IAI
Quality and Innovation

ミクロシリンダー

# EC-R1/T2/GRB4/GRC4



MICRO CYLINDER

代理店

www.iai-robot.co.jp

MICRO CYLINDER

業界最小クラスのエレシリンダー®

# ミクロシリンダー

新登場

業界初

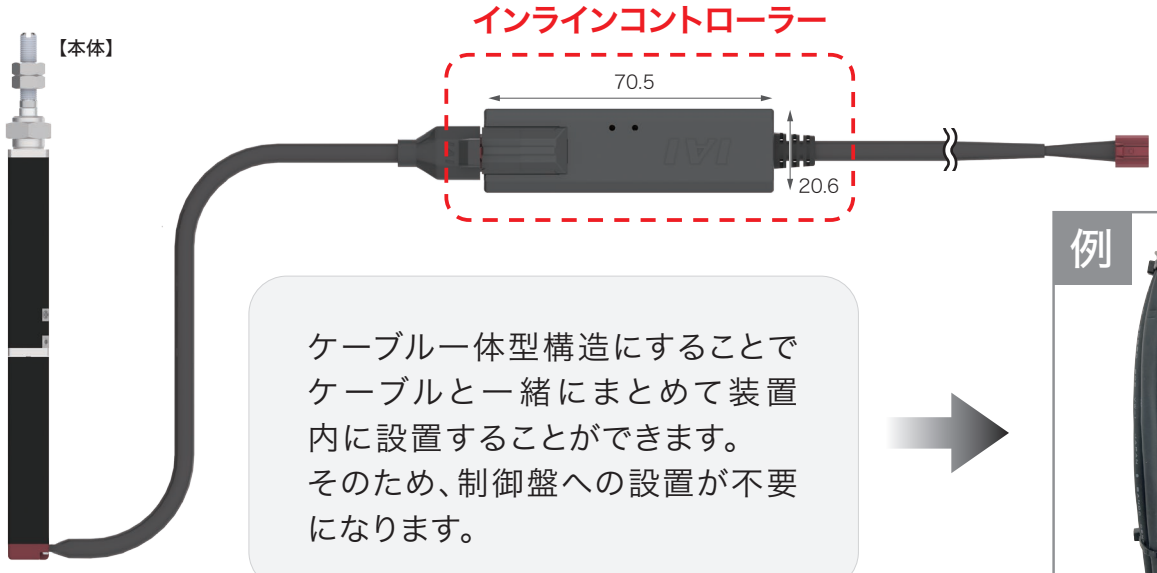
高推力　高品質　高精度

転造ボールねじ搭載
Φ2.5






## さらに 超小型のコントローラーで省スペース化を実現



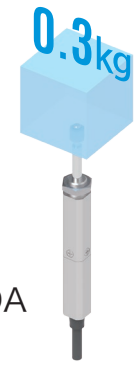

ケーブル一体型構造にすることで
ケーブルと一緒にまとめて装置
内に設置することができます。
そのため、制御盤への設置が不要
になります。



# 小さくても従来の同等機種よりもハイスペック!!

## ロッドタイプ　走行寿命2000万回往復

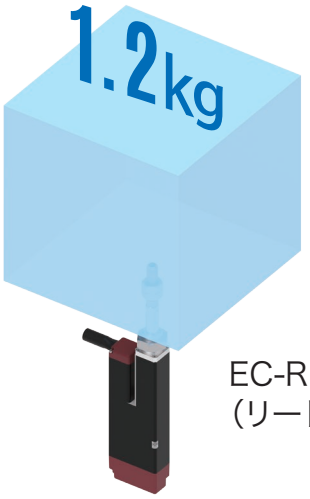
RCD-RA1DA
(リード2)




NEW

垂直可搬

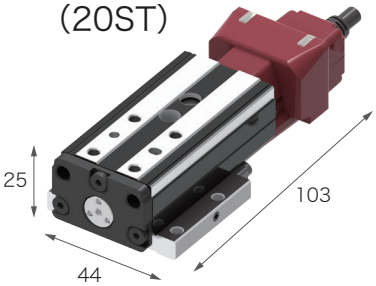
4倍




EC-R1□R
(リード1)

## テーブルタイプ　最大推力25N

EC-T3
(20ST)



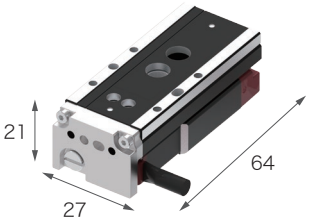

133.3cm³

NEW

体積比

1/3

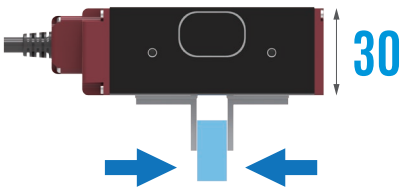
EC-T2
(20ST)




36.3cm³

## グリッパータイプ　最大把持力46.5N

EC-GRC6



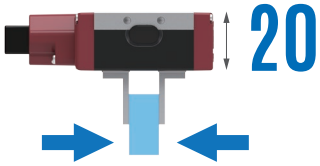

把持力36N

NEW

高さ

2/3

EC-GRC4




把持力46.5N

## 型式項目

EC - [タイプ] [リード減速比] ([モーター結合方法]) - [ストローク] - [中継ケーブル長] - [電源・I/Oケーブル長] - ([オプション])

EC：シリーズ

**タイプ**

| | |
|---|---|
| R1 | ロッドタイプ 本体幅10mm |
| T2 | テーブルタイプ テーブル幅27.5mm |
| GRB4 | 縦型グリッパー 高さ40mm |
| GRC4 | 扁平型グリッパー 幅40mm |

**リード減速比**

リード(R1・T2)

| | |
|---|---|
| L | リード0.5mm(すべりねじ) |
| M | リード1mm |
| H | リード2mm |

リード(GRB4/GRC4)

| | |
|---|---|
| M | リード0.75mm(すべりねじ) |

**モーター結合方法**

| | |
|---|---|
| 無記入 | モーターストレート仕様 |
| R | モーター折返し仕様 |

※ ロッドタイプのみ選択

**ストローク**

| | |
|---|---|
| 10・20・30 ※(R1) | 10mm・20mm・30mm |
| 20・30・40・50 (T2) | 20mm・30mm・40mm・50mm |
| 8・16・32 (GRB4/GRC4) | 8mm・16mm・32mm |

※ モーター折返し仕様は30mmのみ選択可能

**中継ケーブル長**

| | |
|---|---|
| 0 | ケーブル無し |
| 1~9 | 1m ~ 9m |

(1mごと)

(注) I/Fボックス経由接続時は最長8mとなります。
アクチュエーターケーブル長2m(AC2)選択時は最長7mとなります。

**電源・I/Oケーブル長**

| | |
|---|---|
| 0 | ケーブル無し 電源・I/Oコネクター付属※ |
| (S)1 | 1m |
| ⌇ | ⌇ |
| (S)9 | 9m |

(1mごと)

(S):4方向コネクター付きケーブル
※ RCON-EC接続仕様(ACR)選択時は、「0」を選択してください。電源・I/Oケーブル、電源・I/Oコネクターは付属しません。
(注) アクチュエーターケーブル長、インラインコントローラーケーブルと中継ケーブル長との合計が10.4m以下になるように選択してください。

**オプション**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 無記入 | NPN仕様(I/Fボックス経由接続)、オプション無し | NCC | インラインコントローラー無し※2 |
| AC05 | アクチュエーターケーブル長0.5m | NM | 原点逆仕様 |
| AC1 | アクチュエーターケーブル長1m | PN | PNP仕様(I/Fボックス経由接続)※1 |
| AC2 | アクチュエーターケーブル長2m | TMD2 | 電源2系統仕様(I/Fボックス経由接続)※1 |
| ACR | RCON-EC接続仕様※1 | WL | 無線通信仕様(I/Fボックス経由接続)※3 |
| MF | 3ポジション切替仕様 | WL2 | 無線軸動作対応仕様(I/Fボックス経由接続)※3 |

※1 「ACR」を選択した際は「PN」「TMD2」オプション選択不可
(「ACR」オプションのI/OはNPNのみ、電源は標準で2系統対応)
※2 その他のオプションは同時選択不可(アクチュエータ部のみ購入時用)
※3 RCON-EC接続仕様「ACR」非選択時に選択可能
(無線通信を行いたい場合はI/Fボックスとケーブルを別途購入)

## スペック一覧

### ロッド

| 種類 | タイプ | リード 型式 | リード mm | ストローク(mm)と最高速度(mm/s) ※帯の長さ=ストローク ※帯の中の数字=ストローク別の最高速度 10 | 20 | 30 | 最大押付け力(N) | 最大可搬質量(kg) 水平 | 垂直 | 標準価格 | 掲載ページ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ロッド | R1 | H- | 2 | 195 | 275 | 300 | 4.2 | 1 | 0.4 | — | P9 |
| | | M- | 1 | 139 | 148 | 150 | 8.5 | 2 | 0.8 | | |
| | | L- | 0.5 | 75 | | | 10 | 1.5 | 0.6 | | |
| | R1□R | H- | 2 | | | 164 | 6.2 | 1.5 | 0.6 | — | P13 |
| | | M- | 1 | | | 82 | 12.5 | 3 | 1.2 | | |
| | | L- | 0.5 | | | 41 | 14.5 | 2.5 | 0.9 | | |

### テーブル

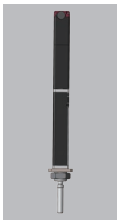
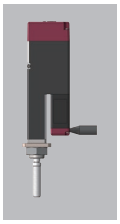
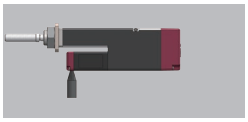
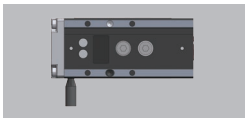
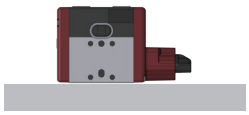
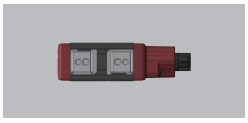
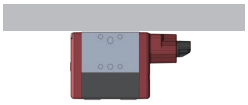
| 種類 | タイプ | リード 型式 | リード mm | ストローク(mm)と最高速度(mm/s) ※帯の長さ=ストローク ※帯の中の数字=ストローク別の最高速度 20 | 30 | 40 | 50 | 最大押付け力(N) | 最大可搬質量(kg) 水平 | 垂直 | 標準価格 | 掲載ページ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| テーブル | T2 | H- | 2 | 97 | | | | 10.7 | 1.8 | 0.8 | — | P17 |
| | | M- | 1 | 48 | | | | 21.5 | 3.5 | 1.5 | | |
| | | L- | 0.5 | 24 | | | | 25 | 3 | 1.4 | | |

### グリッパー

| 種類 | タイプ | リード 型式 | リード mm | ストローク(mm)と最高速度(mm/s) ※帯の長さ=ストローク ※帯の中の数字=ストローク別の最高速度 8 | 16 | 32 | 最大把持力(両側)(N) | 標準価格 | 掲載ページ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 縦型グリッパー | GRB4 | M- | 0.75 | 13 | | | 46.5 | — | P21 |
| 扁平型グリッパー | GRC4 | M- | 0.75 | 13 | | | 46.5 | — | P25 |

## 取付け姿勢

アクチュエーター取付け姿勢

| シリーズ | タイプ | 取付け姿勢 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 水平平置き設置 | 垂直設置 | 水平横立て設置 | 水平天吊り設置 |
| EC | R1 |  |  |  |  |
| | R1□R |  |  |  |  |
| | T2 |  |  |  |  |
| | GRB4/GRC4 |  |  |  |  |

| 項目 | タイプ | | |
|---|---|---|---|
| | R1/R1 □ R | T2 | GRB4/GRC4 |
| 本体設置面・ワーク取付面に必要な平面度 | 0.05mm/m 以下（※ 1） | | |
| 本体取付け穴とガイド側ブラケットの先端金具取付け穴の同軸度 | φ 0.05mm 以下 （※ 1） | ー | |
| ガイド側ブラケットと本体取付面またはプレートに必要な平行度 | 0.02mm 以下 （※ 1） | ー | |

※　上記数値を満足しない場合は、摺動抵抗が増大し動作不良の原因となります。
※1　詳細は、「取付時の注意点」を参照ください。

## 取付時の注意点 （R1/R1□R タイプのみ）

本体内部に回り止めを内蔵しています。本体に外力（ラジアル荷重、モーメント荷重）をかけないでください。
外力がかかる場合は、外付けガイドを併用する必要があります。

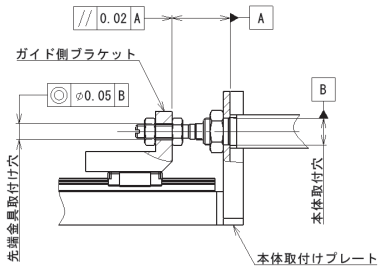
【外付けガイドを併用する場合の注意点】

外付けガイドを併用する場合、アクチュエーターと外付けガイドの平行度（水平面内、垂直面内）にズレが生じると、動作不良やアクチュエーターの早期破損に繋がります。

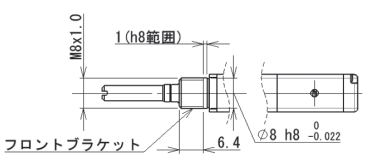
ガイド取付け時に調整を行い、アクチュエーターとガイドの芯出しを行います。

調整後、ストローク全域にわたり摺動抵抗が一定であることを確認します。

摺動抵抗は、コントローラーの電流モニター機能にて電流値が一定であることで確認することができます。




フロントブラケットの取付けねじ（M8x1.0）の根元にはめあい部を設けております。アクチュエーターの位置決めにご使用ください。

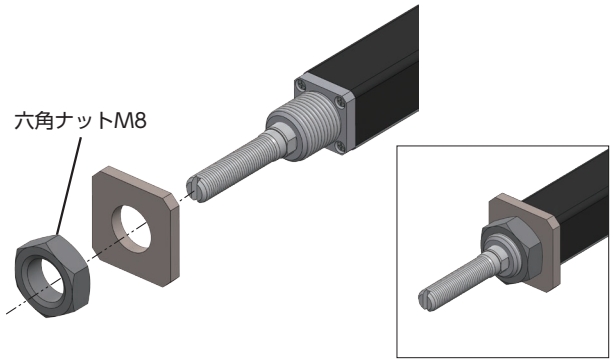


## 取付け方法

各タイプごとの取付け方法に従い取付けを行ってください。

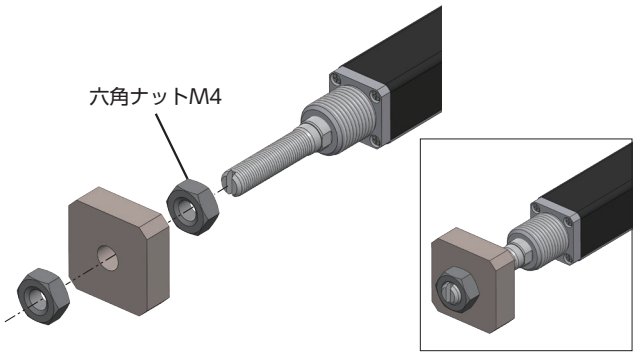
### ロッドタイプ (R1/R1□R)

●本体の取付け




| 雄ねじ部寸法 | 締付けトルク |
|---|---|
| M8 × 1.0<br>ねじ部有効長さ 6.4mm | 2.6N·m |

●搬送物の取付け

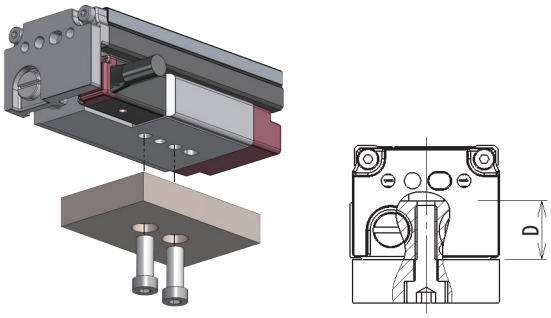



| 雄ねじ部寸法 | 締付けトルク |
|---|---|
| M4 × 0.7<br>ねじ部有効長さ 15mm | 2.0N·m |

---

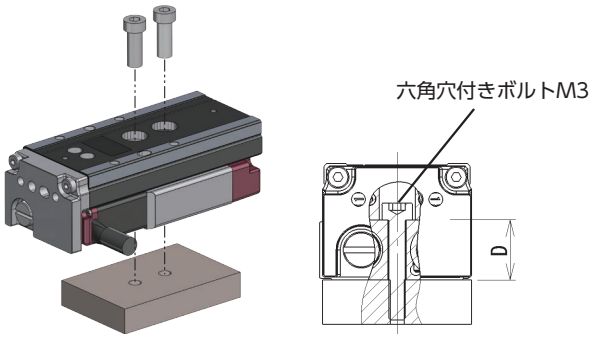
### テーブルタイプ (T2)

●本体の取付け
（フレームの底面取付け穴を利用する場合）



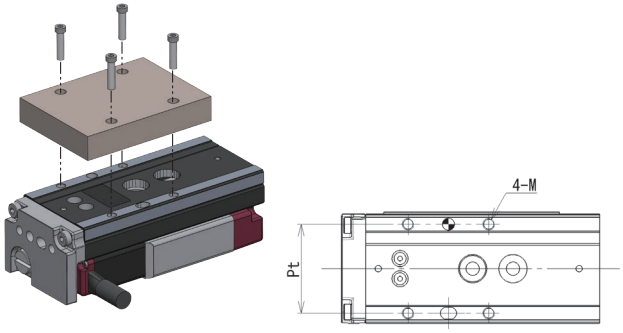

| ねじ穴 | D(mm) |
|---|---|
| M4 | 10.8 |

（フレームを上から固定する場合）



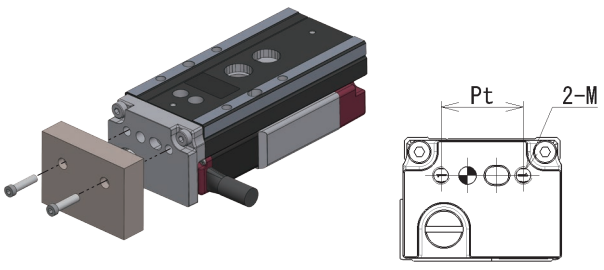

| ねじ穴 | D(mm) |
|---|---|
| 穴径 3.3(M4 ねじ貫通 )<br>六角穴付きボルト M3 | 10.8 |

●テーブルへの取付け




| Pt(mm) | M(mm) |
|---|---|
| 22 | M3 深さ 3 |

●フロントプレートへの取付け



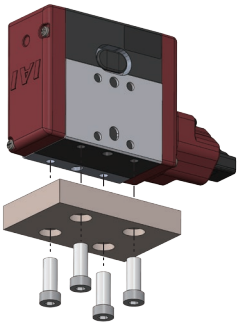

| Pt(mm) | M(mm) |
|---|---|
| 14 | M3 深さ 6 |

## 取付け方法

### グリッパータイプ (GRB4/GRC4)

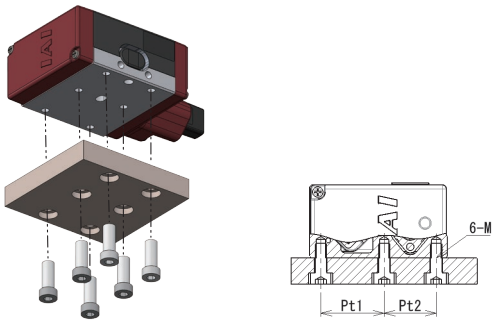
●本体の取付け

（GRB4_フレームの底面取付け穴を利用する場合）



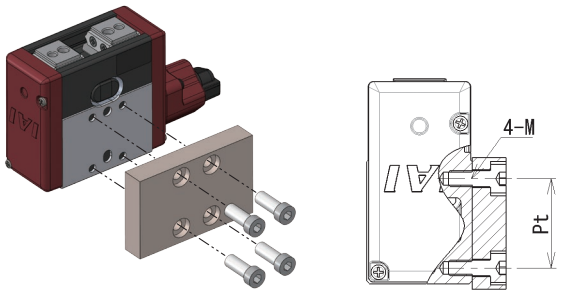

| Pt(mm) | M(mm) |
|---|---|
| 14 | M3 深さ 4 |

（GRC4_フレームの底面取付け穴を利用する場合）



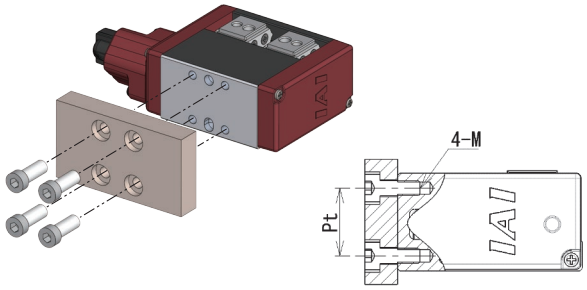

| Pt1 (mm) | Pt2 (mm) | M(mm) |
|---|---|---|
| 17 | 14 | M3 深さ 4 |

（GRB4_フレームの側面取付け穴を利用する場合）



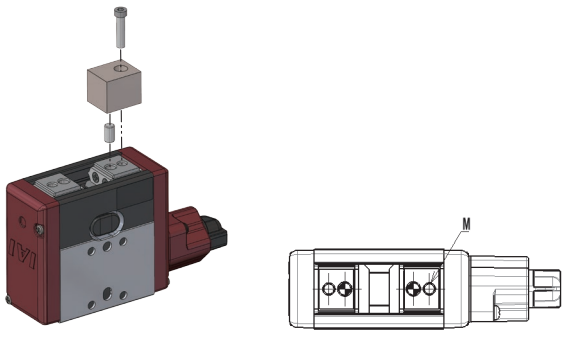

| Pt(mm) | M(mm) |
|---|---|
| 17 | M3 深さ 4.5 |

（GRC4_フレームの側面取付け穴を利用する場合）




| Pt(mm) | M(mm) |
|---|---|
| 13.5 | M3 深さ 4 |

●フィンガー部の取付け




| M(mm) |
|---|
| M3 深さ 4 |

※取付け穴の位置、リーマー穴寸法については、『寸法図』を参照してください。
フィンガー部にジグを取付ける際は、取付け精度・再現性向上のため、位置決めピンとフィンガー側面の 2 箇所で位置決めすることを推奨します。

## 選定方法

### 選定の流れ

**手順1**
必要把持力、搬送できるワーク質量の確認

**手順2**
把持点距離の確認

**手順3**
フィンガーに掛かる外力の確認

## 手順1 必要把持力、搬送できるワーク質量の確認

把持力による摩擦力でワークをグリップする場合、必要把持力は下記のように算出します。

### ① 通常搬送の場合

F：把持力 [N]……各フィンガー押付け力の合計値　　m: ワーク質量 [kg]
μ：フィンガーアタッチメントとワーク間の静摩擦係数　　g：重力加速度 =9.8[m/s²]
W：重量 [N]=mg

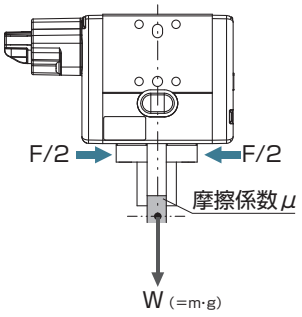
●ワークを静的に把持し、ワークが落下しない条件は

$$F\mu > mg \qquad F > \frac{mg}{\mu}$$

●例えば安全率を2とした場合、搬送時の必要把持力は

$$F > \frac{mg}{\mu} \times 2$$

※一般的な安全率は2～5(目安)




●摩擦係数μ0.1～0.2の時

$$F > \frac{mg}{0.1 \sim 0.2} \times 2 = (10 \sim 20) \times mg$$

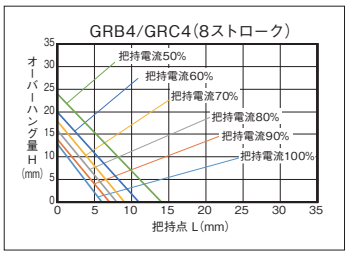
通常のワーク搬送の場合(目安)
必要把持力 F ▶ワーク重量 Wの10～20倍以上
搬送できるワーク重量 W ▶把持力の1/10～1/20以下

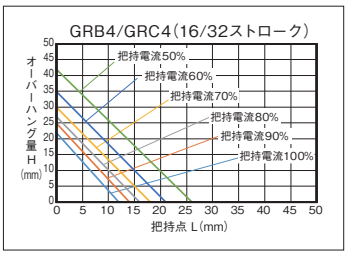
### ② ワーク移送時に大きな加減速、衝撃力が加わる場合

重力に加えてさらに強い慣性力がワークに働きます。
このような場合、さらに安全率(5～10目安)を大きくとって機種を選定してください。

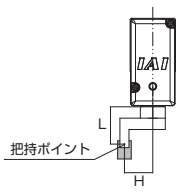
## 手順2 把持点距離の確認

フィンガー取付け面から把持ポイントまでの距離(L、H)は各製品仕様ページにある『把持点距離の確認』のグラフの範囲内となるようにご使用ください。
制限範囲を超えた場合、フィンガー摺動部および内部メカに過大なモーメントが作用して、寿命に悪影響を及ぼす原因となります。




<把持点までの距離>




把持点距離が制限範囲内であっても、フィンガーアタッチメントはできるだけ小形、軽量にしてください。
フィンガーが長く大きい場合や、質量が大きい場合は、開閉時の慣性力と曲げモーメントにより、性能低下やガイド部に悪影響を与える場合があります。

## 手順3 フィンガーに掛かる外力の確認

### ① 垂直方向許容荷重

各フィンガーに掛かる垂直方向許容荷重が許容値以下であることを確認してください。

### ② 許容負荷モーメント

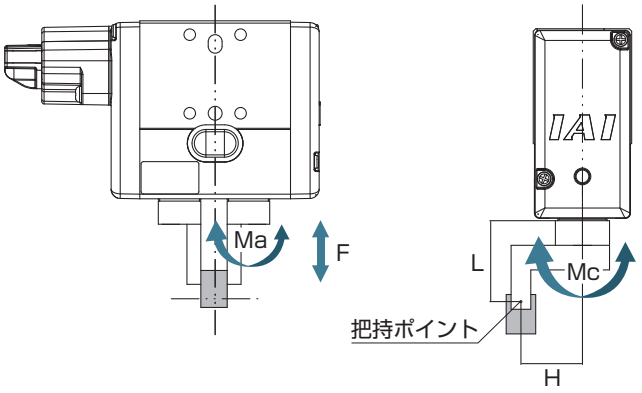
Ma,Mb,McはモーメントがかかるLまたはH)で計算してください。
各フィンガーに掛かるモーメントが最大許容負荷モーメント以下であることを確認してください。

●各フィンガーにモーメント荷重が掛かった時の許容外力は

$$\text{垂直方向許容荷重 } F[N] > \frac{\text{最大許容負荷モーメント}[N\cdot m]}{L\text{またはH}[mm]\times 10^{-3}}$$

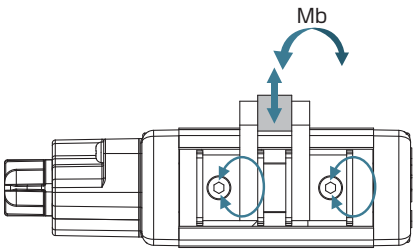
垂直方向許容荷重 F[N]は、L、Hとも算出してください。

フィンガーに掛かる外力が算出した垂直方向許容荷重 F[N](L、Hの小さい方の値)以下であることを確認してください。




| 型 式 | ストローク[ST] | 垂直方向許容荷重F[N] | 最大許容負荷モーメント[N·m] | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ma | Mb | Mc |
| EC-GRB4<br>EC-GRC4 | 8 | 63 | 0.218 | 0.312 | 1.130 |
| | 16/32 | 84 | 0.368 | 0.525 | 1.510 |

1. 上記許容値は静的な値を示します。 2. フィンガー1個当たりの許容値を示します。




※フィンガーの重量およびワーク重量も外力の一部となります。
また、ワークを把持した状態でグリッパーを旋回させた時の遠心力、移動時の加減速による慣性力もフィンガーに掛かる外力となります。

※上記負荷ポイントはフィンガーに掛かる負荷の位置を示します。
負荷の種類により位置は異なります。
・把持力による負荷:把持ポイント
・重力による負荷:重心位置
・移動時の慣性力、旋回時の遠心力:重心位置
負荷モーメントは負荷の種類ごとに計算した合計値となります。

## 把持点距離と把持力の目安

1. グラフは最大把持力を100%とした時の把持点距離による把持力を示しています。
2. 把持点距離はフィンガー取付け面から把持点までの距離(LまたはH)を示します。
3. 把持力は個体差によりバラツキがあります。あくまでも目安としてご使用ください。

