

EPSON

Epson RC+ 8.0 オプション Vibration Reduction Technology

翻訳版

© Seiko Epson Corporation 2024-2025

Rev.2
JAM253S7075F

目次

1. はじめに	5
1.1 はじめに	6
1.2 商標	6
1.3 表記について	6
1.4 ご注意	6
1.5 製造元	6
1.6 お問い合わせ先	6
1.7 ご使用の前に	7
1.7.1 Epson RC+ 8.0のインストールフォルダーについて	7
2. 概要	8
2.1 Vibration Reduction Technology	9
2.2 VR (Vibration Reading) ユニット	10
2.3 関連マニュアル	11
3. 安全	12
3.1 本文中の記号について	13
3.2 安全に関する注意事項	13
3.3 ロボットの安全	13
4. VRTコマンドオプション	15
5. VR (Vibration Reading) ユニット	16
5.1 同梱品	17
5.2 構成	17
5.3 システム要件	17
5.3.1 必要なソフトウェア	18
5.3.2 推奨環境	18
5.3.3 事前に必要なその他ソフトウェアについて	18
5.4 VRユニットの取り付け	18
5.5 PCとの接続とケーブルの配線	20
5.6 メンテナンスパーツリスト	21
6. ソフトウェアのインストール	22
6.1 Epson RC+とファームウェアのバージョンの確認	23

6.2 VRTオプションを有効にする	23
6.2.1 VRTオプションが有効になったことの確認	23
6.3 VRソフトウェアをインストールする	24
6.3.1 インストール内容	25
6.3.2 インストール手順	25
6.3.3 VRソフトウェアのインストール	25
6.3.4 その他環境設定	27
7. VRTパラメーターの取得と振動低減効果の確認	28
7.1 プログラムの変更	29
7.2 VRユニットの準備	30
7.3 VRTパラメーターの取得	31
7.4 VRTパラメーターの設定	35
7.5 振動低減効果の確認	36
7.6 ケーブルの配線が困難な場合のVRTパラメーター取得手順	38
7.7 制限事項	42
8. ソフトウェアの画面構成	43
8.1 Epson RC+ GUI (VRT タブ)	44
8.2 VRソフトウェア	45
8.2.1 起動方法	45
8.2.2 共通	47
8.2.3 [Read VRT Parameter] タブ	47
8.2.4 [Short movement] タブ	50
8.2.5 動作命令ごとの入力画面	53
9. SPEL+ コマンド リファレンス	55
9.1 VRT	57
9.2 VRT関数	58
9.3 VRT_Clr	59
9.4 VRT_CPMotion	60
9.5 VRT_CPMotion関数	62
9.6 VRT_Def関数	63
9.7 VRT_Description	64
9.8 VRT_Description\$ 関数	65
9.9 VRT_Label	66
9.10 VRT_Label\$ 関数	67

9.11 VRT_Number関数	68
9.12 VRT_Set	69
9.13 VRT_Set関数	70
9.14 VRT_Trigger	71
10. SPEL+ コマンド	72
10.1 コマンド使用例	73
10.2 SPEL+ コマンド 使用条件一覧	74
11. トラブルシューティング	77
11.1 SPEL+ エラーメッセージ	78
11.2 VRソフトウェアのエラーの対応方法	79
11.3 VRユニットの確認	81
11.4 保存したコントローラー状態の確認	83

1. はじめに

1.1 はじめに

このたびは当社のロボットシステムをお求めいただきましてありがとうございます。

本マニュアルは、Vibration Reduction Technology を正しくお使いいただくために必要な事項を記載したものです。

システムをご使用になる前に、本マニュアルおよび関連マニュアルをお読みいただき、正しくお使いください。

お読みになった後は、いつでも取り出せる所に保管し、不明な点があったら再読してください。

当社は、厳密な試験や検査を行い、当社のロボットシステムの性能が、当社規格に満足していることを確認しております。マニュアルに記載されている使用条件を超えて、当社ロボットシステムを使用した場合は、製品の基本性能は発揮されませんのでご注意ください。

本書の内容は、当社が予見する範囲の、危険やトラブルについて記載しています。当社のロボットシステムを、安全に正しくお使いいただくため、本書に記載されている安全に関するご注意は、必ず守ってください。

1.2 商標

Microsoft, Windows, Windowsロゴ, Visual Basic, Visual C++は、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。その他の社名, ブランド名, 製品名は、各社の登録商標または商標です。

1.3 表記について

Microsoft® Windows® 10 operating system 日本語版

Microsoft® Windows® 11 operating system 日本語版

本取扱説明書では、上記オペレーティングシステムをそれぞれ、Windows 10, Windows 11と表記しています。また、Windows 10, Windows 11を総称して、Windowsと表記することがあります。

1.4 ご注意

本取扱説明書の一部、または全部を無断で複製や転載をすることはできません。

本書に記載の内容は、将来予告なく変更することがあります。

本書の内容について、誤りや、お気づきの点がありましたら、ご連絡くださいますようお願いいたします。

1.5 製造元

セイコーエプソン株式会社

1.6 お問い合わせ先

お問い合わせ先の詳細は、以下のマニュアルの"販売元"に記載しています。

ご利用の地域によって、お問い合わせ先が異なりますのでご注意ください。

"安全マニュアル - お問い合わせ先"

安全マニュアルは、以下のサイトからも閲覧できます。

URL: <https://download.epson.biz/robots/>



1.7 ご使用の前に

マニュアルのご使用の前に、知っておいていただきたいことを記載しています。ロボットおよび関連機器の運搬と設置は、有資格者が行ってください。また、必ず各国の法規と法令に従ってください。

ご使用になる前に、本マニュアル、ならびに関連マニュアルをよくお読みの上、正しくお使いください。

お読みになった後は、いつでも取り出せる所に保管し、不明な点があったら再読してください。

1.7.1 Epson RC+ 8.0のインストールフォルダーについて

Epson RC+ 8.0は、インストールフォルダーパスを任意の場所に変更が可能です。本マニュアルでは、`C:\EpsonRC80` にEpson RC+ 8.0がインストールされた場合を想定して説明しています。

2. 概要

2.1 Vibration Reduction Technology

Vibration Reduction Technology (以下、VRT) は、ロボット動作による振動を低減する機能です。

VRT機能は、オプションです。VRTオプションズキーがない場合は、使用できません。

以下が、VRT機能により振動が低減される対象です。

- ロボット
- ハンド
- ロボットが取り付けられた架台
- 画像処理用カメラ など

VRTパラメーターの設定は、"VRT_Set"コマンド、またはEpson RC+ GUIから行います。(最大15個)

VRTパラメーターは、振動抑制に必要なパラメーターです。以下の状況の変化によってパラメーターの変更が必要です。

- ロボットの姿勢 (腕を伸ばした姿勢, 縮めた姿勢)
- ハンドや、ハンドが把持するものの重量が変化する場合
- 架台の状況や状態

VRT機能の"有効", "無効"の設定は、"VRT_Set"コマンドで行います。

VRT機能が"有効"の場合、極力振動が発生しないように、ロボットの動作が制御されます。そのため、VRT機能が"有効"の場合と"無効"の場合とでは、ロボットの経路が異なります。また、移動時間が長くなる場合があります。

VRT機能には、上記のような性質があります。振動を低減する必要のない動作では、VRT機能を"無効"としてください。

VRT機能が"有効"で、下表の条件に該当した場合、VRT機能は自動的に"無効"となります。また、下表の"無効になる条件"に該当しなくなった場合 (*1)、VRT機能は自動的に"有効"となります。

VRT機能が無効になる条件と動作コマンド	Note
Power Low時	
Move, TMove, BMove, FCSMove	*2
Arc	
Arc3	
CVMove	
Jump3	
Jump3CP	
連続Jog	
ステップJog	

*1) "無効になる条件"に該当しなくなったとは、以下の場合です。

- Power LowモードからPower Highモードに変更した

- VRT機能が自動的に"無効"になる動作コマンド以外の動作コマンドを実行した (例: "Go"コマンドなど)

*2) これらのコマンドの実行中は、軌跡や速度が高精度である必要があるため、VRT機能は自動的に"無効"となります。(低振動性を優先させる場合は、"VRT_CPMOTION"コマンドでVRT機能を"有効"にします。)

また、コンベヤトラッキングや、力制御機能を使用している場合、VRT機能は自動的に"無効"となり、VRT機能を使用することはできません。

2.2 VR (Vibration Reading) ユニット

VRT機能を効果的に活用するには、発生している振動状況を正確に把握し、適切なVRTパラメーターを設定する必要があります。

VRTパラメーターは、振動抑制に必要なパラメーターです。以下の状況の変化によってパラメーターの変更が必要です。

- ロボットの姿勢 (腕を伸ばした姿勢, 縮めた姿勢)
- ハンドや、ハンドが把持するものの重量が変化する場合
- 架台の状況や状態

VRTパラメーターは、以下の場合に取得が必要です。

- 新規にロボットを設置するとき
- ラインを変更するとき
- 工場内のレイアウトを変更するとき

本オプションは、振動状況把握に必要な振動取得ユニット (VRユニット) と、ソフトウェア (VR ソフトウェア) から構成されています。振動状況を把握し、VRTパラメーターが出力されるしくみを提供します。

VRTパラメーターは、次の手順で取得できます。

1. 振動している場所にVRユニットを直接取りつけます。
2. VRユニットとPCをUSBケーブルで接続します。
3. 振動が発生している動作プログラムに、"VRT_Trigger"コマンドを追加します。
4. VRソフトウェアを起動します。
5. 取得トリガー待ち状態にします。
6. Epson RC+から、"VRT_Trigger"コマンドを追加したプログラムを実行します。

振動状態の改善効果は、次の手順で確認できます。

1. VRソフトウェアで取得したパラメーターの値を使用して、動作プログラム内にVRTコマンドを追加します。
2. 再度、プログラムを実行し、VRソフトウェアで測定します。

VRTパラメーターを取得するには、以下の条件を満たしていることを確認してください。

- ロボットコントローラー (コントロールユニット, ドライブユニット) と接続されていること
(RC90, RC700, RC700DU, RC700-A, RC700DU-A, RC700-D, RC700-E, RC800-A)
- VRユニットとPCがUSBケーブルで接続されていること
- VRTオプションが有効になっていること
- 振動が発生している動作プログラムに"VRT_Trigger"コマンドが追加されていること

VRT機能による振動低減は、停止直後の振動に対して有効に働きます。パラメーターを取得するときは、ロボット動作の測定位置で停止後、1.5秒の停止命令が自動的に実行されます。

パラメーター取得後は、追加した "VRT_Trigger" コマンドを削除してください。削除を忘れた場合でも、VRソフトウェアでトリガー待ち状態にならない限り、測定位置前で1.5秒停止することはありません。

"VRT_Trigger" コマンドを記述したロボット動作途中で、VRソフトウェアのトリガー待ちのON/OFFを切り替えると、追加停止機能 (1.5秒) がON/OFFします。注意してください。

2.3 関連マニュアル

VRTを使用するときは、本マニュアルの他に、次のマニュアルを参照してください。

- "Epson RC+ ユーザーズガイド"

ロボットコントロールシステムの使用法についての説明が記載されています。

- "SPEL+ ランゲージリファレンス"

SPEL+言語の命令について記載されています。

- "各マニピュレーターマニュアル"

マニピュレーターに関する様々な説明が記載されています。

3. 安全

ご使用になる前に、本マニュアルをお読みいただき、正しくお使いください。

お読みになった後は、いつでも取り出せる所に保管し、不明な点があったら再読してください。

3.1 本文中の記号について

以下のマークを用いて、安全に関する注意事項を記載しています。必ずお読みください。

警告

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡、または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。

警告

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が感電により、負傷する可能性が想定される内容を示しています。

注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容、および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

3.2 安全に関する注意事項

警告

- 本製品を、安全を確保する目的には使用しないでください。
- 本製品はマニュアルに記載された使用条件でお使いください。使用条件を満たさない環境での使用は、製品寿命を短くするばかりでなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。

注意

- VRユニットとUSBケーブルは、当社販売元から購入してください。
当社販売元以外から購入されたものは、保証対象外となります。
- VRソフトウェアにてTrigger待機中に、"VRT_Trigger" コマンドを使用すると、通常動作に対して、待機時間が追加されます。VRソフトウェアの [Stop] ボタンのクリックなどで、待機を解除すると通常動作に戻ります。

3.3 ロボットの安全

ロボットや他の自動装置を動作させているときは、安全を最優先してください。コントローラーやEpson RC+には、多くの安全機能が組み込まれています。非常停止や安全扉入力など、様々な安全機能がお使いいただけます。これらの安全機能は、ロボットセルを設計する場合に使用してください。

安全情報とガイドラインについては、以下のマニュアルを参照してください。

- "安全マニュアル"
- "ロボットコントローラーマニュアル"
- "マニピュレーターマニュアル"

4. VRTコマンドオプション

VRTオプションのライセンスは、ロボットコントローラーにセットアップされます。

Epson RC+ 8.0のVRTオプションは、以下のバージョンから対応しています。

- Epson RC+ 8.0: Ver. 8.0.0以降
- ファームウェア: Ver. 7.5.4.x 以降

VRTオプション購入時の同梱品

- VRTオプションライセンス
- EPSON RC+ 7.0 Robot Control System Installation DVD For VRT Option (EPSON RC+ 7.0専用DVDです。Epson RC+ 8.0の場合、インストーラーはEpson RC+ 8.0に含まれています。付属のDVDは不要のため、同梱されていません。)

5. VR (Vibration Reading) ユニット

Vibration Readingユニット (以下、VRユニット)を使って、VRTパラメーターを取得し、VRTの機能を有効にしたロボットシステムのコントローラーには、VRTオプションライセンスがセットアップされている必要があります。

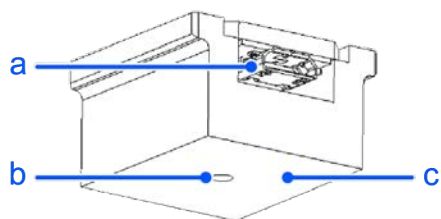
接続されているコントローラーにVRTオプションライセンスがセットアップされていない場合、VRユニットでの測定は無効となります。

VRソフトウェアは、以下のバージョンから対応しています。

- Epson RC+ 8.0: Ver. 8.0.0以降
- ファームウェア: Ver. 7.5.4.x 以降

5.1 同梱品

■ VRユニット

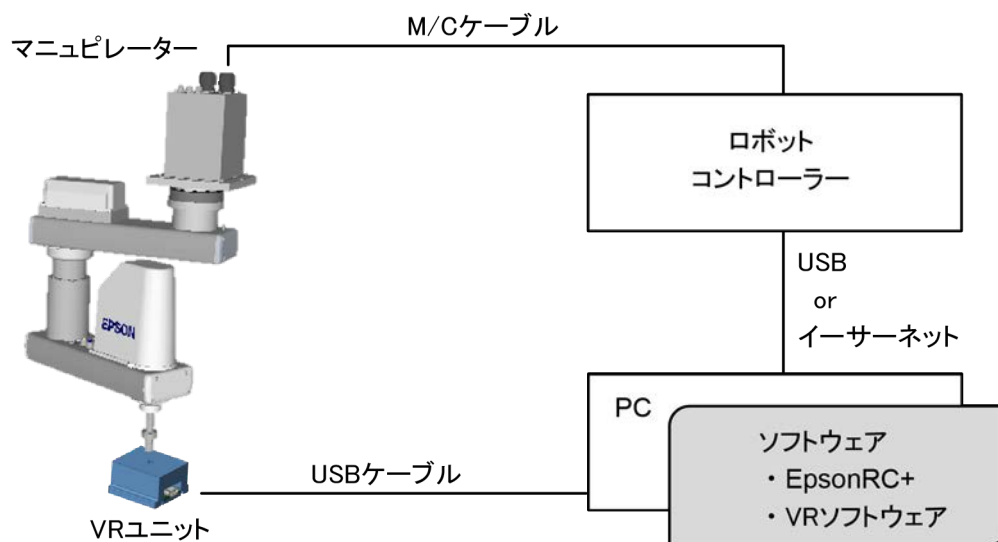


記号	名称	機能
a	USB MicroBコネクタ	USBケーブルと接続するためのコネクタ
b	ねじ穴	VRユニットをとりつけるためのねじ穴
c	設置面	-

- VRユニット固定ねじ（六角支柱+ナット：M3, M4サイズ 各1）
- USBケーブル（4m）
- EPSON RC+ 7.0 Robot Control System Installation DVD For VRT Option（EPSON RC+ 7.0専用DVDです。Epson RC+ 8.0の場合、インストーラーはEpson RC+ 8.0に含まれています。付属のDVDは不要のため、同梱されていません。）

5.2 構成

VRユニットを使用したシステムの構成は、以下の通りです。



パラメーター取得後、VRTの効果を確認したら、速やかにVRユニット、およびUSBケーブルを取りはずしてください。VRユニットを接続したまま、継続的にロボットを動作させないでください。（耐屈曲USBケーブルではありません。無限にパラメーターが取得できる仕様ではありません。）

5.3 システム要件

5.3.1 必要なソフトウェア

- サポート OS : Windows 10, Windows 11
- Epson RC+ 8.0 Ver.8.0.0以降
- VRソフトウェア

5.3.2 推奨環境

以下の環境を満たすPCを推奨します。

OS	Windows10 64ビット版 (Version1607以降) Windows11 64ビット版 (Windows10S, Windows10 IoT Core, Windows11 SE をのぞく)
CPU	Core i5以上 (2017年発売, 第8世代以降)
メモリー	8 GB以上
グラフィック	DirectX 12以降
ソフトウェア	Microsoft社の .Net Frameworks4.5以上

5.3.3 事前に必要なその他ソフトウェアについて

VRユニットとPCをUSBケーブルで接続する際に、FTDI製USBドライバーが必要です。

ドライバーを要求された場合は、以下のいずれかの方法でドライバーをインストールしてください。

- Windows Device Managerからドライバーを更新 (インターネットによる自動更新を推奨します)
- FTDI社のサイト (www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm)から、使用するOSに適合したドライバーをダウンロードし、インストール

5.4 VRユニットの取り付け

VRTパラメーターを正確に取得するには、振動が発生している場所にVRユニットを取りつけて、状況を確認します。振動がほとんど発生していない場所にVRユニットを取りつけると、誤ったパラメーターが出力されたり、出力されるパラメーターが安定しない場合があります。

VRユニットは、次の方法で取り付けることができます。

- 両面テープ
- ねじ

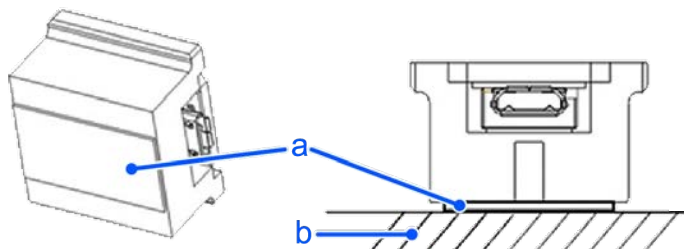
両面テープによる取り付け

1. VRユニットの設置面側に、直接両面テープを貼りつけます。
2. 測定対象の振動が発生している場所 (平面部分)に、VRユニットを直接貼りつけます。
3. 貼りつけたユニットが、左右に動かないことを確認します。

✎ キーポイント

両面テープの接着力が弱すぎると、測定精度が低下する場合があります。また、粘着力が強すぎると、対象物の塗装面が剥がれる場合があります。両面テープを使用する前には、粘着力を必ず確認してください。

市販品では、"一般タイプ"の粘着力の両面テープを使用してください。



記号	説明
a	両面テープ
b	設置面

ねじによる取り付け

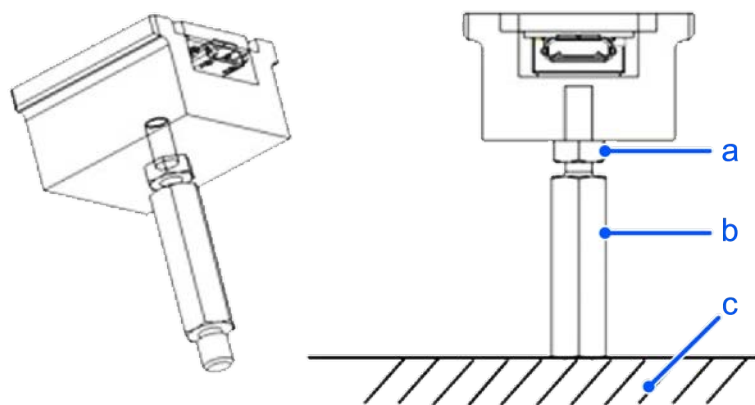
1. 測定対象の振動が発生している場所のねじ穴部分に、ねじ*を取り付け、スパナなどを使用して、しっかりと固定します。

* 同梱されているねじはM3, M4 各1個です。どちらかを使用してください。

2. VRユニットのねじ穴に、手順 1.で固定した ねじを、ねじ込み固定します。
3. スパナなどを使用して、ねじに取り付けたVRユニットを、ナットでしっかりと固定します。

✎ キーポイント

手順 1.で固定したねじに対して、VRユニットを3回転程度ねじ込んでください。VRユニットが左右に揺れたり、回転するなど、がたつきがないようにしてください。



記号	説明
a	ナット

記号	説明
b	ねじ (六角支柱)
c	設置面

5.5 PCとの接続とケーブルの配線

VRユニットの取り付けが終了したら、VRユニットとPCをUSBケーブルで接続します。

(USB 3.0 , 2.0 , 1.1に対応)

USBケーブル端子部



記号	説明
a	Micro B タイプ
b	A タイプ
①	VRユニットへ
②	PCへ

VRTパラメーターを正確に取得するには、発生している振動以外の影響を加えないようにします。ケーブルの配線は、端子から150～200mmの位置で、テープ、または結束バンドで固定します。

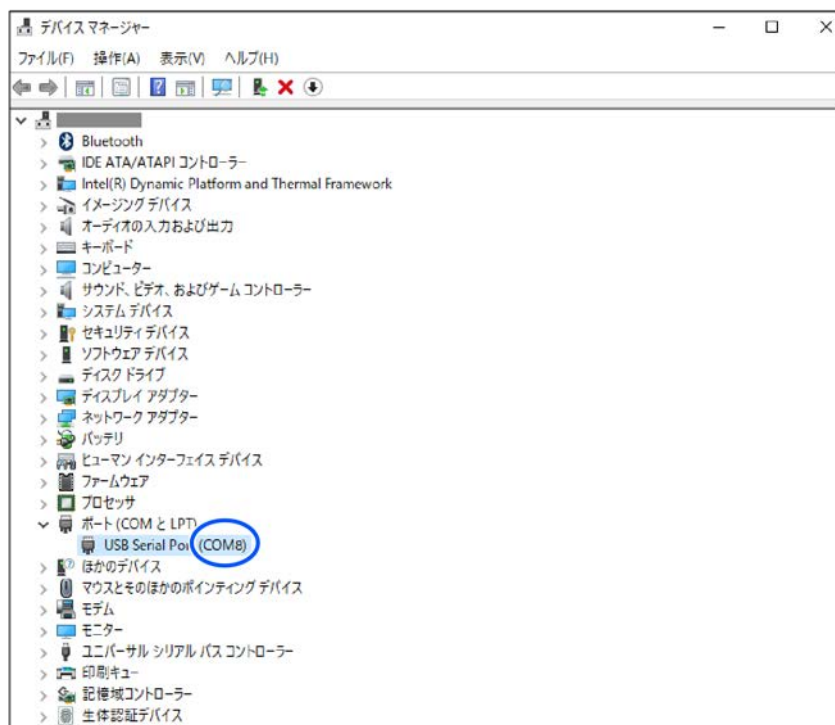
⚠ 注意

- VRユニットとPCの接続には、付属のUSBケーブル以外にも、一般的なUSBケーブル (Aタイプ - Micro Bタイプ)が使用できます。ただし、工業用規格に準拠した製品、および耐ノイズのUSBケーブルを使用して下さい。一般オフィス用製品のUSBケーブルを使用した場合、通信エラーなどが発生し、本来の性能が発揮できない場合があります。
- データ転送が可能なUSBケーブルを使用してください。一般的なUSBケーブルの中には、電力供給のみのケーブルもあります。注意が必要です。
- VRソフトウェアで、COMポートを設定した1台のVRユニットのみが測定対象となります。複数のVRユニットを、同時に処理することができません。
- パラメーター取得後、VRTの効果が確認できたら、速やかにVRユニット、およびUSBケーブルを取りはずしてください。VRユニットを接続したまま継続的にロボットを動作させないでください。(耐屈曲USBケーブルではありません。本オプションは、永続的にパラメーターが取得できる仕様ではありません。)

VRユニットのUSB COMポート番号の確認方法

1. VRユニットを振動対象物に固定します。
2. VRユニットとPCをUSBケーブルで接続します。

3. Windows-[スタート]メニュー - [ファイル名を指定して実行]を選択します。
4. [名前]ボックスに、"devmgmt.msc"と入力します。
デバイスマネージャーを表示します。
5. [ポート (COMとLPT)]のツリーを展開します。



表示されているCOMの後に記載されている数値が、VRユニットのCOMポート番号です。

すでに複数のポート番号が表示されている場合は、VRユニットのUSBケーブルを抜き差しして番号を確認してください。

5.6 メンテナンスパーツリスト

本章のメンテナンスパーツを購入する場合は、販売元までお問合せください。

名称	コード	備考
Vibration Readingユニット	2193072	Vibration Reading Unit
Vibration Reading ユニット用 USB接続ケーブル	2193094	USBC4M-TypeA-MicroB-01

6. ソフトウェアのインストール

VRTは、有償オプションです。コントローラー1台につき、1ライセンスが必要です。

コントロールユニット (RC700 / RC700-A)にVRTオプションをインストールすると、ドライブユニット (RC700DU)に接続されたロボット (最大4台)でもVRTを使用できます。

VRTオプションのインストールには、Administrator権限が必要です。

VRTオプションを購入し、オプションを有効にすると、Epson RC+に、VRT設定やオプション設定画面が表示されます。本章では、ソフトウェアのインストールとオプションを有効する手順を説明します。

6.1 Epson RC+とファームウェアのバージョンの確認

VRTオプションをご使用になる前に、Epson RC+と、コントローラーのファームウェアのバージョンを確認してください。

インストールされているバージョンが以下より古い場合は、マニュアルを参照し、ソフトウェアのアップデートを行ってください。

Epson RC+ 8.0 Ver.8.0.0

参照:

- "Epson RC+ 8.0 ユーザーズガイド - Appendix B: Epson RC+ 8.0ソフトウェア"

コントローラーのファームウェアVer. 7.5.4.x

参照:

- "ロボットコントローラー RC700 シリーズメンテナンスマニュアル - ファームウェアのアップデート"
- "ロボットコントローラー RC700-D マニュアル - 設置 - ファームウェアのアップデート"
- "ロボットコントローラー RC700-E マニュアル - ファームウェアのアップデートについて"
- "ロボットコントローラー RC90 シリーズメンテナンスマニュアル - ファームウェアのアップデート"
- "ロボットコントローラー RC800-A マニュアル - ファームウェアのアップデートについて"

VRTオプションを使用するためのシステムやソフトウェアのバージョンなどの詳細は、以下を参照してください。

- [VRTコマンドオプション](#)
- VR (Vibration Reading) ユニット - [システム要件](#)

6.2 VRTオプションを有効にする

VRTオプションを有効にする手順は、コントローラーシリーズによって異なります。

詳細は以下のマニュアルを参照してください。

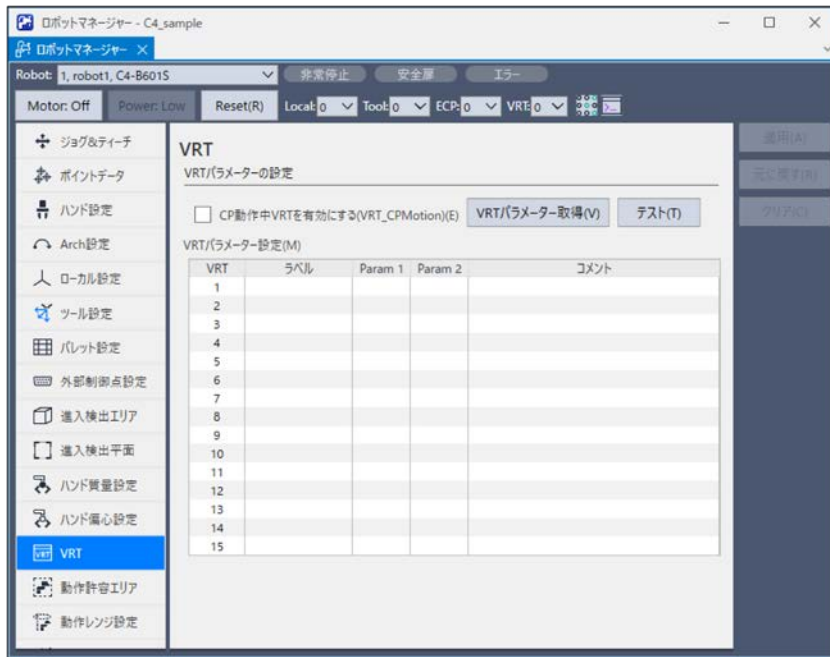
"Epson RC+ 8.0 ユーザーズガイド - コントローラーライセンスのインストール"

6.2.1 VRTオプションが有効になったことの確認

VRTオプションがインストールされると、Epson RC+で、VRTデータの編集が可能になります。

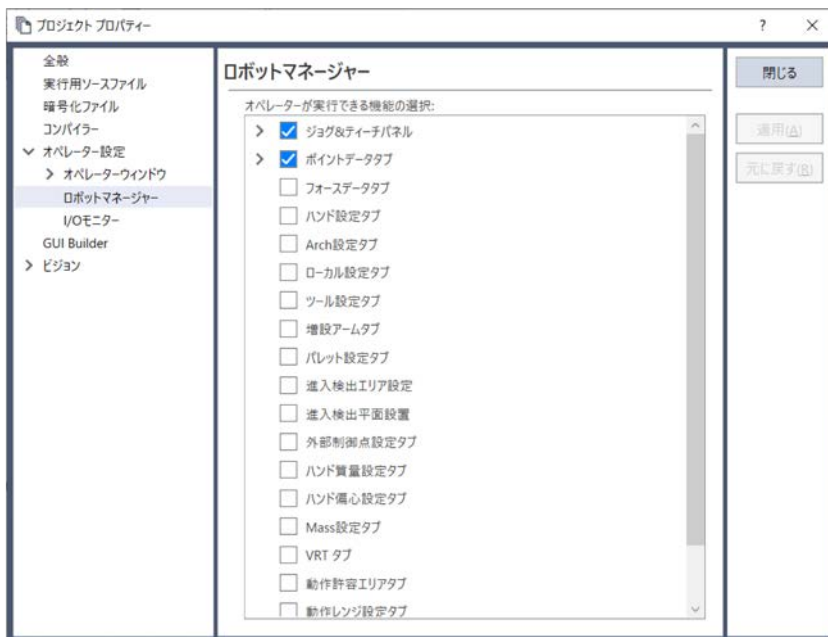
次の手順で、正しくインストールされていることを確認してください。

1. Epson RC+メニュー - [ツール] - [ロボットマネージャー]を選択します。
2. [VRT]タブがあることを確認します。



オペレーターモードで、[VRT]タブがない場合は、以下の手順でタブを表示します。

1. Epson RC+ メニュー - [プロジェクト] - [プロパティ] - [オペレーター設定] - [ロボットマネージャー]を選択します。



2. [オペレーターに実行を許可する機能の選択] - [VRTタブ]チェックボックスをチェックします。
3. ロボットマネージャーに、[VRT]タブが表示されたことを確認します。
4. 上記手順でも、[VRT]タブが表示されない場合は、再度、以下手順にしたがってください。

"Epson RC+ 8.0 ユーザーズガイド - コントローラーライセンスのインストール"

6.3 VRソフトウェアをインストールする

VRソフトウェアのインストールと、環境設定を行います。

6.3.1 インストール内容

VRソフトウェアには、インストーラーがあります。以下の処理が自動で行われます。

1. VRソフトウェアのインストール
2. VRユニットドライバーのインストール
3. VRユニットの診断ソフトウェアのインストール
4. C:\EpsonRC80\projects\VRT フォルダーの作成

6.3.2 インストール手順

1. Epson Robot Software InstallerからEpson RC+ 8.0を保存します。

詳細は、以下のマニュアルを参照してください。

"Epson Robot Software Installer"

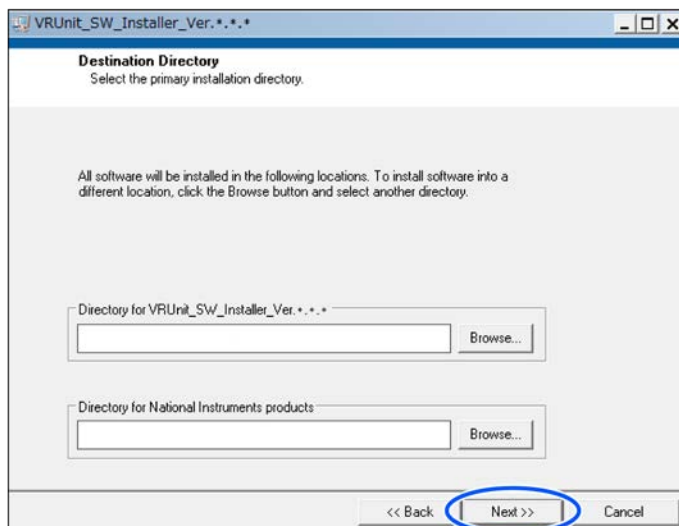
2. Zipフォルダーを解凍し、以下のファイルをマウスで右クリックします。

Epson_RC+****¥VRSW¥VRUnit_install.bat (****: RC+ バージョン)

[管理者として実行する]を選択します。

6.3.3 VRソフトウェアのインストール

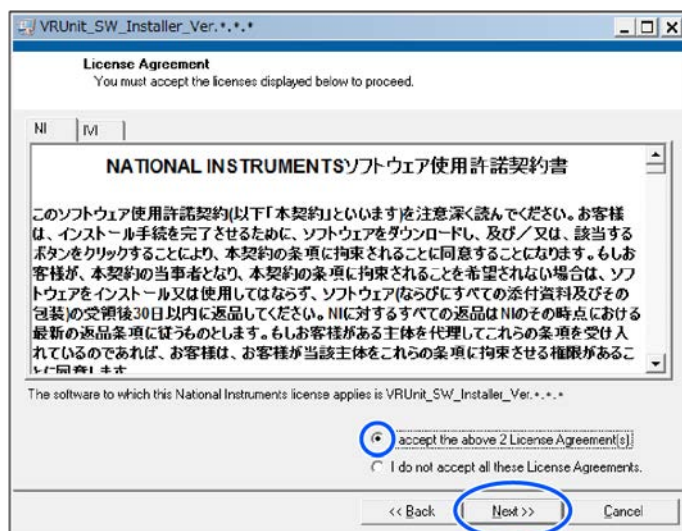
1. **インストール手順**を行うと、ユーザーアカウント制御画面が表示されます。PCに対して変更の許可を求められます。[はい]ボタンをクリックします。
2. 以下の画面が表示されます。何も変更せずに、[Next]ボタンをクリックします。



3. NATIONAL INSTRUMENTS社、およびIVI (Interchangeable Virtual Instrument)の計測器ドライバーテクノロジーの使用許諾が表示されます。

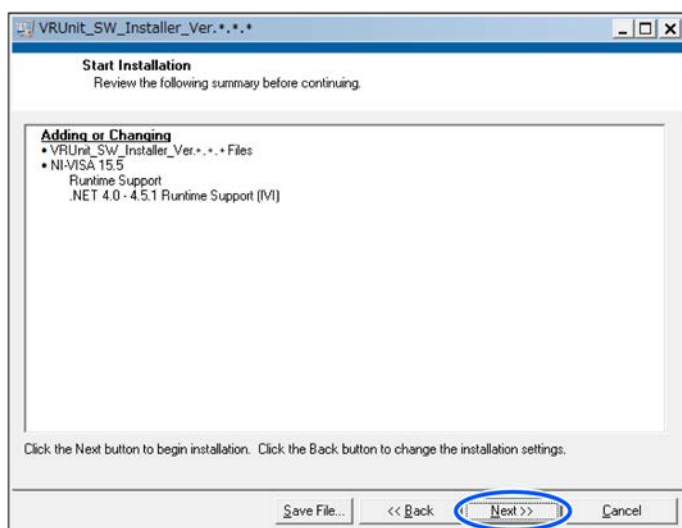
内容を確認します。

[I accept the above 2 License Agreement[s]]ボタンを選択し、[Next]ボタンをクリックします。



4. インストール内容の確認画面が表示されます。

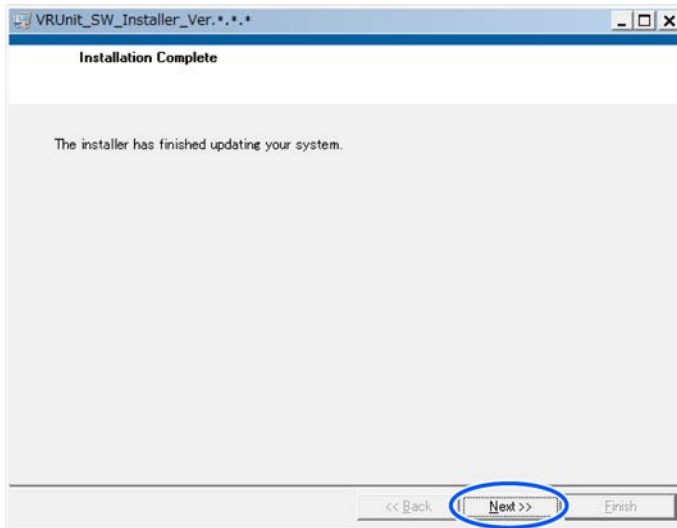
[Next]ボタンをクリックします。



5. 次の画面が表示されます。

VRソフトウェアのインストールが完了しました。

[Next]ボタンをクリックします。



6. 再起動を要求する画面が表示されます。

今回は、再起動はしません。[Restart Later]ボタンをクリックします。

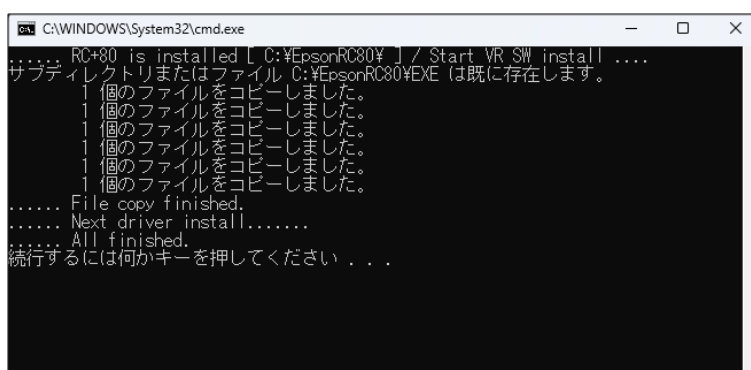


6.3.4 その他環境設定

ソフトウェアのインストールが終了すると、以下が行われます。

- C:\EpsonRC80\projects\VRT フォルダーの作成

続けて、以下の画面のように、キー入力が求められます。コマンドウィンドウで、何かキーを押してください。



以上でインストールは終了です。この後、PCを再起動します。

7. VRTパラメーターの取得と振動低減効果の確認

以下について説明します。

- VRTパラメーターの取得手順
- VRTパラメーターの設定手順と、振動低減を実現する手順

7.1 プログラムの変更

振動発生する動作を特定し、振動が発生している命令に対して、パラメーター取得用の測定トリガーコマンドを追加します。

1. プログラムの中で、振動が発生している動作を特定します。

(プログラムから振動を改善させたい動作のみを抽出すると、効果が確認しやすくなります。)

2. Epson RC+ を起動し、プログラムのサブウィンドウを表示します。
3. 振動が発生しているコマンド行に、"VRT_Trigger"コマンドを追加します。

VRT_Triggerの次に数字 (1~4の整数)を指定します。

VRソフトウェアのタブ (指定した番号)にVRTパラメーターが表示されます。

コマンド例:

```
Go P1
```

↓

```
Go P1 VRT_Trigger 1
```

SPEL + プログラム例:

下の* のようにVRT_Trigger コマンドを追加します。

```
Function vibration_drive
  Motor On
  Power Low
  Weight 3
  Speed 10
  Accel 10, 10
  Go P1 'Start Point
  Wait 1
  Speed 100
  Accel 100, 100
  Power High
  Go P2 VRT_Trigger 1 *
  Wait 3
  Power Low
Fend
```

4. VRT_Trigger コマンドを追加したプログラムを実行し、エラーがないことを確認します。また、ロボットの動作を確認し、VRユニットの装着方法を決めます。

(VRユニットを装着していないため、動作に変化は、ありません。)

VRT_Trigger コマンドとVRソフトウェア

VRT_Triggerコマンドは、Go, Jump, Moveの動作命令に対して、ロボットが到達点に達したときにVRソフトウェアへ信号を送る機能があります。

VRソフトウェアは、残留振動を測定します。"VRT_Trigger"コマンドをプログラムに追加すると、自動的に1.5秒の待機時間が追加されます。

信号を送る機能と、待機時間の追加は、以下の状態が全て揃った時のみ有効になります。

- Epson RC+とロボットが接続されていること
- VRソフトウェアが、トリガーコマンド待ち状態になっていること

注意

VRソフトウェアのトリガーコマンド待ち状態を解除すると、VRT_Triggerコマンドが無効になります。追加された待機時間がなくなり、通常の命令通りロボットが動作します。

7.2 VRユニットの準備

VRユニットを設置し、変更したプログラムによるマニピュレーターの動作を確認し、ケーブルの長さや取付位置を調整します。

プログラムの変更手順について詳細は、以下を参照してください。

プログラムの変更

1. VRユニットを、振動を改善したい場所に設置します。

詳細は、以下を参照してください。

VRユニットの取り付け

振動改善したい場所 (設置場所)	測定対象
ロボットのハンド	ハンド (ワーク込), ロボット, 架台
カメラ	カメラ, カメラ取付部品, 架台
装置内のセンサー	架台, 装置内センサー 装置内センサー取付部品
架台	架台

2. Epson RC+の[RUN]ウィンドウを表示します。

強制ローパワー、低速動作でロボットを動かします。

このとき、VRユニットとPCをつなぐUSBケーブルの引きまわし方法を検討します。

3. VRユニットにUSBケーブルを接続します。

4. 振動を測定したとき、ケーブルの影響がない様に、接続端子から150～200mm部分を固定します。

5. USBケーブルのもう片方の端子をPCに接続します。

6. Epson RC+ - [RUN]ウィンドウから、再度プログラムの動作を確認します。

VRユニットとPCがケーブルで接続されているため、以下に注意してください。

- 強制ローパワー、低速動作でロボットを動かします。

- 緊急でロボットを停止できるように、非常停止ボタンがすぐ押せる状態にします。

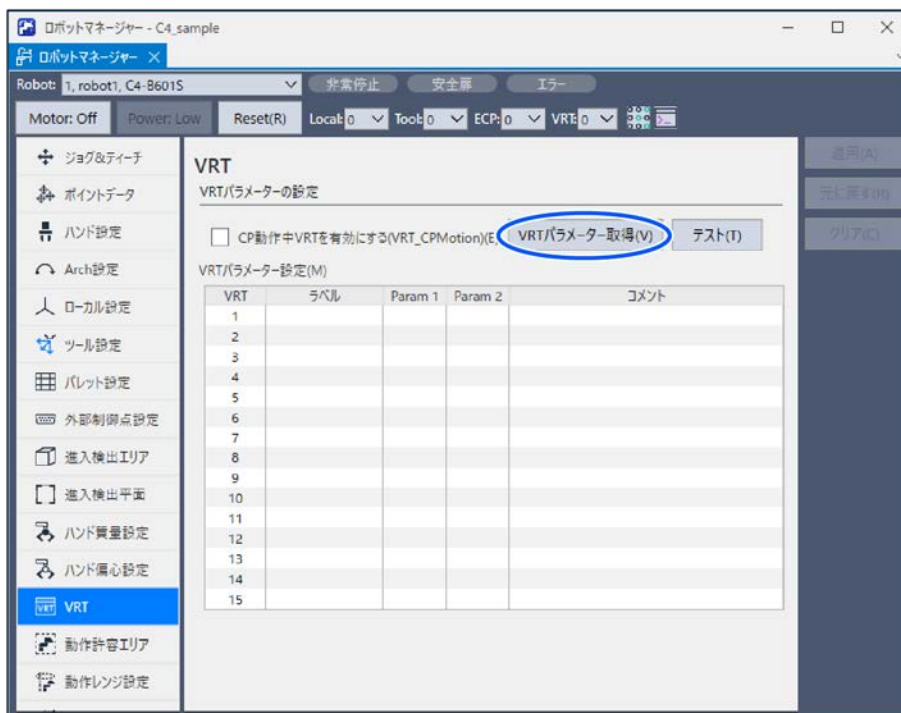
7.3 VRTパラメーターの取得

ロボット動作中にUSBケーブルの配線に問題がないことが確認できたら、Epson RC+との接続は、そのままの状態にしておきます。

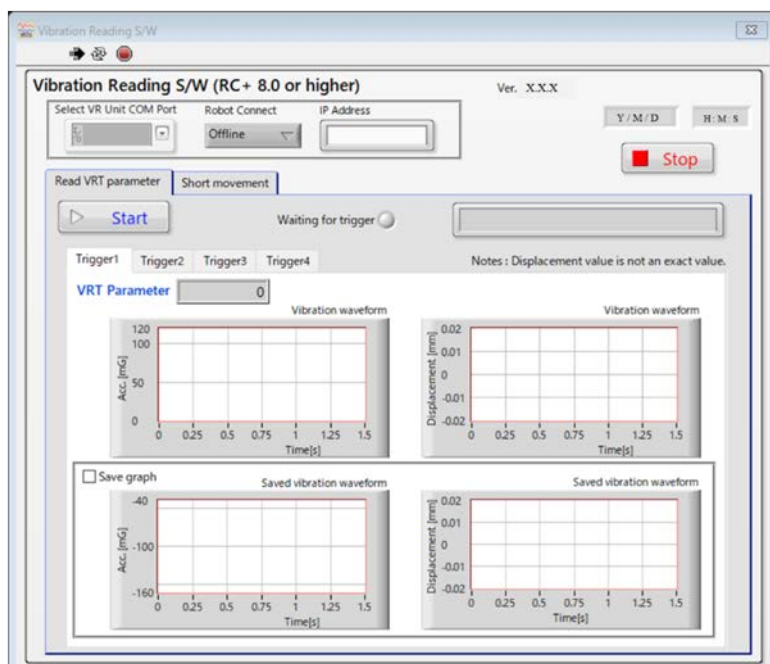
1. 次のどちらかの方法で、VRソフトウェアを起動します。

- Epson RC+ 8.0の[ロボットマネージャー] - [VRT] - [VRTパラメーター取得] ボタンをクリックする。
- "C: \EpsonRC80\exe\VR_SW.exe"を起動する。

Epson RC+ 8.0からの起動



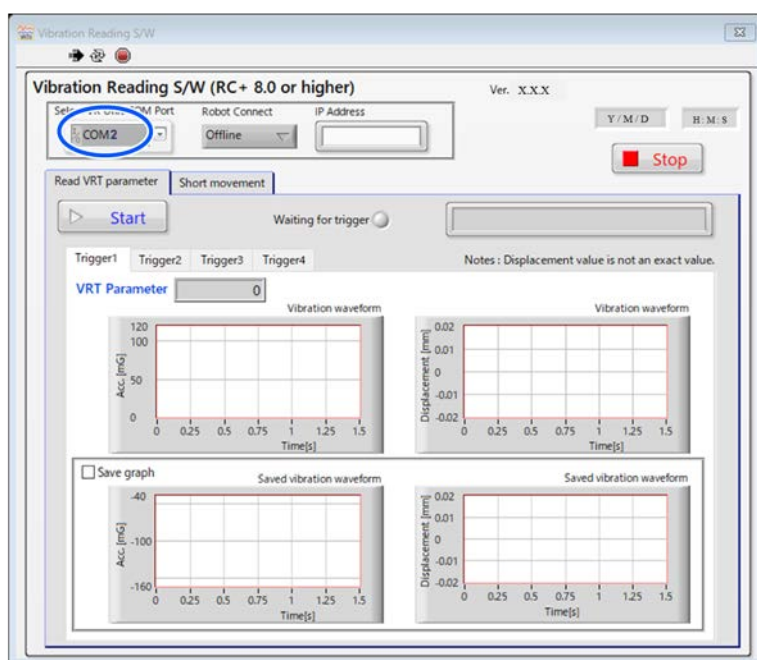
VRソフトウェアの起動画面



2. VRユニットを接続しているUSB接続ポートのポート番号を選択します。

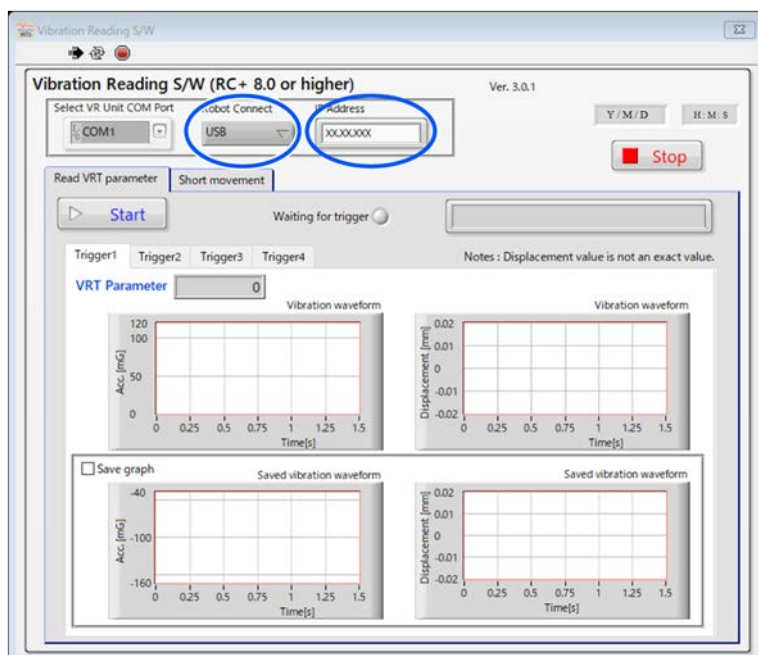
COMポート番号の確認方法は、以下を参照してください。

[PCとの接続とケーブルの配線](#) - VRユニットのUSB COMポート番号の確認方法



3. 起動中のEpson RC+とロボットの接続方法を指定します。

- Ethernet接続の場合: IP Addressを入力します。
- USB接続の場合: IP Address部分への入力はありません。

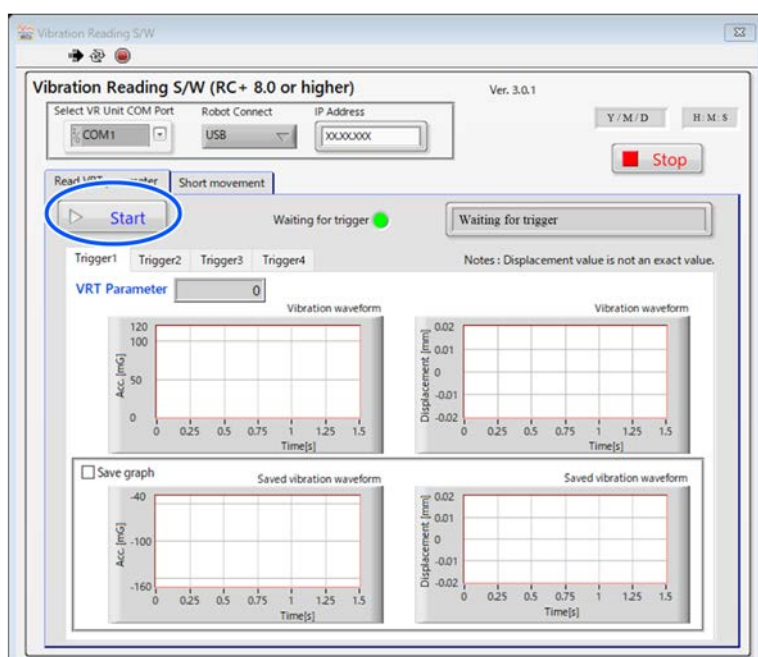


以上で設定は終了です。

4. VRTパラメーターを取得するために、トリガー待機の状態にします。

[Start]ボタンをクリックすると、Epson RC+の"VRT_Trigger"コマンドが有効になります。

また、[Waiting for trigger]が緑色に点灯します。

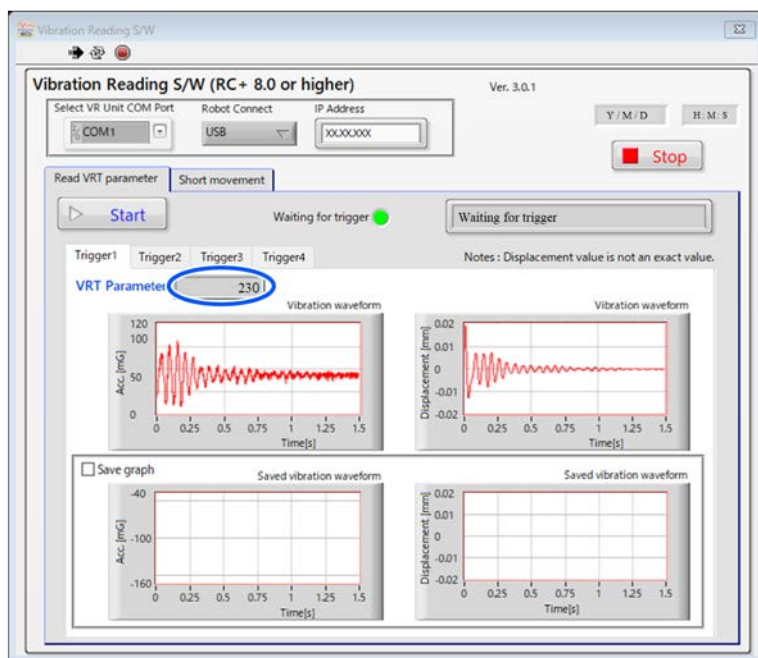


5. [Waiting for trigger]が緑色に点灯していることを確認し、Epson RC+で、プログラムを実行します。このとき、実行するプログラムは、以下の手順で"VRT_Trigger"コマンドを追加したプログラムです。

プログラムの変更

6. "VRT_Trigger"コマンドを追加した動作命令の指定ポイントにロボットが到着したタイミングで、VRソフトウェアは、振動を測定し、算出したVRTパラメーター値を出力します。

[VRT Parameter]に記載されている数値をメモしておきます。

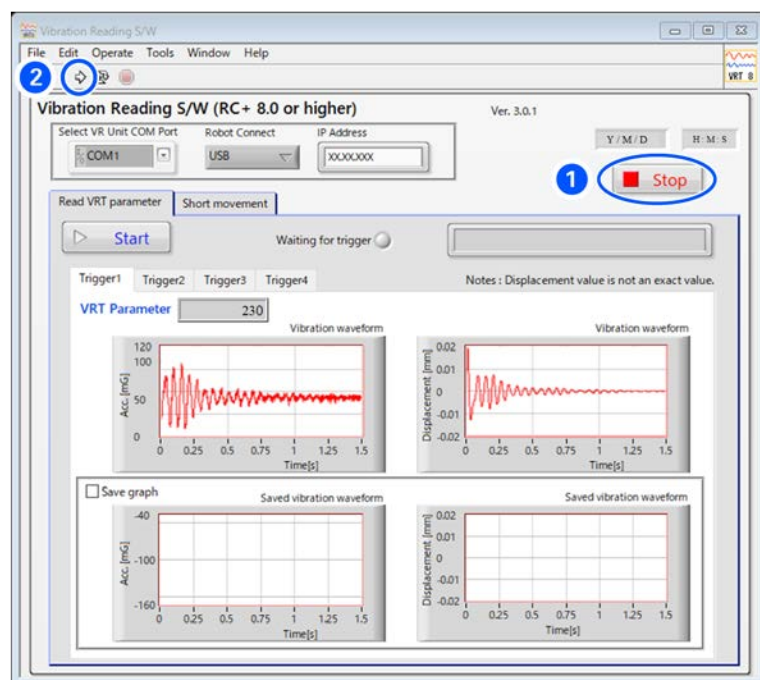


VRTパラメーター値の取得は完了です。

"VRT_Trigger"コマンドを複数追加してプログラムを実行している場合:

プログラムの実行が、"VRT_Trigger"コマンドに到達するごとに、測定を行い、パラメーターが算出されます。

取得用のトリガーを中止したい場合は、[Stop]ボタン①をクリックします。[Stop]ボタンをクリックすると、Epson RC+で設定した "VRT_Trigger"コマンドは無効になります。

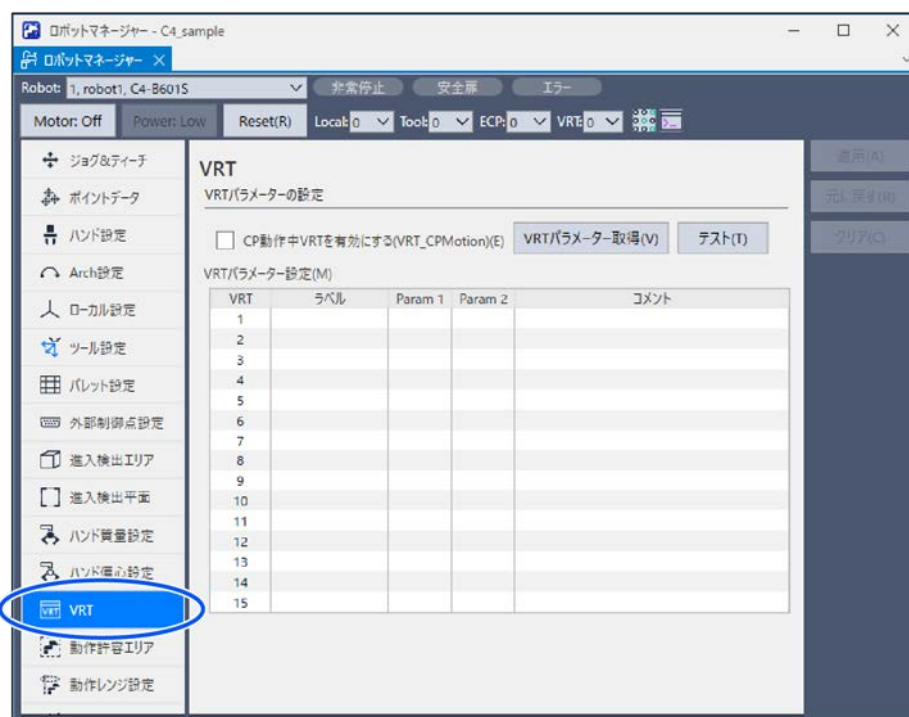


再度測定する方法

左上の矢印アイコン②をクリックし、[Start]ボタンをクリックします。トリガー開始状態になり、測定が再開されます。

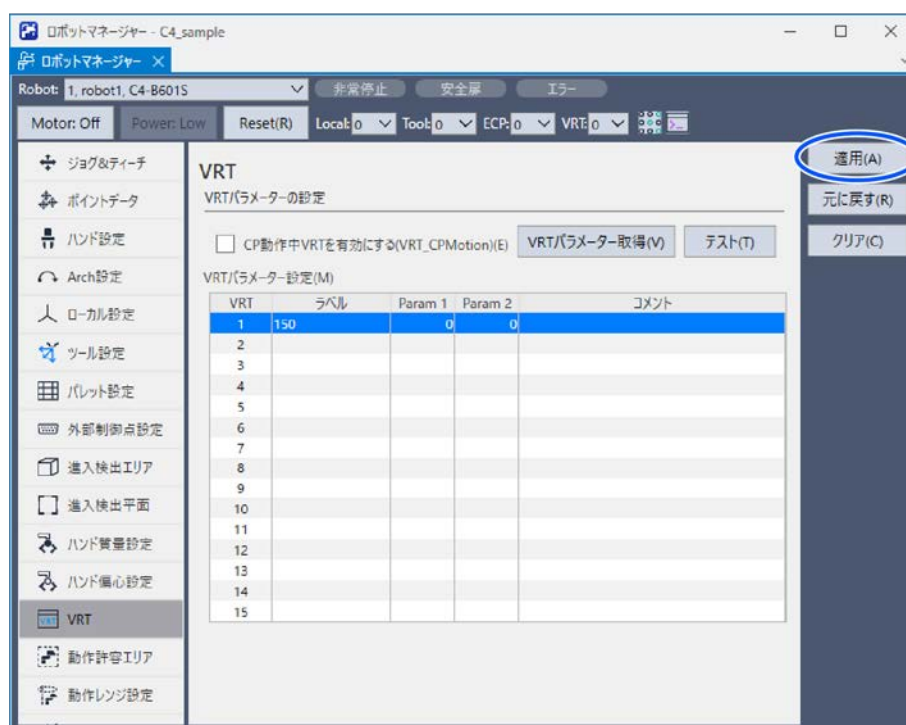
7.4 VRTパラメーターの設定

1. Epson RC+メニュー - [ツール] - [ロボットマネージャー]を選択し、ロボットマネージャーを起動します。
2. [VRT]タブを選択します。

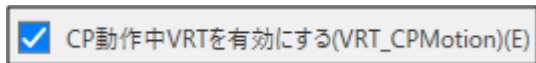


3. [VRT]列の[1]の行を選択します。
4. [Param1]に、以下の手順で取得したパラメーターを設定します。

VRTパラメーターの取得



対象となる振動を低減したい動作がCP動作の場合、[CP動作中VRTを有効にする]ボックスをチェックしてください。



5. [適用]ボタンをクリックし、数秒待ちます。

[VRT 1]に、取得したパラメーターが設定されました。

6. [ロボットマネージャー]の[VRT]を"1"に変更します。



この作業により、このあと動作するプログラムには、VRT 1が適用されます。

以上で、VRTパラメーターの設定は終了です。

7.5 振動低減効果の確認

VRソフトウェアを使用すると、VRTによる効果が確認できます。

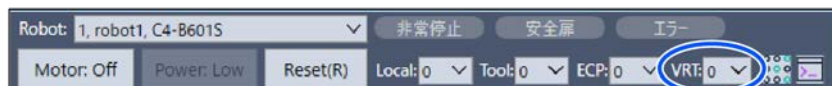
VRTを有効にした状態と、無効にした状態で、同じ動作を測定し、結果を比較します。

VRTの有効/無効について詳細は、以下を参照してください。

VRTパラメーターの設定

1. [ロボットマネージャー]の[VRT]を"0"に変更します。

VRT機能が無効になります。



2. パラメーターを取得します。

詳細は、「[VRTパラメーターの取得](#)」に記載しています。

3. [Save graph]チェックボックス①をチェックします。

上段のグラフが下段にコピーされます。



4. 下段にグラフがコピーされたことを確認します。

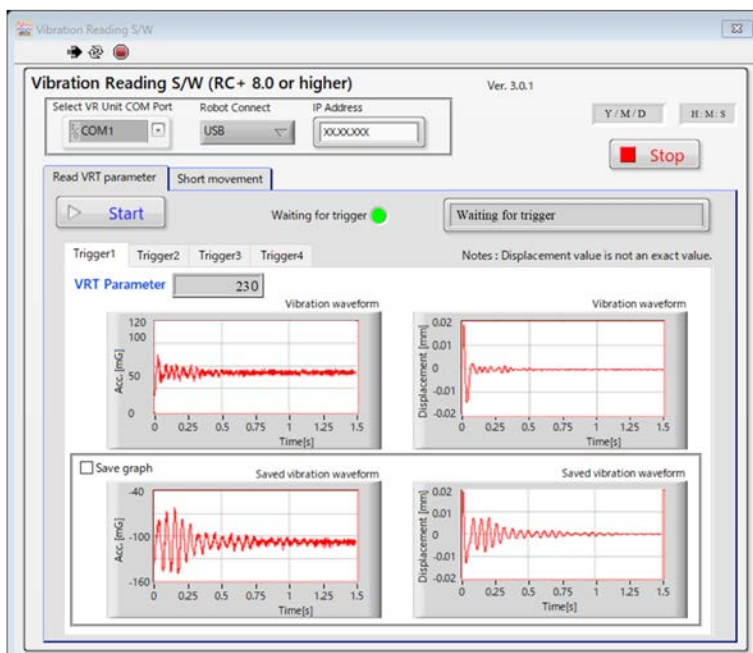
[Save graph]チェックボックスのチェックをはずします。

5. [ロボットマネージャー]の[VRT]を"1"に変更します。

VRT機能が有効になります。

6. 左上の矢印アイコン②をクリックし、[Start]ボタンをクリックします。トリガー開始状態になり、測定が再開されます。

7. 上段にVRTを有効にした振動結果が表示されます。



以上の操作により、VRTを有効にしたときの振動改善効果が確認できます。

グラフに出力されているDisplacement (変位量)は、加速度で測定された値を使用して算出された値です。厳密な値ではありません。

厳密な値を測定するには、専用の測定器を使用してください。

本機能で出力されるDisplacementの値は、VRT機能のON/OFF効果を確認する目安として使用してください。

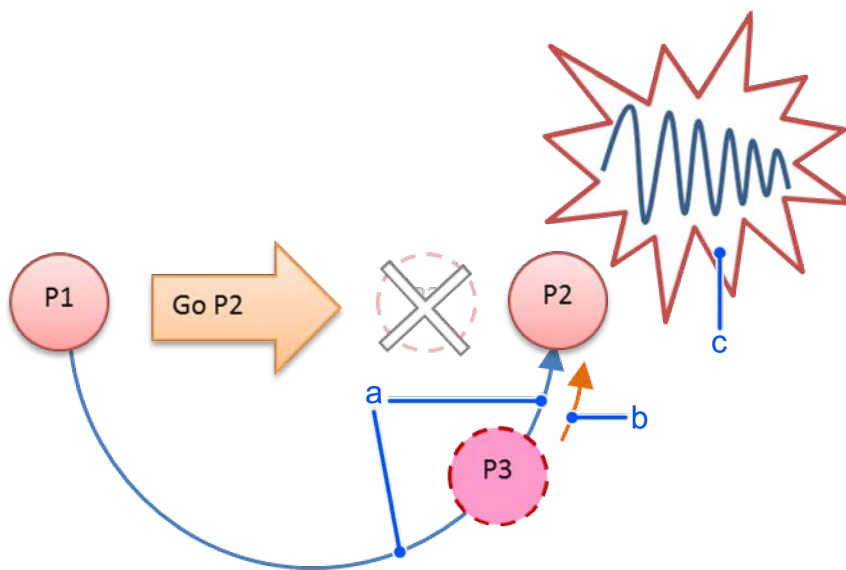
改善効果が小さい場合には、取得したVRT パラメーターの値を、Epson RC+メニュー - [ロボットマネージャー] - [VRT]タブ - [Param 2]に追加し、[適用]ボタンをクリックし、再度、改善を検証してください。

VRTパラメーターは、同時に2つのパラメーターを設定できます。

7.6 ケーブルの配線が困難な場合のVRTパラメーター取得手順

VRユニットとPC間のUSBケーブルが、装置のレイアウトなどの理由で配線が困難な場合、ロボットの移動距離を短くしてパラメーターを取得することもできます。

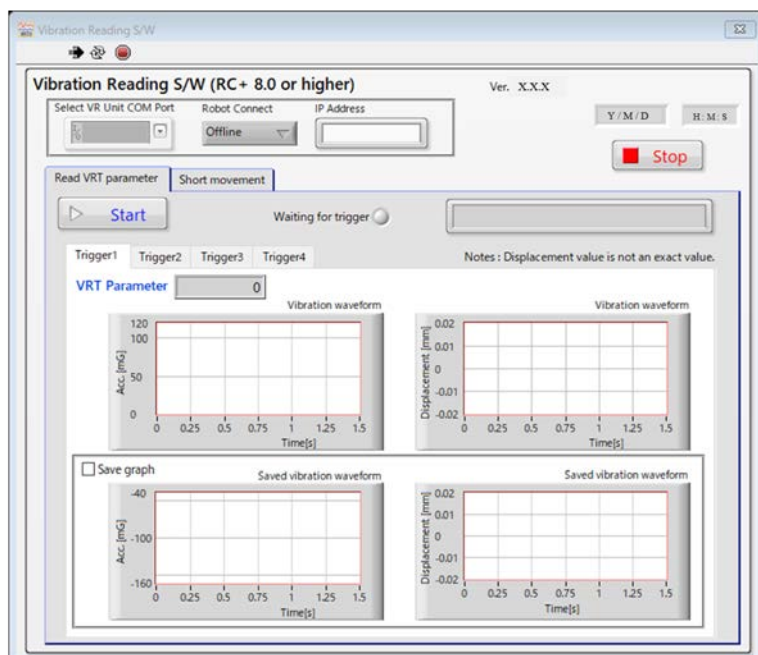
たとえば、下図のように P1 → P2経路を、P3 → P2に変更して測定できます。



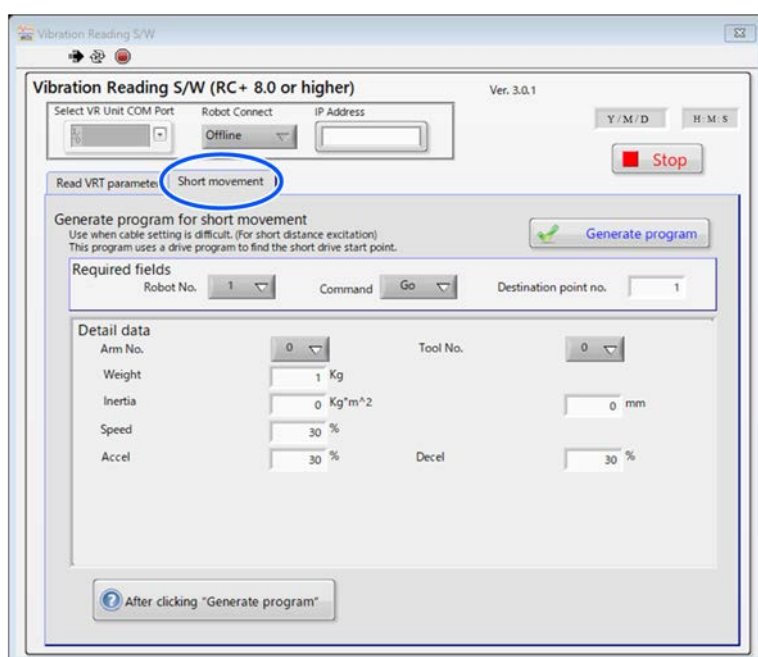
記号	説明
a	ロボットが実際に移動する距離
b	測定時にロボットが移動する距離
c	残留振動発生

パラメーター取得のために、ロボットの移動距離を短くしたプログラムは、VRソフトウェアで作成できます。

1. Epson RC+を起動し、ロボットに接続します。
2. 次のどちらかの方法で、VRソフトウェアを起動します。
 - RC+8.0の[ロボットマネージャー] - [VRT] - [VRTパラメーター取得] ボタンをクリックする。
 - "C: \EpsonRC80\exe\VR_SW.exe"を起動する。



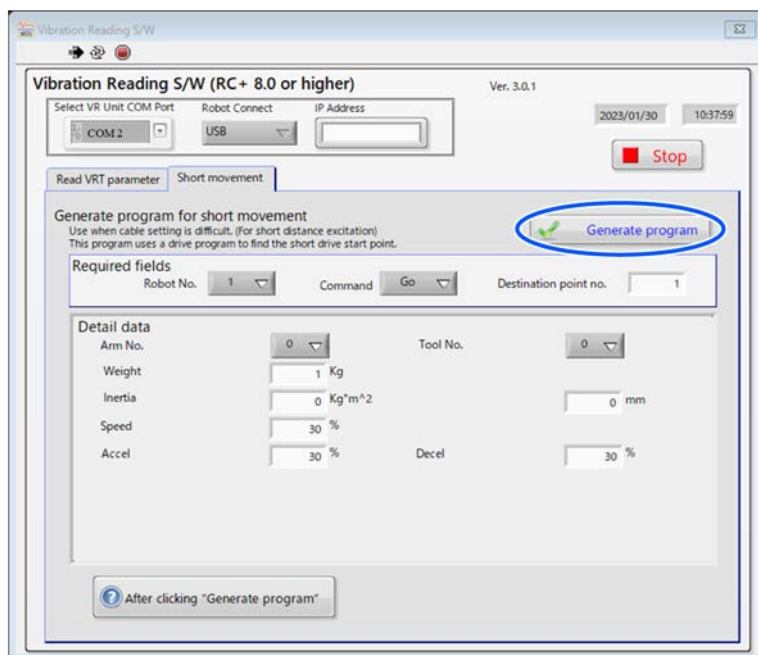
3. [Short movement]タブを選択します。



4. 振動発生動作の到達点のポイント番号や動作コマンド、速度や加速度などを、[Require fields]と[Detail data]の全ての項目に入力します。

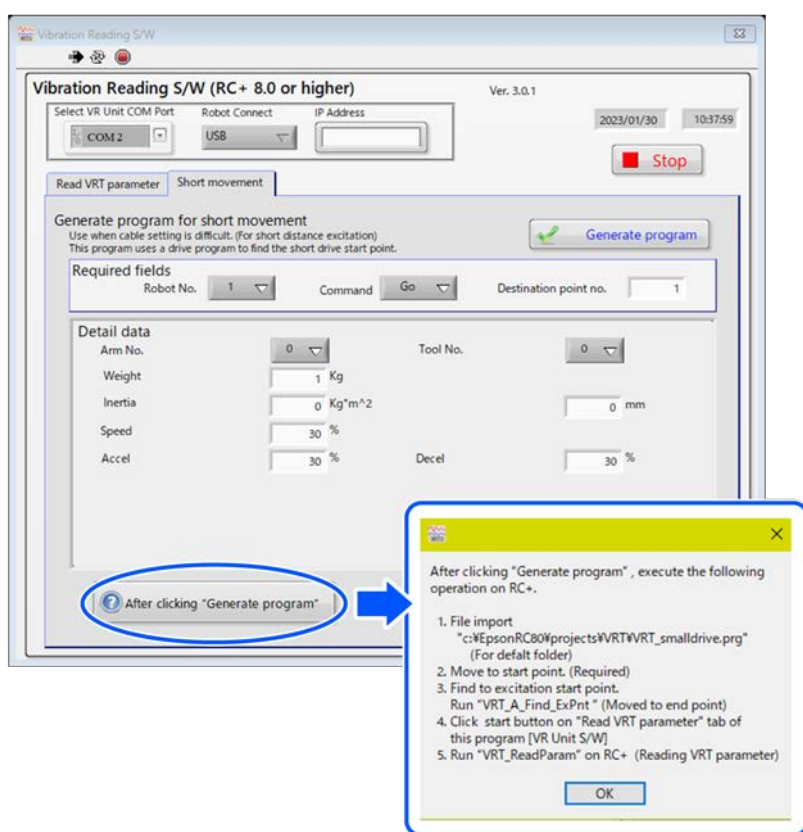
5. [Generate program]ボタンをクリックします。

ロボットの移動距離を短くしたプログラムが作成されます。



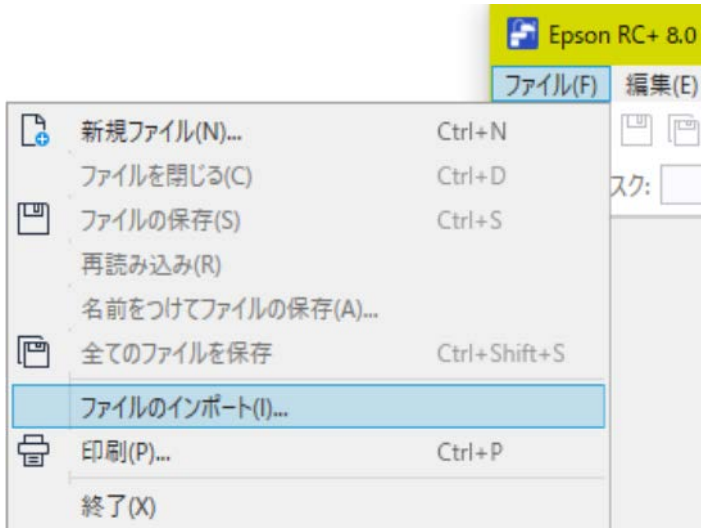
この段階では、VRユニットを取りつけないでください。また、USBケーブルによる配線も、行わないでください。

6. [After clicking "Generate program"]ボタンをクリックすると、プログラム作成手順が確認できます。



7. Epson RC+メニュー - [ファイル] - [ファイルのインポート]にて、手順 5.で作成した以下のプログラムファイルをインポートします。

C:\EpsonRC80\projects\VRT \VRT_smalldrive.prg



8. [プロジェクト] - [プロジェクトのビルド]を実行した後、[Run]ウィンドウで、"VRT_A_Find_ExPnt"を選択し、[開始]ボタンをクリックします。

パラメーターを取得する動作（振動が発生している動作）の開始点を探します。



必ず、開始点に移動してから、[開始]ボタンをクリックしてください。

9. [開始]ボタンをクリックすると、ロボットが開始位置にいるかどうか質問されます。

開始位置にいる場合は、[Y]を、異なる場合は、[N]をクリックします。

異なる場合は、プログラムを停止します。開始位置に移動させてから手順 8.を行ってください。

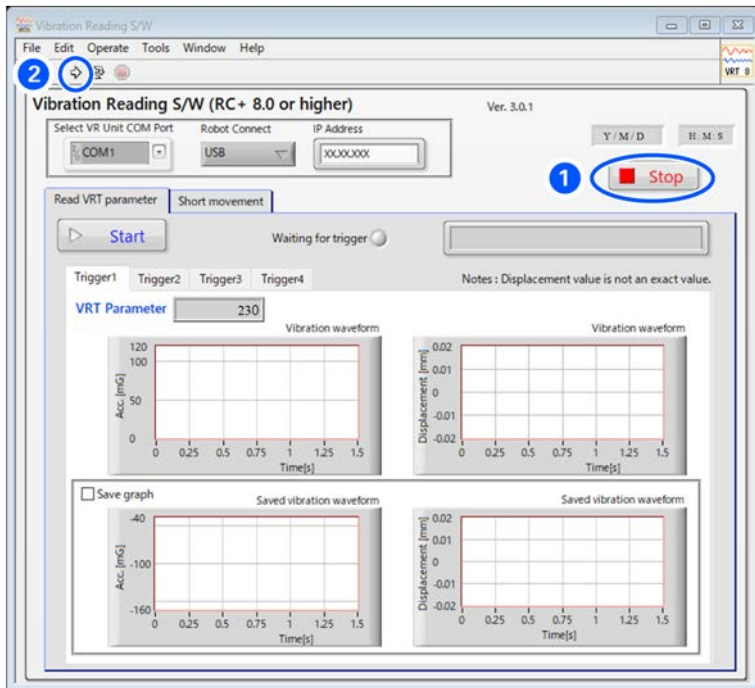
振動発生時動作の距離に対して到達点5%の位置を探します。動作距離が1mm未満の場合は、1mmの位置になります。

プログラムが終了すると、設定は完了です。

10. 以下を参照し、VRユニットを設置し、USBケーブルでPCと接続します。

VRユニットの準備

11. [Stop]ボタン①をクリックし、Trigger待機状態にします。



12. 矢印アイコン②をクリックし、再度ソフトウェアを実行します。

13. [Select VRU COM Port], [Robot Connect], [IP Address]の設定を行います。

詳細は、以下を参照してください。

VRTパラメーターの取得

14. [Read VRT parameter]タブを選択します。

15. [Start]ボタンをクリックし、トリガー待機状態にします。

[Waiting for trigger]が緑色に点灯します。

16. ロボットは、VRT_A_Find_ExPntを実行したため、終点 (P2)にいます。

[Run]ウィンドウで、"VRT_ReadParam"を選択し、必ず、ロボットが終点 (P2)の位置にいることを確認してから[開始]ボタンをクリックします。パラメーターを取得します。

7.7 制限事項

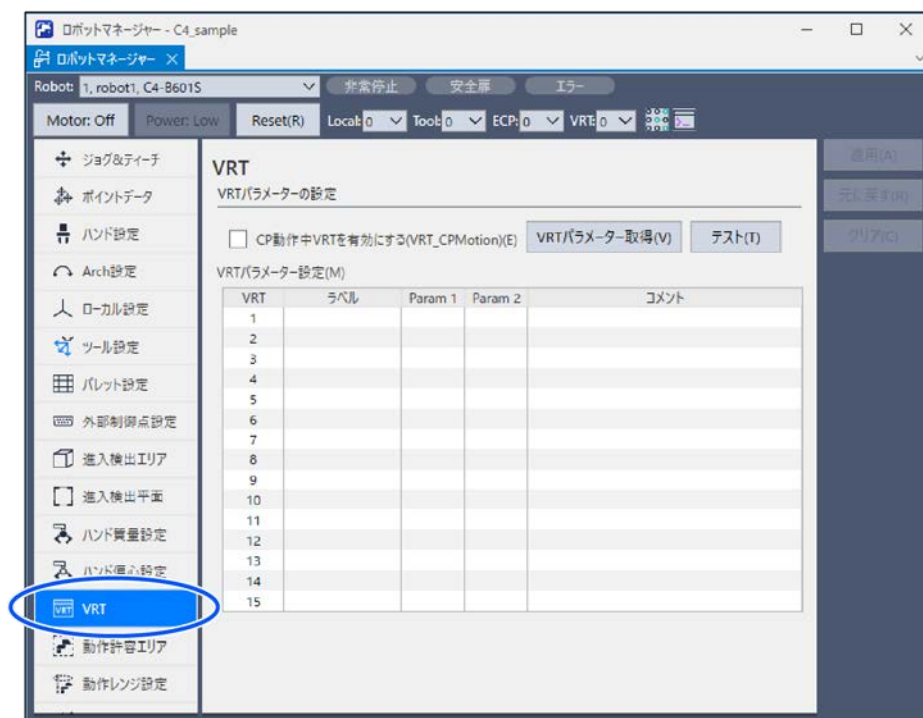
VRTパラメーターを取得し、効果を確認した後は、速やかに"VRT_Trigger"コマンドをプログラムから削除してください。VRTパラメーター取得のトリガー待機状態にならないと、"VRT_Trigger"コマンドは無効ですが、不要な命令を実行しないためにも、コマンドは、削除しておいてください。

VRユニットは、1台しか接続できません。複数ロボットや別の振動発生場所を測定したい場合は、再度ユニットを装着し、測定してください。

8. ソフトウェアの画面構成

8.1 Epson RC+ GUI (VRT タブ)

Epson RC+メニュー - [ツール] - [ロボットマネージャー] - [VRT]タブを選択すると、以下の画面が表示されます。VRTパラメーターを設定します。



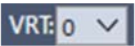

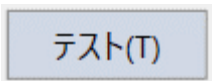
[VRT]タブを選択すると、ユーザーが定義できる、すべてのVRTパラメーターの値が表示されます。

[VRT]タブが表示されない場合は、VRTオプションズキーが設定されていません。以下を参照し、オプションズキーの設定を行ってください。

VRTオプションズを有効にする

ロボットマネージャーで設定した値は、コントローラーの電源をオフしても、保存されます。

項目	解説
CP動作中VRTを有効にする (VRT_CPMotion)	VRT機能の有効/無効を指定します。(CP動作時) デフォルト: 無効
ラベル	選択したVRT番号のラベルを設定します。(任意) ラベルは、半角文字で最大 32 文字, 全角文字で最大 16 文字まで入力できます。使用できる文字は、英数字、かな漢字、およびアンダースコア(_)です。先頭文字には、数字とアンダースコアは使用できません。すでに設定されているラベル (他のVRT番号と同じラベル) を指定するとエラーになります。
Param1	VRTParam1の値を設定します。 設定範囲: 100~500
Param2	VRTParam2の値を設定します。 設定範囲: 100~500 VRTParam2は、VRTParam1に対して±10%以上異なる値を設定してください。

項目	解説
コメント	選択したVRT番号のコメントを設定します。(任意)
適用	現在の数値を設定します。 処理に数秒かかります。
元に戻す	前の数値に戻します。
クリア	選択したすべての数値を削除します。
VRT番号の選択 	VRTパラメーターをセットした番号を選択すると、以降のロボット動作は、この番号のVRT機能が適用されます。 ただし、動作中にVRTコマンドが実行された場合は、その設定が優先されます。 0: VRT OFF
VRTパラメーター取得 	VRソフトウェアを起動します。 あらかじめ、VR ソフトウェアをインストールする必要があります。
テスト 	VR Unit Check (ソフトウェア)を起動します。 VR Unit Check では、VRユニットが故障していないかを確認できます。詳細は、以下を参照してください。 VRユニットの確認 上記のVR ソフトウェアを、あらかじめインストールする必要があります。

8.2 VRソフトウェア

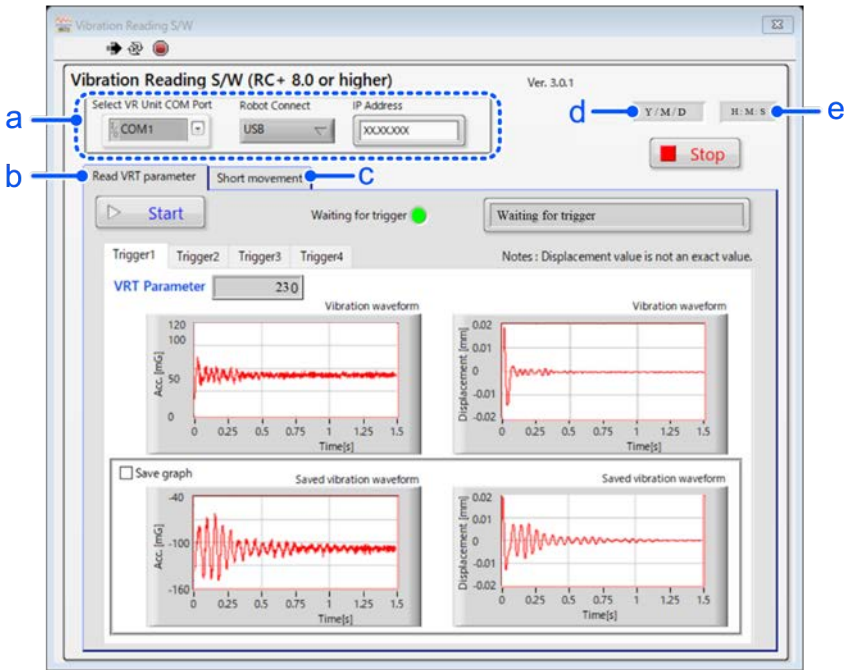
VRソフトウェアを使用するには、以下が必要です。

- Epson RC+ 8.0 Ver. 8.0.0以降
- VRTオプション
- VRユニット


8.2.1 起動方法

次のどちらかの方法で、VRソフトウェアを起動します。

- RC+8.0の[ロボットマネージャー] - [VRT] - [VRTパラメーター取得]ボタンをクリックする。
- "C: \EpsonRC80\exe\VR_SW.exe"を起動する








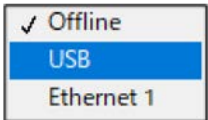


記号	説明	詳細
a	共通設定部分	
b	パラメーター取得	[Read VRT Parameter] VRT_Triggerコマンドから信号を受け取り、VRユニットで振動測定した結果からVRTパラメーターを算出します。
c	微小動作作成	[Short movement] ケーブルの配線が困難な場合に、短い移動距離で測定するためのプログラムを作成します。
d	起動開始日	
e	起動開始時間	

 **キーポイント**

VRソフトウェアが正常に起動しない場合は、以下を参照し、エラーの対処をしてください。




VRソフトウェアのエラーの対応方法



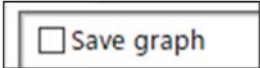
8.2.2 共通

項目	解説
実行中  実行していないとき 	プログラムの状態を示します。 プログラム実行中は、以下のボタンが有効になります。 ・ Startボタン ・ Generate programボタン
停止 	プログラムの実行を停止します。 プログラム (トリガー待機) を停止します。 (Stopボタンと同様の機能です。)
Select VR Unit COM Port 	COM Port番号を選択し設定します。 COM Port番号は、VRユニットをPCとUSBケーブルで接続したときに設定されます。
Robot Connect 	Epson RC+とロボットの接続方法を、以下の中から選択します。 
IP Address 	IPアドレスを設定します。 [Robot Connect]で、"Ethernet 1"を選択したときに設定が必要です。
Stop 	トリガー待機状態の解除をします。 (停止ボタンと同様の機能です。)

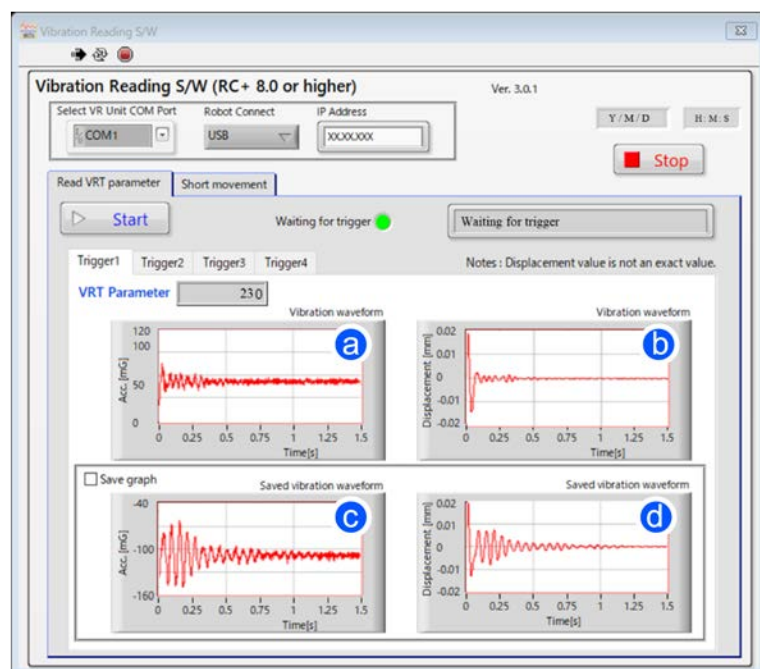
8.2.3 [Read VRT Parameter] タブ

VRT_Triggerコマンドから信号を受け取り、VRユニットで振動測定した結果からVRTパラメーターを算出し表示します。

項目	解説
Start 	トリガー待機を開始します。
VRT Parameter 	VRTパラメーター値を表示します。 パラメーターは、振動測定によって算出されます。
Trigger * タブ 	測定結果を表示します。 * "VRT_Trigger"コマンドで指定した1～4の数値に対応しています。

項目	解説
トリガー状況表示 	トリガーの状況を表示します。 トリガー待機中は、緑色に点灯します。点灯中にVRT_Triggerを追加したロボット動作プログラムを実行してください。
状況表示 	VRソフトウェアの実行状況を表示します。 <ul style="list-style-type: none"> ・ In preparation : ユニット設定の準備中 ・ Waiting for trigger : トリガー待機中 ・ Reading the vibration data.. : 振動データ取得中 ・ Calculating VRT parameter.. : VRTパラメーター計算中 ・ Reading parameter was completed !! : パラメーター取得終了 ・ Stop program! : プログラム停止 ・ Stop clicked : Stopボタンが押された
Save graph 	チェックする : 振動測定結果グラフを[Saved vibration waveform]に表示, 保存, 出力します。 最新の測定結果が上書きされます。 チェックしない : 測定された結果は、表示, 保存, 上書きされません。

グラフ



測定値の履歴を表示します。

記号	説明
a	到達点に到着後の加速度 (縦軸: 加速度 mG , 横軸: 時間sec)
b	到達点に到着後の変位 (縦軸: 変位 mm , 横軸: 時間sec)
c	[Save graph]をチェックしてから測定した加速度履歴
d	[Save graph]をチェックしてから測定した変位履歴

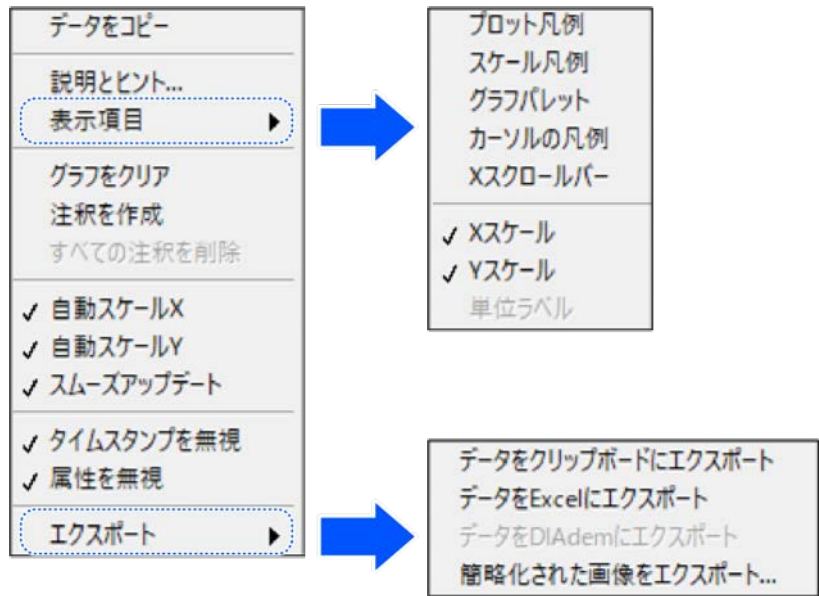
グラフに出力されているDisplacement (変位量)は、加速度で測定された値を使用して算出された値です。厳密な値ではありません。

厳密な値を測定するには、専用の測定器を使用してください。

本機能で出力されるDisplacementの値は、VRT機能のON/OFF効果を確認する目安として使用してください。

グラフ拡張機能:

グラフ内で右クリックをすると、下図の様なメニューが表示されます。



グラフデータを使用したい場合は、[エクスポート] - [データをExcelにエクスポート]を選択してください。Excelなどを使ってデータが使用できます。

項目	解説	
データをコピー	選択したグラフの画像をコピー	
説明とヒント...	グラフの説明	
表示項目	プロット凡例	プロット名を表示
	スケール凡例	各軸のスケール凡例を表示
	グラフパレット	グラフ操作のパレットを表示
	カーソルの凡例	カーソルの凡例を表示
	Xスクロールバー	X軸のスクロールバーを表示
	Xスケール	X軸の値を表示
	Yスケール	Y軸の値を表示
	単位ラベル	単位の表示
グラフをクリア	表示されているグラフをクリア	
注釈を作成	グラフの中に注釈を作成	

項目	解説	
全ての注釈を削除	[注釈を作成]で作成した注釈を全て削除	
自動スケールX	Xの値を自動でスケーリング	
自動スケールY	Yの値を自動でスケーリング	
スムーズアップデータ	グラフを描画するときのフリッカの発生を減少（速度は多少遅くなります。）	
タイムスタンプを無視	X値の時刻スタンプを無視	
属性を無視	プロット名、およびグラフのスケール名の属性を無視	
エクスポート	データをクリップボードにエクスポート	データをクリップボードに"コピー"します。"貼り付け"を使用して、データを出力できます。
	データをExcelにエクスポート	データをExcelにコピーします。自動的にExcelが起動します。
	簡略化された画像をエクスポート	<p>以下の形式で画像をエクスポートします。</p> 


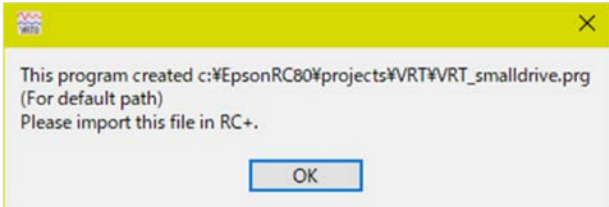
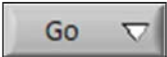

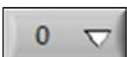




Y軸のスケールを変更する方法:

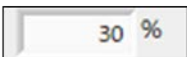
Y軸のスケールは、以下のどちらの方法でも変更できます。

- グラフ上で、右クリック - [自動スケールY]のチェックをはずします。
- グラフ上の数値をダブルクリックして、直接数値を書き換えます。

8.2.4 [Short movement] タブ

ケーブルの配線が困難な場合に、短い移動距離で測定するためのプログラムを作成します。

項目	解説
<p>Generate program</p> 	<p>微小距離動作のSPEL+プログラムを生成します。全ての設定が完了してからボタンをクリックしてください。</p> <p>生成されるプログラム: <code>C:\EpsonRC80\projects\VRT\VRT_smalldrive.prg</code></p> <p>ボタンをクリックすると、ソフトウェアが停止します。</p> <p>以下のメッセージが表示されます。</p> 
<p>Robot No.</p> 	<p>振動を測定する (VRユニットを取りつける) ロボット番号を指定します。</p> <p>設定値: 1~16</p>
<p>Move instruction</p> 	<p>振動を測定する動作命令を選択します。</p> <p>選択肢: Go, Move, Jump</p>
<p>到着点のポイント番号</p> 	<p>振動が発生している動作の、終点 (到着点) のポイント番号を入力します。</p> <p>設定値: 整数</p>
<p>Arm No.</p> 	<p>振動を測定するロボットの増設アーム番号を設定します。</p> <p>設定値: 0~15</p>
<p>Tool No.</p> 	<p>振動を測定するロボットのツール番号を設定します。</p> <p>設定値: 0~15</p>
<p>Weight</p> 	<p>アーム取り付けられているハンドの重量を指定します。</p> <p>単位: kg</p>
<p>Innertia (左)</p> 	<p>左: ハンドとワークを含む、先端関節の中心周りの慣性モーメントを指定します。 (イナーシャ)</p> <p>単位: kgm²</p>
<p>(右)</p> 	<p>右: ハンドとワークの重心の先端関節中心からの距離を指定します。</p> <p>単位: mm</p>

Go, Jump: 項目	解説
<p>Speed</p> 	<p>最大動作速度に対する割合を指定します。</p> <p>設定値: 1~100の整数</p> <p>単位: %</p>

Go, Jump: 項目	解説
Accel 	最大加速度に対する割合を指定します。 設定値: 1以上の整数 単位: %
Decel 	最大減速度に対する割合を指定します。 設定値: 1以上 単位: %

Jump: 項目	解説
Departure Speed 	退避動作の速度を指定します。 設定値: 1～100の整数 単位: %
Approach Speed 	接近動作の速度を指定します。 設定値: 1～100の整数 単位: %
Departure Accel 	退避加速度を指定します。 設定値: 1以上の整数 単位: %
Approach Accel 	接近加速度を指定します。 設定値: 1以上の整数 単位: %
Departure Decel 	退避減速度を指定します。 設定値: 1以上の整数 単位: %
Approach Decel 	接近減速度を指定します。 設定値: 1以上の整数 単位: %

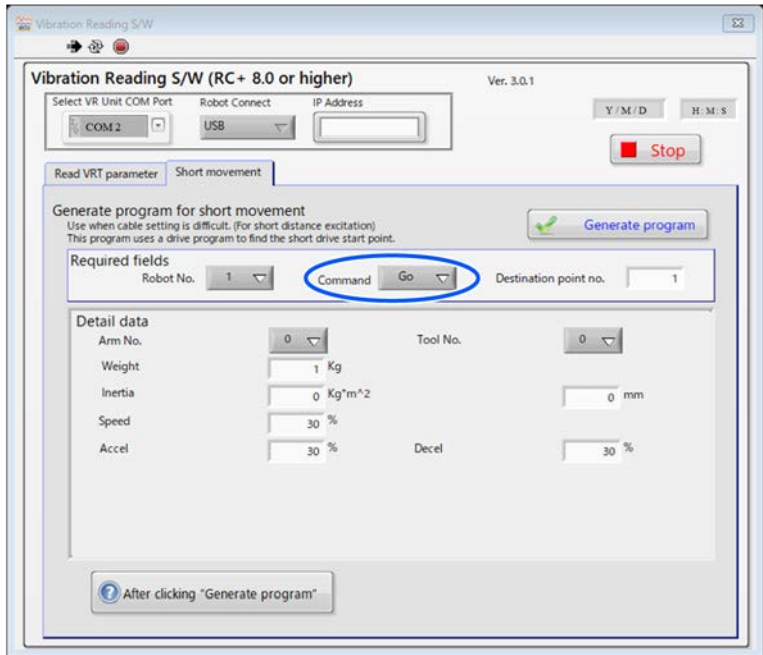
Move: 項目	解説
SpeedS 	速度を実数で指定します。 単位: mm/sec
AccelerationS 	加速度を実数で指定します。 単位: mm/sec^2
DecelerationS 	減速度を実数で指定します。 単位: mm/sec^2

項目	解説
プログラム生成後の操作方法 <div>After clicking "Generate program"</div>	<p>[Generate program] ボタンをクリックしたあとの操作方法が表示されます。</p> <div><p>After clicking "Generate program", execute the following operation on RC+.</p><ol style="list-style-type: none">1. File import "c:\EpsonRC80\projects\VRT\VRT_smalldrive.prg" (For default folder)2. Move to start point. (Required)3. Find to excitation start point. Run "VRT_A_Find_ExPnt " (Moved to end point)4. Click start button on "Read VRT parameter" tab of this program [VR Unit S/W]5. Run "VRT_ReadParam" on RC+ (Reading VRT parameter)<div>OK</div></div>

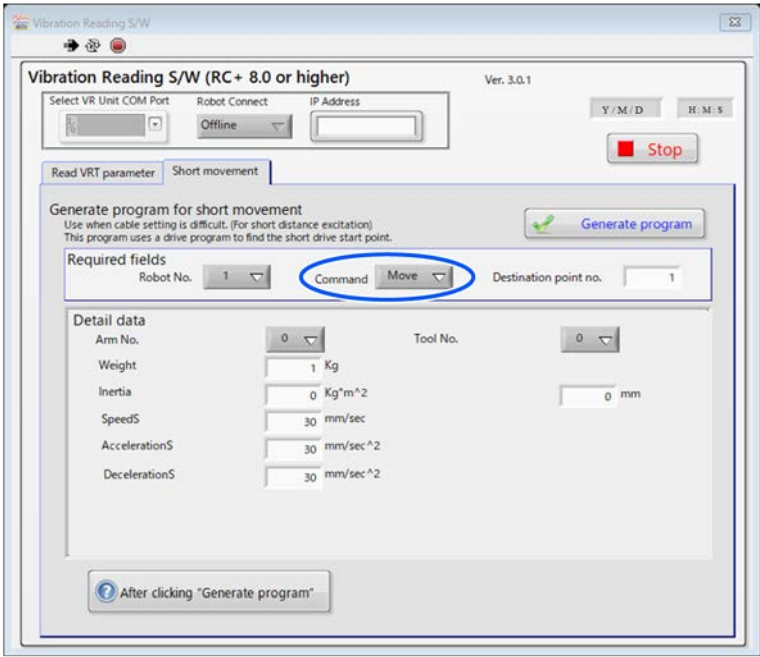
8.2.5 動作命令ごとの入力画面

[Required fields] - [Move instruction]で指定した命令によって、[Detail data]に表示される項目が異なります。

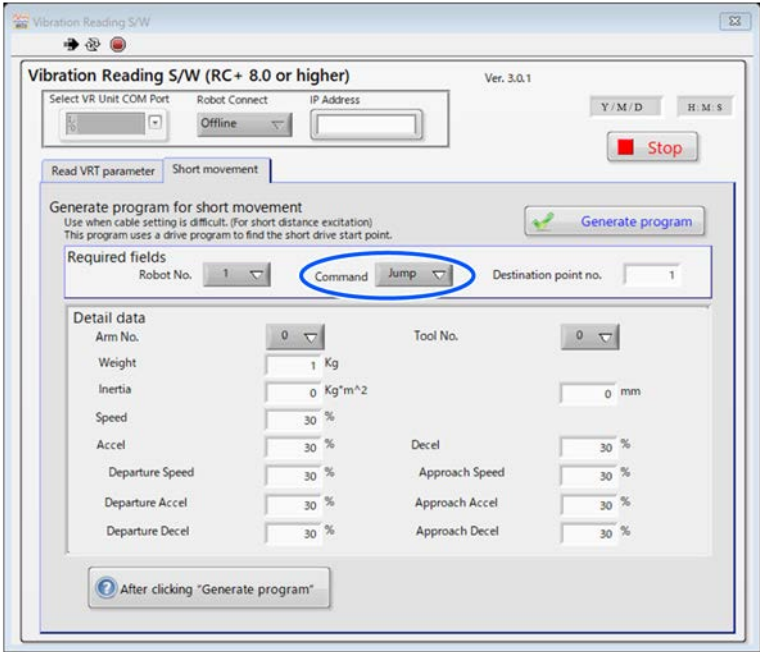
Go



Move



Jump



9. SPEL+ コマンド リファレンス

VRT	VRT番号を選択、または選択されているVRT番号を表示
VRT関数	現在設定されているVRT番号を返す関数
VRT_Clr	VRT機能の設定をクリア
VRT_CPMotion	CP動作時にVRT機能を有効または無効にするかを指定
VRT_CPMotion関数	CP動作時にVRT機能が有効か無効かを返す関数
VRT_Def関数	選択したVRT番号の設定状態を返す関数
VRT_Description	選択したVRT番号にコメントを設定
VRT_Description\$関数	選択したVRT番号のコメントを返す関数
VRT_Label	選択したVRT番号にラベルを設定
VRT_Label\$関数	選択したVRT番号のラベルを返す関数
VRT_Number関数	VRTラベルに対応するVRT番号を返す関数
VRT_Set	VRT機能のVRTParam1, VRTParam2をVRT番号ごとに設定
VRT_Set関数	VRT番号ごとに設定されたVRTParam1, VRTParam2の設定値を返す関数
VRT_Trigger	VRソフトウェアへ測定トリガーを出力する

9.1 VRT

VRT番号を選択、または選択されているVRT番号を表示します。

書式

(1) VRT VRT番号 || VRTラベル

(2) VRT

パラメーター

- VRT番号

16個あるVRT番号 (整数値0~15)のうち、どれを使うか指定します。

- VRTラベル

VRTラベルを指定します

結果

パラメーターを省略すると、現在設定されているVRT番号を表示します。

解説

VRT機能は、VRT番号ごとに設定されたVRTパラメーターを使用してロボットの動作による振動を低減します。
また、VRT番号が"0"のときは、VRT機能は無効となります。

注意

電源オフ時のVRT番号への影響

電源をオフしても、選択されたVRT番号は変更されません。

参照

[VRT_Set](#), [VRT_CPMotion](#)

VRT使用例

```
VRT 1  
Go XY(200, 200, 0, 0)
```

9.2 VRT関数

現在設定されているVRT番号を返します。

書式

VRT

戻り値

VRT番号を整数値で返します。

参照

VRT

VRT使用例

```
Print VRT
```

9.3 VRT_Clr

VRT機能の設定をクリアします。

書式

VRT_Clr VRT番号||VRTラベル

パラメーター

- VRT番号

クリアするVRT番号を、整数または式で指定します。(VRT番号0はデフォルトです。クリアできません。)

- VRTラベル

クリアするVRTラベルを指定します

参照

[VRT_Set](#), [VRT_CPMotion](#)

VRT_Clr使用例

```
VRT_Clr 1
```

9.4 VRT_CPMotion

CP動作時に、VRT機能を有効または無効にするかを指定します。

書式

(1) VRT_CPMotion

(2) VRT_CPMotion

パラメーター

On|Off

- On: CP動作時にVRT機能を有効にします。
- Off: CP動作時にVRT機能を無効にします。

結果

パラメーターを省略すると、現在設定されているVRT_CPMotionの設定を表示します。

解説

VRT機能は、PTP動作にしか機能しません。CP動作に機能させる場合、VRT_CPMotionをOnにする必要があります。VRT機能が機能する動作コマンドの詳細は、下表を参照してください。

VRT機能が機能する動作コマンドと機能しない動作コマンド

動作コマンド	VRT_CPMotion Offの場合	VRT_CPMotion Onの場合
Go, BGo, TGo	OK	OK
Jump	OK	OK
JTran	OK	OK
PTran	OK	OK
Move, BMove, TMove	-	OK
FCSMove	-	OK
Arc	-	OK
Arc3	-	OK
CvMove	-	OK
Jump3CP	-	OK
Jump3(JumpTlz)	-	OK

- VRT_CPMotionの初期設定はOffです。
- VRT_CPMotionをOnにした場合、自動でSoftCPがOnになります。
- コンベヤートラッキングや力制御機能と併用することはできません。

(VRT機能が自動で無効になります。)

注意

電源オフ時のVRT_CPMotionへの影響

電源をオフしても、選択されたVRT_CPMotionの設定は変更されません。

参照

[VRT](#), [VRT_Set](#)

VRT_CPMotion使用例

VRT_CPMotion On

9.5 VRT_CPMotion関数

CP動作時にVRT機能が有効か無効かを返します。

書式

VRT_CPMotion

戻り値

- 0 = CP動作時にVRT機能は無効
- 1 = CP動作時にVRT機能は有効

参照

[VRT](#), [VRT_Set](#)

VRT_CPMotion使用例

```
Print VRT_CPMotion
```

9.6 VRT_Def関数

選択したVRT番号の設定状態を返します。

書式

VRT_Def (VRT番号|VRTラベル)

パラメーター

- VRT番号

状態を返すVRT番号を、整数または式で指定します。

- VRTラベル

状態を返すVRTラベルを指定します。

戻り値

指定したVRT番号に"パラメーター"が設定されている場合"True"、設定されていない場合"False"を返します。

参照

[VRT_Set](#), [VRT_CPMotion](#)

VRT_Def使用例

```
Print VRT_Def(1)
```

9.7 VRT_Description

選択したVRT番号にコメントを設定します。

書式

VRT_Description VRT番号|VRTラベル, "コメント"

パラメーター

- VRT番号
コメントを設定するVRT番号を、整数または式で指定します。
(VRT番号0はデフォルトです。コメントは設定できません。)
- VRTラベル
VRTラベルを指定します。
- コメント
255文字以内で任意の文字列 (NULL文字をのぞく)を設定します。

参照

[VRT_Set](#), [VRT_CPMotion](#)

VRT_Description使用例

```
VRT_Description 1, "コメント"
```


9.8 VRT_Description\$ 関数

選択したVRT番号のコメントを返します。

書式

VRT_Description (VRT番号|VRTラベル)

パラメーター

- VRT番号
コメントを返すVRT番号を、整数または式で指定します。
- VRTラベル
コメントを返すVRTラベルを指定します。

戻り値

設定されているVRT番号のコメントを文字列で返します。

参照

[VRT_Set](#), [VRT_CPMotion](#)

VRT_Description使用例

```
Print VRT_Description$(1)
```

9.9 VRT_Label

選択したVRT番号にラベルを設定します。

書式

VRT_Label VRT番号, "ラベル"

パラメーター

- VRT番号

ラベルを設定するVRT番号を、整数または式で指定します。

(VRT番号0はデフォルトなので、コメントを設定できません。)

- ラベル

32文字以内で任意の文字列 (NULL文字をのぞく)を設定します。

参照

[VRT_Set](#), [VRT_CPMotion](#)

VRT_Label使用例

```
VRT_Label 1, "Label"
```

9.10 VRT_Label\$ 関数

選択したVRT番号のラベルを返します。

書式

VRT_Label(VRT番号)

パラメーター

- VRT番号

ラベルを返すVRT番号を、整数または式で指定します。

戻り値

設定されているVRTのラベルを文字列で返します。

参照

[VRT_Set](#), [VRT_CPMotion](#)

VRT_Description使用例

```
Print VRT_Label$(1)
```

9.11 VRT_Number関数

VRTラベルに対応するVRT番号を返します。

書式

VRT_Number(VRTラベル)

パラメーター

VRTラベル

VRT番号を返すVRTラベルを指定します。

戻り値

指定したVRTラベルの番号を返します。

参照

[VRT_Set](#), [VRT_CPMotion](#)

9.12 VRT_Set

VRT機能のVRTParam1, VRTParam2をVRT番号ごとに設定します。

書式

(1) VRT_Set VRT番号||VRTラベル, VRTParam1, [VRTParam2]

(2) VRT_Set VRT番号||VRTラベル

(3) VRT_Set

パラメーター

- VRT番号

設定するVRT番号を1~15の整数値で指定します。

(0はデフォルトです。指定できません。)

- VRTラベル

設定するVRTラベルを指定します

- VRTParam1

VRTParam1の値を設定します。設定範囲は100~500です。

- VRTParam2

VRTParam2の値を設定します。設定範囲は100~500です。また、VRTParam2はVRTParam1に対して±10%以上異なる値を設定してください

結果

パラメーターを省略すると、現在使用しているVRT設定値の値を表示します。

解説

VRT機能はVRTParam1, VRTParam2の設定値を使用して、ロボットの動作による振動を低減します。

参照

[VRT_Set](#), [VRT_CPMotion](#)

VRT_Set使用例

```
VRT_Set 1, 100, 200
```

9.13 VRT_Set関数

VRT番号ごとに設定されたVRTParam1, VRTParam2の設定値を返します。

書式

VRT_Set (VRT番号|VRTラベル, VRTParam)

パラメーター

- VRT番号
設定するVRT番号を1~15の整数値で指定します。
(0はデフォルトです。指定できません。)
- VRTラベル
VRTラベルを指定します。
- VRTParam
VRTParam1の値を返す場合、VRTParam1を指定します。
VRTParam2の値を返す場合、VRTParam2を指定します。

定数	値
VRTParam1	1
VRTParam2	2

戻り値

VRTParam1、またはVRTParam2の設定値を整数で返します。

参照

[VRT_Set](#), [VRT_CPMotion](#)

VRT_Set使用例

```
Print VRT_Set(1, VRTParam1)
```

9.14 VRT_Trigger

VRソフトウェアへ測定トリガーを出力する

書式

VRT_Trigger(VRTTrigger番号)

パラメーター

- VRTTrigger番号

設定するVRTTrigger番号を1~4の整数値で指定します。

結果

VRソフトウェアへ測定トリガーを出力する。

解説

VRT_Triggerコマンドを使用してロボット動作を実行した場合、ロボット動作後にWait時間（約1.5秒）が発生します。（VRソフトウェアのトリガーコマンド待ち状態から解除すると、自動付加されたWait時間は、発生しません。）

以下の場合、コンパイルエラーが発生します。

- Go, Jump, Move以外の動作コマンドに使用した
- パスモーションが有効
- Force Control機能と併用した
- Tillコマンドを使用した
- Findコマンドを使用した
- Senseコマンドを使用した
- !並列処理! と併用した
- コンベヤートラッキング機能と併用した
- ECP機能と併用した

VRT_Trigger使用例

```
Go P1 VRT_Trigger 1
```

10. SPEL+ コマンド

10.1 コマンド使用例

使用例1:

VRT番号を1個使用する。

主なケース: VRT機能を動作全体に使用する。

```
Function main
    Motor On
    Power High

    Speed 100
    Accel 100, 100

    VRT_Set 1, 150, 300
    VRT 1
    Go XY(200, 200, 0, 0)
    Go XY(-200, 200, 0, 0)
Fend
```

使用例2:

VRT番号を2個使用する。

主なケース: VRTパラメーターを2個使用する。VRTを有効, 無効にする。

```
Function main
    Motor On
    Power High

    Speed 100
    Accel 100, 100

    VRT_Set 1, 150, 300
    VRT_Set 2, 100, 200
    VRT 1
    Go XY(200, 200, 0, 0)
    Go XY(-200, 200, 0, 0)
    VRT 0
    Go XY(-150, 200, 0, 0)
    VRT 2
    Go XY(-120, 200, 0, 0)
Fend
```

使用例3:

VRT番号を変えずにVRTパラメーターを変更する。

```
Function main
    Motor On
    Power High

    Speed 100
    Accel 100, 100

    VRT_Set 1, 150, 300
    VRT 1
    Go XY(200, 200, 0, 0)
    Go XY(-200, 200, 0, 0)
    VRT_Set 1, 250, 350
    Go XY(-150, 200, 0, 0)
```

```
Go XY(-120, 200, 0, 0)
Fend
```

使用例4:

CP動作でVRT機能を使用する。

```
Function main
    Motor On
    Power High

    Speed 100
    Accel 100, 100
    SpeedS 2000
    AccelS 25000, 25000

    VRT_Set 1, 150, 300
    VRT 1
    VRT_CPMotion On

    Go XY(200, 200, 0, 0)
    Move XY(-200, 200, 0, 0)
Fend
```

補足: 以下のようにVRT機能が自動的に"無効"になる動作と、VRT機能が"有効"になる動作で、パスモーションを行うことはできません。(パスモーションは、自動で"無効"になります。)

```
VRT 1
VRT_CPMotion Off

Go P1 CP
Move P2
```

10.2 SPEL+ コマンド 使用条件一覧

コマンドウィンドウ	コマンドウィンドウで使えます。
プログラム	SPEL+プログラム中でステートメントとして使えます。
関数	関数として使えます。

命令		コマンドウィンドウ		プログラム	関数
		RC+	TP3/TP4		
V	VRT	○	○	○	○
	VRT_Clr	○	○	○	-
	VRT_CPMotion	○	○	○	○
	VRT_Def	○	○	-	○
	VRT_Description	○	○	○	-
	VRT_Description\$	○	○	-	○

命令		コマンドウィンドウ		プログラム	関数
		RC+	TP3/TP4		
	VRT_Label	○	○	○	-
	VRT_Label\$	○	○	-	○
	VRT_Number	○	○	-	○
	VRT_Set	○	○	○	○
	VRT_Trigger	○	○	○	-

NoEmgAbortタスクとバックグラウンドタスクでは以下のコマンドを実行することはできません。

- A: Accel, AccelR, AccelS, Arc, Arc3, Arch, Arm, ArmSet, ArmClr, AutoLJM, AvoidSingularity
- B: Base, BGo, BMove, Box, BoxClr, Brake
- C: Cnv_AbortTrack, Cnv_Accel, Cnv_DownStream, Cnv_Fine, Cnv_Mode, Cnv_QueueAdd, Cnv_QueueMove, Cnv_QueueReject, Cnv_QueueUserData, Cnv_Trigger, Cnv_UpStream, CP, Curve, CVMove
- E: ECP, ECPClr, ECPSet
- F: Find, Fine
- G: Go
- H: Home, HomeClr, HomeSet, Hordr
- I: Inertia
- J: JTran, Jump, Jump3, Jump3CP, JRange
- L: LimitTorque, LimZ, LimZMargin, Local, LocalClr
- M: MCal, MCordr, Motor, Move
- O: OLAcel
- P: Pass, Pg_LSpeed, Pg_Scan, Plane, PlaneClr, Power, PTPBoost, Pulse
- Q: QP, QPDecelR, QPDecelS
- R: Range, Reset *1, Restart *2
- S: Sense, SFree, SingularityAngle, SingularitySpeed, SLock, SoftCP, Speed, SpeedFactor, SpeedR, SpeedS, SyncRobots
- T: TC, TGo, Till, TLSet, TLClr, TMove, Tool, Trap
- V: VCal, VcalPoints, VCl, VCreateCalibration, VCreateObject, VCreateSequence, VDefArm, VDefGetMotionRange, VDefLocal, VDefSetMotionRange, VDefTool, VDeleteCalibration, VDeleteObject, VDeleteSeuence, VGet, VGoCenter, VLoad, VLoadModel, VRun, VRT, VRT_Set, VRT_CPMotion, VSave, VSaveImage, VSaveModel, VSet, VShowModel, VStasShow, VStatsReset, VStatsResetAll, VStatsSave, VTeach, VTrain
- W: WaitPos, Weight
- X: Xqt *3, XYLim

*1 Reset Errorは実行可能

*2 Trap Error の処理タスクからは実行可能

*3 バックグラウンドタスクからは実行可能

参照

Function/Fend, Halt, Resume, Quit, Startmain, Trap

11. トラブルシューティング

11.1 SPEL+ エラーメッセージ

Runウィンドウか、コマンドウィンドウのエラーメッセージの上にカーソルを置いて、F1キーを押してください。

SPEL+のエラーへの対応が表示されます。

番号	メッセージ	対策	付加情報1	付加情報2
2211	VRTは0クリアできない	VRT番号0をクリアすることはできません。プログラムを見直してください。		
2212	指定したVRT番号は使用中でクリアできない	使用中のVRTをクリアすることはできません。VRTが使用中でないか確認してください。	VRT番号	
2214	VRT番号が範囲外	指定可能なVRT番号は1から15です。プログラムを見直してください。		
2215	指定したVRT番号にパラメーターが設定されていない	指定したVRT番号にパラメーターが設定されていません。VRT番号を見直してください。		
2375	ラベル名の長さが範囲外	ラベル名は最大32文字です。ラベル名を見直してください。	1:VRT	
2376	コメントの長さが範囲外	コメントは最大255文字です。コメントを見直してください。	1:VRT	
2547	オプションは使用できない	オプションを有効にしてください。	1:VRT	
2554	すでに存在するラベル名が指定されました ラベル名を変更してください	ラベル名を変更してください	1:VRT	
2555	未定義のラベルが指定された 定義したラベルを指定してください	定義したラベルを指定してください	1:VRT	
4244	VRT機能使用時に異常な加速度指令が発生した	ロボットが、設定された値以上の加速度指令で動作をしようとした。 Accel, AccelSの値を低くしてください。		
4245	VRT機能使用時に異常な速度指令が発生した	ロボットが、設定された値以上の速度指令で動作をしようとした。 Accel, AccelSまたはSpeed, SpeedSの値を低くしてください。		
4246	VRT機能使用時に経路エラーが発生した	VRTParam1, VRTParam2の値を変更するかVRT機能を無効にしてください。		
4247	VRT機能使用時に内部演算エラーが発生した	VRTParam1, VRTParam2の値を変更するかVRT機能を無効にしてください。		

11.2 VRソフトウェアのエラーの対応方法

起動時のエラー:

VRソフトウェアを起動したときに以下のエラーが発生した場合は、ご使用のPCがAMD Ryzenプロセッサが搭載されたPCである可能性があります。その場合は、Windowsのシステム環境変数に以下の手順で示す設定をしてください。



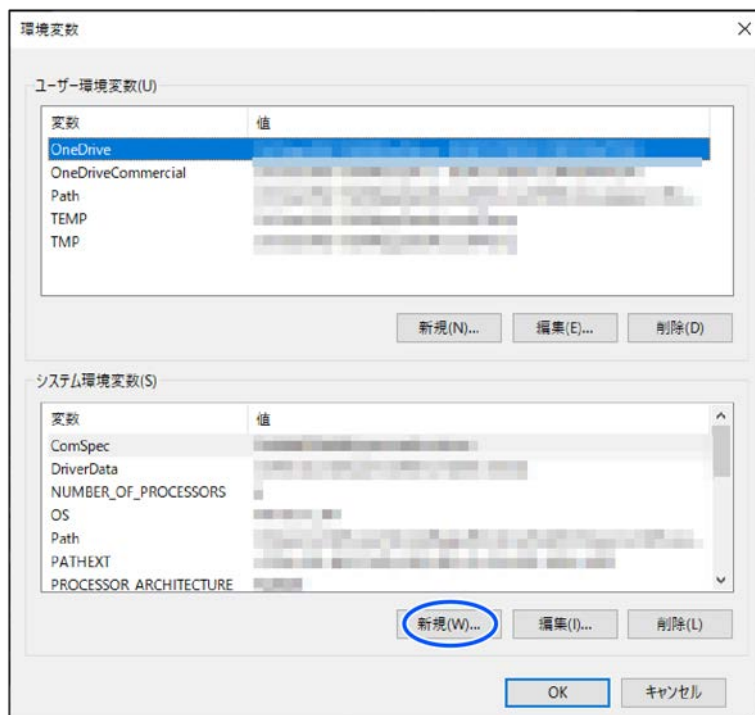
1. 環境変数のウィンドウを起動します。(Windows 10, 11で操作が異なります。)

Windows 10の場合:

- i. コントロールパネルを起動します。
- ii. [システムとセキュリティ] - [システム] - [詳細情報] - [システムの詳細設定] - [詳細設定] - [環境変数]を選択します。
- iii. "環境変数"ウィンドウが起動します。

Windows 11の場合:

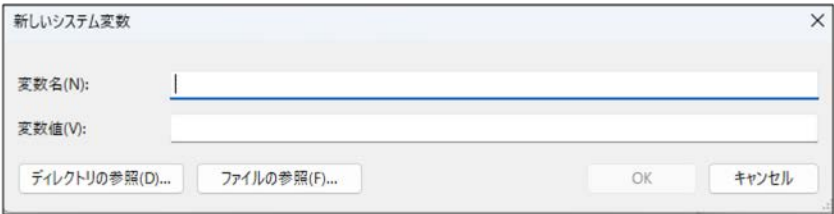
- i. Windowsの設定を開きます。
- ii. [システム] - [バージョン情報] - [システムの詳細設定] - [詳細設定] - [環境変数]を選択します。
- iii. "環境変数"ウィンドウが起動します。



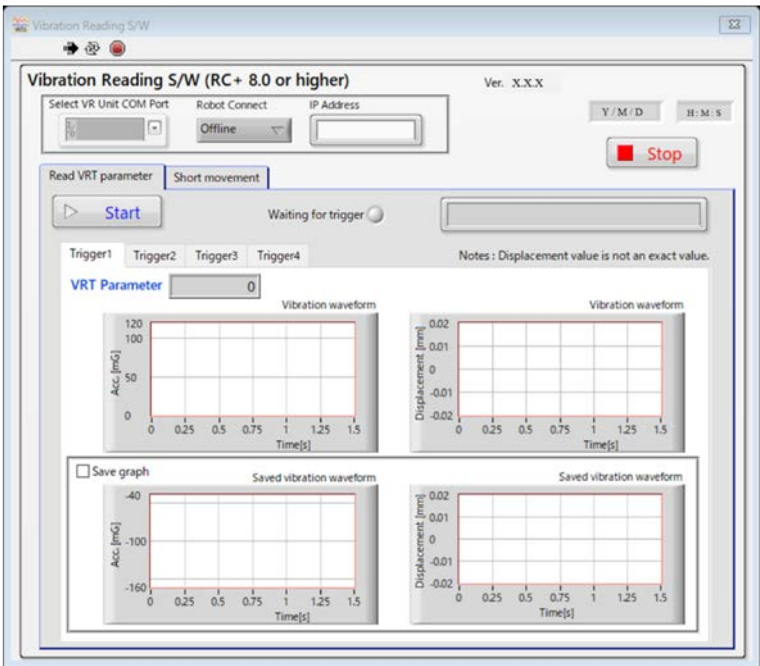
4. [システム環境変数]の[新規] (上図、丸印)をクリックします。以下の"新しいシステム変数"ウィンドウが起動します。

以下の値を設定し、[OK]をクリックします。

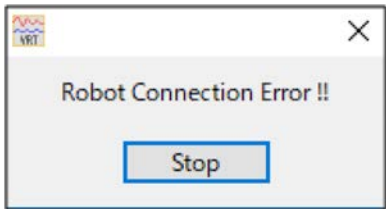
- 変数名: MKL_DEBUG_CPU_TYPE
- 変数値: 4

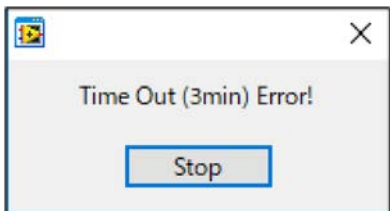


次に、VRソフトウェアで発生するエラーと、その回避方法を説明します。



VRユニットの接続エラー		
エラー表示		VR Unit COM Port is not defined! Unit Sampling Mode Error
回避方法	USBケーブルが正しく接続されていることを確認してください。 ケーブルが正しく接続されている場合は、VRユニット本体のUSB接続部の奥で赤いランプが点灯します。 接続に問題がない場合は、VRソフトウェアを再起動してください。 VRソフトウェア-[Select COM Port]で、VRユニットのCOM Port番号を選択してください。	

Robotとの接続エラー		
エラー表示		Robot Connection Error!! Proxy initialization error! Check robot Connection.
回避方法	VRソフトウェア-[Robot Connect]の接続方法と、Epson RC+ とロボットの接続方法が同じになるようにしてください。 設定を変更したら、VRソフトウェアを再起動してください。	

その他のエラー		
エラー表示		
回避方法	Trigger待機状態のまま、Epson RC+でVRT_Triggerコマンドが実行されない状態 (3分)が続くと、"Time Out"エラーが発生します。 VRソフトウェアを、再度実行してください。	

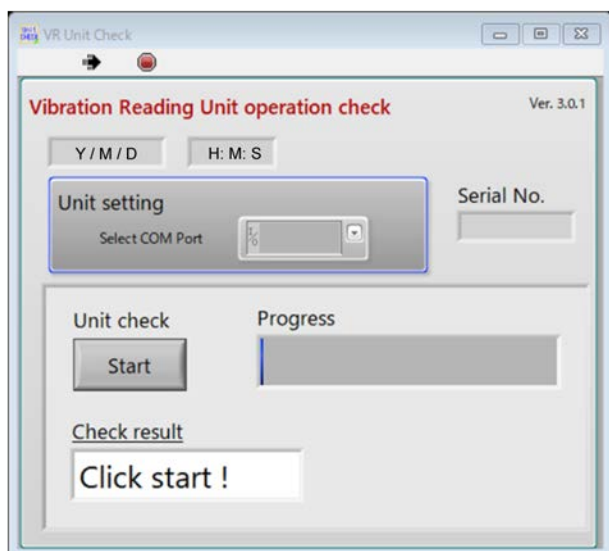
11.3 VRユニットの確認

VRユニットのセンサー部分が故障していないか確認するためのソフトウェアがあります。

VRユニットには、加速度測定機能があります。重力加速度を読み取り、VRユニットの機能が正常かどうかを判断できます。

1. 次のどちらかの方法で、センサー確認用のソフトウェアを起動します。

- RC+ 8.0の[ロボットマネージャー] - [VRT] - [テスト] ボタンをクリックする。
- " C: \EpsonRC80\exe\VRU_OpCheck.exe "を起動する

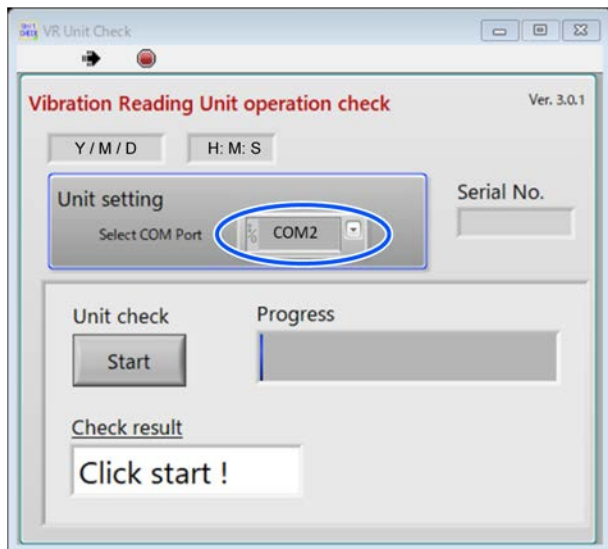


2. VRユニットを静止できる場所に置きます。

動かなければ傾斜している場所でも大丈夫です。このとき、VRユニットは、ロボットに装着されていなくても確認できます。

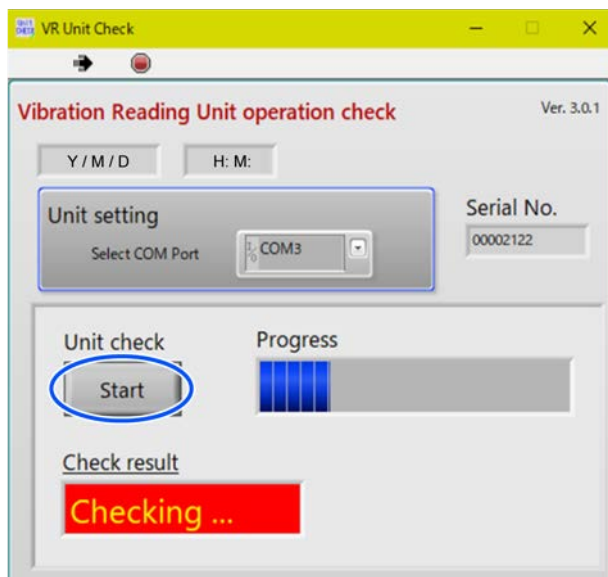
3. VRユニットとPCをUSBケーブルで接続します。

4. [Unit setting -Select COM Port]に、VRユニットのUSB COMポート番号を選択します。



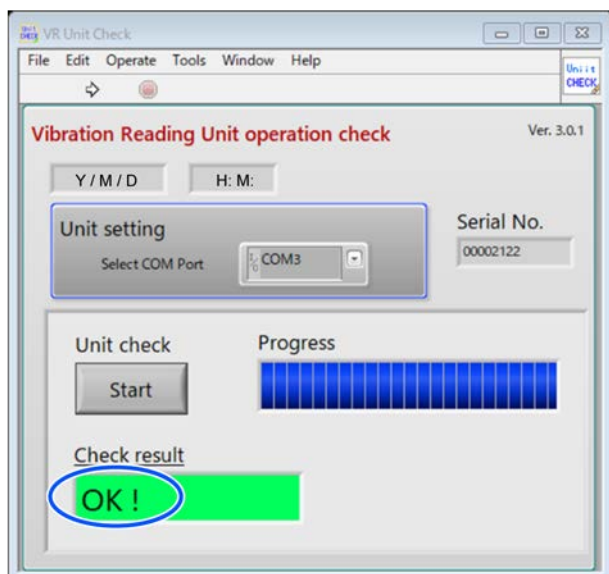
5. [Start]ボタンをクリックし、測定を開始します。

測定を開始して5秒後に、[Check result]に測定結果が表示されます。



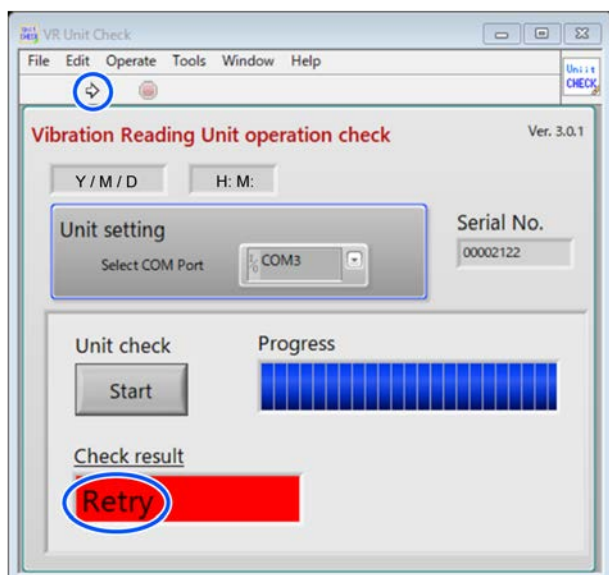
"OK!"が表示された場合:

VRTパラメーター取得ユニットは正常に機能しています。



"Retry"が表示された場合:

VRユニットが、静止していなかった可能性があります。



実行ボタン  をクリックし、続けて[Start]ボタンをクリックしてください。

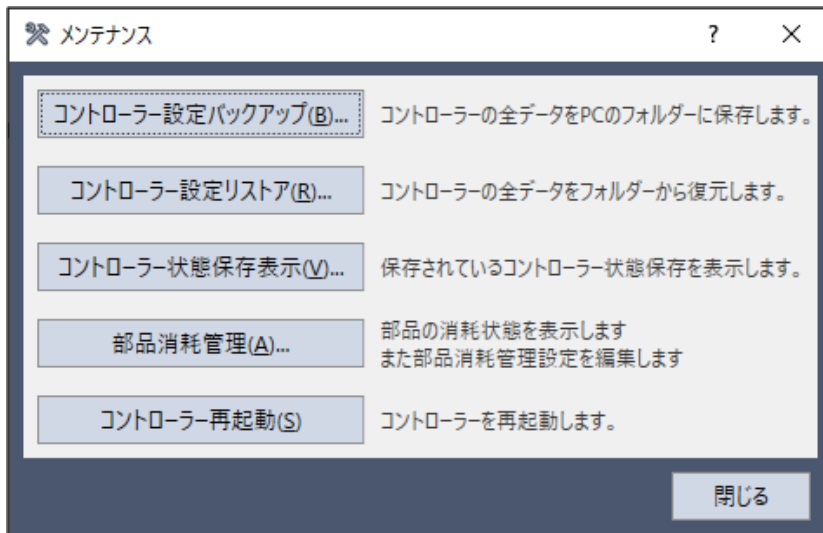
実行ボタンと[Start]ボタンのクリックを繰り返しても、[Check result]に"OK"が表示されない場合は、販売元までお問い合わせください。

6. センサー確認用ソフトウェアを終了します。

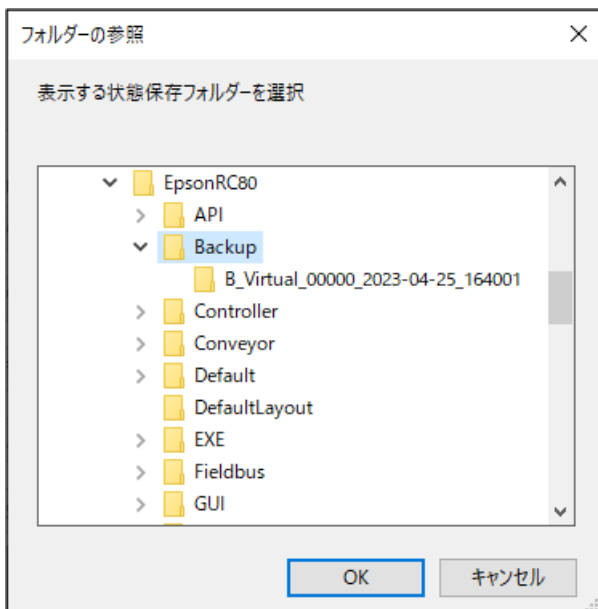
11.4 保存したコントローラー状態の確認

保存したコントローラー状態が確認できます。

1. Epson RC+ 8.0 メニュー - [ツール] - [メンテナンス]を選択し、[メンテナンス]ダイアログを表示します。



2. [コントローラー状態保存表示] ボタンをクリックし、[フォルダーの参照] ダイアログを表示します。



3. 情報を保存したフォルダーを選択します。

B_コントローラー種別名_シリアル番号_日時

✎ キーポイント

コントローラーの状態保存を行ったフォルダーを選択することもできます。

BU_コントローラー種別名_シリアル番号_日時

4. [OK] ボタンをクリックし、コントローラーの状態を表示します。

5. [状態保存ビューアー] ダイアログが表示されます。



6. ダイアログのツリーから、表示する項目を選択します。

7. 他のコントローラー状態を表示する場合、[状態保存フォルダー]ボックス右側の[選択]ボタンをクリックし、新しい状態フォルダーを選択します。