

Harmonic Drive[®]

型番選定プログラム操作説明書

型番選定プログラム 選定計算式

本資料は
SOFTWARE Ver.MT1.0
に対応しています。




目 次

■ 型番選定プログラム操作説明書	操作-1
1. 利用規約への同意	操作-2
2. 画面の概要	操作-3
3. 機種選定	操作-4
4. 単位選択	操作-5
5. 慣性計算	操作-6
6. 機構計算	操作-11
7. 運転条件	操作-12
8. 型番選択	操作-15
9. 報告書作成	操作-19
■ 型番選定プログラム選定計算式	計算-1
1. 型番選定にあたって	計算-2
2. 単位換算	計算-3
3. 慣性モーメントの計算式	計算-5
4. 機構計算の計算式	計算-8
5. 運転条件（動作パターン）の計算式	計算-12
6. 直動速度から回転速度に変換する計算式	計算-16
7. 選定計算	計算-17
8. 型番選定手順	計算-18

型番選定プログラム操作説明書

1. 利用規約への同意



株式会社
ハーモニック
ドライブ
システムズ

Ver.MT1.0

ハーモニックドライブ テクニカルサイトへ、ようこそ！
このサイトでは、専用プログラムを用いて、弊社製品の型番選定を容易に行うことができます。
本型番選定プログラムをご利用の場合には、下記利用規約をご確認の上、ご利用ください。

利用規約
本規約は、株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ(以下、当社という)が運営する「型番選定プログラム」(以下、本プログラム)の利用に関する必要な事項を定めます。

1. 本プログラムの利用方法
本プログラムをご利用になる場合には、当社ウェブサイトへアクセスしていただく必要があります。また、ご利用者様は、自らの責任と費用で必要機器やソフトウェア、通信手段などをご用意いただく必要があります。
2. 利用規約への同意
本プログラムをご利用になられた場合、本規約に同意したものとみなされます。
3. 免責事項
本プログラム上のコンテンツおよび各種サービスは、細心の注意を払い作成されておりますが、提供する情報の正確性、安全性、使用条件への適合性などについて保証をするものではありません。また、当社は、本プログラムを使用したことから生じるいかなる損害や損失(直接的、間接的、付随的なものを含む)に対して、一切の責任を負いません。
4. 著作権
本プログラムに関わる情報、データ、プログラムなどの著作権およびその他のすべての法的権利は、当社または、当社にライセンス提供している各社に帰属し、著作権法並びに国際条約の規定等の法律により保護されています。また、本プログラムの一部または全部を無断で他のサイトへリンクすることはできません。
5. 内容の変更
当社は、必要に応じて、ご利用者様に予告無く本プログラムの変更または中断等を行うことがあります。
6. 規約の改訂
当社は、必要に応じて、ご利用者様に予告無く本規約を改訂することがあります。

2008年1月31日制定
株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ
Powered by Harmonic Drive Systems Inc. 2007 All Rights Reserved.

上記利用規約に同意します。

上記利用規約に同意しますので、選定ページへ移動します。

選定ページへ移動
キャンセル

利用規約をご確認のうえ、「上記利用規約に同意します。」をチェック後、「選定ページへ移動」ボタンをクリックします。

「上記利用規約に同意します。」にチェックが無い場合は、「選定ページへ移動」は出来ません。

2. 画面の概要

型番選定は、上部「MENU」タブの項目を左から右へ順次行ってください。

The screenshot shows the software interface with the following elements and annotations:

- Header:** Includes the logo for HARMONIC DRIVE SYSTEMS, the text "HARmonic Drive SYSTEMS", and the version "Ver.MT1.0".
- Navigation:** A breadcrumb trail "ホーム > 製品情報 > 利用方法" is shown. Below it is a "MENU" bar with tabs: "読み込み", "機種選定", "単位選択", "慣性計算", "機構計算", "運転条件", "型番選定", and "報告書作成". A large arrow points from left to right across these tabs, with a callout box stating "左から右へ順次行います".
- Main Content:** A "ご利用方法" section contains two instructions:
 1. 型番選定は、上部タブの項目を左から右へ順次行ってください。
 2. 「データ読込」は、前回の型番選定で保存したデータを再度使用することができます。
- Data Read Form:** A "データ読込" (Data Load) form is shown with a text input field, a "参照..." (Reference) button, and "読込" (Load) and "クリア" (Clear) buttons. A callout box points to the "クリア" button, stating: "「クリア」ボタンは、「機種選定」以降の「MENU」タブで選択した内容および、入力した数値データを全て初期値に変更します。"
- Footer:** A note states: "*ご注意:本型番選定は製品の適合を保証したものではありません。型番選定はご参考にご利用下さい。" Below this is the copyright notice: "COPYRIGHT(C) 1997-2006 HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC ALL RIGHTS RESERVED."
- Additional Callout:** A callout box points to the "読み込み" (Load) button, stating: "「読み込み」ボタンは、前回の型番選定の「報告書作成」シートで保存したデータの読み込みを行い、前回、使用した型番選定データを再度、利用・確認することができます。"

3. 機種選定



機種選定は画面左側の写真もしくは型式から製品を選択します。
左側のリンクをクリックすると製品の説明が表示され、その製品が選択されます。

ご注意

型番選定には、まずこの機種選定が必須になります。



4. 単位選択

ご利用方法
 1. ご使用になる単位を選択してください。
 2. 単位を選択後に画面右下の「選択」ボタンをクリックしてください。
 3. 型番の選定途中でも単位は変更可能です。

長さ	質量	力	角度	時間	直線速度	回転速度
<input checked="" type="radio"/> m	<input checked="" type="radio"/> kg	<input checked="" type="radio"/> N	<input checked="" type="radio"/> rad	<input checked="" type="radio"/> 秒(時)	<input checked="" type="radio"/> m/sec	<input checked="" type="radio"/> rad/sec
<input type="radio"/> cm	<input type="radio"/> g	<input type="radio"/> kef	<input type="radio"/> 度(角)	<input type="radio"/> 分(時)	<input type="radio"/> m/min	<input type="radio"/> rad/min
<input type="radio"/> mm	<input type="radio"/> lb	<input type="radio"/> lb(力)	<input type="radio"/> 分(角)		<input type="radio"/> cm/sec	<input type="radio"/> 度(角)/sec
<input type="radio"/> ft	<input type="radio"/> oz	<input type="radio"/> oz(力)	<input type="radio"/> 秒(角)		<input type="radio"/> cm/min	<input type="radio"/> 度(角)/min
<input type="radio"/> in					<input type="radio"/> mm/sec	<input type="radio"/> 分(角)/sec
					<input type="radio"/> mm/min	<input type="radio"/> 分(角)/min
					<input type="radio"/> ft/sec	<input type="radio"/> 秒(角)/sec
					<input type="radio"/> ft/min	<input type="radio"/> 秒(角)/min
					<input type="radio"/> in/sec	<input type="radio"/> r/sec
					<input type="radio"/> in/min	<input type="radio"/> r/min

単位

長さ	質量	力	角度	時間	直線速度	回転速度
m	kg	N	rad	秒(時)	m/sec	rad/sec

ラジオボタン

選択する

初期値はSI単位系で設定されています。

単位を変更する場合は、各単位のラジオボタンにて選択後に画面右下の「選択」ボタンをクリックしてください。

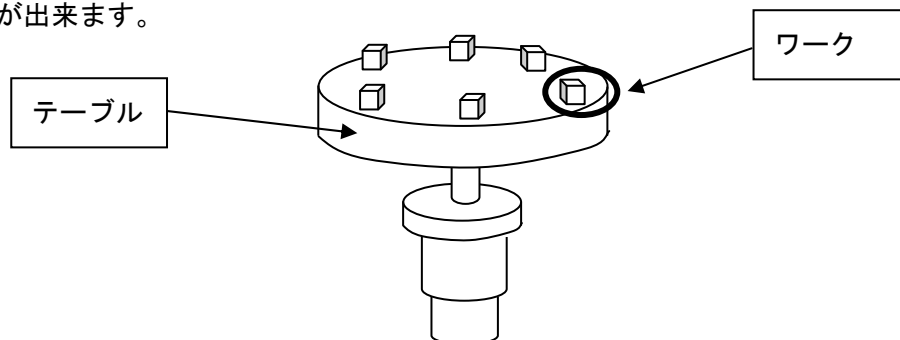
型番選定の途中でも単位の変更は可能です。その場合、既に入力された値や計算された値は、自動的に変更後の単位へ変換されます。また、「慣性計算」や「運転条件」などの確定後でも全て変換されます。

ご注意

1. 型番選定の途中で単位の変更を行った場合、入力値および計算結果の値が換算係数により丸められ、変更前の値と誤差が生じる場合があります。単位の変更を繰り返すと換算誤差が大きくなりますのでご注意ください。
2. ラジオボタンにて選択後に画面右下の「選択」ボタンをクリックせずに別「MENU」へ移動した場合は、単位の変更は無効となります。

5. 慣性計算

負荷となる部品毎の慣性モーメントと質量を計算します。また、部品はテーブルとワークに選別することが出来ます。



「機構計算」に必要な負荷の慣性モーメントの値が既に計算済みの場合は、この「慣性計算」を使用せずに、直接、「機構計算」で値を入力することも可能です。

選択できる部品は最大で6個までです。



株式会社
H-システム
システム

Ver.MT1.0

ホーム > 製品情報 > 慣性

MENU: [読み込み](#) [機種選定](#) [単位選択](#) [慣性計算](#) [機構計算](#) [運転条件](#) [型番選択](#) [報告書作成](#)

ご利用方法
 1. 選定対象となる負荷となる形状毎の慣性モーメントと質量を計算します。
 2. 選定に必要な負荷の値が予め解っている場合はここを飛ばし、MENU「機構計算」で直接数値入力も可能です。
 3. 部品番号1～6の「選択」ボタンをクリックします。
 4. 部品形状を選択します。
 5. 寸法等必要な値を入力し、「計算」ボタンをクリックすると慣性、質量が計算されます、「確定」ボタンをクリックするとデータが確定します。
 6. 計算結果は、「印刷」リンクで出力出来ます。

テーブル			ワーク			両方		
質量合計	0.000 *10 ⁰	kg	質量合計	0.000 *10 ⁰	kg	質量合計	0.000 *10 ⁰	kg
慣性モーメント 合計	0.000 *10 ⁰	kg· m ²	慣性モーメント 合計	0.000 *10 ⁰	kg· m ²	慣性モーメント 合計	0.000 *10 ⁰	kg· m ²

部品一覧						
	部品番号 1	部品番号 2	部品番号 3	部品番号 4	部品番号 5	部品番号 6
全クリア	選択 クリア	選択 クリア	選択 クリア	選択 クリア	選択 クリア	選択 クリア
部品の形式	--	--	--	--	--	--
形状	--	--	--	--	--	--
実体/空体	--	--	--	--	--	--
比重	--	--	--	--	--	--
個数	--	--	--	--	--	--
回転軸	--	--	--	--	--	--
偏心(中心からの距離)	m	--	--	--	--	--
寸法	m	--	--	--	--	--
単体質量	kg	--	--	--	--	--
単体×個数の質量	kg	--	--	--	--	--
質量合計	kg	--	--	--	--	--
慣性モーメント	kg· m ²	--	--	--	--	--
単体×個数の慣性モーメント	kg· m ²	--	--	--	--	--
慣性モーメント合計	kg· m ²	--	--	--	--	--

「部品一覧」の項目

部品の形式	部品の詳細で選択した「テーブル」または「ワーク」を表示します。
形状	部品形状で選択した形状を表示します。
実体／空体	部品の詳細で選択した「実体」または「空体」を表示します。
比重	部品の詳細で確定した材質名と比重値を表示します。
個数	部品の詳細で確定した個数を表示します。
回転軸	部品の詳細で選択した「回転軸」を表示します。
偏心	回転の中心軸が部品の重心位置と一致していない場合に、回転の中心軸から部品の重心位置までの距離を「偏心」として入力します。
寸法	部品の詳細で確定した寸法を表示します。
単体質量	部品単体の質量を表示します。
単体×個数の質量	部品単体の質量×個数の質量を表示します。
質量合計	テーブルおよびワーク部品ごとの質量を合計した数値を表示します。
慣性モーメント	部品単体の慣性モーメントを表示します。
単体×個数の慣性モーメント	部品単体の慣性モーメント×個数の慣性モーメント値を表示します。
慣性モーメント合計	テーブルまたはワーク部品ごとの慣性モーメントを左項より合計した数値を表示します。

部品番号1の「選択」ボタンをクリックします。

個数		--	--	--	--	--	--
回転軸		--	--	--	--	--	--
偏心(中心からの距離)	m	--	--	--	--	--	--
寸法	m	--	--	--	--	--	--
単体質量	kg	--	--	--	--	--	--
単体×個数の質量	kg	--	--	--	--	--	--
質量合計	kg	--	--	--	--	--	--
慣性モーメント	kg・m ²	--	--	--	--	--	--
単体×個数の慣性モーメント	kg・m ²	--	--	--	--	--	--
慣性モーメント合計	kg・m ²	--	--	--	--	--	--

形状選択

部品形状



円柱



丸パイプ



球



楕円柱



円錐



角柱



正四角パイプ



菱形柱



正六角柱













等辺三角柱

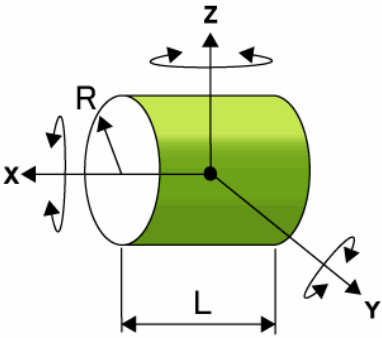


不等三角柱

部品形状の一覧が表示されます。

形状を選択するとそれぞれの形状に応じた入力項目が表示されます。

部品形状	
 円柱	 パイプ
 球	 楕円柱
 角柱	 正四角パイプ
 菱形柱	 正六角柱
 直角三角柱	 等辺三角柱

部品番号1の詳細 - 円柱		
	個数	<input type="text" value="1"/>
	部品の形式	<input checked="" type="radio"/> テーブル <input type="radio"/> ワーク
	実体/空体	<input checked="" type="radio"/> 実体 <input type="radio"/> 空体
	比重	<input checked="" type="radio"/> 2.70 -- アルミニウム <input type="radio"/> 0
	偏心(中心からの距離)	<input type="text" value="0"/> m
	半径(R)	<input type="text" value="0.2"/> m
	長さ(L)	<input type="text" value="0.1"/> m
	回転軸	<input checked="" type="radio"/> X軸(X) <input type="radio"/> Y/Z軸(Y/Z)
	<input type="button" value="計算"/> <input type="button" value="確定"/> <input type="button" value="キャンセル"/>	
	単体質量	3.393 *10 ¹ kg
単体×個数の質量	3.393 *10 ¹ kg	
慣性モーメント	6.786 *10 ⁻¹ kg・m ²	
単体×個数の慣性モーメント	6.786 *10 ⁻¹ kg・m ²	

入力項目

個数	選択した形状の個数を入力します。
部品の形式	テーブルまたはワークかを選択します。
実体/空体	選択した部品を実体または空体を選択します。 空体とは実体の中に空洞部が有る場合等に利用します。計算結果はマイナスの慣性モーメントに成ります。
比重	プルダウンから部品の材質を選択します。選択に対象材質が無い場合は、下のラジオボタンをクリックし、材質の比重値を直接入力します。
偏心	回転の中心軸が部品の重心位置と一致していない場合に、回転の中心軸から部品の重心位置までの距離を入力します。
*半径(R)	形状の半径を入力します。(円柱の場合)
*長さ(L)	形状の長さを入力します。(円柱の場合)
回転軸	回転軸をそれぞれX軸、Y軸、Z軸から選択します。

(注) *印は、部品形状により入力内容が変わります。

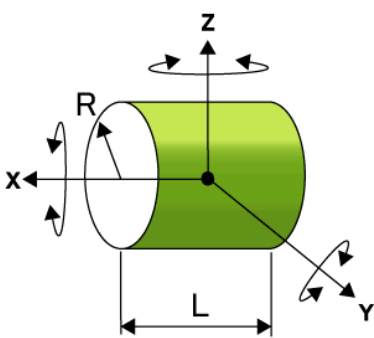
ボタン

計算	入力された値を元に計算を行い、その結果を下段に表示します。
確定	計算結果を確定し、上記部品一覧表に計算結果を反映します。
キャンセル	何もせずに部品形状の選択画面に戻ります。入力した値は破棄されます。

ご注意

「確定」ボタンをクリックせずに別「MENU」へ移動した場合は、入力した値は無効となります。

部品番号1の詳細 - 円柱



個数	<input type="text" value="1"/>
部品の形式	<input checked="" type="radio"/> テーブル <input type="radio"/> ワーク
実体/空体	<input checked="" type="radio"/> 実体 <input type="radio"/> 空体
比重	<input checked="" type="radio"/> 2.70 -- アルミニウム <input type="radio"/> 0
偏心(中心からの距離)	<input type="text" value="0"/> m
半径(R)	<input type="text" value="0.2"/> m
長さ(L)	<input type="text" value="0.1"/> m
回転軸	<input checked="" type="radio"/> X軸(X) <input type="radio"/> Y/Z軸(Y/Z)
<input type="button" value="計算"/> <input type="button" value="確定"/> <input type="button" value="キャンセル"/>	
単体質量	3.393 *10 ¹ kg
単体×個数の質量	3.393 *10 ¹ kg
慣性モーメント	6.786 *10 ⁻¹ kg・m ²
単体×個数の慣性モーメント	6.786 *10 ⁻¹ kg・m ²

計算結果

単体質量 ……………部品単体の質量を表示します。

単体×個数の質量 ……………部品単体の質量×個数倍の質量値を表示します。

慣性モーメント ……………部品単体の慣性モーメントを表示します。

単体×個数の慣性モーメント ……………部品単体×個数倍の慣性モーメント値を表示します。

6. 機構計算


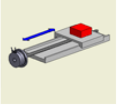
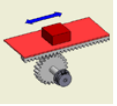
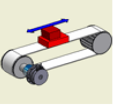
ご注意

「機構計算」は型番選定に必須となりますので、各項目の数値を入力後に必ず「計算」ボタンをクリックしてください。

MENU: [読み込み](#) [機種選定](#) [単位選択](#) [慣性計算](#) **機構計算** [運転条件](#) [型番選択](#) [報告書作成](#)

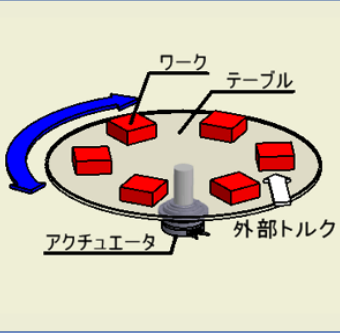
ご利用方法
 1. ご使用になる機構の種類を選択してください。
 2. 必要な項目に数値を入力して「計算」ボタンを押してください。
 3. 入力した値を元に戻す場合は「初期値」ボタンを押してください。

機構形状

[水平回転テーブル](#)
[水平ボールねじ](#)
[水平ラック・ピニオン](#)
[水平ベルト駆動](#)

水平回転テーブル



ワーク慣性モーメント	<input type="text" value="0"/>	kg・m ²
テーブル慣性モーメント	<input type="text" value="2.65401747876"/>	kg・m ²
外部トルク	<input type="text" value="0"/>	N・m
機構部効率	<input type="text" value="0.9"/>	0 ~ 1.0

計算結果(HDS製品出力軸換算値)		
負荷慣性総計	2.654 *10 ⁰	kg・m ²
外部負荷トルク	0.000 *10 ⁰	N・m

ご使用になる機構の種類を選択してください。

「慣性計算」で計算を行った場合は、その計算結果の値が慣性モーメントの項目に初期値として自動的に入力されます。

各項目は、手入力で数値を入力することもできます。最後に入力した値が型番選定を終了するまで残ります。

必要な項目に数値を入力して「計算」ボタンをクリックしてください。

下段の負荷慣性総計、外部負荷トルクに計算結果が表示されます。

「慣性計算」での計算値に戻したい場合には、「初期値」ボタンをクリックしてください。

ご注意

- 「計算」ボタンをクリックせずに別「MENU」へ移動した場合は、入力した値は無効となります。
- 再度「MENU」の「慣性計算」で変更した場合、この慣性モーメント値は反映されません。「初期値（慣性計算データの読み込み）」ボタンをクリックすると、変更値が反映されます。再度「計算」ボタンをクリックしてください。

7. 運転条件

初めに動作パターン「入力法 1」「入力法 2」を選択して、「選定」ボタンをクリックしてください。

ご利用方法
 1. ご使用になる動作パターンを選択してください。
 2. 動作パターンの種類をドロップダウンより選択して「選定」ボタンを押してください。
 3. 必要な項目に数値を入力して「計算」ボタンを押してください。

移動、休止、最大速度を入力してパターンを作成して下さい。

動作パターンの選択

加速時間 (t1)	<input type="text"/>	秒(時)
一定速時間 (t2)	<input type="text"/>	秒(時)
減速時間 (t3)	<input type="text"/>	秒(時)
停止時間 (t4)	<input type="text"/>	秒(時)
最大速度 (N)	<input type="text"/>	rad/sec

計算

入力法 1 の出力軸換算値		
サイクルタイム	0.000 *10 ⁰	秒(時)
最大速度	0.000 *10 ⁰	rad/sec
平均速度	0.000 *10 ⁰	rad/sec
移動量	0.000 *10 ⁰	rad

動作パターンの説明

入力法 1 : **加減速時間、一定速時間、減速時間、停止時間、最大速度**の数値を入力し「計算」ボタンをクリックしてください。入力した数値に基づいた動作パターンのグラフを表示します。

下段にサイクルタイム、最大速度、平均速度、移動量の計算結果が表示されます。

入力法 2 三角+25% : **移動時間、休止時間、移動量**の数値を入力し「計算」ボタンをクリックしてください。入力した数値に基づいた動作パターンのグラフを表示します。

下段に

三角 : 移動時間の 50%加減速時間としたサイクルタイム、最大速度、平均速度、移動量の計算結果が表示されます。

25% : 移動時間の 25%を加減速時間としたサイクルタイム、最大速度、平均速度、移動量の計算結果が表示されます。

ご注意

「計算」ボタンをクリックせずに別「MENU」へ移動した場合は、入力した値は無効となります。

入力法 1

ホーム > 製品情報 > 動作パターン

MENU: [読み込み](#) [機種選定](#) [単位選択](#) [慣性計算](#) [機構計算](#) [運転条件](#) [型番選択](#) [報告書作成](#)

ご利用方法
 1. ご使用になる動作パターンを選択してください。
 2. 動作パターンの種類をドロップダウンより選択して「選定」ボタンを押してください。
 3. 必要な項目に数値を入力して「計算」ボタンを押してください。

入力法 1 移動、休止、最大速度を入力してパターンを作成して下さい。

入力法 1

動作パターングラフ

加速時間 (t1)	<input type="text" value="10"/>	秒(時)
一定速時間 (t2)	<input type="text" value="20"/>	秒(時)
減速時間 (t3)	<input type="text" value="10"/>	秒(時)
停止時間 (t4)	<input type="text" value="10"/>	秒(時)
最大速度 (N)	<input type="text" value="5"/>	rad/sec

入力法 1 の出力軸換算値

サイクルタイム	5,000 * 10 ⁰	秒(時)
最大速度	5,000 * 10 ⁰	rad/sec
平均速度	3,000 * 10 ⁰	rad/sec
移動量	1,500 * 10 ⁰	rad

計算結果

表示内容

動作パターングラフ	時間と速度の動作パターンがグラフ表示されます。
サイクルタイム	動作時間と休止時間の合計値が表示されます。
最大速度	動作パターンでの最大速度が表示されます。
平均速度	動作パターンでの休止時間を含めた平均速度が表示されます。
移動量	動作パターンでの移動量（角度または距離）が表示されます。

ご注意

「計算」ボタンをクリックせずに別「MENU」へ移動した場合は、入力した値は無効となります。

入力法 2

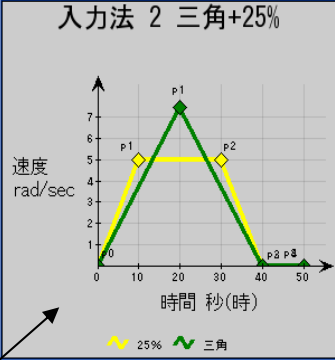
ホーム > 製品情報 > 動作パターン

MENU: [読み込み](#) [機種選定](#) [単位選択](#) [慣性計算](#) [機構計算](#) [運転条件](#) [型番選択](#) [報告書作成](#)

ご利用方法
 1. ご使用になる動作パターンを選択してください。
 2. 動作パターンの種類をドロップダウンより選択して「選定」ボタンを押してください。
 3. 必要な項目に数値を入力して「計算」ボタンを押してください。

入力法 2 三角+25% 移動、休止、移動距離を入力してパターンを作成して下さい。

入力法 2 三角+25%



速度 rad/sec

時間 秒(時)

25% 三角

移動時間 (t5)	40	秒(時)
休止時間 (t4)	10	秒(時)
移動量	150	rad

25%			三角		
サイクルタイム	5,000 * 10 ⁰	秒(時)	サイクルタイム	5,000 * 10 ⁰	秒(時)
最大速度	5,000 * 10 ⁰	rad/sec	最大速度	7,500 * 10 ⁰	rad/sec
平均速度	3,000 * 10 ⁰	rad/sec	平均速度	3,000 * 10 ⁰	rad/sec
移動量	1,500 * 10 ²	rad	移動量	1,500 * 10 ²	rad

動作パターングラフ

三角の計算結果

25%の計算結果

表示内容

動作パターングラフ	時間と速度の動作パターンがグラフ表示されます。
サイクルタイム	動作時間と休止時間の合計値が表示されます。
最大速度	動作パターンでの最大速度が表示されます。
平均速度	動作パターンでの休止時間を含めた平均速度が表示されます。
移動量	動作パターンでの移動量（角度または距離）が表示されます。

ご注意

「計算」ボタンをクリックせずに別「MENU」へ移動した場合は、入力した値は無効となります。

8. 型番選択

「機種選定」、「機構計算」、「運転条件」の入力が完了されている場合は、「マニュアル選択」か「自動選択」で製品を選定することができます。（入力が完了していない場合は、未入力の項目を完了し、再度このタブに戻ってください。）



ホーム > 製品情報 > 選定

MENU: **読み込み** **機種選定** **単位選択** **慣性計算** **機構計算** **運転条件** **型番選択** **報告書作成**

ご利用方法
 1. ご使用になる製品を選択してください。
 2. 自動で型番を選定する場合は「自動選択」ボタンを押してください。
 3. 製品が既に決まっている場合は「マニュアル選択」ボタンを押してください。
 4. マニュアル選択で異なった型番を確認する場合はドロップダウンから選択してください。

負荷の限界慣性値選択

アクチュエータの3倍 (安定制御領域)
 アクチュエータの5倍 (減速比1/160の時の制御可能領域)
 アクチュエータの10倍 (制御可能領域)

未選択

「負荷の限界慣性値」をラジオボタンで選択してください。

負荷の限界慣性値選択

- アクチュエータの 3倍 : 負荷の移動に安定動作を要求される場合に選択します。
- アクチュエータの 5倍 : 「アクチュエータの10倍」を選択し、型番選定結果で選定されたアクチュエータの減速比が160の場合に、再度、この選択を行います。
- アクチュエータの10倍 : 割出時間に余裕があり、移動動作中に幾分振動気味でも位置決めが可能な場合に選択します。

但し、型番選定結果で選定されたアクチュエータの減速比が160の場合、再度、「アクチュエータの5倍」にて選択してください。減速比が160の場合、負荷慣性が大きすぎ減速機のネジレによる振動の発生を起こす可能性があります。

「マニュアル選択」か「自動選択」ボタンをクリックしてください。

「マニュアル選択」の場合

既に型番が決まっている場合で、その製品の限界値を検討したい場合は、プルダウンにて型番を選択後に「マニュアル選択」ボタンをクリックしてください。

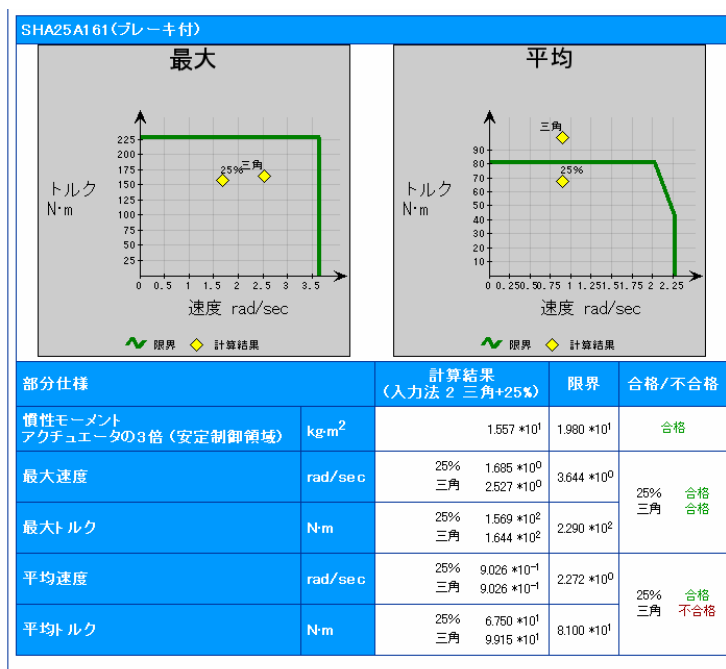
「自動選択」の場合

型番が決まっていない場合は、「自動選択」ボタンをクリックしてください。

適合する製品がある場合は、その製品の判定内容を表示します。

適合する製品がない場合は、「機種選定」で選択された製品の一覧を表示し、項目ごとの判定内容を表示します。

型番選定結果が表示されます。

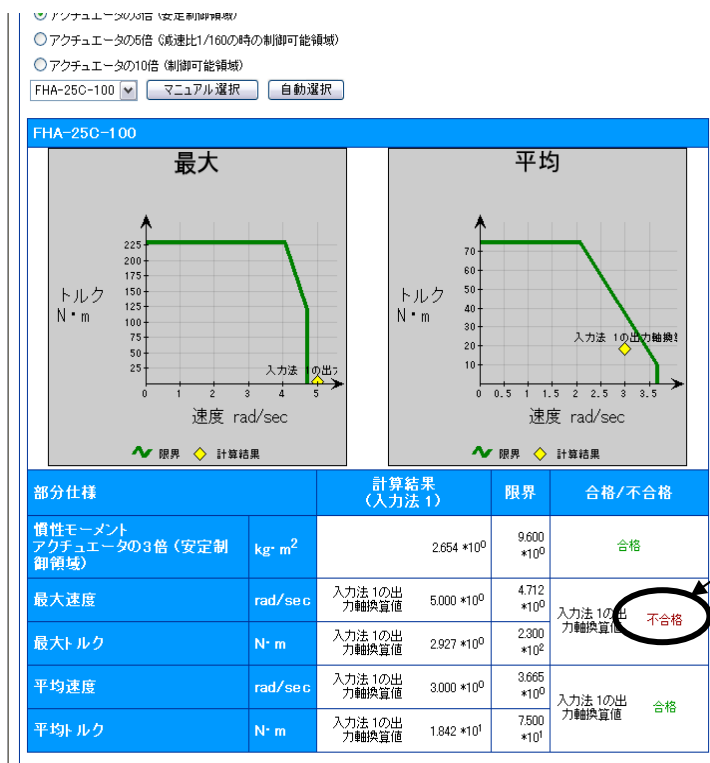


表示内容

最大 (グラフ)	選択されたアクチュエータの瞬時最大速度と瞬時最大トルク領域が表示されます。 運転条件による駆動状態がどのポイントにいるかを◇で示します。
平均 (グラフ)	選択されたアクチュエータの定格速度と定格トルク領域が表示されます。 運転条件による駆動状態がどのポイントにいるかを◇で示します。

部分仕様	計算結果	限界	合格/不合格
慣性モーメント	計算結果による負荷慣性モーメントの値を示します。	選択されたアクチュエータの慣性モーメントの限界値を示します。	限界値に対する判定結果を、「合格」
最大速度	運転条件による最大速度の値を示します。	選択されたアクチュエータの最大速度の値を示します。	または「不合格」で示します。
最大トルク	運転条件による最大トルクの値を示します。	選択されたアクチュエータの最大トルクの値を示します。	
平均速度	運転条件による平均速度の値を示します。	選択されたアクチュエータの平均速度の値を示します。	
平均トルク	運転条件による平均トルクの値を示します。	選択されたアクチュエータの平均トルクの値を示します。	

「マニュアル選択」で指定した型番では、選定が不可能な場合
 限界値に対する判定結果を、「不合格」で示します。この場合には、型番を大きくするか、「不合格」の運転条件を変更してください。



「自動選択」を指定した場合で、選定結果が不合格の場合
 限界値に対する判定結果を、「不合格」で示します。この場合には、「機種選定」タブで機種を変
 更するか、「不合格」の運転条件を変更してください。

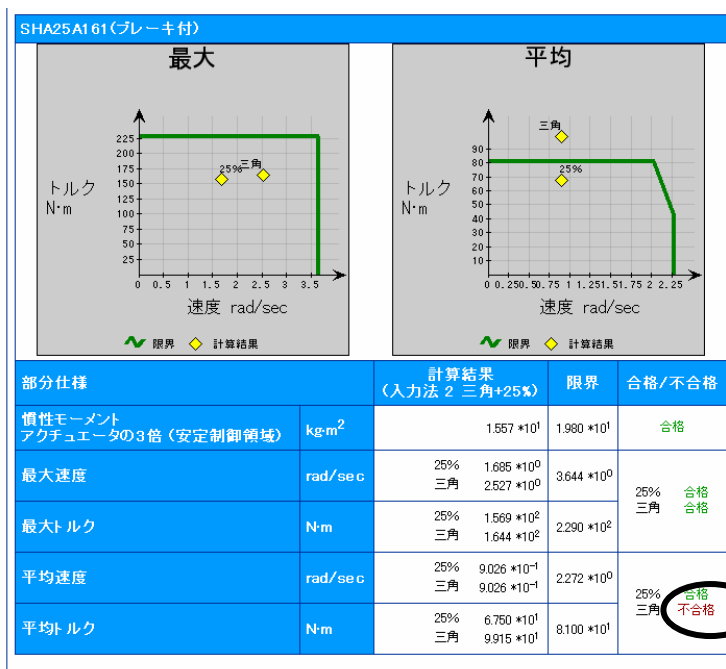
負荷の限界慣性値選択

アクチュエータの3倍 (安定制御領域)
 アクチュエータの5倍 (減速比1/160の時の制御可能領域)
 アクチュエータの10倍 (制御可能領域)

未選択 選択に失敗しました。他の型番を選択してください。

	慣性モーメントテスト	最大パターンテスト	平均パターンテスト
FHA-17C-50	不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格
FHA-17C-100	不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格
FHA-17C-160	不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格
FHA-25C-50	不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格
FHA-25C-100	不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格
FHA-25C-160	合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格
FHA-32C-50	不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 合格	入力法 1 の出力 軸換算値 合格
FHA-32C-100	合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格
FHA-32C-160	合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格
FHA-40C-50	不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格
FHA-40C-100	合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格
FHA-40C-160	合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格	入力法 1 の出力 軸換算値 不合格

7項の「運転条件」にて「入力法2（三角+25%）」を選択し、「自動選択」を指定した場合「三角」または「25%」の判定項目内に「不合格」があっても、他方の判定項目が全て「合格」であれば「適合する製品がある」として、その製品の判定内容を表示します。



「不合格」の判定結果

9. 報告書作成

入力した値、計算結果など選択状況のレポートを作成します。

報告先:

作成日:

作成者:

当社製品のご検討をいただき有難うございます。
ご提示の条件で貴社の御参考用として当社製品を検討しましたので、以下の通り報告いたします。

御提示の条件に基づく検討の結果、仮選定製品: FHA-170-50 は、適用可能と判断いたします。

選定に使用した諸条件

単位	
単位 (長さ):	mm
単位 (質量):	kg
単位 (力):	N
単位 (角度):	rad
単位 (時間):	秒(時)
単位 (直線速度):	m/sec
単位 (回転速度):	rad/sec

テーブル	ワーク		両方	
質量合計	1.993 *10 ¹	kg	質量合計	0.000 *10 ⁰ kg
慣性合計	0		慣性合計	0

ユーザ情報の入力

報告先や作成者などのユーザ情報を入力後、「ユーザ情報の保存」ボタンをクリックし、情報を必ず保存します。ユーザ情報を保存しない場合は、報告書の印刷や次回の利用データとして使用できません。

印刷

平均速度	rad/sec	入力法 1 の出力軸換算値	3.000 *10 ⁰	4.502 *10 ⁰	入力法 1 の出力軸換算値 合格
平均トルク	N·m	入力法 1 の出力軸換算値	2.300 *10 ¹	6.000 *10 ¹	

御提示の条件に基づく検討の結果、仮選定製品: FHA-32C-50 は、適用可能と判断いたします。

*ご注意:
 本型番選定は機構、摩擦などを簡略化して計算しています。
 選定結果は製品の適合を保証したものではありませんので、参考としてご利用ください。
 本型番選定プログラムでの選定結果のご使用に伴い生じた如何なるクレームや損害につきましては当社は一切の責任を負いません。

お客様が入力した、選定情報を保存します。

[印刷](#)

*ご注意:本型番選定は製品の適合を保証したものではありません。型番選定まご参考にご利用下さい。
 COPYRIGHT(C) 1997-2006 HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC. ALL RIGHTS RESERVED.

印刷のリンク

印刷のリンクをクリックすると別ウィンドウで印刷用の画面を表示します。

【印刷用画面】

ハーモニックドライブ型番選定プログラム - Microsoft Internet Explorer

アドレス http://web2cad.co.jp/maker/hds/demo/7_reports_print.php

選定に使用した諸条件

単位 (長さ):	mm
単位 (質量):	kg
単位 (力):	N
単位 (角度):	rad
単位 (時間):	秒(時)
単位 (直線速度):	m/sec
単位 (回転速度):	rad/sec

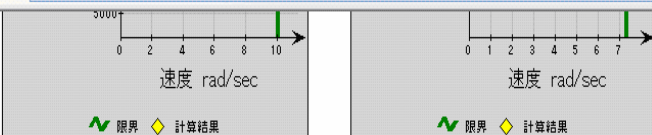
テーブル	ワーク		両方			
質量合計	1.993 *10 ¹	kg	質量合計	0.000 *10 ⁰ kg	質量合計	1.993 *10 ¹ kg
慣性合計	3.986 *10 ⁵	kg·mm ²	慣性合計	0.000 *10 ⁰ kg·mm ²	慣性合計	3.986 *10 ⁵ kg·mm ²

部品一覧						
	部品番号1	部品番号2	部品番号3	部品番号4	部品番号5	部品番号6
部品の形式	テーブル	--	--	--	--	--
形状	円柱	--	--	--	--	--
実体/空体	実体	--	--	--	--	--
比重	SUS304: 7.93	--	--	--	--	--
個数	1	--	--	--	--	--
回転軸	X軸(0)	--	--	--	--	--
偏心(中心からの距離)	mm	0.000 *10 ⁰	--	--	--	--
寸法	mm	半径(R)	--	--	--	--
		長さ(L)	2.000 *10 ²	--	--	--
質量	kg	1.993 *10 ¹	--	--	--	--
有効質量	kg	1.993 *10 ¹	--	--	--	--
質量合計	kg	1.993 *10 ¹	--	--	--	--
慣性	kg·mm ²	3.986 *10 ⁵	--	--	--	--
有効慣性	kg·mm ²	3.986 *10 ⁵	--	--	--	--
慣性合計	kg·mm ²	3.986 *10 ⁵	--	--	--	--

選定情報の保存

ハーモニックドライブ型番選定プログラム - Microsoft Internet Explorer

アドレス http://web2cad.co.jp/maker/hds/demo/7_reports.php



部分仕様	計算結果	限界	合格/不合格
慣性モーメント アクチュエータの3倍(安定制御 領域)	kg·mm ² 3.986 *10 ⁵	5.100 *10 ⁵	合格
最大速度	rad/sec 入力法1の出力軸換算値 3.000 *10 ⁰	1.005 *10 ¹	入力法1の出力軸換算値 合格
最大トルク	N·mm 入力法1の出力軸換算値 8.512 *10 ³	3.900 *10 ⁴	合格
平均速度	rad/sec 入力法1の出力軸換算値 1.500 *10 ⁰	7.329 *10 ⁰	入力法1の出力軸換算値 合格
平均トルク	N·mm 入力法1の出力軸換算値 4.607 *10 ³	1.500 *10 ⁴	合格

御提示の条件に基づく検討の結果、仮選定製品: FHA-170-50 は、適用可能と判断いたします。

*ご注意:
 本型番選定は機構、摩擦などを簡略化して計算しています。
 選定結果は製品の適合を保証したものではありませんので、参考としてご利用ください。
 本型番選定プログラムでの選定結果のご使用に伴い生じた如何なるクレームや損害につきましても当社は一切の責任を負いません。

お客様が入力した、選定情報を保存します。

データの保存



選定情報を次回以降に再利用するために、ご使用のコンピュータに保存することができます。

「データの保存」ボタンをクリックして保存します。

保存されるデータの拡張子は '.sav' になります。このファイルをダブルクリックしても「型番選定プログラム」は起動しません。

保存した選定情報は、MENUの「読み込み」タブの「データ読み込み」で保存先を指定することにより再利用できます。

型番選定プログラム 選定計算式

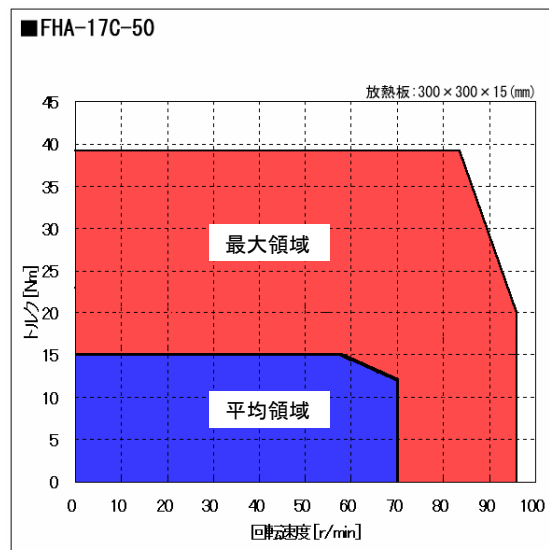
1. 型番選定にあたって

「型番選定プログラム」の選定結果は製品の適合を保証したものではありませんので、参考としてご利用ください。

また、「型番選定プログラム」では、位置決め精度やベアリング寿命を保証するものではありません。この内容に関しては、ご使用する製品のカタログおよび技術資料をご参照ください。

アクチュエータの選定について「型番選定プログラム」は次の内容を基にしております。
 アクチュエータの「トルク-回転速度」による使用可能領域を平均領域と最大領域として判定しています。

アクチュエータの「トルク-回転速度」による使用可能領域を簡略化して選定に使用しています。



2. 単位の換算

「型番選定プログラム」内での単位の換算係数を次に示します。

初期単位は、S I 単位で設定されています。

(1) 長さ

SI 単位	m	
↓		
単位	ft.	in.
係数	3.281	39.37

単位	ft.	in.
係数	0.3048	0.0254
↓		
SI 単位	m	

(2) 質量

SI 単位	kg	
↓		
単位	lb.	oz.
係数	2.205	35.27

単位	lb.	oz.
係数	0.4535	0.02835
↓		
SI 単位	kg	

(3) 力

SI 単位	N		
↓			
単位	kgf	lb(力)	oz(力)
係数	0.102	0.225	4.386

単位	kgf	lb(力)	oz(力)
係数	9.81	4.45	0.278
↓			
SI 単位	N		

(4) 角度

SI 単位	rad		
↓			
単位	度	分	秒
係数	57.3	3.44×10^3	2.06×10^5

単位	度	分	秒
係数	0.01755	2.93×10^{-4}	4.88×10^{-6}
↓			
SI 単位	rad		

(5) 時間

SI 単位	秒
↓	
単位	分
係数	0.0167

(6) 直線速度

SI 単位	m/sec			
↓				
単位	m/min	ft./min	ft./sec	in/sec
係数	60	196.9	3.281	39.37

単位	m/min	ft./min	ft./sec	in/sec
係数	0.0167	5.08×10^3	0.3048	0.0254
↓				
SI 単位	m/sec			

(7) 回転速度

SI 単位	rad/sec			
↓				
単位	度/sec	度/min	r/sec	r/min
係数	57.3	3.44×10^3	0.16	9.55

3. 慣性モーメントの計算式

形状毎の質量・慣性モーメントの計算式を示します。

(1) 回転軸が重心位置と一致しているとき

回転軸が重心位置と不一致の場合は(2)を参照してください。

次表は、質量・慣性モーメントの計算式です。

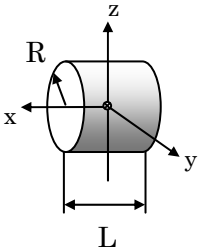
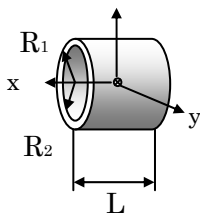
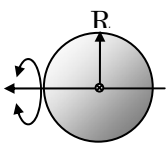
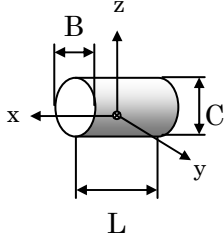
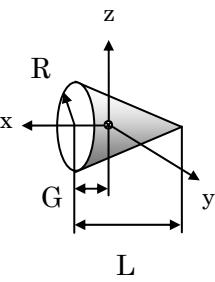
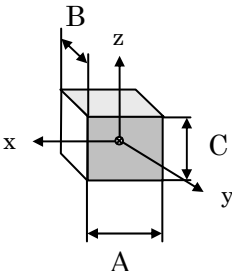
m : 質量 (kg)、

I_x, I_y, I_z : x, y, z 軸を回転中心とする慣性モーメント (kg・m²)、

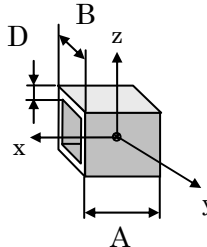
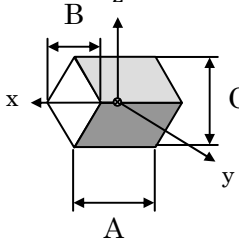
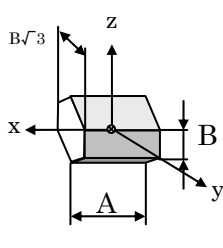
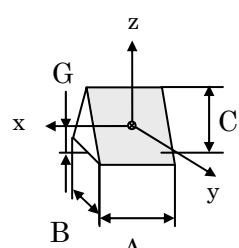
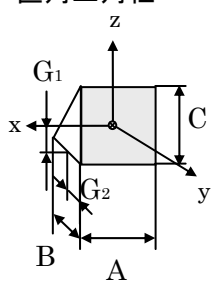
G : 重心の端面からの距離

ρ : 比重 (g/cm²)

単位 長さ : m、質量 : kg、慣性モーメント : kg・m²

物体形状	質量・慣性・重心位置	物体形状	質量・慣性・重心位置
	$m = \pi R^2 L \rho$ $I_x = \frac{1}{2} m R^2$ $I_y = \frac{1}{4} m \left(R^2 + \frac{L^2}{3} \right)$ $I_z = \frac{1}{4} m \left(R^2 + \frac{L^2}{3} \right)$	 <p>R₁: 外径、R₂: 内径</p>	$m = \pi (R_1^2 - R_2^2) L \rho$ $I_x = \frac{1}{2} m (R_1^2 + R_2^2)$ $I_y = \frac{1}{4} m \left\{ (R_1^2 + R_2^2) + \frac{L^2}{3} \right\}$ $I_z = \frac{1}{4} m \left\{ (R_1^2 + R_2^2) + \frac{L^2}{3} \right\}$
	$m = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho$ $I = \frac{2}{5} m R^2$		$m = \frac{1}{4} \pi B C L \rho$ $I_x = \frac{1}{16} m (B^2 + C^2)$ $I_y = \frac{1}{4} m \left(\frac{C^2}{4} + \frac{L^2}{3} \right)$ $I_z = \frac{1}{4} m \left(\frac{B^2}{4} + \frac{L^2}{3} \right)$
	$m = \frac{1}{3} \pi R^2 L \rho$ $I_x = \frac{3}{10} m R^2$ $I_y = \frac{3}{80} m (4R^2 + L^2)$ $I_z = \frac{3}{80} m (4R^2 + L^2)$ $G = \frac{L}{4}$		$m = A B C \rho$ $I_x = \frac{1}{12} m (B^2 + C^2)$ $I_y = \frac{1}{12} m (C^2 + A^2)$ $I_z = \frac{1}{12} m (A^2 + B^2)$

※慣性モーメント I と GD² の関係は、I=1/4GD² となります。

物体形状	質量・慣性・重心位置	物体形状	質量・慣性・重心位置
<p>正四角パイプ</p> 	$m = 4AD(B-D)\rho$ $I_x = \frac{1}{3}m\{(B \cdot D)^2 + D^2\}$ $I_y = \frac{1}{6}m\left\{\frac{A^2}{2} + (B \cdot D)^2 + D^2\right\}$ $I_z = \frac{1}{6}m\left\{\frac{A^2}{2} + (B \cdot D)^2 + D^2\right\}$	<p>菱形柱</p> 	$m = \frac{1}{2}ABC\rho$ $I_x = \frac{1}{24}m(B^2 + C^2)$ $I_y = \frac{1}{24}m(C^2 + 2A^2)$ $I_z = \frac{1}{24}m(B^2 + 2A^2)$
<p>正六角柱</p> 	$m = \frac{3\sqrt{3}}{2}AB^2\rho$ $I_x = \frac{5}{12}mB^2$ $I_y = \frac{1}{12}m\left(A^2 + \frac{5}{2}B^2\right)$ $I_z = \frac{1}{12}m\left(A^2 + \frac{5}{2}B^2\right)$	<p>等辺三角柱</p> 	$m = \frac{1}{2}ABC\rho$ $I_x = \frac{1}{12}m\left(\frac{B^2}{2} + \frac{2}{3}C^2\right)$ $I_y = \frac{1}{12}m\left(A^2 + \frac{2}{3}C^2\right)$ $I_z = \frac{1}{12}m\left(A^2 + \frac{B^2}{2}\right)$ $G = \frac{C}{3}$
<p>直角三角柱</p> 	$m = \frac{1}{2}ABC\rho$ $I_x = \frac{1}{36}m(B^2 + C^2)$ $I_y = \frac{1}{12}m\left(A^2 + \frac{2}{3}C^2\right)$ $I_z = \frac{1}{12}m\left(A^2 + \frac{2}{3}B^2\right)$ $G_1 = \frac{C}{3} \quad G_2 = \frac{B}{3}$		

※慣性モーメント I と GD^2 の関係は、 $I=1/4GD^2$ となります。

(2) 回転軸が重心位置と不一致のとき (偏心)

慣性体の重心位置と回転軸が一致していないときの慣性モーメントは、次式で計算します。

$$J_F = J + mF^2$$

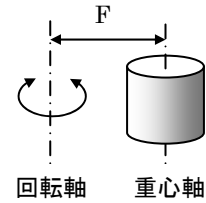
J_F : 重心位置と回転軸が不一致とき (偏心) の慣性モーメント (kg・m²)

J : 重心位置と回転軸が一致ときの慣性モーメント (kg・m²)

形状に応じ (1) の式で計算します。

m : 質量 (kg)

F : 偏心の距離 (m)



(3) 直線運動物体の慣性モーメント

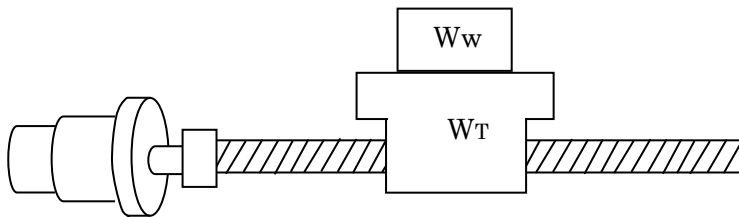
ネジなどで駆動される直線運動物体のアクチュエータ軸換算慣性モーメントは、次式で計算します。

$$J = W \left(\frac{L_{BP}}{2\pi} \right)^2$$

J : 直線運動物体のアクチュエータ軸換算慣性モーメント (kg・m²)

W : 質量 (kg)

L_{BP} : アクチュエータ 1 回転当たりの直線移動量 (m/rev)



(4) 比重

慣性モーメントの計算で使用する各材料の比重を次表に示します。

なお、次表の比重は参考値です。実際の材料の比重については、個々に確認してください。

材料	比重	材料	比重	材料	比重
SUS304	7.93	アルミニウム	2.70	エポキシ樹脂	1.90
S45C	7.86	ジュラルミン	2.80	ABS	1.10
SS400	7.85	シリコン	2.30	シリコン樹脂	1.80
鋳鉄	7.19	石英ガラス	2.20	ウレタンゴム	1.25
銅	8.92	テフロン	2.20		
真鍮	8.50	フッ素樹脂	2.20		

4. 機構計算の計算式

(1) 水平回転テーブル選択時

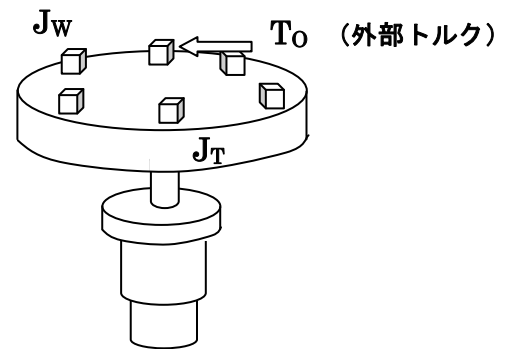
本ソフトで「慣性計算」によりデータ入力した場合はワーク慣性モーメント、テーブル慣性モーメントに自動的に数値入力されます。

またワーク慣性モーメント、テーブル慣性モーメントの直接数値入力も可能です。直接の数値入力は「慣性計算」データ入力より優先されます。「慣性計算」データ入力に変えたい場合は「初期値（慣性計算データの読み込み）」ボタンをクリックしてください。

■入力項目

計算に必要なデータを入力してください。

- J_w : ワーク慣性モーメント (kg・m²)
- J_T : テーブル慣性モーメント (kg・m²)
- T_o : 外部トルク (N・m)
- η_o : 機構部効率



■計算式

入力データを基に下記の計算式で計算を行います。

計算に必要なデータが入力されていない場合は、データ入力要求が表示されます。要求データを入力してください。

- J_L : 負荷慣性モーメント総計 (kg・m²) $J_L = J_w + J_T$
- T_L : 外部負荷トルク (N・m) $T_L = \frac{T_o}{\eta_o}$

■計算結果

上式に基づいた計算結果が表示されます。

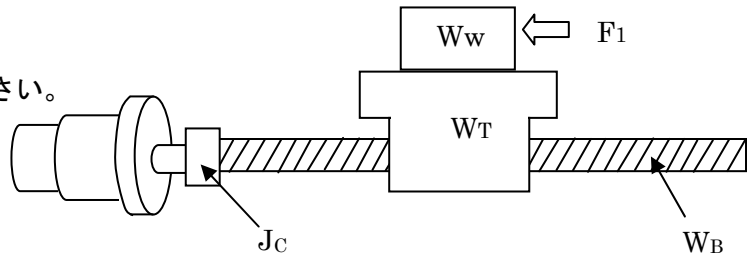
計算結果（HDS 製品出力軸換算値）		
負荷慣性モーメント総計	上式の J_L	設定単位
外部負荷トルク	上式の T_L	設定単位

(2) 水平ボールネジ選択時

■入力項目

計算に必要なデータを入力してください。

- W_W : ワーク質量 (kg)
- W_T : テーブル質量 (kg)
- W_B : ボールネジ質量 (kg)
- D_B : ボールネジ径 (m)
- L_{BP} : ボールネジピッチ (m)
- μ_B : 摺動面摩擦係数 暫定値 0.1 設定範囲 0~1.0
- J_C : カップリング慣性モーメント (kg・m²)
- F₁ : 外力 (N)
- η₁ : 機構部効率 暫定値 0.9 設定範囲 0~1.0



■計算式

入力データを基に下記の計算式で計算を行います。
 計算に必要なデータが入力されていない場合は、データ入力要求が表示されます。
 要求データを入力してください。

- J_B : ボールネジ慣性モーメント (kg・m²) $J_B = \frac{1}{8} \times W_B \times D_B^2$
- J_L : 負荷慣性モーメント総計 (kg・m²) $J_L = J_C + J_B + (W_W + W_T) \times \frac{L_{BP}^2}{4\pi^2}$
- F : 軸方向荷重 (N) $F = F_1 + \mu_B \times (W_W + W_T) \times 9.807$
- T_L : 外力負荷トルク (N・m) $T_L = \frac{F \times L_{BP}}{2\pi\eta_1}$

■計算結果

上式に基づいた計算結果が表示されます。

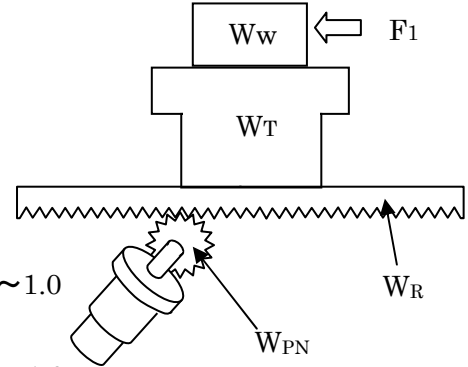
計算結果 (HDS 製品出力軸換算値)		
負荷慣性モーメント総計	上式の J _L	設定単位
外部負荷トルク	上式の T _L	設定単位

(3) 水平ラック・ピニオン選択時

■入力項目

計算に必要なデータを入力してください。

- W_W : ワーク質量 (kg)
- W_T : テーブル質量 (kg)
- W_R : ラックおよびその他駆動部質量 (kg)
- W_{PN} : ピニオン質量 (kg)
- D_{PN} : ピニオン径 (m)
- μ_P : 摺動面摩擦係数 暫定値 0.1 設定範囲 0~1.0
- F_1 : 外力 (N)
- η_1 : 機構部効率 暫定値 0.9 設定範囲 0~1.0



■計算式

入力データを基に下記の計算式で計算を行います。

計算に必要なデータが入力されていない場合は、データ入力要求が表示されます。

要求データを入力してください。

J_L : 負荷慣性モーメント総計 (kg・m²)

$$J_L = \frac{1}{4}(W_W + W_T + W_R) \times D_{PN}^2 + \frac{1}{8}W_{PN} \times D_{PN}^2$$

F : 軸方向荷重 (N) $F = F_1 + \mu_P \times (W_W + W_T + W_R) \times 9.807$

T_L : 外力負荷トルク (N・m) $T_L = \frac{F \times D_{PN}}{2\eta_1}$

■計算結果

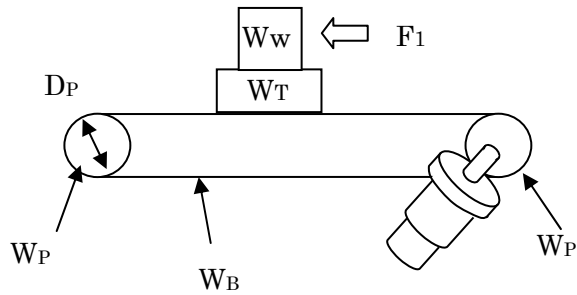
上式に基づいた計算結果が表示されます。

計算結果 (HDS 製品出力軸換算値)		
負荷慣性モーメント総計	上式の J_L	設定単位
外部負荷トルク	上式の T_L	設定単位

(4) 水平ベルト選択時

■入力項目

計算に必要なデータを入力してください。



- W_w : ワーク質量 (kg)
- W_T : テーブル質量 (kg)
- W_B : ベルト質量 (kg)
- W_P : プーリ質量 (kg)
- D_P : 駆動プーリ径 (m)
- μ_P : 摺動面摩擦係数 暫定値 0.1 設定範囲 0~1.0
- F_1 : 外力 (N)
- η_1 : 機構部効率 暫定値 0.9 設定範囲 0~1.0

■計算式

入力データを基に下記の計算式で計算を行います。
 計算に必要なデータが入力されていない場合は、データ入力要求が表示されます。
 要求データを入力してください。

- J_L : 負荷慣性モーメント総計 (kg・m²)

$$J_L = \frac{1}{4}(W_w + W_T + W_B) \times D_P^2 + \frac{1}{8}W_P \times D_P^2 \times 2$$
- F : 軸方向荷重 (N) $F = F_1 + \mu_P \times (W_w + W_T + W_P) \times 9.807$
- T_L : 外力負荷トルク (N・m) $T_L = \frac{F \times D_P}{2\eta_1}$

■計算結果

上式に基づいた計算結果が表示されます。

計算結果 (HDS 製品出力軸換算値)		
負荷慣性モーメント総計	上式の J_L	設定単位
外部負荷トルク	上式の T_L	設定単位

5. 運転条件（動作パターン）の計算式

運転条件の動作パターンは、2通りの選択ができます。

「入力法1」は、既に駆動動作パターンが決定している場合に使用します。

「入力法2」は、移動時間、移動角度（距離）、停止時間のみが決定している場合に使用します。

また、「入力法2」では、次の2通りの動作パターンを提示します。

- 移動時間の25%を加減速時間とし計算した動作パターン。
- 移動時間で加減速のみとする三角波で計算した動作パターン。

(1) 入力法1

既に駆動動作パターンが決定している場合に使用します。

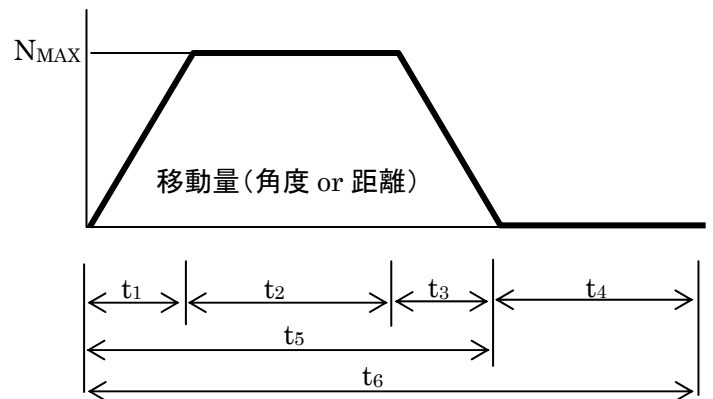
■入力項目

計算に必要なデータを入力してください。

加速時間	t_1	(sec)
一定速時間	t_2	(sec)
減速時間	t_3	(sec)
停止時間	t_4	(sec)
最大速度	N_{MAX}	(r/min or m/sec)

機構が水平回転テーブルの場合は、回転速度を入力。

機構がボールネジ、ラックピニオン、ベルトの場合は、直線速度を入力。



■計算式

入力データを基に下記の計算式で計算を行います。

$$\text{サイクルタイム } t_6 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (\text{sec})$$

平均速度 N_{AV}

$$\text{回転系} \quad N_{AV\theta} = \frac{1/2 \times N_{MAX\theta} \times t_1 + N_{MAX\theta} \times t_2 + 1/2 \times N_{MAX\theta} \times t_3}{t_6} \quad (\text{r/min})$$

$$\text{直動系} \quad N_{AVL} = \frac{1/2 \times N_{MAXL} \times t_1 + N_{MAXL} \times t_2 + 1/2 \times N_{MAXL} \times t_3}{t_6} \quad (\text{m/sec})$$

移動量 L_A

$$\text{回転系} \quad L_{A\theta} = \left(\frac{1}{2} \times t_1 + t_2 + \frac{1}{2} \times t_3 \right) \times \frac{N_{MAX\theta} \times 360}{60} \quad (\text{deg})$$

$$\text{直動系} \quad L_{AL} = \left(\frac{1}{2} \times t_1 + t_2 + \frac{1}{2} \times t_3 \right) \times N_{MAXL} \quad (\text{m})$$

■計算結果

上式に基づいた計算結果が表示されます。

入力法 1 の計算結果		
サイクルタイム	上式の t_6	設定単位
最大速度	入力値 N_{MAX}	設定単位
平均速度	上式の N_{AV}	設定単位
移動量（角度 or 距離）	上式の L_A	設定単位

(2) 入力法 2

移動時間、移動角度（距離）、停止時間のみが決定している場合に選択します。

■入力項目

移動量（角度 or 距離） L_A (deg or m)

機構が水平回転テーブルの場合は、回転速度を入力。

機構がボールネジ、ラックピニオン、ベルトの場合は、直線速度を入力。

移動時間 t_5 (sec)

休止時間 t_4 (sec)

1) 移動時間の 25% を立上、立下時間に設定し計算

■計算式

入力データを基に下記の計算式で計算を行います。

サイクルタイム $t_6 = t_4 + t_5$ (sec)

最大速度 N_{MAX}

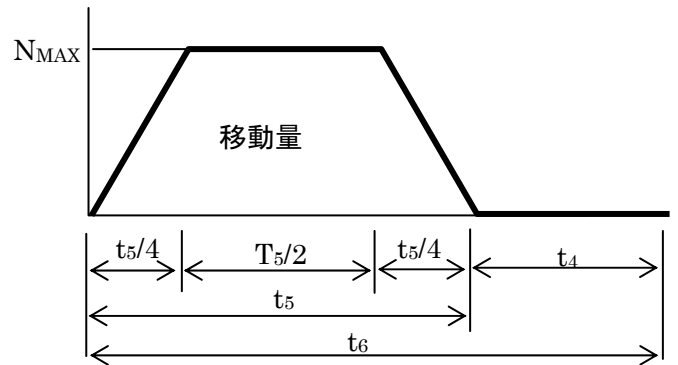
回転系 $N_{MAX\theta} = \frac{4}{3} \times \frac{L_{A\theta}}{t_5}$ (r/min)

直動系 $N_{MAXL} = \frac{4}{3} \times \frac{L_{AL}}{t_5}$ (m/sec)

平均速度 N_{AV}

回転系 $N_{AV\theta} = \frac{3}{4} \times \frac{t_5 \times N_{MAX\theta}}{t_6}$ (r/min)

直動系 $N_{AVL} = \frac{3}{4} \times \frac{t_5 \times N_{MAXL}}{t_6}$ (m/sec)



■計算結果

上式に基づいた計算結果が表示されます。

25%の立上、立下時間計算結果		
サイクルタイム	上式の t_6	設定単位
最大速度	上式の N_{MAX}	設定単位
平均速度	上式の N_{AV}	設定単位
移動量（角度 or 距離）	入力値の L_A	設定単位

2) 移動時間を立上、立下時間の三角波に設定し計算

■計算式

入力データを基に下記の計算式で計算を行います。

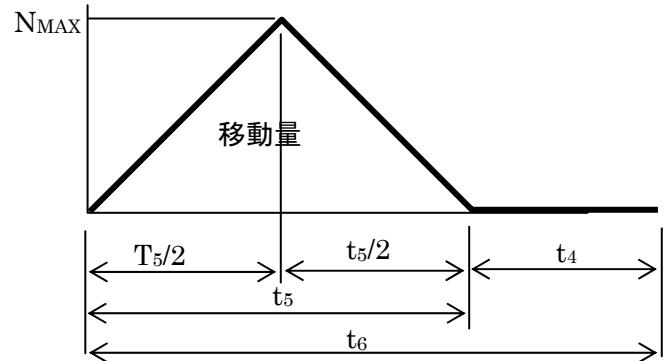
サイクルタイム $t_6 = t_4 + t_5$ (sec)

最大速度 N_{MAX}

回転系 $N_{MAX\theta} = 2 \times \frac{L_{A\theta}}{t_5}$ (sec)

直動系 $N_{MAXL} = 2 \times \frac{L_{AL}}{t_5}$ (m/sec)

平均速度 (m/sec) $N_{AL} = \frac{t_5 \times N_{MAX}}{2 \times t_6}$



■計算結果

上式に基づいた計算結果が表示されます。

三角波の立上、立下時間計算結果		
サイクルタイム	上式の t_6	設定単位
最大速度	上式の N_{MAX}	設定単位
平均速度	上式の N_{AL}	設定単位
移動量 (角度 or 距離)	入力値の L_A	設定単位

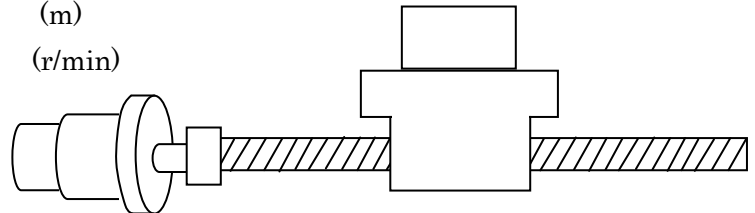
6. 直動速度から回転速度に変換する計算式

ボールネジ、ラックピニオン、ベルトの直動速度をアクチュエータの回転速度に変換する計算式を次に示します。

(1) 水平ボールネジ

最大速度	N_{MAXL}	(m/sec)
ボールネジピッチ	L_{BP}	(m)
アクチュエータ回転速度	N	(r/min)

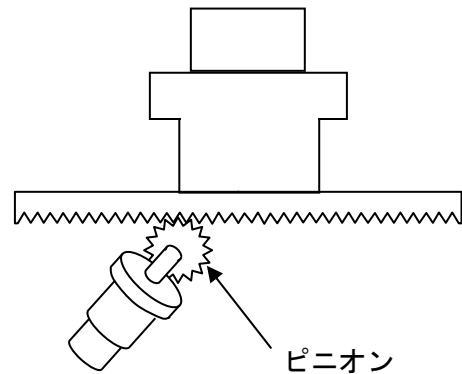
$$N = \frac{N_{MAXL}}{L_{BP}} \times 60$$



(2) 水平ラックピニオン

最大速度	N_{MAXL}	(m/sec)
ピニオン直径	D_{PN}	(m)
アクチュエータ回転速度	N	(r/min)

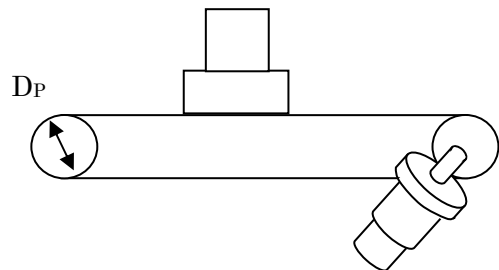
$$N = \frac{N_{MAXL}}{\pi \times D_{PN}} \times 60$$



(3) 水平ベルト

最大速度	N_{MAXL}	(m/sec)
駆動プーリ径	D_p	(m)
アクチュエータ回転速度	N	(r/min)

$$N = \frac{N_{MAXL}}{\pi \times D_p} \times 60$$



7. 選定計算：アクチュエータ

選択されたアクチュエータが、指定された運転条件（動作パターン）で動作可能かの検証をするための計算式を次に示します。

選択されたアクチュエータの仕様データ

アクチュエータ慣性 : J_M (kgm²)

最大トルク : T_M (N·m)

回転速度 : N (r/min)

アクチュエータの摩擦トルク : T_F (N·m)

$$T_F = K_T \times I_M - T_M$$

アクチュエータのトルク定数 : K_T (N·m/A)

アクチュエータの最大電流 : I_M (A)

(1) アクチュエータの最大トルクと加速時トルクの比較

■計算式

加速時トルク = $\frac{(\text{負荷慣性} + \text{アクチュエータ慣性})}{\text{加速時間}} \times \frac{2 \times \pi \times N}{60} + \text{外部負荷トルク}$

$$T_A = \frac{(J_L + J_M)}{t_A} \times \frac{2 \times \pi \times N}{60} + T_L$$

加速時トルクがアクチュエータの最大トルク以下であることを検証する。

(2) アクチュエータの最大トルクと減速時トルクの比較

■計算式

減速時トルク = $\frac{(\text{負荷慣性} + \text{アクチュエータ慣性})}{\text{減速時間}} \times \frac{2 \times \pi \times N}{60} - 2 \times \text{アクチュエータ摩擦トルク} - \text{外部負荷トルク}$

$$T_D = \frac{(J_L + J_M)}{t_A} \times \frac{2 \times \pi \times N}{60} - 2 \times T_F - T_L$$

減速時トルクがアクチュエータの最大トルク以下であることを検証する。

(3) アクチュエータの定格トルクと平均トルクの比較

■計算式

定速時トルク = 外部負荷トルク

$$T_R = T_L$$

平均トルク $T_{rms} = \sqrt{\frac{T_A^2 \times t_1 + T_R^2 \times t_2 + T_D^2 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}}$

平均トルクがアクチュエータの定格トルク以下であることを検証する。

8. 型番選定手順

型番選定は、下記1～5の手順で行います。各項で順次、アクチュエータ型番の絞り込みを行い、最終的には、手順5. の比較条件を満足する型番内で、最小型番が選定結果となります。

1. 負荷慣性モーメントによる選択

■ 次の慣性モーメントの比較を行う

アクチュエータの慣性モーメント×選択値（下記参照） \geq 負荷慣性モーメント
 負荷の限界慣性値選択

○アクチュエータの 3倍 : 負荷の移動に安定動作を要求される場合に選択します。

○アクチュエータの 5倍 : 「アクチュエータの10倍」を選択し、型番選定結果で選定されたアクチュエータの減速比が160の場合に、再度、この選択を行います。

○アクチュエータの10倍 : 割出時間に余裕があり、移動動作中に幾分振動気味でも位置決めが可能な場合に選択します。

但し、型番選定結果で選定されたアクチュエータの減速比が160の場合、再度、「アクチュエータの5倍」にて選択してください。減速比が160の場合、負荷慣性が大きすぎ減速機のネジレによる振動の発生を起こす可能性があります。

■ 選択されたアクチュエータ内で、負荷慣性モーメントの比較条件を満足する最小型番でかつ、低減速比のアクチュエータを選定



2. 最大トルクによる選択

■ 7項（1）の「アクチュエータの最大トルクと加速時トルクの比較」を行い、

7項（2）の「アクチュエータの最大トルクと減速時トルクの比較」を行う

■ 前段階1. で選定したアクチュエータ内で、上記の比較条件を満足する最小型番でかつ、低減速比のアクチュエータを選定



3. 定格トルクによる選択

■ 7項（3）の「アクチュエータの定格トルクと平均トルクの比較」を行う

■ 前段階2. で選定したアクチュエータ内で、上記の比較条件を満足する最小型番でかつ、低減速比のアクチュエータを選定



（次ページへ）

4. 最大回転速度による選択

- 運転条件（動作パターン）により計算された最大回転速度の比較を行う
- 前段階3. で選定したアクチュエータ内で、上記の比較条件を満足する最小型番でかつ、低減速比のアクチュエータを選定



5. 連続回転速度による選択

- 運転条件（動作パターン）により計算された平均回転速度の比較を行う
- 前段階4. で選定したアクチュエータ内で、上記の比較条件を満足する最小型番でかつ、低減速比のアクチュエータを選定



6. 選定結果

- 各手順の項目について「合格」「不合格」の判定結果を表示
- 運転条件（動作パターン）で「入力法2」を選択した場合には、各動作パターン（25%、三角）での判定結果を表示

メモ



株式会社 | ハーモニック
ドライブ
システムズ

■緊急時の修理・技術お問い合わせ窓口【緊急の修理依頼および技術的な相談窓口です】

・TEL: CS部 0263 (83) 6812

・受付時間 : 月～金曜日 9:00～12:00 13:00～17:00 (土曜、日曜、祝日、弊社指定休日を除く)

ISO14001 (穂高工場) / ISO9001 認証取得 (TUV Management Service GmbH)

本説明書に記載されている仕様などは予告なく変更することがあります。

本説明書は、2009年9月現在のものです。

	本社 / 東京都品川区南大井 6-25-3 ビリーヴ大森 7F 〒140-0013 TEL. 03 (5471) 7800(代) FAX. 03 (5471) 7811
	東京営業所 / 東京都品川区南大井 6-25-3 ビリーヴ大森 7F 〒140-0013 TEL. 03 (5471) 7830(代) FAX. 03 (5471) 7836
	北関東営業所 / 埼玉県さいたま市大宮区桜木町 4-263 Y. S. T. ビル 3F 〒330-0854 TEL. 048 (647) 8891(代) FAX. 048 (647) 8893
	甲信営業所 / 長野県安曇野市穂高牧 1856-1 〒399-8305 TEL. 0263 (83) 6910(代) FAX. 0263 (83) 6911
	中部営業所 / 愛知県名古屋市長久区本郷 2-173-4 名古屋インタービル 6F 〒465-0024 TEL. 052 (773) 7451(代) FAX. 052 (773) 7462
	関西営業所 / 大阪府大阪市淀川区西中島 7-4-17 新大阪上野東洋ビル 3F 〒532-0011 TEL. 06 (6885) 5720(代) FAX. 06 (6885) 5725
	中国・九州営業所 / 福岡県福岡市博多区博多駅前 1-15-20 EME 博多駅前ビル 7F 〒812-0011 TEL. 092 (451) 7208(代) FAX. 092 (481) 2493
	穂高工場 / 長野県安曇野市穂高牧 1856-1 〒399-8305 TEL. 0263 (83) 6800(代) FAX. 0263 (83) 6901