

# デンソーロボット

水平多関節型  
HM-G-T シリーズ

ロボット概要書 (T03)

Copyright © 2007-2011 DENSO WAVE INCORPORATED  
All rights reserved.

この取扱説明書の著作権は、株式会社デンソーウェーブにあります。

本書に掲載されている会社名や製品は、一般に各社の商標または登録商標です。

仕様は予告なく変更することがあります。

## はじめに

デンソーロボットをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

この製品は当社の技術を結集した、高速・高精度でかつ高度な機能を備えた「組立て用ロボット」です。ご使用にあたっては、本書をよく読み理解のうえ、安全で効率的な運用をお願いします。

本書が扱うロボットシリーズ／モデル

シリーズ	型式（モデル）	アーム全長
	床置設置タイプ	
HM-G-T シリーズ (中型水平多関節ロボット)	HM-4*60*G-T03	600mm
	HM-4*70*G-T03	700mm
	HM-4*85*G-T03	850mm
	HM-4*A0*G-T03	1000mm

## お願い

ご使用前に、「安全にご使用いただくために」をお読みいただき、正しく安全にデンソーロボットをお使いください。

## **本書の構成**

本書の構成は、以下のようになっております。

### **第1章 梱包品の構成**

標準構成品とオプション品のリストを載せています。

### **第2章 ロボットシステムの構成**

ロボットシステムの構成図、ロボット本体とコントローラの各部名称について説明します。

### **第3章 ロボット本体の仕様**

ロボット型式毎の仕様、動作範囲、位置決め時間、エア配管、信号配線、ロボットハンド設計上の注意点について説明します。

### **第4章 ロボットコントローラの仕様**

ロボットコントローラの仕様、コントローラ設定表を載せています。

### **第5章 保証**

保証期間、範囲などについて説明します。

## 目次

<b>第 1 章 梱包品の構成</b> .....	1
1.1 標準構成品 .....	1
1.2 オプション品 .....	1
<b>第 2 章 ロボットシステムの構成</b> .....	2
2.1 ロボットシステムの構成機器 .....	2
2.2 ロボット本体各部の名称 .....	3
2.2.1 各部の名称と動作方向 .....	3
2.2.2 ネームプレート .....	4
2.2.3 警告ラベル・注意ラベル .....	5
2.3 ロボットコントローラ各部の名称.....	6
<b>第 3 章 ロボット本体の仕様</b> .....	7
3.1 仕様 (HM-G-T シリーズ) .....	7
3.2 ロボット本体の外形寸法と動作範囲 (HM-G-T シリーズ) .....	8
3.3 ロボットの位置決め時間 (HM-G-T シリーズ) .....	9
3.4 位置決め速度設定時の注意 (HM-G-T シリーズ) .....	58
3.5 エアー配管、信号配線 (HM-G-T シリーズ) .....	59
3.5.1 防滴コネクタセット (CN20、CN21 用) 使用上のご注意.....	60
3.6 ロボットハンド設計上の注意点 (HM-G-T シリーズ) .....	61
3.7 非常停止時の停止時間と停止距離.....	64
3.7.1 最大可搬質量 10kg 仕様 .....	64
3.7.2 最大可搬質量 20kg 仕様 .....	70
<b>第 4 章 ロボットコントローラの仕様</b> .....	76
4.1 仕様 .....	76
4.2 ロボットコントローラの外形寸法.....	78
4.3 コントローラ設定表 .....	79
<b>第 5 章 保証</b> .....	80



# 第1章 梱包品の構成

## 1.1 標準構成品

お買い求めいただきました製品は、下表に示す内容で構成されています。

標準構成品

No.	品名	数量
(1)	ロボット本体	1台
(2)	ロボットコントローラ	1台
(3)	電源ケーブル (5m)	1本
(4)	本体間ケーブル (注1) (オプション品)	1本
(5)	取扱説明書 (T03) (マニュアルパック CD と注意書)	1セット
(6)	WINCAPSⅢ T03 Trial インストールCD	1枚
(7)	ロボットコントローラ用予備ヒューズ	3個
(8)	ハンド制御信号用コネクタセット (CN20、CN21用)	1セット
(9)	方向指示ラベル (注2)	1枚
(10)	警告シールラベル (注3)	1枚
(11)	ロボットコントローラ予備出力用IC	1個
(12)	位置決めピン (めねじ付位置決めピン&ダイヤピン)	1セット
(13)	エアレギュレータ	1個

注1： 本体間ケーブル（モータ・エンコーダケーブル）はロボットと同時に下表から選んでご注文ください。本体間ケーブルの曲げR（内径）は200mm以上でお使いください。過度の曲げは断線の原因となります。

品名	品番
防滴ケーブル 2m	410141-4420
防滴ケーブル 4m	410141-3681
防滴ケーブル 6m	410141-3691
防滴ケーブル 12m	410141-3701
防滴ケーブル 20m	410141-4460

注2： 方向指示ラベルは設置終了後に本体の見やすい位置に貼ってご使用ください。

注3： 警告シールはロボットの安全柵等の良く見える位置に貼ってください。必要に応じて貼付け用のプレートをご準備ください。

注： オプション設定の統一ティーチングペンダントおよび操作パネルが必須になりますので、必ずロボットと同時にご注文ください。

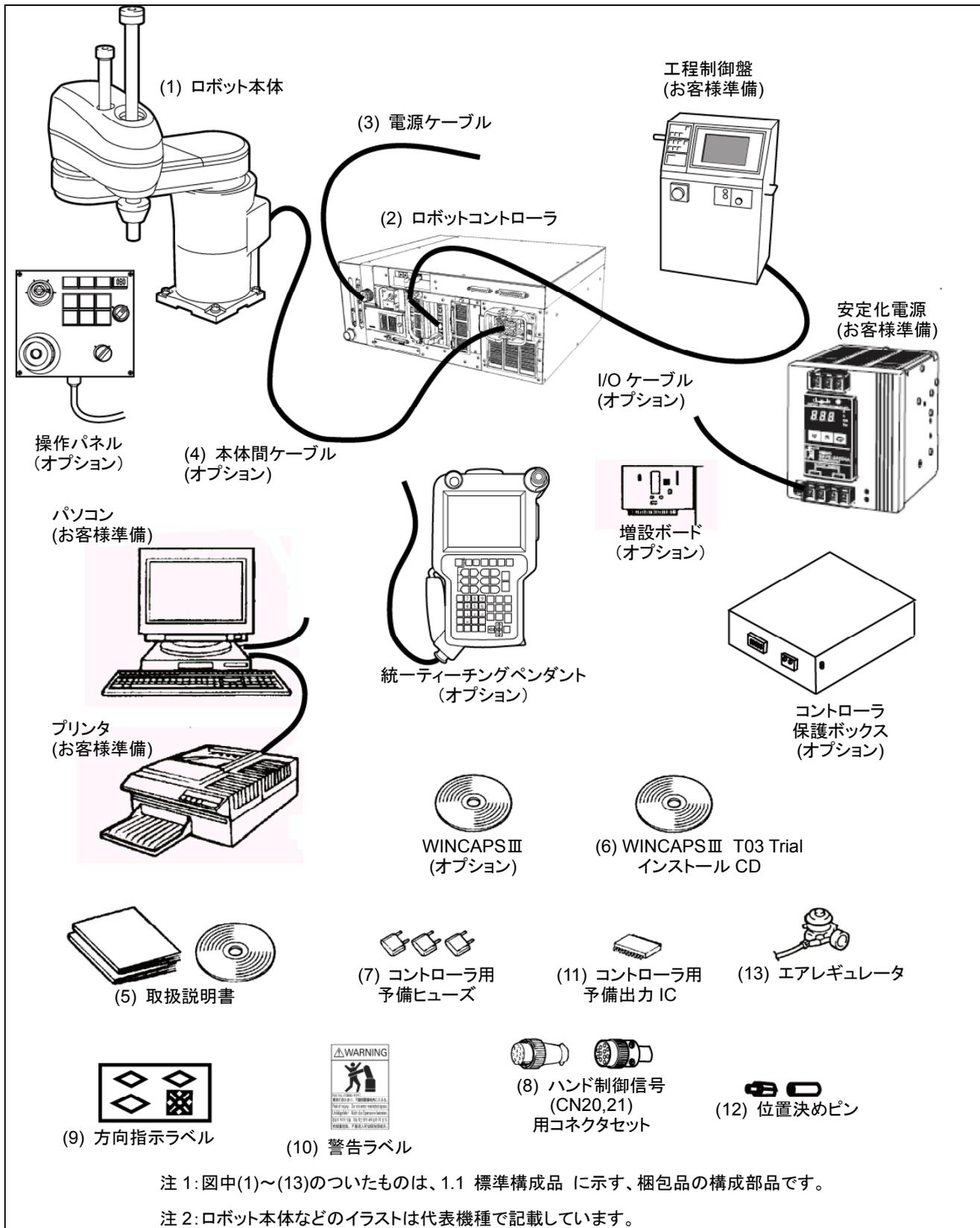
## 1.2 オプション品

オプション品はマニュアルパックCDのオプション品リストを参照し、必要に応じてご購入ください。

## 第2章 ロボットシステムの構成

### 2.1 ロボットシステムの構成機器

ロボットシステムの全体構成を、下図に示します。



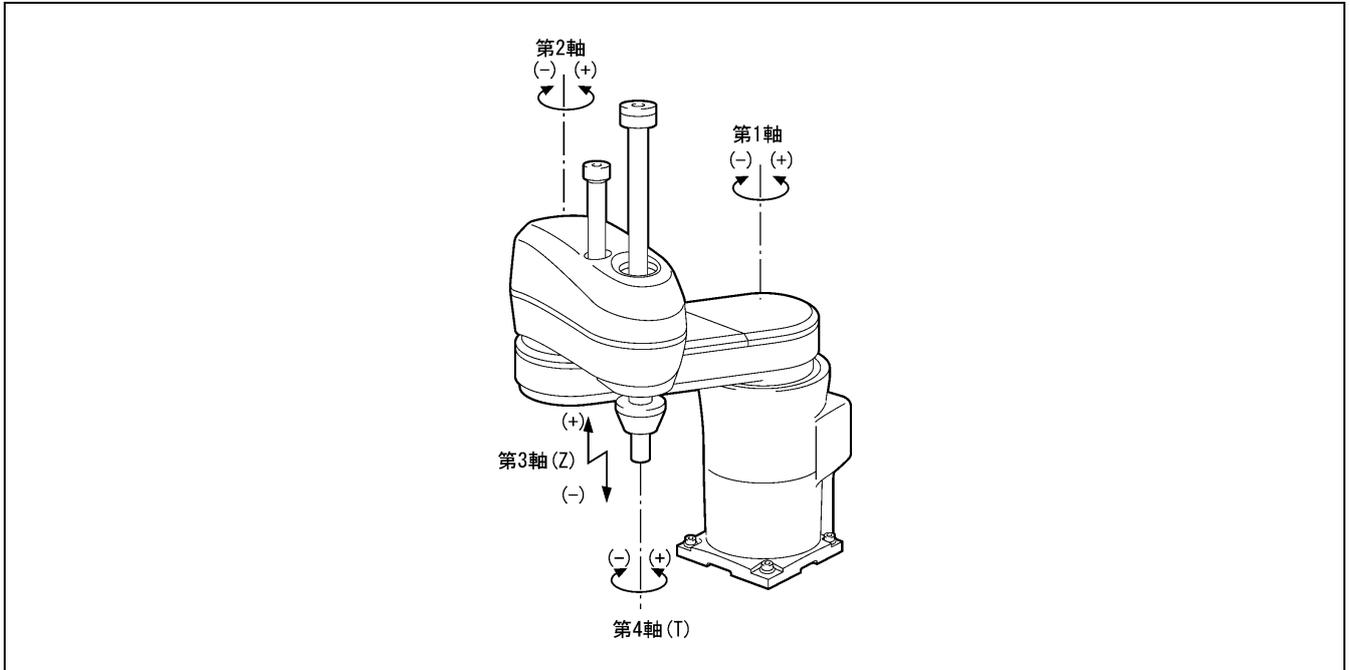
HM-G-Tシリーズの構成機器

## 2.2 ロボット本体各部の名称

### 2.2.1 各部の名称と動作方向

ロボット本体の各部名称と動作方向を下図に示します。

注：セカンドアームには、モータONランプが装着されています。



各部の名称と動作方向 (HM-G-Tシリーズ)



### 2.2.3 警告ラベル・注意ラベル

ロボット本体には、下表の警告ラベル・注意ラベルが貼ってあります。貼付部付近には特有の危険がありますので、ラベルの記載事項は遵守してください。

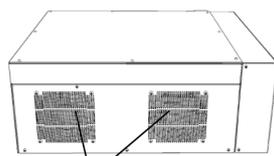
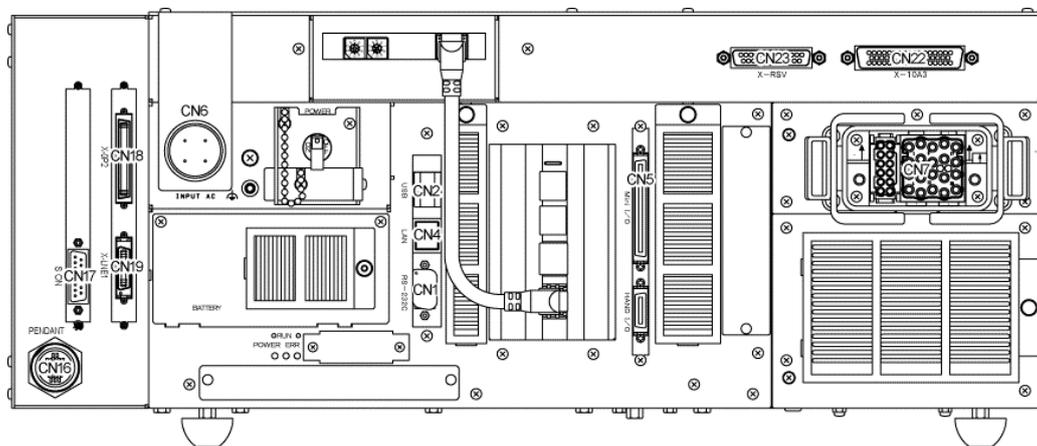
ロボット本体の警告ラベル・注意ラベル

ロボット本体の警告ラベル・注意ラベル	
<p>&lt;ラベルの貼付位置&gt;</p>	
ロボット本体の警告・注意ラベル	ラベルの補足
<p>&lt;ラベル 1&gt;</p>	<p>動作中のロボットに接触すると重傷を負う恐れがあります。</p> <p>(1) ロボット運転中およびモータ電源が入っているときは、絶対にロボットの可動制限範囲に入らないでください。</p> <p>(2) 異常処置等のため、ロボットの可動制限範囲に立ち入る場合は、非常停止装置を作動させる等により、ロボットのモータ電源を必ず切ってください。</p>
<p>&lt;ラベル 2&gt;</p>	<p>コントローラ電源ON時に、ブレーキ解除スイッチを押すとZ軸が落下あるいは上昇することがあります。</p> <p>(1) 非常時以外は、ブレーキ解除スイッチを押さないでください。</p> <p>(2) ブレーキ解除スイッチを押すときは、けがおよび設備損傷の恐れがないことを確認してください。</p>
<p>&lt;ラベル 3&gt;</p>	<p>高電圧部があります。</p> <p>感電に注意してください。</p>
<p>&lt;ラベル 4&gt;</p>	<p>ロボット本体の吊り図です。</p>

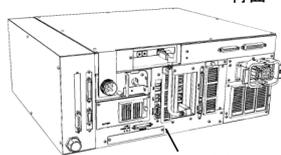
## 2.3 ロボットコントローラ各部の名称

ロボットコントローラ各部の名称を、下図に示します。

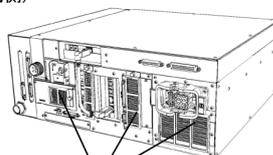
注：コントローラに貼付の警告ラベル・注意ラベルについては、「RC7M型コントローラ 説明書（T03）」を参照してください。



背面（排気側）



フロントパネル



吸気フィルタ

コネクタの名称

コネクタ	表示	名称
CN1	RS-232C	シリアル通信コネクタ
CN2	USB	USB用コネクタ (2回線)
CN4	LAN	イーサネット (Ethernet) 用コネクタ
CN5	Mini I/O	I/O汎用・専用入出力コネクタ
CN6	INPUT AC	電源コネクタ
CN7	MOTOR	モータ・エンコーダコネクタ
CN9	HAND I/O	HAND I/O用コネクタ
CN12	—	工程盤FL-netコネクタ (X-FL)
CN13	—	PLC USB用コネクタ
CN14	—	PLC USB用コネクタ
CN16	PENDANT	統一ペンダント用コネクタ
CN17	S ON	サーボオン出力・ユーザ電源入力用コネクタ
CN18	X-OP2	操作パネル用コネクタ
CN19	X-LNE1	工程盤配線用コネクタ
CN22	X-10A3	ユーザ配線用コネクタ (ロボット本体)
CN23	X-RSV	ユーザ配線用コネクタ (予備)

## 第3章 ロボット本体の仕様

### 3.1 仕様 (HM-G-T シリーズ)

HM-G-Tシリーズロボット本体の仕様を以下に示します。

#### (1) HM-GM-T03 (床置き設置)

HM-GM-T03ロボット本体の仕様 (床置き設置)

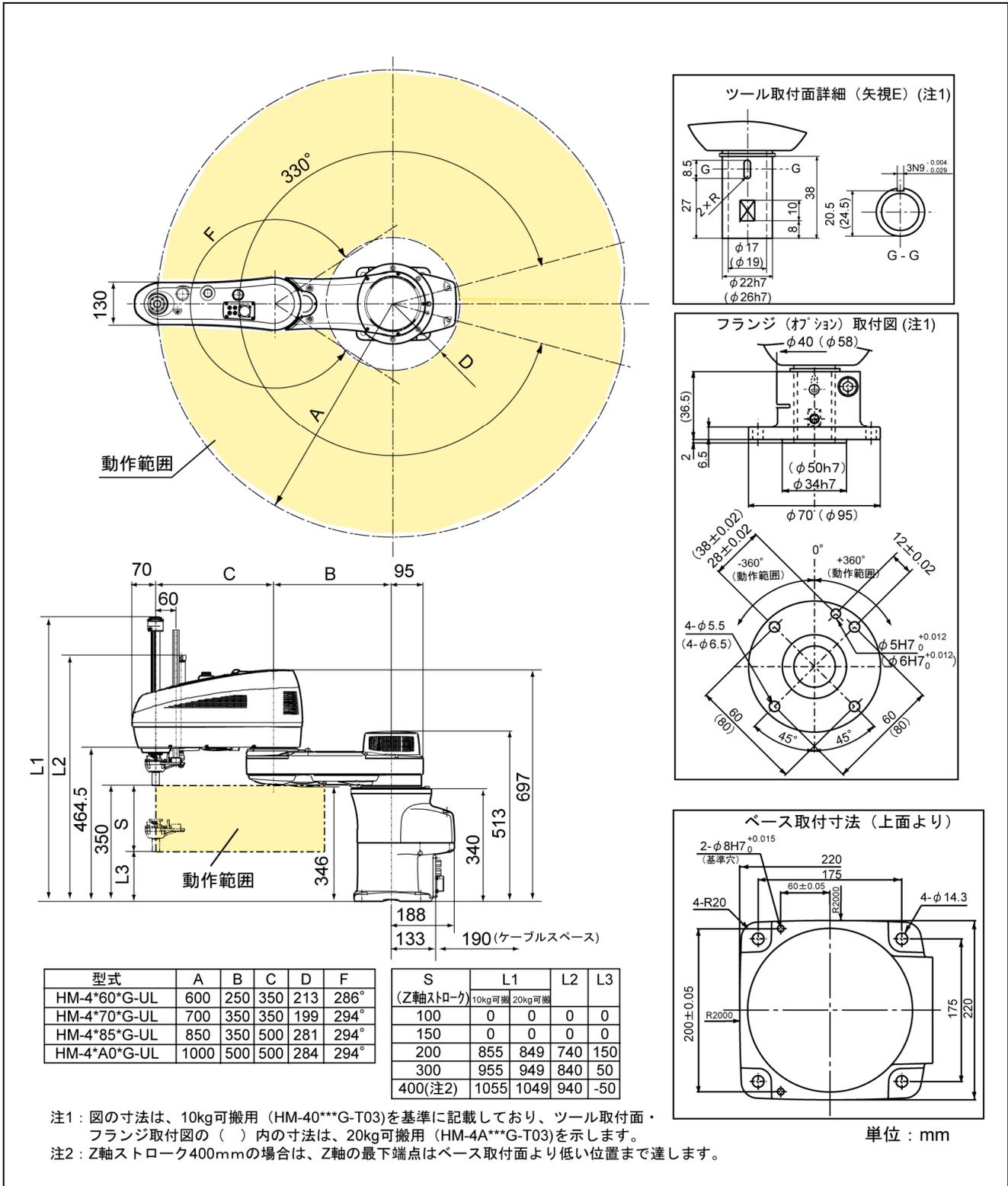
項目		仕様							
セット型式 (注1)		HM-4060* G-T03	HM-4A60* G-T03	HM-4070* G-T03	HM-4A70* G-T03	HM-4085* G-T03	HM-4A85* G-T03	HM-40A0* G-T03	HM-4AA0* G-T03
本体型式		HM-4060* GM-T03	HM-4A60* GM-T03	HM-4070* GM-T03	HM-4A70* GM-T03	HM-4085* GM-T03	HM-4A85* GM-T03	HM-40A0* GM-T03	HM-4AA0* GM-T03
アーム全長		250 (J1:第1アーム) + 350 (J2:第2アーム) =600mm		350 (J1:第1アーム) + 350 (J2:第2アーム) =700mm		350 (J1:第1アーム) + 500 (J2:第2アーム) = 850mm		500 (J1:第1アーム) + 500 (J2:第2アーム) =1,000mm	
動作角度 および ストローク	J1 (第1軸)	±165°							
	J2 (第2軸)	±143°			±147°				
	Z (第3軸) (*)	*=1 : 100mm、 *=A : 150mm、 *=2 : 200mm、 *=3 : 300mm、 *=4 : 400mm							
	T (第4軸)	±360°							
軸組合せ		J1 (第1軸) + J2 (第2軸) + Z (第3軸) + T (第4軸)							
最大可搬質量		10kg	20kg	10kg	20kg	10kg	20kg	10kg	20kg
合成最大速度	アーム先端	8,780mm/s		9,570mm/s		11,450mm/s		11,390mm/s	
	Z	2,760mm/s							
	T	2,220° /s	1,540° /s	2,220° /s	1,540° /s	2,220° /s	1,540° /s	2,220° /s	1,540° /s
位置繰返し精 度 (周囲 温度一定)	J1+J2	±0.02mm				±0.025mm			
	Z	±0.01mm							
	T	±0.005°							
最大圧入力 (下方向)		98N (1秒間以下)							
最大許容慣性モーメント (可搬質量)		0.25kgm <sup>2</sup> (10kg時)	0.45kgm <sup>2</sup> (20kg時)	0.25kgm <sup>2</sup> (10kg時)	0.45kgm <sup>2</sup> (20kg時)	0.25kgm <sup>2</sup> (10kg時)	0.45kgm <sup>2</sup> (20kg時)	0.25kgm <sup>2</sup> (10kg時)	0.45kgm <sup>2</sup> (20kg時)
位置検出方式		アブソリュートエンコーダ							
駆動モータ、ブレーキ		全軸ACサーボモータ、Z軸重力バランスエアシリンダ、J1、J2、Z軸モータブレーキ							
ブレーキ解除操作		(1) コントローラ電源ON時、ブレーキ解除スイッチONでブレーキ解除 (2) TP操作によるブレーキ解除							
ユーザ用エア配管		4系統 (φ6)							
ユーザ用信号線		24芯 (近接センサー等の信号線)							
エア源	常用圧力	0.05~0.35MPa							
	許容最大圧力	0.59MPa							
空気伝播騒音 (A加重等価持続音圧レベル)		80dB以下							
質量		約54kg (約119 lb) (注: 型式毎の値はネームプレートを参照)							

注1: セット型式はロボット本体・コントローラ等を含む一式の型式です。型式中の「\*」はZ軸ストロークを表します。

### 3.2 ロボット本体の外形寸法と動作範囲 (HM-G-T シリーズ)

HM-G-Tシリーズロボットの外形寸法と動作範囲を以下に示します。

#### HM-GM-T03 (床置き設置)



ロボット本体の外形寸法と動作範囲 (HM-GM-T03)

### 3.3 ロボットの位置決め時間（HM-G-Tシリーズ）

1. サイクルタイムの算出に使う位置決め時間のグラフを次頁以降の図に示します。
2. 位置決め時間は、ロボットの動作開始から目標点に達するまでに要する時間を示します。
3. ロボットを位置決め目標点に向かって動作させると目標到達点を越えたあと、下図のように振動が減衰し目標点に位置決めされます。この振動減衰時間はグラフに考慮されていません。

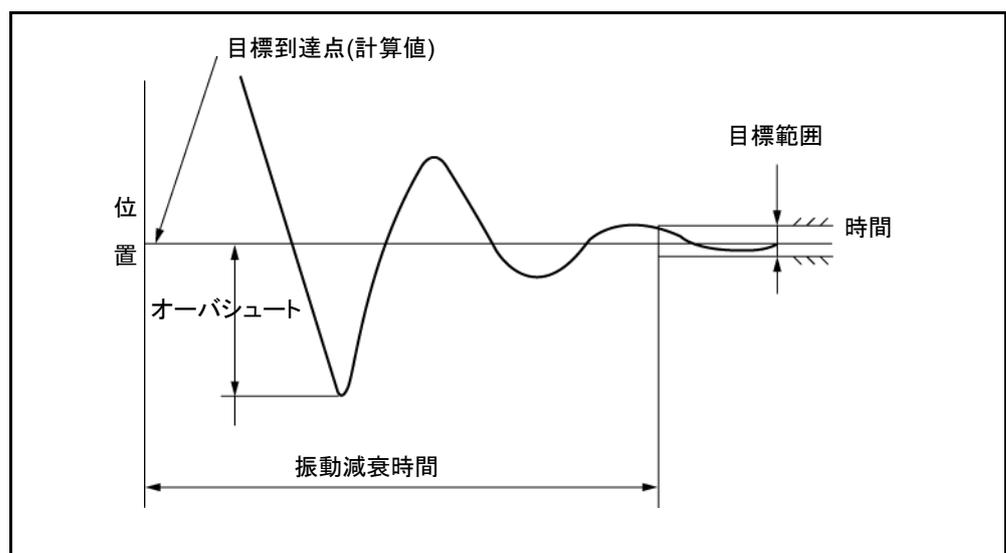
注意 ① 振動減衰時間は、ハンド等の重量に依存します。オーバーシュートや振動減衰時間が特に問題となるようなロボットの使い方をすることは、事前に十分テストを行ない確認をしてください。

② ロボットの残留振動がおさまる前に加速を開始した場合、過電流エラー（ERROR6120番台『1桁目は軸番号を示す』）が表示されることがあります。この場合には次のいずれかの処置を行なってください。

- 直前の動作の減速度をDECELコマンドで落とし、残留振動を小さくする。
- 残留振動がおさまるまでDELAYコマンドで待つ。
- ACCELコマンドで加速度を落とす。

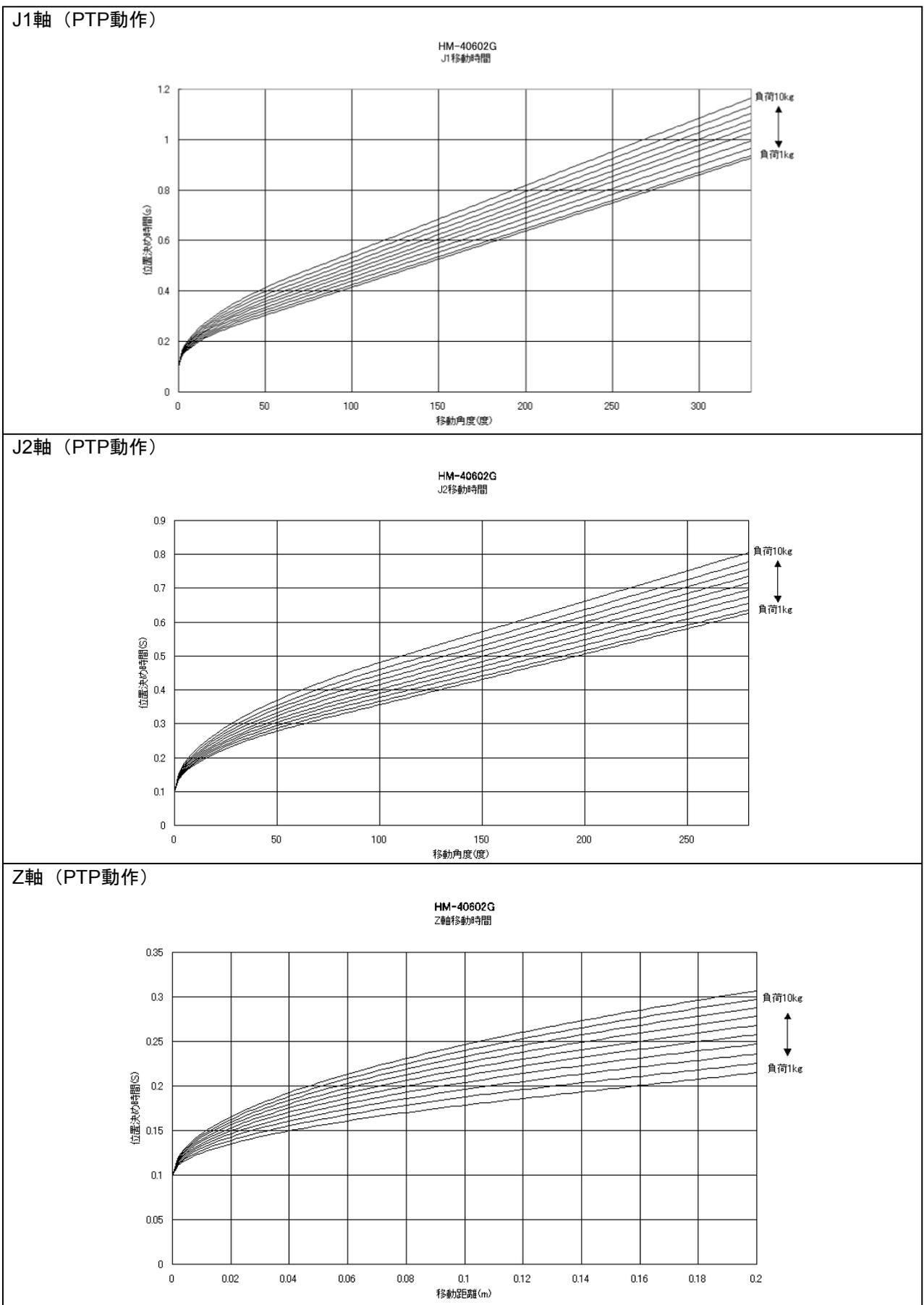
③ 負荷設定値はハンド質量・ワーク質量を十分確認のうえ最適な設定値で運転してください。設定値が不適切ですと、ロボットの故障原因となる場合があります。

④ 位置決め時間のグラフにおいて、Z軸ストロークは上昇端付近で表わしています。下降端付近の場合、J1・J2軸での水平移動時間が長くなります。  
（「3.4 位置決め速度設定時の注意」を参照）

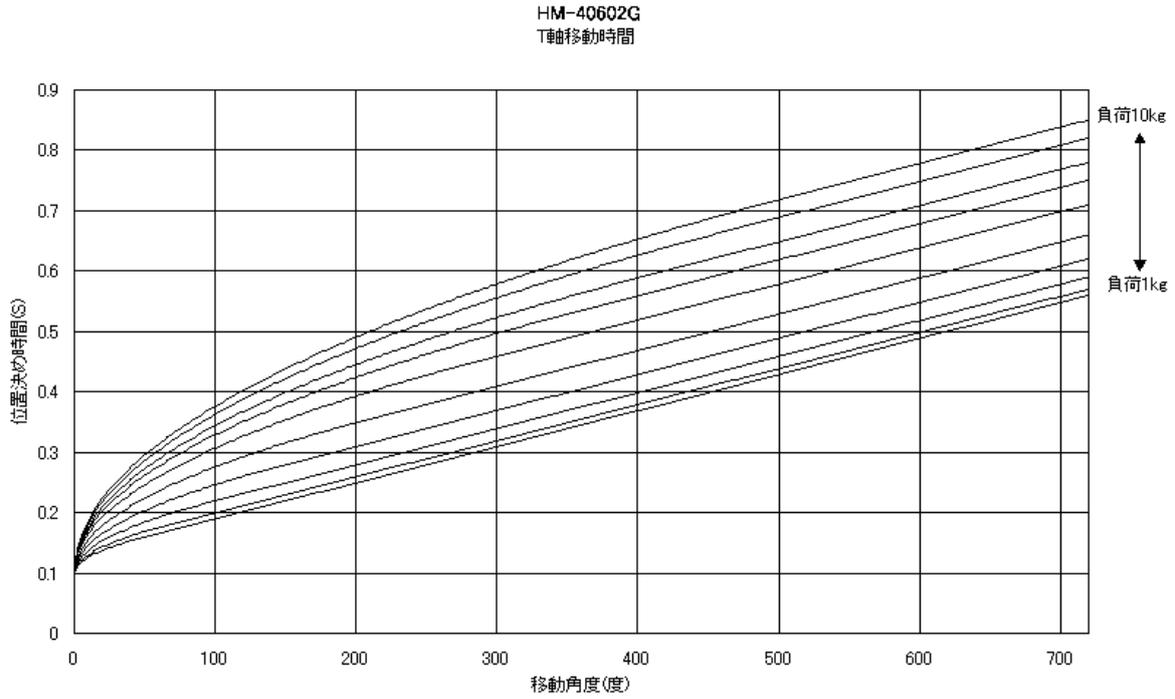


振動減衰時間

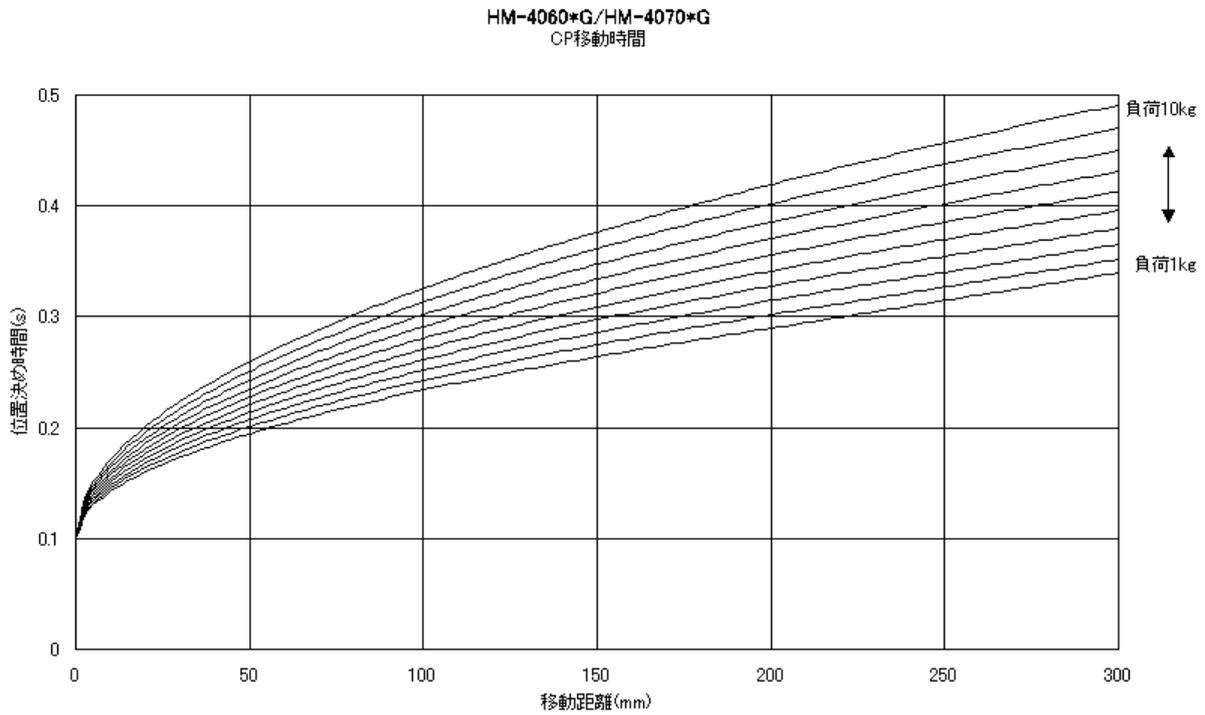
# (1) HM-40602G



T軸 (PTP動作)

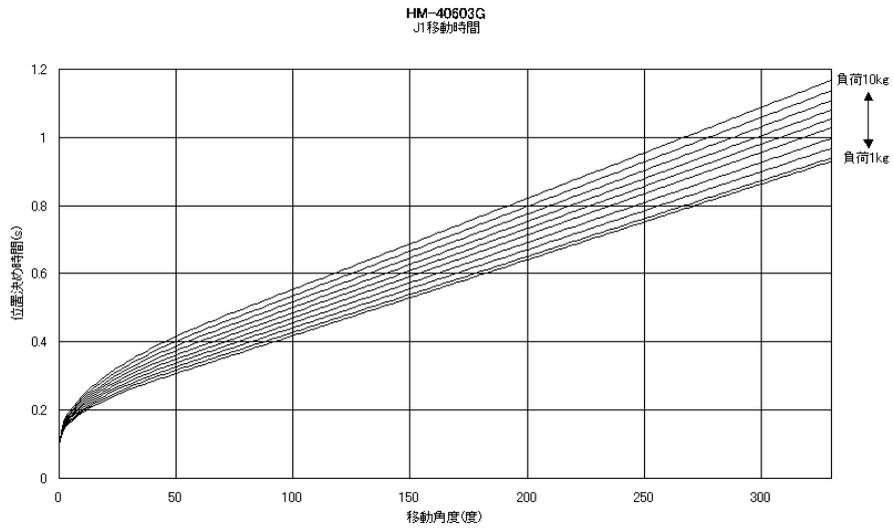


全軸合計 (CP動作)

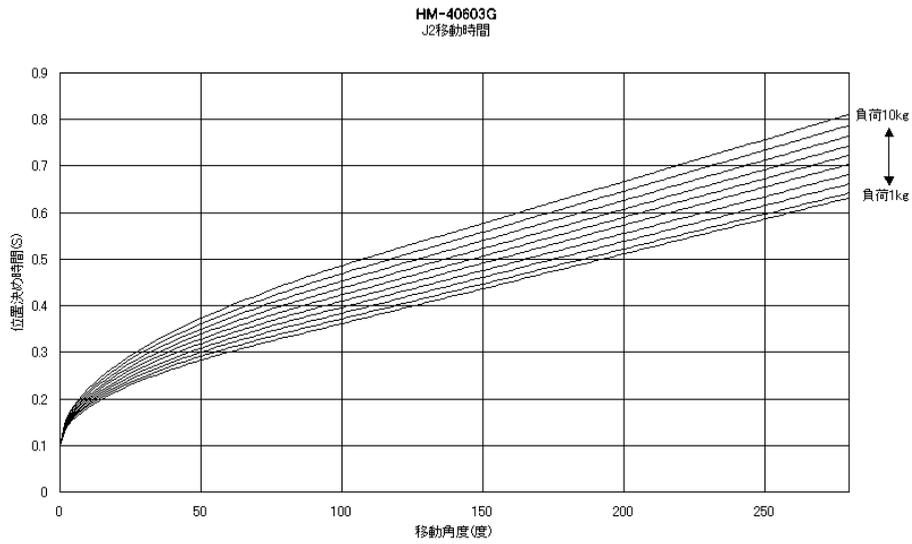


## (2) HM-40603G

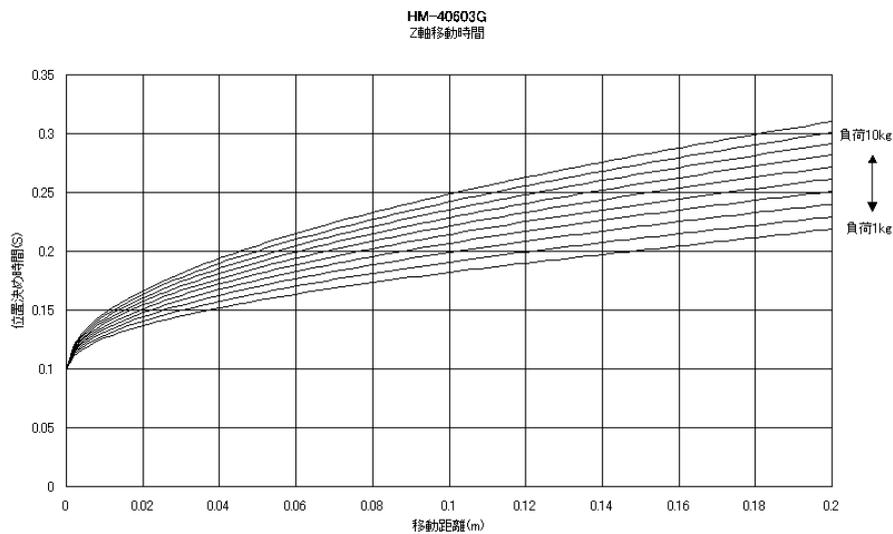
### J1軸 (PTP動作)



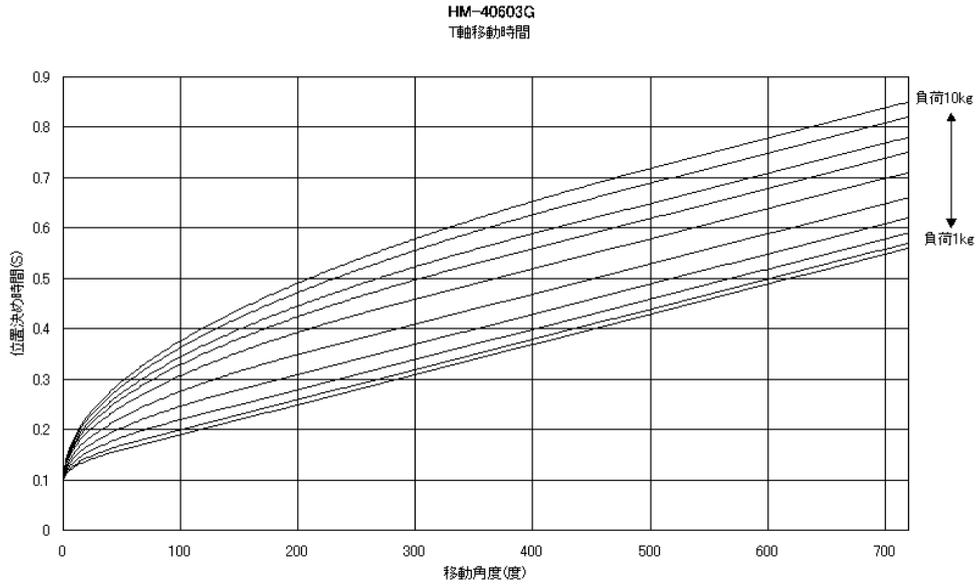
### J2軸 (PTP動作)



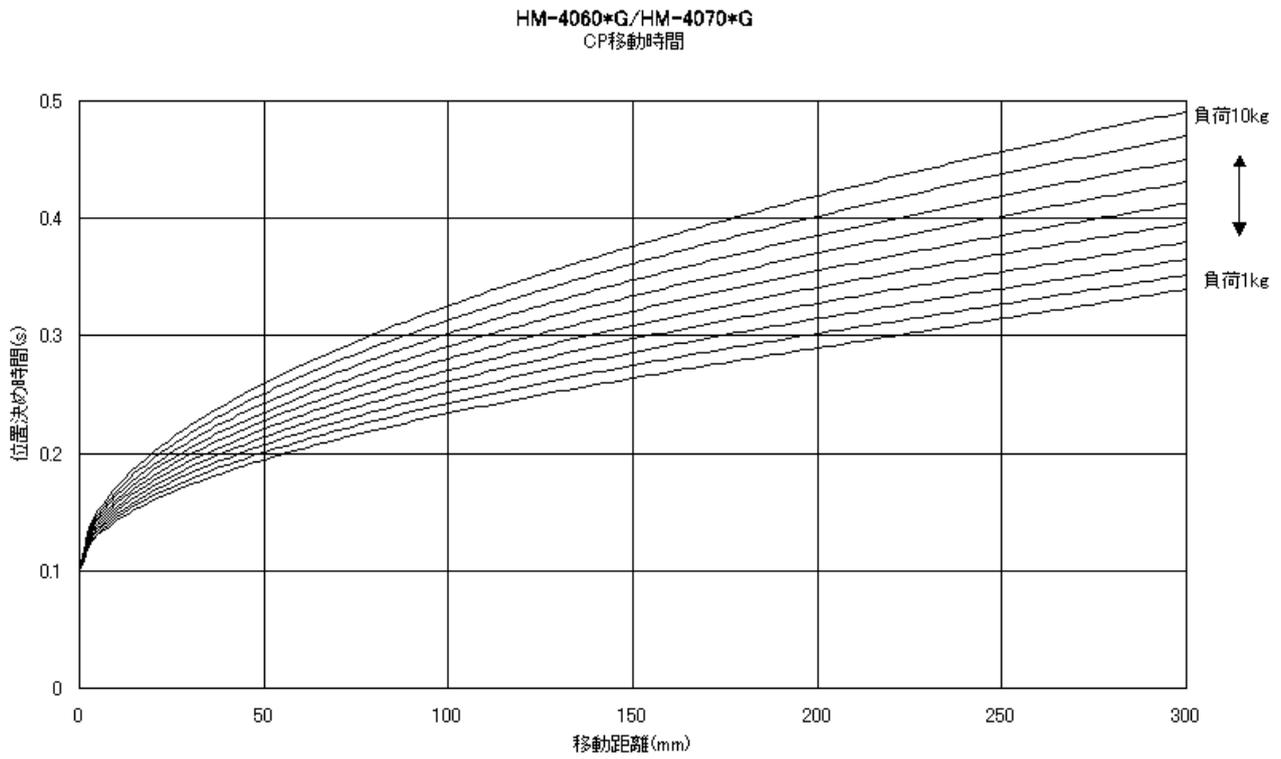
### Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

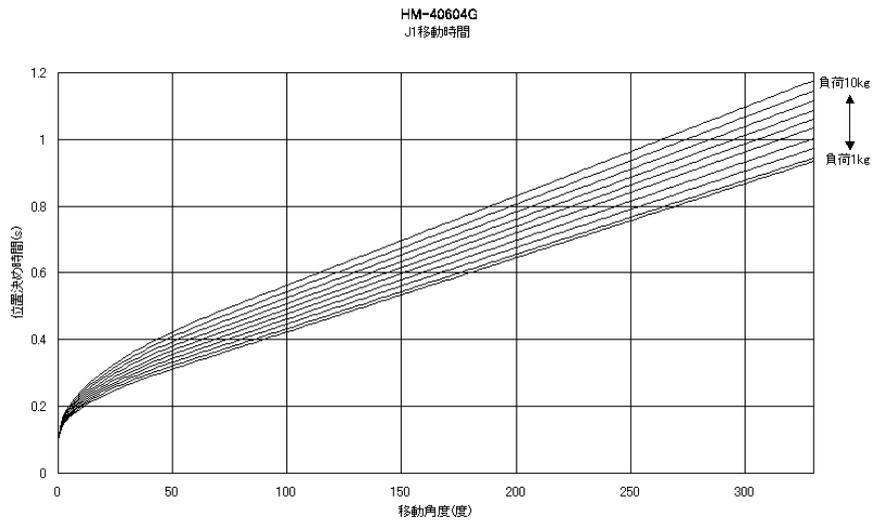


全軸合計 (CP動作)

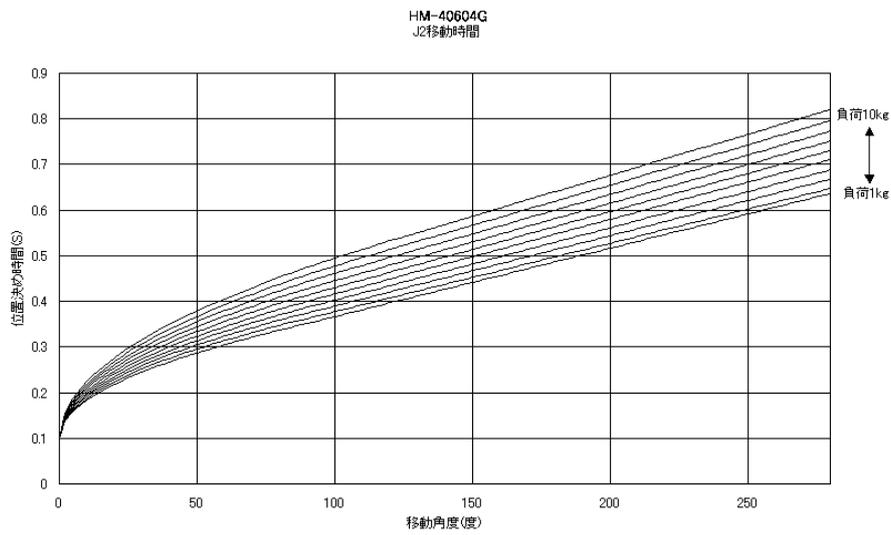


### (3) HM-40604G

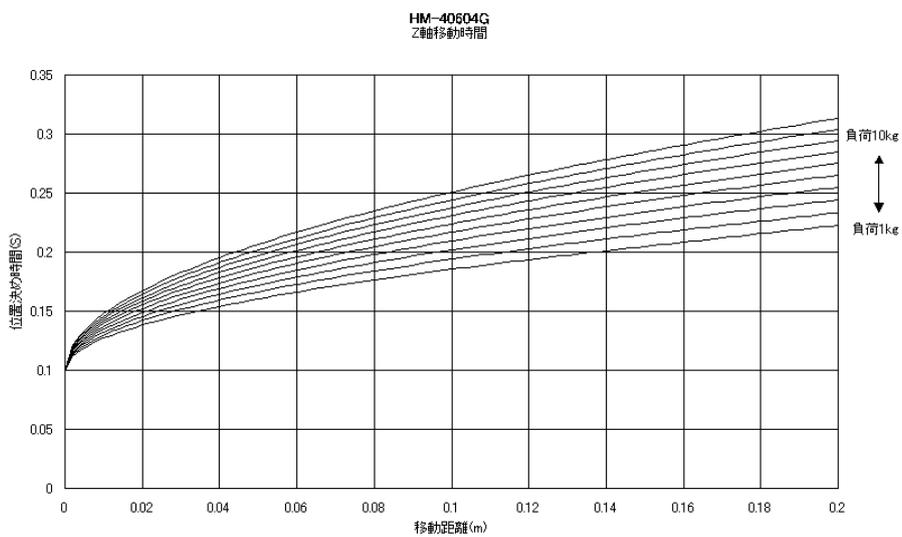
#### J1軸 (PTP動作)



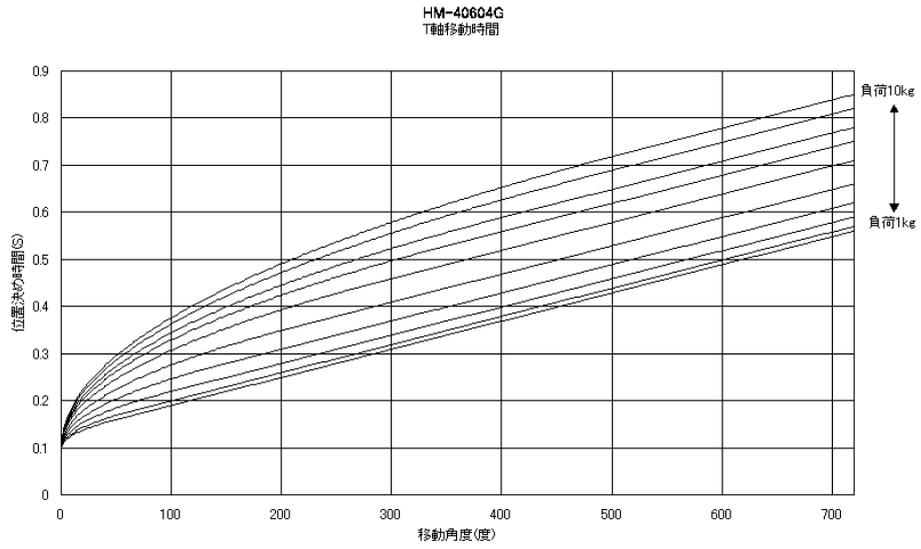
#### J2軸 (PTP動作)



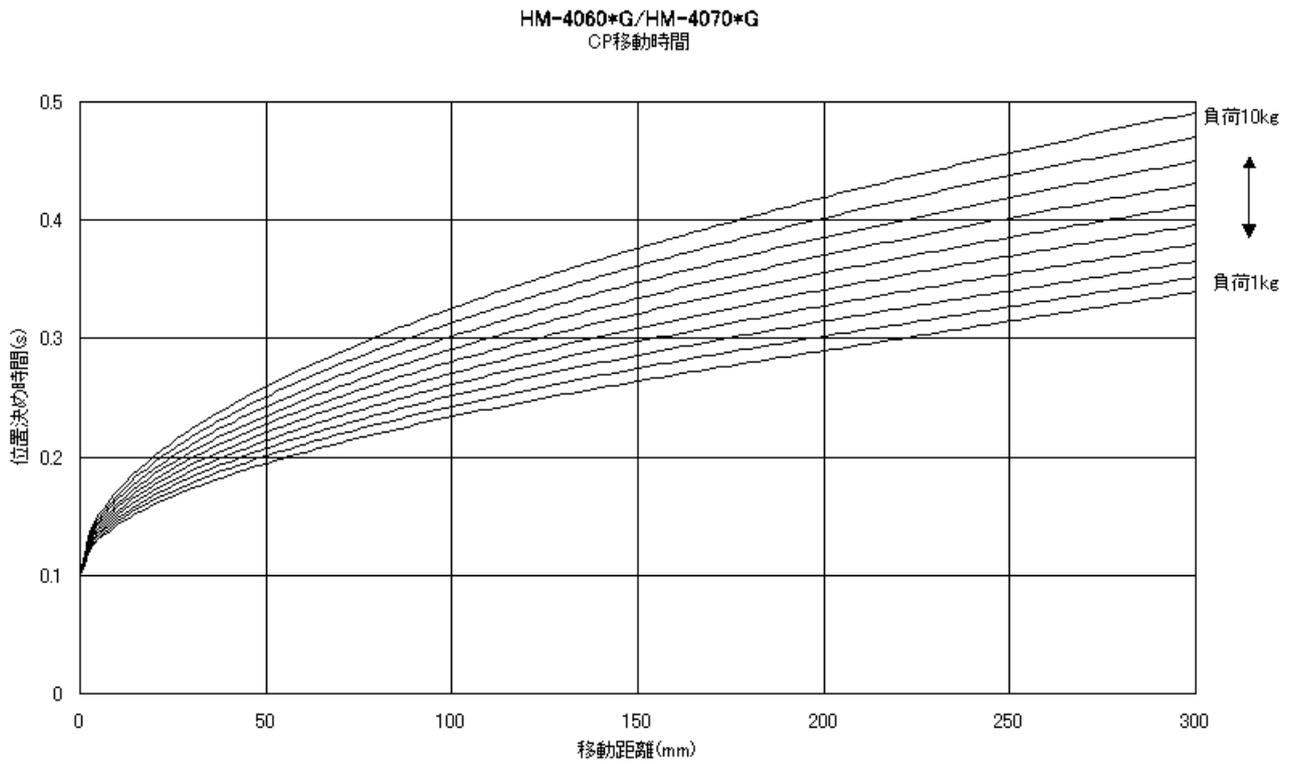
#### Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

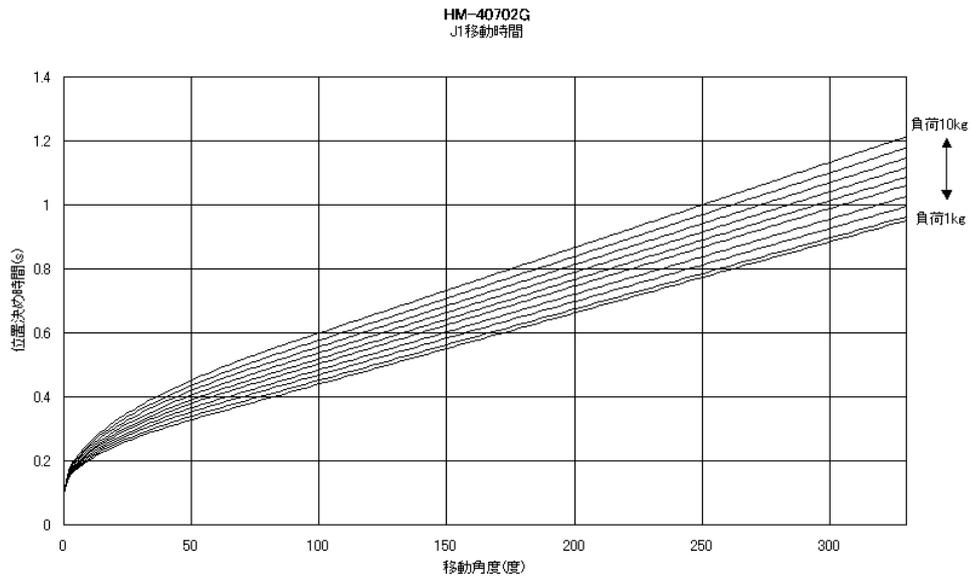


全軸合計 (CP動作)

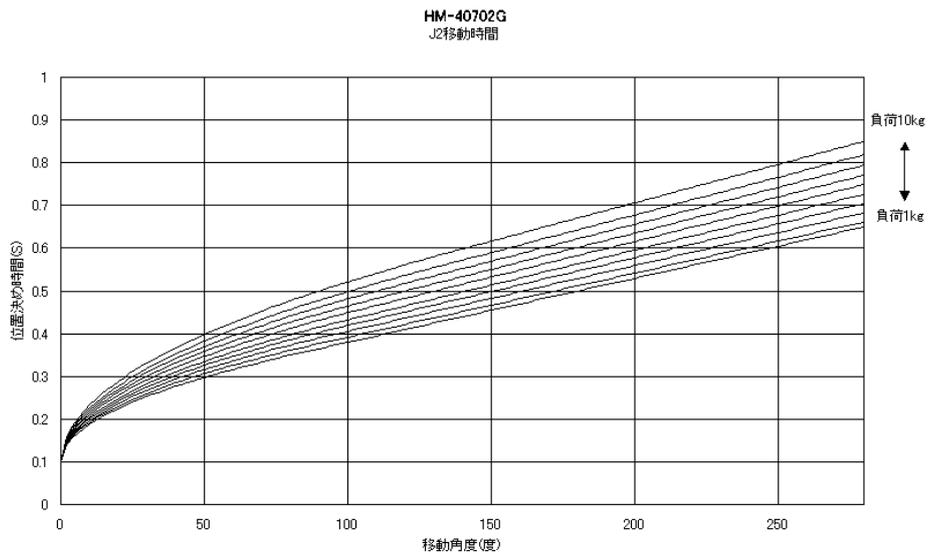


## (4) HM-40702G

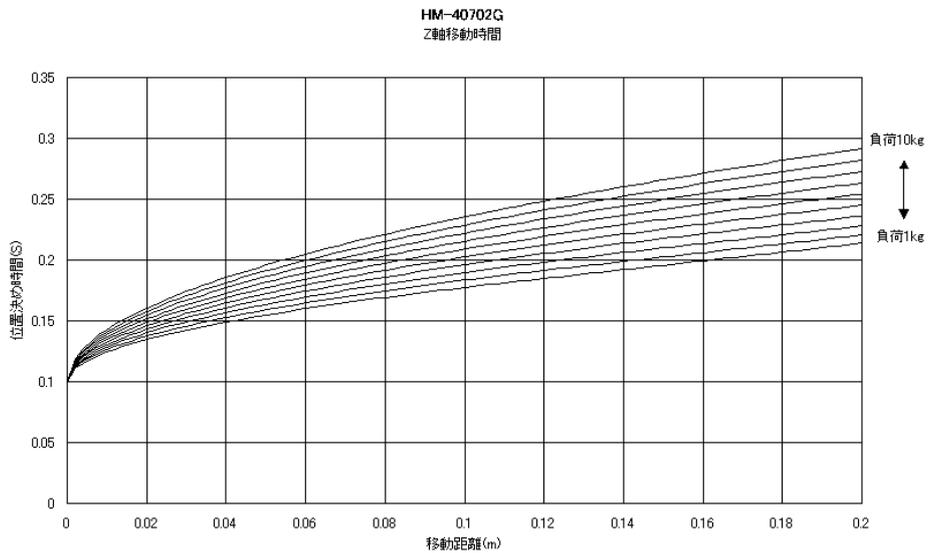
### J1軸 (PTP動作)



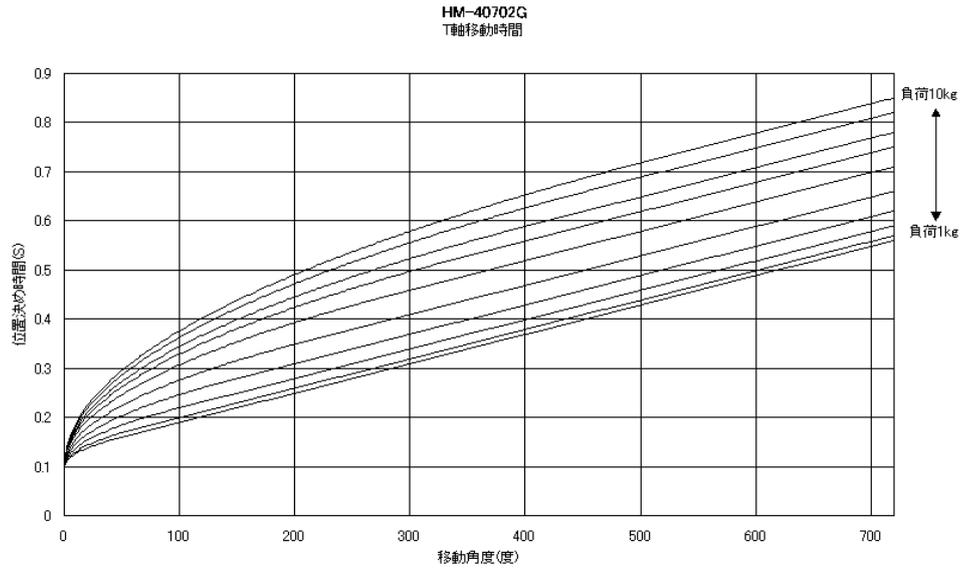
### J2軸 (PTP動作)



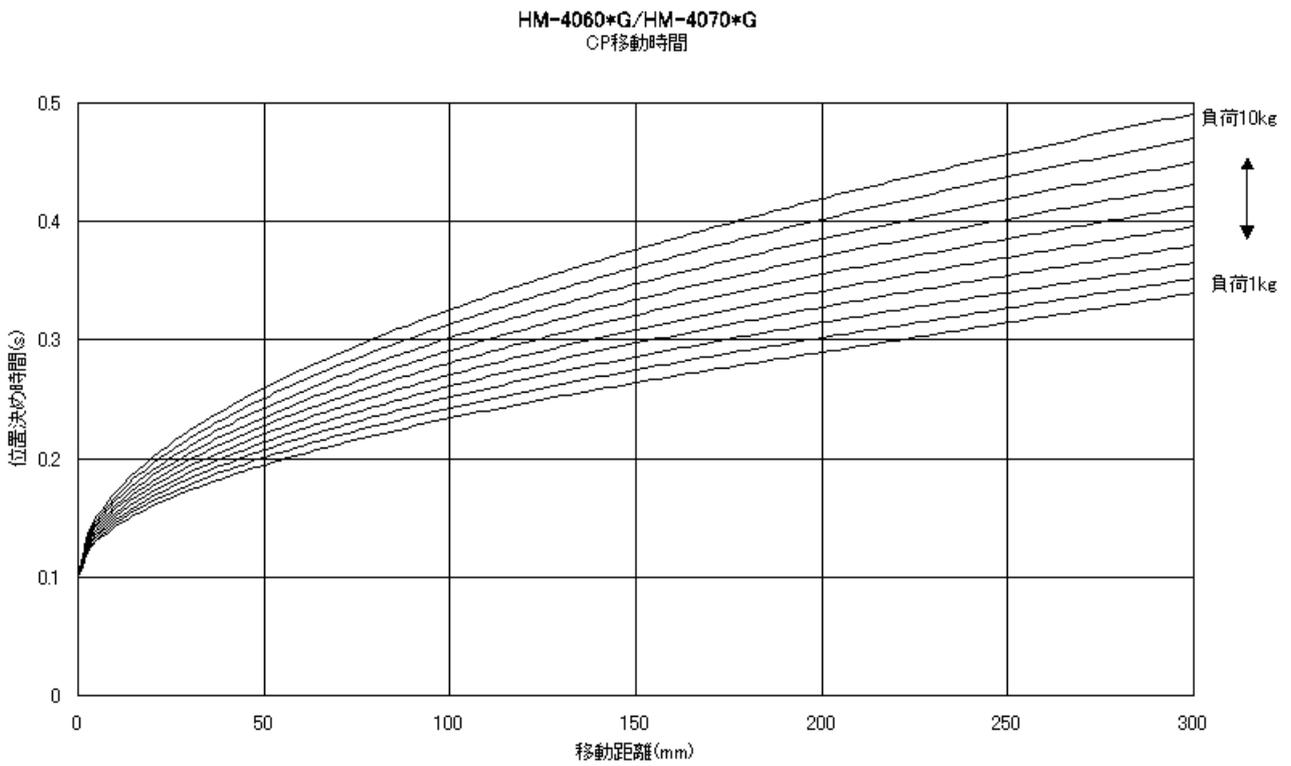
### Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

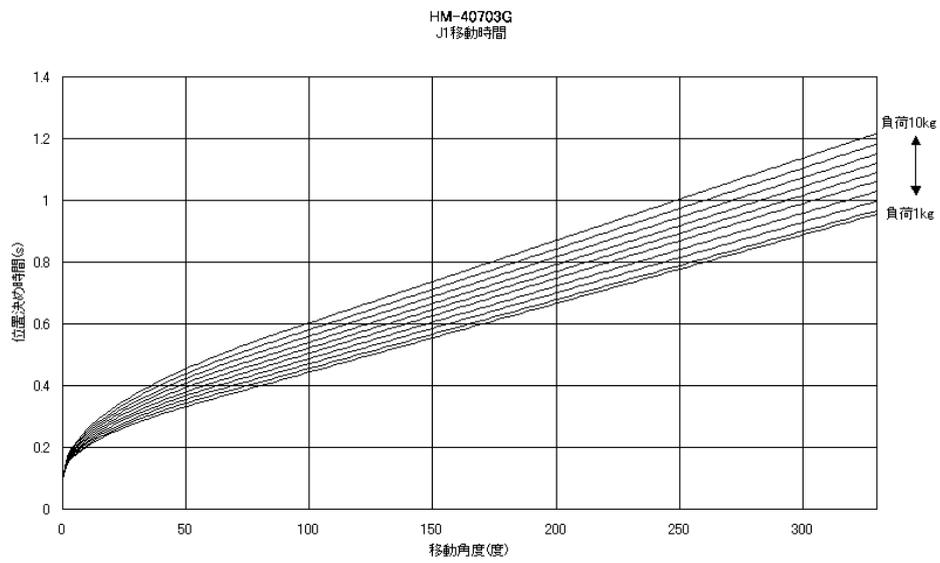


全軸合計 (CP動作)

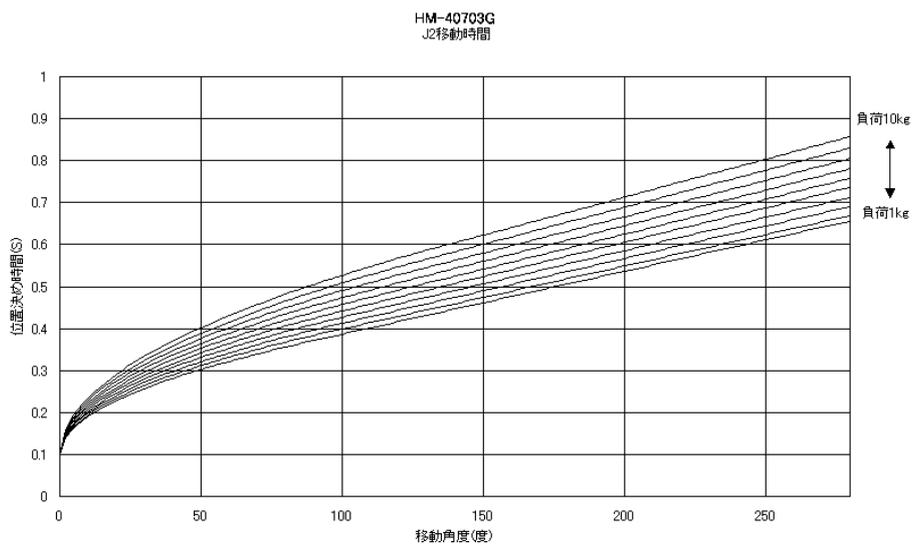


## (5) HM-40703G

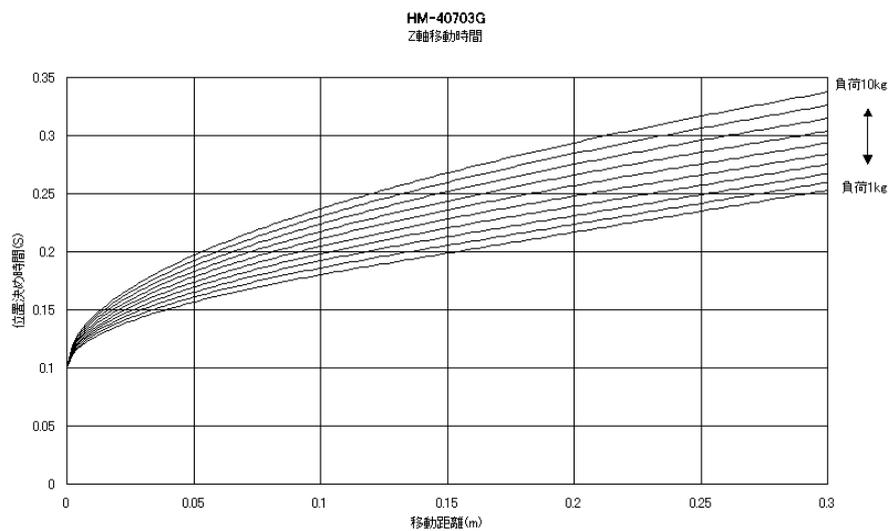
### J1軸 (PTP動作)



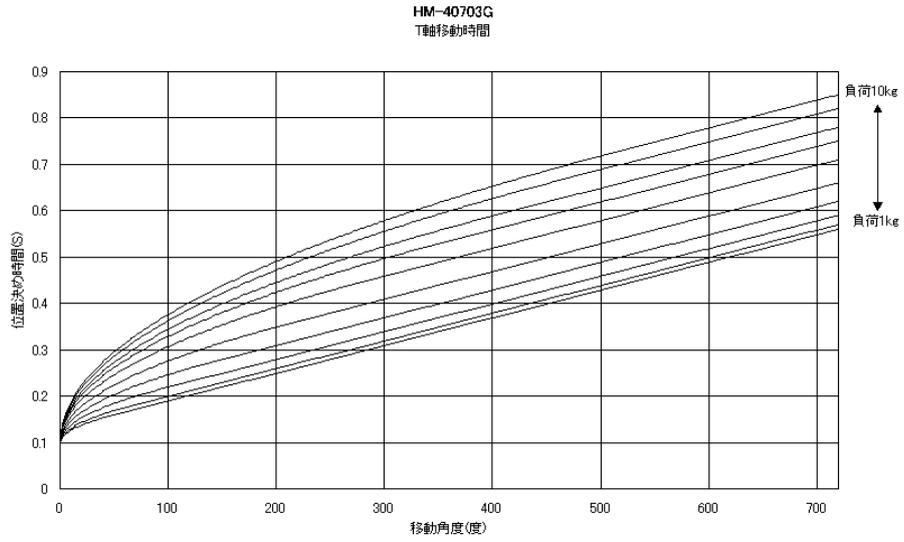
### J2軸 (PTP動作)



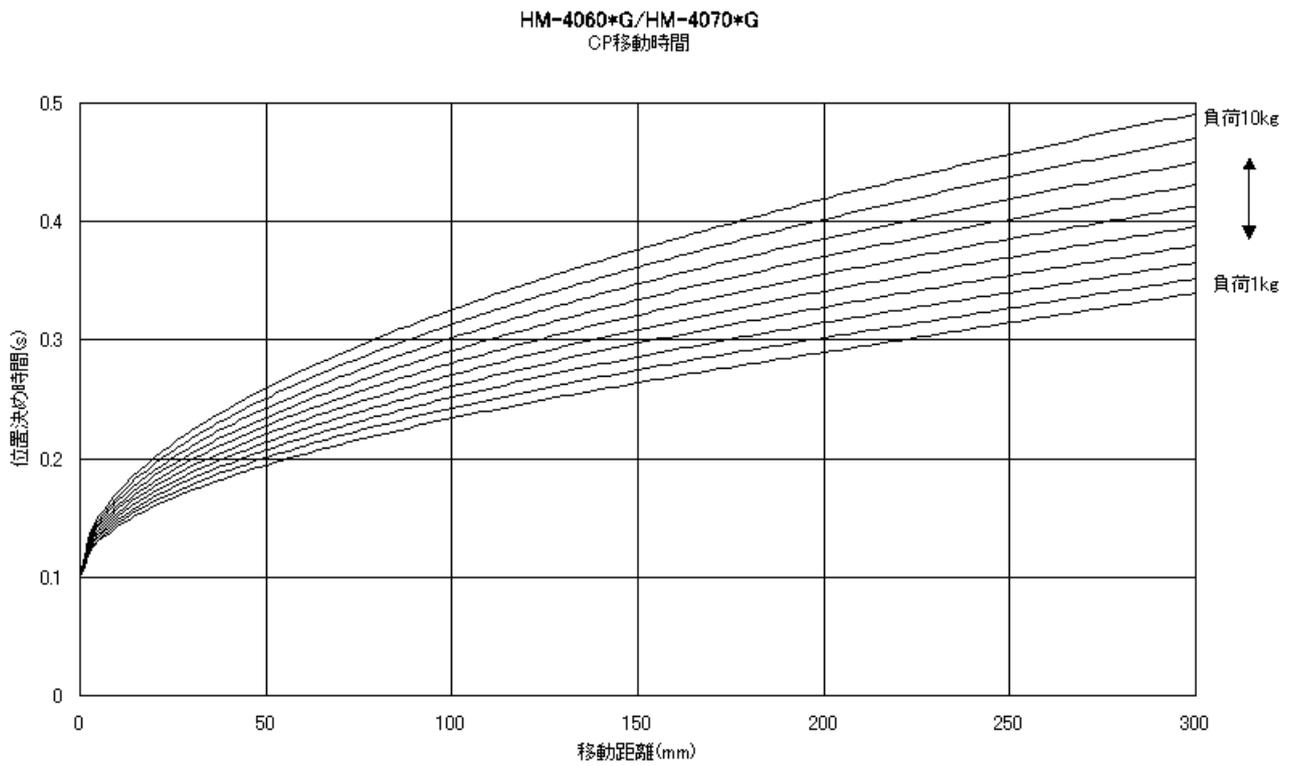
### Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

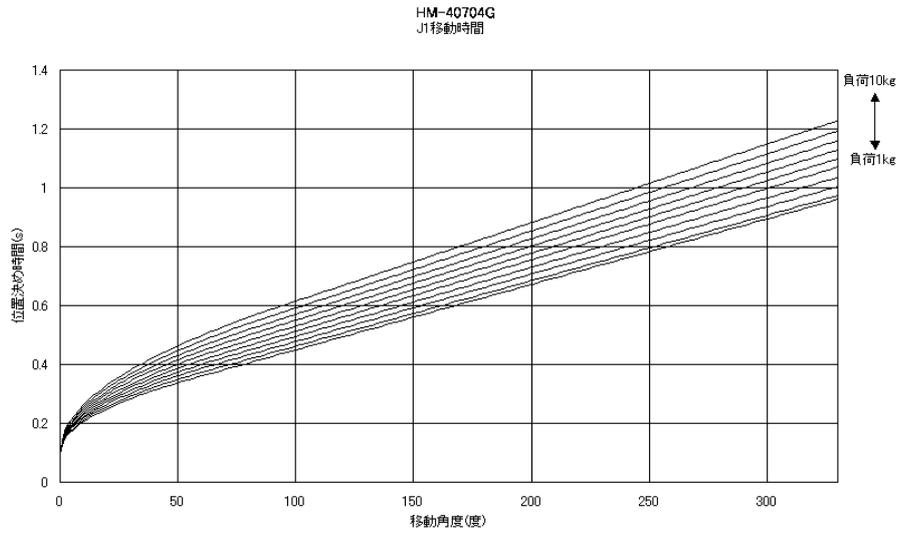


全軸合計 (CP動作)

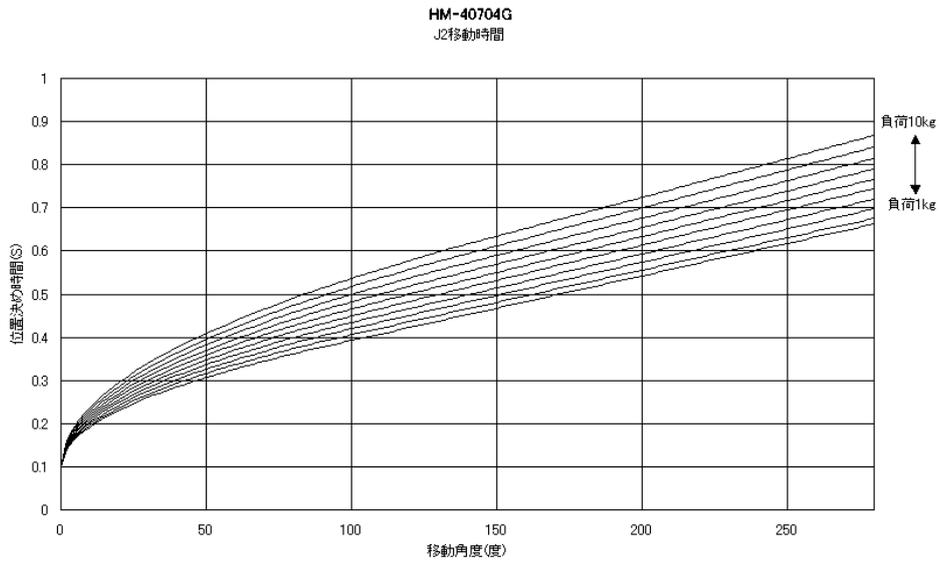


## (6) HM-40704G

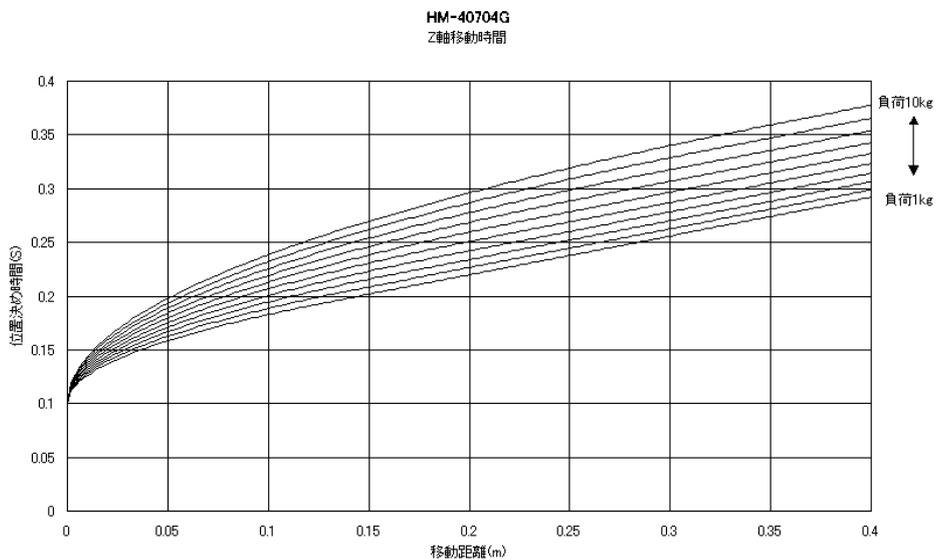
### J1軸 (PTP動作)

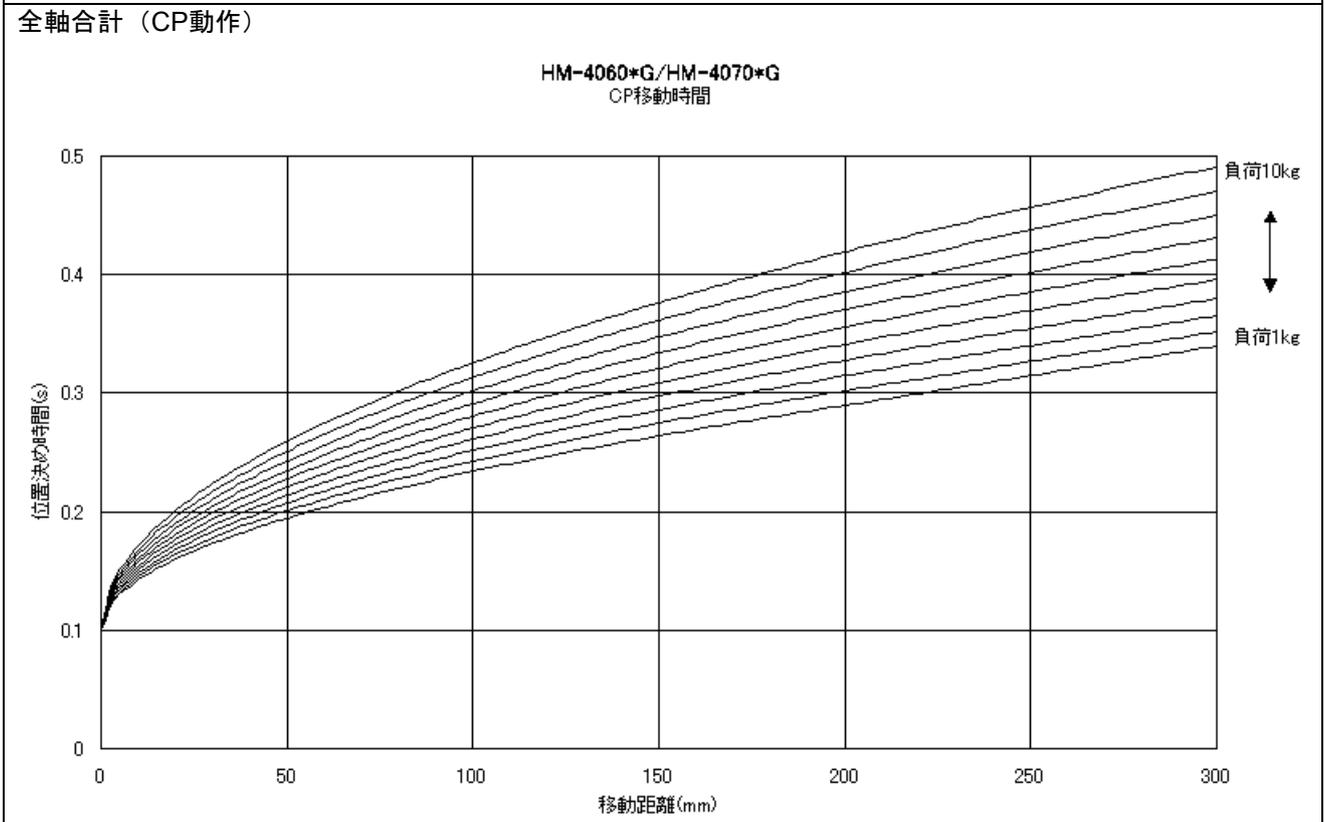
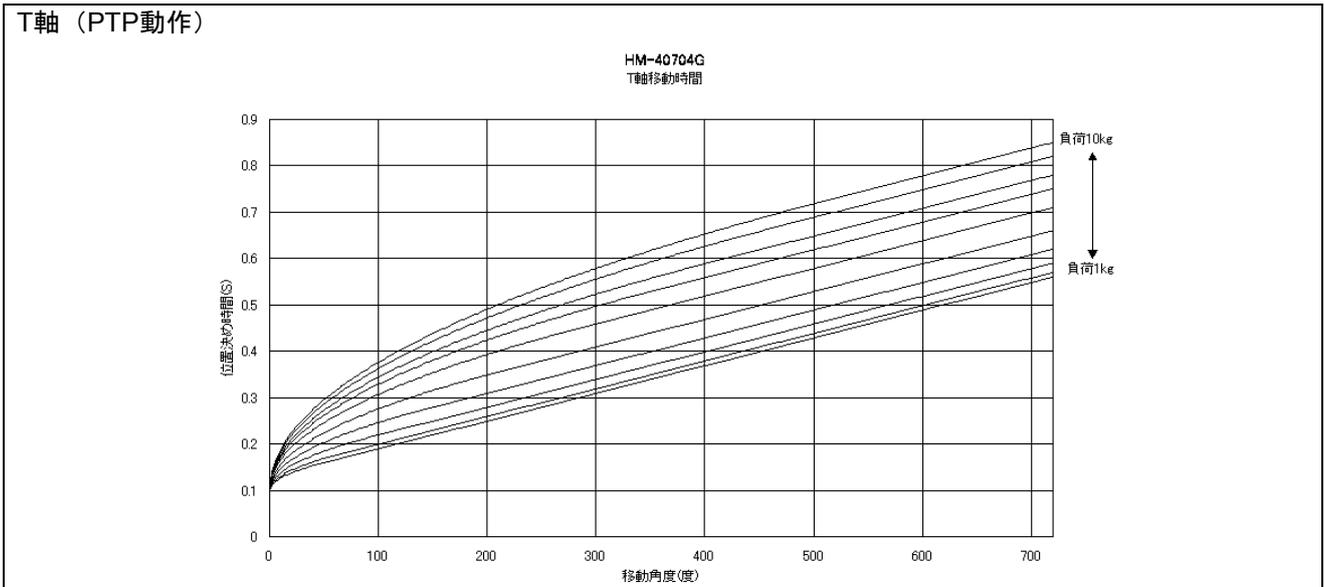


### J2軸 (PTP動作)



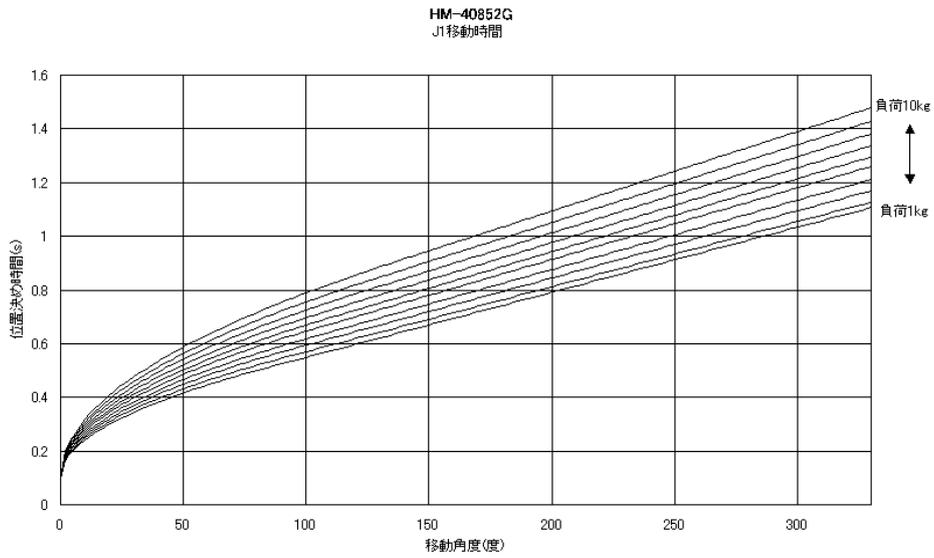
### Z軸 (PTP動作)



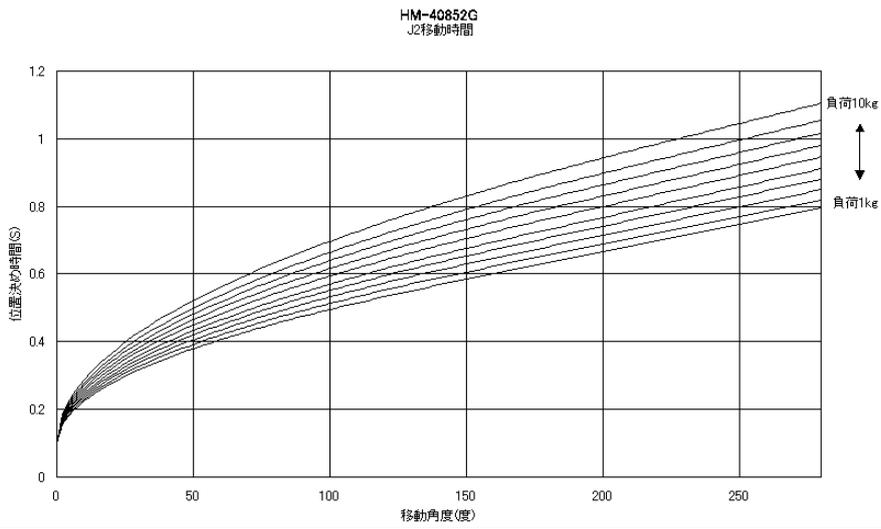


# (7) HM-40852G

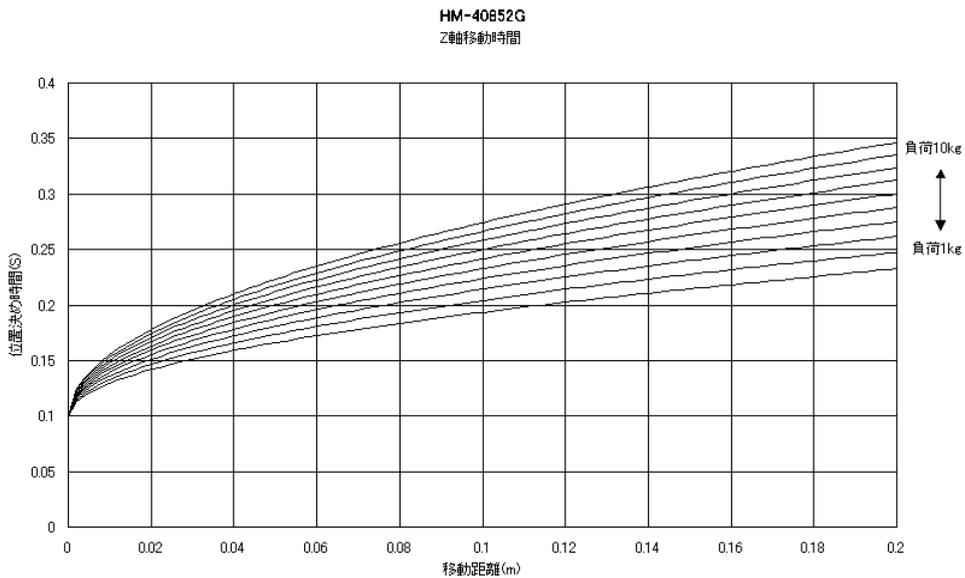
## J1軸 (PTP動作)



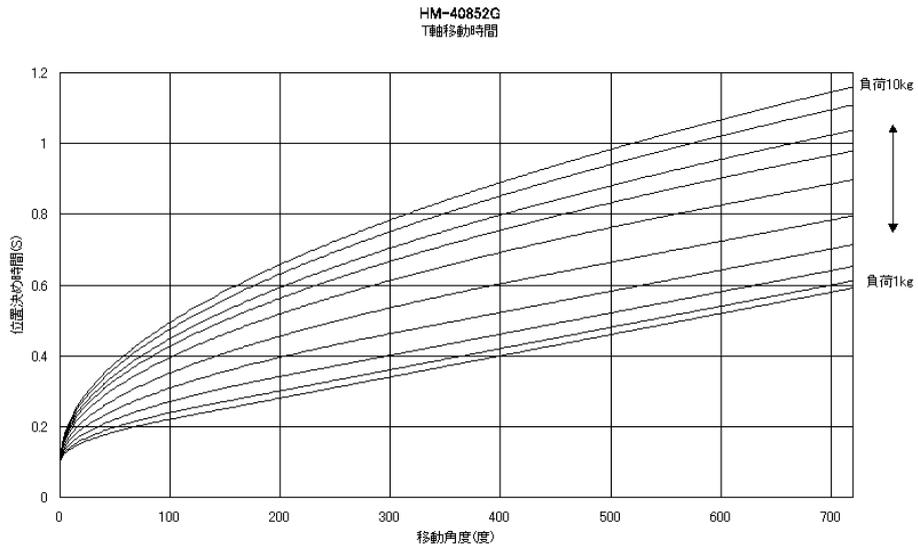
## J2軸 (PTP動作)



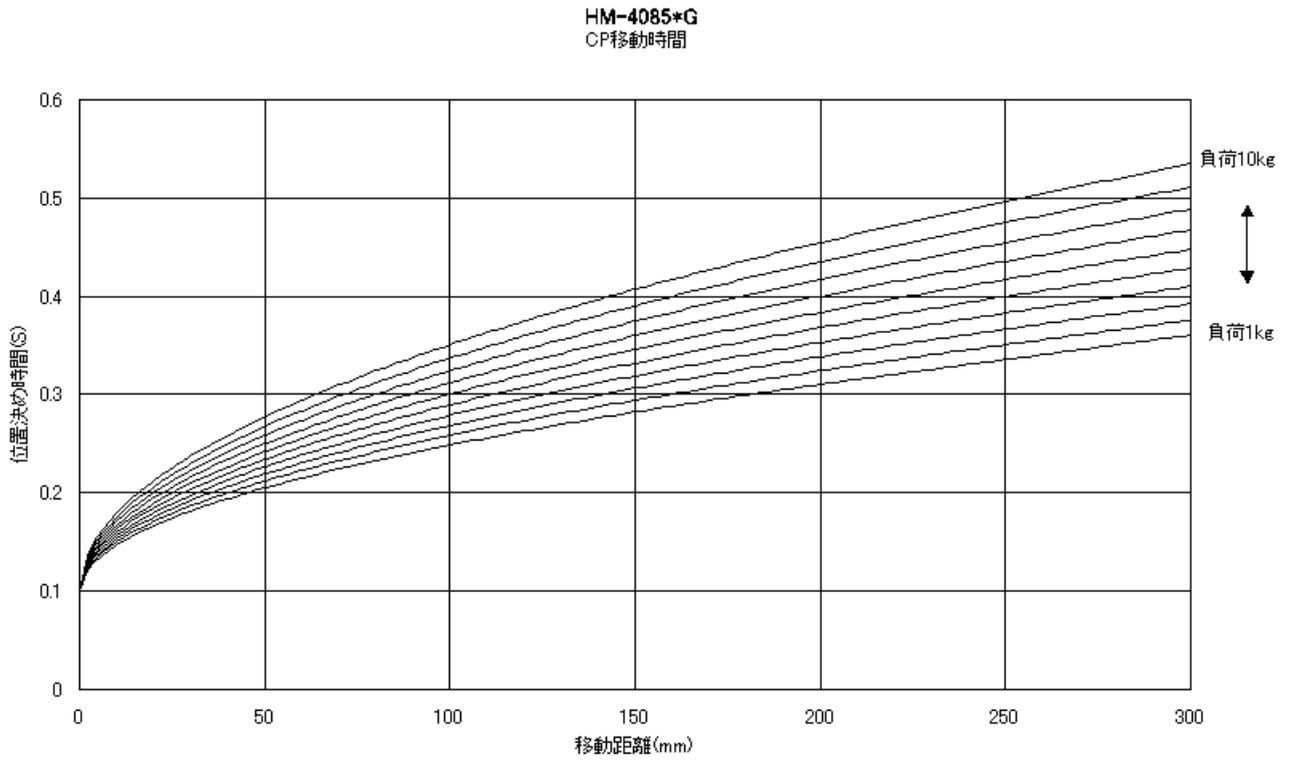
## Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

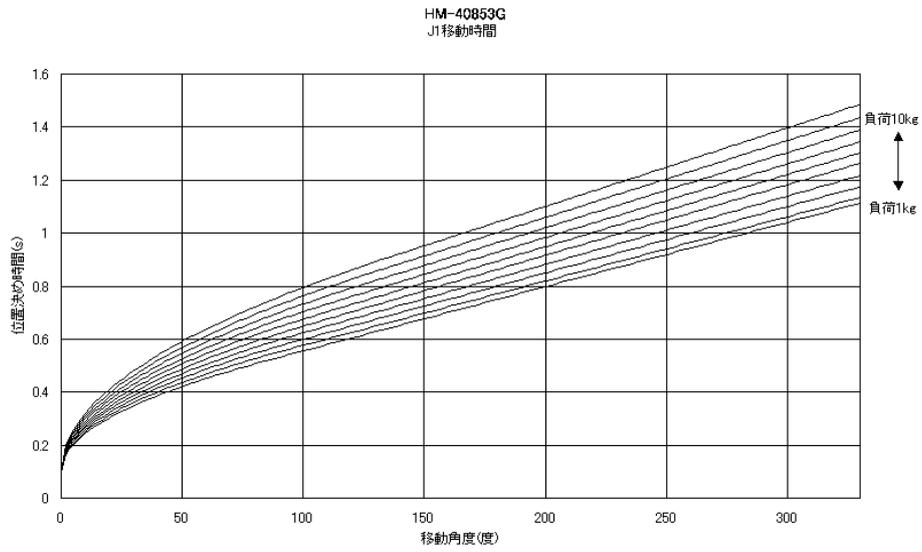


全軸合計 (CP動作)

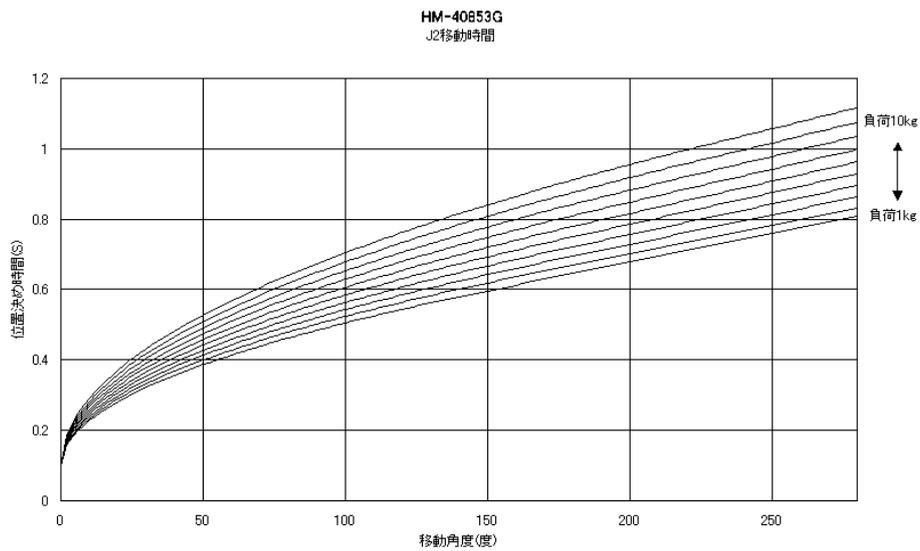


## (8) HM-40853G

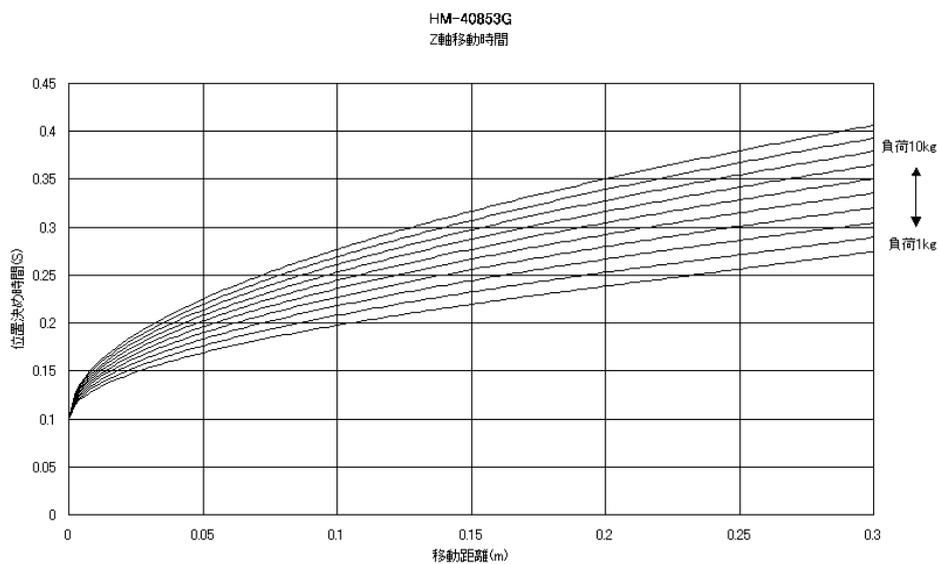
### J1軸 (PTP動作)



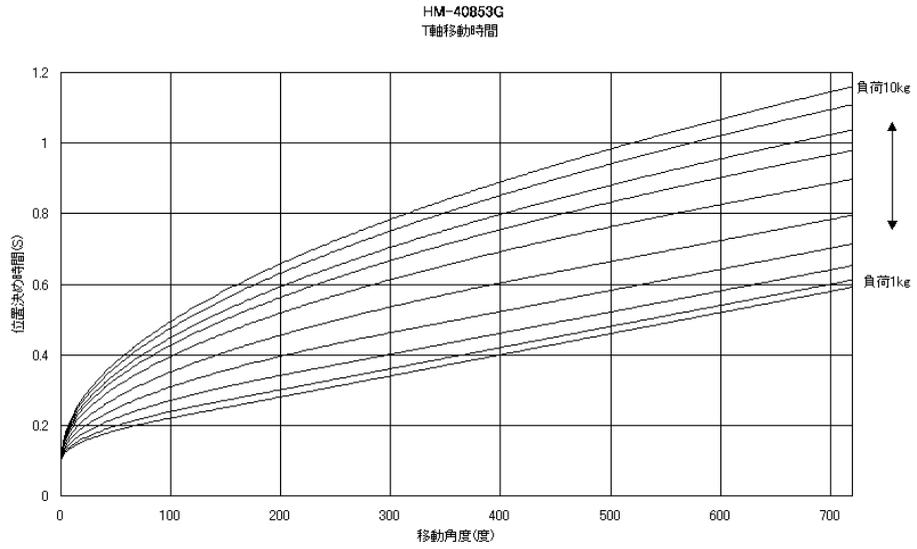
### J2軸 (PTP動作)



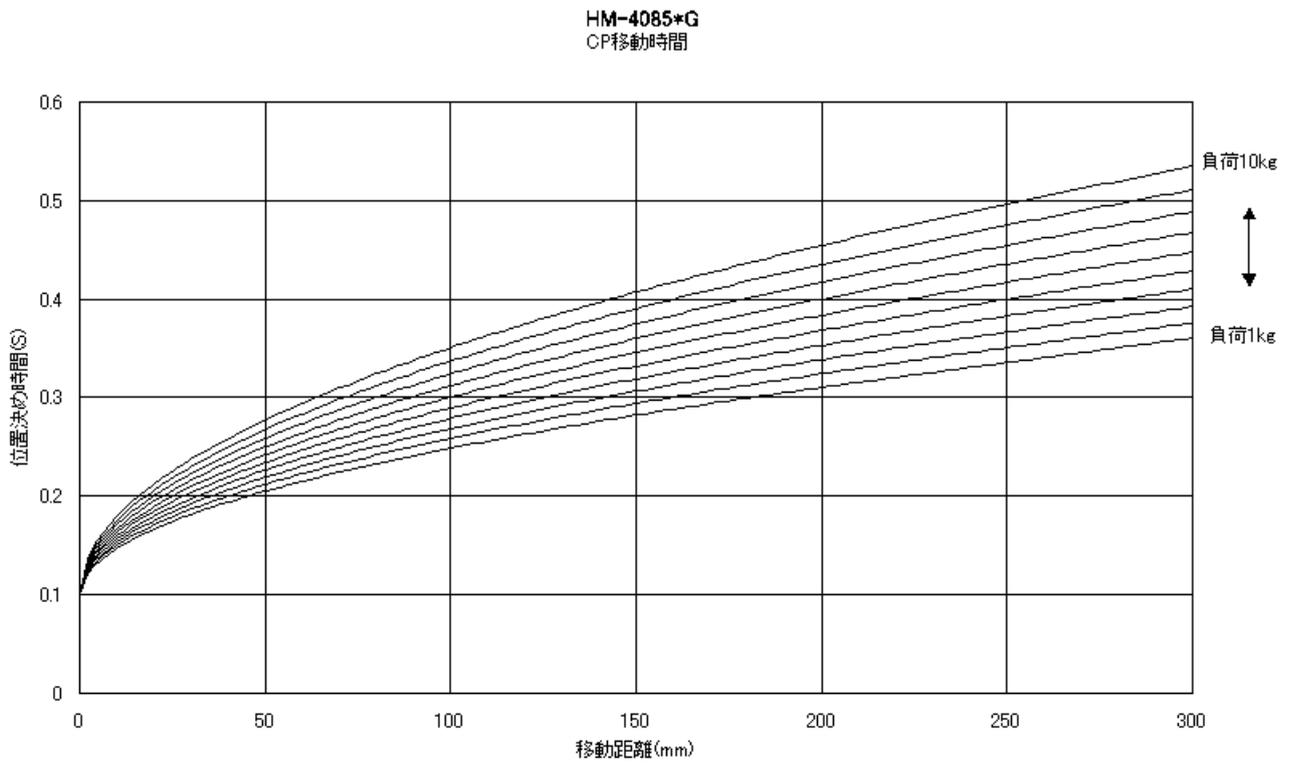
### Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

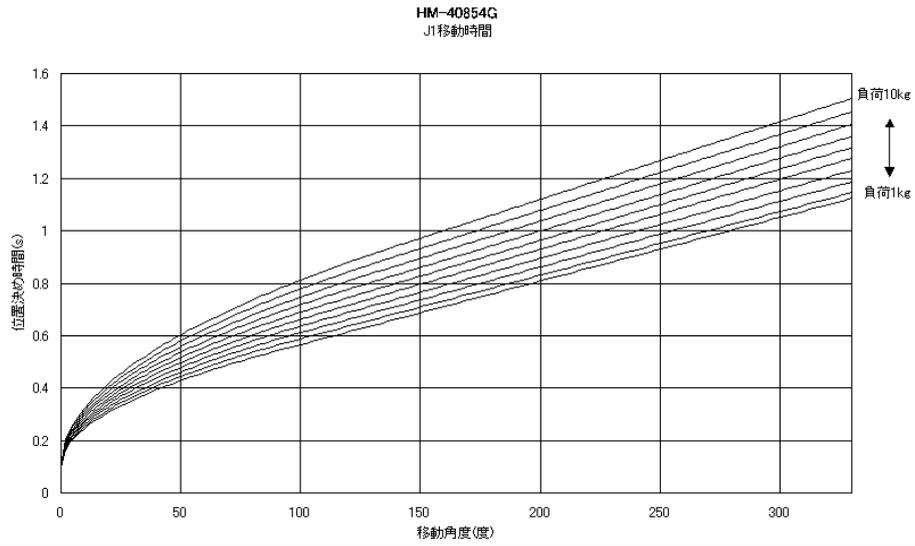


全軸合計 (CP動作)

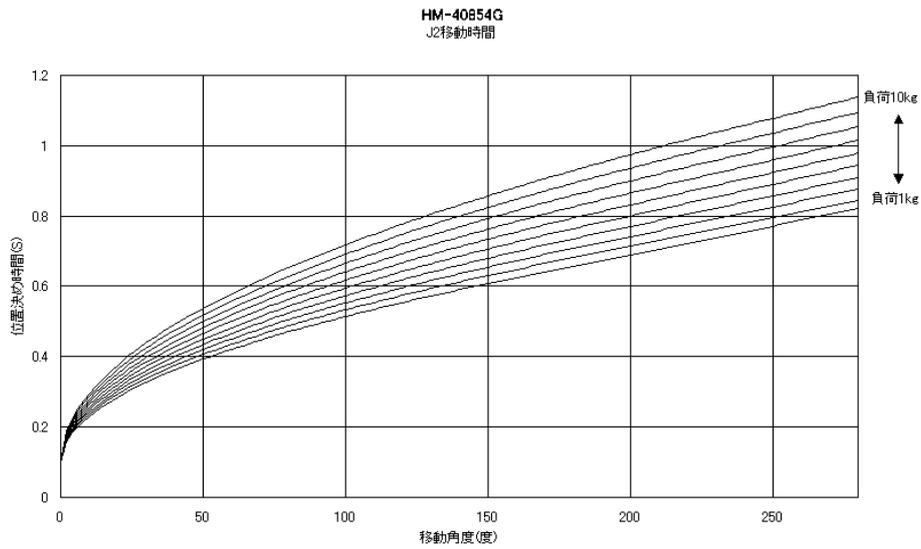


## (9) HM-40854G

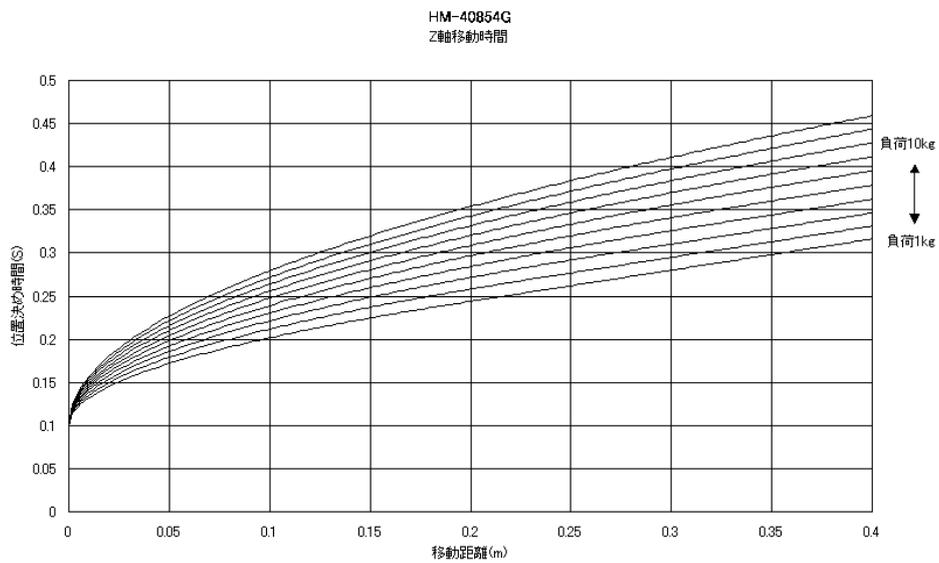
### J1軸 (PTP動作)



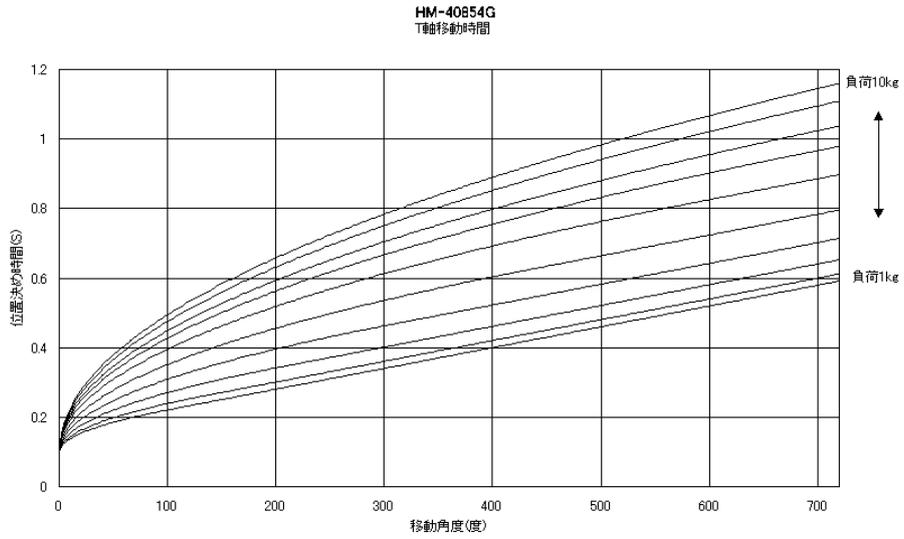
### J2軸 (PTP動作)



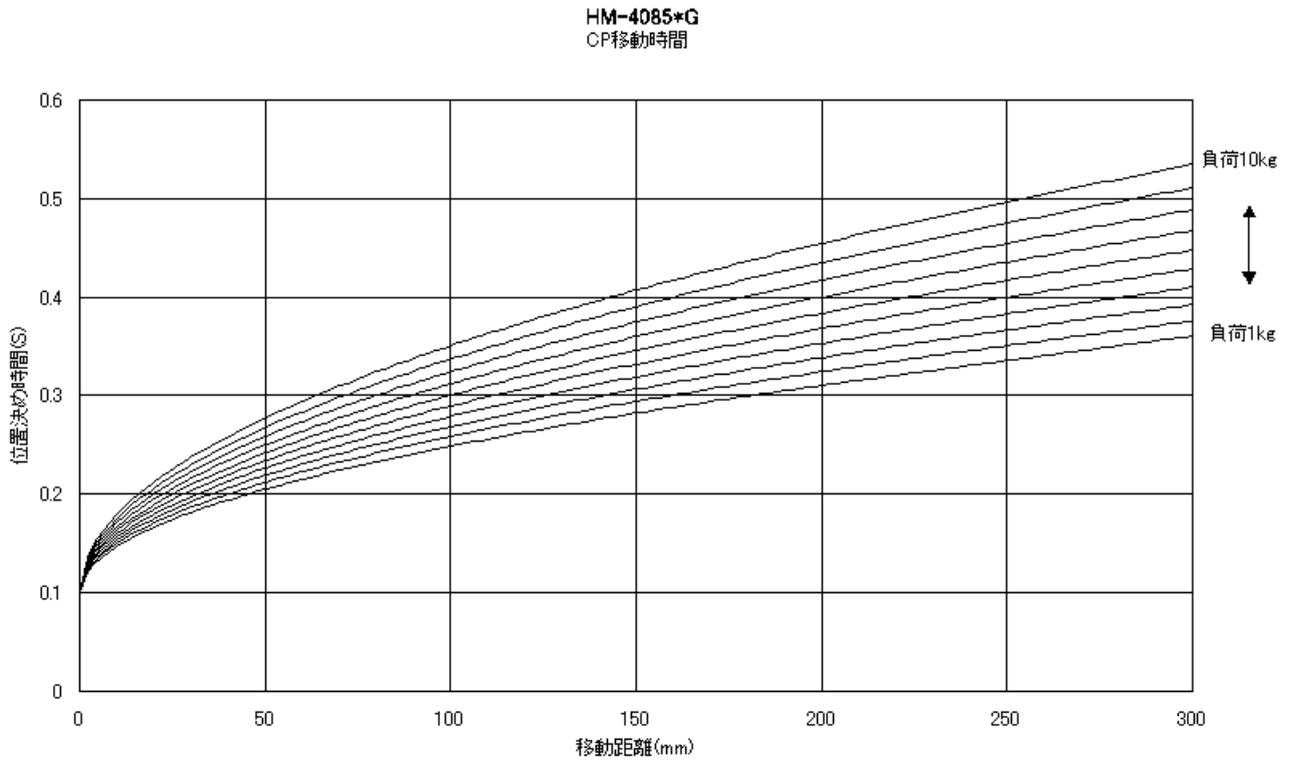
### Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

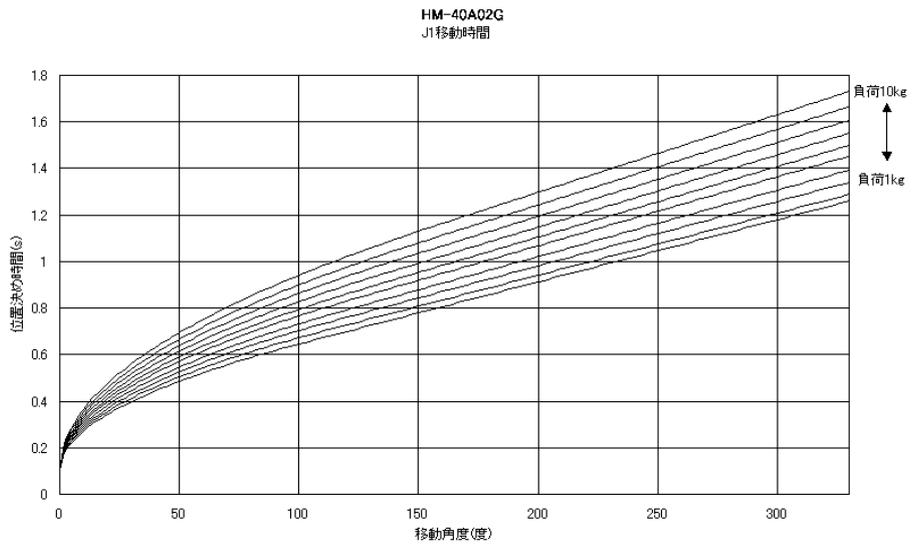


全軸合計 (CP動作)

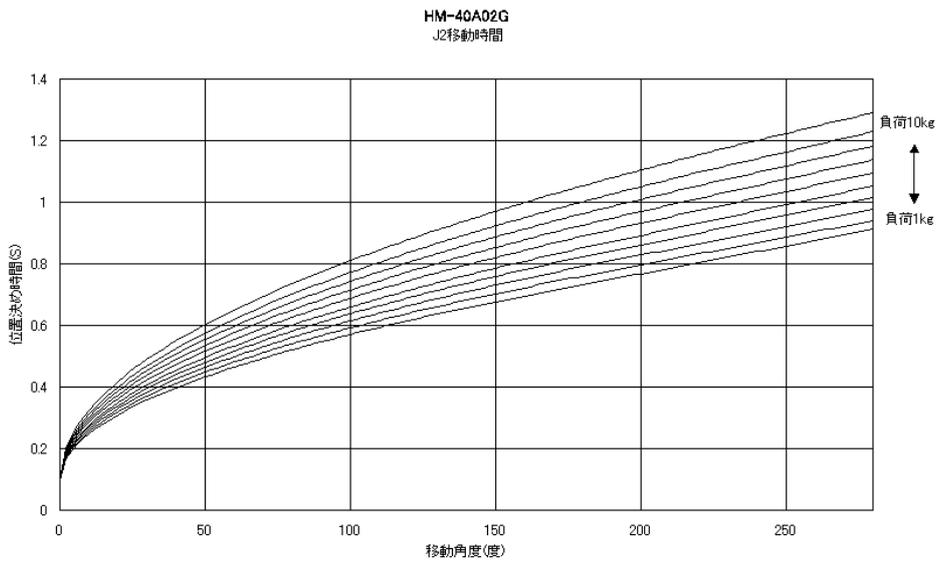


# (10) HM-40A02G

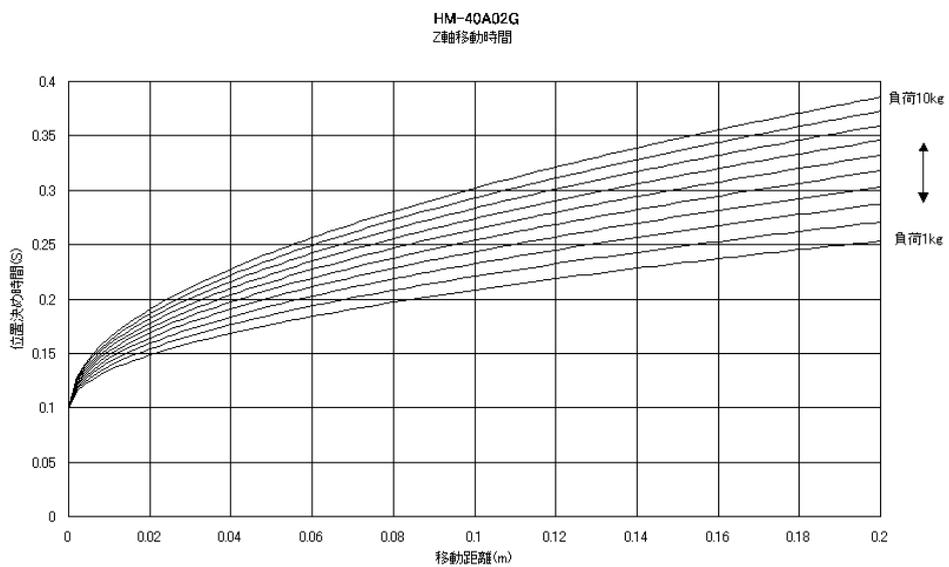
## J1軸 (PTP動作)



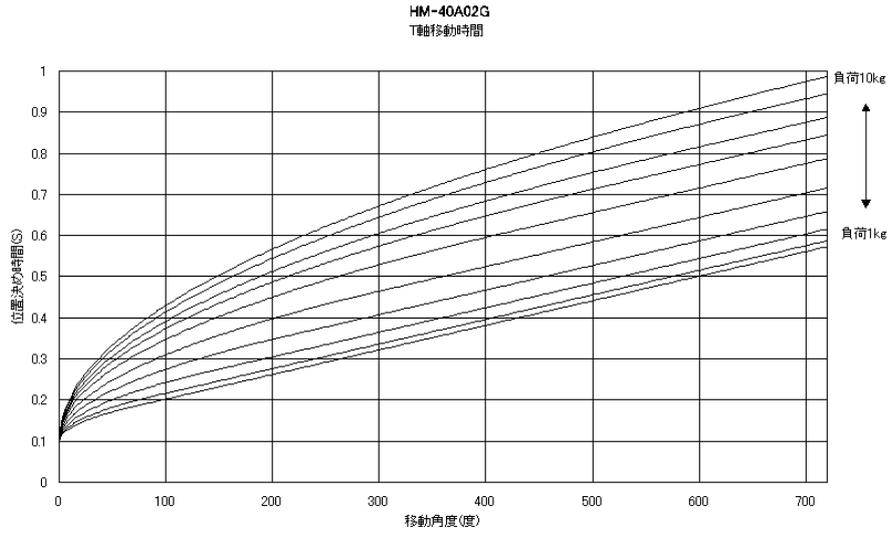
## J2軸 (PTP動作)



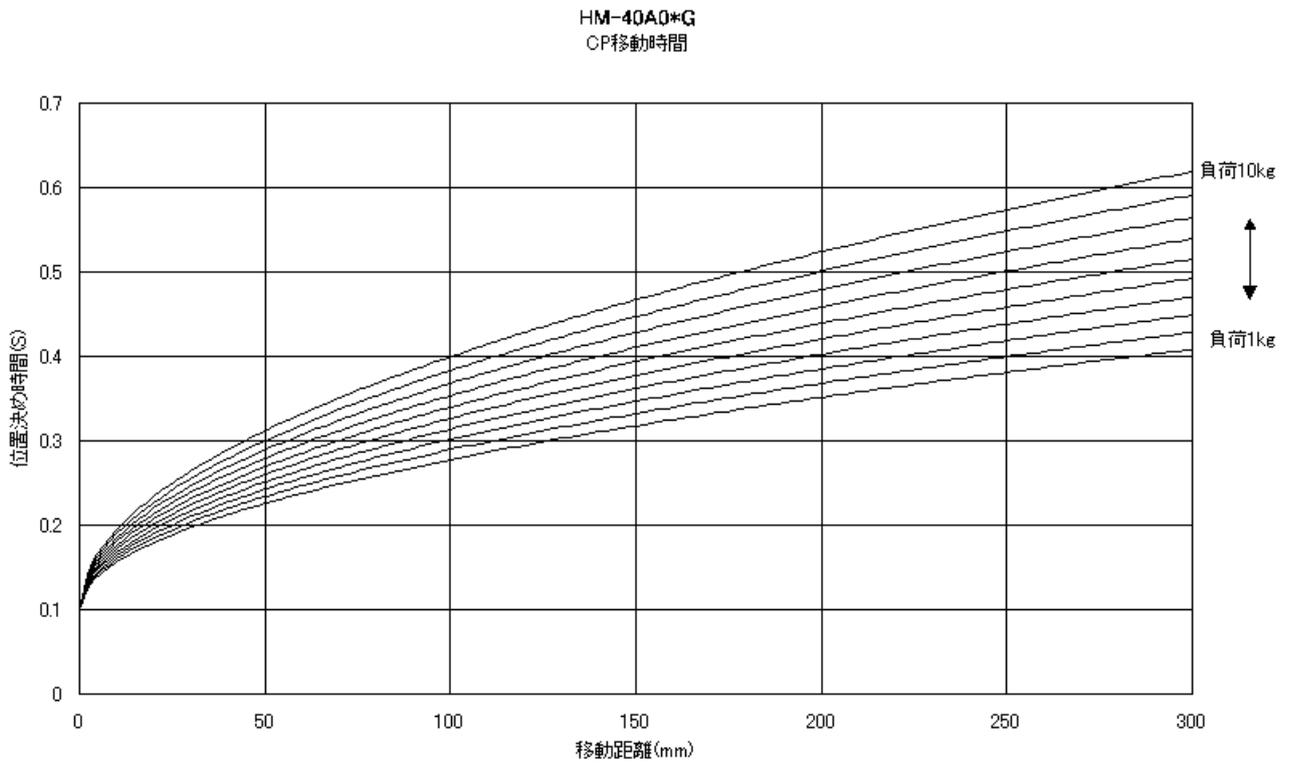
## Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

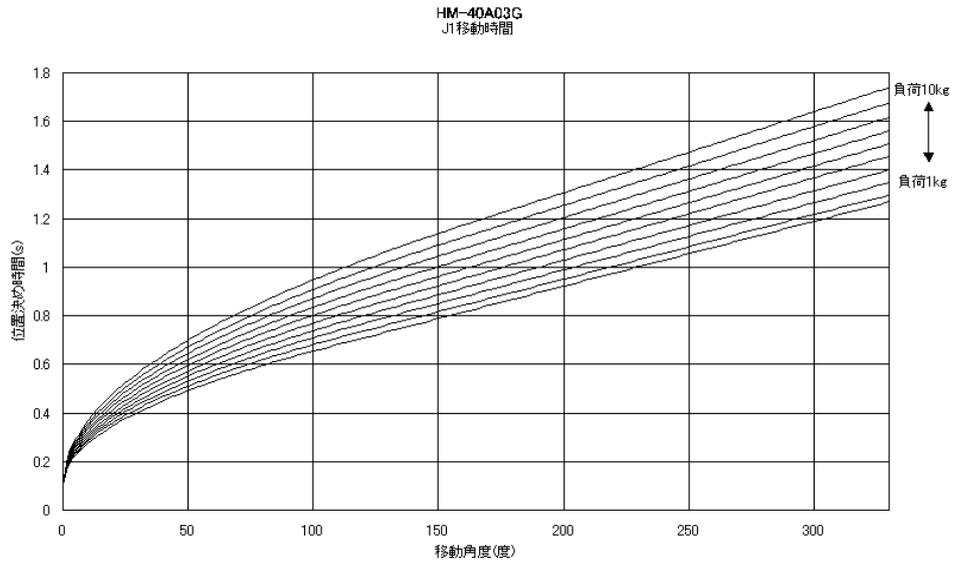


全軸合計 (CP動作)

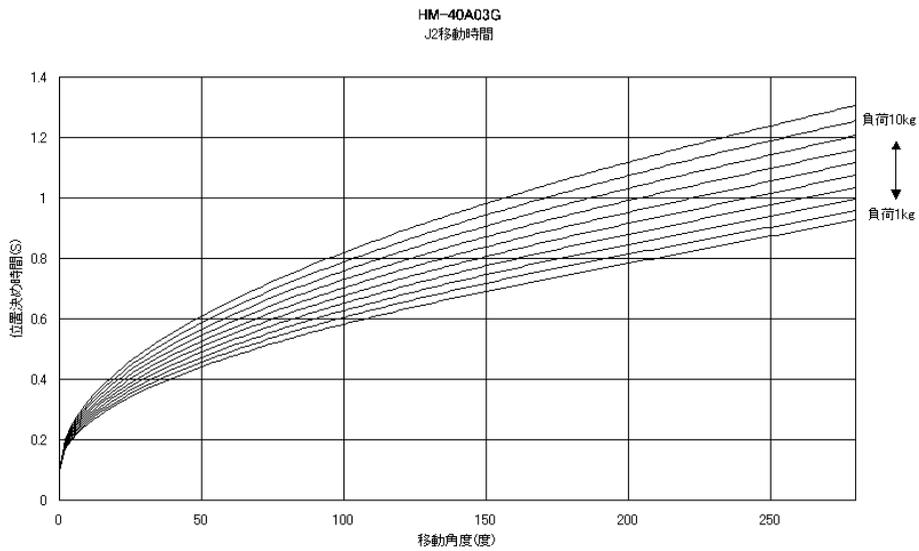


# (11) HM-40A03G

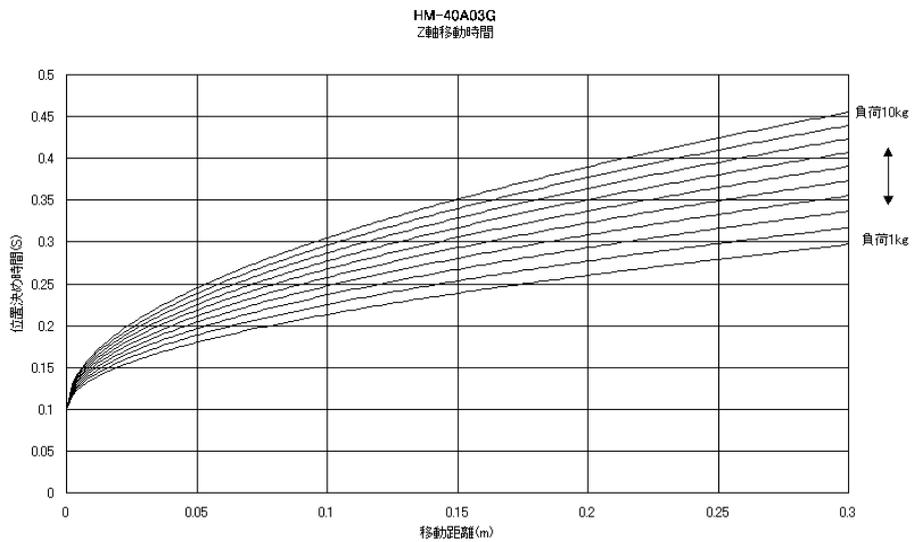
## J1軸 (PTP動作)



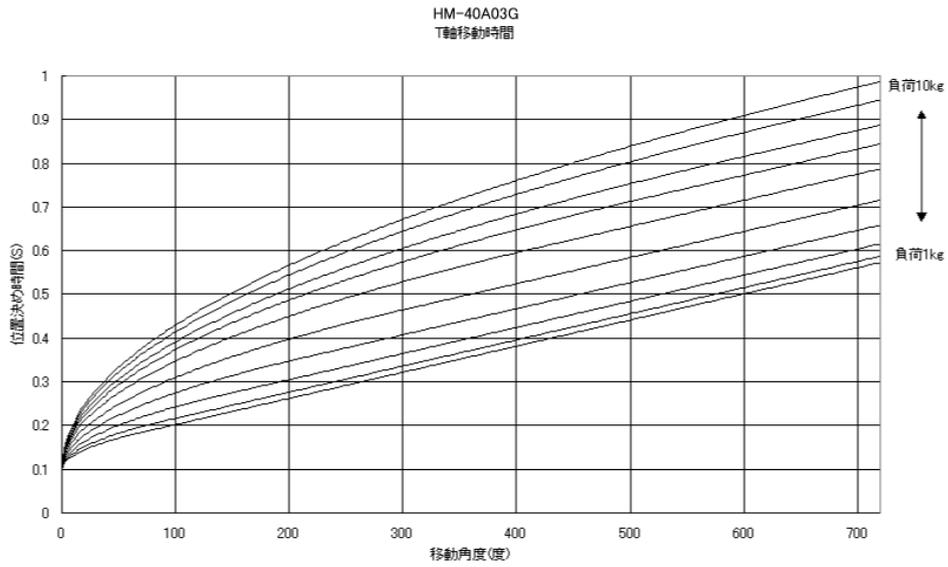
## J2軸 (PTP動作)



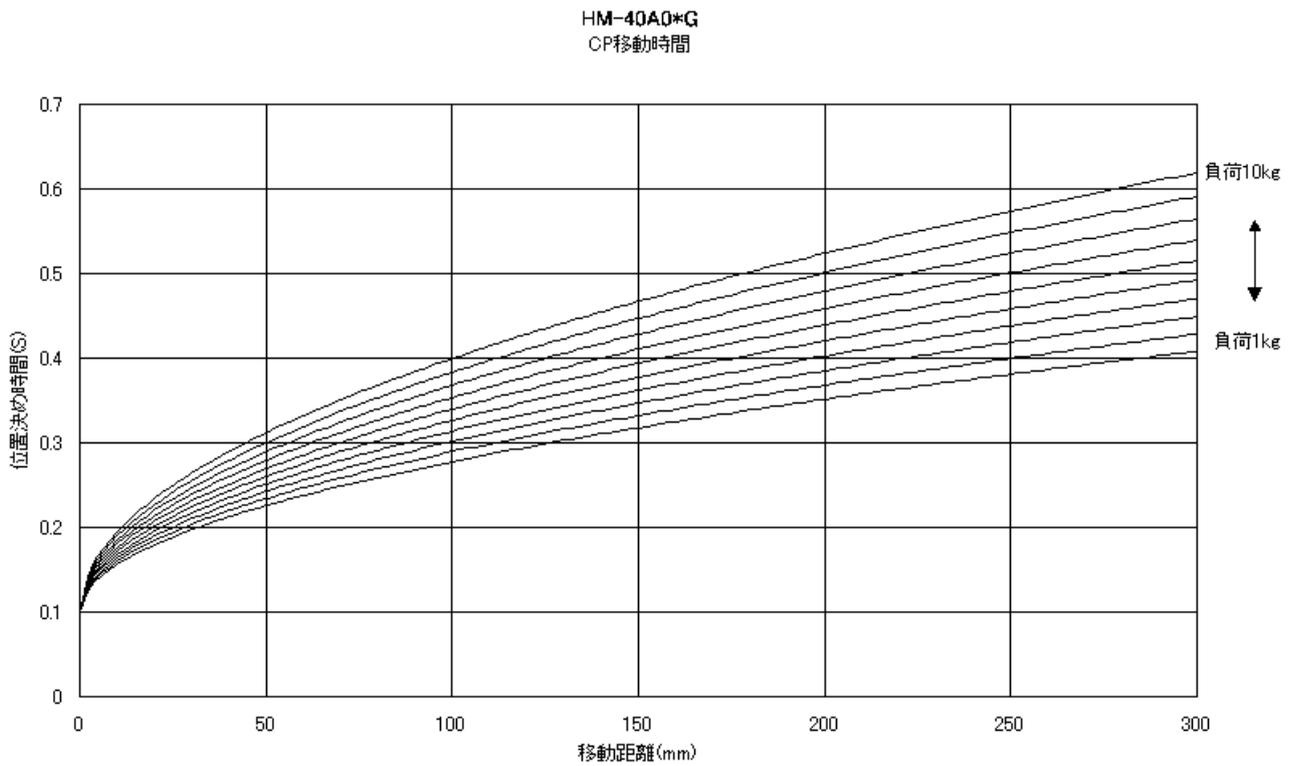
## Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

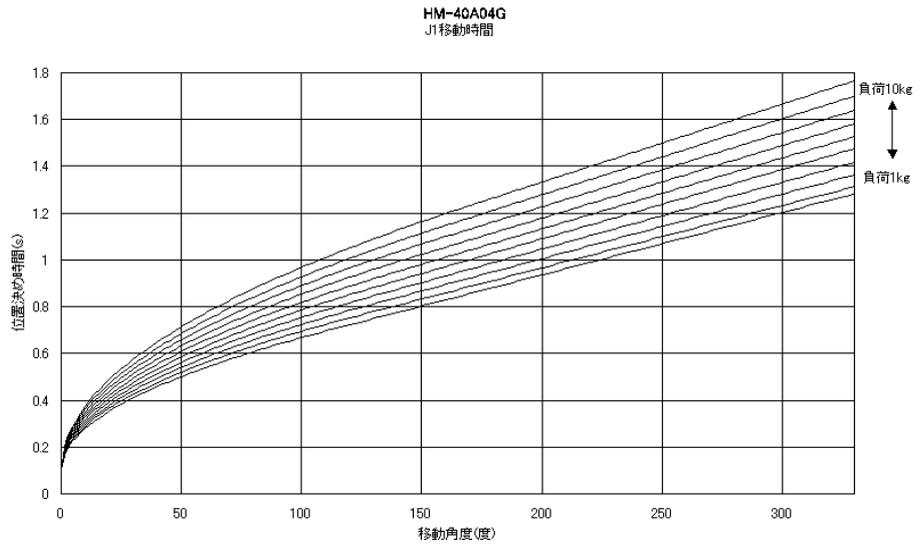


全軸合計 (CP動作)

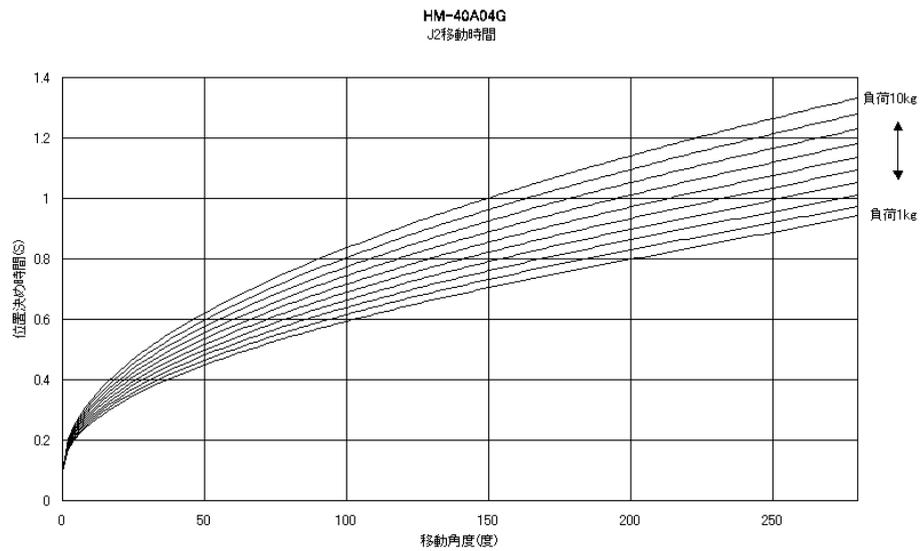


# (12) HM-40A04G

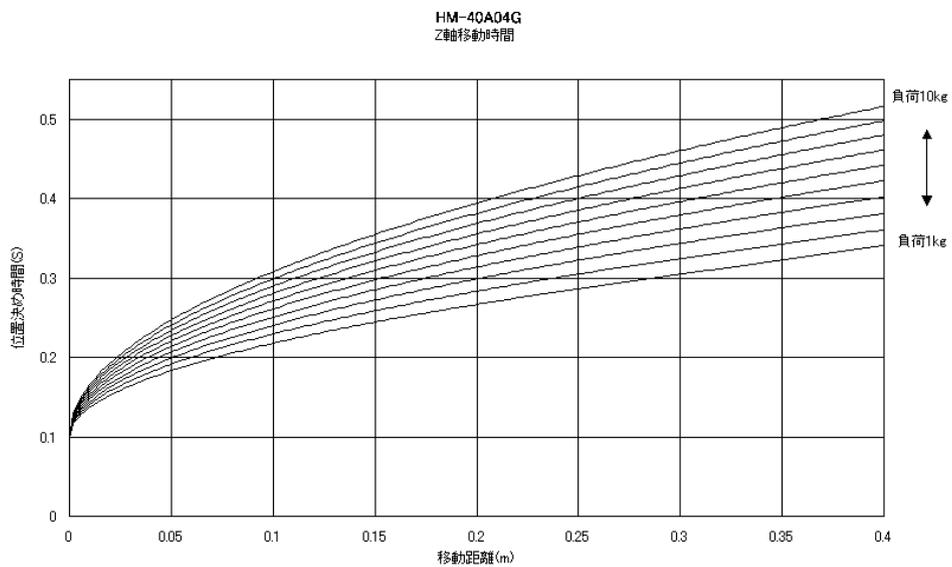
## J1軸 (PTP動作)



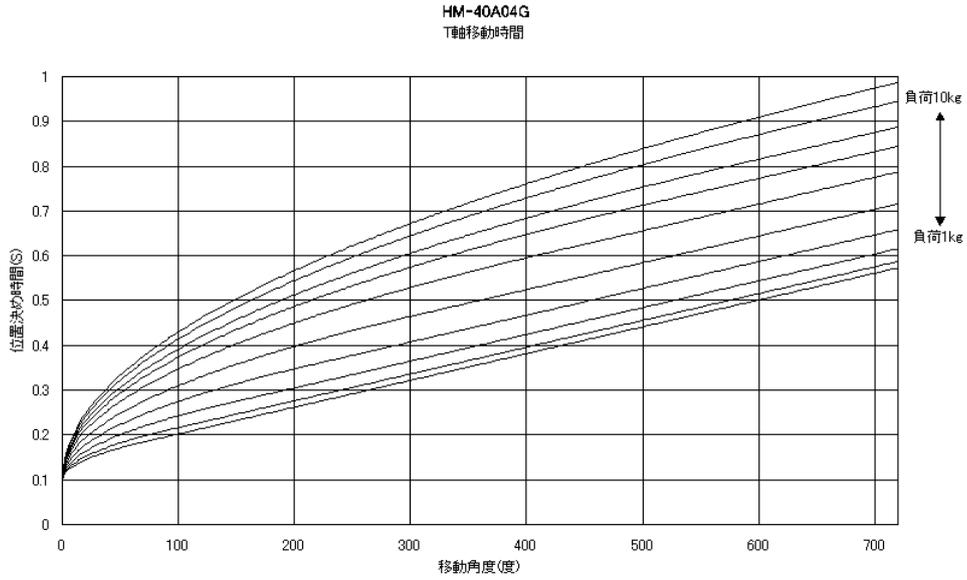
## J2軸 (PTP動作)



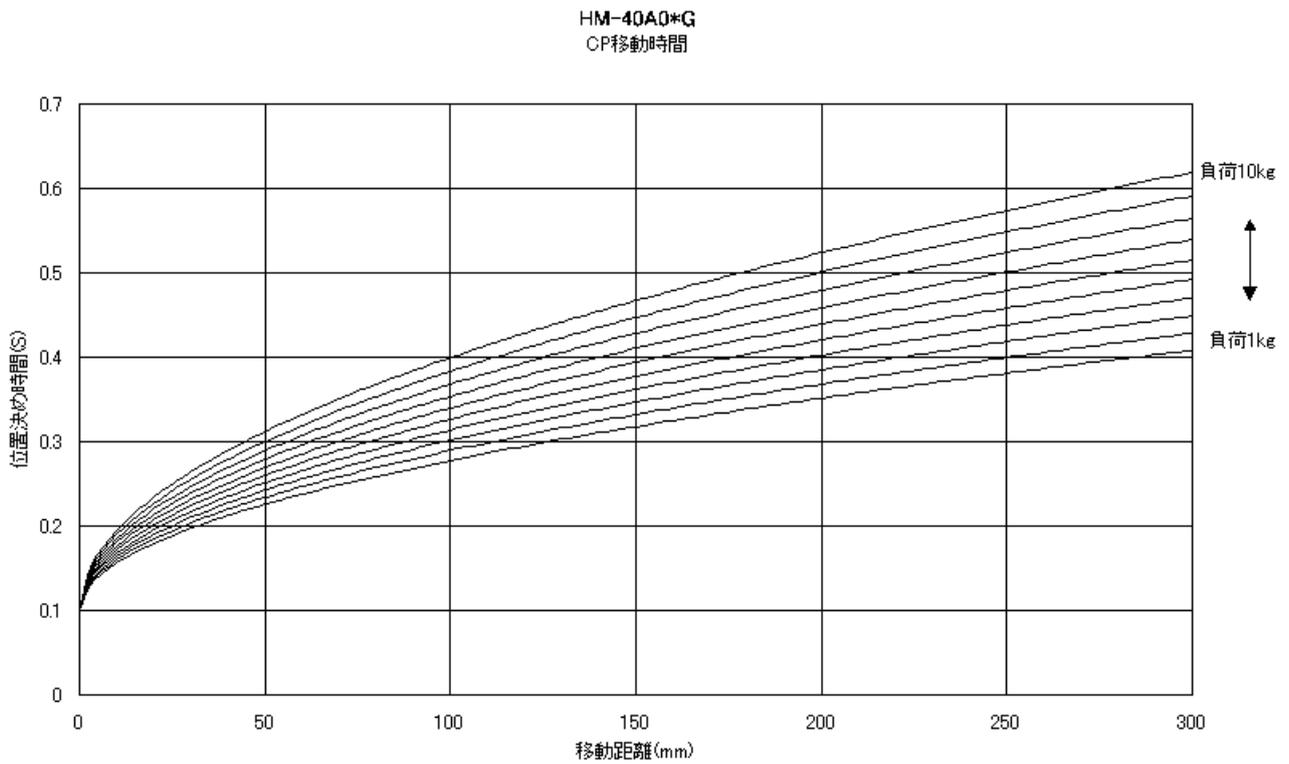
## Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

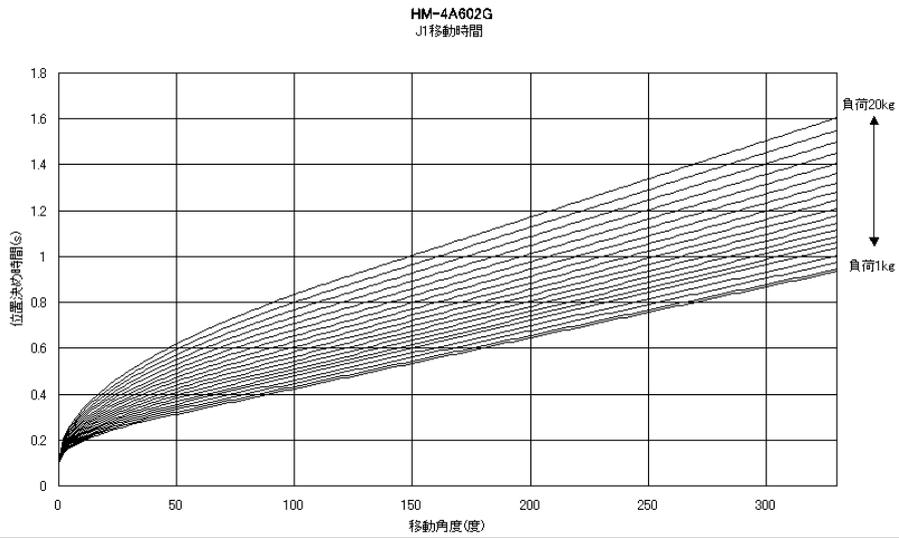


全軸合計 (CP動作)

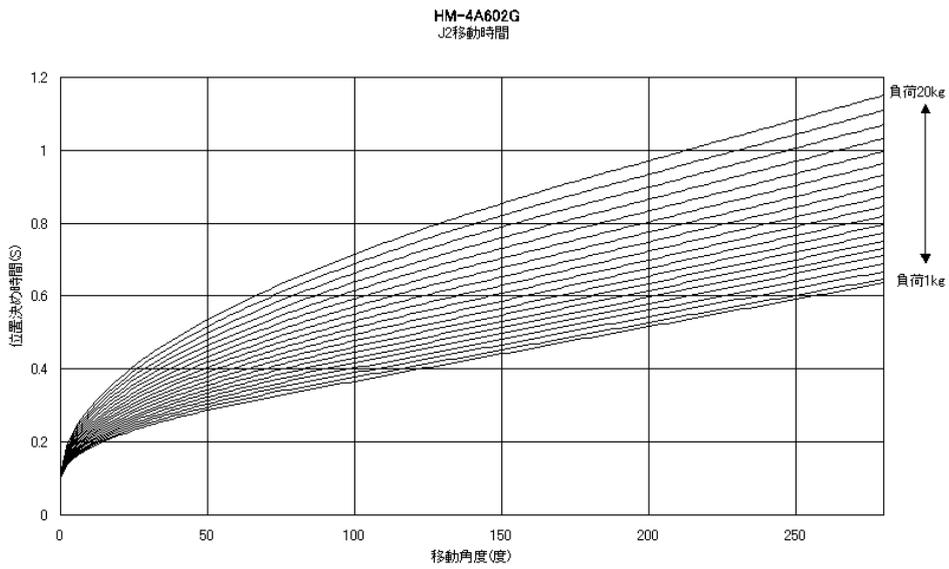


# (13) HM-4A602G

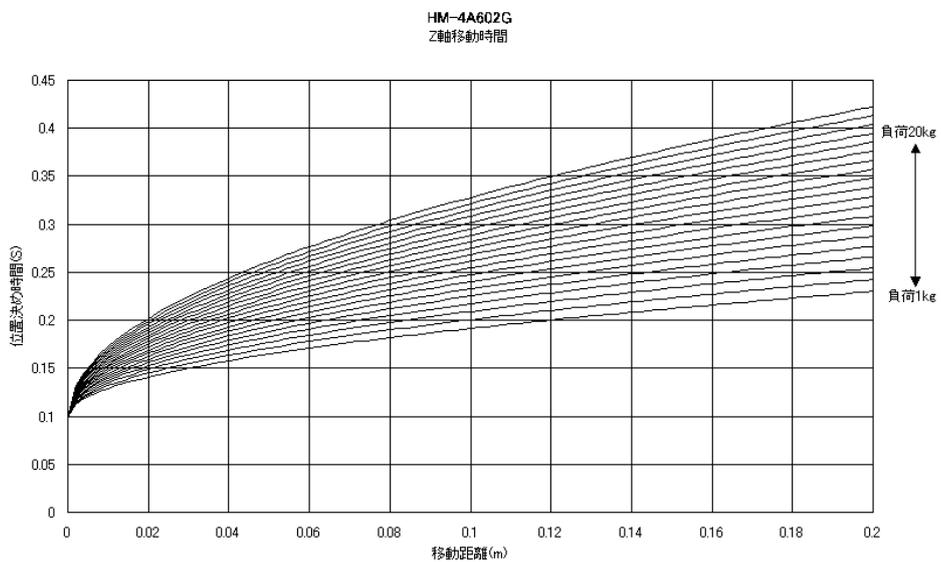
## J1軸 (PTP動作)



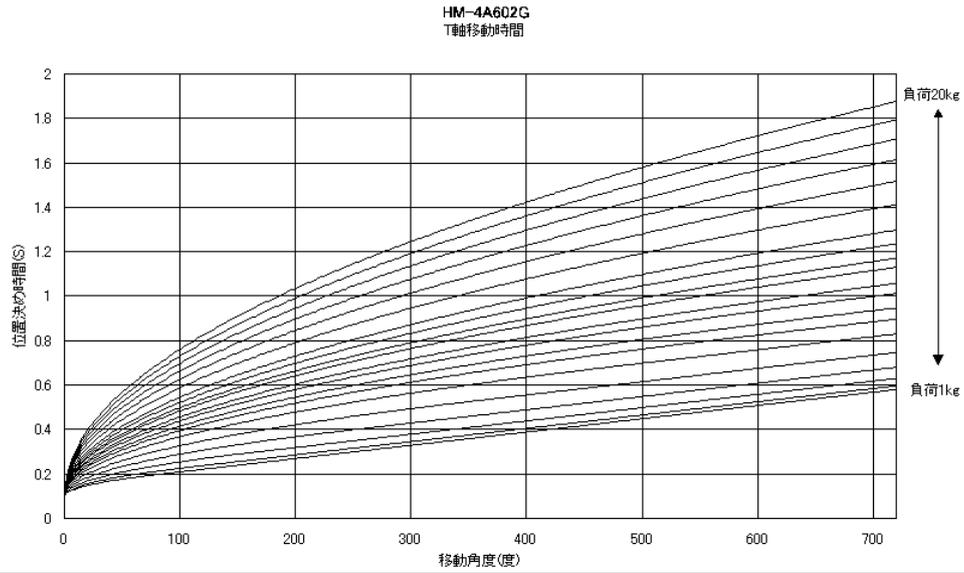
## J2軸 (PTP動作)



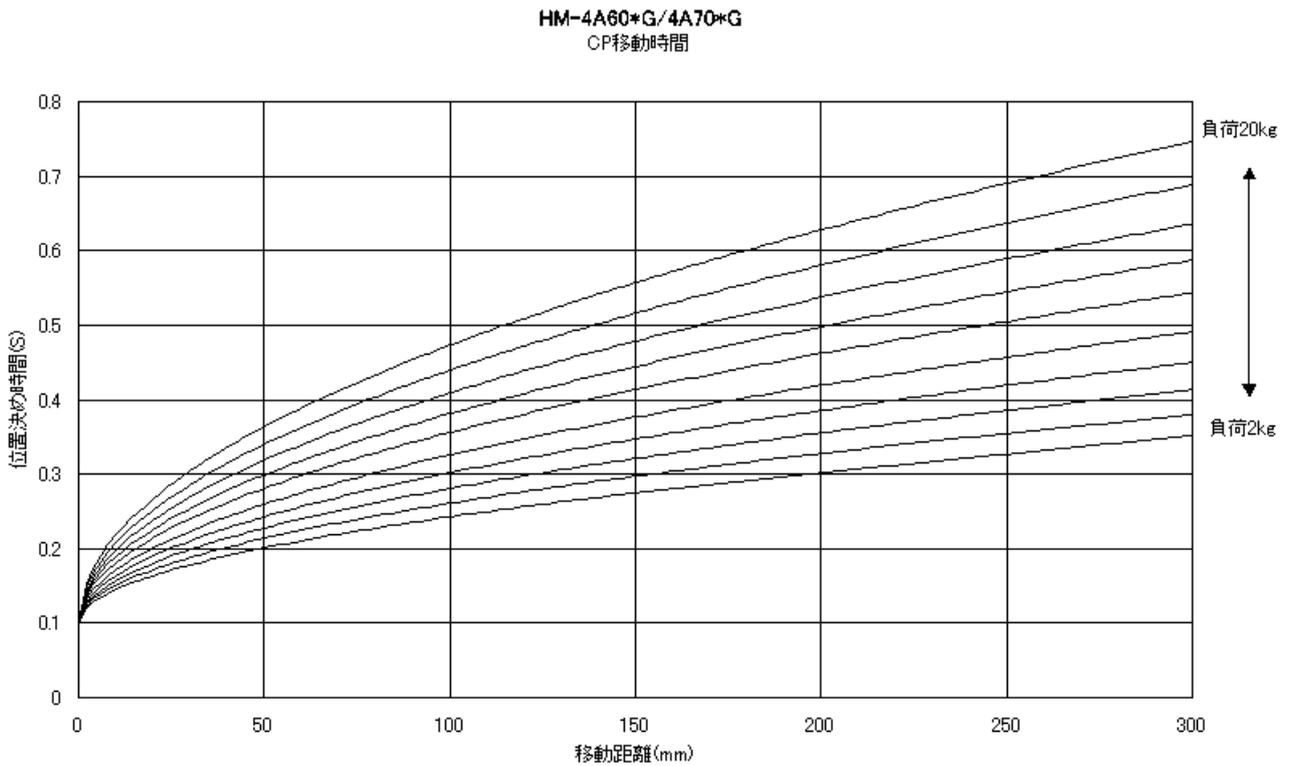
## Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

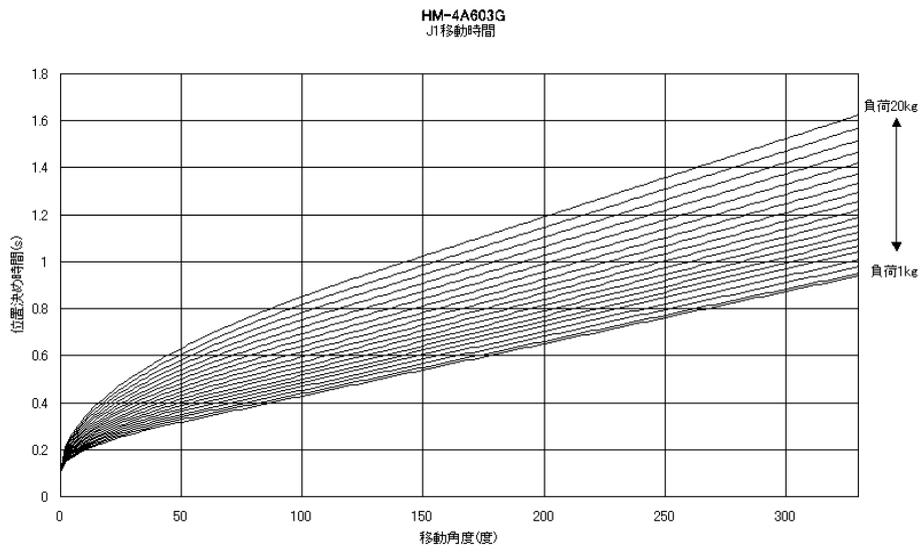


全軸合計 (CP動作)

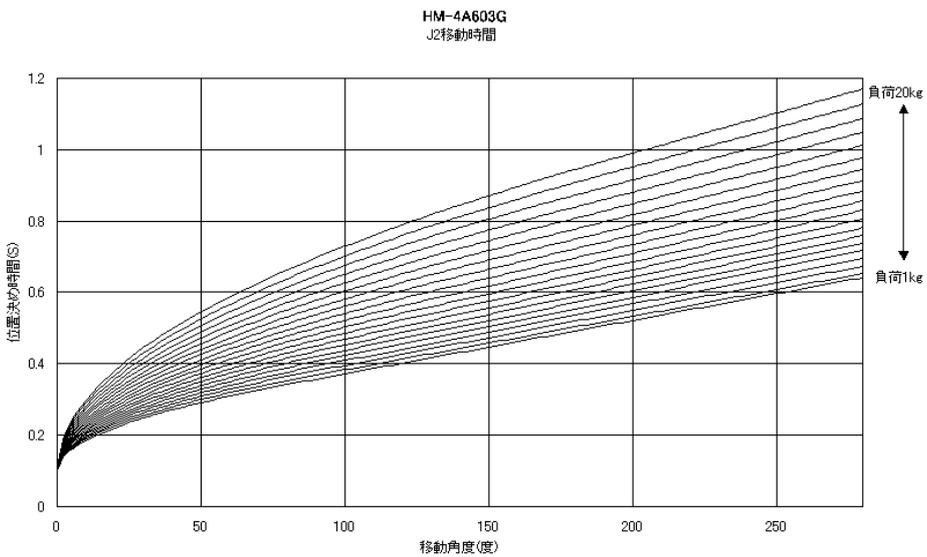


# (14) HM-4A603G

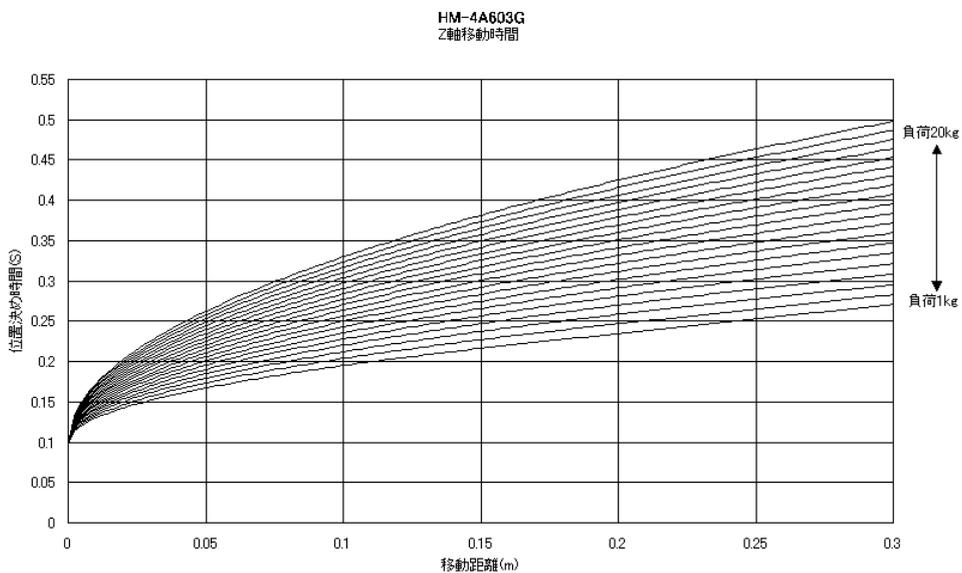
## J1軸 (PTP動作)



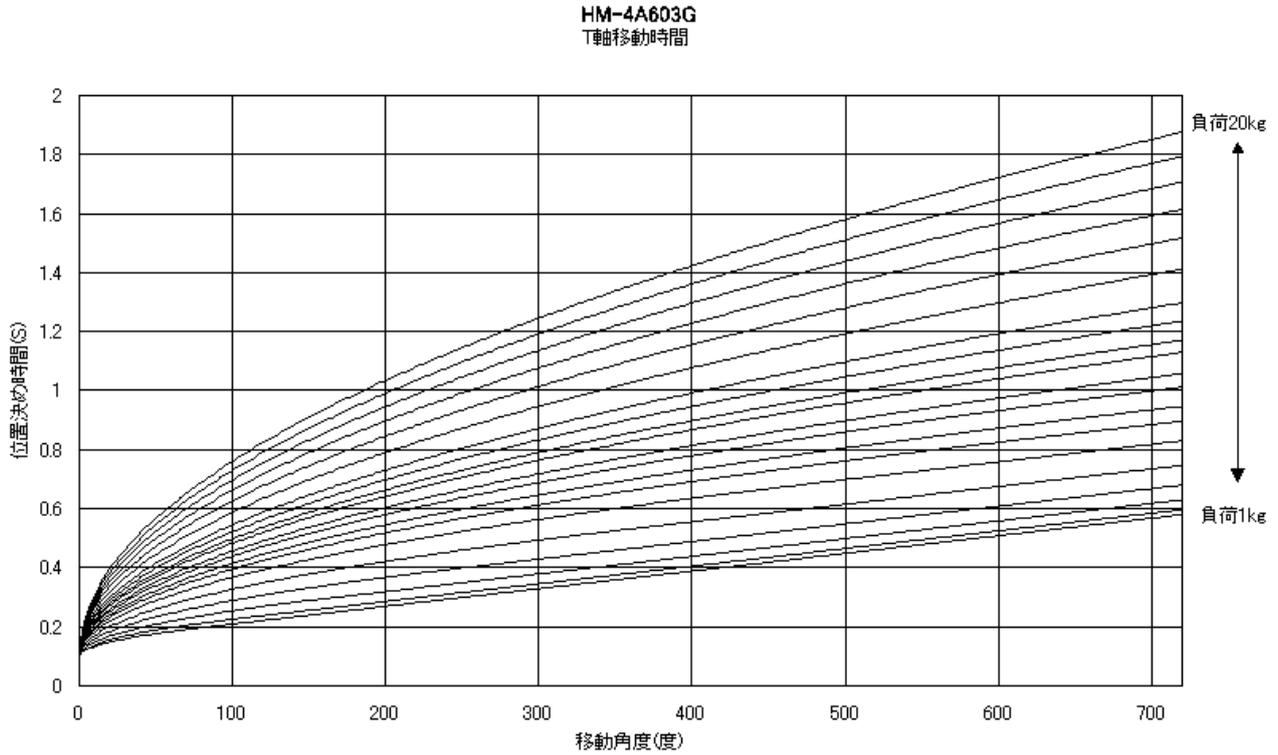
## J2軸 (PTP動作)



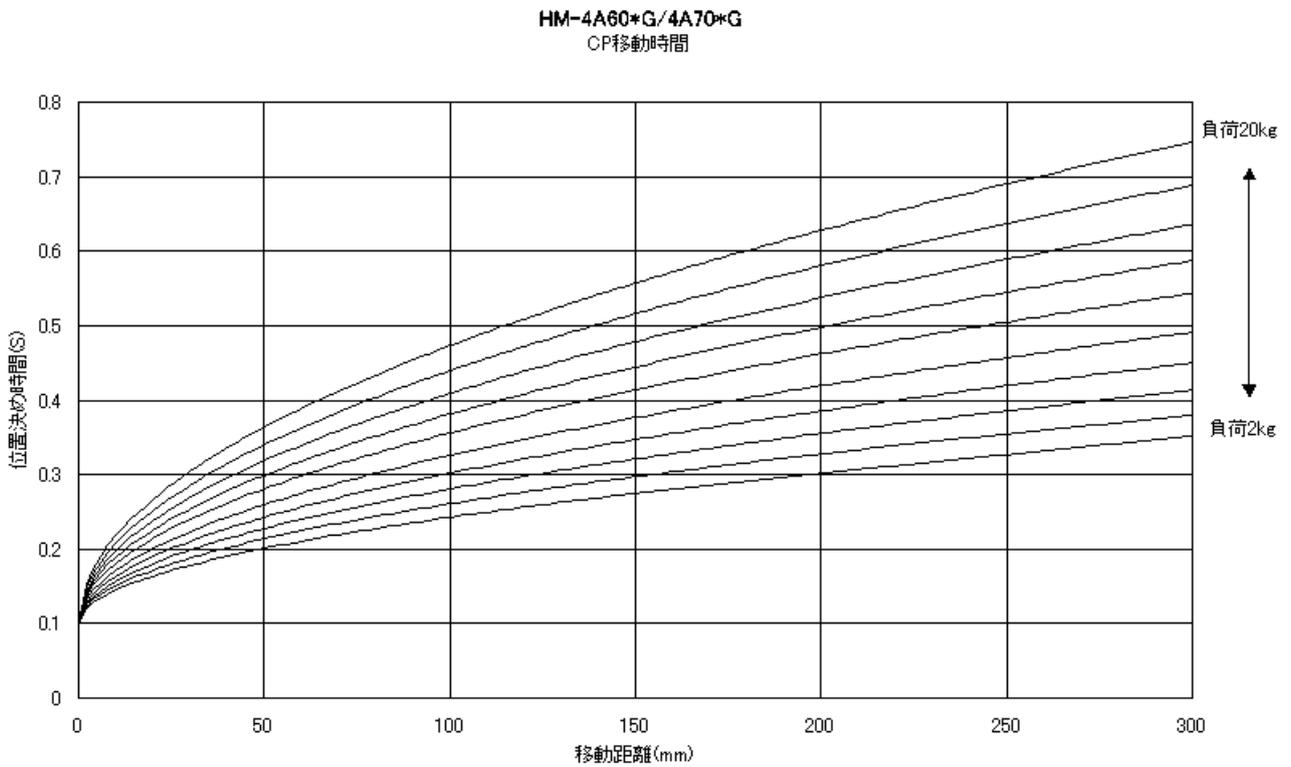
## Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

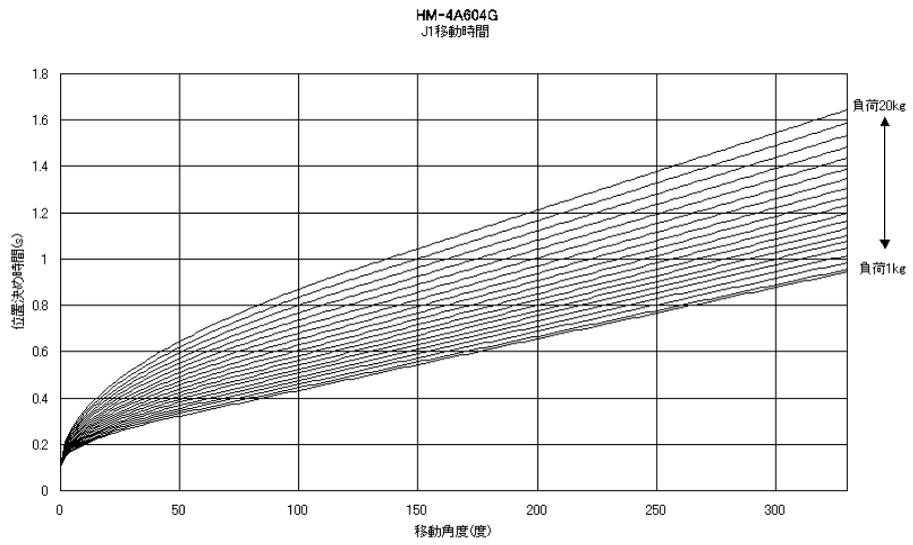


全軸合計 (CP動作)

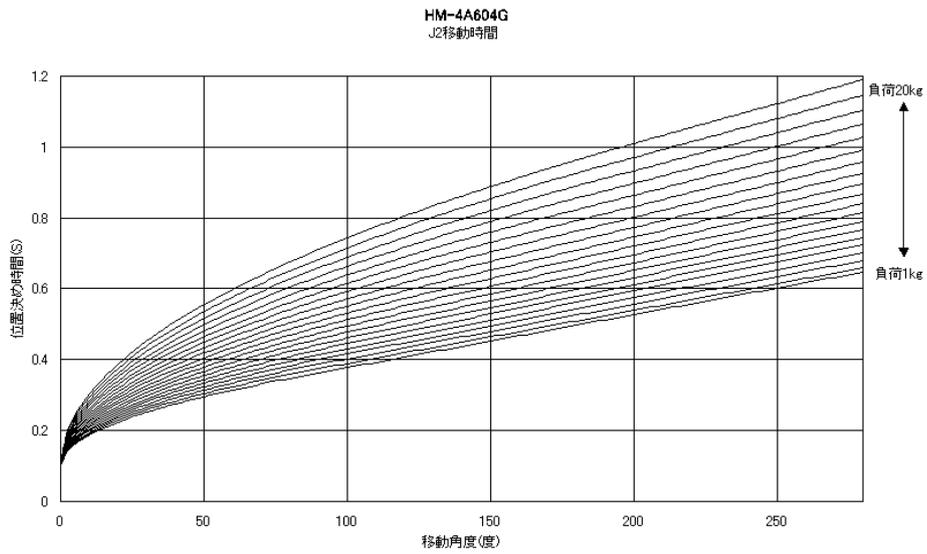


# (15) HM-4A604G

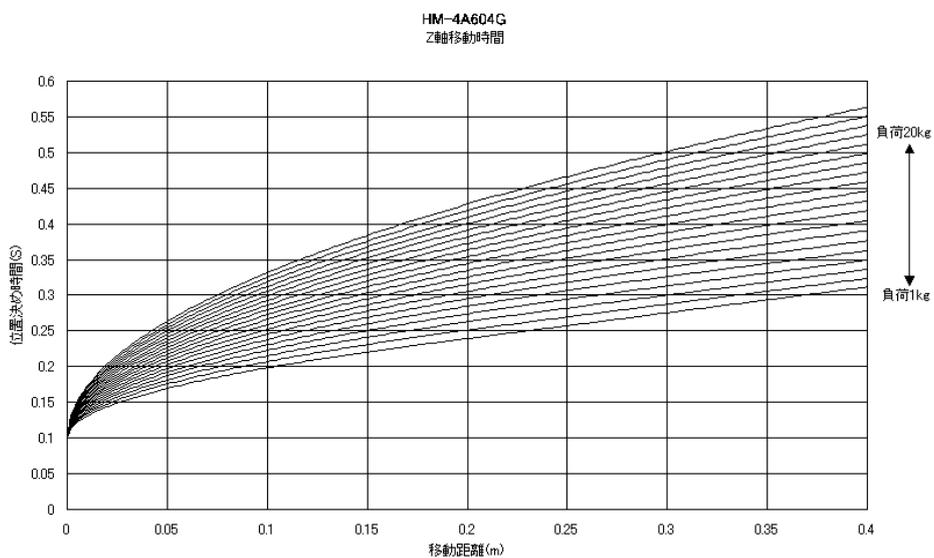
## J1軸 (PTP動作)



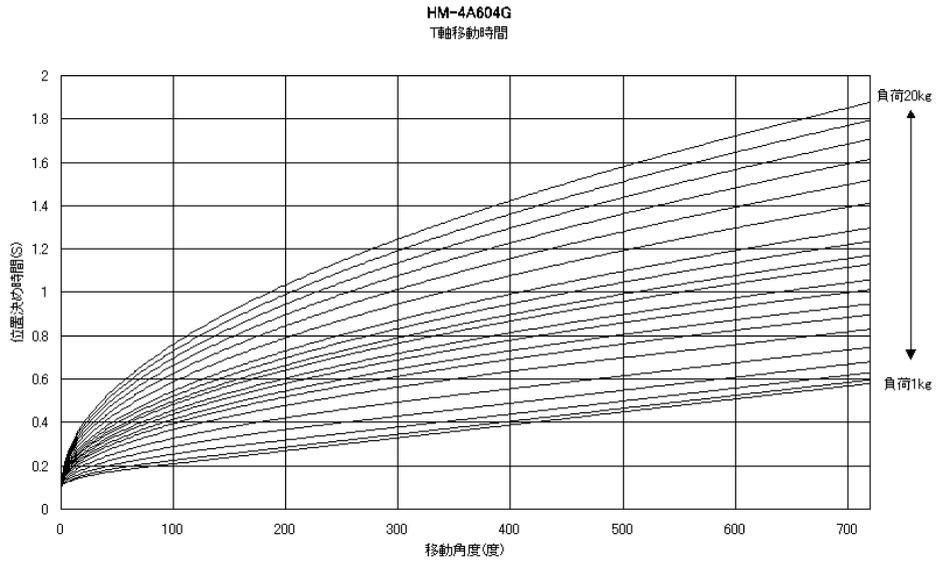
## J2軸 (PTP動作)



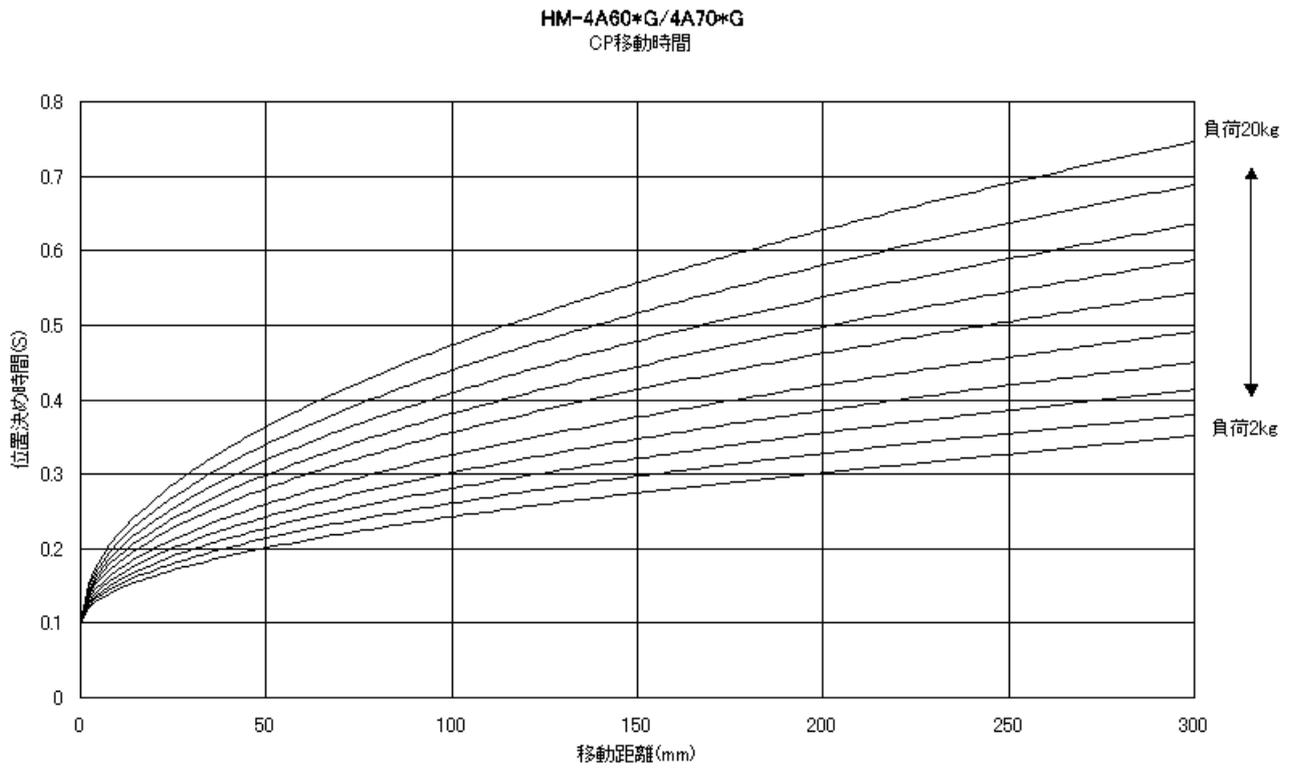
## Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

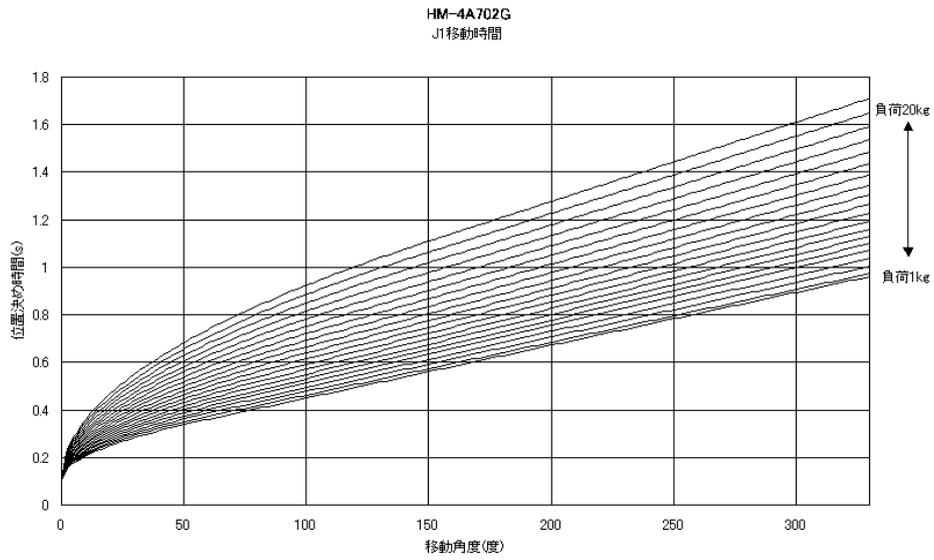


全軸合計 (CP動作)

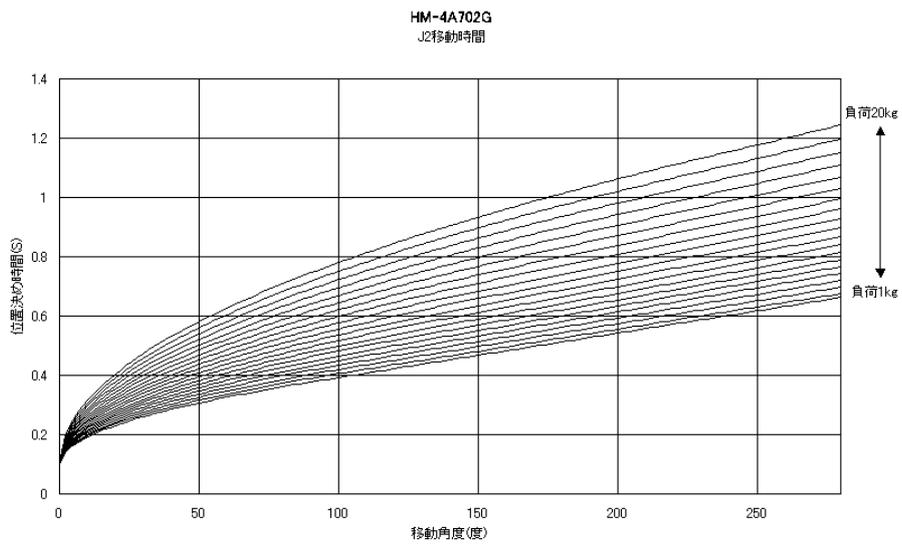


# (16) HM-4A702G

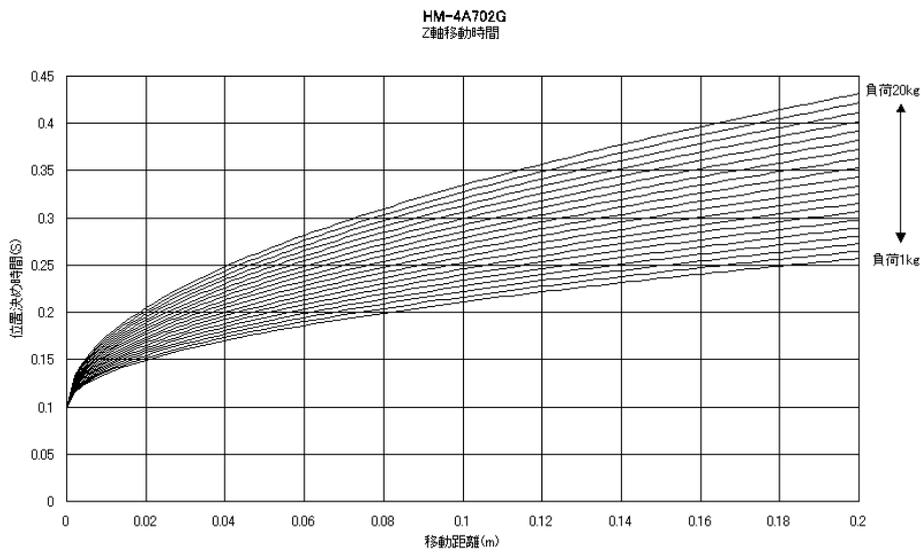
## J1軸 (PTP動作)



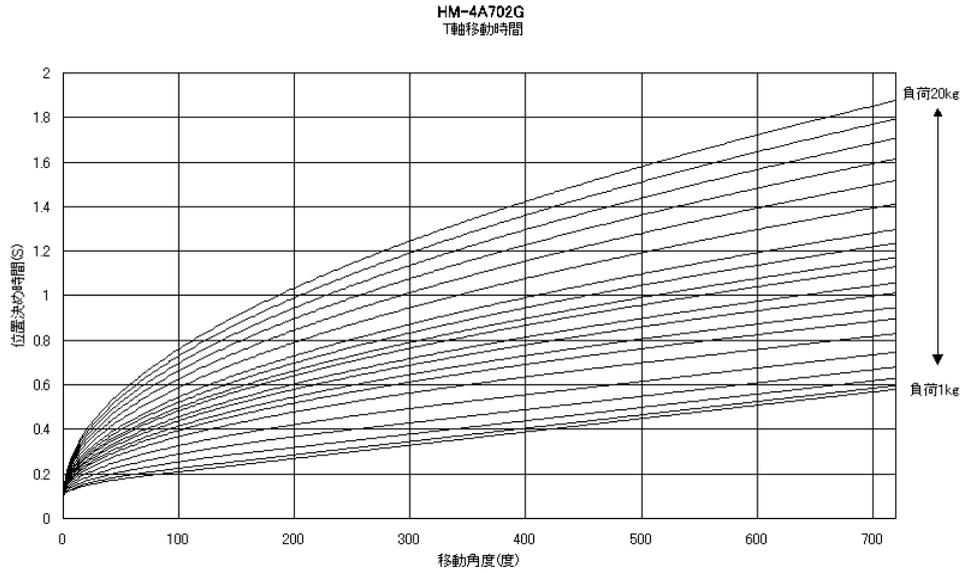
## J2軸 (PTP動作)



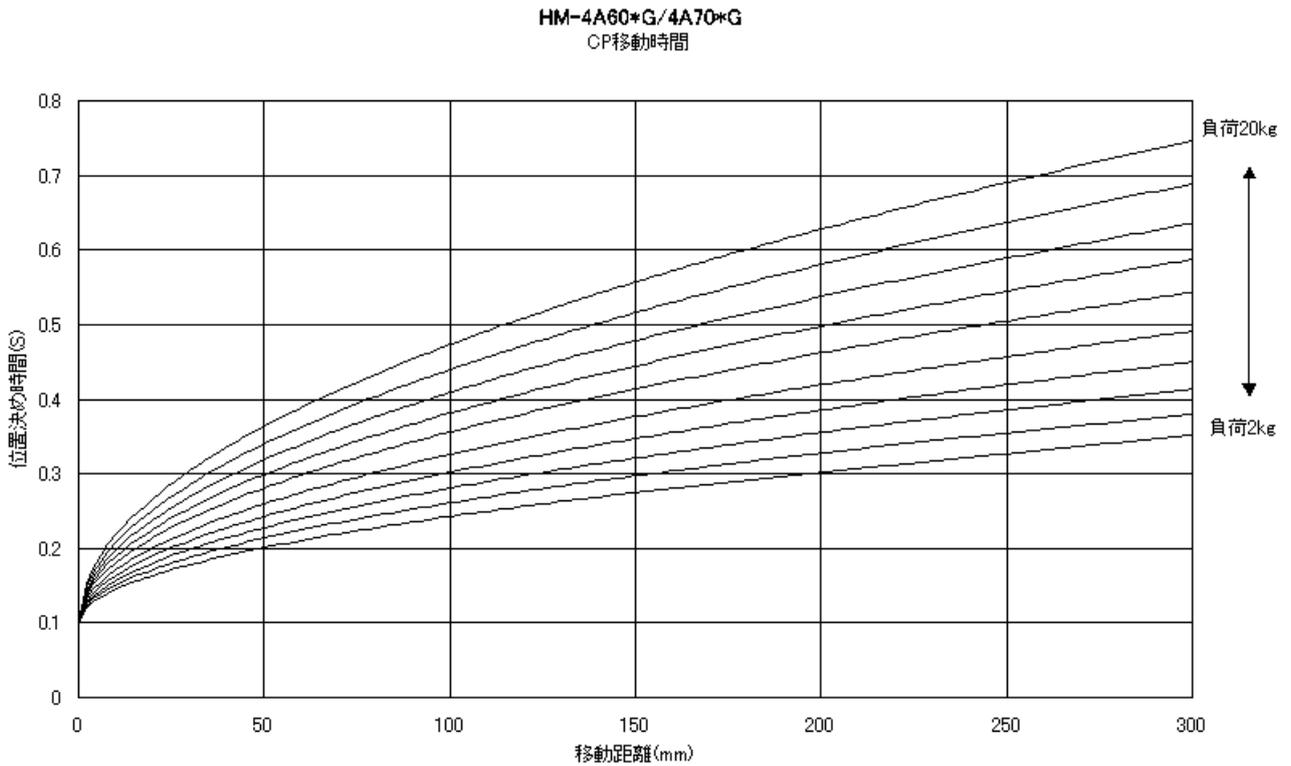
## Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

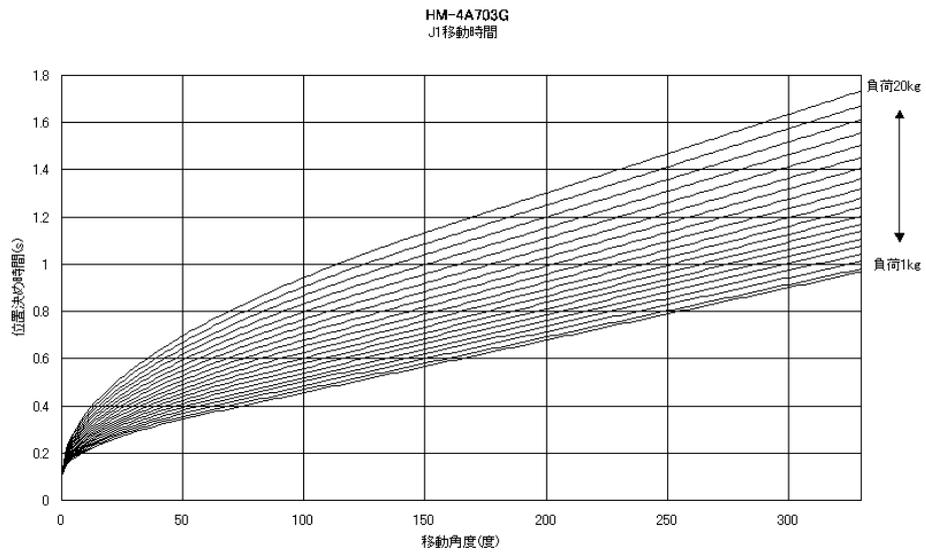


全軸合計 (CP動作)

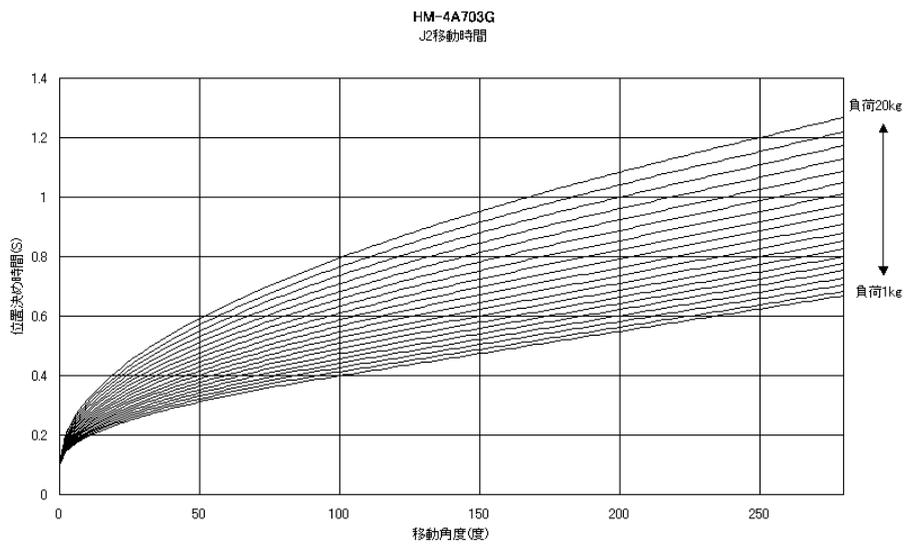


# (17) HM-4A703G

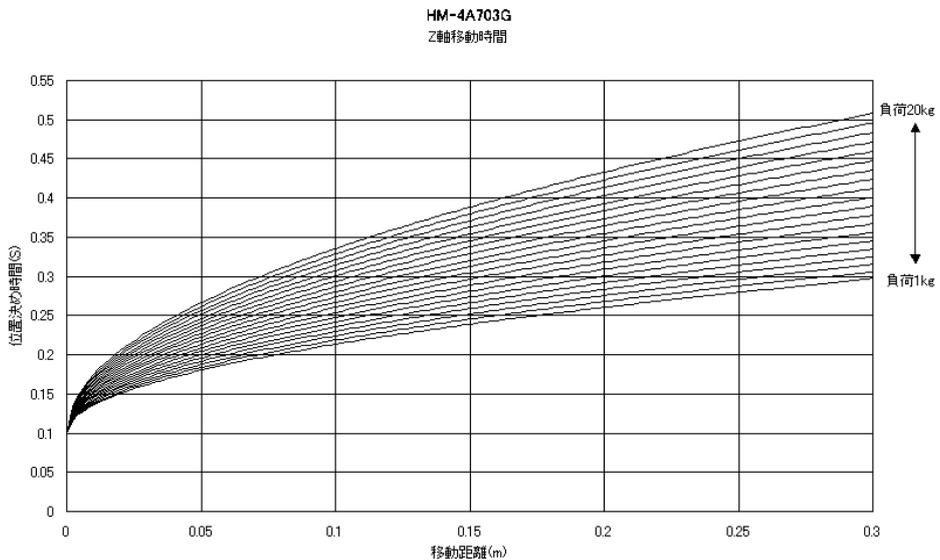
## J1軸 (PTP動作)



## J2軸 (PTP動作)

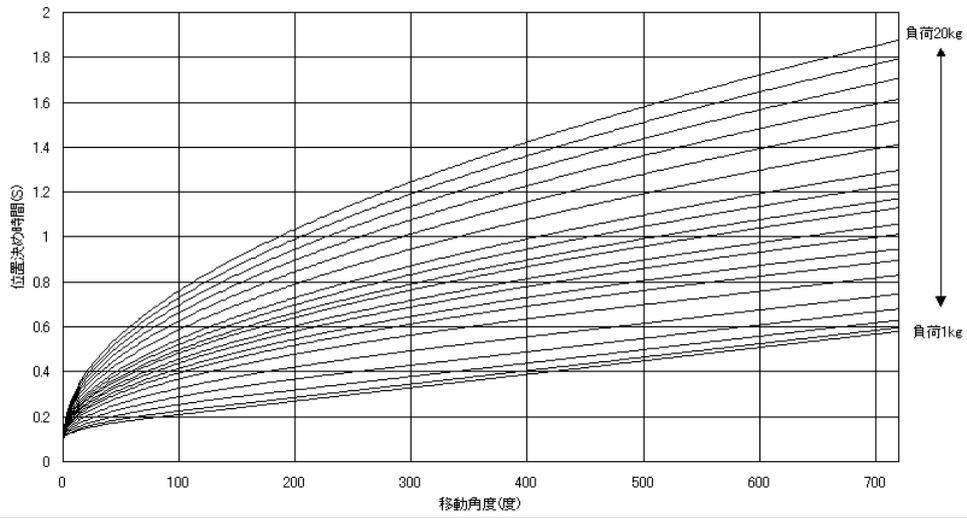


## Z軸 (PTP動作)



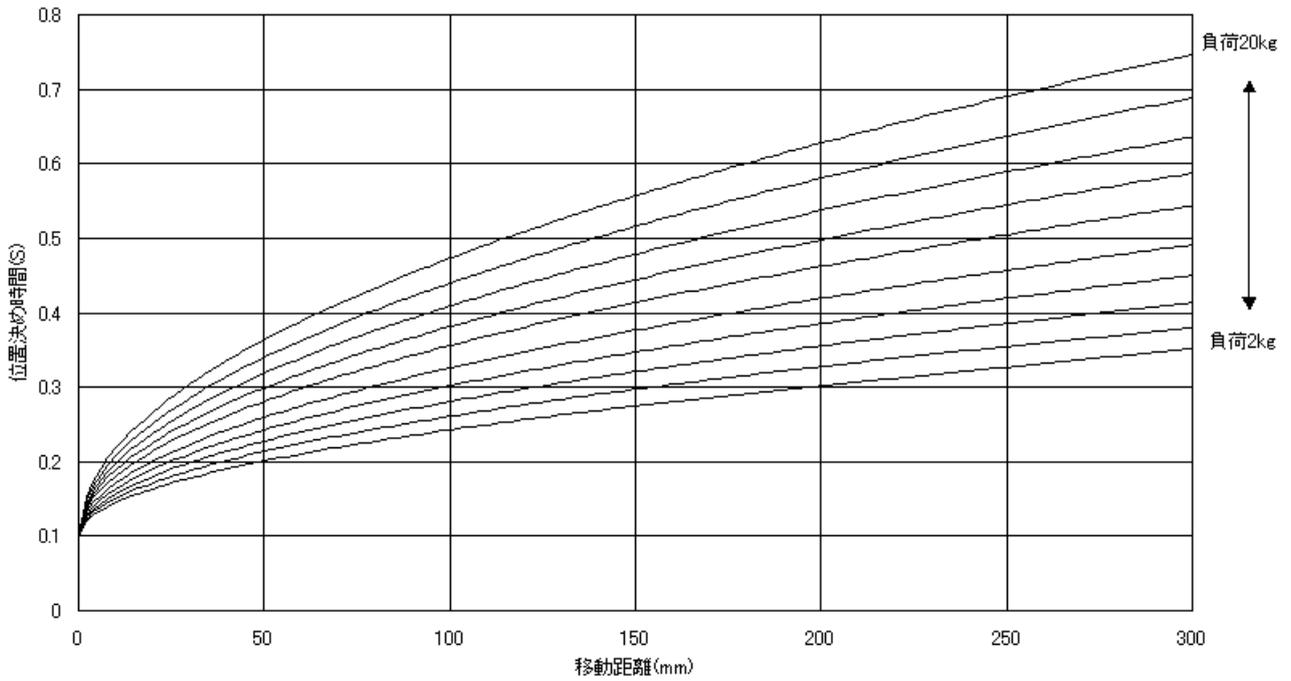
T軸 (PTP動作)

HM-4A703G  
T軸移動時間



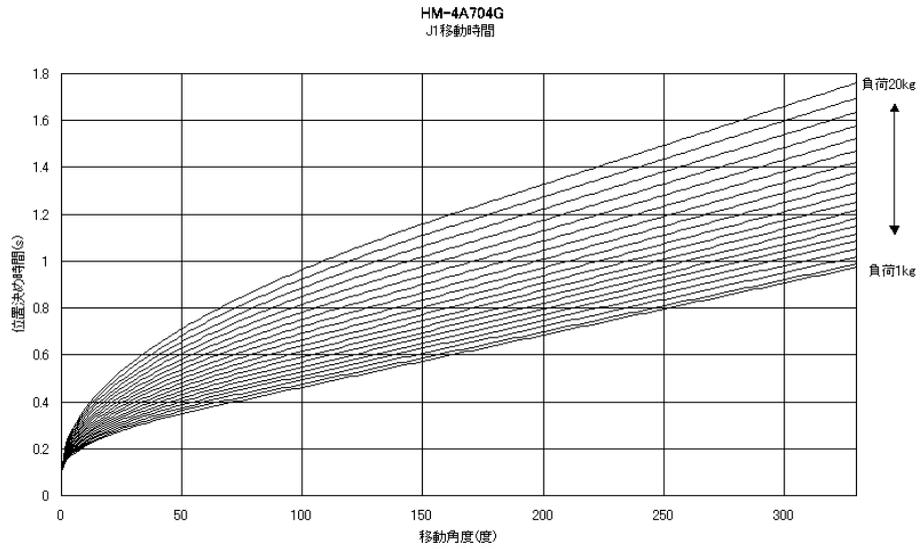
全軸合計 (CP動作)

HM-4A60\*G/4A70\*G  
CP移動時間

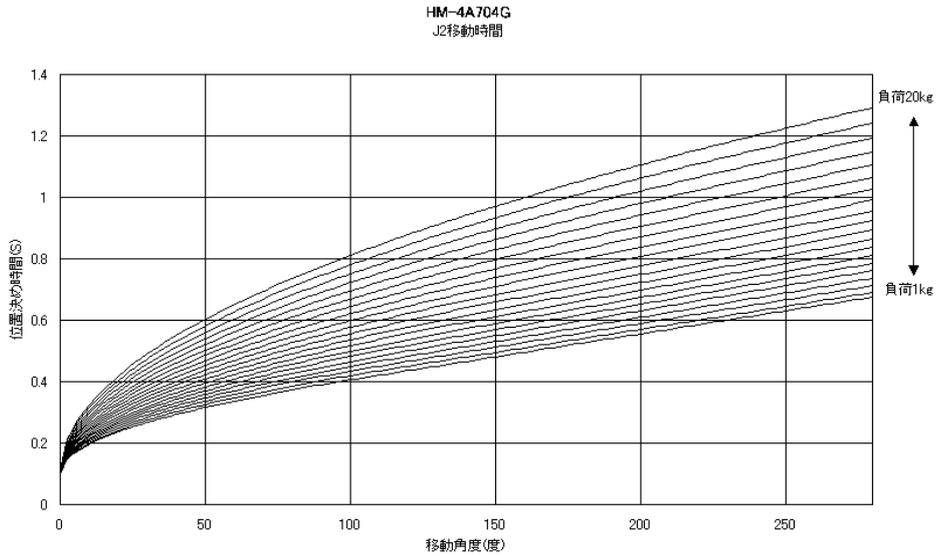


# (18) HM-4A704G

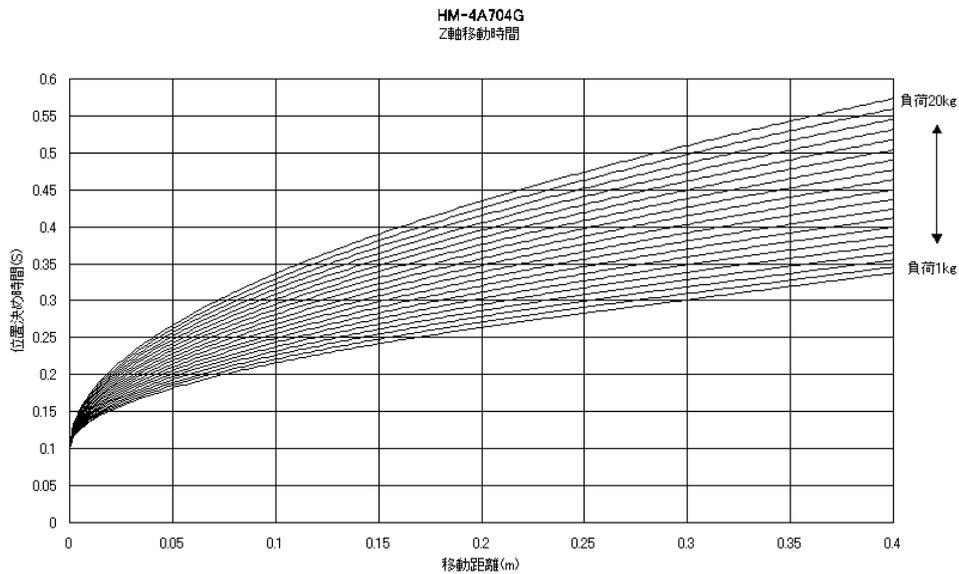
## J1軸 (PTP動作)



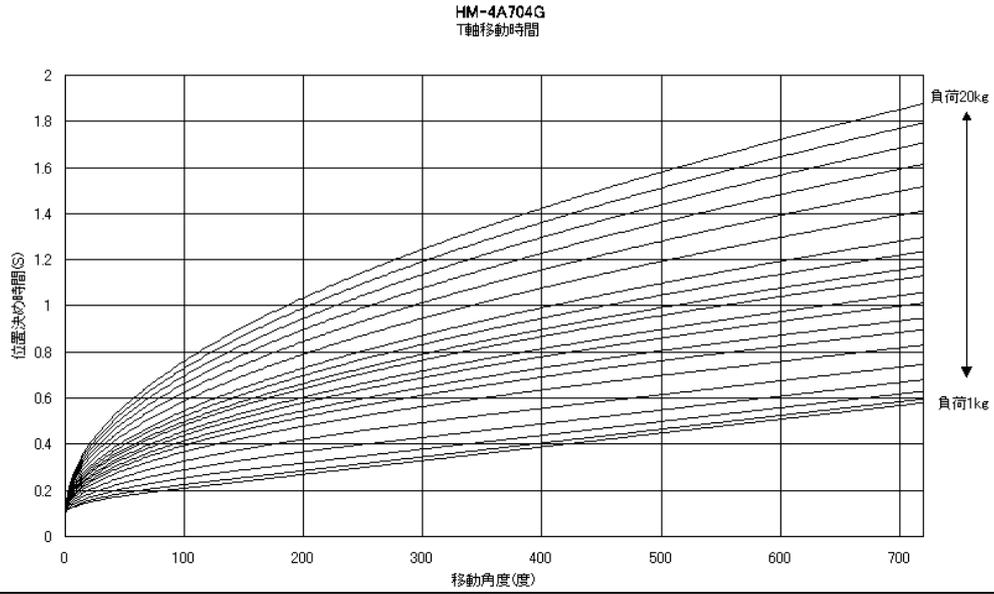
## J2軸 (PTP動作)



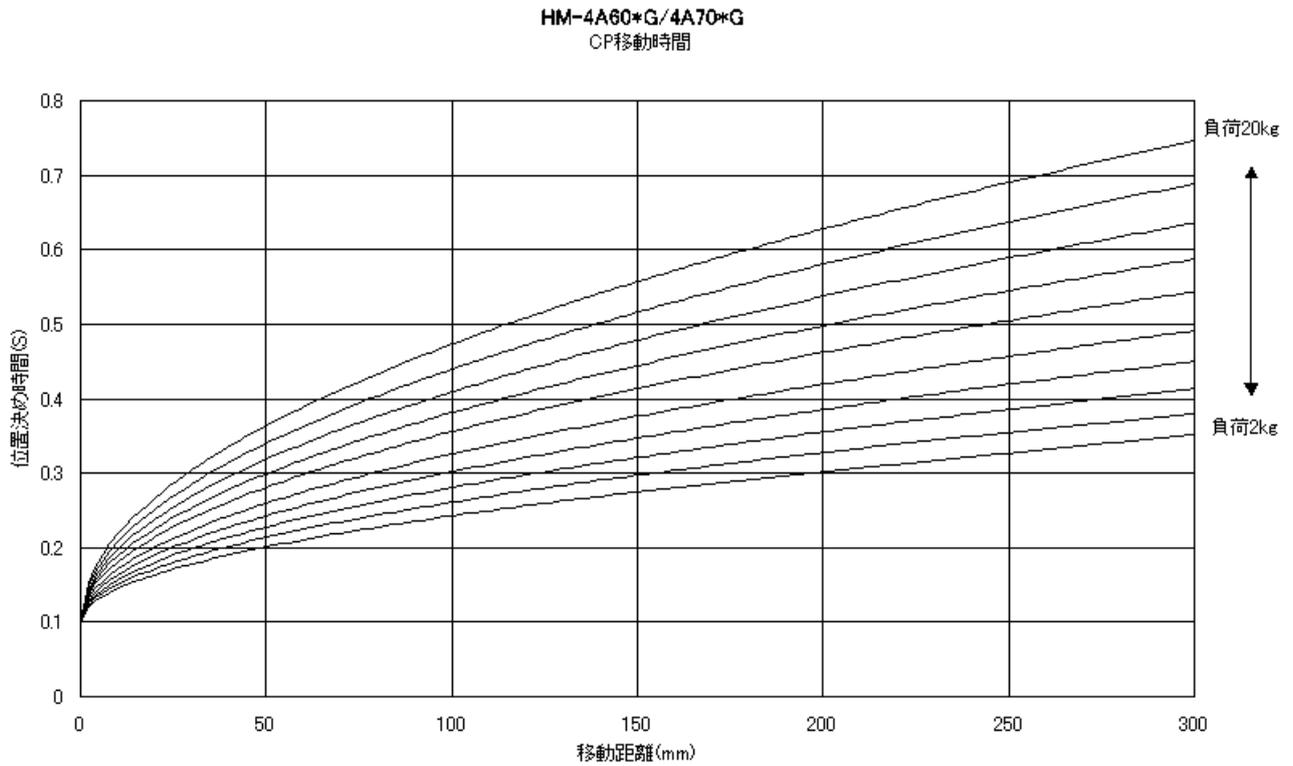
## Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

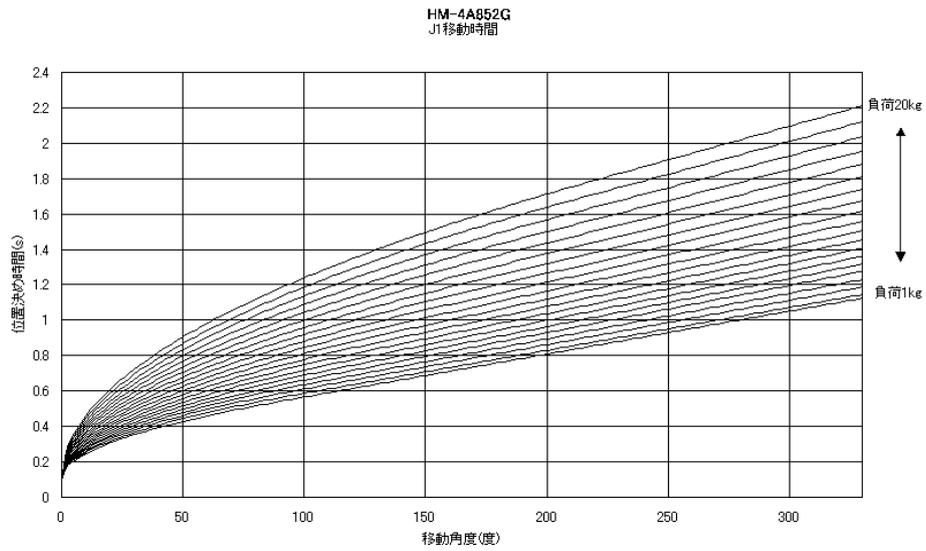


全軸合計 (CP動作)

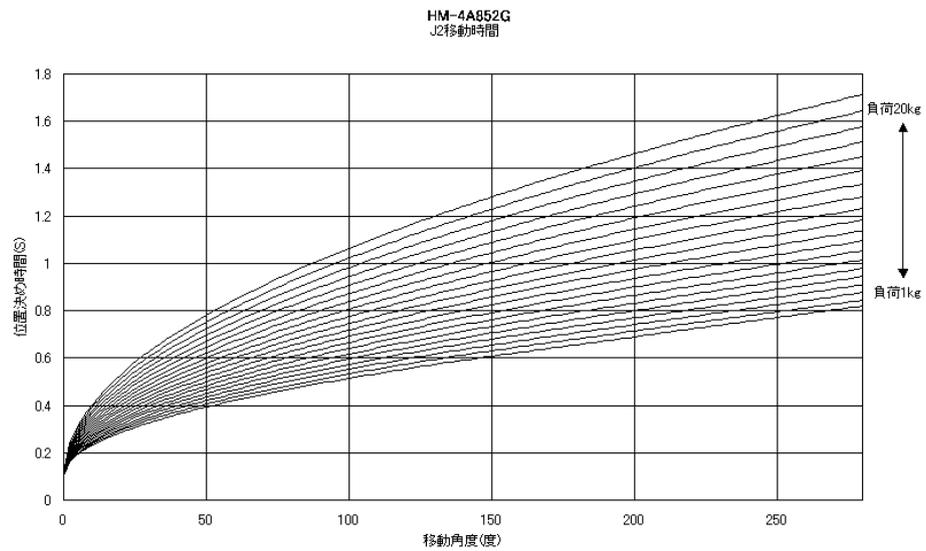


# (19) HM-4A852G

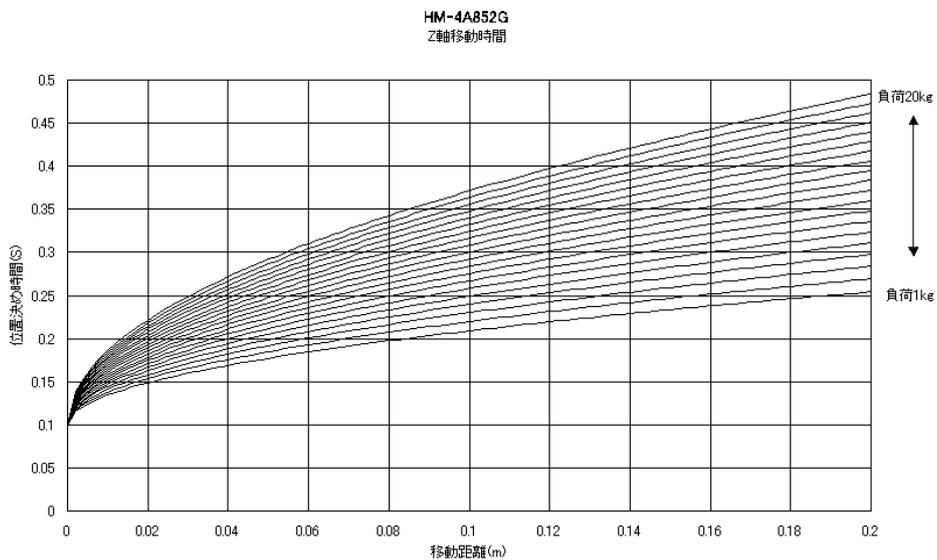
## J1軸 (PTP動作)

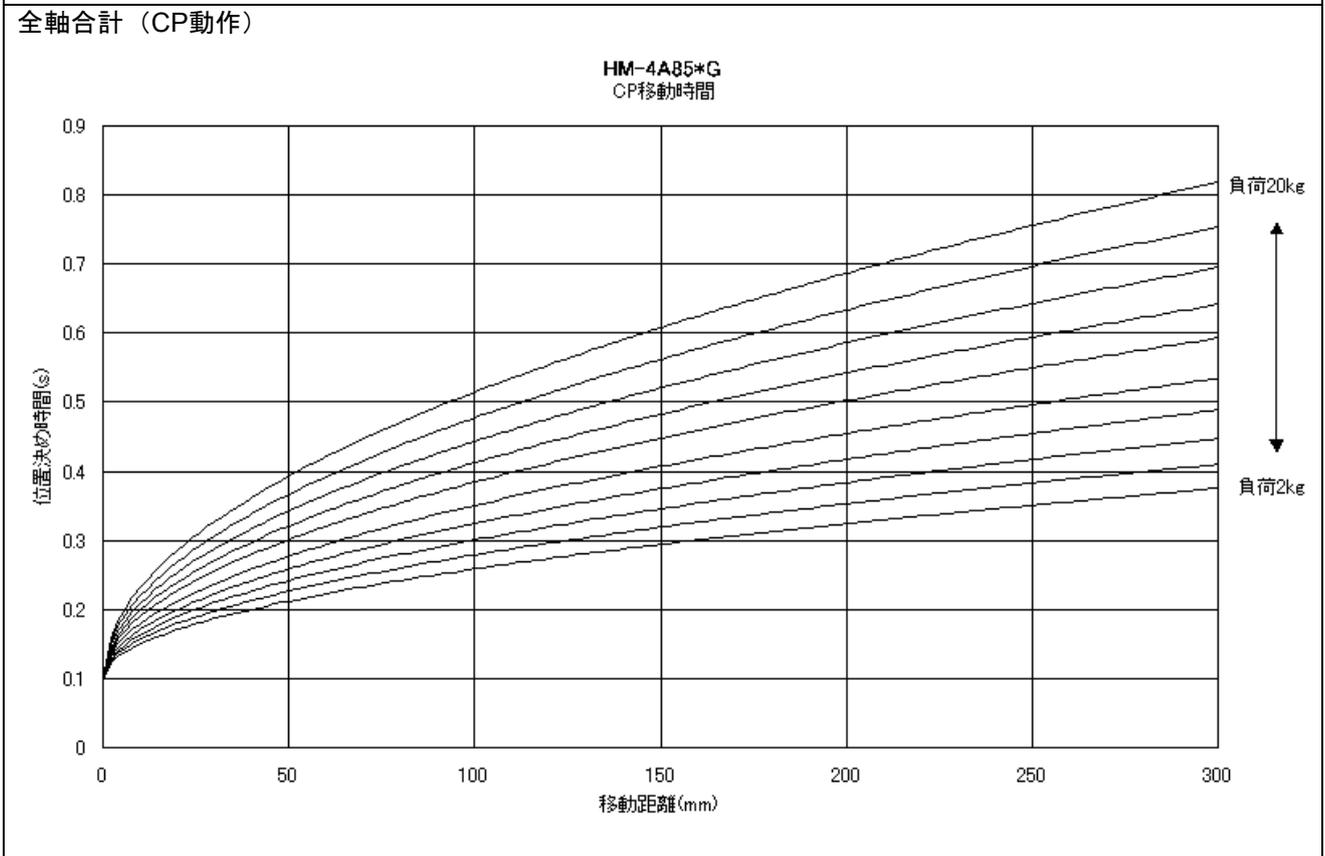
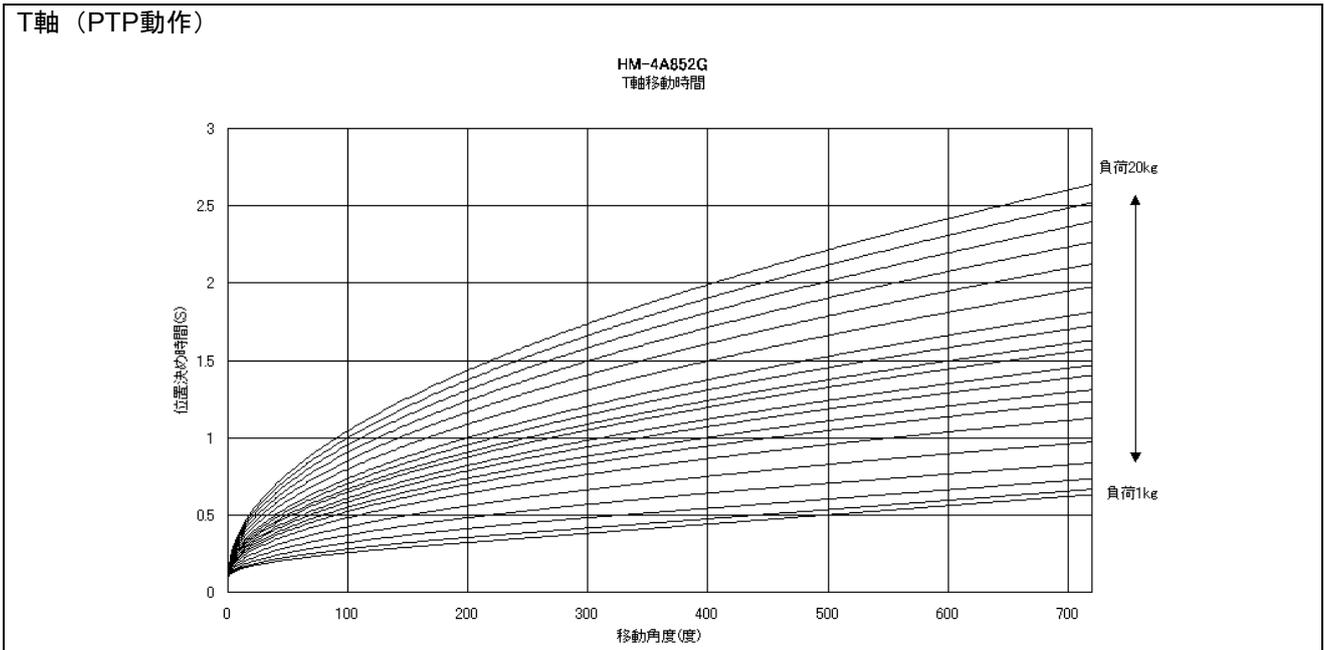


## J2軸 (PTP動作)



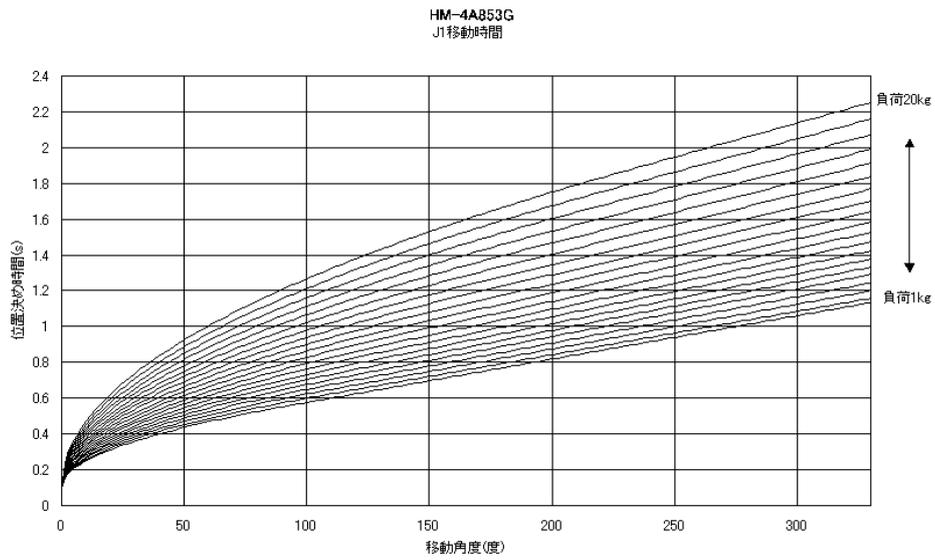
## Z軸 (PTP動作)



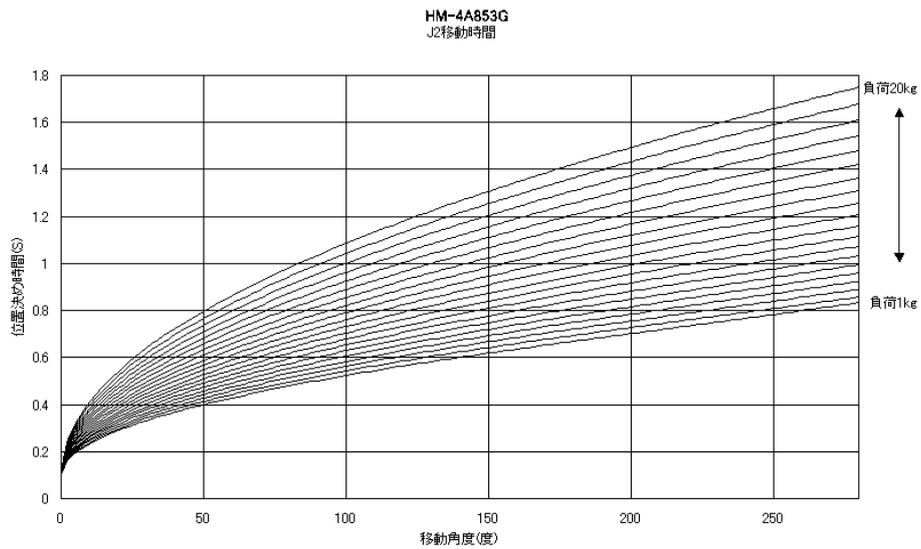


## (20) HM-4A853G

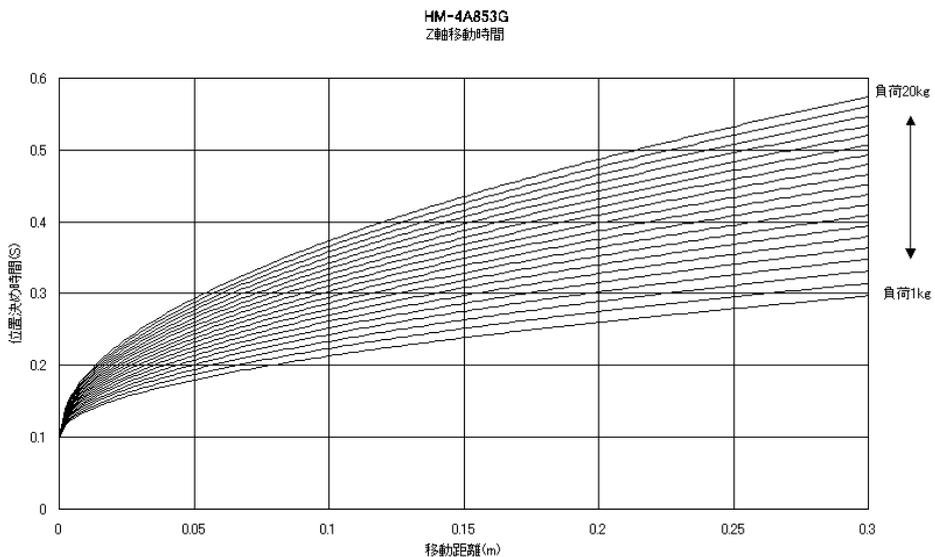
### J1軸 (PTP動作)

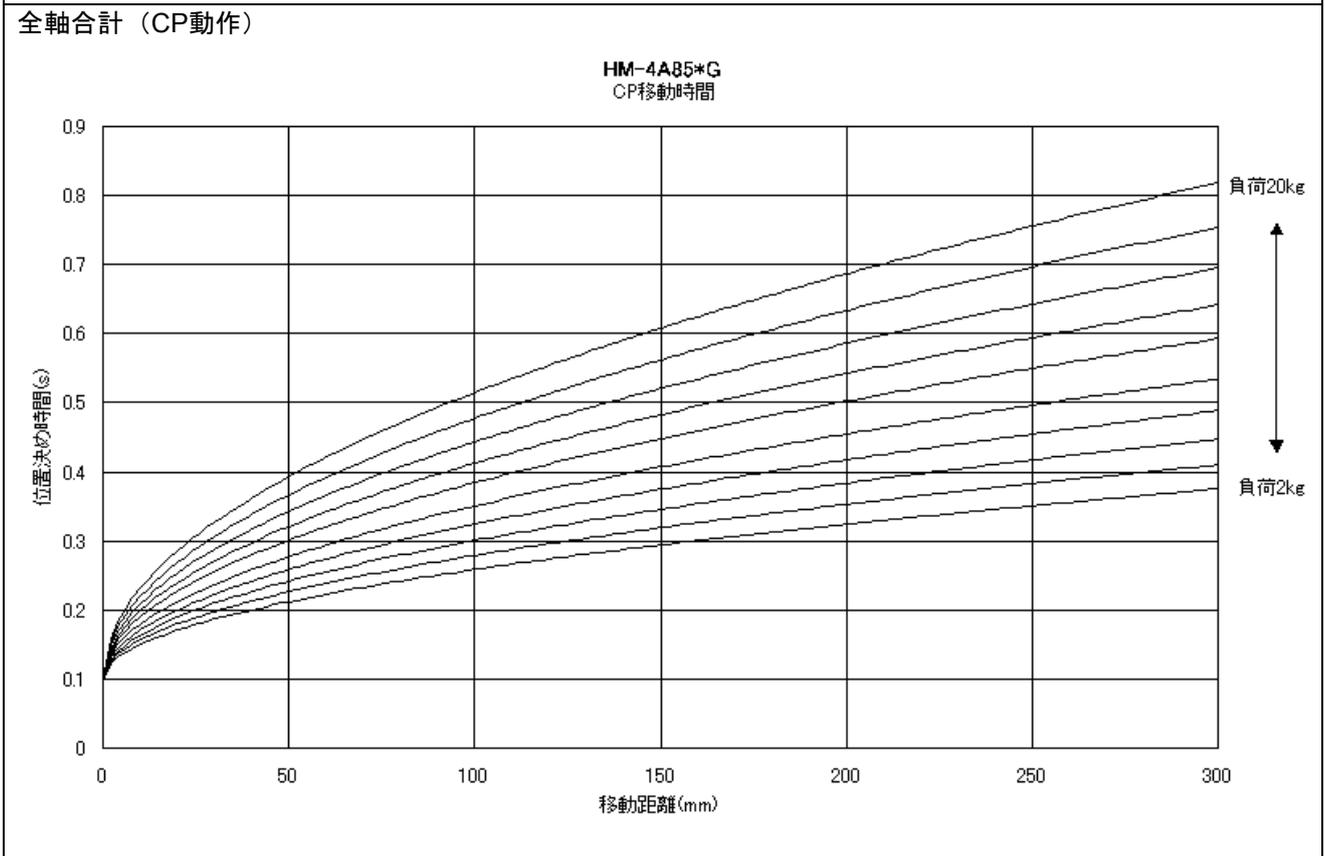
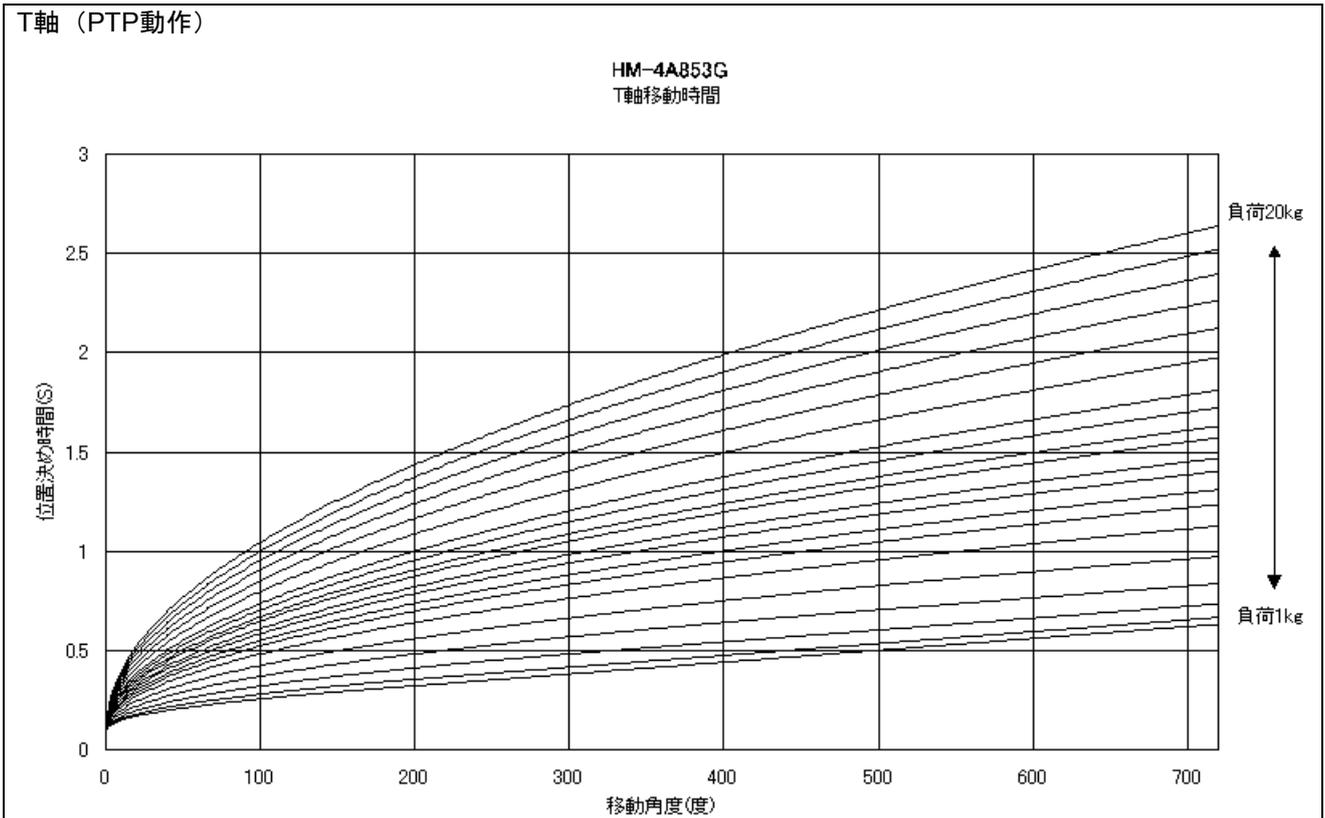


### J2軸 (PTP動作)



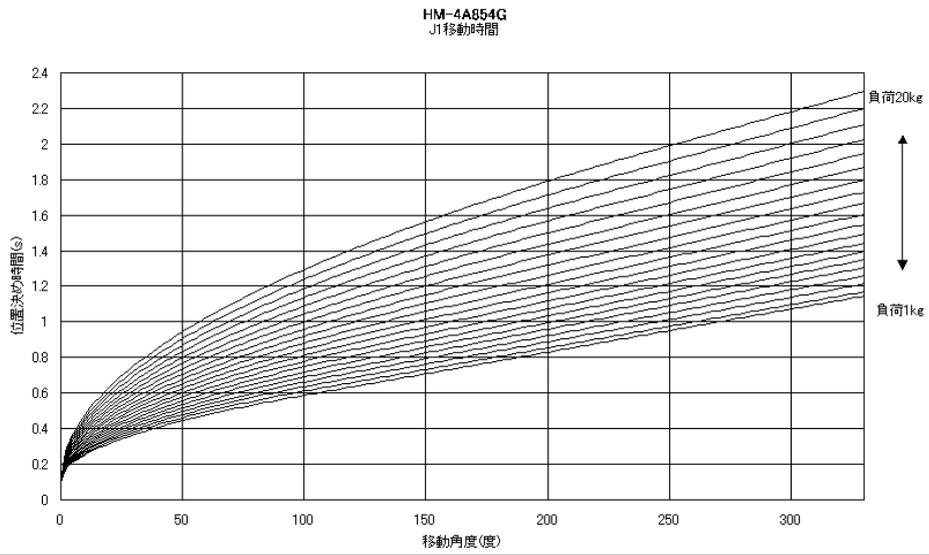
### Z軸 (PTP動作)



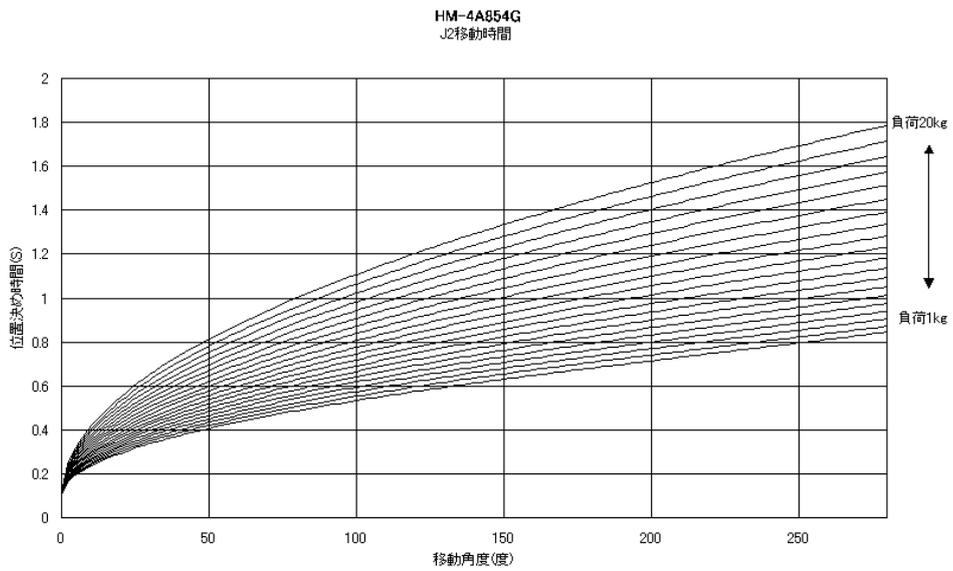


# (21) HM-4A854G

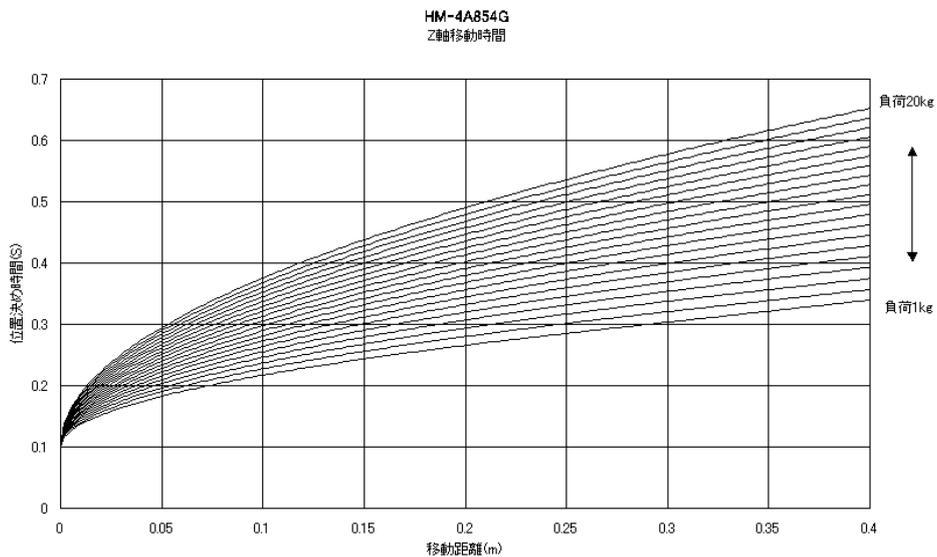
## J1軸 (PTP動作)



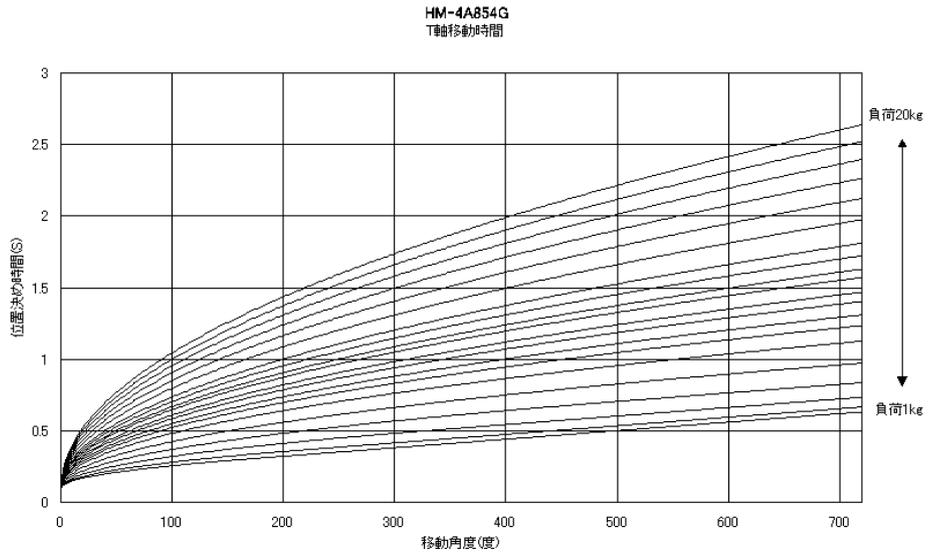
## J2軸 (PTP動作)



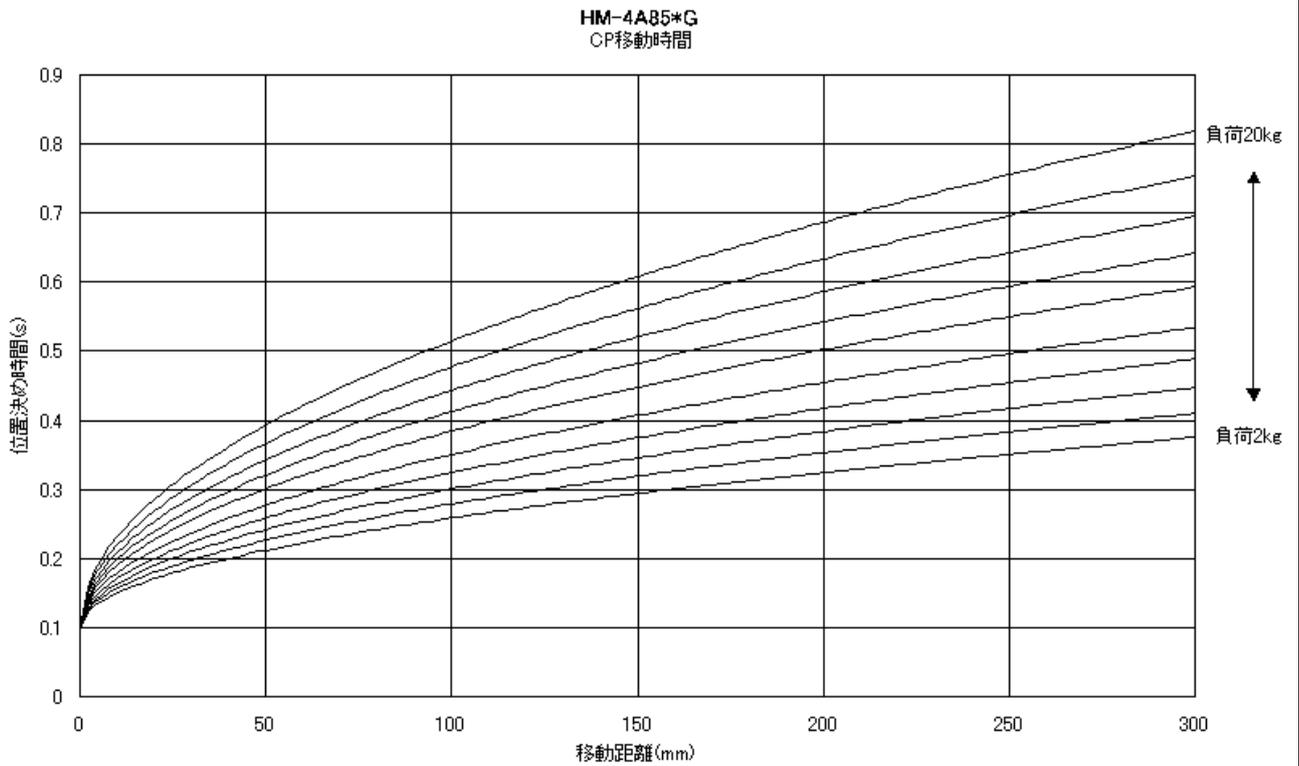
## Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

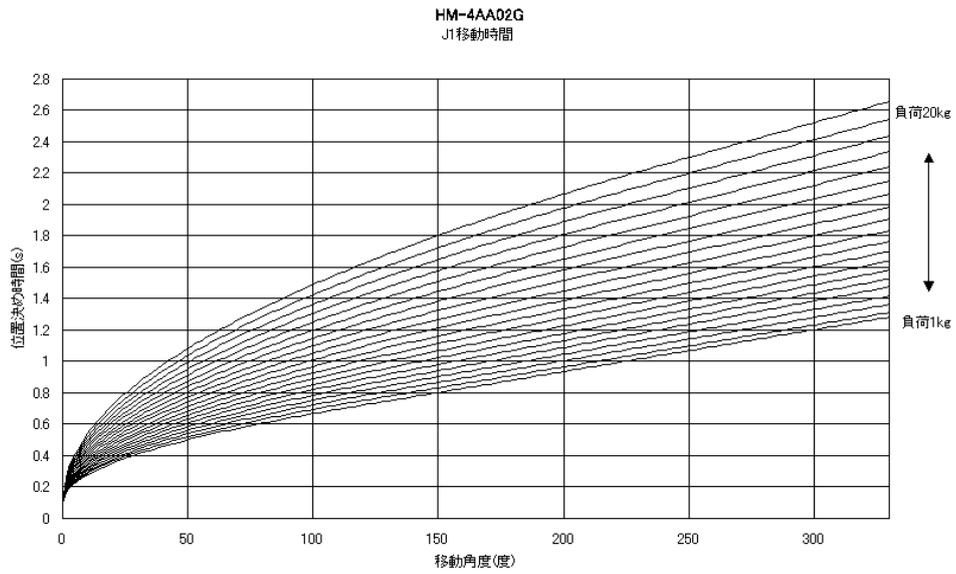


全軸合計 (CP動作)

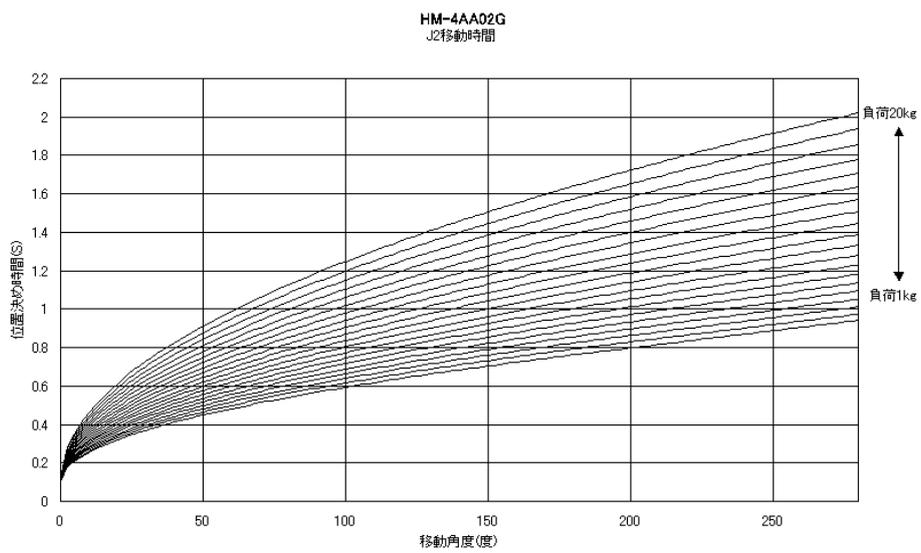


## (22) HM-4AA02G

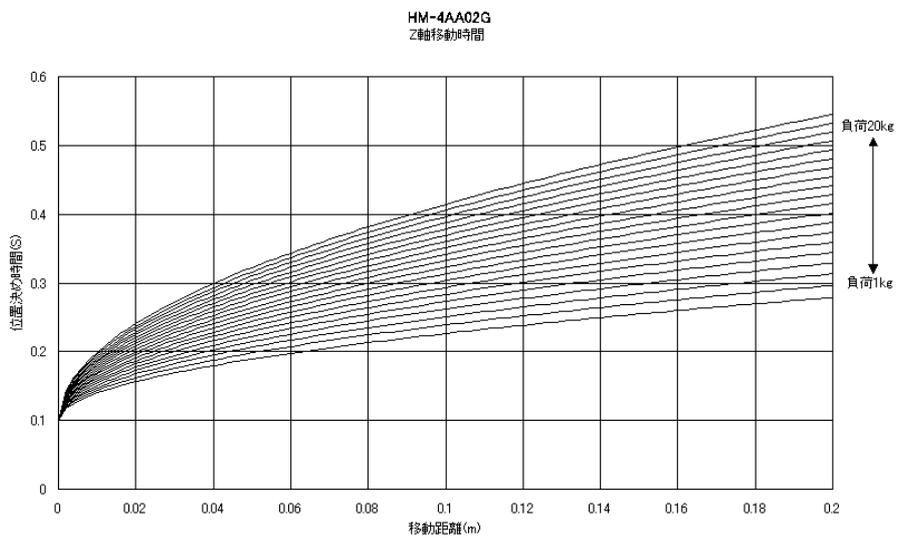
### J1軸 (PTP動作)



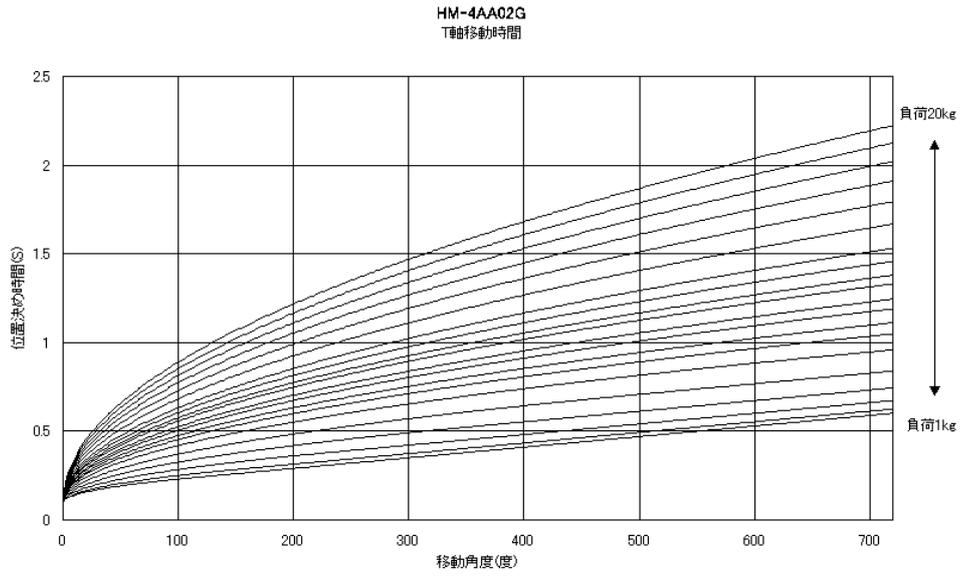
### J2軸 (PTP動作)



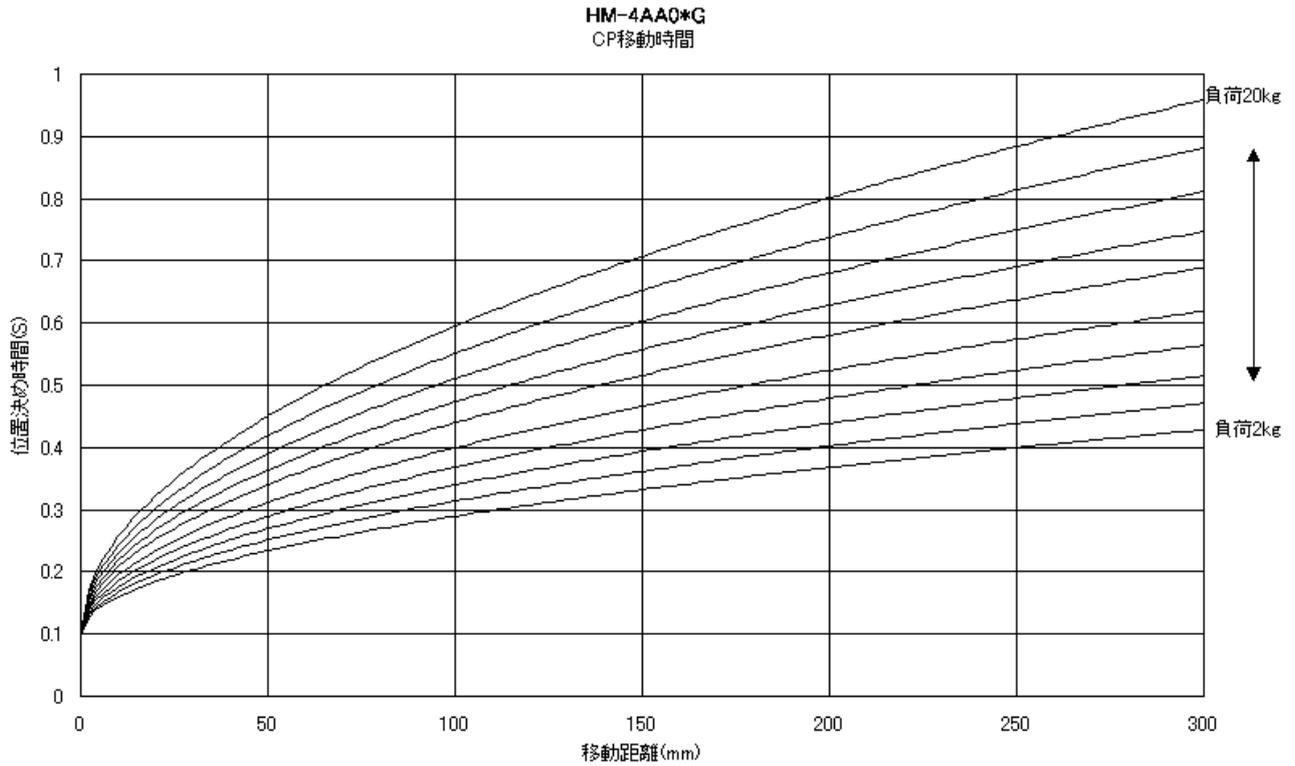
### Z軸 (PTP動作)



T軸 (PTP動作)

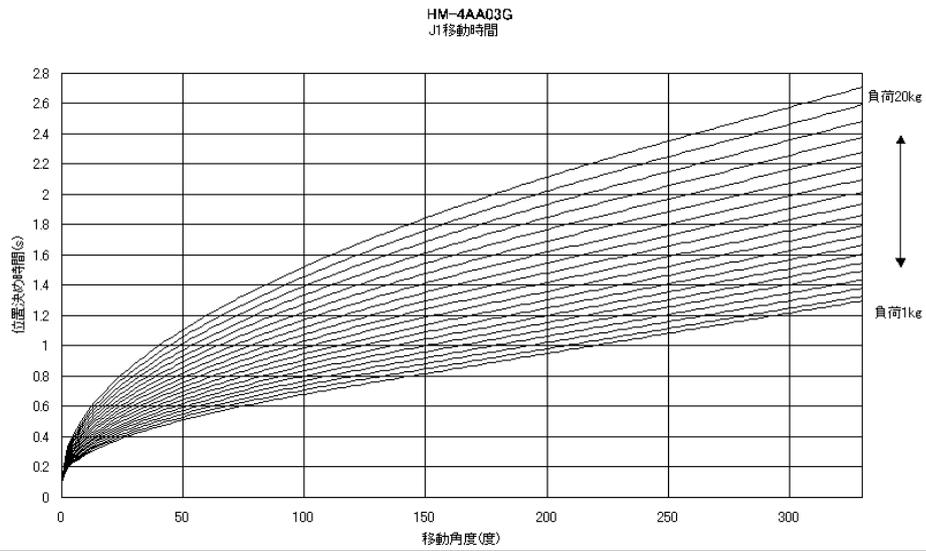


全軸合計 (CP動作)

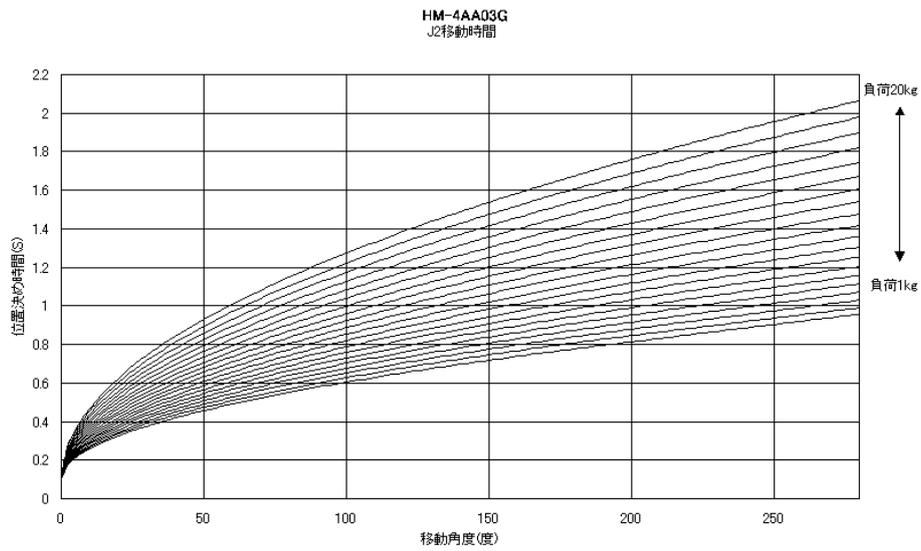


## (23) HM-4AA03G

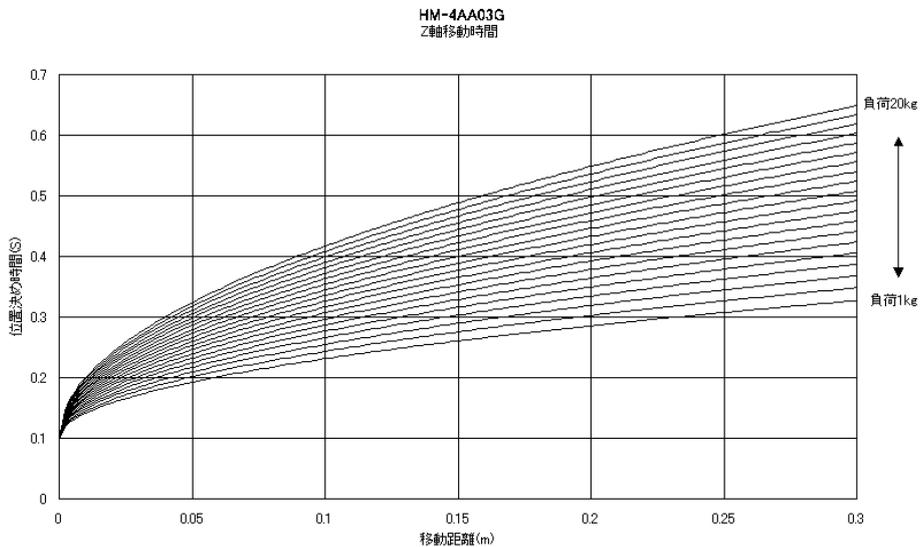
### J1軸 (PTP動作)

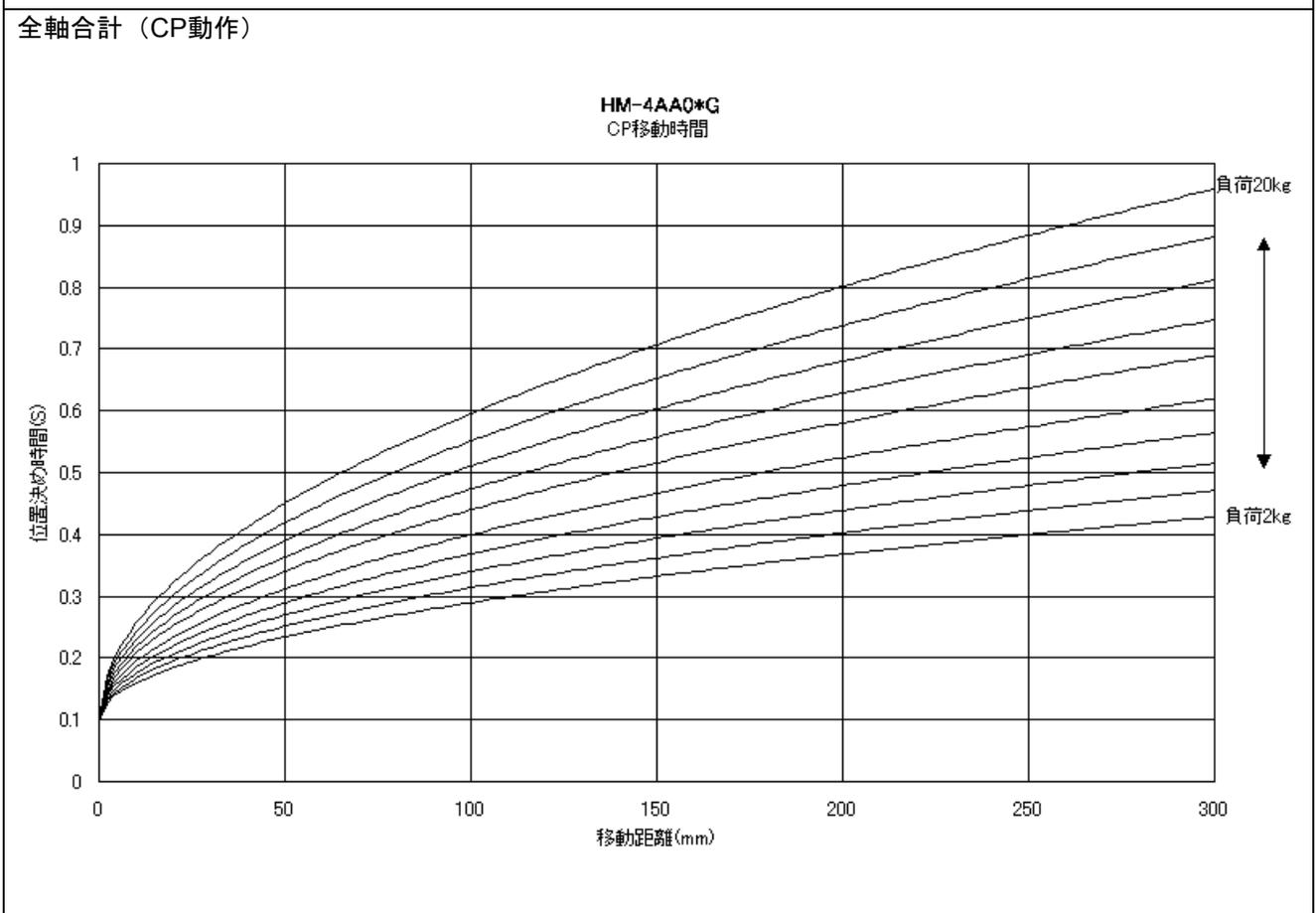
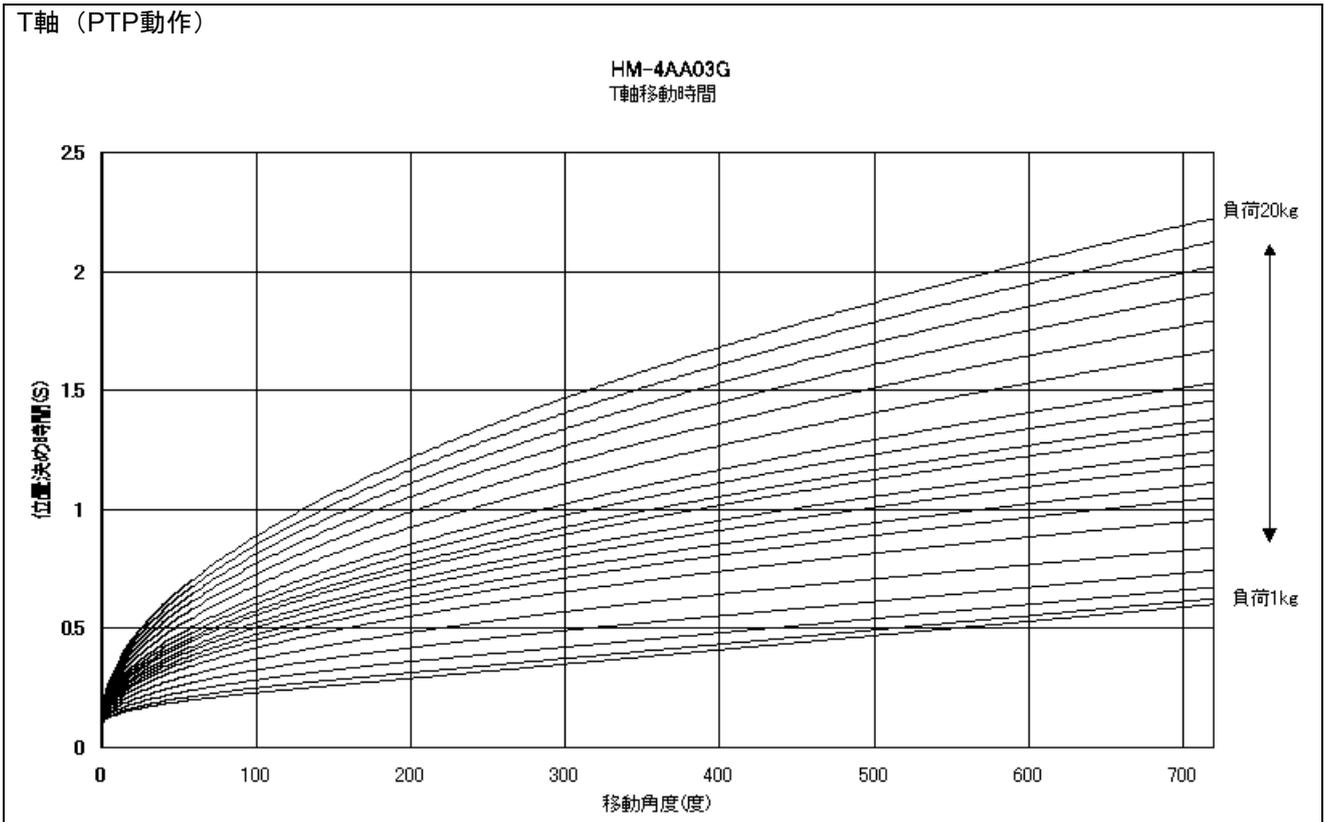


### J2軸 (PTP動作)



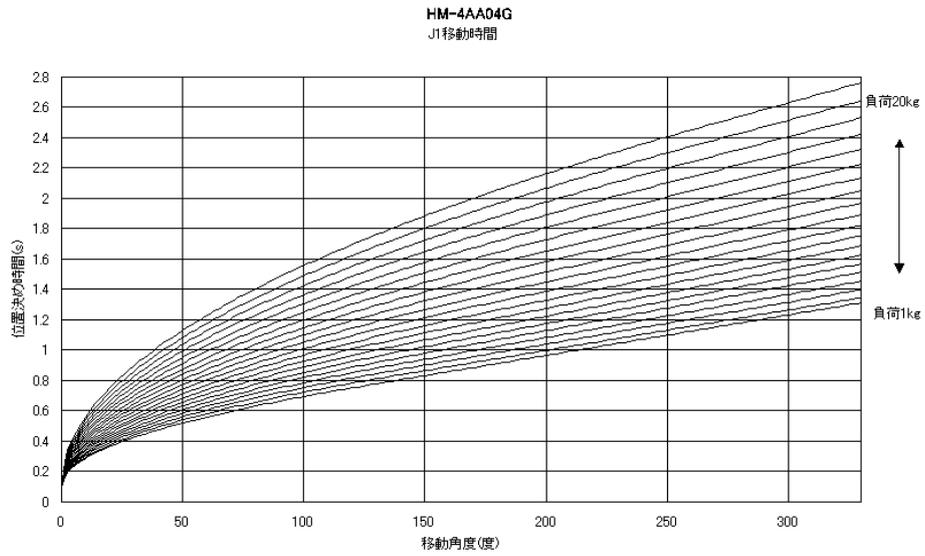
### Z軸 (PTP動作)



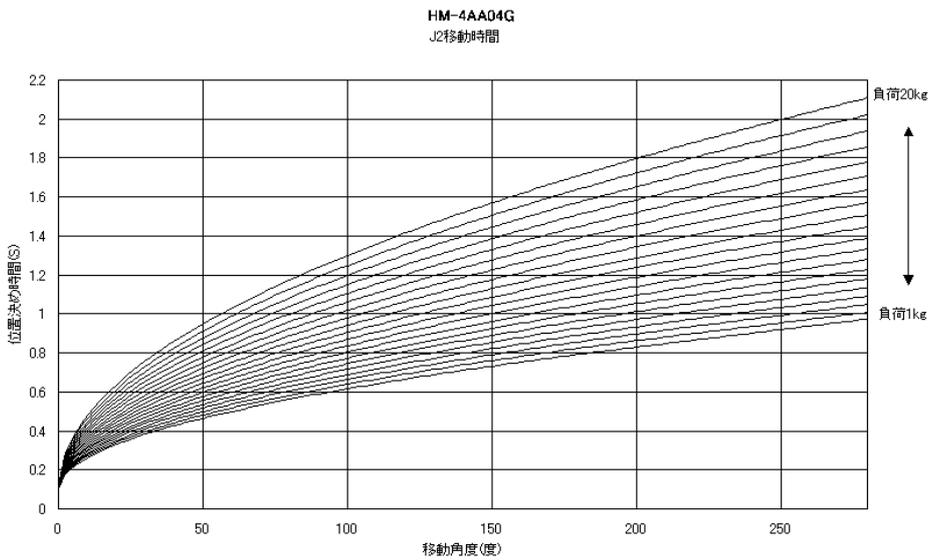


## (24) HM-4AA04G

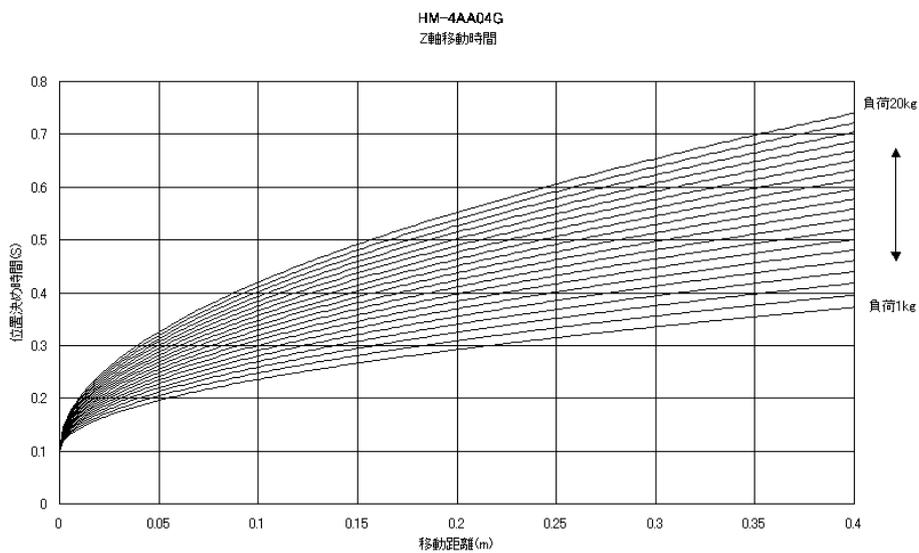
### J1軸 (PTP動作)

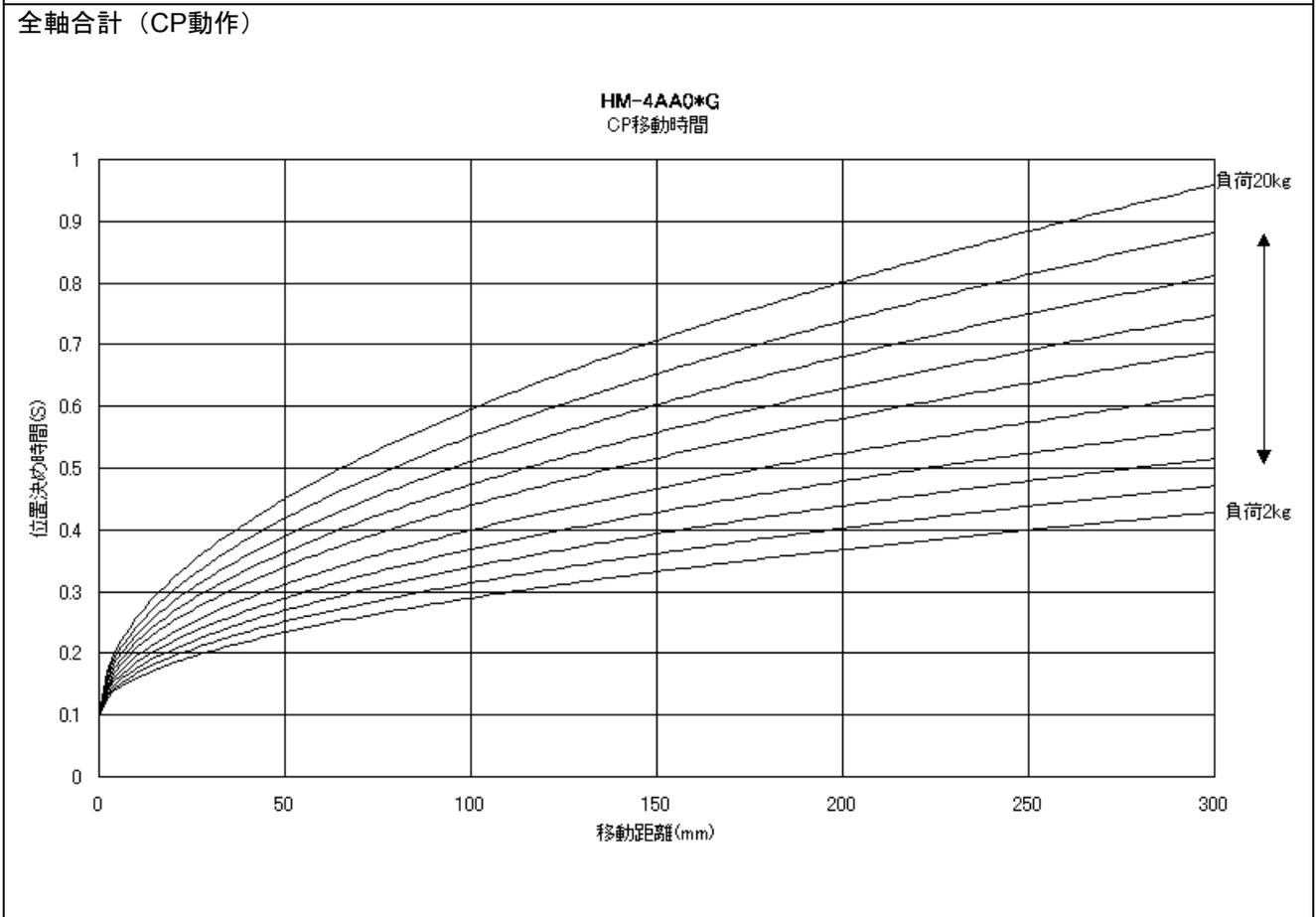
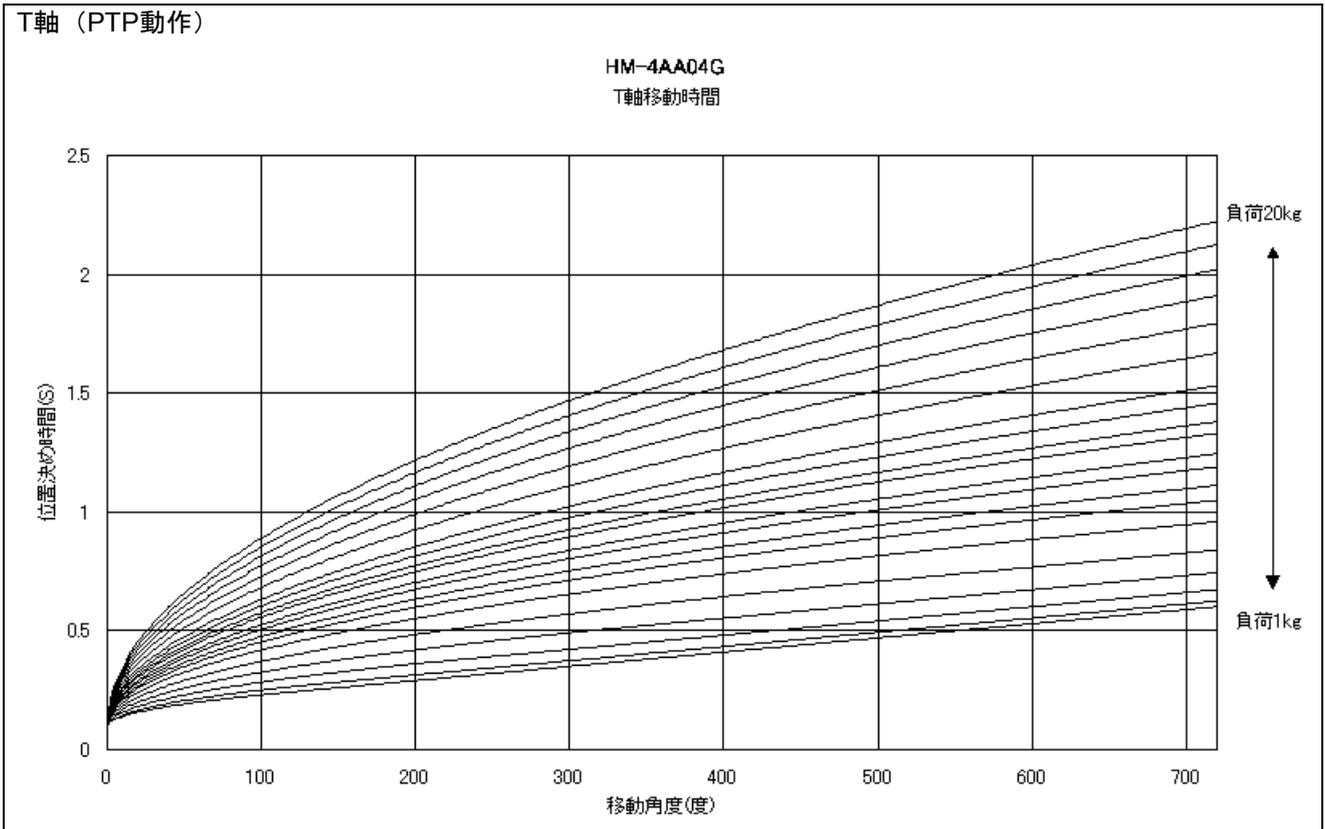


### J2軸 (PTP動作)



### Z軸 (PTP動作)





### 3.4 位置決め速度設定時の注意 (HM-G-Tシリーズ)

#### ■HM-Gシリーズ (床置き設置タイプ) 共通の注意

- (1) ロボットを高速で水平移動させたい場合は、できるだけZ軸を上昇端付近となるようにティーチングを行なってください。
- (2) Z軸下降端付近での位置決めをより安定させるためにロボットがPTP動作 (MV, MVP, DRV, APR) で移動する場合に限り、J1軸とJ2軸のみ下図に示すように自動的にZ軸座標位置により最高速度制限をしています。  
従って、J1軸、J2軸の位置決め時間は下図の最高速度制限値によって長くなります。

$$\frac{[\text{J1軸、J2軸の位置決め時間のグラフに示す移動時間(秒)}]}{\text{最高速度制限値}} \times 100 \text{ (秒)}$$

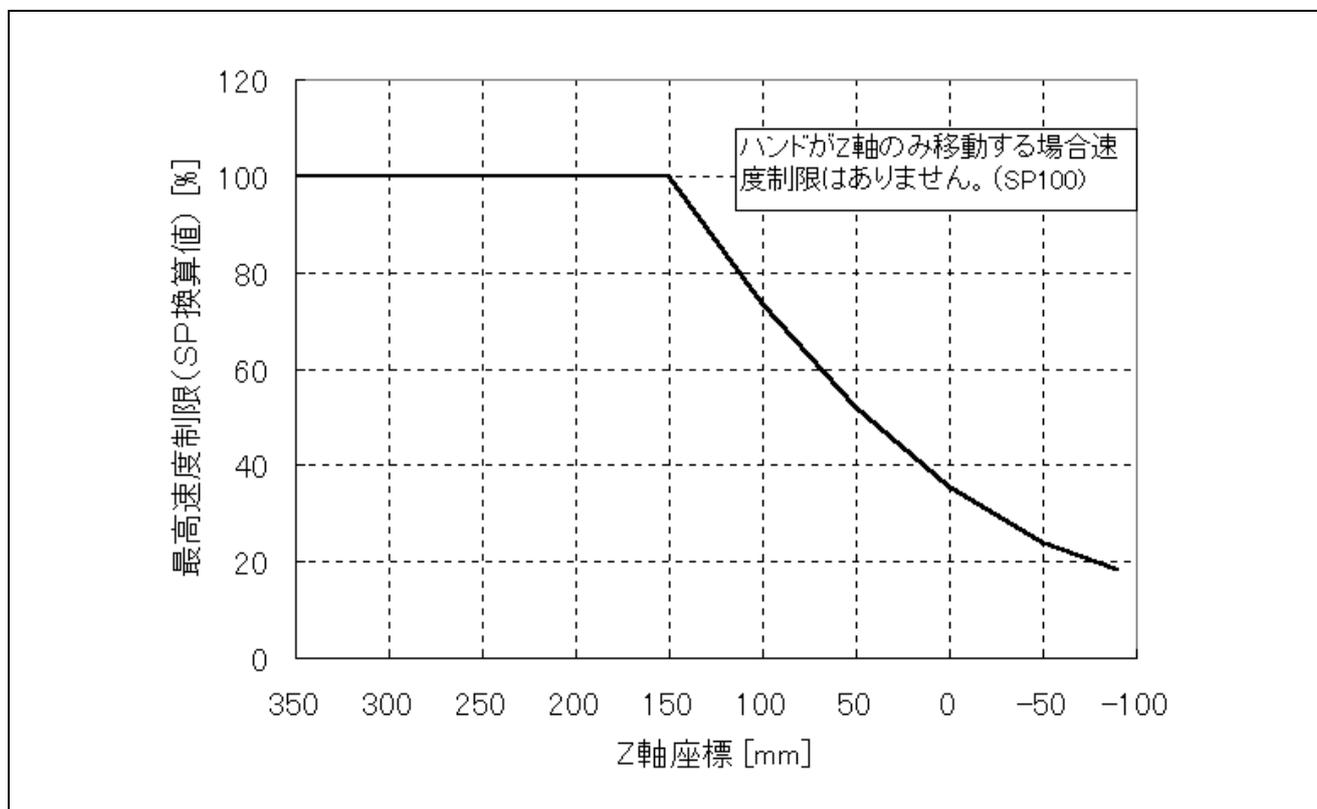
たとえば、

動作開始位置のZ軸座標 100mm  
動作終了位置のZ軸座標 0mm

の場合、SP100で運転するときの最高速度制限値は

Z軸座標 100mm のとき 75  
Z軸座標 0mm のとき 35

となり、このとき最高速度は、値の小さい方 (最下降端時) の35となります。



HM-G-TシリーズのJ1軸、J2軸の最高速度制限 (PTP動作)

### 3.5 エアー配管、信号配線 (HM-G-T シリーズ)

エアージャック用エアー配管4系統 (φ6) と、信号用配線24本をロボット本体内に備えています。

#### (1) HM-G-T03

**A 矢視図**

**(ハンド制御信号用コネクタ) CN21ピン配置**

**B 矢視図**

**エア配管**

**エア配管継手 (PT 1/4)**

**アースターミナル (M5) (機能接地)**

**エア配管4本 (φ6) および 信号ライン (24本)**

**CN20ピン配置 (ハンド制御信号用コネクタ)**

AIR No.	径	最大圧力
AIR 1, 2, 3, 4	φ6	0.59MP / 86psi

注1: CN21のピン番号1~24とCN20のピン番号1~24は同じピン番号間が接続されています。許容電流は1ラインあたり1Aです。  
 注2: CN20、CN21には付属のコネクタセットをお使いください。

コネクタセット品番	品番	型式と品名	備考
410889-0120	410877-0640 (CN20用)	CE01-6A24-28SC (D69) (半田ストレートプラグ) (第一電子工業製)	
	410877-0650 (CN20用)	CE01-24BS-DS) (ストレートバックシェル) (第一電子工業製)	
	410877-0660 (CN20用)	CE3057-16A-1-D (ケーブルクランプ) (第一電子工業製)	適合配線径: Φ15-19.1
	410877-0670 (CN20用)	CE3057-16A-4-D (ケーブルクランプ) (第一電子工業製)	適合配線径: Φ19.1-21
	410877-0450 (CN21用)	JMSP2524M (ストレートプラグ) (第一電子工業製)	

エアー配管と信号配線 (HM-G-T03)

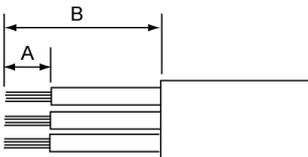
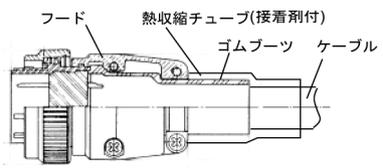
### 3.5.1 防滴コネクタセット（CN20、CN21用）使用上のご注意

防滴タイプロボットセットに付属のコネクタセット（CN20、CN21用）は、適切な組付けおよび嵌合状態でのみ防滴性を有しています。  
コネクタは以下の点に注意してご使用ください。

- 注意：(1) 「3.1仕様」に記載の防滴タイプロボット本体の保護等級はハンド制御信号用コネクタ（CN20、CN21）が嵌合状態のときのものです。CN20、CN21が未接続状態のときは、防滴性が確保できませんのでご注意ください。
- (2) 防滴コネクタには一体型ケーブルを使用してください。バラ線を使用すると防滴性の確保ができません。
- (3) CN20用のコードクランプは2種類添付されていますので、配線径に適合するものを使用してください。
- (4) コネクタセットの組付け作業は、各コネクタメーカーの仕様に基づいて実施してください。

CN21用コネクタセットの組付け手順例を下表に示します。実際の組付け作業は、各コネクタメーカーの仕様に基づいて実施してください。

#### CN21用コネクタセットの組付け手順の概要（参考）

CN21用コネクタセットの構成	組付け手順例
 <p>シェル      フード      ゴムブーツ</p> <p>(ストレートプラグ用)</p>	<p>(1) お客様手配のケーブルの端末処理します。A,Bの寸法、ケーブルの線径は各コネクタメーカーの仕様に従ってください。</p>    <p>(2) ケーブルの心線、コネクタのコンタクトに予備ハンダを施します。</p> <p>(3) ケーブルに防滴用の熱収縮チューブ（接着剤付、お客様手配）とゴムブーツを通します。</p> <p>(4) コネクタのコンタクトにケーブルの心線をハンダ付けして結線します。</p> <p>(5) ゴムブーツをシェルに押し当てフードを組付けます。ゴムブーツの上に熱収縮チューブをかぶせ、熱収縮させます。</p>  

### 3.6 ロボットハンド設計上の注意点 (HM-G-Tシリーズ)

ロボットのハンドを設計するときは、以下の(1)～(3)の項目を満足するように設計してください。満足しない場合は、故障発生の原因になります。

**⚠注意：** ロボットハンド設計上の注意点を守らないと、ロボット本体の各締結部にゆるみ・ガタが発生し、位置ズレやロボットのメカ部品およびロボットコンローラの破損の原因になる恐れがあります。

#### (1) ハンド質量

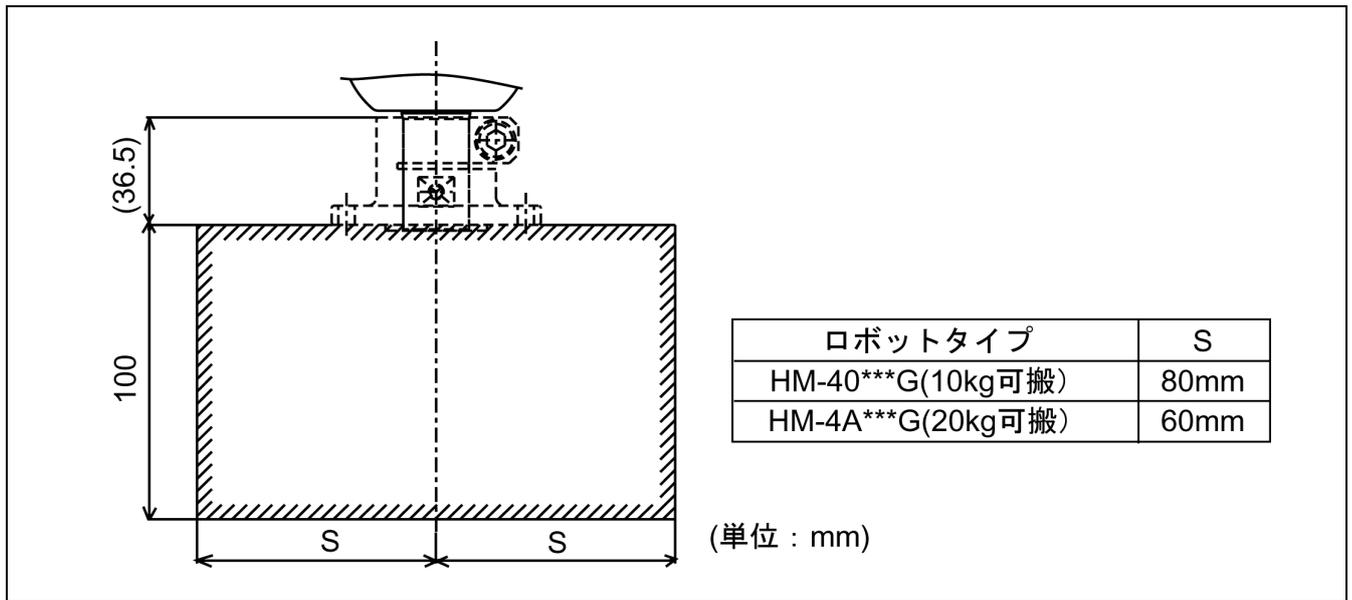
ハンド・ツール (ワークも含む) の総質量の最大値が、ロボットの最大可搬質量以下になるように設計してください。

**⚠注意：** 配線・配管ステーなどをロボット本体に取り付けた場合、そのステーおよび配線・配管の質量も含めてハンド質量としてください。

$$\text{ハンド・ツール総質量最大値 (ワーク重量を含む)} \leq \text{最大可搬質量 (お客様設定の先端負荷質量の値)}$$

#### (2) ハンド重心位置

ハンド・ツール (ワークも含む) の重心位置が、HM-G-Tシリーズは下図に示す範囲になるように設計してください。



ハンド重心位置の許容範囲 (HM-G-Tシリーズ)

(3) T軸回り慣性モーメント

ハンド・ツール（ワークも含む）のT軸回り慣性モーメントが、ロボットのT軸最大許容慣性モーメント以下になるように設計してください。

ハンド・ツールT軸回り慣性モーメント ≤ 最大許容慣性モーメント  
(ワーク重量を含む)

最大許容慣性モーメントは、下図のグラフから求めてください。

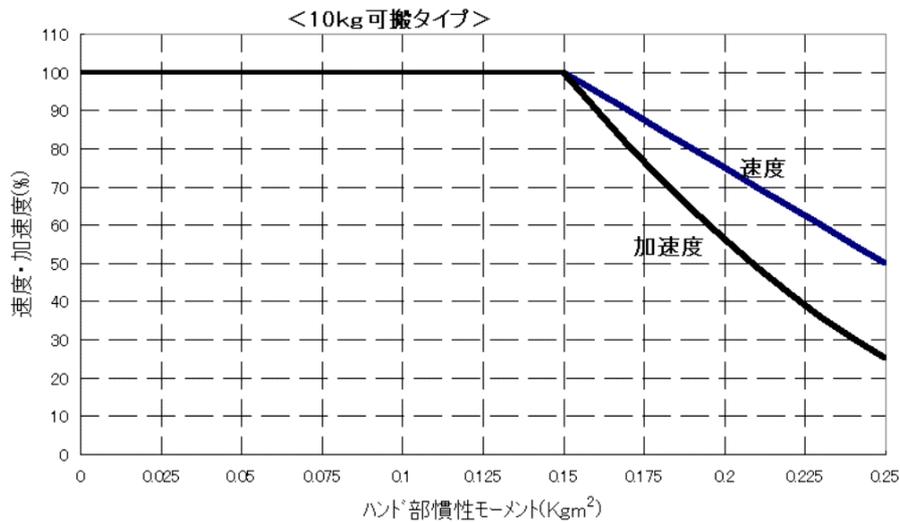
注：速度・加速度はともに個別に設定ができますが、個別に設定しない場合は速度を設定すると加速度は次式のように加速度が設定されます。

$$\text{加速度 (\%)} = (\text{速度 (\%)} / 100)^2 \times 100$$

個別で速度・加速度を設定する場合は、下図の範囲で設定してください。

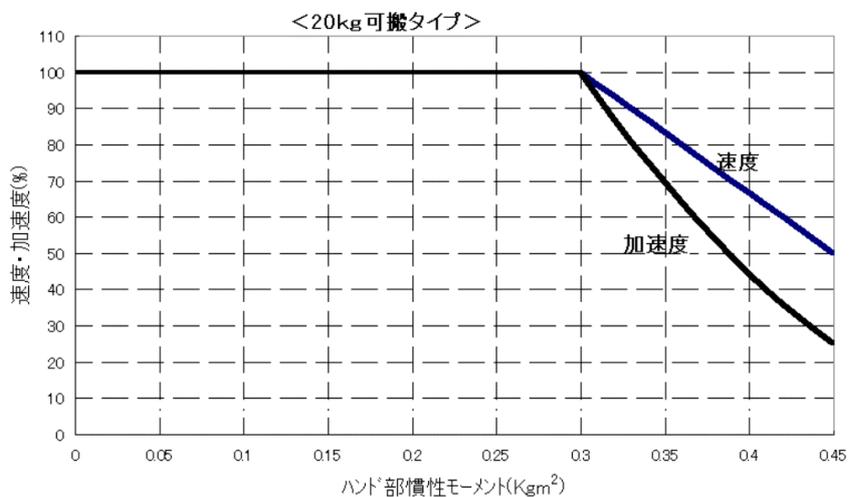
<適用例： HM-G-T シリーズ 10kg可搬タイプ>

- 速度・加速度とも100%で使用する場合：T軸回り慣性モーメントは0.15kgm<sup>2</sup>以下に設計する。
- T軸回り慣性モーメントが0.17kgm<sup>2</sup>の場合：速度90%、加速度81%以下で使用する。



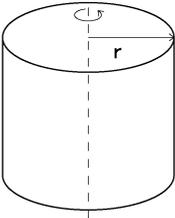
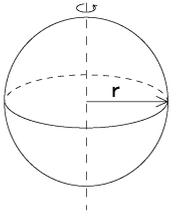
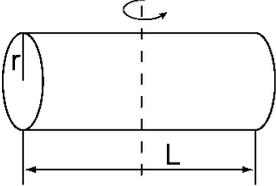
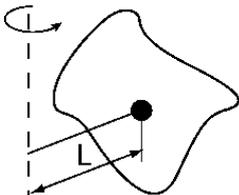
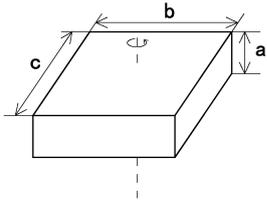
<適用例： HM-G-T シリーズ 20kg可搬タイプ>

- 速度・加速度とも100%で使用する場合：T軸回り慣性モーメントは0.3kgm<sup>2</sup>以下に設計する。
- T軸回り慣性モーメントが0.33kgm<sup>2</sup>の場合：速度90%、加速度81%以下で使用する。

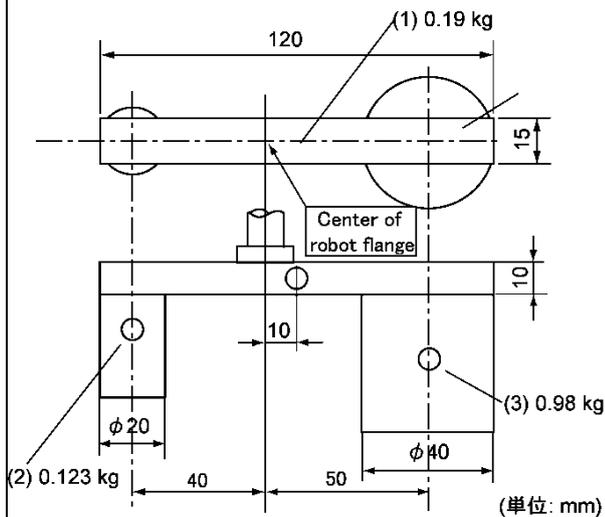


注：ハンド・ツールのT軸回り慣性モーメントを求めるときには、次頁の慣性モーメント計算式を参考にしてください。

慣性モーメント計算式

<p>1. 円柱 (1)</p>  <p>(回転軸=中心軸)</p> $I = \frac{mr^2}{2}$	<p>4. 球</p>  <p>(回転軸=中心軸)</p> $I = \frac{2mr^2}{5}$
<p>2. 円柱 (2)</p>  <p>(回転軸が重心を通る)</p> $I = \frac{m}{4} \left( r^2 + \frac{L^2}{3} \right)$	<p>5. 重心位置が回転軸上にない</p> <p><math>I_g</math>: 重心回りの慣性モーメント [kgm<sup>2</sup>]</p>  $I = I_g + mL^2$
<p>3. 直方体</p>  <p>(回転軸が重心を通る)</p> $I = \frac{m}{12} (b^2 + c^2)$	<p>〈単位〉</p> <p>I : 慣性モーメント [kgm<sup>2</sup>]  m : 質 量 [kg]  r : 半 径 [m]  a, b, c, L : 長 さ [m]</p>

計算例 複雑な形状の慣性モーメントを計算する場合は、できる限り簡単な部分に分割して計算します。下図に示すような3部品 ((1)、(2)、(3)) に分割して計算します。



(1)のT軸回り慣性モーメント:  $I_1$  (前ページの表3、5より)

$$I_1 = \frac{0.19}{12} (0.12^2 + 0.015^2) + 0.19 \times 0.01^2 = 2.51 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(2)のT軸回り慣性モーメント:  $I_2$  (前ページの表1、5より)

$$I_2 = \frac{0.123 \times 0.01^2}{2} + 0.123 \times 0.04^2 = 2.03 \times 10^{-4} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

(3)のT軸回り慣性モーメント:  $I_3$  (前ページの表1、5より)

$$I_3 = \frac{0.98 \times 0.02^2}{2} + 0.98 \times 0.05^2 = 2.65 \times 10^{-3} \text{ [kgm}^2\text{]}$$

ハンド全体のT軸回りの慣性モーメント:  $I$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 0.003 \text{ [kgm}^2\text{]}$$

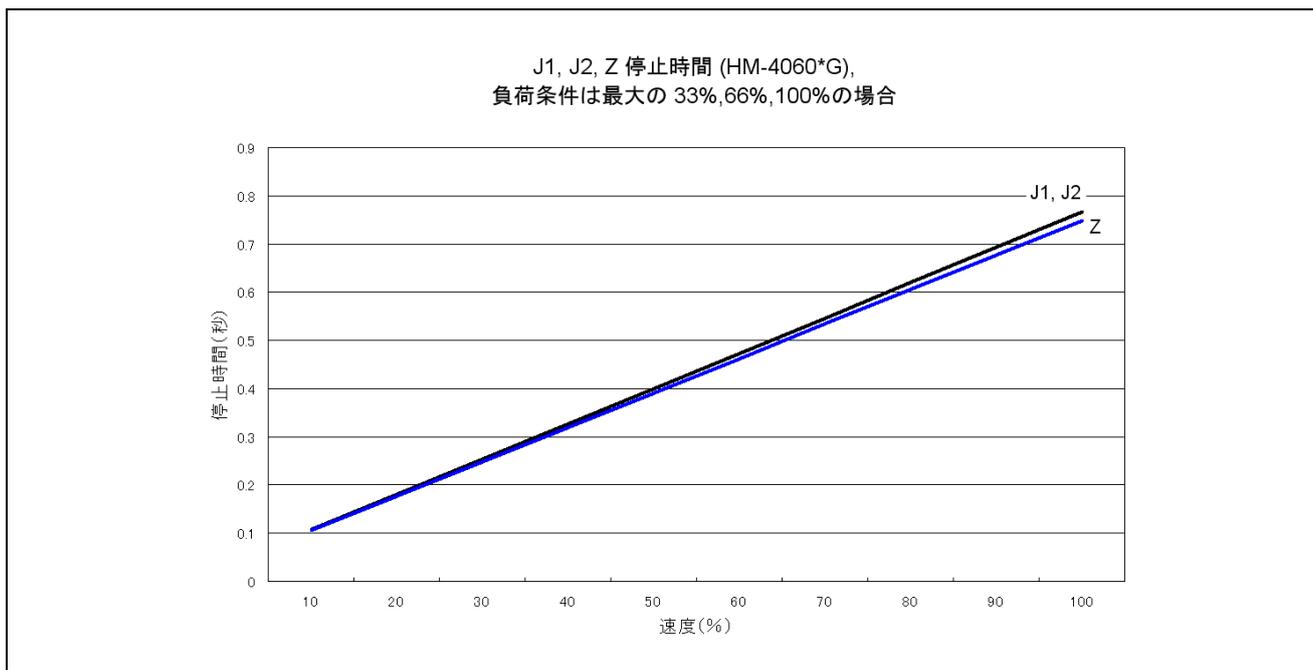
ハンドのT軸回り慣性モーメント計算例

### 3.7 非常停止時の停止時間と停止距離

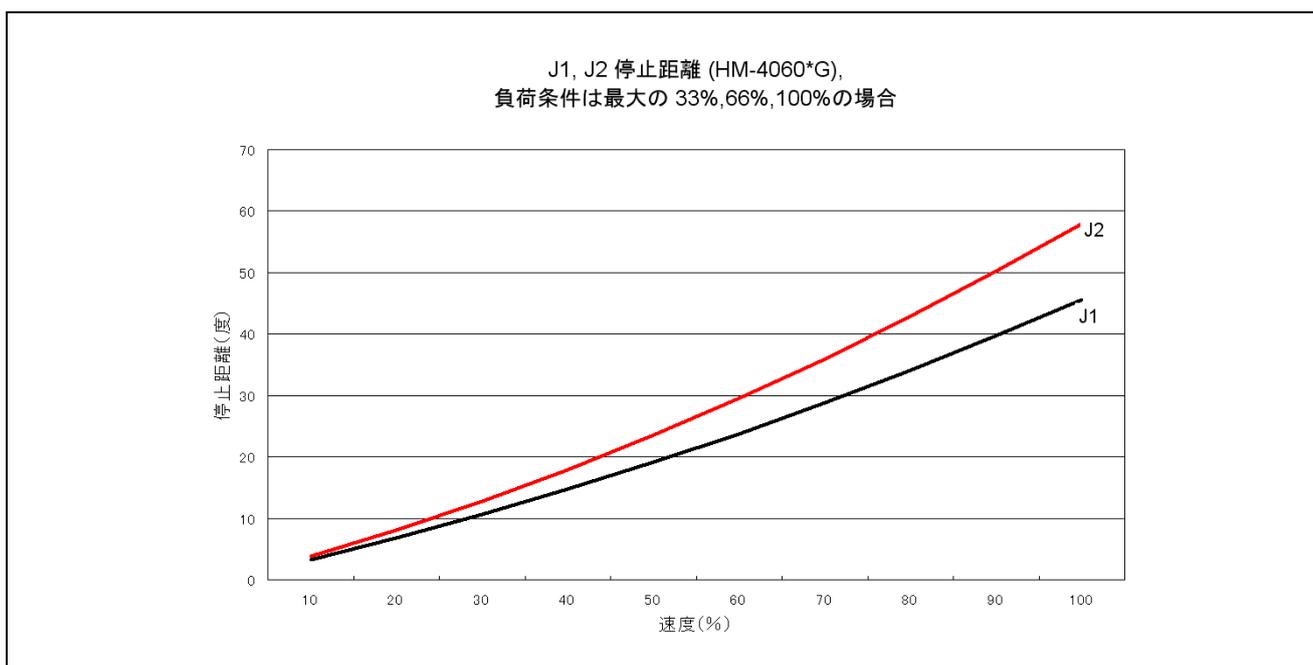
ロボット動作中に非常停止ボタンが押された場合、主要3軸の停止時間と停止距離または角度は、スピードにより以下の図のように変化します。ここではロボットアームを伸ばした状態で3種類の負荷条件（最大負荷の33%、66%、100%）について、停止信号開始からの時間、距離あるいは角度を示します。

#### 3.7.1 最大可搬質量 10kg仕様

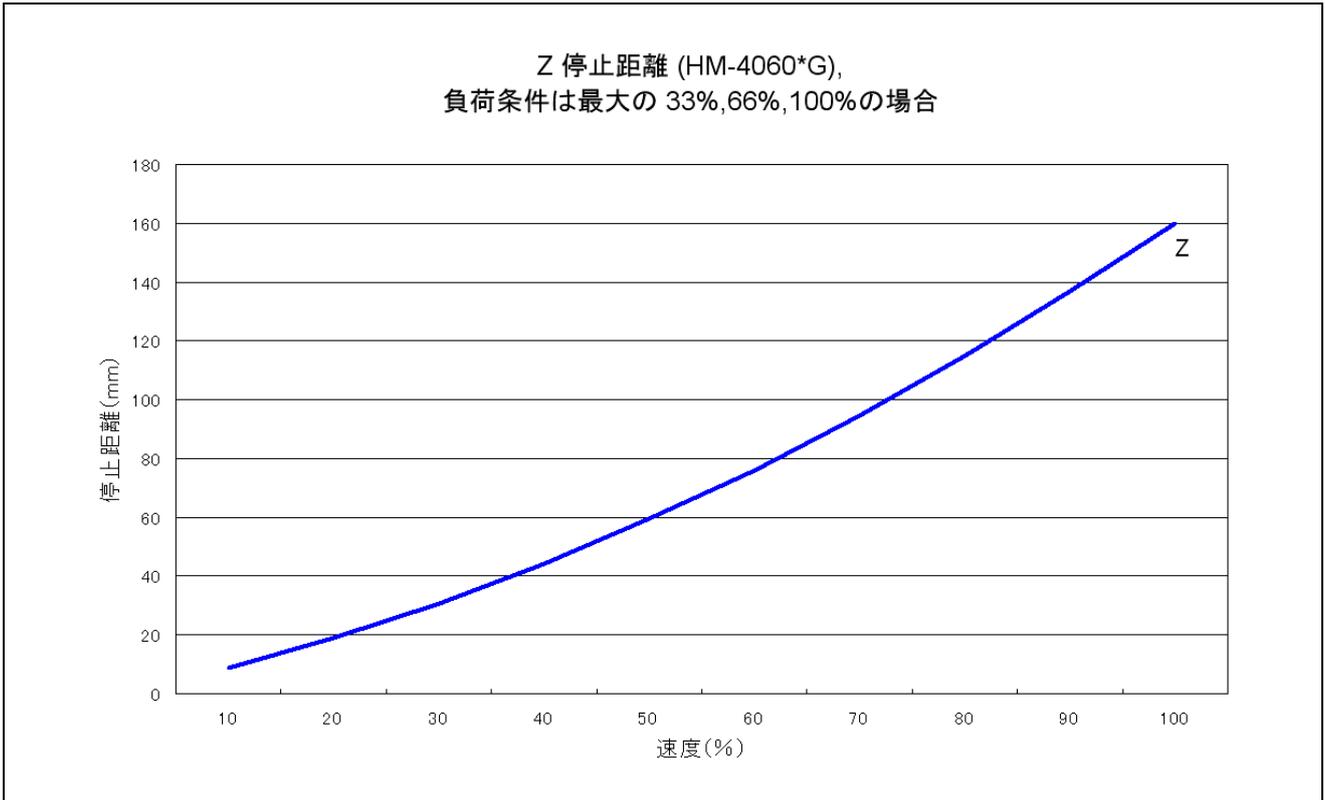
(1) HM-4060\*G-T シリーズ



J1、J2、Zの非常停止時の停止時間 (HM-4060\*G)

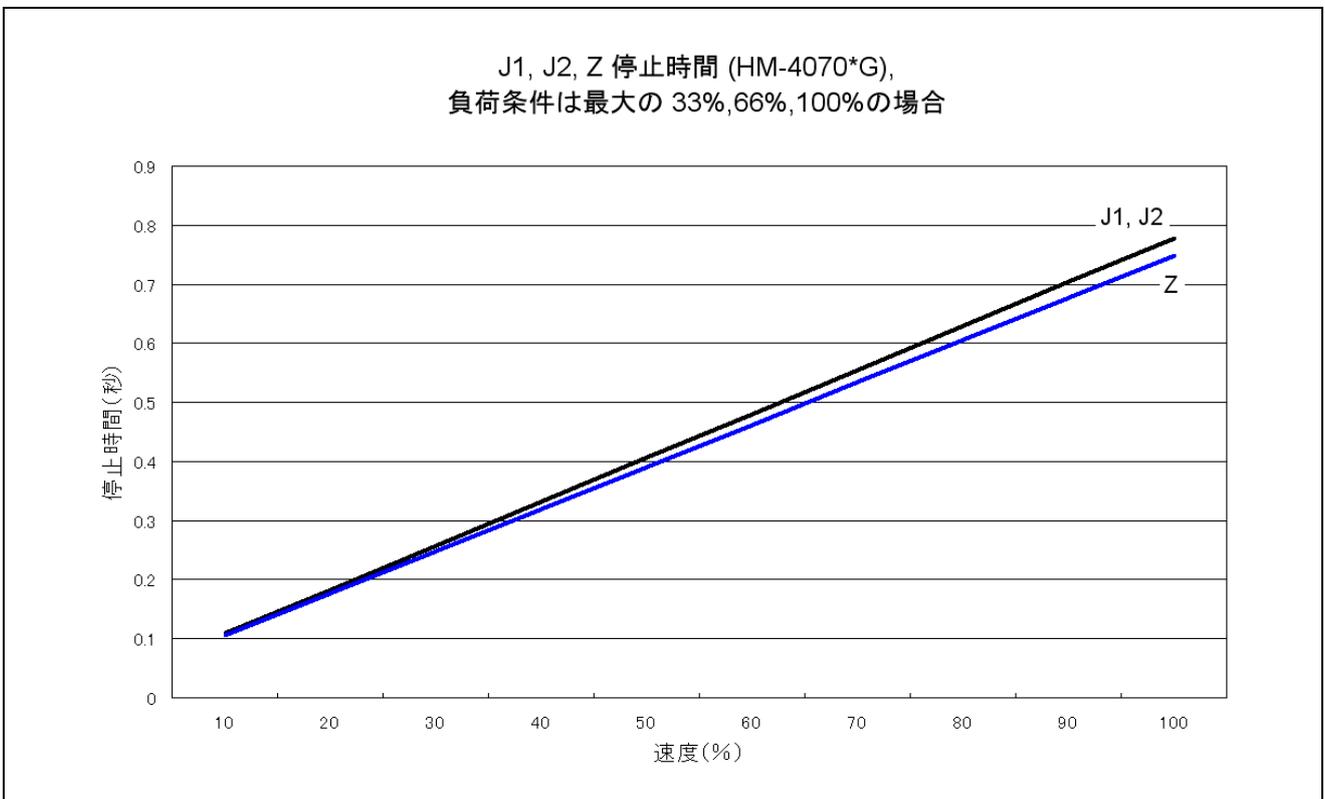


J1、J2の非常停止時の停止距離 (HM-4060\*G)



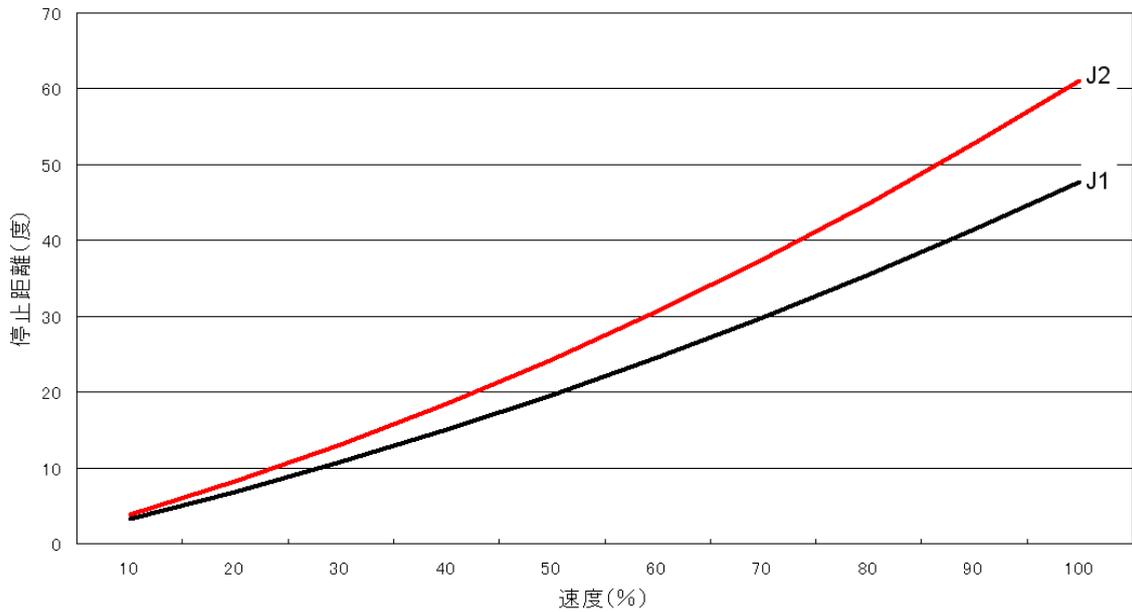
Zの非常停止時の停止距離 (HM-4060\*G)

(2) HM-4070\*G-T シリーズ



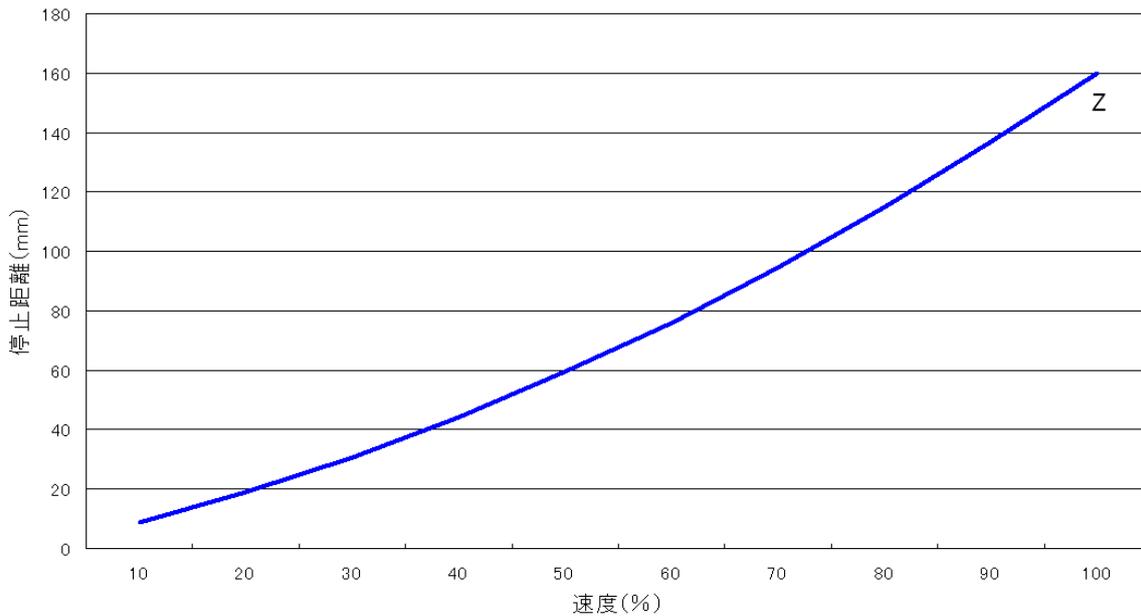
J1、J2、Zの非常停止時の停止時間 (HM-4070\*G)

J1, J2 停止距離 (HM-4070\*G),  
 負荷条件は最大の 33%,66%,100%の場合



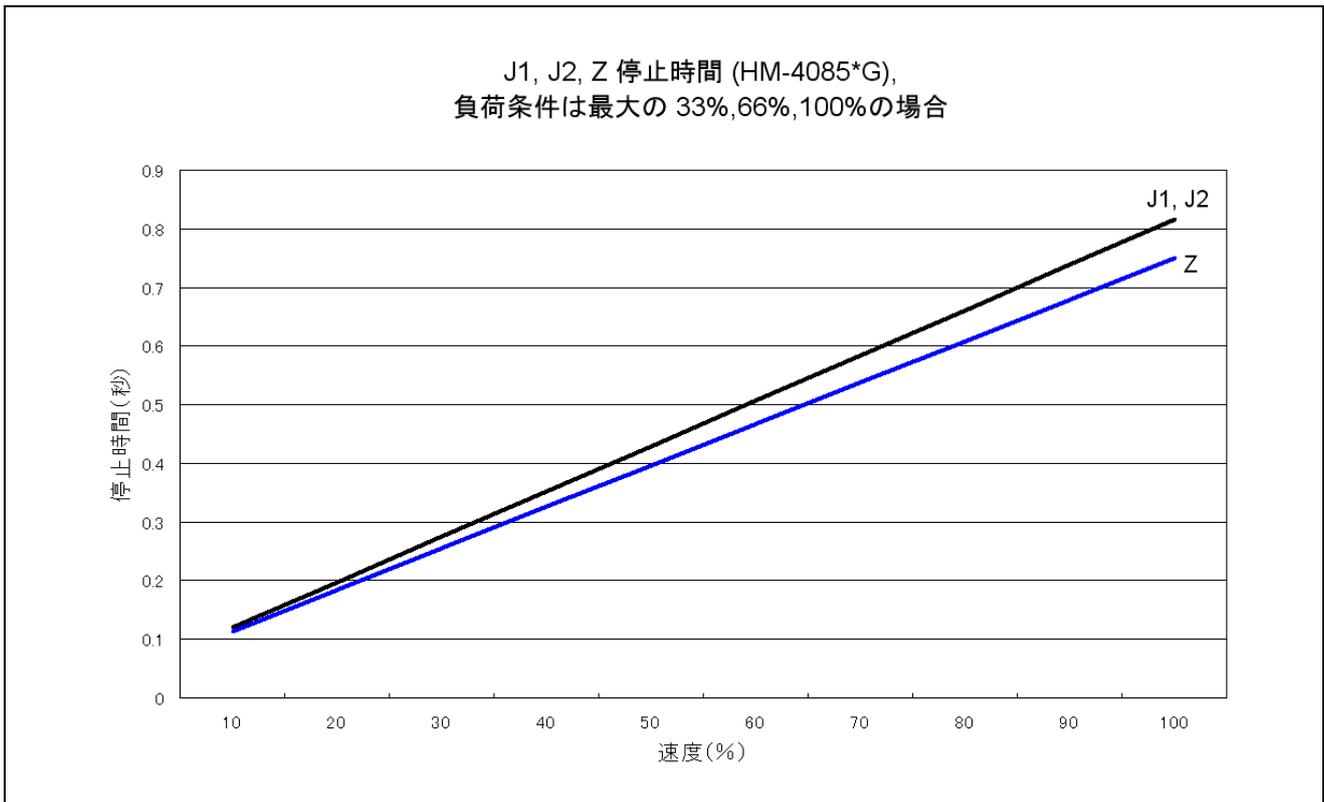
J1、J2の非常停止時の停止距離 (HM-4070\*G)

Z 停止距離 (HM-4070\*G),  
 負荷条件は最大の 33%,66%,100%の場合

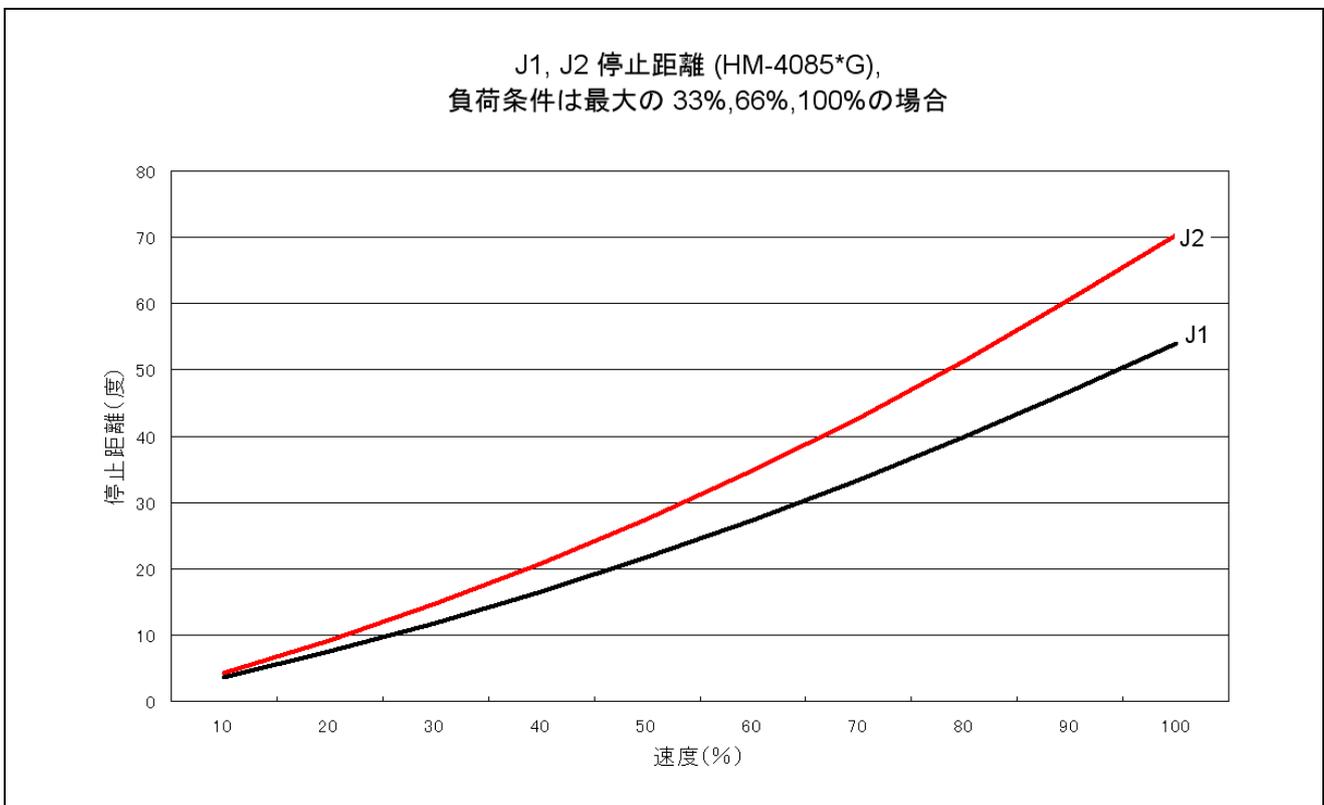


Zの非常停止時の停止距離 (HM-4070\*G)

(3) HM-4085\*G-T シリーズ

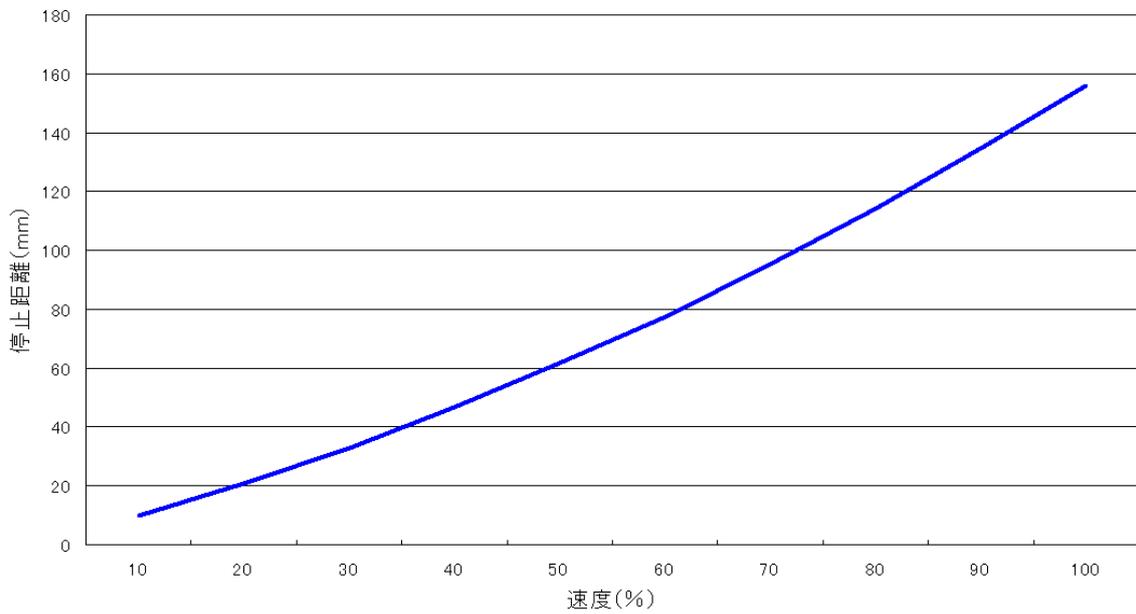


J1、J2、Zの非常停止時の停止時間 (HM-4085\*G)



J1、J2の非常停止時の停止距離 (HM-4085\*G)

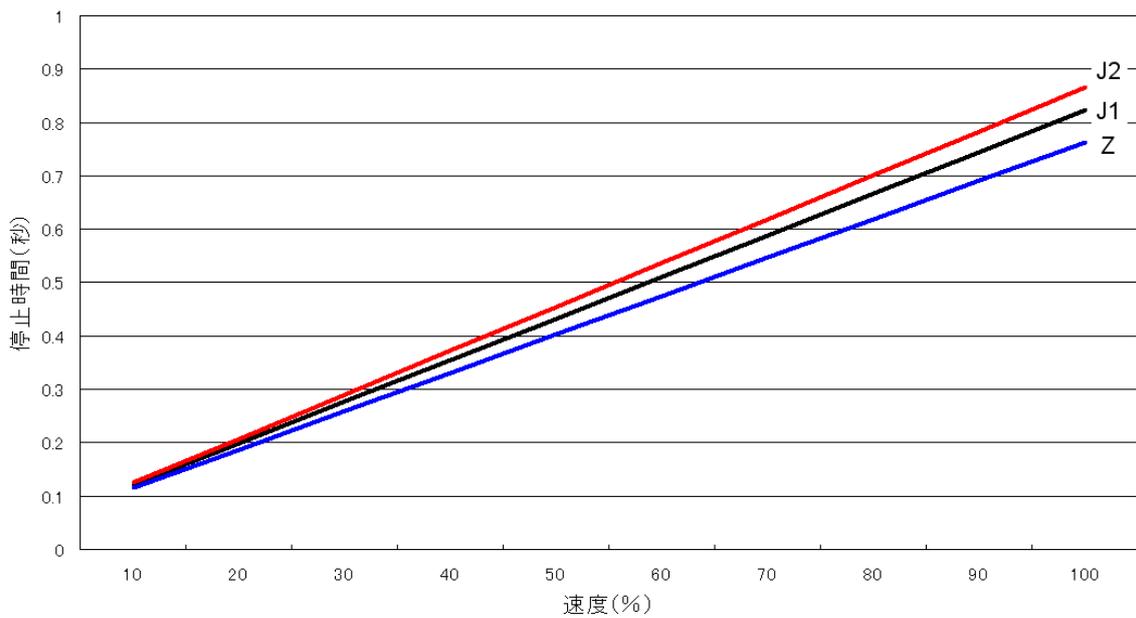
Z 停止距離 (HM-4085\*G),  
負荷条件は最大の 33%,66%,100%の場合



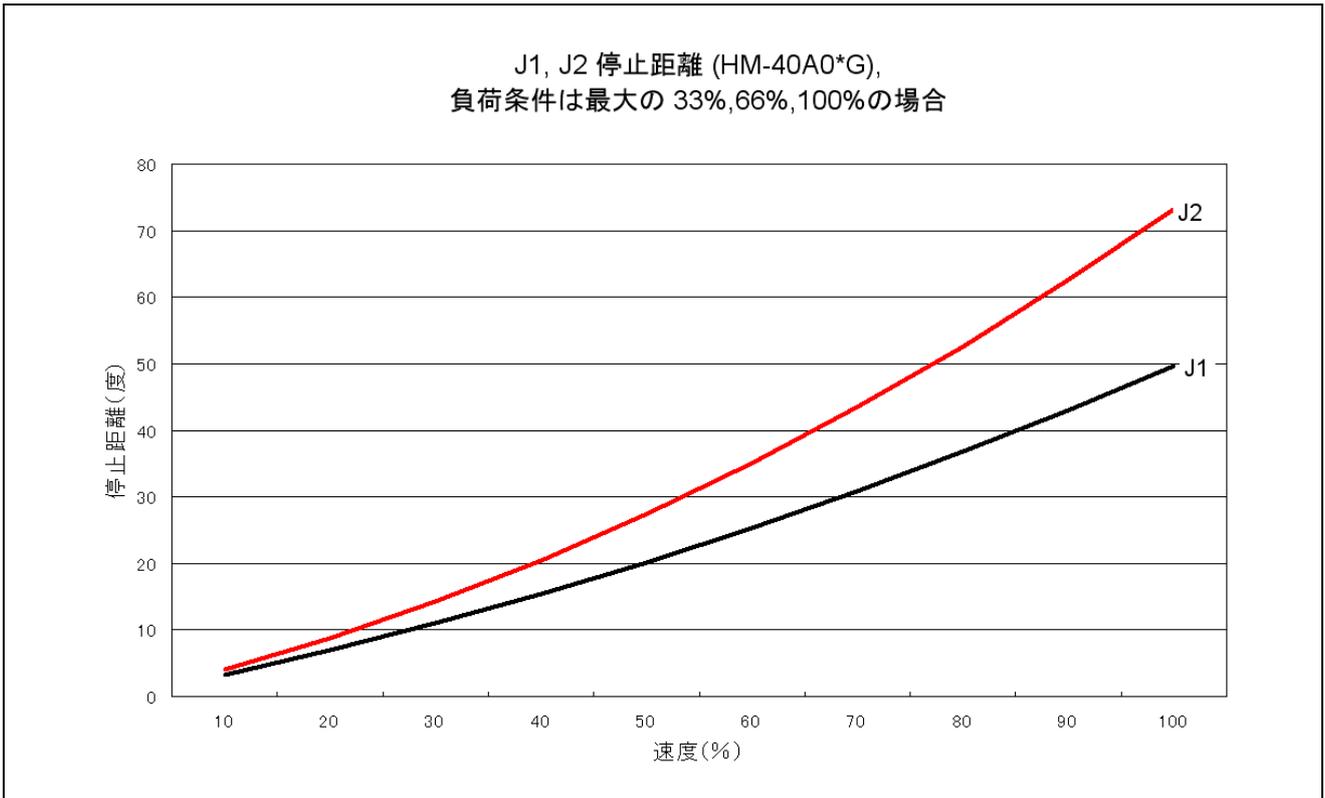
Zの非常停止時の停止距離 (HM-4085\*G)

(4) HM-40A0\*G-T シリーズ

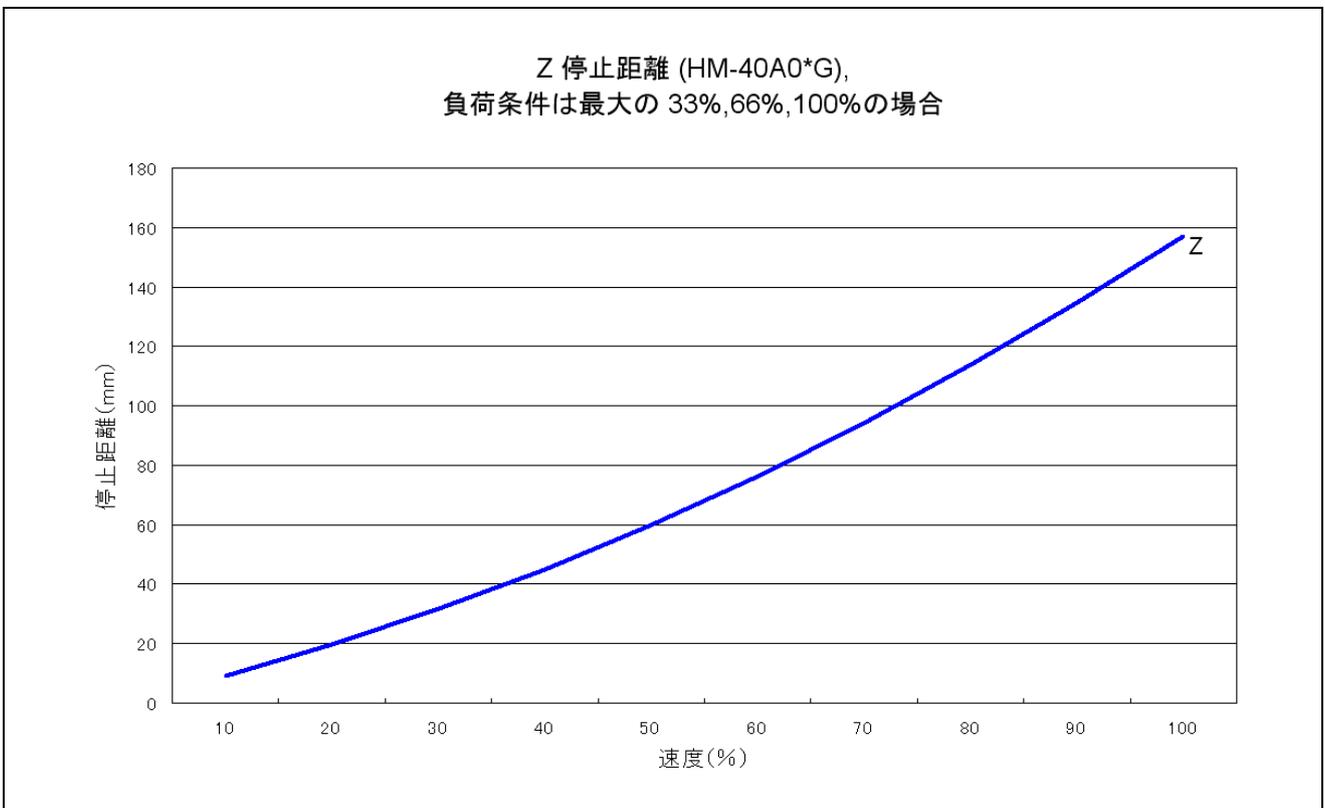
J1, J2, Z 停止時間 (HM-40A0\*G),  
負荷条件は最大の 33%,66%,100%の場合



J1、J2、Zの非常停止時の停止時間 (HM-40A0\*G)



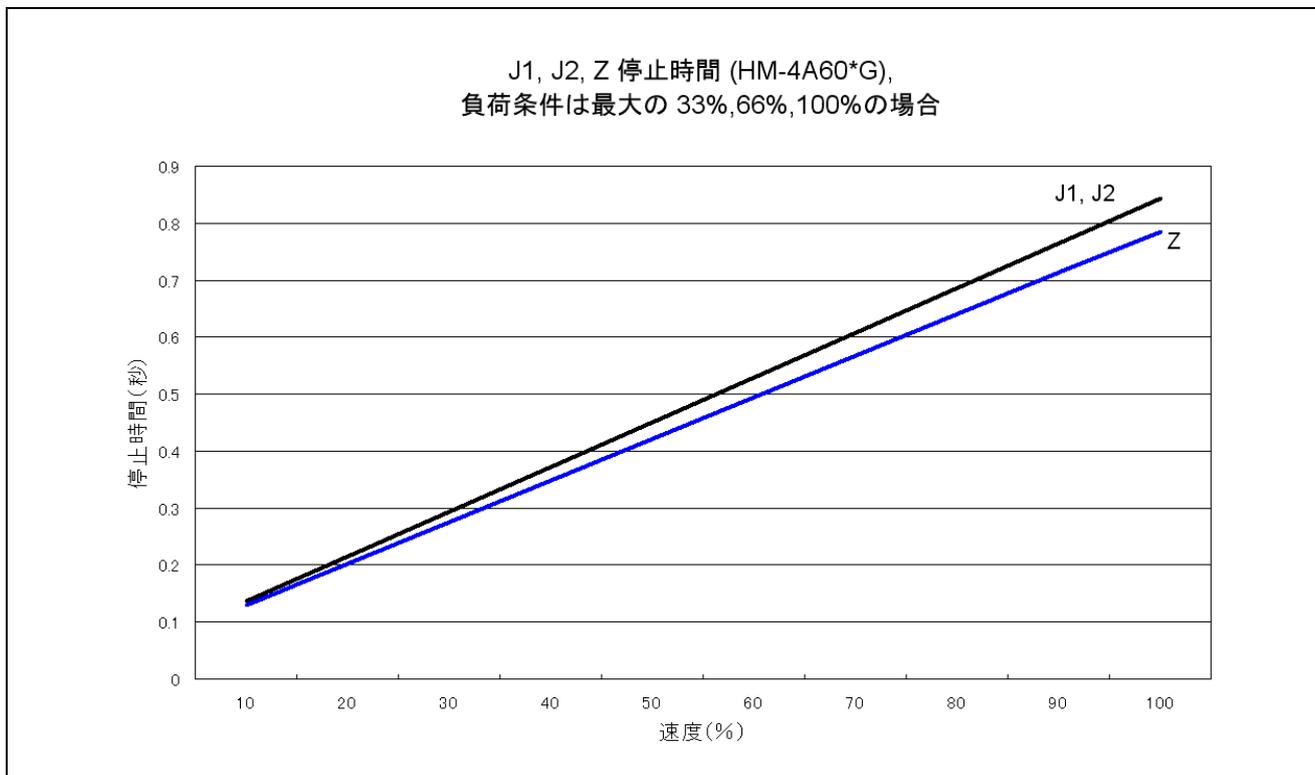
J1、J2の非常停止時の停止距離 (HM-40A0\*G)



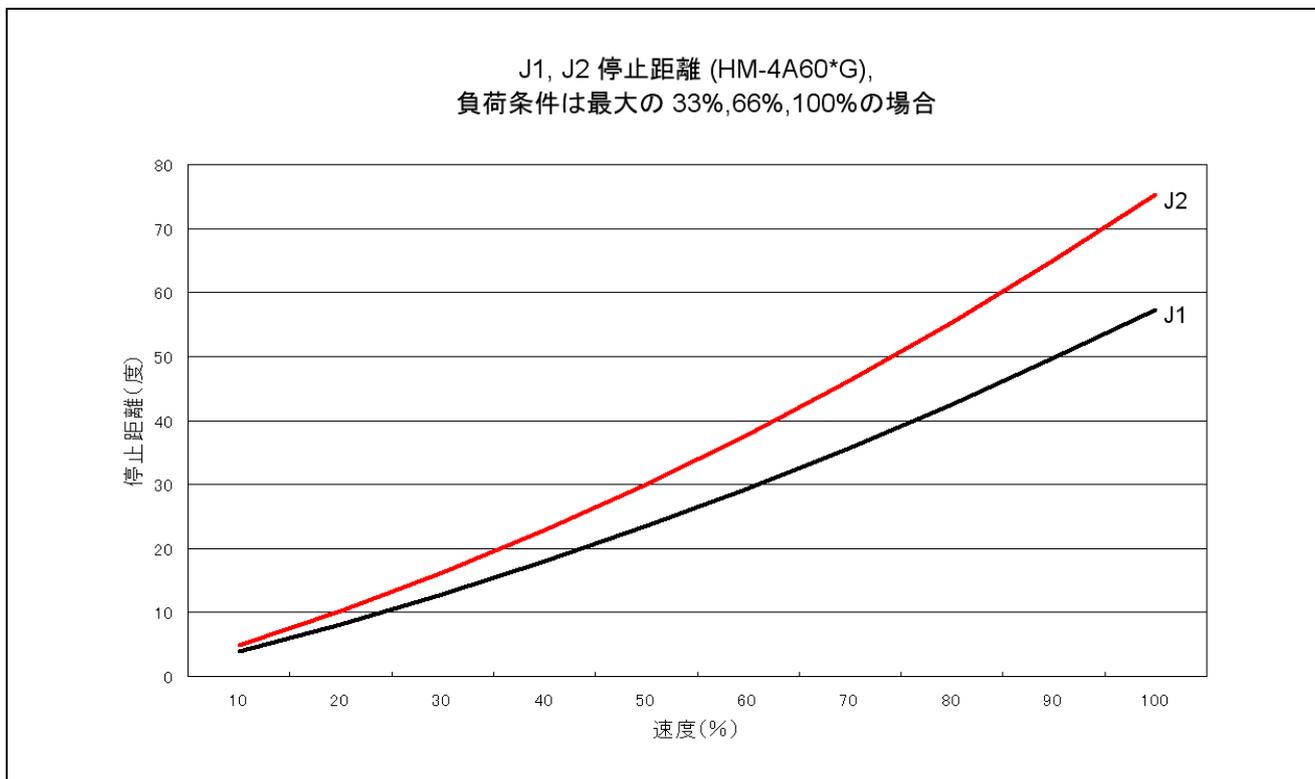
Zの非常停止時の停止距離 (HM-40A0\*G)

### 3.7.2 最大可搬質量 20kg仕様

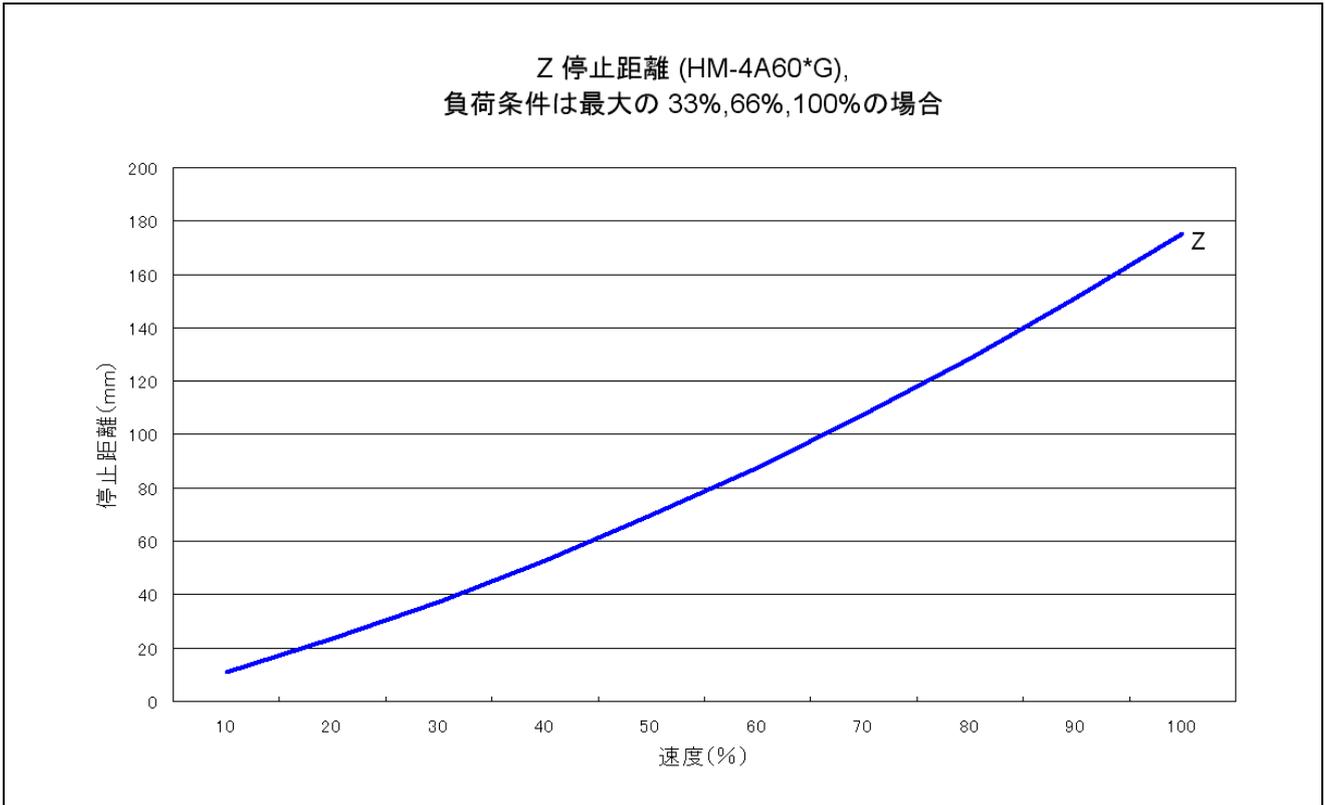
#### (1) HM-4A60\*G-T シリーズ



J1、J2、Zの非常停止時の停止時間 (HM-4060\*G)

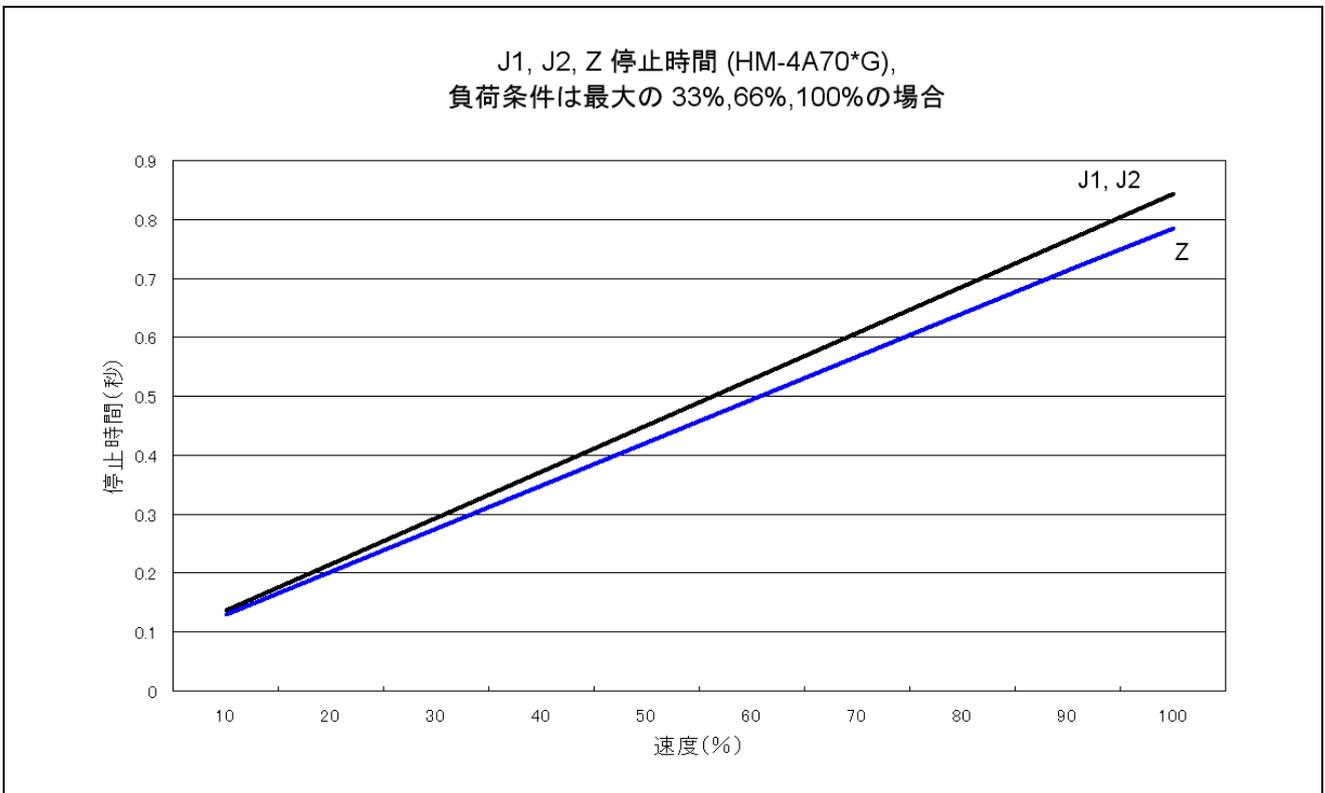


J1、J2の非常停止時の停止距離 (HM-4A60\*G)



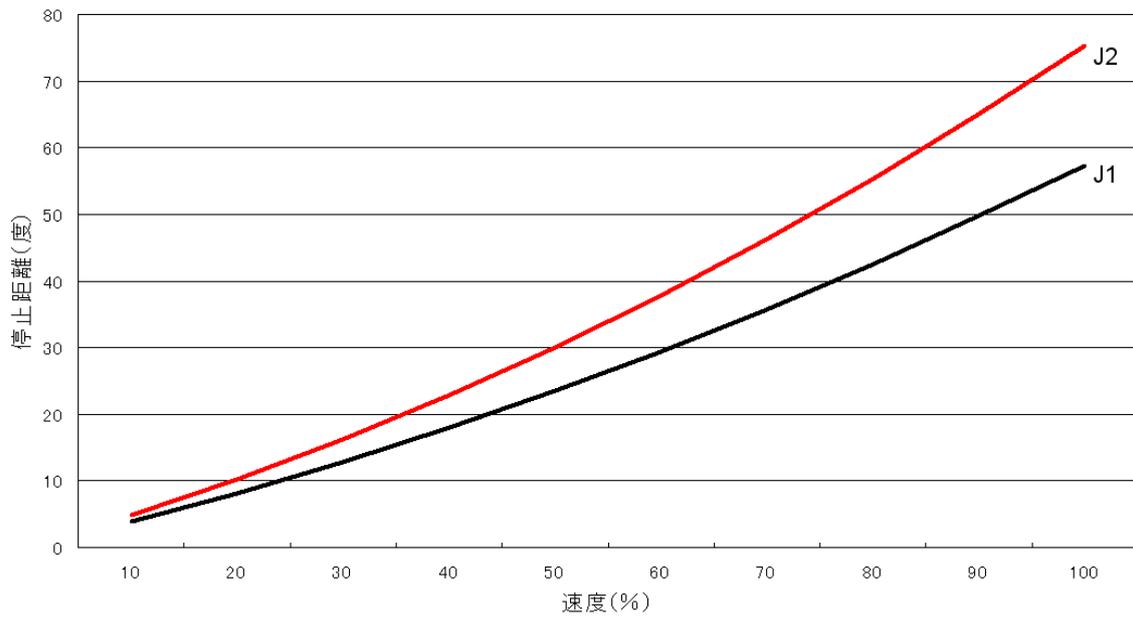
Zの非常停止時の停止距離 (HM-4A60\*G)

(2) HM-4A70\*G-T シリーズ



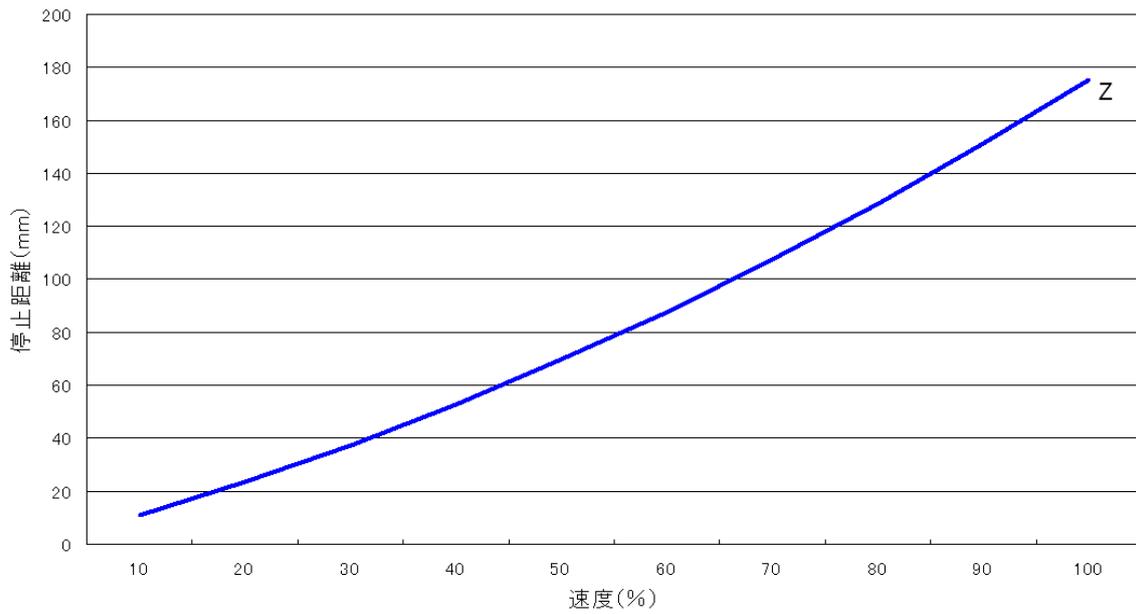
J1、J2、Zの非常停止時の停止時間 (HM-4A70\*G)

J1, J2 停止距離 (HM-4A70\*G),  
 負荷条件は最大の 33%,66%,100%の場合



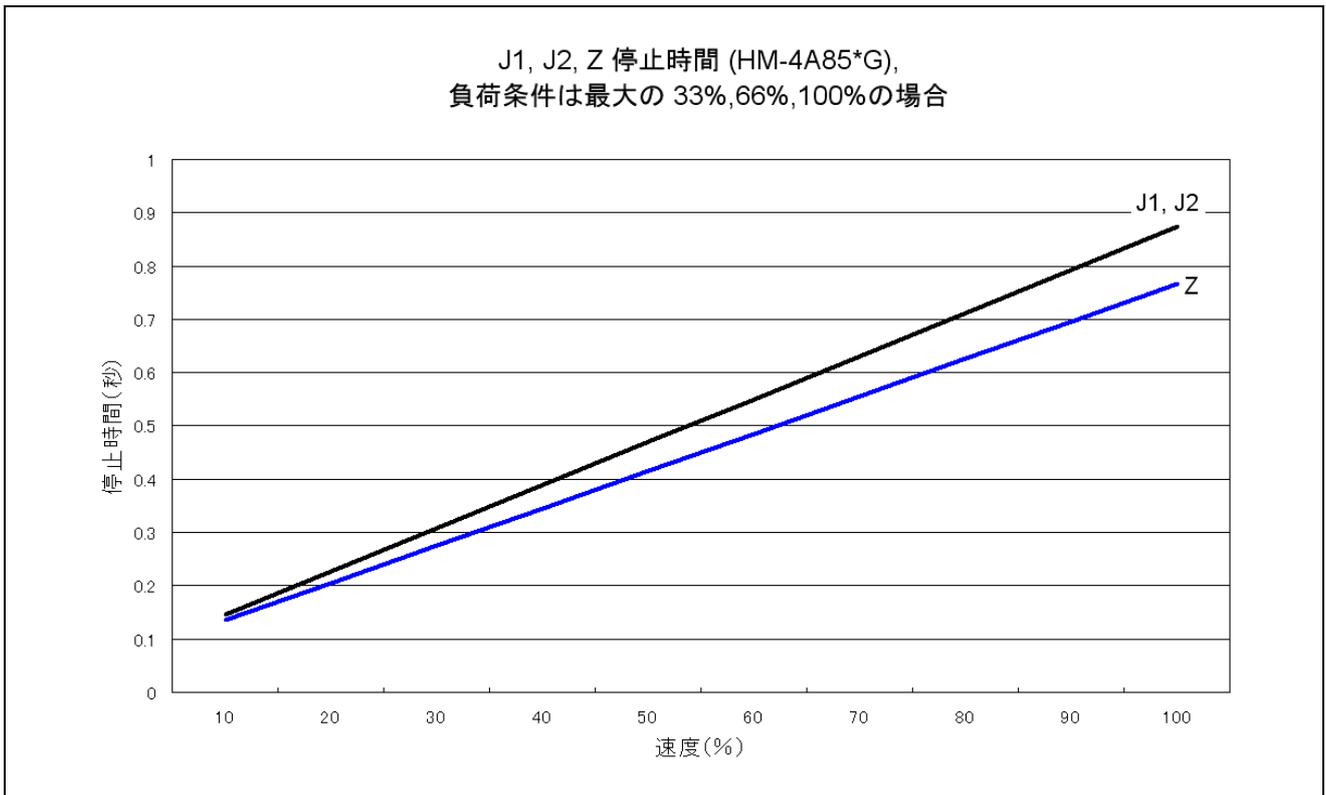
J1、J2の非常停止時の停止距離 (HM-4A70\*G)

Z 停止距離 (HM-4A70\*G),  
 負荷条件は最大の 33%,66%,100%の場合

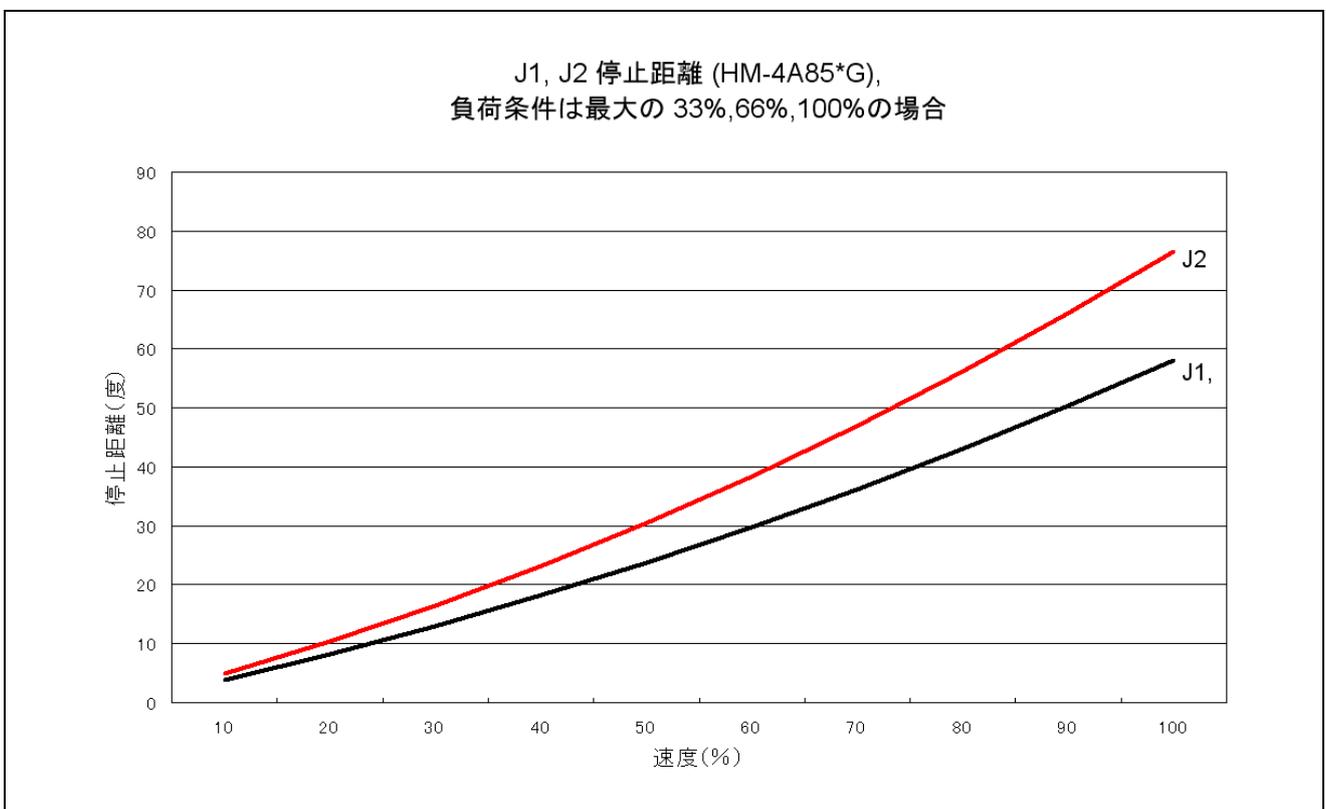


Zの非常停止時の停止距離 (HM-4A70\*G)

(3) HM-4A85\*G-T シリーズ

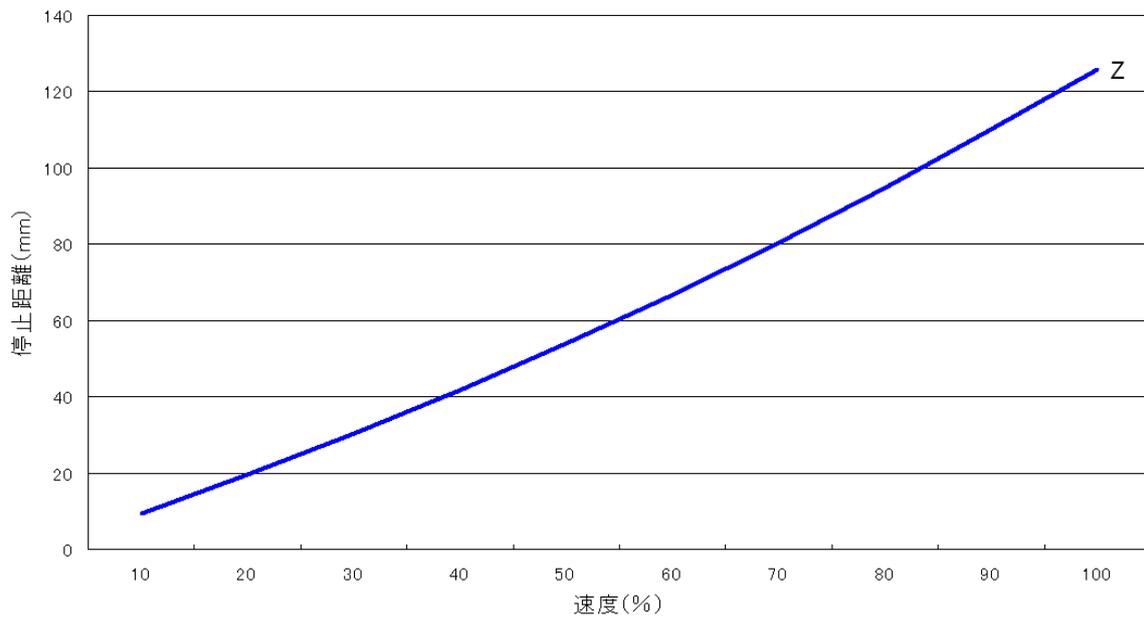


J1、J2、Zの非常停止時の停止時間 (HM-4A85\*G)



J1、J2の非常停止時の停止距離 (HM-4A85\*G)

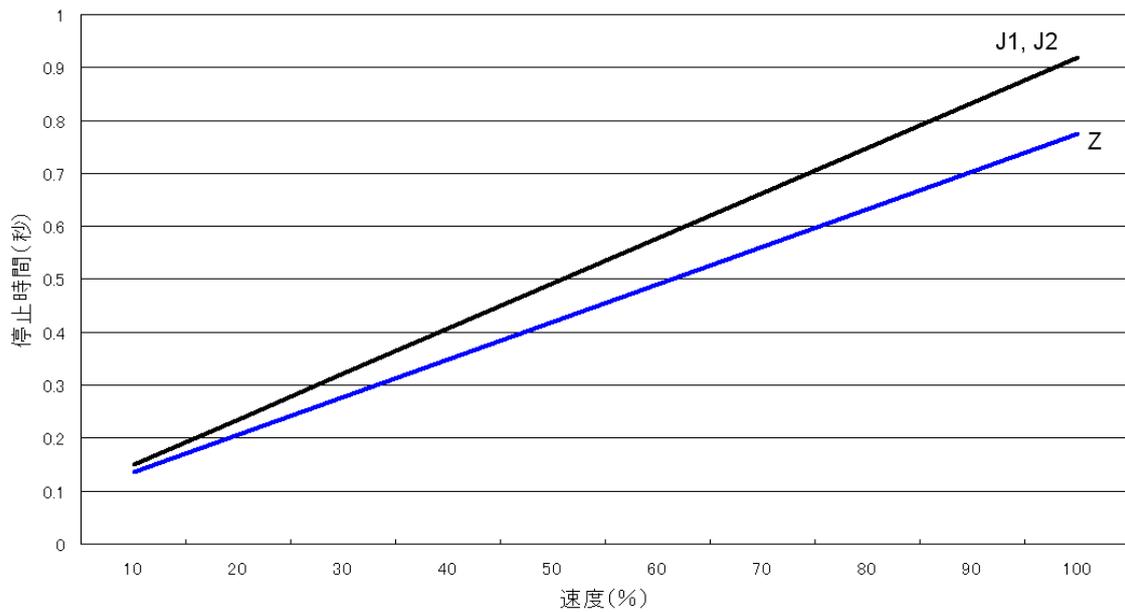
Z 停止距離 (HM-4A85\*G),  
負荷条件は最大の 33%,66%,100%の場合



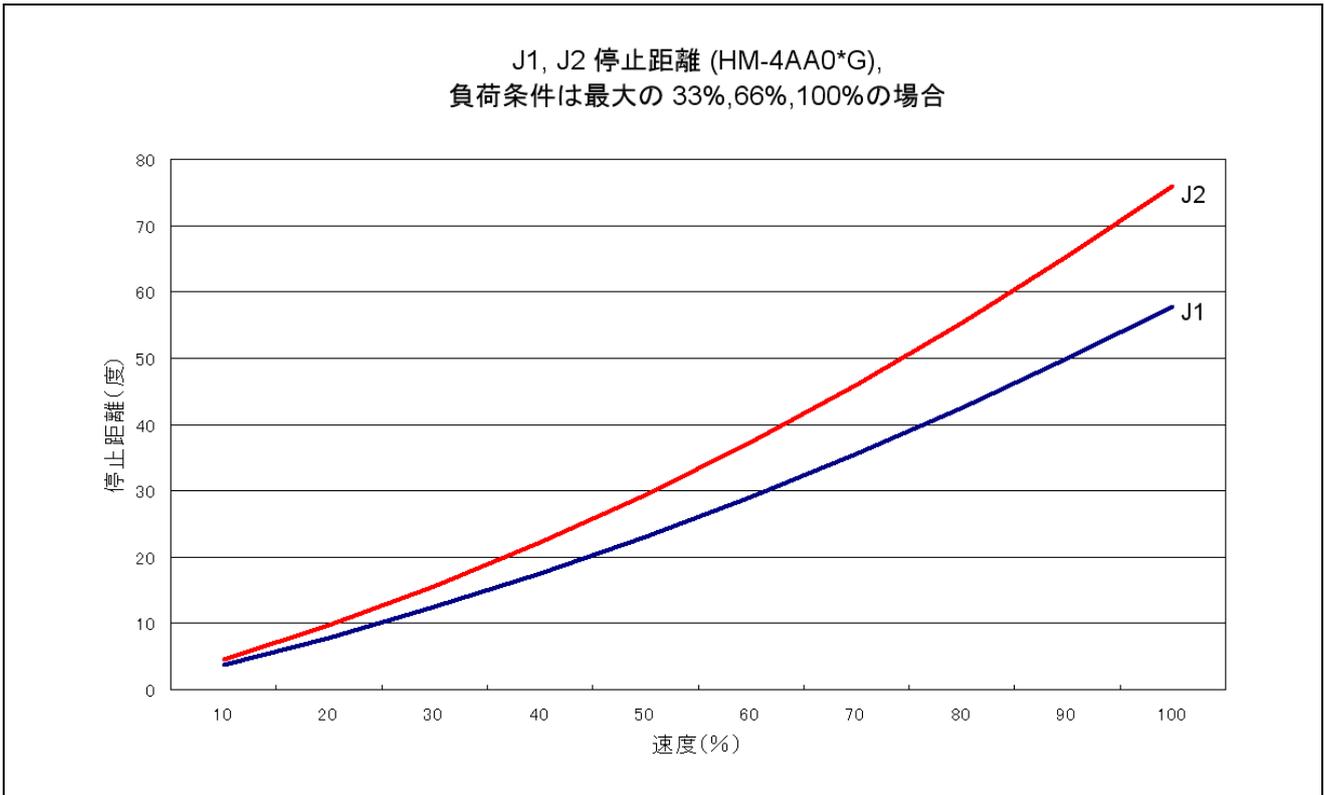
Zの非常停止時の停止距離 (HM-4A85\*G)

(4) HM-4AA0\*G-T シリーズ

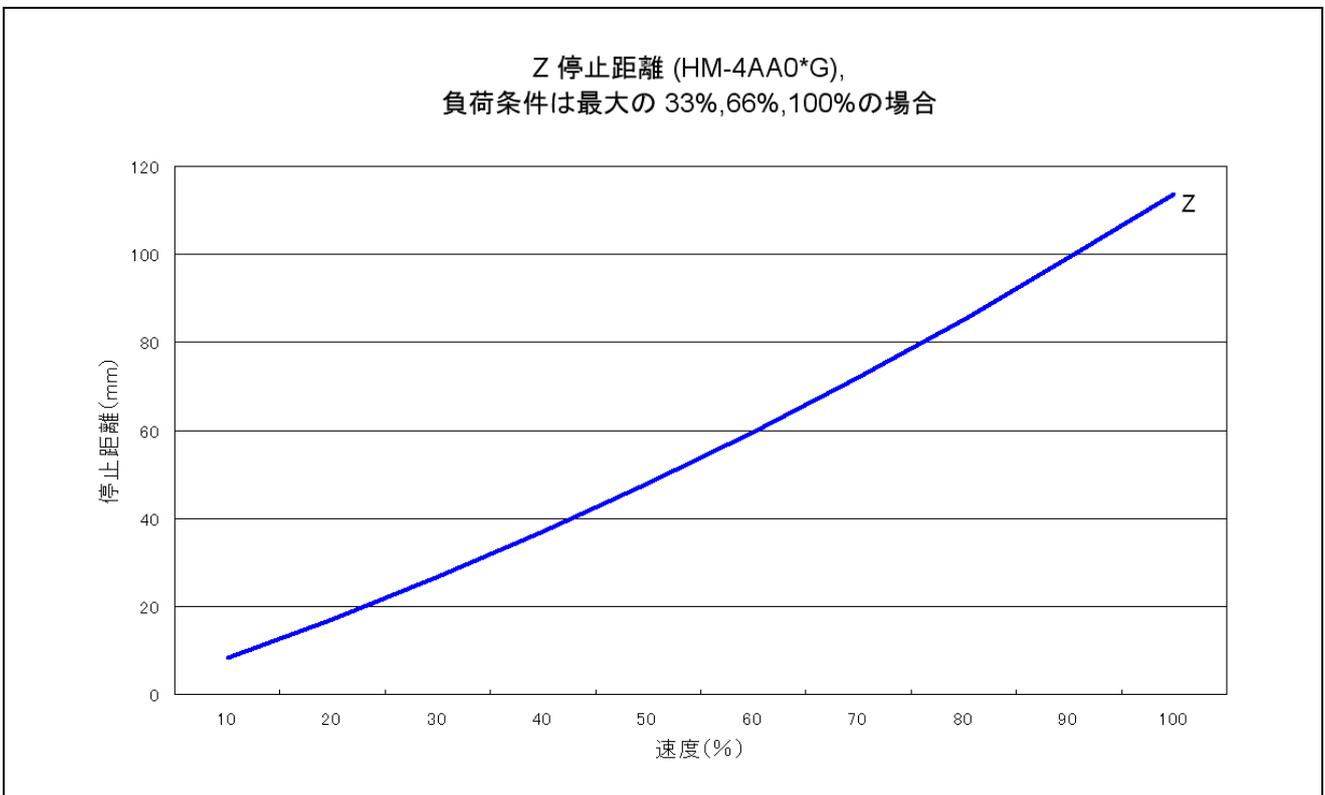
J1, J2, Z 停止時間 (HM-4AA0\*G),  
負荷条件は最大の 33%,66%,100%の場合



J1、J2、Zの非常停止時の停止時間 (HM-4AA0\*G)



J1、J2の非常停止時の停止距離 (HM-4AA0\*G)



Zの非常停止時の停止距離 (HM-4AA0\*G)

# 第4章 ロボットコントローラの仕様

## 4.1 仕様

ロボットコントローラの仕様を、下表に示します。

RC7Mコントローラの仕様 (HM-G-Tシリーズ)

項目		仕様	
適用ロボット		中型水平多関節型 (HM-G-T シリーズ)	
型式		RC7M-HMG4BA-FP-3AD	
制御軸数		4 軸	
制御方式		PTP、CP3 次元直線、3 次元円弧	
駆動方式		全軸オールデジタル AC サーボ	
使用言語		トヨタ自動車殿統一仕様 デンソーロボット言語 (SLIM) (日本語、英語)	
メモリ容量		3.25MB (10,000 ステップ、30,000 ポイント相当)	
教示方式		1) ダイレクトティーチング 2) リモートティーチング 3) 数値入力 (MDI)	
外部信号 (I/O)	標準 I/O	Mini I/O	入力：ユーザ開放 8 点 (PNP) / 出力：ユーザ開放 8 点 (PNP)
		HAND I/O	入力：ユーザ開放 8 点 (PNP) / 出力：ユーザ開放 8 点 (PNP)
	PLC 部	PLC I/O	FL リモート I/O で対応
		DLNK-M2	増設ユニットで対応
		FL-net	TOYOPUC PC10P 内蔵機能
CMP-LNK	増設ユニットで対応		
外部通信		RS-232C:1 回線、イーサネット:1 回線、USB:2 回線 (フラッシュメモリ対応)	
拡張スロット		1 (拡張スロット 3 個のうち 2 個を使用済)	
安全回路		カテゴリ 4 安全コントローラ	
自己診断機能		オーバーラン・サーボ異常・メモリ異常・入力ミス など	
タイマ機能		0.02~10sec (1/60sec きざみ)	
エラー表示		<ul style="list-style-type: none"> <li>外部エラー出力</li> <li>統一ティーチングペンダントにエラーメッセージを表示</li> </ul>	
ケーブル長	本体間ケーブル (オプション)	2m、4m、6m、12m、20m (防滴仕様)	
	I/O ケーブル (オプション)	8m、15m (Mini I/O 用、HAND I/O 用、X-LNE1 用、S ON 用、X-10A3 用)	
	電源ケーブル	5m	
環境条件 (動作時)		温度 0~40℃、湿度 90%RH 以下 (結露なきこと)	
電源		3相 AC200V-10%~AC230V+10%、50/60Hz、 2.5kVA 単相 AC230V-10%~AC230V+10%、50/60Hz、 2.5kVA	
I/O 電源	外部電源を使用	外部から DC24V±10%を供給して下さい。	
保護等級		IP20	
質量		約 25kg	

<コントローラ取扱上の注意>

 警告

- ・フィンに触れないでください。やけどの恐れがあります。
- ・指や棒などを入れないでください。ケガのおそれがあります。
- ・保守点検等でフタを開けコントローラ内部に触れる場合は、電源スイッチを切り、電源ケーブルをはずして3分以上経過してから実施してください。感電の恐れがあります。
- ・コントローラの電源投入中はコネクタの脱着をしないでください。感電及び故障の原因になります。

 設置上の注意事項

- ・コントローラは防塵、防滴、防爆構造にはなっていません。
- ・設置の前には取扱説明書を必ずお読みください。
- ・コントローラの上には物を乗せたり、衝撃を与えたりしないでください。



### 4.3 コントローラ設定表

下図のコントローラ設定表が、コントローラの上に貼り付けられています。コントローラ設定表には、ソフトウェアのバージョンやメモリバックアップ電池およびエンコーダバックアップ電池の次回交換日等が明示されています。

#### コントローラ設定表／THE SETPRM LIST

①パラメータ／PARAMETER

ソフトウェアVer. SOFTWARE Ver.
電池交換日 DATE OF RENEWING BAT.
TYPE

②サブアッセンブリ／SUBASSEMBLY

IPM	SLOT5	SLOT6
BOARD	SLOT3	SLOT4
	SLOT1	SLOT2

③その他変更点／OTHER MODIFICATIONS

--

**Robot Controller**

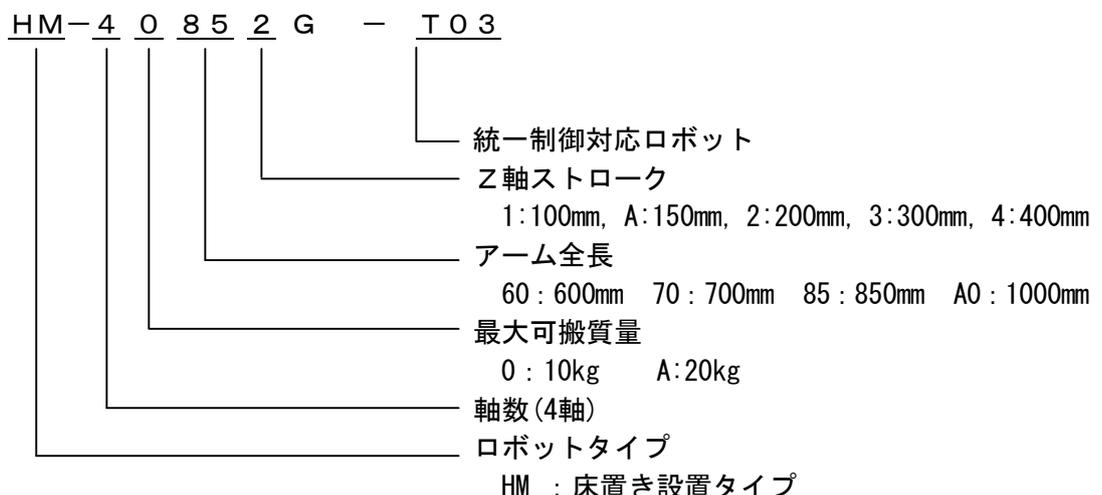
MODEL NO.	_____
PART NO.	_____
POWER	_____
CAPACITY	_____
TYP OUTPUT	_____
WEIGHT	_____
CONDITION	_____
SERIAL NO.	_____
YEAR OF PRODUCTION	_____

DENSO WAVE INCORPORATED  
4-2-12, TORANOMON MINATO-KU, TOKYO, JAPAN

#### <コントローラ設定表の記載内容>

ソフトウェア Ver.	コントローラのメインソフトのバージョンが記入されています。
電池交換日	メモリバックアップ電池およびエンコーダバックアップ電池の次回交換年月が記入されています。
TYPE	ロボットのセット型式が記入されています。 セット型式の見かたを以下に示します。
サブアッセンブリ	コントローラの IPM ボードの種類と位置が記入されています。

#### セット型式の見かた (HM-G-Tシリーズ)



## 第5章 保証

デンソーロボットは厳重な品質管理のもとに製造されています。万一、故障が生じた場合には、以下の内容で保証します。

### 保証期間

お買い上げいただきました日から起算して1年間とします。

### 保証の範囲

保証期間内に、適正な使用のもとに、設計・製造あるいは材料上に起因する故障が発生した場合には、無償で修理します。

### 適用除外項目

保証期間内でも、次に該当する場合は、保証の適用から除外します。

- (1) 貴社または第三者の責任による不適当な修理・改造・移動、およびお取扱い上の不注意による故障。
- (2) 部品・油脂など、当社の指定品以外のものを使用したことに起因する故障。
- (3) 火災・塩害・地震・風水害、その他の天変地異による事故により発生した故障。
- (4) 粉塵・浸水など、当社の製品仕様外の環境で使われたことによる故障。
- (5) ファンフィルタ等、消耗部品の消耗による故障。
- (6) この取扱説明書に記載されている給油等の保守点検作業を適切に実施しなかったことによる故障。
- (7) ロボットの修理にかかる費用以外の損害。

## 小型水平多関節型ロボット HM-G-T シリーズ

---

ロボット概要書 (T03)

初 版 2007 年 5 月

第 3 版 2010 年 9 月

第 4 版 2011 年 8 月

株式会社デンソーウェーブ

8N\*\*C

---

- この取扱説明書の一部または全部を無断で複製・転載することはお断りします。
- この説明書の内容は将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については、万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審の点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がありましたら、ご連絡ください。
- 運用した結果の影響については、上項にかかわらず責任を負いかねますのでご了承ください。

