6.28^2} = 19.87 \text{ (kg)} \dots \textcircled{4} \quad \rightarrow \quad m_2 = \frac{2 \times 0.42 \times 0.005}{0.0185^3 \times 6.28^2} = 16.82 \text{ (kg)} \dots \textcircled{4} \quad \text{に変更。}$$

$$m = 17.73 + 19.87 = 37.60 \text{ (kg)} \dots \textcircled{5} \quad \rightarrow \quad m = 15.87 + 16.82 = 32.69 \text{ (kg)} \dots \textcircled{5} \quad \text{に変更。}$$

$$V = 0.0175 \times 6.28 = 0.110 \dots \textcircled{6} \quad \rightarrow \quad V = 0.0185 \times 6.28 = 0.116 \dots \textcircled{6} \quad \text{に変更。}$$

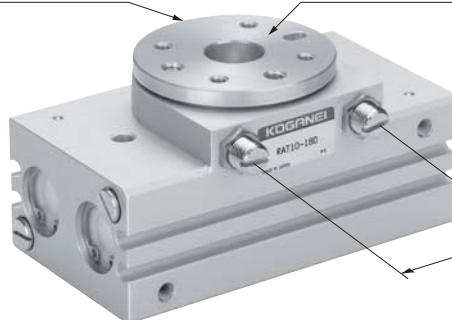
$$E = \frac{1}{2} \times 37.60 \times 0.110^2 = 0.227 \text{ (J)} \quad \rightarrow \quad E = \frac{1}{2} \times 32.69 \times 0.116^2 = 0.220 \text{ (J)} \quad \text{に変更。}$$

$$0.227 < 0.36 \quad \rightarrow \quad 0.220 < 0.36 \quad \text{に変更。}$$

P1166、1168~1171

RAT5の内部部品の  
平歯車・スプリングピンが  
テーブルと一体構造になります。

外観が変わります。ただし位置決め穴、  
ワーク取付用ねじ穴は変わりません(RAT30除く)。



寸法が35mmから37mmに  
変わります(RAT30除く)。



株式会社コガネイ

□ 本社 101-0032 東京都千代田区岩本町3-8-16 NOF神田岩本町ビル  
□ 営業本部 184-8533 東京都小金井市緑町 3-11-28

# 選定



負荷および揺動時間は「機種を選定方法」に従って仕様範囲内で選定を行なってください。  
また、各許容値の8割程度を目安にすることをお奨めします。シリンダ部やガイド部への悪影響を最小限に抑えることができます。

## ●機種を選定方法

### 1. 使用条件の確認

下記①～④を確認します。

- ①揺動角度 (90°または180°)
- ②揺動時間 (s)
- ③印加圧力 (MPa)
- ④負荷の形状および材質
- ⑤取付方向 (姿勢)

### 2. 揺動時間の確認

1-②で確認された揺動時間が仕様の揺動時間調節範囲内であることを確認します。

角度	揺動時間 (s)
90°	0.2~1.0
180°	0.4~2.0

注：揺動時間は0.5MPa時、無負荷のラバーストップ仕様の値です。

### 3. トルクサイズの選定 (機種を選定)

物体を回転させるために必要なトルク $T_A$ を求めます。

$$T_A = I \dot{\omega} K$$

$T_A$ : トルク (N・m)  
 $I$ : 慣性モーメント (kg・m<sup>2</sup>)  
 …1161~1162ページの計算式により求める。  
 $\dot{\omega}$ : 等角加速度 (rad/s<sup>2</sup>)  
 $K$ : 余裕係数 5  
 $\theta$ : 揺動角度 (rad)  
 90° → 1.57rad  
 180° → 3.14rad  
 $t$ : 揺動時間 (s)

1-③で確認された印加圧力で、必要トルク $T_A$ が得られる機種を1159ページの実効トルク表または線図より選定してください。

### 4. 運動エネルギーの確認

運動エネルギーが許容エネルギーを超えると、アクチュエータの破損を招きます。必ず許容エネルギー以内になるように機種を選定してください。運動エネルギーが大きな場合はショックアブソーバ付 (-SS2、-SSR、-SSL) を使用してください。許容運動エネルギーは表1を参照してください。

運動エネルギーを求めます。

#### ●ラバーストップ付の場合

$$E = \frac{1}{2} \times I \times \omega^2$$

$E$ : 運動エネルギー (J)  
 $I$ : 慣性モーメント (kg・m<sup>2</sup>)  
 …1161~1162ページの計算式により求める。  
 $\omega$ : 角速度 (rad/s)  
 $\theta$ : 揺動角度 (rad)  
 90° → 1.57rad  
 180° → 3.14rad  
 $t$ : 揺動時間 (s)  
 $E_a$ : ラバーストップ付の許容エネルギー…表1参照

#### ●ショックアブソーバ付の場合

①等価質量 $m_1$ を求める。

$$m_1 = \frac{I}{R^2}$$

$m_1$ : 等価質量 (kg)  
 $I$ : 慣性モーメント (kg・m<sup>2</sup>)

②等価質量 $m_2$ を求める。

$$m_2 = \frac{2 \times T \times L}{R^3 \times \omega^2}$$

$R$ : 回転中心より衝突点までの距離 (m)…図1および表2参照  
 $m_2$ : 等価質量 (kg)  
 $T$ : 実効トルク (N・m)  
 …実効トルク表または線図より求める。

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

$\theta$ : 揺動角度 (rad)  
 90° → 1.57rad  
 180° → 3.14rad

③全質量 $m$ を求める。

$$m = m_1 + m_2$$

…表2参照

$\omega$ : 角速度 (rad/s)

④衝突速度を求める。

$$V = R \times \omega$$

$\theta$ : 揺動角度 (rad)  
 90° → 1.57rad  
 180° → 3.14rad

⑤運動エネルギーを求める。  $t$ : 揺動時間 (s)

$$E = \frac{1}{2} \times m \times V^2$$

$m$ : 全質量 (kg)  
 $V$ : 衝突速度 (m/s)  
 $E$ : 運動エネルギー (J)

$E < E_a$

$E_a$ : ショックアブソーバ付の許容エネルギー…表1参照

表1. 許容エネルギー $E_a$

形式	ラバーストップ付の許容エネルギー (J)	ショックアブソーバ付の許容エネルギー (J)
RAT5	0.005	0.36
RAT10	0.008	0.53
RAT30	0.030	1.14

図1. 回転中心より衝突点までの距離 $R$

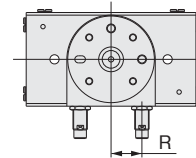


表2.

形式	回転中心より衝突点までの距離 $R$ (m)	ショックアブソーバストローク $L$ (m)	ショックアブソーバ形式
RAT5	0.0185	0.005	KSHAR5×5-D
RAT10	0.0185	0.005	KSHAR5×5-E
RAT30	0.0220	0.008	KSHAR6×8-F

### 5. 負荷率の確認

負荷率の総和が1を超えないことを確認します。

許容荷重は表3を参照してください。(荷重方向は1159ページ許容荷重をご覧ください。)

$$\frac{W_s}{W_{s \text{ MAX}}} + \frac{W_r}{W_{r \text{ MAX}}} + \frac{M}{M_{\text{MAX}}} \leq 1$$

表3. 許容荷重

形式	スラスト荷重 $W_{s \text{ MAX}}$ (N)	ラジアル荷重 $W_{r \text{ MAX}}$ (N)	モーメント荷重 $M_{\text{MAX}}$ (N・m)
RAT5	50	30	1.5
RAT10	80	80	2.5
RAT30	200	200	5.5

### 6. 使用可否の判定

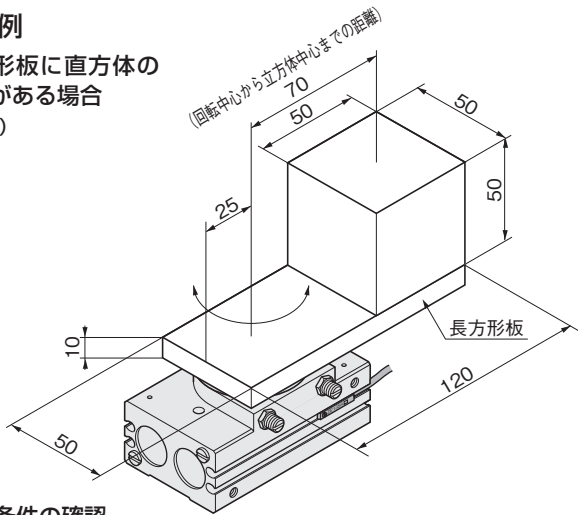
4.運動エネルギー、5.負荷率共に満足している場合が使用可能となります。

$$E < E_a$$

負荷率の総和  $\leq 1$

●計算例

長方形板に直方体の  
負荷がある場合  
(mm)



1. 使用条件の確認

- ①揺動角度：90°
- ②揺動時間：0.5 (s)
- ③印加圧力：0.5 (MPa)
- ④負荷の形状…上記に示す  
負荷の材質  
…長方形板：アルミ合金 (比重=2.68×10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>)  
…直方体：鋼 (比重=7.85×10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>)
- ⑤取付方向(姿勢)：水平

2. 揺動時間の確認

揺動時間は0.5s/90°なので、0.2~1.0s/90°以内であり問題ない。

3. トルクサイズの選定

最初に慣性モーメントを計算します。

長方形板

$$m_1 = 0.05 \times (0.12 - 0.025) \times 0.01 \times 2.68 \times 10^3 = 0.127 \text{ (kg)}$$

$$m_2 = 0.05 \times 0.025 \times 0.01 \times 2.68 \times 10^3 = 0.034 \text{ (kg)}$$

$$I_1 = \frac{0.127}{12} [4 \times (0.12 - 0.025)^2 + 0.05^2] + \frac{0.034}{12} (4 \times 0.025^2 + 0.05^2)$$

$$= 0.42 \times 10^{-3} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2) \dots \text{①}$$

直方体

$$m_3 = 0.05 \times 0.05 \times 0.05 \times 7.85 \times 10^3 = 0.981 \text{ (kg)}$$

$$I_2 = \frac{0.981 \times 0.05^2}{12} + 0.981 \times 0.07^2$$

$$= 5.01 \times 10^{-3} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2) \dots \text{②}$$

①、②より、全体の慣性モーメント I は

$$I = I_1 + I_2 = 0.42 \times 10^{-3} + 5.01 \times 10^{-3} = 5.43 \times 10^{-3} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2) \dots \text{③}$$

条件より、θ=90°、t=0.5(s)

したがって、等角加速度 ω̇ は

$$\dot{\omega} = \frac{2 \times 1.57}{0.5^2} = 12.56 \text{ (rad/s}^2) \dots \text{④}$$

③、④より、必要なトルク T<sub>A</sub> は

$$T_A = 5.43 \times 10^{-3} \times 12.56 \times 5 = 0.341 \text{ (N} \cdot \text{m)} \dots \text{⑤}$$

0.5MPa時に0.341 (N・m) 以上のトルクがある機種を実効トルク表(線図)より選定すると

**RAT5-90**

4. 運動エネルギーの確認

ラバーストップ付の場合

条件より、θ=90°、t=0.5(s)

したがって

$$\omega = \frac{2 \times 1.57}{0.5} = 6.28 \text{ (rad/s)} \dots \text{①}$$

①より、運動エネルギー E は

$$E = \frac{1}{2} \times 5.43 \times 10^{-3} \times 6.28^2 = 0.107 \text{ (J)} \dots \text{②}$$

0.107>0.005であり、ラバーストップ付では対応できない。したがってショックアブソーバ付で再計算を行なう。

ショックアブソーバ付の場合

$$m_1 = \frac{5.43 \times 10^{-3}}{0.0185^2} = 15.87 \text{ (kg)} \dots \text{③}$$

$$m_2 = \frac{2 \times 0.42 \times 0.005}{0.0185^3 \times 6.28^2} = 16.82 \text{ (kg)} \dots \text{④}$$

③、④より

$$m = 15.87 + 16.82 = 32.69 \text{ (kg)} \dots \text{⑤}$$

$$V = 0.0185 \times 6.28 = 0.116 \dots \text{⑥}$$

⑤、⑥より運動エネルギーを求める。

$$E = \frac{1}{2} \times 32.69 \times 0.116^2 = 0.220 \text{ (J)}$$

0.220<0.36であり、ショックアブソーバ付であれば問題なし。

5. 負荷の確認

【スラスト荷重】

合計質量は

$$0.034 + 0.127 + 0.981 = 1.142 \text{ (kg)}$$

したがって

$$W_s = 1.142 \times 9.8 = 11.192 \text{ (N)} \dots \text{①}$$

【ラジアル荷重】

ラジアル荷重はかからないので

$$W_R = 0 \text{ (N)} \dots \text{②}$$

【モーメント荷重】

長方形板のモーメント荷重 M<sub>1</sub> は

$$M_1 = (0.034 + 0.127) \times 9.8 \times \left( \frac{0.12}{2} - 0.025 \right) = 0.055 \text{ (N} \cdot \text{m)} \dots \text{③}$$

直方体のモーメント荷重 M<sub>2</sub> は

$$M_2 = 0.981 \times 9.8 \times 0.07 = 0.673 \text{ (N} \cdot \text{m)} \dots \text{④}$$

③、④より、モーメント荷重の合計は

$$M = 0.055 + 0.673 = 0.728 \text{ (N} \cdot \text{m)} \dots \text{⑤}$$

①、②、⑤より、負荷率を求める

$$\frac{W_s}{W_{s \text{ MAX}}} + \frac{W_R}{W_{R \text{ MAX}}} + \frac{M}{M_{\text{MAX}}} = \frac{11.182}{50} + \frac{0}{30} + \frac{0.728}{1.5} = 0.71 < 1.0$$

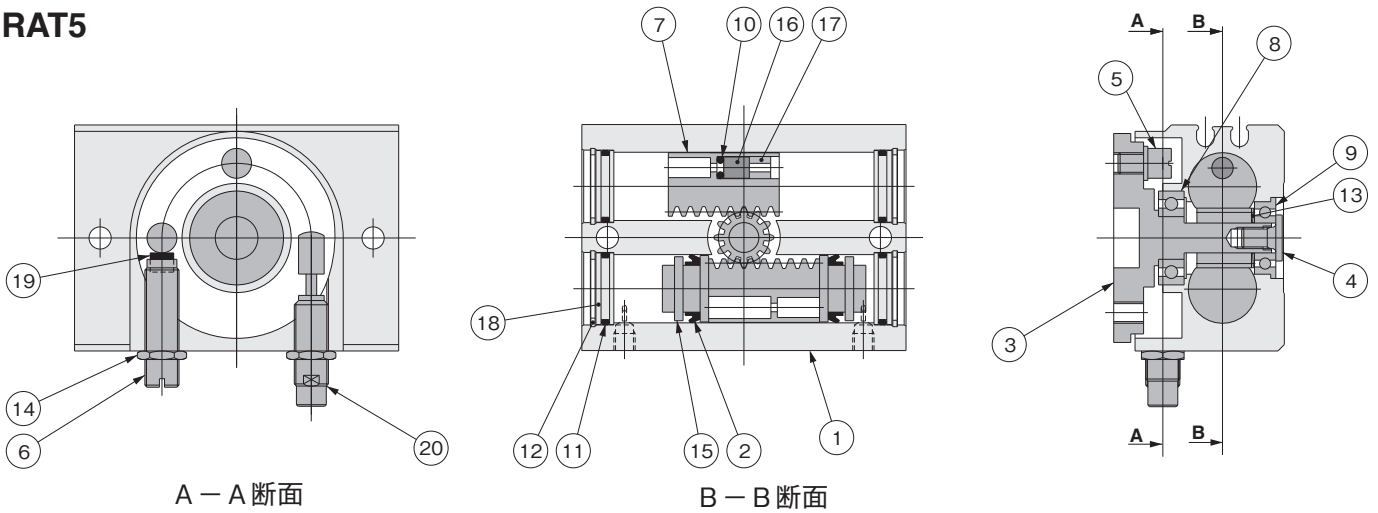
となり、負荷率は、1.0以下であり問題なし。

6. 使用可否の確認

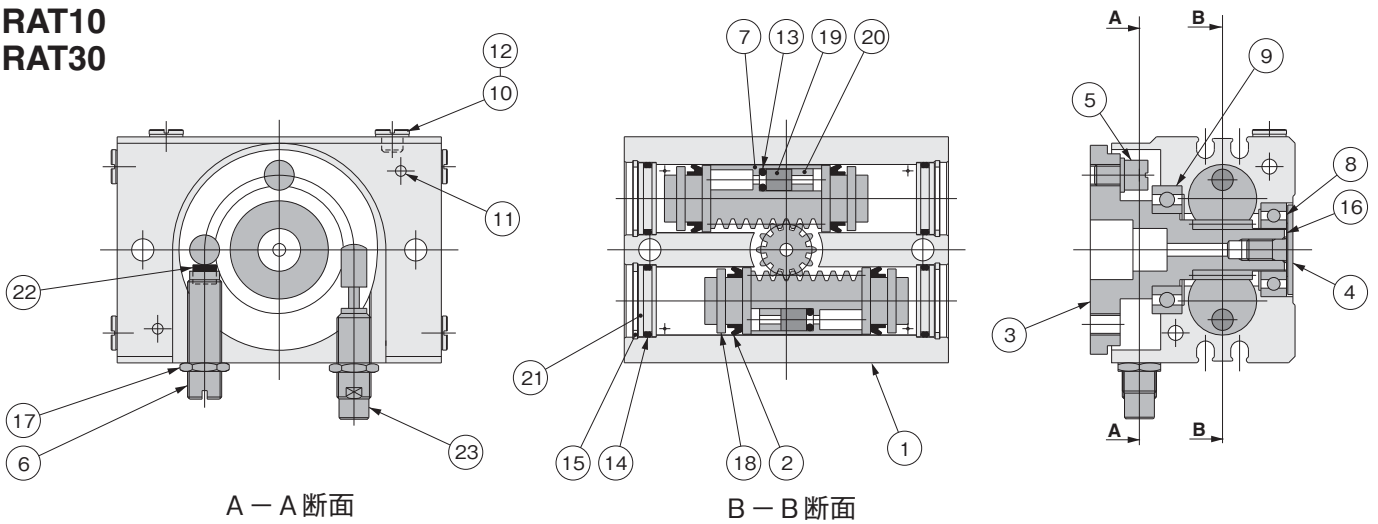
**RAT5-90-SS2** を選択すれば、運動エネルギー、負荷率共に満足する。

# 内部構造図

## RAT5



## RAT10 RAT30



## 各部名称と主要部材質

### RAT5

No	名称	材質
①	本体	アルミ合金(アルマイト処理)
②	ピストンパッキン	合成ゴム(NBR)
③	テーブル	アルミ合金(アルマイト処理)
④	テーブル押えねじ	ステンレス鋼
⑤	ストッパ	特殊鋼
⑥	調節ボルト	硬鋼(ニッケルめっき)
⑦	ラック	樹脂
⑧	ベアリング	硬鋼
⑨	ベアリング	硬鋼
⑩	Oリング	合成ゴム(NBR)
⑪	Oリング	合成ゴム(NBR)
⑫	スナップリング	硬鋼(ニッケルめっき)
⑬	座金	硬鋼
⑭	六角ナット	軟鋼(亜鉛めっき)
⑮	ピストン	樹脂
⑯	マグネット	樹脂マグネット
⑰	マグネット押え	樹脂
⑱	エンドプレート	樹脂
⑲	バンパ	合成ゴム(NBR)
⑳	ショックアブソーバ	—

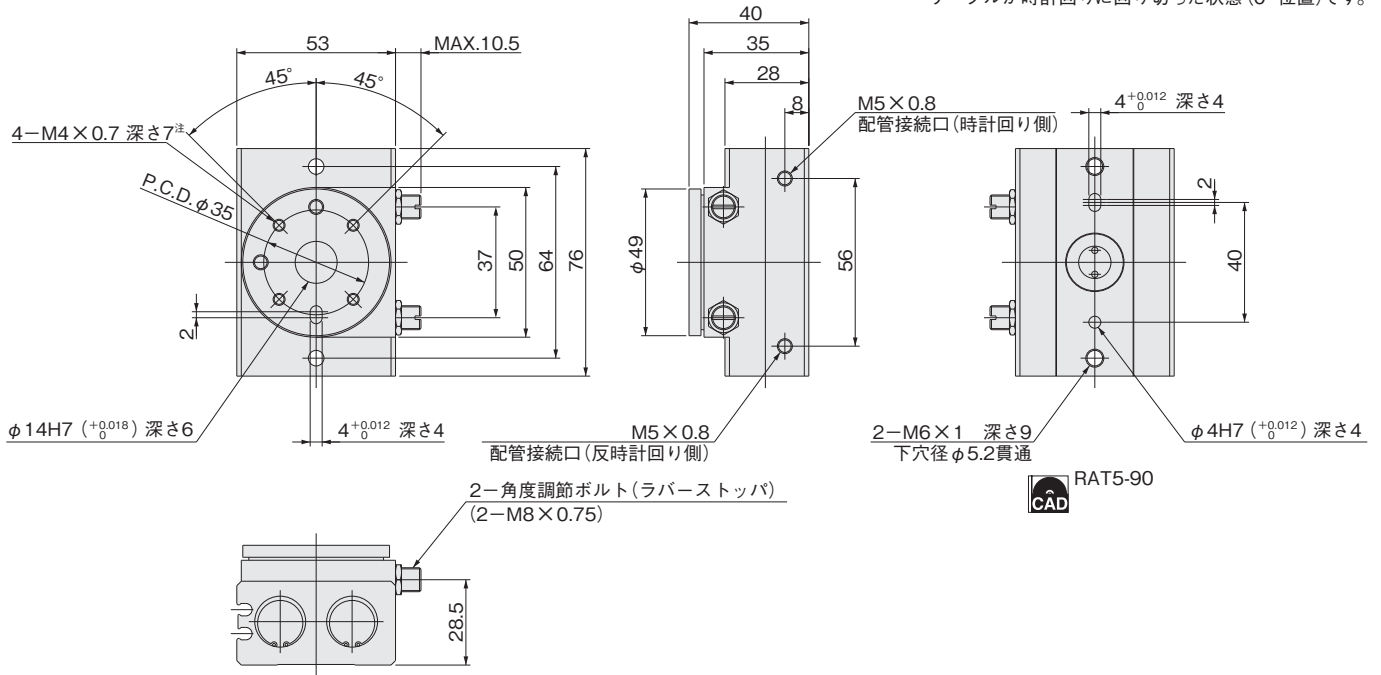
### RAT10 RAT30

No	名称	材質
①	本体	アルミ合金(アルマイト処理)
②	ピストンパッキン	合成ゴム(NBR)
③	テーブル	アルミ合金(アルマイト処理)
④	テーブル押えねじ	ステンレス鋼
⑤	ストッパ	特殊鋼
⑥	調節ボルト	硬鋼(ニッケルめっき)
⑦	ラック	樹脂
⑧	ベアリング	硬鋼
⑨	ベアリング	硬鋼
⑩	プラグ	軟鋼(ニッケルめっき)
⑪	鋼球	ステンレス鋼
⑫	パッキン	軟鋼+合成ゴム(NBR)
⑬	Oリング	合成ゴム(NBR)
⑭	Oリング	合成ゴム(NBR)
⑮	スナップリング	硬鋼(ニッケルめっき)
⑯	座金	硬鋼
⑰	六角ナット	軟鋼(亜鉛めっき)
⑱	ピストン	樹脂
⑲	マグネット	樹脂マグネット
⑳	マグネット押え	樹脂
㉑	エンドプレート	樹脂
㉒	バンパ	合成ゴム(NBR)
㉓	ショックアブソーバ	—

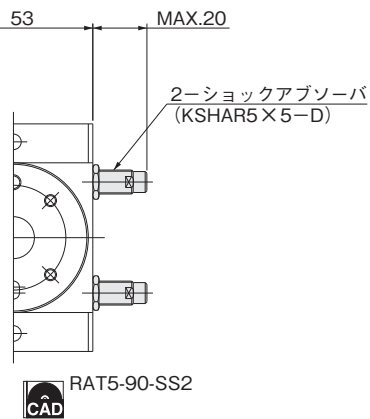
寸法図 (mm)

RAT5-90

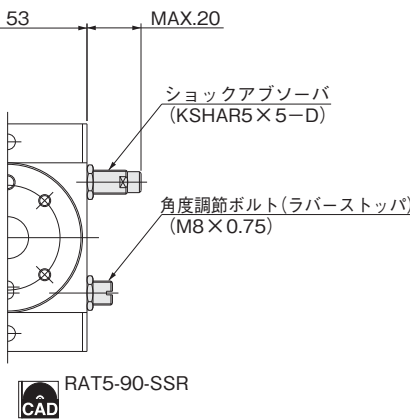
備考：図は時計回り側の配管接続口からエアを印加し、テーブルが時計回りに回り切った状態 (0°位置) です。



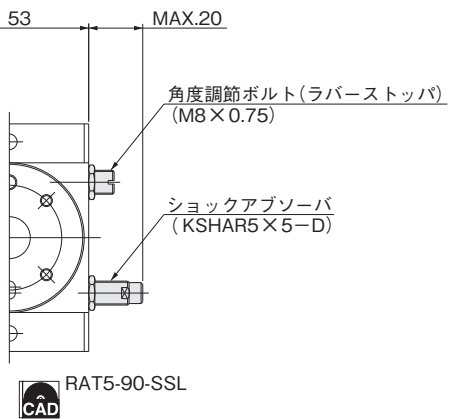
RAT5-90-SS2



RAT5-90-SSR

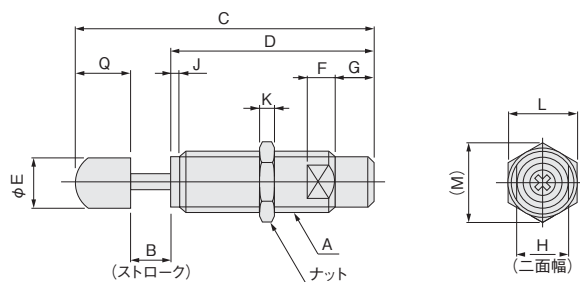


RAT5-90-SSL



注：ねじ深さ以上にねじを入れないでください。  
テーブルにワークを取り付けるときは、1157ページ取扱要領と注意事項「取付」をご覧ください。

ショックアブソーバ寸法図 (mm)

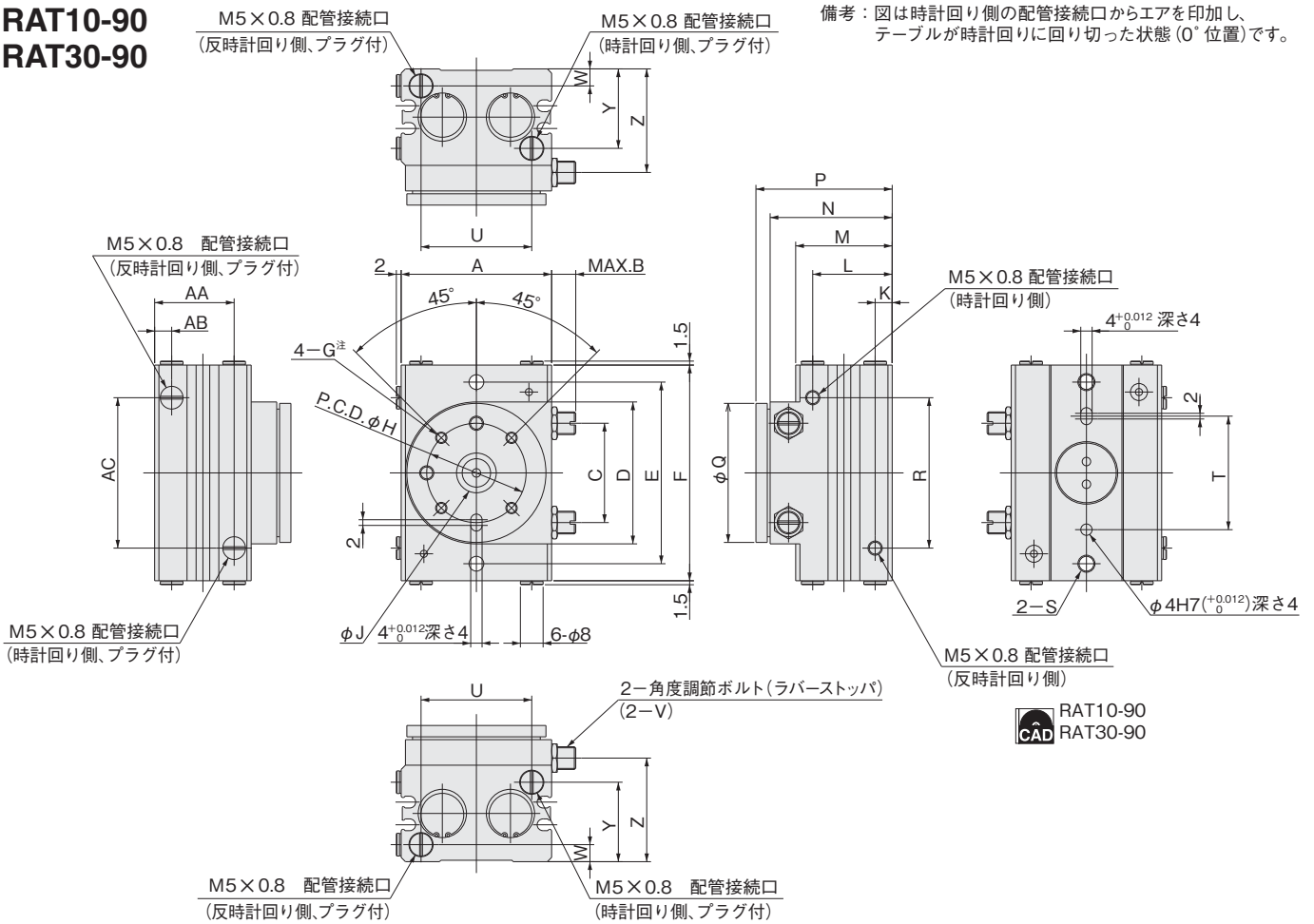


形式	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	Q
KSHAR5×5-D	M8×0.75	5	46	31	6	3	5	7	1.2	2	10	11.5	10
KSHAR5×5-E	M8×0.75	5	46	31	6	3	5	7	1.2	2	10	11.5	10
KSHAR6×8-F	M10×1	8	61	45	8	4	5	9	2	3	12	13.9	8



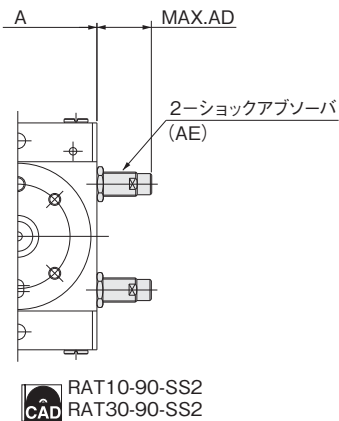
**RAT10-90**  
**RAT30-90**

備考：図は時計回り側の配管接続口からエアを印加し、テーブルが時計回りに回り切った状態 (0°位置) です。



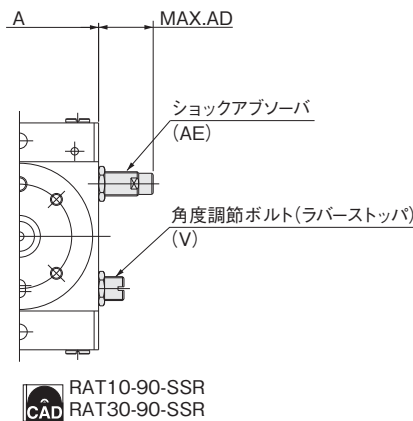
RAT10-90  
RAT30-90

**RAT10-90-SS2**  
**RAT30-90-SS2**



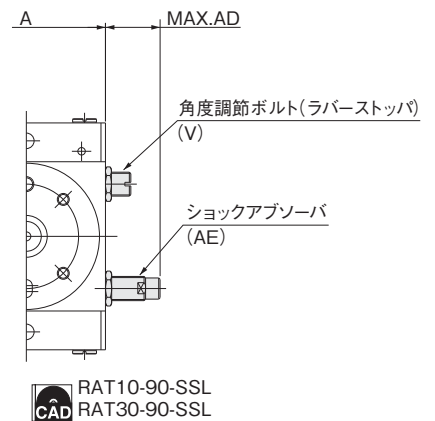
RAT10-90-SS2  
RAT30-90-SS2

**RAT10-90-SSR**  
**RAT30-90-SSR**



RAT10-90-SSR  
RAT30-90-SSR

**RAT10-90-SSL**  
**RAT30-90-SSL**



RAT10-90-SSL  
RAT30-90-SSL

注：ねじ深さ以上にねじを入れないでください。  
テーブルにワークを取り付けるときは、1157ページ取扱い要領と注意事項「取付」をご覧ください。

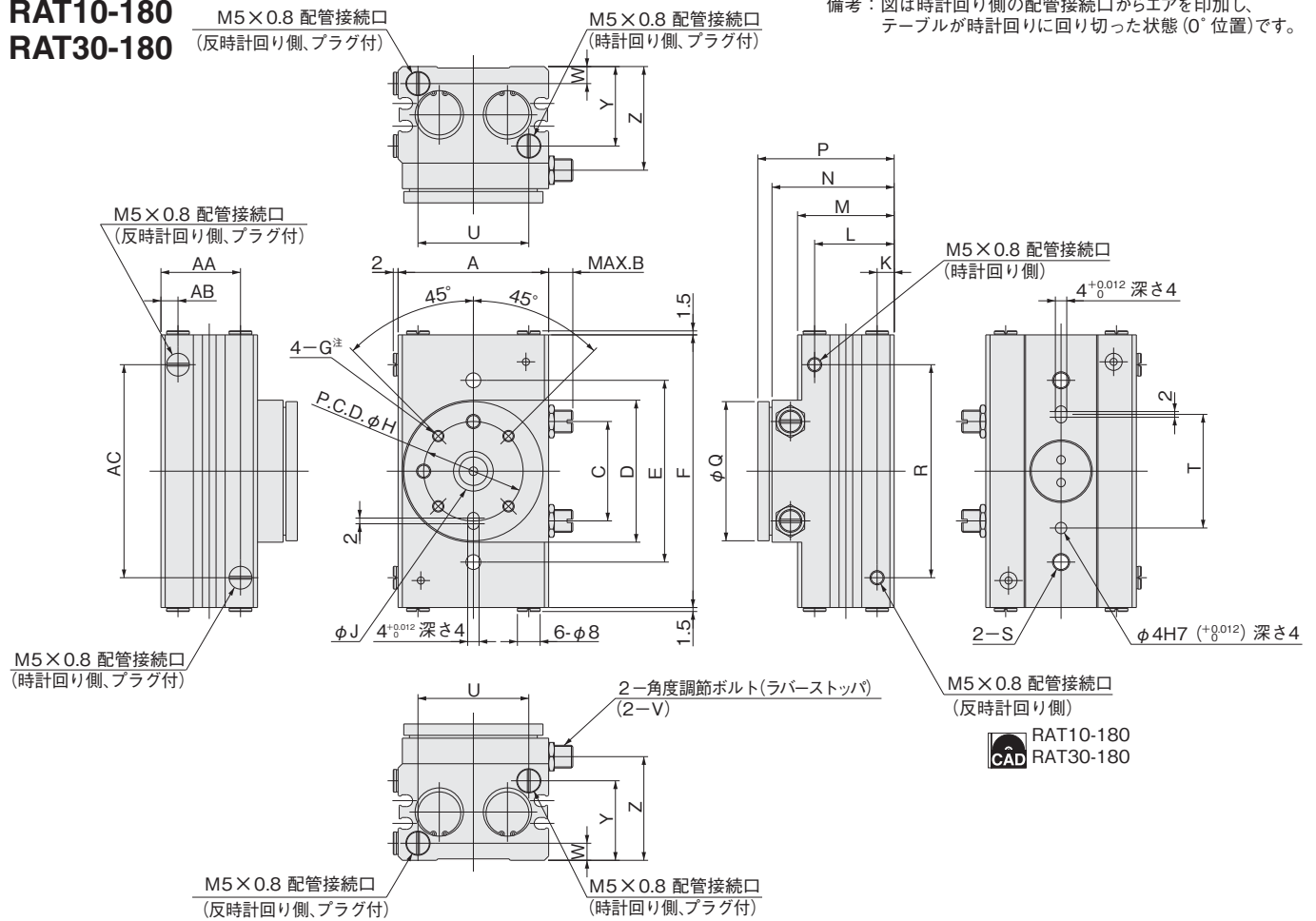
形式	記号	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R
RAT10		53	10.5	37	50	64	76	M4×0.7 深さ7	35	14H7 (+0.018) 深さ6	6	28	34	43	48	49	53
RAT30		63	11.5	44	60	72	102	M6×1 深さ8	44	18H7 (+0.018) 深さ12	6	35	41	54	60	59	84

形式	記号	S	T	U	V	W	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
RAT10		M6×1 深さ9 下穴径φ5.2貫通	40	39	M8×0.75	6	28	36.5	28	6	53	20	KSHAR5×5-E
RAT30		M8×1.25 深さ12 下穴径φ6.6貫通	48	50	M10×1	6	35	46.5	35	6	84	27	KSHAR6×8-F



**RAT10-180**  
**RAT30-180**

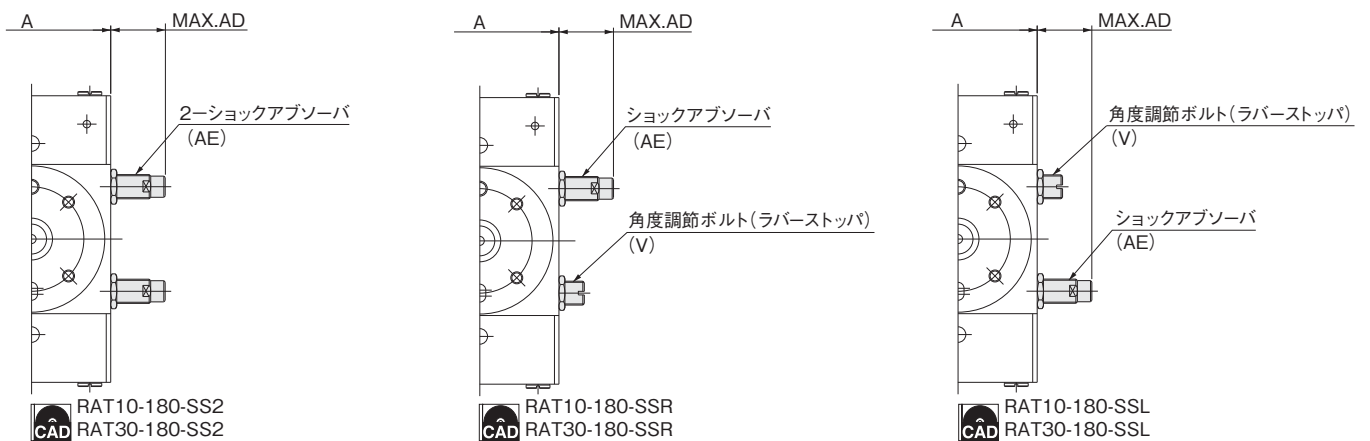
備考：図は時計回り側の配管接続口からエアを印加し、テーブルが時計回りに回り切った状態 (0°位置) です。



**RAT10-180-SS2**  
**RAT30-180-SS2**

**RAT10-180-SSR**  
**RAT30-180-SSR**

**RAT10-180-SSL**  
**RAT30-180-SSL**



注：ねじ深さ以上にねじを入れないでください。  
テーブルにワークを取り付けるときは、1157ページ取扱い要領と注意事項「取付」をご覧ください。

形式	記号	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R
RAT10		53	10.5	37	50	64	96	M4×0.7 深さ7	35	14H7 (+0.018) 深さ6	6	28	34	43	48	49	75
RAT30		63	11.5	44	60	72	135	M6×1 深さ8	44	18H7 (+0.018) 深さ12	6	35	41	54	60	59	117

形式	記号	S	T	U	V	W	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
RAT10		M6×1 深さ9 下穴径φ5.2貫通	40	39	M8×0.75	6	28	36.5	28	6	75	20	KSHAR5×5-E
RAT30		M8×1.25 深さ12 下穴径φ6.6貫通	48	50	M10×1	6	35	46.5	35	6	117	27	KSHAR6×8-F