株式会社三栄精機製作所

# エアモーター AAM15 形

AIR MOTOR

株式会社三栄精機製作所
CC-N-242 2

# 給油不要のエアモータ

## セラミックボールを採用して無給油使用を可能にした、エアモータ AAM15

### 概　要

本製品は、圧縮空気を駆動源とするアキシアルピストン形エアモータです。無給油使用を可能にし、しかも、軽量・コンパクト。
また、エア駆動のため、爆発性雰囲気などの危険環境でも安心して使用することができます。機種も減速機なし、減速機付を用意し、広範囲なトルクに対応いたします。

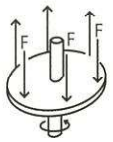
### 特　長

●無給油
特殊セラミックボールの採用により、無給油使用を可能にしました。
●安全な防爆構造
ガスや可燃物のある危険環境でも使用できる安全性の高い防爆構造です。
●コンパクト・軽量
スペース∅88×145、質量 1.7kg の小型タイプです。
●過負荷時も安心
オーバーロードによる焼損、発熱が少ないため、過負荷時にも安心して使用できます。

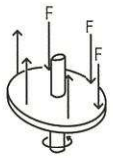
### 用 途 例

●石油分野のポンプ駆動
●攪拌機
●バルブ開閉
●他電気溶接機、各種台車駆動等多種

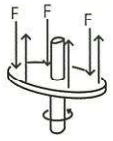
### 動 作 説 明



0°



90°



180°

内蔵された6本のピストンのうち、3本のみに空気圧が加わり、ピストンの力によって斜板を押してシャフトを回転させます。シャフトが回転すると、バルブが回転しピストンの加圧される位置が切換わりさらに回転運動をします。この連続動作によりスムーズな回転がえられます。又、空気圧配管を変える事により、空気の流れが逆になり、シャフトの回転が逆回転となります。

——→ ピストンによる回転力
----→ 空気の排気

### 内部構造と特長

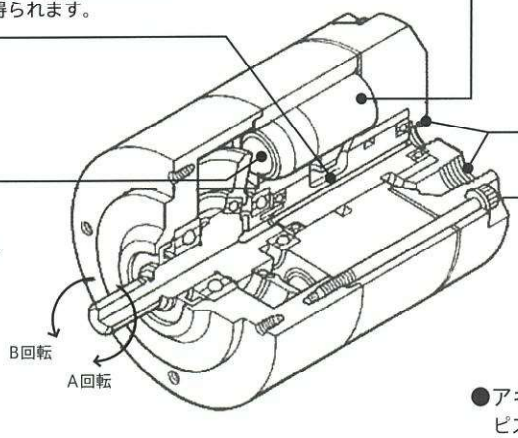
●バルブ
バルブはシャフトの回転に追随して切換わるため、連続的なシャフトの回転が得られます。

●ピストン
高頻度による温度上昇の影響を受けないよう、クリアランスには、十分に配慮してあります。

●回転方向
空気圧配管により A・B 回転の変更ができます。

●ドレンポート
ドレンポートが前後に 1 個ずつあるため、取付方向が自由に選べます。

●特殊セラミックボール
特殊セラミックボールの採用により、無給油使用が可能となりました。




●アキシアルタイプ
ピストンとシャフトを並行にしたアキシアルタイプのため、きわめてコンパクト。また、低速時でもねばり強い作動が得られます。

**コンパクト：∅88×145**
**軽量：1.7kg**

❗ ご使用になる前に必ず P.3 の使用上の注意事項をお読みください。

# 空気圧機器
# 本製品を安全にご使用いただくために

ご使用になる前に必ずお読みください。

空気圧機器を使用した装置を設計製作される場合には、
装置の機械機構と空気圧制御回路とこれらをコントロールする電気制御によって運転されるシステムの安全性が確保できる事をチェックして安全な装置を制作する義務があります。
当社製品を安全にご使用いただくためには、製品の選定及び使用と取扱い、ならびに適切な保全管理が重要です。
装置の安全性確保のために、警告、注意事項を必ず守ってください。
なお、装置における安全性が確保できることをチェックして安全な装置を製作されるようにお願い申し上げます。

## 警告

**1** 製品固有の仕様範囲で使用してください。

❶ 仕様以外の使用、特殊な仕様・用途の場合には使用の可否を当社までご相談ください。
❷ 製品仕様範囲外での使用は製品機能が発揮できず、安全性が確保できません。

**2** 事故防止のために必ず、各製品の取扱い説明及び注意事項をお守りください。

**3** 製品は、一般産業機械用部品として設計、製造されたものです。
よって、充分な知識と経験を持った人が取り扱ってください。

**4** 装置設計に関わる安全性については、団体規格、法規等をお守りください。
ISO4414、JIS B 8370（空気圧システム通則）、労働安全衛生法およびその他の安全規則

■ここに示した注意事項では、安全注意事項のランクを「危険」「警告」「注意」として区別してあります。

**危険：** 取扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷を負う危険が生じることが想定され、かつ警告の緊急性（切迫の度合い）が高い限定的な場合。

**警告：** 取扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷を負う危険が生じることが想定される場合。

**注意：** 取扱いを誤った場合、使用者が軽傷を負うかまたは物的損害のみが発生する危険が生じることが想定される場合。

なお「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

# ! 使用上の注意事項

## ! 注意 1 配管時

(a) ドレンポートを両方ともふさいだり、エアモータ排気ポートと連結しますと、ピストンに逆圧が加わり正常な動作をしなくなりますので御注意ください。

(b) 配管中の水分除去のため、エアドライヤおよびフィルタの取り付けを推奨します。
また、錆、異物およびドレン除去のため、フィルタは方向制御弁の近く (1 次側 ) に取り付けてください。

(c) 配管材は亜鉛メッキ管、ステンレス管、ナイロン管、ゴム管など腐蝕しにくいものを、ご使用ください。

(d) エアモータと方向制御弁を接続する配管は、その断面が所定の回転数を出せるだけの有効断面積を有しているか、充分確認してください。

(e) 配管前には、配管内の異物、切粉等を除去するため、エアブローを行って清掃してください。

(f) 機器製品 ( フィルタ・方向制御弁・エアモータ等 ) へ配管を接続する場合は、シールテープや接着剤が入らないようにしてください。シールテープ、切粉等の噛み込みにより作動不良の原因になります。

## ! 注意 2 据付時

(a) このエアモータにはドレンポートが 2 カ所に設けてありますのでドレンポートが下方になるように選択し、取付を行なってください。

(b) エアモータの固定およびシャフトと負荷との固定において、エアモータのシャフトと負荷の同芯がでていないと、シャフトに無理なラジアル荷重がかかります。
固定時にはカップリング等を使用して、偏心、シャフトの傾きを防止してください。なお、シャフトに加えることのできる荷重は4ページに示す値以内にてご使用ください。

## ! 注意 3 使用時

(a) エアモータを使用する最も望ましい周囲温度の範囲は、−10〜60℃です。この温度が 60℃を超える場合は、損傷、作動不良などの発生する原因になりますので、使用しないでください。また、0℃以下の場合には、回路中の水分が凍結し損傷、作動不良の発生する原因になりますので、凍結防止の配慮をしてください。

(b) エアモータは腐蝕の恐れがある雰囲気で使用しないでください。このような環境での使用は、損傷、作動不良の原因になります。このような環境で使用する場合は、ご相談ください。

(c) エアモータを駆動するために供給する圧縮空気は、清浄で水分の少ない空気をご使用ください。このため、空気圧回路にはフィルタ等を必ず設置し、使用してください。フィルタはろ過度、流量、取付位置 ( 方向制御弁に近づける ) などに注意してください。また、フィルタ内のドレンは確実に排出してください。( エレメントに達しないよう、定期的に点検してください。) 有害な圧縮空気を供給した場合は、機器製品 ( フィルタ・方向制御弁・エアモータ等 ) の消耗部品 ( パッキン・ガスケット ) 等の寿命を著しく低下させ、作動不良の原因となります。

(d) コンプレッサオイルの炭化物 ( カーボンおよびタール状物質 ) 等が空気圧回路に混入すると機器製品 ( フィルタ・方向制御弁・エアモータ等 ) が作動不良を起こします。エアコンプレッサ等の保守点検はメーカーの指示に従い、確実に実施してください。腐蝕環境に設置されている、エアコンプレッサから供給される圧縮空気を使用した場合、供給される製品の内部より腐蝕がすすみ、破損、作動不良を発生させる原因となります。

(e) 無給油で使用できますが、給油される場合にはタービン油 1 種 ISOVG32 をご使用ください。その他の潤滑油を使用するとパッキンに異常が発生し、作動不良となります。給油開始後は給油切れに注意してください。給油切れした場合、作動が不安定になります。

(f) 機器製品 ( フィルタ・方向制御弁・エアモータ等 ) は、雨・水・直射日光を避けて設置してください。このような環境および屋外で使用される場合には、必ずご相談ください。

(g) 切削油・クーラント液・オイルミスト等が、直接エアモータにかかる場所での使用はできません。エアモータの設置上避けられない場合には、必ずエアモータにカバー等を設けて保護してください。

(h) 切粉・粉塵・塵埃・スパッタ等の異物が直接エアモータにかかる場合や飛来する環境での使用はできません。エアモータの設置上避けられない場合には、カバー等を設けて保護できるようにしてください。また、このような環境で使用する場合には、必ずご相談ください。

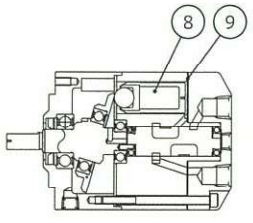
(i) 過大な慣性のあるユニット等を作動させると、エアモータ本体の損傷、動作不良を発生させますので、必ず許容範囲内で使用してください。

(j) エアモータ本体に傷、打こん等を付けないようにしてください。作動不良の原因となります。

## ! 注意 4 保守

エアモータの寿命は使用条件により異なります。従って消耗パーツの交換は 8 ページの⑥AAM15 形エアモータ耐久性計算手順により計算した寿命時間の使用をめどに消耗パーツを交換してください。なお、無給油回路を給油回路にしますとさらに寿命が長くなります。

1, ピストン組立 (⑧)
2, パッキン (⑨)



# エアモータ AAM15 形

定格 0.88~146.93 N・m の広範囲なトルクに対応する
無給油使用可能なエアモータ

## おもな特徴

- ●無給油使用可能
- ●防爆構造
- ●コンパクト・軽量
- ●過負荷時も安心

AAM15-00

## 仕様

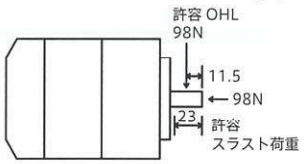
| 型番 | | AAM15 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ∞ | F1 | F2 | B | GF・GB共通(重量のみ異なる) | | | | | | | | | | | |
| 項目 | | | | | | 005 | 010 | 015 | 020 | 025 | 030 | 040 | 050 | 060 | 080 | 100 | 120 | 160 | 200 |
| 使用流体 | | 圧縮空気 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最高使用圧力 | MPa | 0.7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最低使用圧力 | MPa | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 保証耐圧力 | MPa | 1.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 周囲温度 | ℃ | -10~60(但し凍結しないこと) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 定格圧力 | MPa | 0.5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 給油 | | 任意(給油される場合はタービン油1種ISOVG32をご使用ください) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 減速比 | | — | | | | 1/5 | 1/10 | 1/15 | 1/20 | 1/25 | 1/30 | 1/40 | 1/50 | 1/60 | 1/80 | 1/100 | 1/120 | 1/160 | 1/200 |
| 定格出力 | KW | 0.10 | | | | 0.08 | | | | | 0.08 | | | | | 0.08 | | | |
| 定格トルク | N・m | 0.88 | | | | 3.72 | 7.57 | 11.34 | 15.02 | 18.62 | 23.08 | 29.59 | 36.72 | 46.50 | 59.18 | 77.85 | 90.42 | 123.42 | 146.93 |
| 定格起動トルク | N・m | 1.37 | | | | 5.80 | 11.81 | 17.69 | 23.43 | 29.05 | 36.00 | 46.16 | 57.28 | 72.54 | 92.32 | 121.45 | 141.05 | 192.53 | 229.21 |
| 回転数 | R.P.M. | 1050 | | | | 211 | 104 | 69 | 52 | 42 | 34 | 26 | 21 | 17 | 13 | 10 | 9 | 6 | 5 |
| O·H·L | N | 98 | | | | 588 | 882 | 980 | 1180 | 1270 | 1760 | 1860 | 1960 | 2160 | 2450 | 2840 | 3330 | 3430 | 3430 |
| 定格空気消費量 | ㎥/min(nor) | 0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 重量 kg | | 1.7 | 2.1 | 2.8 | 2.4 | — | | | | | — | | | | | — | | | |
| | 減速機付フランジ形 | — | | | | 6.8 | | | | | 7.8 | | | | | 9.8 | | | |
| | 減速機付ベース形 | — | | | | 6.3 | | | | | 7.3 | | | | | 9.3 | | | |

### 型番表示方法

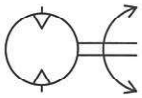
AAM15 — GF — 100

- AAM15: シリーズ型番
- GF: ●
- 100: ●減速比

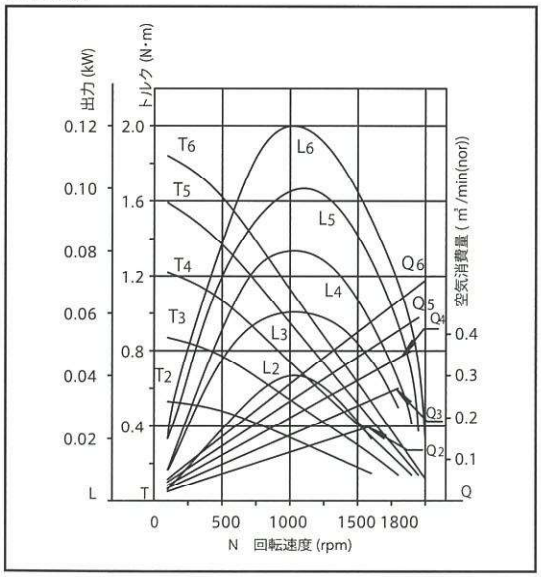
| ● | | ●減速比 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 基本形 | 005 | 1/5 | 050 | 1/50 |
| F1 | フランジ1形 | 010 | 1/10 | 060 | 1/60 |
| F2 | フランジ2形 | 015 | 1/15 | 080 | 1/80 |
| B | ベース形 | 020 | 1/20 | 100 | 1/100 |
| GF | 減速機付きフランジ形 | 025 | 1/25 | 120 | 1/120 |
| GB | 減速機付きベース形 | 030 | 1/30 | 160 | 1/600 |
| | | 040 | 1/40 | 200 | 1/200 |




●JIS 記号



### 性能曲線




### 消耗部品リスト

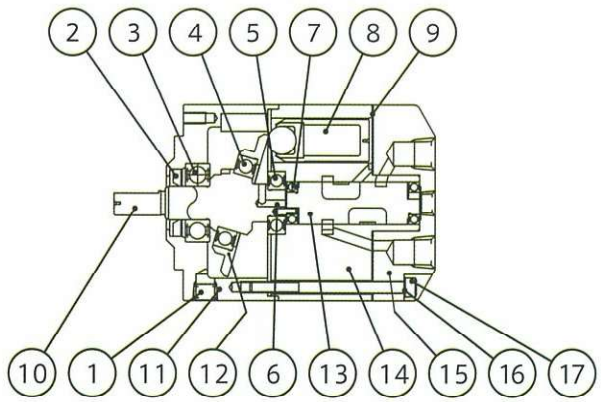
| 品番・部品名 / 形式 | キット番号 | ⑧ ピストン | ⑨ パッキン |
|---|---|---|---|
| AAM15 | AAM15K | F4-299137 | F4-299138 |

### エアモータ AAM15 形 体系

- 減速機なし
  - 基本形 (00)
  - フランジ 1 形 (F1)
  - フランジ 2 形 (F2)
  - ベース形 (B)
  - 摘要: 定格トルク時で 1050R.P.M.
- 減速機付
  - フランジ形 (GF)
  - ベース形 (GB)
  - 摘要: 低速・高トルク使用に適しています。

# AAM15 シリーズ

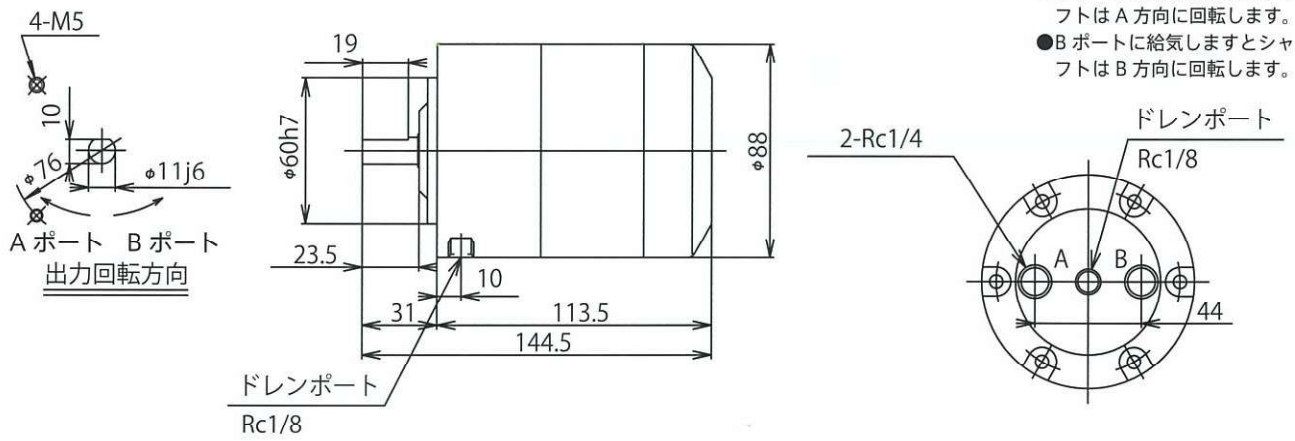
内部構造および部品リスト




| 品番 | 部品名称 | 材質 | 備考 |
|---|---|---|---|
| ① | プラグ | 炭素鋼 | Rc1/8 |
| ② | オイルシール | NBR | VC15305 |
| ③ | ボールベアリング | 軸受鋼 | 6202ZZ |
| ④ | ボールベアリング | 軸受鋼 | 6905ZZ |
| ⑤ | ボールベアリング | 軸受鋼 | 6001ZZ |
| ⑥ | ニードルローラ | 軸受鋼 | Ø3×9.8 |
| ⑦ | ボールベアリング | 軸受鋼 | 6800ZZ |
| ⑧ | ピストン | アルミ含油ジュラコン+セラミックボール | |
| ⑨ | パッキン | 1995 | |
| ⑩ | シャフト | 炭素鋼 | |
| ⑪ | ケーシング | アルミ | |
| ⑫ | 斜板 | 炭素鋼 | |
| ⑬ | バルブ | 炭素鋼 | |
| ⑭ | シリンダブロック | アルミ | |
| ⑮ | カバー | アルミ | |
| ⑯ | 皿バネ座金 | 炭素鋼 | Ø5 |
| ⑰ | 六角穴付ボルト | 炭素鋼 | M5×70 |

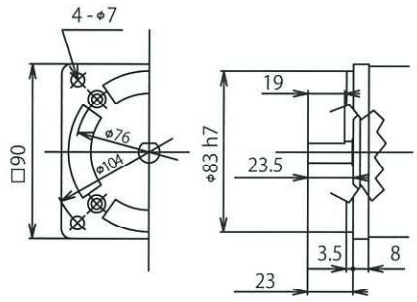
外形寸法図

●基本形 (00)

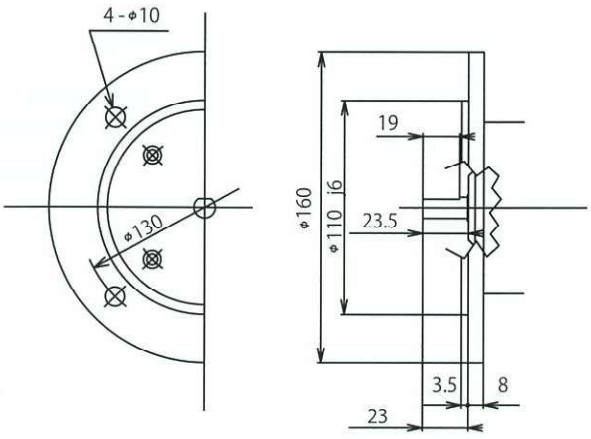



回転方向について
●A ポートに給気しますとシャフトは A 方向に回転します。
●B ポートに給気しますとシャフトは B 方向に回転します。

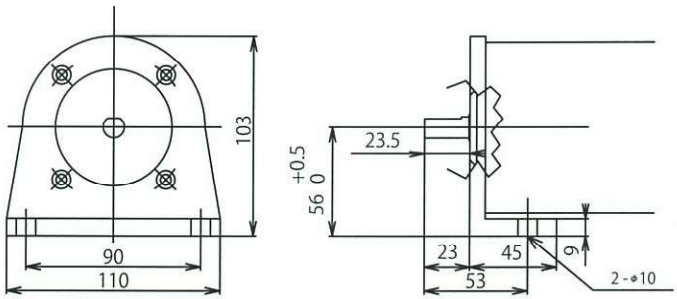
●フランジ 1 形 (F1)




●フランジ 2 形 (F2) ※JIS 電動機取り合いです。

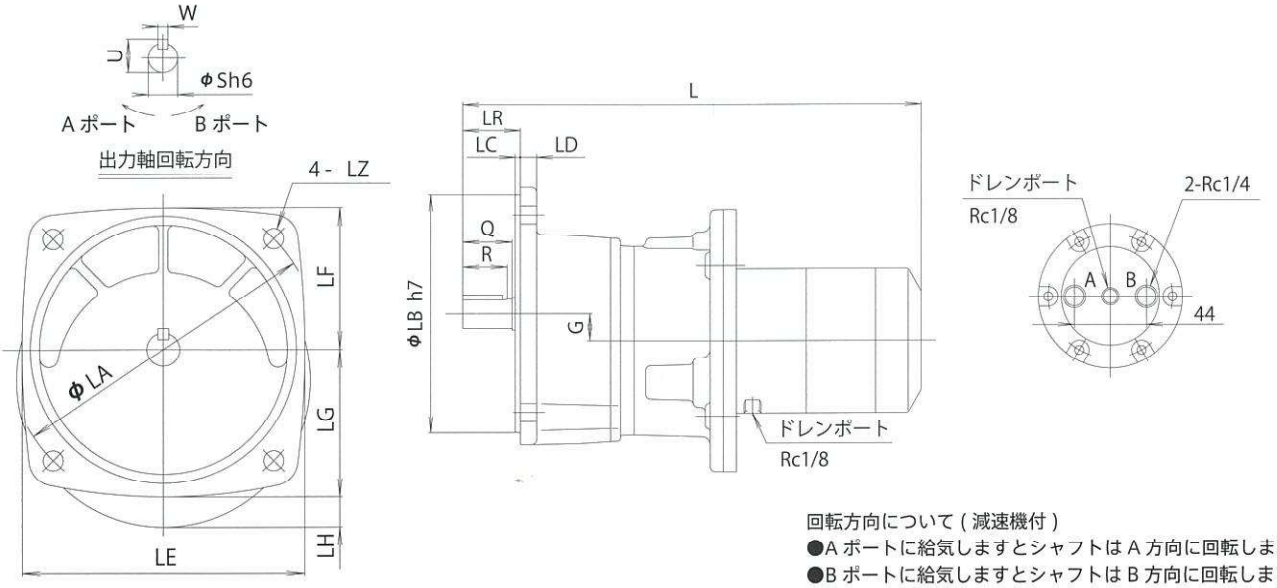



●ベース形 (B)



## 減速機付外形寸法図

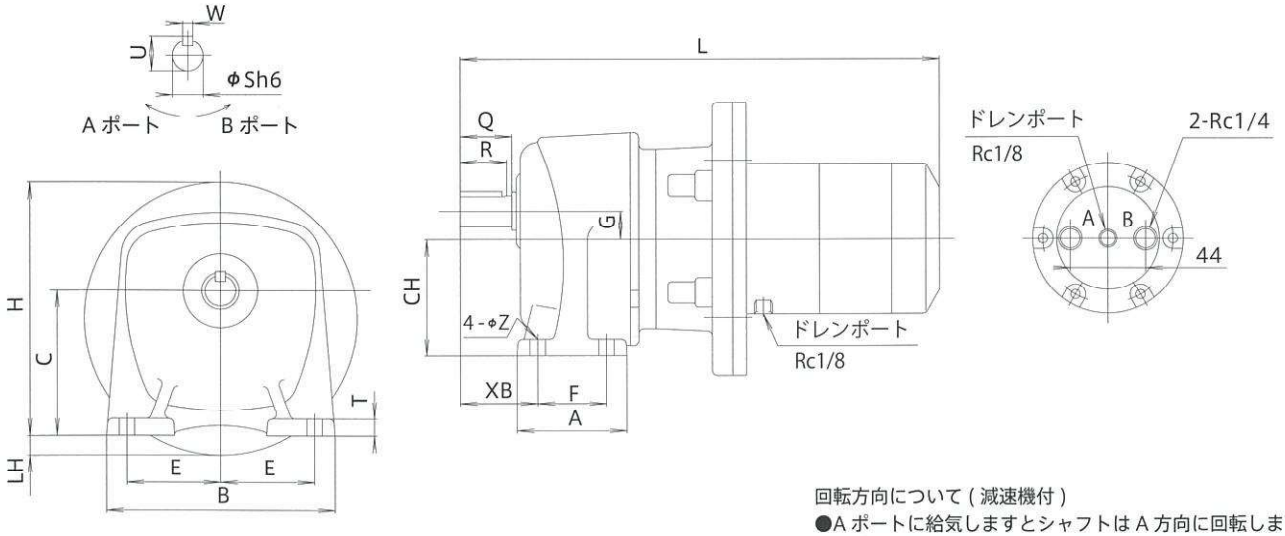
●減速機付フランジ形外形寸法 (GF)




回転方向について ( 減速機付 )
●A ポートに給気しますとシャフトは A 方向に回転します。
●B ポートに給気しますとシャフトは B 方向に回転します。
減速比 1/40～1/200 は上記回転の逆になります。

| 記号 / 形番 | | L | G | LA | LB | LC | LD | LE | LF | LG | LH | LR | LZ | 軸端部 Q | R | S | U | W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AAM15-GF- | 005・010・015・020・025 | 281 | 16.5 | 170 | 145 | 3 | 10 | 154 | 77 | 80 | 16.5 | 35 | 11 | 30 | 27 | 18 | 20.5 | 6 |
| | 030・040・050・060・080 | 307 | 19 | 185 | 148 | 4 | 12 | 164 | 82.5 | 89 | 10 | 47 | 11 | 40 | 35 | 22 | 24.5 | 6 |
| | 100・120・160・200 | 320 | 23.5 | 215 | 170 | 4 | 15 | 186 | 93 | 105.5 | — | 50 | 11 | 45 | 40 | 28 | 31 | 8 |

●減速機付ベース形外形寸法 (GB)




回転方向について ( 減速機付 )
●A ポートに給気しますとシャフトは A 方向に回転します。
●B ポートに給気しますとシャフトは B 方向に回転します。
減速比 1/40～1/200 は上記回転の逆になります。

| 記号 / 形番 | | A | B | C | CH | E | F | G | H | L | LH | T | XB | Z | 軸端部 Q | R | S | U | W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AAM15-GB- | 005・010・015・020・025 | 64 | 134 | 85 | 68.5 | 55 | 40 | 16.5 | 148.5 | 281 | 11.5 | 10 | 45 | 9 | 30 | 27 | 18 | 20.5 | 6 |
| | 030・040・050・060・080 | 90 | 154 | 90 | 71 | 65 | 65 | 19 | 151 | 307 | 9 | 12 | 55 | 11 | 40 | 35 | 22 | 24.5 | 6 |
| | 100・120・160・200 | 125 | 175 | 110 | 86.5 | 70 | 90 | 23.5 | 167 | 320 | 0 | 15 | 65 | 11 | 45 | 40 | 28 | 31 | 8 |

# エアモータの選定方法

供給圧力を一定にした場合のエアモータの基本性能曲線は図 1 のようになります。

## トルク - 回転数の関係 -

トルクと回転数は反比例し、負荷トルクが増加すると回転数は直線的に低下し、さらに負荷トルクが増加するとモータは停止します。この時のトルクを停止トルク（Tm）といい、逆に、トルクを徐々に減少していったときモータの動き出すトルクを起動トルク（Ts）といいます。なお、摩擦の関係で起動トルクは停止トルクより小さな値となります。最高出力点におけるトルクは定格トルク（Ta）といいます。

## 出力 - 回転数の関係 -

出力は、無負荷回転数のほぼ 1/2 の位置で最大出力（La）となり、低速側と高速側に同じ出力の点（2 カ所）があります。出力で選定する場合は、空気消費量が少ないため、低速側で使用するほうが有利です。

## 空気消費量 - 回転数の関係 -

一定圧力時の回転数に対する空気消費量は、ほぼ回転数に比例して増加します。比空気消費量（空気消費量 / 出力）でみると図からもわかるように、最大出力点（La）より左側で使用する方がより経済的となります。

## 低速運転

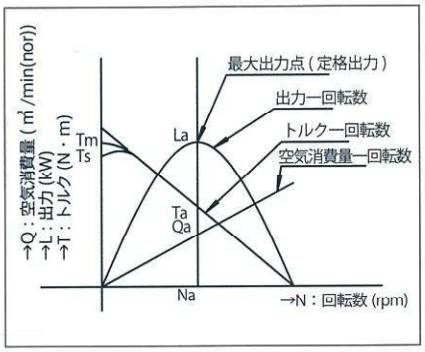
ピストン形エアモータですから、低速使用に最適です。但し、100R.P.M 以下になりますと脈動するようになります。

## 定速運転

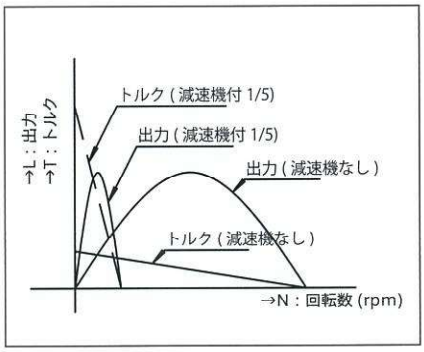
図からもわかるように負荷トルクによる回転数が直線的に変化するため、負荷変動の激しい場合の定速運転は、困難となります。

## 減速機付の場合

エアモータの基本形と減速機を付けた場合の性能曲線の差異は、図 2 のようになります。減速比を 1/n とすると、減速機付の場合最大回転数は 1/n に、最大トルクは n 倍となります。すなわち減速機付は低速・高トルク用としての使用に適し、さらに負荷トルク変動に対する速度変化が少なくなります。




●図 1：エアモータの性能曲線




●図 2：基本形と減速機付エアモータの性能曲線

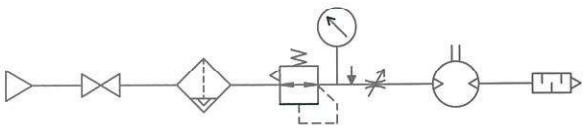
## ! 注意

**推奨回路図と関連機器選定**

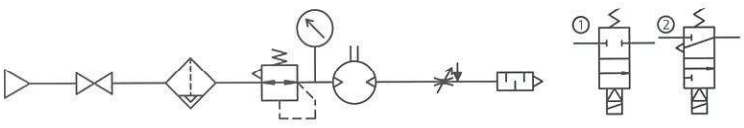
一般的にエアモータの場合、エネルギーロスを少なくするため。メータイン方式が使用されます。
しかし正逆回転回路においては、応答を速くするためにメータアウト方式がよく使用されます。

### 1 一方向回転回路

(a) メータイン方式



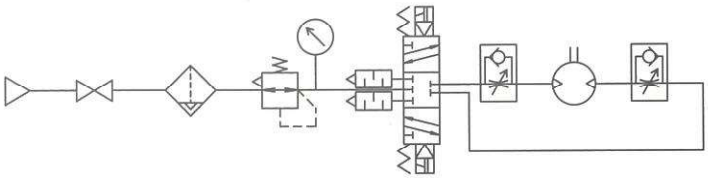
(b) メータアウト方式




↓部には①または②の電磁弁を設置しても可。

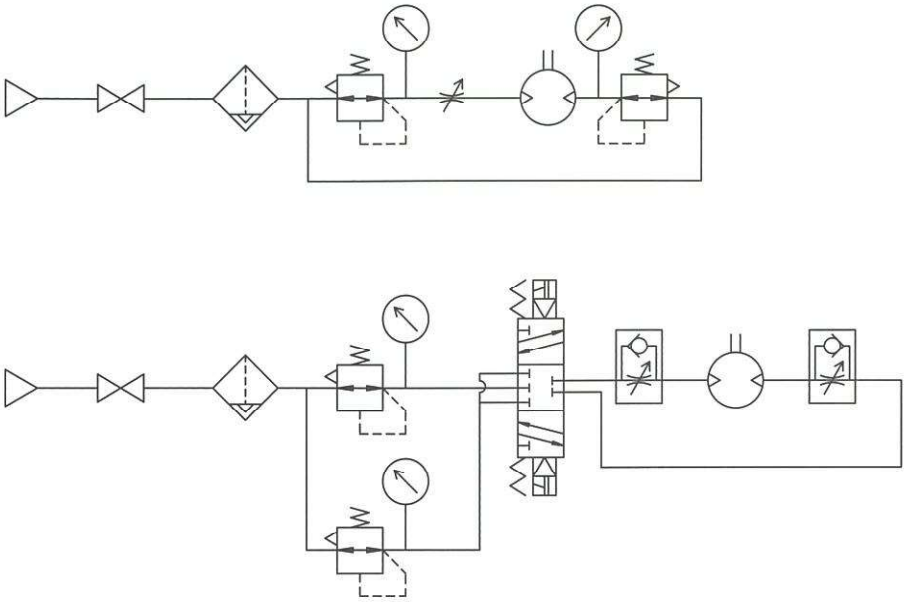
### 2 正逆回路回転

(a) メータアウト方式



## 3 外力による逆転および慣性負荷高頻度正逆回転回路

(a) 外力による逆転回路
AAM15 形は、ピストンと斜板が分離していますので、基本的には、外力により、モータ回転方向の逆方向へは無理に回転させないでください（無加圧時は、問題ありません）なお、加圧状態で無理に回転させる場合は、右図上段回路のように排気側より 0.05MPa 程度の圧力をかけてください。但し、連続して逆回転する場合コンプレッサと同じ働きをしますのでレギュレータはハイリリーフレギュレータをご使用ください。
(b) 慣性負荷高頻度正逆回転回路
慣性負荷があり、高頻度に正逆回転をくり返す場合、バルブは切換っていても慣性で逆に回転するため、上記 (a) と同じ状態になります。その場合も右図下段回路のようにしてください。

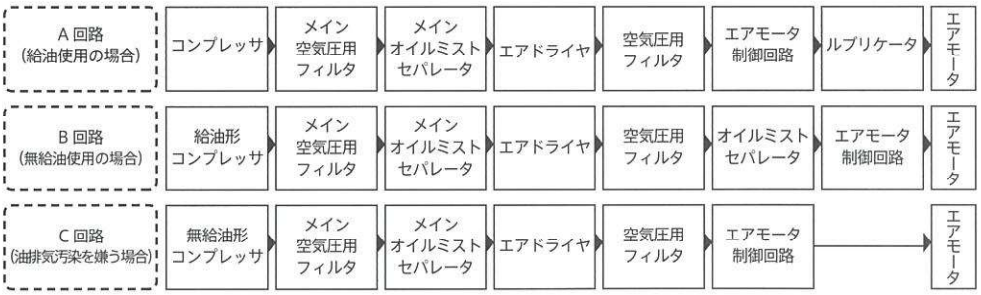


## 4 上記、基本回路図における関連機器の選定について

エアモータの出力トルク、回転数はエアモータのポート入口の圧力で決まります。その際、レギュレータからエアモータ間での有効断面積が小さすぎると、圧力ダウンが大きくなり目的の出力が得られませんのでご注意ください。また、バルブの前までは 1 ランク以上大きい配管で絞られないようにしてください。

## 5 駆動用エアーの空気質について

エアモータは前途の回路で使用できますが、その場合に使用する空気質については水分（ドレン）を極力排除したものをお使いください。弊社では右図の回路で得られる空気質を推奨しています。なお、AAM15 形エアモータは無給油使用ができますが給油使用により耐久性がさらに向上します。




## 6 AAM15 形エアモータ耐久性計算手順

①使用条件の確認

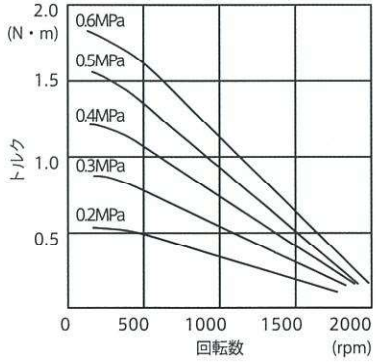
○給気圧力 ……□ MPa
○回転数 ……□ r.p.m.( エアモータ単品の回転数ですので、減速機付きの場合は減速機の出力軸回転数を減速比で割ってください。)
○回転数制御方法 ……□ ( 給気圧力制御、メータイン制御、メータアウト制御 )
○空気質 ……□ ( ルブリケータによる給油エア、給油形コンプレッサエア、無給油形コンプレッサエア )

②トルクの確認

給気圧力制御、メータアウト制御の場合には、回転数と給気圧力により、右図にてトルクを求められます。メータイン制御の場合は給気圧力が不定となり、右図にてはトルクを求められないため必要とするトルク値を決めてください。

○トルク ……□ N·cm

(エアモータ単品のトルクですので、減速機付きの場合は減速機出力軸のトルクに減速比を掛けてください。)



## AAM15 シリーズ

③R×T 値の算出

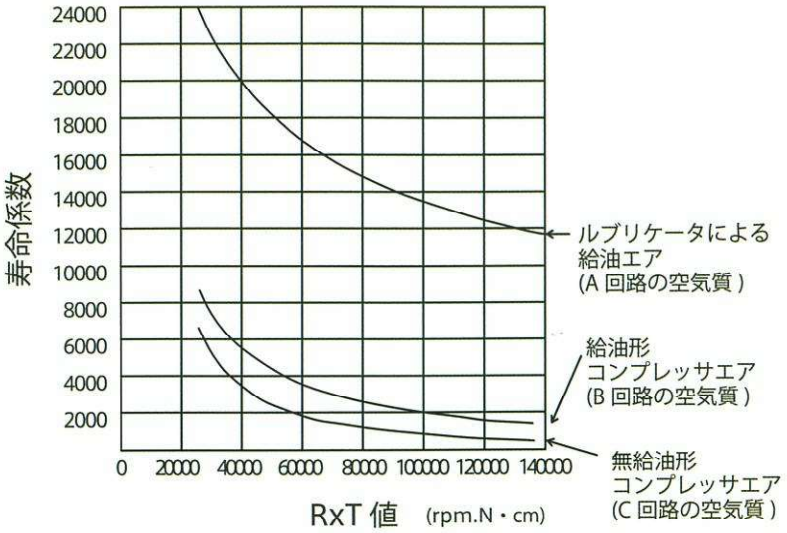
回転数とトルクより右式にて R×T 値を計算します。

R×T 値 = 回転数 r.p.m.× トルク N·cm

④寿命係数の算出

R×T 値と空気質より下図にて寿合係数を求めます。

○寿命係数 ……




⑤寿命時間の算出

寿命係数と回転数より、右式にて寿命時間を求めます。

$$\text{寿命時間 Hour} = 520 \times \frac{\text{寿命係数}}{\text{回転数 r.p.m.}}$$

## 注意

上記手順で求めた寿命時間は推定値ですので、実使用での寿命時間とは異なる場合があります。

MEMO

株式會社 三栄精機製作所 San-Ei Seiki Seisakusho Co., Ltd.

**本社営業所**

〒969-1619 福島県伊達郡桑折町字仮屋 1 番地
TEL.024-582-3144 FAX .024-582-3521

**東京営業所**

〒103-0014 東京都中央区日本橋蛎殻町 1 丁目 28 番 5 号
ヒューリック蛎殻町ビル 8F
TEL.03-5651-8081 FAX.03-5651-8082

**大阪営業所**

〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島 5-1-4
モジュール新大阪 1001 号室
TEL.06-6195-4666 FAX.06-6195-6677

【ホームページ】http://sanei-air.com
【E-mail】tokyo@sanei-air.com

※本カタログ記載の仕様は製品改良の為予定なく変更することがあります。