

EPSON

EPSON RC+ 7.0 オプション

Force Guide 7.0

SPEL+ランゲージリファレンス

Rev.16

JAM23YS6242F

翻訳版

EPSON RC+ 7.0 オプション Force Guide 7.0 SPEL+ラנגージリフレックス Rev.16

EPSON RC+ 7.0 オプション

Force Guide 7.0

SPEL+ランゲージリファレンス

Rev.16

©Seiko Epson Corporation 2015-2023

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、Force Guide 7.0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。

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。

Pentium は米国インテル社の商標です。

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。

表記について

Microsoft® Windows® 8 operating system 日本語版

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 8, Windows 10, Windows 11と表記しています。また、Windows 8, Windows 10, Windows 11を総称して、Windowsと表記することがあります。

ご注意

本取扱説明書の一部、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。

製造元

セイコーエプソン株式会社

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"を参照してください。

"安全マニュアル"

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。

安全上の注意

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したがってください。

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。

目次

概要.....	1
Force Guide 7.0 プロパティとステータス形式の説明.....	1
Force Guide 7.0 コマンド一覧.....	2
ロボット制御に関する命令.....	2
フォースオブジェクトに関する命令.....	2
マスプロパティオブジェクトに関する命令.....	3
座標変換に関する命令.....	3
フォースガイダンスに関する命令.....	3
Force Object フォースオブジェクト共通.....	4
FS (Force Sensor) Object フォースセンサーオブジェクト.....	5
FCS (Force Coordinate System) Object フォース座標系オブジェクト.....	6
Robot Object ロボットオブジェクト.....	7
FC (Force Control) Object フォースコントロールオブジェクト.....	8
FT (Force Trigger) Object フォーストリガーオブジェクト.....	10
FM (Force Monitor) Object フォースモニターオブジェクト.....	13
FMR (Force Motion Restriction) Object フォース動作制限オブジェクト.....	16
MP (Mass Properties) Object マスプロパティオブジェクト.....	19
汎用シーケンスリザルト.....	20
接触オブジェクトリザルト.....	21
脱力オブジェクトリザルト.....	22
倣い移動オブジェクトリザルト.....	23
面合わせオブジェクトリザルト.....	24
押付け探りオブジェクトリザルト.....	25
接触探りオブジェクトリザルト.....	26
押付けオブジェクトリザルト.....	27
押付け移動オブジェクトリザルト.....	28
SPEL 関数オブジェクトリザルト.....	29
貼付けシーケンスリザルト.....	30
貼付けオブジェクトリザルト.....	31
ネジ締めシーケンスリザルト.....	32
ネジ締めオブジェクトリザルト.....	33
ネジ締め直しオブジェクトリザルト.....	34
高さ検査シーケンスリザルト.....	35
高さ検査オブジェクトリザルト.....	36
挿入シーケンスリザルト.....	37
挿入オブジェクトリザルト.....	38
引張り試験オブジェクトリザルト.....	39
オブジェクト指定.....	40
Force Guide 7.0 定数.....	41
Arc, Arc3 ステートメント.....	43
AvgForceClear プロパティ.....	44
AvgForces ステータス.....	46
AvgForces リザルト.....	48
BMove ステートメント.....	49
ConditionStatus リザルト.....	50
CoordinateSystem プロパティ.....	52

CVMove ステートメント	54
DatumPoint プロパティ	55
Description プロパティ	56
Dist_Axes プロパティ	57
Dist_Enabled プロパティ	58
Dist_Levels プロパティ	59
Dist_Polarity プロパティ	61
Enabled プロパティ	63
EndForces リザルト	65
EndPos リザルト	67
EndStatus リザルト	68
EndStatusData リザルト	70
FailedStatus リザルト	72
FCElapsedTime 関数	74
FCEnd ステートメント	75
FCKeep ステートメント	76
FCMEnd プロパティ	77
FCMStart プロパティ	78
FCOn 関数	80
FCSMove ステートメント	81
FDef 関数	83
FDel ステートメント	84
FExport ステートメント	85
FGet ステートメント	86
FGGet ステートメント	87
FGRun ステートメント	88
FImport ステートメント	90
FLabel\$ 関数	91
FlangeOffset プロパティ	92
FList ステートメント	94
FLoad ステートメント	96
Fmag_AvgForce ステータス	97
Fmag_Axes プロパティ	98
Fmag_Enabled プロパティ	99
Fmag_Force ステータス	100
Fmag_Levels プロパティ	101
Fmag_LPF_Enabled プロパティ	103
Fmag_LPF_TimeConstant プロパティ	105
Fmag_PeakForce ステータス	107
Fmag_Polarity プロパティ	108
FNumber 関数	109
Forces ステータス	110
ForceSensor プロパティ	112
FSave ステートメント	113
FSet ステートメント	114
Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz プロパティ	115
Fx_AvgForce, Fy_AvgForce, Fz_AvgForce ステータス	117
Fx_Damper, Fy_Damper, Fz_Damper プロパティ	119

Fx_Enabled, Fy_Enabled, Fz_Enabled プロパティ	121
Fx_Force, Fy_Force, Fz_Force ステータス	122
Fx_Levels, Fy_Levels, Fz_Levels プロパティ	123
Fx_LPF_Enabled, Fy_LPF_Enabled, Fz_LPF_Enabled プロパティ	125
Fx_LPF_TimeConstant, Fy_LPF_TimeConstant, Fz_LPF_TimeConstant プロパティ	127
Fx_Mass, Fy_Mass, Fz_Mass プロパティ	129
Fx_PeakForce, Fy_PeakForce, Fz_PeakForce ステータス	131
Fx_Polarity, Fy_Polarity, Fz_Polarity プロパティ	132
Fx_Spring, Fy_Spring, Fz_Spring プロパティ	134
Fx_TargetForce, Fy_TargetForce, Fz_TargetForce プロパティ	136
F_CheckPos 関数	138
F_DestPos 関数	140
F_FlangeOffset ステートメント	141
F_GravityDirection ステートメント	142
F_OffsetPos 関数	143
F_RefPos 関数	145
GetRobotFCOn 関数	146
GravityCenter プロパティ	148
GravityDirection プロパティ	150
HoldTimeThresh プロパティ	152
J1_Enabled, J2_Enabled, J3_Enabled, J4_Enabled, J5_Enabled, J6_Enabled プロパティ	154
J1_Levels, J2_Levels, J3_Levels, J4_Levels, J5_Levels, J6_Levels プロパティ	155
J1_Polarity, J2_Polarity, J3_Polarity, J4_Polarity, J5_Polarity, J6_Polarity プロパティ	157
JointEnabled プロパティ	159
JointLowerLevels プロパティ	160
JointPolarities プロパティ	162
JointUpperLevels プロパティ	164
Label プロパティ	166
LastExecObject リザルト	168
LimitAccelJ プロパティ	169
LimitAccelR プロパティ	171
LimitAccelS プロパティ	173
LimitAccelSRJ プロパティ	175
LimitedStatus リザルト	177
LimitSpeedJ プロパティ	178
LimitSpeedR プロパティ	180
LimitSpeedS プロパティ	182
LimitSpeedSRJ プロパティ	184
LogEnd プロパティ	186
LogStart プロパティ	187
LowerLevels プロパティ	190
LPF_Enabled プロパティ	192
LPF_TimeConstants プロパティ	194
Mass プロパティ	196
MeasuredHeight リザルト	197
Model プロパティ	198
MotionLimited ステータス	199

Move ステートメント	201
MP ステートメント	208
MPDef 関数	209
MPDel ステートメント	210
MPGet ステートメント	211
MPLabel\$ 関数	212
MPList ステートメント	213
MPNumber 関数	214
MPSet ステートメント	215
Number プロパティ	216
Operator プロパティ	217
Orientation プロパティ	218
PeakForceClear プロパティ	220
PeakForces ステータス	222
PeakForces リザルト	224
Polarities プロパティ	226
PosEnabled プロパティ	228
Position プロパティ	229
PosLowerLevels プロパティ	231
PosPolarities プロパティ	233
PosUpperLevels プロパティ	235
PosX_Enabled, PosY_Enabled, PosZ_Enabled プロパティ	237
PosX_Levels, PosY_Levels, PosZ_Levels プロパティ	238
PosX_Polarity, PosY_Polarity, PosZ_Polarity プロパティ	240
Reboot プロパティ	242
RecordEnd プロパティ	243
RecordStart プロパティ	244
RefPos ステータス	249
Reset プロパティ	251
RobotLocal プロパティ	253
RobotTool プロパティ	255
Rot_Axes プロパティ	257
Rot_Enabled プロパティ	258
Rot_Levels プロパティ	259
Rot_Polarity プロパティ	261
SerialCode プロパティ	262
StepID プロパティ	263
TargetForcePriorityMode プロパティ	265
TargetForces プロパティ	266
TillStopMode プロパティ	268
Time リザルト	270
Tmag_AvgForce ステータス	271
Tmag_Axes プロパティ	272
Tmag_Enabled プロパティ	273
Tmag_Force ステータス	274
Tmag_Levels プロパティ	275
Tmag_LPF_Enabled プロパティ	277
Tmag_LPF_TimeConstant プロパティ	279

Tmag_PeakForce ステータス	281
Tmag_Polarity プロパティ	282
TMove ステートメント	283
Triggered ステータス	284
TriggeredAxes ステータス	285
TriggeredForces ステータス	287
TriggeredForces リザルト	289
TriggeredJoints ステータス	290
TriggeredPos ステータス	292
TriggeredPos リザルト	293
TriggerMode (FT#) プロパティ	294
TriggerMode (FMR#) プロパティ	296
Tx_AvgForce, Ty_AvgForce, Tz_AvgForce ステータス	307
Tx_Damper, Ty_Damper, Tz_Damper プロパティ	308
Tx_Enabled, Ty_Enabled, Tz_Enabled プロパティ	310
Tx_Force, Ty_Force, Tz_Force ステータス	311
Tx_Levels, Ty_Levels, Tz_Levels プロパティ	312
Tx_LPF_Enabled, Ty_LPF_Enabled, Tz_LPF_Enabled プロパティ	314
Tx_LPF_TimeConstant, Ty_LPF_TimeConstant, Tz_LPF_TimeConstant プロパティ	316
Tx_Mass, Ty_Mass, Tz_Mass プロパティ	318
Tx_PeakForce, Ty_PeakForce, Tz_PeakForce ステータス	320
Tx_Polarity, Ty_Polarity, Tz_Polarity プロパティ	321
Tx_Spring, Ty_Spring, Tz_Spring プロパティ	323
Tx_TargetForce, Ty_TargetForce, Tz_TargetForce プロパティ	325
UpperLevels プロパティ	327
Appendix A: バージョンごとに追加されたコマンド一覧	329

概要

このリファレンスマニュアルは、すべての Force Guide 7.0 のオブジェクトのプロパティとステータス、およびすべての Force Guide 7.0 SPEL+コマンドについて、説明しています。

Force Guide 7.0 の使用方法については、次のマニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 オプション Force Guide 7.0

Force Guide 7.0 プロパティとステータス形式の説明

このリファレンスでは、すべての Force Guide 7.0 プロパティとステータスについて説明しています。各リファレンスのページの説明項目は下記のとおりです。

適用	プロパティ、またはステータスがフォースオブジェクトで使用される時、それぞれのプロパティがどのフォースオブジェクトに適用されるかを示します。 (例: フォースコーディネートシステムオブジェクト FCS#, フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#...)
解説	各プロパティ、またはステータスについて簡単な説明を記載しています。
即時実行	“はい”が記載される場合: FSet 文において、実行直後に動作に反映される場合 “いいえ”が記載される場合: プロパティ設定後、動作コマンドなどが実行されるときに、設定したプロパティが反映された状態での動作が行われる場合
用法	SPEL+言語からのプロパティ、またはステータスにアクセスする方法を記載しています。
値	プロパティに設定することができる値の範囲、またはステータスの戻り値の範囲を記載しています。
詳細説明	解説の内容より詳しい説明を記載しています。 それぞれのプロパティ特有の注意事項や特記事項を記載しています。 そのプロパティを使用する前に必ずこの項目をお読みください。
使用例	プロパティ、ステータス、関数、ステートメント、コマンドを使った例を記載しています。
参照	関連するプロパティ、ステータス、フォースオブジェクト、その他を記載しています。

Force Guide 7.0 コマンド一覧

ロボット制御に関する命令

FCKeep	力制御機能を有効にし、指定時間が経過すると停止します。
FCEnd	実行中の力制御機能を停止します。
GetRobotFCOn	力制御機能を実行しているロボット番号を返します。
FCOn	指定されたロボットが、力制御機能を実行しているかどうかを返します。
FCElapsedTime	指定されたロボットの力制御機能を開始してからの継続時間を返します。
Move	力制御機能を有効にした直線補間動作を行います。
TMove	現在のツール座標系で、力制御機能を有効にしたオフセット直線補間動作を実行します。
BMove	選択したローカル座標系で、力制御機能を有効にしたオフセット直線補間動作を実行します。
CVMove	力制御機能を有効にして、自由曲線 CP 動作を実行します。
Arc3	3 次元で、力制御機能を有効にし、円弧補間動作でロボットを動かします。
Arc	XY 平面で、力制御機能を有効にし、円弧補間動作でロボットを動かします。
FCSMove	指定したフォース座標系で、オフセット直線補間動作を実行します。
F_CheckPos	指定位置が FMR オブジェクトで設定したトリガー条件を達成しているか、いないかを返します。

フォースオブジェクトに関する命令

FGet	フォースオブジェクトのプロパティやステータスの値を得るときに用います。
FSet	フォースオブジェクトのプロパティの値を設定するときに用います。
FLoad	すべてのフォースオブジェクトをディスクから現在のプロジェクトへ読み込みます。
FSave	カレントプロジェクトのすべてのフォースオブジェクトをディスクに保存します。
FExport	現在選択中のロボットのプロジェクトのフォースファイルをエクスポートします。
FImport	現在選択中のロボットのプロジェクトに、フォースファイルをインポートします。
FDef	フォースオブジェクトが定義されているか、いないかを返します。
FDel	フォースオブジェクトを削除します。
FList	オブジェクトをリスト表示します。
FLabel\$	フォースオブジェクト、およびフォースセンサーオブジェクトのラベルを返します。
FNumber	フォースオブジェクトの種類ごとの番号を返します。

マスプロパティオブジェクトに関する命令

MPGet	マスプロパティオブジェクトのプロパティの値を得るときに用います。
MPSet	マスプロパティオブジェクトのプロパティの値を設定するときに用います。
MP	使用するマスプロパティオブジェクトの番号を設定、または返します。
MPDef	マスプロパティオブジェクトが定義されているかを返します。
MPDel	マスプロパティオブジェクトを削除します。
MPList	マスプロパティオブジェクトをリスト表示します。
MPNumber	マスプロパティオブジェクトの番号を返します。
MPLabel\$	マスプロパティオブジェクトのラベルを返します。

座標変換に関する命令

F_FlangeOffset	Tool 0 (TCP0, J6 フランジ)座標系における力覚センサーの位置姿勢を設定、または返します。
F_GravityDirection	ロボットの重力方向を 設定、または返します。
F_DestPos	力制御機能による補正前の仮想的な目標位置を返します。
F_RefPos	力制御機能による補正前の仮想的な現在指令位置を返します。
F_OffsetPos	基準ポイントから相対移動した位置を返します。

フォースガイダンスに関する命令

FGRun	フォースガイドシーケンスを実行します。
FGGet	フォースガイドシーケンスやフォースガイドオブジェクトの結果を取得します。

Force Object フォースオブジェクト共通

解説

フォースオブジェクトとは、フォース機能を利用するときのオブジェクト(まとまり)です。次の種類があります。

フォースコントロールオブジェクト (FC)

フォーストリガーオブジェクト (FT)

フォース座標オブジェクト (FCS)

フォースモニターオブジェクト (FM)

フォース動作制限オブジェクト (FMR)

Label	オブジェクトのラベルを 設定、または返します。
Number	オブジェクトの種類ごとの番号を 設定、または返します。
Description	オブジェクトについての説明を 設定、または返します。

FS (Force Sensor) Object フォースセンサーオブジェクト

解説

力覚センサーに関するオブジェクト(まとめ)です。センサーの制御や、情報取得に使用します。

範囲

FS1~FS4

Reset	力覚センサーのリセットを実行します。
Reboot	力覚センサーを再起動します。
Label	力覚センサーのラベルを返します。
Description	力覚センサーの説明を返します。
Model	力覚センサーのモデル名を返します。
SerialCode	力覚センサーのシリアルコードを返します。

FCS (Force Coordinate System) Object フォース座標系オブジェクト

解説

力, トルクの値をユーザー指定の方向に、座標変換を行う設定をするためのオブジェクト(まとめ)です。
FCS0 は、設定されているツール先端に一致します。

範囲

FCS0~FCS63

ただし、FCS0 は、選択されているツール座標系と一致し、変更できません。

Position	フォース座標の原点位置を 設定、または返します。
Orientation	フォース座標の座標軸の姿勢を 設定、または返します。

参照

EPSON RC+ ユーザーズガイド

6.16 座標系

6.18 ロボット動作コマンド

Robot Object ロボットオブジェクト

解説

力覚センサーが取り付けられたロボットの取付設定、または動作時の情報を取得するために利用するオブジェクト(まとめ)です。

FlangeOffset	Tool 0 (TCP0, J6 フランジ) と、力覚センサーの位置関係を設定します。
GravityDirection	ロボットの重力方向を 設定、または返します。
StepID	ロボットオブジェクトのステップ ID を 設定、または返します。
RefPos	1 個目の変数に、力制御を含む指令位置を返します。 2 個目の変数に、力制御の影響をのぞいた位置制御のみの指令位置を返します。

FC (Force Control) Object フォースコントロールオブジェクト

解説

力制御機能を実行する場合に、動作特性を決定するために利用するオブジェクト(まとめ)です。

範囲

FC0~FC999

CoordinateSystem	フォース座標を 設定、または返します。
Fx_Enabled, Fy_Enabled, Fz_Enabled	並進方向の力制御機能の有効/無効を個別に設定、または返します。
Tx_Enabled, Ty_Enabled, Tz_Enabled	回転方向の力制御機能の有効/無効を個別に設定、または返します。
Enabled	各軸の力制御機能の有効/無効をまとめて 設定、または返します。
Fx_Mass	並進方向の力の X 軸における力制御の仮想慣性係数を設定、または返します。
Fx_Damper	並進方向の力の X 軸における力制御の仮想粘性係数を設定、または返します。
Fx_Spring	並進方向の力の X 軸における力制御の仮想弾性係数を設定、または返します。
Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz	フォース座標の指定軸における力制御の仮想弾性係数, 仮想粘性係数, 仮想慣性係数を設定、または返します。
Fy_Mass	並進方向の力の Y 軸における力制御の仮想慣性係数を設定、または返します。
Fy_Damper	並進方向の力の Y 軸における力制御の仮想粘性係数を設定、または返します。
Fy_Spring	並進方向の力の Y 軸における力制御の仮想弾性係数を設定、または返します。
Fz_Mass	並進方向の力の Z 軸における力制御の仮想慣性係数を設定、または返します。
Fz_Damper	並進方向の力の Z 軸における力制御の仮想粘性係数を設定、または返します。
Fz_Spring	並進方向の力の Z 軸における力制御の仮想弾性係数を設定、または返します。
Tx_Mass	X 軸周りの回転方向の力制御の仮想慣性係数を 設定、または返します。
Tx_Damper	X 軸周りの回転方向の力制御の仮想粘性係数を 設定、または返します。
Tx_Spring	X 軸周りの回転方向の力制御の仮想弾性係数を 設定、または返します。
Ty_Mass	Y 軸周りの回転方向の力制御の仮想慣性係数を 設定、または返します。
Ty_Damper	Y 軸周りの回転方向の力制御の仮想粘性係数を 設定、または返します。
Ty_Spring	Y 軸周りの回転方向の力制御の仮想弾性係数を 設定、または返します。

Tz_Mass	Z 軸周りの回転方向の力制御の仮想慣性係数を 設定、または返します。
Tz_Damper	Z 軸周りの回転方向の力制御の仮想粘性係数を 設定、または返します。
Tz_Spring	Z 軸周りの回転方向の力制御の仮想弾性係数を 設定、または返します。
TargetForcePriorityMode	目標力優先モードの有効/無効を 設定、または返します。
Fx_TargetForce	並進方向の力の X 軸における目標力を 設定、または返します。
Fy_TargetForce	並進方向の力の Y 軸における目標力を 設定、または返します。
Fz_TargetForce	並進方向の力の Z 軸における目標力を 設定、または返します。
Tx_TargetForce	X 軸周りの回転方向の目標トルクを 設定、または返します。
Ty_TargetForce	Y 軸周りの回転方向の目標トルクを 設定、または返します。
Tz_TargetForce	Z 軸周りの回転方向の目標トルクを 設定、または返します。
TargetForces	各軸における目標力、目標トルクを 6 軸同時に 設定、または返します。
MotionLimited	力制御中に、どの速度、または加速度により制限されたかを返します。
LimitSpeedS	力制御中の最大ツール位置変化速度を 設定、または返します。
LimitSpeedR	力制御中の最大ツール姿勢変化速度を 設定、または返します。
LimitSpeedJ	力制御中の最大ジョイント速度を 設定、または返します。
LimitSpeedSRJ	力制御中の最大ジョイント速度、最大ツール位置変化速度、最大ツール姿勢変化速度を 設定、または返します。
LimitAccelS	力制御中の最大ツール位置変化加速度を 設定、または返します。
LimitAccelR	力制御中の最大ツール姿勢変化加速度を 設定、または返します。
LimitAccelJ	力制御中の最大ジョイント加速度を 設定、または返します。
LimitAccelSRJ	力制御中の最大ジョイント加速度、最大ツール位置変化加速度、最大ツール姿勢変化加速度を 設定、または返します。

FT (Force Trigger) Object フォーストリガーオブジェクト

解説

力覚センサーからの値を基に、動作経路を変更したり、条件分岐に使うためのオブジェクト(まとめ)です。

範囲

FT0~FT999

ForceSensor	対象となる力覚センサー番号を 設定、または返します。
CoordinateSystem	フォース座標を 設定、または返します。
TriggerMode	フォーストリガーの監視対象を 設定、または返します。
Operator	トリガー条件を 設定、または返します。
TillStopMode	トリガー条件を達成したときの停止方法を 設定、または返します。
Fmag_Axes	合成力を求めるための対象軸を 設定、または返します。
Tmag_Axes	合成トルクを求めるための対象軸を 設定、または返します。
Fx_Enabled, Fy_Enabled, Fz_Enabled	並進方向のフォーストリガーの有効/無効を個別に設定、または返します。
Tx_Enabled, Ty_Enabled, Tz_Enabled	回転方向のフォーストリガーの有効/無効を個別に設定、または返します。
Fmag_Enabled	合成フォース Fmag によるフォーストリガーの有効/無効を 設定、または返します。
Tmag_Enabled	合成トルク Tmag によるフォーストリガーの有効/無効を 設定、または返します。
Enabled	各軸のフォーストリガーの有効無効を まとめて設定、または返します。
Fx_Polarity	Fx において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。
Fy_Polarity	Fy において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。
Fz_Polarity	Fz において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。
Tx_Polarity	Tx において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。
Ty_Polarity	Ty において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。
Tz_Polarity	Tz において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。
Fmag_Polarity	合成力において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。
Tmag_Polarity	合成トルクにおいて、閾値の間に入ったとき、または出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。

Polarities	各軸において、閾値の間に入ったとき、または出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。
Fx_Levels	Fx の力の下側閾値と上側閾値を 設定、または返します。
Fy_Levels	Fy の力の下側閾値と上側閾値を 設定、または返します。
Fz_Levels	Fz の力の下側閾値と上側閾値を 設定、または返します。
Tx_Levels	Tx の力の下側閾値と上側閾値を 設定、または返します。
Ty_Levels	Ty の力の下側閾値と上側閾値を 設定、または返します。
Tz_Levels	Tz の力の下側閾値と上側閾値を 設定、または返します。
Fmag_Levels	合成力の下側閾値と上側閾値を 設定、または返します。
Tmag_Levels	合成トルクの下側閾値と上側閾値を 設定、または返します。
UpperLevels	各軸の力とトルクの上側閾値を 同時に設定、または返します。
LowerLevels	各軸の力とトルクの下側閾値を 同時に設定、または返します。
Fx_LPF_Enabled	並進方向の力の X 軸に適用されるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Fy_LPF_Enabled	並進方向の力の Y 軸に適用されるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Fz_LPF_Enabled	並進方向の力の Z 軸に適用されるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Tx_LPF_Enabled	X 軸周りのトルクに適用されるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Ty_LPF_Enabled	Y 軸周りのトルクに適用されるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Tz_LPF_Enabled	Z 軸周りのトルクに適用されるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Fmag_LPF_Enabled	合成力におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Tmag_LPF_Enabled	合成トルクにおけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
LPF_Enabled	各軸のローパスフィルターの有効/無効を 同時に設定、または返します。
Fx_LPF_TimeConstant	並進方向の力の X 軸に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
Fy_LPF_TimeConstant	並進方向の力の Y 軸に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
Fz_LPF_TimeConstant	並進方向の力の Z 軸に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
Tx_LPF_TimeConstant	X 軸周りのトルクに適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
Ty_LPF_TimeConstant	Y 軸周りのトルクに適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
Tz_LPF_TimeConstant	Z 軸周りのトルクに適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。

Fmag_LPF_TimeConstant	合成力に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
Tmag_LPF_TimeConstant	合成トルクに適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
LPF_TimeConstants	各軸に適用されるローパスフィルターの時定数を同時に設定、または返します。
Triggered	フォーストリガーの状態を返します。
TriggeredAxes	フォーストリガーの軸ごとの達成状態を返します。
TriggeredPos	フォーストリガーの条件達成時の位置を返します。
TriggeredForces	フォーストリガーの条件達成時の力とトルクを返します。

FM (Force Monitor)Object フォースモニターオブジェクト

解説

力覚センサーからの値を表示したり、記録するときに利用するオブジェクト(まとまり)です。

範囲

FM0~FM255

ForceSensor	対象となる力覚センサー番号を 設定、または返します。
CoordinateSystem	フォース座標を 設定、または返します。
RobotLocal	位置を求める基準とするローカル座標系を 設定、または返します。
RobotTool	位置を求める基準とするツール座標系を 設定、または返します。
Fmag_Axes	合成力を求めるための対象軸を 設定、または返します。
Tmag_Axes	合成トルクを求めるための対象軸を 設定、または返します。
Fx_LPF_Enabled	並進方向の力の X 軸におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Fy_LPF_Enabled	並進方向の力の Y 軸におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Fz_LPF_Enabled	並進方向の力の Z 軸におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Tx_LPF_Enabled	回転方向の X 軸におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Ty_LPF_Enabled	回転方向の Y 軸におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Tz_LPF_Enabled	回転方向の Z 軸におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Fmag_LPF_Enabled	合成力におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
Tmag_LPF_Enabled	合成トルクにおけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。
LPF_Enabled	各軸のローパスフィルターの有効/無効を 同時に設定、または返します。
Fx_LPF_TimeConstant	並進方向の力の X 軸に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
Fy_LPF_TimeConstant	並進方向の力の Y 軸に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
Fz_LPF_TimeConstant	並進方向の力の Z 軸に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
Tx_LPF_TimeConstant	回転方向の X 軸に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
Ty_LPF_TimeConstant	回転方向の Y 軸に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。

Tz_LPF_TimeConstant	回転方向の Z 軸に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。
Fmag_LPF_TimeConstant	合成力に適用されるローパスフィルターの時定数を 設定、または返します。
Tmag_LPF_TimeConstant	合成トルクに適用されるローパスフィルターの時定数を 設定、または返します。
LPF_TimeConstants	各軸に適用されるローパスフィルターの時定数を 同時に設定、または返します。
AvgForceClear	力とトルクの平均値計算の有効/無効を同時に設定します。
PeakForceClear	力とトルクのピーク値計算の有効/無効を同時に設定します。
LogEnd	センサー値やロボットの位置姿勢、ステップ情報や取得時間の記録を停止します。
LogStart	センサー値やロボットの位置姿勢、ステップ情報や取得時間の記録を開始します。
FCMEnd	フォースコントロールモニターを用いたセンサー値やロボットの位置姿勢、ステップ ID などの記録を停止します。
FCMStart	フォースコントロールモニターを用いてセンサー値やロボットの位置姿勢、ステップ ID などの記録を開始します。
RecordEnd	RecordStart プロパティで開始した、センサー値やロボットの位置姿勢、ステップ ID などの記録を停止します。
RecordStart	センサー値やロボットの位置姿勢、ステップ ID や測定時間の記録を開始します。
Fx_Force	X 軸に対する力を返します。
Fy_Force	Y 軸に対する力を返します。
Fz_Force	Z 軸に対する力を返します。
Tx_Force	X 軸に対するトルクを返します。
Ty_Force	Y 軸に対するトルクを返します。
Tz_Force	Z 軸に対するトルクを返します。
Fmag_Force	フォースモニターオブジェクトの合成力を返します。
Tmag_Force	フォースモニターオブジェクトの合成トルクを返します。
Forces	フォースモニターオブジェクトの全ての力情報、トルク情報、合成力、合成トルクを返します。
Fx_AvgForce	Fx の力の平均値を返します。
Fy_AvgForce	Fy の力の平均値を返します。
Fz_AvgForce	Fz の力の平均値を返します。
Tx_AvgForce	Tx のトルクの平均値を返します。
Ty_AvgForce	Ty のトルクの平均値を返します。
Tz_AvgForce	Tz のトルクの平均値を返します。
Fmag_AvgForce	合成力の平均値を返します。
Tmag_AvgForce	合成トルクの平均値を返します。

AvgForces	力とトルクの平均値を同時に返します。
Fx_PeakForce	Fx の力のピーク値を返します。
Fy_PeakForce	Fy の力のピーク値を返します。
Fz_PeakForce	Fz の力のピーク値を返します。
Tx_PeakForce	Tx のトルクのピーク値を返します。
Ty_PeakForce	Ty のトルクのピーク値を返します。
Tz_PeakForce	Tz のトルクのピーク値を返します。
Fmag_PeakForce	合成力のピーク値を返します。
Tmag_PeakForce	合成トルクのピーク値を返します。
PeakForces	力とトルクのピーク値を同時に返します。

FMR (Force Motion Restriction) Object フォース動作制限オブジェクト**解説**

ロボットの位置を基に、動作経路を変更したり、条件分岐に使うためのオブジェクト(まとめ)です。

範囲

FMR0~FMR63

ForceSensor	対象となる力覚センサー番号を 設定、または返します。
HoldTimeThresh	トリガーの判定継続時間を 設定、または返します。
CoordinateSystem	フォース座標を 設定、または返します。
Operator	複数のトリガーを設定したときのトリガー条件を 設定、または返します。
RobotLocal	位置を求める基準とするローカル座標系を 設定、または返します。
RobotTool	位置を求める基準とするツール座標系を 設定、または返します。
TriggerMode	トリガーの監視対象を 設定、または返します。
DatumPoint	TriggerMode が FG_REL_POINT の場合に基準となるポイントを 設定、または返します。
PosX_Enabled	X 軸の位置におけるフォース動作制限機能の有効/無効を 設定、または返します。
PosY_Enabled	Y 軸の位置におけるフォース動作制限機能の有効/無効を 設定、または返します。
PosZ_Enabled	Z 軸の位置におけるフォース動作制限機能の有効/無効を 設定、または返します。
PosEnabled	各軸の位置におけるフォース動作制限機能の有効/無効をまとめて 設定、または返します。
Dist_Enabled	指定された軸の距離についてのフォース動作制限機能の有効/無効を 設定、または返します。
Rot_Enabled	指定された軸の回転角度についてのフォース動作制限機能の有効/無効を 設定、または返します。
J1_Enabled	J1 の関節位置についてのフォース動作制限機能の有効/無効を 設定、または返します。
J2_Enabled	J2 の関節位置についてのフォース動作制限機能の有効/無効を 設定、または返します。
J3_Enabled	J3 の関節位置についてのフォース動作制限機能の有効/無効を 設定、または返します。
J4_Enabled	J4 の関節位置についてのフォース動作制限機能の有効/無効を 設定、または返します。
J5_Enabled	J5 の関節位置についてのフォース動作制限機能の有効/無効を 設定、または返します。
J6_Enabled	J6 の関節位置についてのフォース動作制限機能の有効/無効を 設定、または返します。
JointEnabled	各関節位置についてフォース動作制限機能の有効/無効をまとめて 設定、または返します。

Dist_Axes	距離についてのフォース動作制限範囲を求めるための対象軸を設定、または返します。
Rot_Axes	回転角度についてのフォース動作制限範囲を求めるための対象軸を設定、または返します。
PosX_Polarity	X 軸の位置が閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるか 設定、または返します。
PosY_Polarity	Y 軸の位置が閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるか 設定、または返します。
PosZ_Polarity	Z 軸の位置が閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるか 設定、または返します。
PosPolarities	各軸の位置が閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるかまとめて 設定、または返します。
Dist_Polarity	ロボットの位置が距離についての閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるか 設定、または返します。
Rot_Polarity	ロボットの位置が回転角度についての閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるか 設定、または返します。
J1_Polarity	J1 の関節位置が閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるか 設定、または返します。
J2_Polarity	J2 の関節位置が閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるか 設定、または返します。
J3_Polarity	J3 の関節位置が閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるか 設定、または返します。
J4_Polarity	J4 の関節位置が閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるか 設定、または返します。
J5_Polarity	J5 の関節位置が閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるか 設定、または返します。
J6_Polarity	J6 の関節位置が閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるか 設定、または返します。
JointPolarities	各関節位置が閾値の間の内側と外側、どちらのときにフォース動作制限が有効になるかまとめて 設定、または返します。
PosX_Levels	X 軸方向の位置の下限閾値と上限閾値を 設定、または返します。
PosY_Levels	Y 軸方向の位置の下限閾値と上限閾値を 設定、または返します。
PosZ_Levels	Z 軸方向の位置の下限閾値と上限閾値を 設定、または返します。
PosUpperLevels	各軸方向の位置の上限閾値をまとめて 設定、または返します。
PosLowerLevels	各軸方向の位置の下限閾値をまとめて 設定、または返します。
Dist_Levels	ロボットの移動距離の下限閾値と上限閾値を 設定、または返します。
Rot_Levels	ロボットの移動角度の下限閾値と上限閾値を 設定、または返します。
J1_Levels	J1 の関節位置の下限閾値と上限閾値を 設定、または返します。
J2_Levels	J2 の関節位置の下限閾値と上限閾値を 設定、または返します。
J3_Levels	J3 の関節位置の下限閾値と上限閾値を 設定、または返します。
J4_Levels	J4 の関節位置の下限閾値と上限閾値を 設定、または返します。

J5_Levels	J5 の関節位置の下限閾値と上限閾値を 設定、または返します。
J6_Levels	J6 の関節位置の下限閾値と上限閾値を 設定、または返します。
JointUpperLevels	各関節位置の上限閾値をまとめて 設定、または返します。
JointLowerLevels	各関節位置の下限閾値をまとめて 設定、または返します。
Triggered	フォース動作制限の状態を返します。
TriggeredAxes	監視対象が位置のときフォース動作制限の軸ごとの達成状態を返します。
TriggeredJoints	監視対象が関節位置のときフォース動作制限の軸ごとの達成状態を返します。
TriggeredPos	フォース動作制限の条件達成時の位置を返します。
TriggeredForces	フォース動作制限の条件達成時の力とトルクを返します。

MP (Mass Properties) Object マスプロパティオブジェクト**解説**

重力補償のための質量特性をあつかうオブジェクト(まとめ)です。

範囲

MP0~MP15

ただし、MP0 は、重力補償が無効となる値で固定となっています。変更は、できません。

Label	ラベルを 設定、または返します。
Number	番号を返します。
Description	説明を 設定、または返します。
Mass	力覚センサーよりも先端側のハンドとワークの重さを 設定、または返します。
GravityCenter	力覚センサーよりも先端側のハンドとワークの全体の重心位置を 設定、または返します。

汎用シーケンスリザルト

解説

汎用シーケンスの結果です。次の種類があります。

EndStatus	フォースガイドシーケンスの実行結果です。
EndStatusData	EndStatus の追加情報です。
Time	フォースガイドシーケンスの実行時間です。
LastExecObject	最後に実行されたフォースガイドオブジェクトの名前です。
EndForces	フォースガイドシーケンス終了時の力とトルクです。
PeakForces	フォースガイドシーケンス実行中の力とトルクのピーク値です。

接触オブジェクトリザルト

解説

接触オブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たしたときの力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たしたときのロボット位置姿勢です。

脱力オブジェクトリザルト

解説

脱力オブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たしたときの力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たしたときのロボット位置姿勢です。

倣い移動オブジェクトリザルト

解説

倣い移動オブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。

面合わせオブジェクトリザルト

解説

面合わせオブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たしたときの力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たしたときのロボット位置姿勢です。

押付け探りオブジェクトリザルト

解説

押付け探りオブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たした時の力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たした時のロボット位置姿勢です。

接触探りオブジェクトリザルト

解説

接触探りオブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たしたときの力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たしたときのロボット位置姿勢です。

押付けオブジェクトリザルト

解説

押付けオブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たした時の力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たした時のロボット位置姿勢です。

押付け移動オブジェクトリザルト

解説

押付け移動オブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たした時の力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たした時のロボット位置姿勢です。

SPEL 関数オブジェクトリザルト

解説

SPEL 関数オブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus オブジェクトの実行結果です。

Time オブジェクトの実行時間です。

貼付けシーケンスリザルト

解説

貼付けシーケンスの結果です。次の種類があります。

EndStatus	フォースガイドシーケンスの実行結果です。
FailedStatus	フォースガイドシーケンスの失敗した理由です。
Time	フォースガイドシーケンスの実行時間です。
LastExecObject	最後に実行されたフォースガイドオブジェクトの名前です。
EndForces	フォースガイドシーケンス終了時の力とトルクです。
PeakForces	フォースガイドシーケンス実行中の力とトルクのピーク値です。

貼付けオブジェクトリザルト

解説

貼付けオブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
LimitedStatus	制限条件の制限状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たした時の力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たしたときのロボット位置姿勢です。

ネジ締めシーケンスリザルト

解説

ネジ締めシーケンスの結果です。次の種類があります。

EndStatus	フォースガイドシーケンスの実行結果です。
FailedStatus	フォースガイドシーケンスの失敗した理由です。
Time	フォースガイドシーケンスの実行時間です。
LastExecObject	最後に実行されたフォースガイドオブジェクトの名前です。
EndForces	フォースガイドシーケンス終了時の力とトルクです。
PeakForces	フォースガイドシーケンス実行中の力とトルクのピーク値です。

ネジ締めオブジェクトリザルト

解説

ネジ締めオブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
LimitedStatus	制限条件の制限状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たした時の力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たしたときのロボット位置姿勢です。

ネジ締め直しオブジェクトリザルト

解説

ネジ締め直しオブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
LimitedStatus	制限条件の制限状態です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。

高さ検査シーケンスリザルト

解説

高さ検査シーケンスの結果です。次の種類があります。

EndStatus	フォースガイドシーケンスの実行結果です。
FailedStatus	フォースガイドシーケンスの失敗した理由です。
Time	フォースガイドシーケンスの実行時間です。
LastExecObject	最後に実行されたフォースガイドオブジェクトの名前です。
EndForces	フォースガイドシーケンス終了時の力とトルクです。
PeakForces	フォースガイドシーケンス実行中の力とトルクのピーク値です。
MeasuredHeight	フォースガイドシーケンスで計測された高さです。

高さ検査オブジェクトリザルト

解説

高さ検査オブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
LimitedStatus	制限条件の制限状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たした時の力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たした時のロボット位置姿勢です。

挿入シーケンスリザルト

解説

挿入シーケンスの結果です。次の種類があります。

EndStatus	フォースガイドシーケンスの実行結果です。
FailedStatus	フォースガイドシーケンスの失敗した理由です。
Time	フォースガイドシーケンスの実行時間です。
LastExecObject	最後に実行されたフォースガイドオブジェクトの名前です。
EndForces	フォースガイドシーケンス終了時の力とトルクです。
PeakForces	フォースガイドシーケンス実行中の力とトルクのピーク値です。

挿入オブジェクトリザルト

解説

挿入オブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
LimitedStatus	制限条件の制限状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たした時の力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たした時のロボット位置姿勢です。

引張り試験オブジェクトリザルト

解説

引張り試験オブジェクトの結果です。次の種類があります。

EndStatus	オブジェクトの実行結果です。
ConditionStatus	終了条件の達成状態です。
LimitedStatus	制限条件の制限状態です。
Time	オブジェクトの実行時間です。
EndForces	オブジェクト終了時の力とトルクです。
EndPos	オブジェクト終了時のロボット位置姿勢です。
AvgForces	オブジェクト実行中の力とトルクの平均値です。
PeakForces	オブジェクト実行中の力とトルクのピーク値です。
TriggeredForces	力の終了条件を満たした時の力とトルクです。
TriggeredPos	力の終了条件を満たした時のロボット位置姿勢です。

オブジェクト指定

適用

フォースコントロールオブジェクト FC, フォース座標システムオブジェクト FCS, フォーストリガーオブジェクト FT, フォースモニターオブジェクト FM, フォース動作制限オブジェクト FMR, フォースセンサーオブジェクト FS, マスプロパティオブジェクト MP, ロボットオブジェクト Robot

解説

ステートメントまたは関数でオブジェクトを指定する書式です。

用法

フォースコントロールオブジェクト:	FC#	FC(#)	FC(Label)	FC((Var))
フォース座標システムオブジェクト:	FCS#	FCS(#)	FCS(Label)	FCS((Var))
フォーストリガーオブジェクト:	FT#	FT(#)	FT(Label)	FT((Var))
フォースモニターオブジェクト:	FM#	FM(#)	FM(Label)	FM((Var))
フォース動作制限オブジェクト:	FMR#	FMR(#)	FMR(Label)	FMR((Var))
フォースセンサーオブジェクト:	FS#	FS(#)	-	FS((Var))
マスプロパティオブジェクト:	MP#	MP(#)	MP(Label)	MP((Var))
ロボットオブジェクト:	Robot			

0 以上の整数

Label オブジェクトに設定されたラベル

Var 0 以上の整数型または実数型変数

詳細説明

ステートメントまたは関数では、オブジェクトを、番号#, オブジェクトに設定されているラベル *Label*、変数 *Var* の値の番号で、それぞれ指定します。実数は、小数部が切り捨てられた整数の値として指定されます。

使用例

オブジェクトを指定するプログラム例です。

```
Function Test
    Integer Var
    String Var1$, Var2$
    Var = 1
    FSet FC1.Label, "Label1"           ' オブジェクト FC1 にラベルを設定します。
    FSet FC(1).Description, "comment 1" ' オブジェクト FC1 にコメントを設定します。
    FGet FC(Label1).Description, Var1$ ' オブジェクト FC1 をラベルで参照します。
    Print Var1$                        ' “comment 1” を出力します。
    FGet FC((Var)).Description, Var2$  ' オブジェクト FC1 を変数で参照します。
    Print Var2$                        ' “comment 1”を同じく出力します。
End
```

Force Guide 7.0 定数

Force Guide 7.0 には、以下の定数が用意されています。
定数は、必要に応じてプログラム作成時に使用できます。


ヒント

定数名の代わりに直接数値を指定できますが、プログラム中には定数名を使用することを推奨します。

定数名	値	適用
FG_FX FG_FY FG_FZ FG_TX FG_TY FG_TZ FG_FMAG FG_TMAG	0 1 2 3 4 5 6 7	すべてのフォースオブジェクト
FG_X FG_Y FG_Z FG_U FG_V FG_W	0 1 2 3 4 5	[FlangeOffset GravityDirection GravityCenter Position Orientation] プロパティ
FG_SPRING FG_DAMPER FG_MASS	0 1 2	FC#.(Axis)プロパティ
FG_LIMIT_S FG_LIMIT_R FG_LIMIT_J	0 1 2	FC#.Limit[Accel Speed]SRJ プロパティ
FG_XYZ FG_XY FG_YZ FG_ZX	0 1 2 3	FT#.Fmag_Axes, Tmag_Axes プロパティ FM#.Fmag_Axes, Tmag_Axes プロパティ FMR#.Dist_Axes プロパティ
FG_ROT_X FG_ROT_Y FG_ROT_Z FG_ROT_ALL	0 1 2 3	FMR#.ROT_Axes プロパティ
FG_FORCE FG_DIFF	0 1	FT#.TriggerMode プロパティ
FG_OR FG_AND	0 1	FT#.Operator プロパティ FMR#.Operator プロパティ
FG_BASE FG_LOCAL FG_TOOL FG_CUSTOM	0 1 2 3	FCS#.Orientation プロパティ
FG_OUT FG_IN	0 1	FT#.(Axis)_Polarity プロパティ FMR#.[PosX PosY PosZ Dist Rot (Joint)]_Polarity プロパティ
FG_LOWERLEVEL FG_UPPERLEVEL	0 1	FT#.[Fx Fy Fz Tx Ty Tz Fmag Tmag]_Levels プロパティ FMR#.[PosX PosY PosZ Dist Rot (Joint)]_Levels プロパティ
FG_CRD_SYS FG_LOCAL_NO	0 1	FCS#.Orientation プロパティ
FG_CURRENT_TOOL	-1	FM#.RobotTool プロパティ
FG_RESET_FINE FG_RESET_WAIT_VIBRATION	0 1	FS#.Reset プロパティ
FG_STANDARD_STOP FG_SOFT_STOP	0 1	FT#.TillStopMode プロパティ

定数名	値	適用
FG_ABS_COORD_SYS	0	FMR#.TriggerMode プロパティ
FG_REL_COORD_SYS	1	
FG_REL_TOOL	2	
FG_REL_POINT	3	
FG_FRC_CORRECTION	4	
FG_ABS_JOINT	5	
FG_REL_JOINT	6	
FG_PASSED	0	Sequence.EndStatus リザルト Sequence.Object.EndStatus リザルト
FG_FAILED	1	
FG_NOEXEC	2	
FG_ABORTED	3	

NOTE

 フォースセンシングオプションの定数名、軸方向と値の対応関係が異なります。注意してください。

定数名	値	適用
FORCE_XFORCE	1	Force_GetForces ステートメント
FORCE_YFORCE	2	
FORCE_ZFORCE	3	
FORCE_XTORQUE	4	
FORCE_YTORQUE	5	
FORCE_ZTORQUE	6	

Arc, Arc3 ステートメント

解説

Arc は XY 平面で、力制御機能を有効にして円弧補間動作で動かします。

Arc3 は 3 次元で、力制御機能を有効にして円弧補間動作で動かします。

用法

Arc Point1, Point2 [FC#] [ROT] [CP] [CF] [Till | Find] [!並列処理!] [SYNC]

Arc3 Point1, Point2 [FC#] [ROT] [CP] [CF] [Till | Find] [!並列処理!] [SYNC]

Point1 動作の経由位置を示すポイントデータを指定します。

Point2 動作の目標位置を示すポイントデータを指定します。

FC# フォースコントロールオブジェクトを指定します。

CF 力制御機能を継続します。省略可能です。

詳細説明

通常の Arc, Arc3 命令に、フォースコントロールオブジェクトをパラメーターとして付加することで、力制御機能を有効にした Arc, Arc3 動作を行います。

Arc, Arc3 動作の詳細は、下記マニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 SPEL+ ランゲージリファレンス

Arc, Arc3

力制御機能に関する詳細は、Move ステートメントを参照してください。

使用例

力制御機能を有効にした Arc 動作を実行する簡単なプログラム例です。

この例では、ツール座標系の X 軸方向に力制御機能が有効になった状態で、Arc を実行します。

```
Function ForceArcTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL      ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1     ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0                ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1                ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10                 ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True            ' Fx の力制御機能を有効に設定

    Arc P0,P1 FC1                        ' 力制御機能を有効にした Arc 動作
Fend
```

参照

Arc, Arc3, Move, フォースコントロールオブジェクト FC#

AvgForceClear プロパティ

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

力とトルクの平均値計算の有効無効を同時に設定します。

即時実行

はい

用法

FSet Object. AvgForceClear, bValueFx, bValueFy, bValueFz, bValueTx, bValueTy, bValueTz [, bValueFmag, bValueTmag]

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値), FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

bValueFx プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueFy プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueFz プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTx プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTy プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTz プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueFmag プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTmag プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

bValueFx, bValueFy, bValueFz, bValueTx, bValueTy, bValueTz, bValueFmag, bValueTmag

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

AvgForceClear は、力とトルクの平均値計算の有効無効を同時に設定します。

AvgForces や XX_AvgForce 実行前に、必ず AvgForceClear を実行してください。AvgForceClear を実行しないと“0”を取得します。

使用例

Fx 方向の力の平均値を測定する例です。

```
Function CheckAverageForces
  Double AF(7)
  FSet FC1.Enabled, True, False, False, False, False, False
  FSet FC1.TargetForces, 10, 0, 0, 0, 0, 0
  FSet FS1.Reset
  FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
  FSet FM1.AvgForceClear, True, False, False, False, False, False, False,
False
  FCKeep FC1, 10
  FGet FM1.AvgForces, AF()
  Print AF(FG_FX)
Fend
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

AvgForces ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

力とトルクの平均値を同時に返します。

用法

FGet *Object.AvgForces, rArray()*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値)、FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す要素数が 8 以上の実数配列変数

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	Fx の力の平均値を取得します。
1	FG_FY	Fy の力の平均値を取得します。
2	FG_FZ	Fz の力の平均値を取得します。
3	FG_TX	Tx のトルクの平均値を取得します。
4	FG_TY	Ty のトルクの平均値を取得します。
5	FG_TZ	Tz のトルクの平均値を取得します。
6	FG_FMAG	合成力 Fmag の平均値を取得します。
7	FG_TMAG	合成トルク Tmag の平均値を取得します。

Note: 要素数が 6、または 7 の配列変数の場合は、要素番号 0~5 を取得します。

詳細説明

AvgForces は、力とトルクの平均値を同時に返します。

AvgForces 実行前に、AvgForceClear を実行してください。AvgForceClear を実行しないと 0 を取得します。

AvgForceClear 実行から AvgForces 実行までの時間が短いと力とトルクの平均値に誤差が生じます。
AvgForceClear 実行と AvgForces 実行の間に LowPassFilter 時定数の 5 倍程度の時間を挟んでください。

AvgForces には、時間制限があります。AvgForceClear 実行後、600 秒以内に AvgForces を実行してください。600 秒を超えてから AvgForces を実行すると、エラーが発生します。

使用例

Fx 方向の力の平均値を測定する例です。

```
Function CheckAverageForces
    Double AF(7)
    FSet FC1.Enabled, True, False, False, False, False, False
    FSet FC1.TargetForces, 10, 0, 0, 0, 0, 0
    FSet FS1.Reset
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    FSet FM1.AvgForceClear, True, False, False, False, False, False, False,
False
    FCKeep FC1, 10
    FGet FM1.AvgForces, AF()
    Print AF(FG_FX)
Fend
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

AvgForces リザルト

解説

フォースガイドオブジェクト実行中の力とトルクの平均値を返します。

用法

FGGet Sequence.Object.AvgForces, rArray()

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数

rArray 返される値を示す要素数が 6 以上の実数配列変数

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	フォースガイドオブジェクト実行中の Fx の力の平均値を取得します。
1	FG_FY	フォースガイドオブジェクト実行中の Fy の力の平均値を取得します。
2	FG_FZ	フォースガイドオブジェクト実行中の Fz の力の平均値を取得します。
3	FG_TX	フォースガイドオブジェクト実行中の Tx のトルクの平均値を取得します。
4	FG_TY	フォースガイドオブジェクト実行中の Ty のトルクの平均値を取得します。
5	FG_TZ	フォースガイドオブジェクト実行中の Tz のトルクの平均値を取得します。

詳細説明

フォースガイドオブジェクト実行中の力とトルクの平均値を返します。

指定した配列変数の要素数が 6 未満の場合、定義されている要素番号までの各方向の力とトルクを返します。また配列変数の要素数が 6 を超える場合、要素番号 0 から 5 に各方向の力とトルクを返し、要素番号 6 以降は変更しません。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function AvgForceTest
    Double dArray(6)

    Motor On

    FGRun Sequence1
    FGGet Sequence1.Contact01.AvgForces, dArray()    ' AvgForces の取得
    Print dArray(FG_FX)

Fend
```

参照

FGGet, 接触オブジェクト, 脱力オブジェクト, 倣い移動オブジェクト, 面合わせオブジェクト, 押付け探りオブジェクト, 接触探りオブジェクト, 押付けオブジェクト, 押付け移動オブジェクト, 貼付けオブジェクト, ネジ締めオブジェクト, ネジ締め直しオブジェクト, 高さ検査オブジェクト, 挿入オブジェクト, 引張り試験オブジェクト

BMove ステートメント

解説

選択したローカル座標系で、力制御機能を有効にしたオフセット直線補間動作を実行します。

用法

BMove *P#* [*FC#*] [*ROT*] [*CP*] [*CF*] [*Till* | *Find*] [*!並列処理!*] [*SYNC*]

P# 動作の移動量を示すポイントデータを指定します。

FC# フォースコントロールオブジェクトを指定します。

CF 力制御機能を継続します。省略可能です。

詳細説明

通常の BMove 命令に、フォースコントロールオブジェクトをパラメーターとして付加することで、力制御機能を有効にした BMove 動作を行います。

BMove 動作の詳細は、下記マニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 SPEL+ ランゲージリファレンス

BMove

力制御機能に関する詳細は、Move ステートメントを参照してください。

使用例

力制御機能を有効にした BMove 動作を実行する簡単なプログラム例です。

この例では、ツール座標系の X 軸方向に力制御機能が有効になった状態で、BMove を実行します。

```
Function ForceBMoveTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL      ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1     ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0                ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1                ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10                 ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True            ' Fx の力制御機能を有効に設定

    BMove XY(100,0,0,0) FC1              ' 力制御機能を有効にした BMove 動作
Fend
```

参照

BMove, Move, フォースコントロールオブジェクト FC#

ConditionStatus リザルト

解説

フォースガイドオブジェクトについて、終了条件の達成状態を返します。

用法

FGGet Sequence.Object.ConditionStatus, iVar

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数

iVar 返される値を示す整数型変数

値

iVar

Bit	結果
0	力に関する終了条件の達成状態
1	位置に関する終了条件の達成状態
2	I/O に関する終了条件の達成状態

各 Bit の値

0: 未達成

1: 達成

詳細説明

フォースガイドオブジェクトについて、終了条件の達成状態を返します。

各フォースガイドオブジェクトは、力に関する終了条件、位置に関する終了条件、I/O に関する終了条件の内いくつかを使用できます。ConditionStatus リザルトは、各条件が達成されている場合は対応ビットを“1”にして、各条件が達成されていない場合は対応ビットを“0”にします。どの条件を達成したかによって、処理を分岐する場合に使用します。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function ConditionStatusTest
    Integer iVar

    Motor On
    FGRun Sequence1

    FGGet Sequence1.Press01.ConditionStatus, iVar    ' ConditionStatus の取得
    If (iVar And &H01) <> 0 Then
        ' 力に関する条件を達成した場合の処理
        —
        —
        —
    ElseIf (iVar And &H02) <> 0 Then
        ' 位置に関する条件を達成した場合の処理
        —
        —
        —
    EndIf

Fend
```

参照

FGGet, 接触オブジェクト, 脱力オブジェクト, 倣い移動オブジェクト, 面合わせオブジェクト, 押付け探りオブジェクト, 接触探りオブジェクト, 押付けオブジェクト, 押付け移動オブジェクト, 貼付けオブジェクト, ネジ締めオブジェクト, ネジ締め直しオブジェクト, 高さ検査オブジェクト, 挿入オブジェクト, 引張り試験オブジェクト

CoordinateSystem プロパティー

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#,
フォースモニターオブジェクト FM#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

フォース座標を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.CoordinateSystem, iVar*

FSet *Object.CoordinateSystem, FCS#*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FT(数値), FM(数値), FMR(数値), FC(ラベル), FT(ラベル), FM(ラベル), FMR(ラベル)のいずれかとして指定します。

iVar プロパティーの値を示す整数型変数

FCS# フォース座標オブジェクト
FCS(数値)、または FCS(ラベル)のどちらかとして指定します。

値

iVar

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	63

詳細説明

力制御機能、フォーストリガー機能、フォースモニター機能、フォース動作制限機能で利用するフォース座標を設定、または返します。

CoordinateSystem のデフォルトは、FCS0 です。FCS0 はその時のツール先端設定と一致するため、以下と同じ意味を持ちます。(FCS0 の設定は、実際には変更できません。理解を助けるための記載です。)

```
FSet FCS0.Position, 0, 0, 0
FSet FCS0.Orientation, FG_TOOL
```

使用例

フォース座標 1 に原点と座標軸を設定後、フォースモニターオブジェクトにフォース座標 1 を設定し、力データを取得する例です。

```
Function GetForces
    Real myForces(8)
    FSet FCS1.Position, 0, 0, 100
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FGet FM1.Forces, myForces()
    Print myForces(FG_FX), myForces(FG_FY), myForces(FG_FZ)
Fend
```

参照

フォース座標オブジェクト FCS#, フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#, フォース動作制限 FMR#

CVMove ステートメント

解説

力制御機能を有効にして、Curve 命令で定義した自由曲線 CP 動作を実行します。

用法

CVMove ファイル名[FC#] [CP] [CF] [Till | Find] [SYNC]

P# 動作の目標位置を示すポイントデータを指定します。

FC# フォースコントロールオブジェクトを指定します。

CF 力制御機能を継続します。省略可能です。

詳細説明

通常の CVMove 命令に、フォースコントロールオブジェクトをパラメーターとして付加することで、力制御機能を有効にした CVMove 動作を行います。

CVMove 動作の詳細は、下記マニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 SPEL+ ランゲージリファレンス
CVMove

力制御機能に関する詳細は、Move ステートメントを参照してください。

使用例

力制御機能を有効にした CVMove 動作を実行する簡単なプログラム例です。

この例では、ツール座標系の X 軸方向に力制御機能が有効になった状態で、CVMove を実行します。

```
Function ForceCVMoveTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL      ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1     ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0                ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1                ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10                 ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True            ' Fx の力制御機能を有効に設定

    curve "mycurve",0,0,4,P(1:7)        ' 自由曲線を設定
    CVMove "mycurve" FC1                 ' 力制御機能を有効にした Move 動作
Fend
```

参照

CVMove, Move, フォースコントロールオブジェクト FC#

DatumPoint プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

TriggerMode が FG_REL_POINT の場合に基準となるポイントを設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Description, iVar*

FSet *Object.Description, P#*

Object フォースオブジェクト名、またはフォースオブジェクト名を示す文字列変数
 フォースオブジェクトは、FMR(数値)、FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

P# ポイントデータを示す変数

詳細説明

TriggerMode プロパティが FG_REL_POINT の場合に基準となるポイントデータを設定、または返します。

設定したトリガーの達成条件を判定するロボットの位置姿勢について、基準とするポイントを設定、または確認する場合に本プロパティを使用します。

Till や Wait などに TriggerMode プロパティが FG_REL_POINT であるフォース動作制限オブジェクトを指定した場合、監視を開始したときのポイントデータを適用して監視を開始します。監視を開始した後に本プロパティで指定したポイントデータを変更しても監視には適用されません。

本プロパティは FSet で用いる場合、P1 のようなポイントデータを指定します。ただし、Here のような関数で取得する一時的なポイントデータを指定することはできません。また FGet で用いる場合、Integer などの整数変数を指定してポイント番号を取得します。例えば P1 を指定した場合は“1”を取得します。FSet と FGet で型が異なることに注意して下さい。

使用例

フォース動作制限オブジェクトに基準となるポイントとして P1 を設定する例です。

```
Function DatumPointTest
  Integer iVar
```

```
  FSet FMR1.DatumPoint, P1
```

'P1 を基準とするポイントデータに指定します

```
  FGet FMR1.DatumPoint, iVar
```

'iVar に“1”が取得されます

```
  Print iVar
```

```
End
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

Description プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォースセンサーオブジェクト FS#, フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#, フォース動作制限オブジェクト FMR#, フォース座標系オブジェクト FCS#, マスプロパティオブジェクト MP#

解説

各オブジェクトの説明を参照し、フォースセンサーオブジェクト以外のオブジェクトの説明を設定します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object1.Description*, *sVar\$*

FSet *Object2.Description*, *sValue\$*

MPGet *MPObject.Description*, *sVar\$*

MPSet *MPObject.Description*, *sValue\$*

Object1 フォースオブジェクト名、またはフォースオブジェクト名を示す文字列変数
フォースオブジェクトは、FC(数値), FS(数値), FT(数値), FM(数値), FMR(数値), FCS(数値), FC(ラベル), FT(ラベル), FM(ラベル), FMR(ラベル), FCS(ラベル)のいずれかとして指定します。

Object2 フォースオブジェクト名、またはフォースオブジェクト名を示す文字列変数
フォースオブジェクトは、FC(数値), FT(数値), FM(数値), FMR(数値), FCS(数値), FC(ラベル), FT(ラベル), FM(ラベル), FMR(ラベル), FCS(ラベル)のいずれかとして指定します。

MPObject マスプロパティオブジェクト名、またはマスプロパティオブジェクト名を示す文字列変数
マスプロパティオブジェクトは、MP(数値), MP(ラベル)のどちらかとして指定します。

sVar\$ プロパティの値を示す文字列変数

sValue\$ プロパティの値を示す文字列、または式

値

文字列型

詳細説明

Description プロパティで、各オブジェクトは、説明の参照、および設定ができます。フォースセンサーオブジェクトは、説明の参照はできますが、設定はできません。

255 文字以内で任意の文字列を設定できます。

使用例

オブジェクトに説明を設定する例です。

```
> FSet FC1.Description, "force 1"
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォースセンサーオブジェクト FS#, フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#, フォース動作制限オブジェクト FMR#, フォース座標系オブジェクト FCS#, マスプロパティオブジェクト MP#

Dist_Axes プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

移動距離についてのフォース動作制限範囲を求めるための対象軸を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object*.Dist_Axes, *iVar*

FSet *Object*.Dist_Axes, *iValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_XYZ	0	X, Y, Z 軸の移動距離を合成します。(デフォルト) ($\text{Dist} = \sqrt{\text{PosX}^2 + \text{PosY}^2 + \text{PosZ}^2}$)
FG_XY	1	X, Y 軸の移動距離を合成します。 ($\text{Dist} = \sqrt{\text{PosX}^2 + \text{PosY}^2}$)
FG_YZ	2	Y, Z 軸の移動距離を合成します。 ($\text{Dist} = \sqrt{\text{PosY}^2 + \text{PosZ}^2}$)
FG_ZX	3	Z, X 軸の移動距離を合成します。 ($\text{Dist} = \sqrt{\text{PosX}^2 + \text{PosZ}^2}$)

詳細説明

Dist とは、X, Y, Z 軸から対象となる軸の移動距離を合成した値となります。

合成した移動距離を求めるための対象軸を設定、または確認する場合に本プロパティを使用します。

使用例

フォース動作制限オブジェクトに対して合成した移動距離を求めるための対象軸を設定、取得する例です。

```
Function Test_Dist_Axes
    Integer iVar
    FSet FMR1.Dist_Axes, FG_ZX
    FGet FMR1.Dist_Axes, iVar
    Print iVar
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

Dist_Enabled プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

移動距離についてフォース動作制限機能の有効/無効を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Dist_Enabled, bVar*

FSet *Object.Dist_Enabled, bValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数

bVar プロパティの値を示す Boolean 変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

bValue

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

移動距離についてフォース動作制限機能の有効/無効を個別に設定、または返します。

使用例

フォース動作制限オブジェクトに対して移動距離の動作制限機能を有効にする例です。

```
> FSet FMR1.Dist_Enabled, True
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

Dist_Levels プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

移動距離の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object*.Dist_Levels, *rArray*()

FSet *Object*.Dist_Levels, *rValueL*, *rValueU*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す要素数が、2 以上の実数配列変数

rValueL プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueU プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数
0	FG_LOWERLEVEL
1	FG_UPPERLEVEL

rValueL (単位: [mm])

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	20000

rValueU (単位: [mm])

	値
最小値	0
最大値	20000 (デフォルト)

詳細説明

Dist_Levels は、移動距離の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

rValueL が下側閾値です。rValueU は、上側閾値です。rValueL < rValueU の関係となるようにしてください。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

移動距離が下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FMR1.Dist_Enabled, True
    FSet FMR1.Dist_Polarity, FG_OUT
    FSet FMR1.Dist_Levels, 0, 100
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

Dist_Polarity プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

移動距離において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.Dist_Polarity, iVar

FSet Object.Dist_Polarity, iValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値)、FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_OUT	0	下側閾値と上側閾値の間から出たとき有効にします。(デフォルト)
FG_IN	1	下側閾値と上側閾値の間に入ったとき有効にします。

詳細説明

Dist_Polarity は、移動距離において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを 設定、または返します。

使用例

移動距離が下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingPolarity
    FSet FMR1.Dist_Enabled, True
    FSet FMR1.Dist_Polarity, FG_OUT
    FSet FMR1.Dist_Levels, 0, 100
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

Enabled プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

各軸の力制御機能、またはフォーストリガー機能の有効無効をまとめて設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Enabled, bArray()*

FSet *FC#.Enabled, bValueFx, bValueFy, bValueFz, bValueTx, bValueTy, bValueTz*

FSet *FT#.Enabled, bValueFx, bValueFy, bValueFz, bValueTx, bValueTy, bValueTz
[,bValueFm, bValueTm]*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FT(数値), FC(ラベル), FT(ラベル)のいずれかとして指定します。

bArray() プロパティの値を示す要素数が 6、または 8 以上の実数配列変数

bValueFx プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueFy プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueFz プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTx プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTy プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTz プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueFm プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTm プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

bArray() :

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	Fx の有効/無効を設定します。
1	FG_FY	Fy の有効/無効を設定します。
2	FG_FZ	Fz の有効/無効を設定します。
3	FG_TX	Tx の有効/無効を設定します。
4	FG_TY	Ty の有効/無効を設定します。
5	FG_TZ	Tz の有効/無効を設定します。
6	FG_FMAG	合成力 Fmag の有効/無効を設定します。
7	FG_TMAG	合成トルク Tmag の有効/無効を設定します。

Note: 要素数が、6 または 7 の配列変数の場合、またはフォースコントロールオブジェクトの場合は、要素番号 0~5 までの設定のみを取得します。

bValueFx, bValueFy, bValueFz, bValueTx, bValueTy, bValueTz, bValueFm, bValueTm

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

各軸の力制御機能、またはフォーストリガー機能の有効無効をまとめて設定、または返します。

スカラ型ロボット(RS シリーズ含む)の場合、FC オブジェクトの Enabled プロパティについて、Tx または Ty を“True”にした FC オブジェクトを使用して力制御機能を実行することはできません。

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#

EndForces リザルト

解説

フォースガイドオブジェクト、またはフォースガイドシーケンス終了時の力とトルクを返します。

用法

FGGet Sequence.EndForces, rArray()

FGGet Sequence.Object.EndForces, rArray()

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数
フォースガイドシーケンスの結果を取得する場合は省略します。

rArray 返される値を示す要素数が 6 以上の実数配列変数

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト終了時の Fx の力を取得します。
1	FG_FY	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト終了時の Fy の力を取得します。
2	FG_FZ	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト終了時の Fz の力を取得します。
3	FG_TX	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト終了時の Tx のトルクを取得します。
4	FG_TY	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト終了時の Ty のトルクを取得します。
5	FG_TZ	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト終了時の Tz のトルクを取得します。

詳細説明

フォースガイドオブジェクトまたはフォースガイドシーケンス終了時の力とトルクを返します。

指定した配列変数の要素数が 6 未満の場合、定義されている要素番号までの各方向の力とトルクを返します。また配列変数の要素数が 6 を超える場合、要素番号 0 から 5 に各方向の力とトルクを返し、要素番号 6 以降は変更しません。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function EndForceTest
    Double dArray(6)

    Motor On

    FGRun Sequence1
    FGGet Sequence1.Contact01.EndForces, dArray()    ' EndForces の取得
    Print dArray(FG_FX)

Fend
```

参照

FGGet, 汎用シーケンス, 接触オブジェクト, 脱力オブジェクト, 倣い移動オブジェクト, 面合わせオブジェクト, 押付け探りオブジェクト, 接触探りオブジェクト, 押付けオブジェクト, 押付け移動オブジェクト, 貼付けシーケンス, 貼付けオブジェクト, ネジ締めシーケンス, ネジ締めオブジェクト, ネジ締め直しオブジェクト, 高さ検査シーケンス, 高さ検査オブジェクト, 挿入シーケンス, 挿入オブジェクト, 引張り試験オブジェクト

EndPos リザルト

解説

フォースガイドオブジェクト終了時の位置を返します。

用法

FGGet Sequence.Object.EndPos, P#

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数

P# ポイントデータを示す変数

詳細説明

フォースガイドオブジェクト終了時の位置を返します。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function EndPosTest

    Motor On

    FGRun Sequence1
    FGGet Sequence1.Contact01.EndPos, P1      ' EndPos の取得
    Print P1

End
```

参照

FGGet, 接触オブジェクト, 脱力オブジェクト, 倣い移動オブジェクト, 面合わせオブジェクト, 押付け探りオブジェクト, 接触探りオブジェクト, 押付けオブジェクト, 押付け移動オブジェクト, 貼付けオブジェクト, ネジ締めオブジェクト, ネジ締め直しオブジェクト, 高さ検査オブジェクト, 挿入オブジェクト, 引張り試験オブジェクト

EndStatus リザルト

解説

フォースガイドシーケンス、フォースガイドオブジェクトについて、終了状態を返します。

用法

FGGet Sequence.EndStatus, iVar

FGGet Sequence.Object.EndStatus, iVar

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数
フォースガイドシーケンスのリザルトを取得する場合は省略します。

iVar 返される値を示す整数型変数

値

iVar

定数名	値	内容
FG_PASSED	0	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクトが成功した。
FG_FAILED	1	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクトが失敗した。
FG_NOEXEC	2	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクトが実行されていない。
FG_ABORTED	3	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクトが実行中に停止された。

詳細説明

フォースガイドシーケンス、フォースガイドオブジェクトについて、終了状態を返します。

フォースガイドシーケンス、フォースガイドオブジェクトごとに成功/失敗の判定条件は異なります。
各条件は、次のマニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 オプション Force Guide 7.0 ソフトウェア編

フォースガイドシーケンス: 4.2.3 フォースガイドシーケンスのリザルト詳細

フォースガイドオブジェクト: 4.3 フォースガイドオブジェクト

未実行(FG_NOEXEC)は、フォースガイドシーケンスが未実行の場合に返されます。またフォースガイドオブジェクトは、条件分岐によって実行されない場合や、前のオブジェクトを失敗したことによってフォースガイドシーケンスが途中で終了した場合にも、未実行が返されます。停止(FG_ABORTED)は、実行中に非常停止ボタンや、[Run]ウィンドウの<停止>ボタンが押されたり、リモート入力で Stop 入力を受けつけたりしたとき、返されます。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function EndStatusTest
    Integer iVar

    Motor On

    FGRun Sequence1
    FGGet Sequence1.Contact01.EndStatus, iVar           ' EndStatus の取得
    Print iVar

End
```

参照

FGGet, 汎用シーケンス, 接触オブジェクト, 脱力オブジェクト, 倣い移動オブジェクト, 面合わせオブジェクト, 押付け探りオブジェクト, 接触探りオブジェクト, 押付けオブジェクト, 押付け移動オブジェクト, SPEL 関数オブジェクト, 貼付けシーケンス, 貼付けオブジェクト, ネジ締めシーケンス, ネジ締めオブジェクト, ネジ締め直しオブジェクト, 高さ検査シーケンス, 高さ検査オブジェクト, 挿入シーケンス, 挿入オブジェクト, 引張り試験オブジェクト

EndStatusData リザルト

解説

汎用シーケンスについて、終了状態の失敗理由を返します。

用法

FGGet Sequence.EndStatusData, iVar

Sequence 汎用シーケンス名、または汎用シーケンス名を示す文字列変数

iVar 返される値を示す整数型変数

値

iVar

Bit	結果
0	AbortSeqOnFail が True であるオブジェクトが失敗した。
1	開始位置姿勢 (X, Y, Z, U, V, W)が、指定された範囲から逸脱している
2	開始アーム姿勢 (Hand, Elbow, Wrist)が、指定されたアーム姿勢と異なる

各 Bit の値

0: 未達成

1: 達成

詳細説明

汎用シーケンスについて、終了状態の失敗理由を返します。

AbortSeqOnFail は、フォースガイドオブジェクトが失敗したとき、シーケンスを終了するか継続するかを指定するプロパティです。AbortSeqOnFail が“True”であるフォースガイドオブジェクトが失敗した場合は、汎用シーケンスも失敗となります。

開始位置姿勢 (X, Y, Z, U, V, W)は、PosCheckEnabled プロパティが“True”である場合に確認されます。シーケンス開始時の位置姿勢が、StartCheckPoint プロパティで指定されたポイントから、StartPntTolLocal で指定された座標系において、X 方向に StartPntTolX で指定された値以上離れるか、Y 方向に StartPntTolY で指定された値以上離れるか、Z 方向に StartPntTolZ で指定された値以上離れるか、回転方向に StartPntTolRot で指定された角度以上離れている場合、汎用シーケンスは失敗となります。失敗の場合、フォースガイドオブジェクトは実行されません。

開始アーム姿勢 (Hand, Elbow, Wrist)は OrientCheckEnabled プロパティが“True”である場合に確認されます。シーケンス開始時のアーム姿勢が StartCheckPoint プロパティで指定されたポイントのアーム姿勢と異なる場合、汎用シーケンスは失敗となります。この場合、フォースガイドオブジェクトは実行されません。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function EndStatuDataTest
    Integer iVar

    Motor On

    FGRun Sequence1
    FGGet Sequence1.EndStatusData, iVar      ' EndStatusData の取得
    Print iVar

End
```

参照

FGGet, 汎用シーケンス

FailedStatus リザルト

解説

専用シーケンスについて、失敗理由を返します。

用法

FGGet Sequence.EndStatus, iVar

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

iVar 返される値を示す整数型変数

値

iVar

定数名	値	内容
OK	0	フォースガイドシーケンスが成功した。
GeneralObjectFailed	1	汎用オブジェクトが失敗した。
ForceConditionFailed	10	力が成功条件の範囲外のため失敗した。
ContactFailed	12	位置が目標に達していないため失敗した。
PosConditionFailed	20	位置が成功条件の範囲外のため失敗した。
Overrun	21	位置超過のため失敗した
Jammed	22	力は成功条件の範囲内だが、位置が成功条件の範囲外のため失敗した。
NoOKSignal	31	ドライバーのネジ締め完了信号を受け取れなかったため失敗した

詳細説明

専用シーケンスについて、失敗理由を返します。

専用シーケンスごとに成功/失敗の判定条件は異なります。

各条件は、次のマニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 オプション Force Guide 7.0 ソフトウェア編

専用シーケンス: 4.3.2.3 貼付けシーケンスのリザルト詳細

専用シーケンス: 4.4.2.3 ネジ締めシーケンスのリザルト詳細

専用シーケンス: 4.5.2.3 高さ検査シーケンスのリザルト詳細

専用シーケンス: 4.6.2.3 挿入シーケンスのリザルト詳細

本リザルトは AbortSeqOnFail が、“True”のオブジェクトのみ失敗理由を返します。また、指定したシーケンスが未実行の場合で本リザルトを実行するとエラーとなります。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function FailedStatusTest
  Integer iVar

  Motor On

  FGRun Sequence1
  FGGet Sequence1. FailedStatus, iVar      ' FailedStatus の取得
  Print iVar

End
```

参照

FGGet, 貼付けシーケンス, ネジ締めシーケンス, 高さ検査シーケンス, 挿入シーケンス

FCElapsedTime 関数

解説

指定されたロボットの力制御機能を開始してからの継続時間を返します。

用法

FCElapsedTime(*RobotNo*)

RobotNo ロボット番号を指定する整数型の値または式

戻り値

指定されたロボットの力制御機能を開始してからの継続時間を返します。

詳細説明

指定されたロボットの力制御機能を開始してからの継続時間を返します。

本関数は指定されたロボットが力制御機能を実行中の場合のみ継続時間を返します。力制御機能を実行していない状態で本関数を実行した場合は、“0”を返します。

RobotNo は省略することができます。省略した場合、**Robot** ステートメントで選択されたロボットが指定されます。

使用例

力制御機能の継続時間を表示します。

```
Function FCElapsedTimeTest
    Print FCElapsedTime(1)
End
```

参照

FCKeep, FCEnd, フォースコントロールオブジェクト FC#

FCEnd ステートメント

解説

実行中の力制御機能を停止します。

用法

FCEnd

詳細説明

FCKeep または動作命令に付加した CF パラメーターによって継続中の力制御機能を停止させます。

参照

FCKeep, フォースコントロールオブジェクト FC#

FCKeep ステートメント

解説

力制御機能を有効にし、指定時間が経過すると停止します。

用法

FCKeep *FC#* [*CF*] [*Till* | *Find*] [*SYNC*], *rValue*

FC# フォースコントロールオブジェクトを指定します。

rValue 実数、または式

詳細説明

動作命令を実行することなく力制御機能を一定時間有効にしたいときに使用します。一定時間、一定力の押付作業をしたい場合、接触位置手前まで位置制御で移動した後、目標力を設定したフォースコントロールオブジェクトを指定し **FCKeep** を実行します。

また、力制御機能を含む動作命令のあと、続けて一定時間力制御機能を続けたい場合には、動作命令にフォースコントロールオブジェクトと *CF* パラメーターを付加して実行し、続けて **FCKeep** を実行します。

使用例

フォースコントロールオブジェクト *FC1* にしたがひ、30 秒間力制御機能を有効にする例です。

```
> FCKeep FC1, 30
```

フォースコントロールオブジェクト *FC1* にしたがひ、力制御機能有効状態で *P1* に動作したあと、継続して 10 秒間力制御機能を有効にする例です。

```
Function main
    Move P1 FC1 CF
    FCKeep FC1, 10
FEnd
```

参照

Till, *FCEnd*, *FCon* 関数, フォースコントロールオブジェクト *FC#*

FCMEnd プロパティ

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

フォースコントロールモニターを用いたセンサー値やロボットの位置姿勢、ステップ ID などの記録を停止します。

本プロパティは、RC+7.4.0 (F/W 7.4.0.0)以前の旧バージョン向けの機能です。RecordStart プロパティや RecordEnd プロパティの使用を推奨します。

即時実行

はい

用法

FSet *Object.FCMEnd*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM (数値), FM (ラベル)のどちらかとして指定します。

詳細説明

データの記録は、FCMStart プロパティで開始します。FCMStart プロパティで指定した測定時間が経過する前にデータの記録を停止する場合に、本プロパティを使用します。

使用例

フォースコントロールモニターのチャンネル 1 で記録を開始して停止する例です。記録はセンサー1 のデータを 0.1 秒周期で 60 秒間取得する設定で開始していますが、開始から 10 秒後に FCMEnd プロパティで記録を停止しています。

例では、記録中は Wait によって待機していますが、動作命令に変更することで、動作中の力や位置を記録することができます。

```
Function FCMTest
    FSet FM1.ForceSensor, 1
    FSet FM1.FCMEnd
    FSet FM1.FCMStart, 1, 60, 0.1
    Wait 10
    FSet FM1.FCMEnd
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

FCMStart プロパティ

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

フォースコントロールモニターを用いてセンサー値やロボットの位置姿勢、ステップ ID などの記録を開始します。

本プロパティは、RC+7.4.0 (F/W 7.4.0.0)以前の旧バージョン向けの機能です。RecordStart プロパティや RecordEnd プロパティの使用を推奨します。

即時実行

はい

用法

FSet *Object.FCMStart, iValueC, rValueD, rValueI*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM (数値), FM (ラベル)のどちらかとして指定します。

iValueC プロパティの新しい値を示す整数型、または式

rValueD プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueI プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

rValueC (チャンネル番号)

値	内容
1	フォースコントロールモニターのチャンネル 1 で記録を開始します。
2	フォースコントロールモニターのチャンネル 2 で記録を開始します。

rValueD (測定時間 単位: [sec])

	値
最小値	1*
最大値	600*

デフォルト: なし

rValueI (測定間隔 単位: [sec])

	値
最小値	0.002*
最大値	10*

デフォルト: なし

*ただし、“測定時間÷測定間隔”が 30,000 以下であること

詳細説明

フォースコントロールモニターを用いてセンサー値やロボットの位置姿勢、ステップ ID などの記録を開始するために本プロパティを使用します。

本プロパティは、コントローラーがフォースコントロールモニターと接続されている場合にのみ使用できます。また、チャンネル番号は 1 と 2 を同時に使用することができますが、使用中のチャンネル番号を指定して記録を開始することはできません。

測定時間と測定間隔は、“測定時間÷測定間隔”が 30,000 を超える指定はできません。また、あるロボットであるフォースモニターオブジェクトを指定して開始した記録中に、同一のロボットで同一のフォースモニターオブジェクトを使用した記録を開始することはできません。記録を 2 つ同時に行う場合は、異なるフォースモニターオブジェクトを使用してください。

また、LogStart プロパティによる記録や EPSON RC+GUI のフォースモニターと同時に使用することはできません。

記録したデータはフォースコントロールモニターの設定に従ってファイルに保存されます。

本プロパティは、タスクが終了しても測定時間に到達するか、FCMEnd プロパティを実行しないと測定時間まで処理を続けるため、連続して実行したい場合などは、FCMStart プロパティ実行前に FCMEnd プロパティを実行することを推奨します。

使用例

フォースコントロールモニターのチャンネル 1 で記録を開始して記録を停止する例です。記録はセンサー 1 のデータを 0.1 秒周期で 60 秒間取得する設定で開始しています。例では、記録中は Wait によって待機していますが、動作命令に変更することで、動作中の力や位置を記録することができます。

```
Function FCMTest
    FSet FM1.ForceSensor, 1
    FSet FM1.FCMEnd
    FSet FM1.FCMStart, 1, 60, 0.1
    Wait 60
    FSet FM1.FCMEnd
Fend
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

FCon 関数

解説

指定されたロボットが、力制御機能を実行しているかどうかを返します。

用法

FCon(*RobotNo*)

RobotNo ロボット番号を指定する整数型の値または式

戻り値

番号	定数	内容
0	Off	力制御機能停止中
1	On	力制御機能実行中

詳細説明

指定されたロボットが、力制御機能を実行しているかどうかを返します。

動作命令終了後も CF パラメーターによって力制御機能を継続している場合や、FCKeep で力制御機能を実行している場合も“On”を返します。

使用例

力制御機能の実行状態を表示します。

```
Function main
  If FCon(1) = Off Then
    Print "Force Control is off"
  EndIf
Fend
```

参照

FCKeep, FCEnd, フォースコントロールオブジェクト FC#

FCSMove ステートメント

解説

指定したフォース座標系で、オフセット直線補間動作を実行します。

用法

FCSMove P# { FCS# | FC#} [ROT] [CF] [CP] [Till | Find] [!並列処理!] [SYNC]

P# ポイントデータを用いて動作の目標位置を指定します。

FCS# フォース座標オブジェクトを指定します。

FC# フォースコントロールオブジェクトを指定します

CF 力制御機能を継続します。省略可能です。

ROT ツール姿勢変化を優先させ、動作の速度、加減速度を決めます。省略可能です。

CP パスモーションを指定します。省略可能です。

Till | Find Till または Find 式を記述します。省略可能です。

Till | Find

Till Sw(式) = {On | Off}

Find Sw(式) = {On | Off}

!並列処理! 動作中に I/O その他のコマンドを実行するために、並列処理ステートメントを付加することができます。省略可能です。

SYNC 動作コマンドを予約します。SyncRobots による動作開始まで、ロボットは動作しません。

詳細説明

指定したフォース座標系で、オフセット直線補間動作を実行します。

目標座標とともに、フォース座標オブジェクト、またはフォースコントロールオブジェクトのいずれかを指定してください。

フォース座標オブジェクトを指定した場合は、指定したフォース座標系で、オフセット直線補間動作を実行します。

フォースコントロールオブジェクトを指定した場合は、フォースコントロールオブジェクトで指定しているフォース座標系でオフセット直線補間動作を実行するとともに、力制御機能を実行します。

ポイントデータで与えられた姿勢フラグは無視され、現在の姿勢フラグが維持されます。ただし、垂直 6 軸型ロボット(N シリーズ含む)では、関節移動量が小さくなるよう姿勢フラグを自動的に変更します。

FCSMove の速度と加減速度は、それぞれ SpeedS と AccelS の設定値を使用します。速度と加減速度の関係については、注意の”FCSMove を CP とともに用いる」を参照してください。ただし、ROT 修飾パラメーターを使用している場合の速度と加減速度は、それぞれ SpeedR と AccelR の設定値を使用します。その場合、SpeedS と AccelS の設定値は無効となります。

通常、移動距離が“0”で、姿勢関節のみが動作するような場合には、エラーとなります。ROT 修飾パラメーターを付加してツール姿勢変化の加減速を優先することでエラーなく動作が可能になります。ROT 修飾パラメーターを付加したとき、姿勢変化がなく、移動距離が“0”でない場合には、エラーとなります。

また、移動距離に対してツール姿勢変化速度が大きすぎる場合や、指定された回転速度がマニピュレーターの限度を越えている場合もエラーとなります。その場合は指定速度を下げるか、または ROT 修飾パラメーターを付加して姿勢変化の加減速度を優先するようにしてください。

Till 修飾子を用いることで、Till 条件成立時に、動作途中でロボットを減速停止させて、FCSMove を完了することができます。

Find 修飾子を用いることで、動作中に Find 条件の値が真(True)になったとき、ポイントデータを FindPos に保存します。

!並列処理! を使用して、動作と並列に他の処理を実行することができます。

Note

FCSMove を CP とともに用いる

CP パラメーターを使うと、動作命令は減速開始と同時に制御を次のステートメントに移します。これは、ユーザーがいくつかの動作命令をつなげ、連続した動作を一定の速度で行わせたいときに便利です。CP 指定なしの FCSMove 命令では、アームは必ず減速して、指定された目標座標に停止します。

使用例

フォース座標系 1 で、X 方向に 100 mm 移動させる例です。

```
> FCSMove XY(100, 0, 0, 0, 0, 0) FCS1
```

参照

フォース座標オブジェクト FCS#, TMove, AccelS, AccelR, SpeedS, SpeedR

FDef 関数

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#, フォース座標オブジェクト FCS#

解説

指定のフォースオブジェクトが定義されているかを返します。

用法

FDef(Object)

Object オブジェクト名, オブジェクト名を示す文字列変数

戻り値

指定のフォースオブジェクトが定義されている場合は“True”、それ以外は“False”を返します。

詳細説明

指定のフォースオブジェクトが定義されているかを返します。

使用例

オブジェクトが定義されている場合は、定義されていることを表示する例です。

```
Function main
  If FDef(FC9) Then
    Print "FC9 is defined"
  EndIf
Fend
```

参照

フォースオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#, フォース座標オブジェクト FCS#

FDeI ステートメント

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#, フォース座標オブジェクト FCS#

解説

指定のフォースオブジェクトを削除します。

用法

FDeI *Object1* [, *Object2*]

Object1 削除するオブジェクトデータ範囲の開始となるオブジェクト名, オブジェクト名を示す文字列変数

Object2 削除するオブジェクトデータ範囲の終了となるオブジェクト名, オブジェクト名を示す文字列変数

詳細説明

プログラム実行中に指定の各種フォースオブジェクトを削除するときに使用します。パラメーターの開始オブジェクトから終了オブジェクトまでのオブジェクトデータを削除します。開始オブジェクトと終了オブジェクトは同種のオブジェクトでなければなりません。また開始オブジェクトは、終了オブジェクトより、その番号を小さい値にしてください。オブジェクトが未定義の場合、エラーは起こりません。

使用例

オブジェクトを削除する例です。

```
> FDeI FC1           ' フォースコントロールオブジェクト 1 を削除
> FDeI FT2, FT10     ' フォーストリガーオブジェクト 2 から 10 を削除
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#,
フォースモニターオブジェクト FM#, フォース座標オブジェクト FCS#

FExport ステートメント

解説

フォースファイルを指定のパスにエクスポートします。

用法

FExport *Filename_sValue\$, DestPath_sValue\$*

FileName_sValue\$ エクスポートしたい特定のファイルを表す文字列
拡張子は、“**.frc**”です。パスを指定することはできません。

DestPath_sValue\$ 保存先のパスとファイルを表す文字列
拡張子は、“**.frc**”です。

詳細説明

指定したフォースファイルを、保存先のフォルダーにコピーします。

フォルダーに同じファイルが、すでに存在していた場合は上書きされます。

ファイル名には、英数字またはアンダースコアのみが 255 文字まで使用できます。

起こりやすいエラー

指定保存先が存在しない場合

*DestPath_sValue\$*のパスが存在しない場合、エラーが発生します。

指定ファイルが見つからない場合

*FileName_sValue\$*にパスが含まれているとエラーとなります。

使用例

プロジェクトのファイルを別のフォルダーにエクスポートする例です。

```
> FExport "myforce.frc", "C:¥temp¥myforce.frc"
```

参照

FImport, FLoad, FSave

FGet ステートメント

適用

フォースオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#, フォース座標オブジェクト FCS#

解説

フォースオブジェクトのプロパティやステータスの値を得るときに用います。

用法

FGet *Object.Property, Var*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数

Property 値を得るプロパティの名前

Var 返される値を示す変数
数と型は、プロパティによって異なります。

詳細説明

フォースオブジェクトのプロパティやステータスの値を得るときに用います。

使用例

フォースモニターオブジェクトよりフォースセンサー1 の各軸の値を取得表示する例です。

```
Function test

    Real myForces(8)

    FSet FS1.Reset

    FSet FM1.ForceSensor, 1
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    Do
        FGet FM1.Forces, myForces()
        Print myForces(0), myForces(1), myForces(2)
        Wait 1
    Loop
Fend
```

参照

FSet

FGGet ステートメント

解説

フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクトのリザルトを取得します。

用法

FGGet *Sequence.Result, Var*

FGGet *Sequence.Object.Result, Var*

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数
フォースガイドシーケンスのリザルトを取得する場合は省略します。

Result 値を得るリザルトの名前

Var 返される値を示す変数
数と型は、リザルトによって異なります。

詳細説明

指定したリザルトを取得します。

EndStatus 以外のリザルトを指定したとき、対象のフォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクトが FGRun によって実行されていない場合、エラーになります。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function FGGetTest
    Integer iResult

    Motor On

    FGRun Sequence1                                ' フォースガイドシーケンスの実行
    FGGet Sequence1.EndStatus, iResult            ' 結果の取得
    Print iResult

Fend
```

参照

FGRun

FGRUN ステートメント

解説

フォースガイドシーケンスを実行します。

用法

FGRUN Sequence

Sequence シーケンス名かシーケンス名を示す文字列

詳細説明

指定したフォースガイドシーケンスを実行します。フォースガイドシーケンスは FGRUN ステートメントを実行した位置で開始されます。想定する開始位置へ Go ステートメントや Move ステートメントなどの動作命令で移動してから実行してください。

FGRUN は、指定したフォースガイドシーケンスが終了したとき、次のステートメントへ進みます。

FGRUN で実行したシーケンスの結果を取得する場合は、FGGet を用います。

CP パラメーター、または CP ステートメントでパスモーションを有効にしている場合、停止するまで待機してからフォースガイドシーケンスを実行します。

実行開始時に、次の条件のいずれかを満たしている場合、エラーになります。

- プログラムで指定しているロボットと RobotNumber プロパティで指定しているロボットが異なる
Robot ステートメントで正しいロボットを指定してください。
- プログラムで指定しているロボットタイプと RobotType プロパティで指定しているロボットタイプが異なる
Robot ステートメントで正しいロボットを指定してください。
- プログラムで指定しているツール番号と RobotTool プロパティで指定しているツール番号が異なる
Tool ステートメントで正しい Tool 番号を指定してください。
- モーターがオフ状態
Motor ステートメントでオン状態にしてください。
- 力制御機能の実行中
FCEnd ステートメントで力制御を停止してください。
- コンベヤートラッキング動作中
Cnv_AbortTrack ステートメントでコンベヤートラッキングを停止してください。
- トルク制御モード中
TC ステートメントでトルク制御モードを無効にしてください。

FGRUN は、実行すると下記プロパティを自動的に上書きするため、下記プロパティと併用できません。

FM オブジェクト

AvgForceClear プロパティ

PeakForceClear プロパティ

使用例

FGRun を実行する簡単なプログラム例です。

この例では、実行後、その結果を FGGet で取得しています。

```
Function FGRunTest
    Integer iResult
```

```
    Motor On
```

```
    FGRun Sequence1
```

```
    FGGet Sequence1.EndStatus, iResult
```

```
    Print iResult
```

```
End
```

- ・ フォースガイドシーケンスの実行
- ・ 結果の取得

参照

FGGet

FImport ステートメント

解説

現在選択中のロボットのプロジェクトに、フォースファイルをインポートします。

用法

FImport *SorcePath_sValue\$, Filename_sValue\$* [, *RobotNo_iValue*]

SourcePath_sValue\$ カレントプロジェクトにインポートしたいファイルを表す文字列
拡張子は、“**.frc**”です。

FileName_sValue\$ カレントロボットのカレントプロジェクトへインポートさせたい特定のファイルを表す文字列
拡張子は、“**.frc**”です。パスを指定することはできません。

RobotNo_iValue どのロボットがフォースファイルに関連するのかを指定する整数式
省略可能です。ロボット番号=0 の場合、フォースファイルは共通フォースファイルとしてインポートされます。省略された場合は、カレントロボット番号を使用します。

詳細説明

FImport は、現在選択中のプロジェクトにフォースファイルをコピーして、そのフォースファイルを現在選択中のロボットのファイルに追加します。追加されたフォースファイルは、FLoad ステートメントで読み込み可能になります。現在選択中のロボットに同じファイルが、すでに存在していた場合は、上書きされます。

ファイル名には、英数字、またはアンダーバーのみが 255 文字まで使用できます。

起こりやすいエラー

指定ファイルが存在しない場合

*SourcePath_sValue\$*が存在しない場合、エラーが発生します。

指定ファイルが見つからない場合

*FileName_sValue\$*にパスが含まれているとエラーとなります。

指定ファイルが現在のロボットのファイルでない場合

*FileName_sValue\$*に別のロボットのフォースファイルを指定するとエラーとなります。

使用例

フォースファイルを、現在選択中のプロジェクトにインポートする例です。

```
> Robot 1
> FImport "C:\temp\myforce.frc", "myforce.frc"
```

参照

FExport, FSave, Robot

FLabel\$ 関数

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#,
フォースモニターオブジェクト FM#, フォース座標系オブジェクト FCS#

解説

各フォースオブジェクト、およびフォースセンサーオブジェクトのラベルを返します。

用法

FLabel\$(Object)

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル), FCS(数値), FCS(ラベル), FT(数値), FT(ラベル),
FM(数値), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

戻り値

文字列型

詳細説明

各フォースオブジェクト、およびフォースセンサーオブジェクトのラベルを返します。

使用例

フォースオブジェクトのラベルを設定し表示する例です。

```
> FSet FC1.Label, "Label1"  
> Print FLabel$(FC1)  
Label1
```

参照

Label プロパティ, フォースコントロールオブジェクト FC#, フォース座標系オブジェクト FCS#,
フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

FlangeOffset プロパティ

適用

ロボットオブジェクト Robot

解説

Tool 0 (TCP0, J6 フランジ)座標系における力覚センサーの位置姿勢を設定、または返します。

用法

FGet Robot.FlangeOffset, rArray()

FSet Robot.FlangeOffset, rValueX, rValueY, rValueZ, rValueU, rValueV, rValueW

rArray() プロパティの値を示す最大要素数が 6 以上の実数配列変数

rValueX プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueY プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueZ プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueU プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueV プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueW プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_X	位置関係の X 成分
1	FG_Y	位置関係の Y 成分
2	FG_Z	位置関係の Z 成分
3	FG_U	位置関係の U 成分
4	FG_V	位置関係の V 成分
5	FG_W	位置関係の W 成分

rValueX, rValueY, rValueZ

項目	値
最小値	-2000
最大値	2000

rValueU, rValueV, rValueW

項目	値
最小値	-360
最大値	360

(デフォルト)

ロボット機種	センサー機種	取付方法	(rValueX, rValueY, rValueZ, rValueU, rValueV, rValueW)
C4 シリーズ	S250N	架台取付	(0, 0, 5, 0, 0, 0)
		天井取付	(0, 0, 5, 180, 0, 0)
C8 シリーズ	S250L, S250P	架台取付	(0, 0, 5, 0, 0, 0)
		天井取付	(0, 0, 5, 180, 0, 0)
		壁取付	(0, 0, 5, 0, 0, 0)
C12 シリーズ	S250L	架台取付	(0, 0, 5, 0, 0, 0)
N2 シリーズ	S250H	架台取付	(0, 0, 5, 0, 0, 0)
		天井取付	(0, 0, 5, 180, 0, 0)
N6 シリーズ	SH250LH	架台取付	(0, 0, 0, 0, 0, 0)
		天井取付	(0, 0, 0, 180, 0, 0)
G3, G6, GX4, GX8 シリーズ	S2503, S2506	全て	(0, 0, -22, 180, 0, 180)
G10, G20, GX10-B, GX20-B シリーズ	S25010		(0, 0, -24, 180, 0, 180)
RS シリーズ	S2503		(0, 0, -22, 180, 0, 180)

詳細説明

Tool 0 座標系における力覚センサーの底面中心の位置姿勢を設定、または返します。

Tool 0 と力覚センサーの位置関係が変化した場合に使用します。設定をあやまると、センサー値が想定した座標系で取得することができなくなるため、正確に設定し、フォース機能を使用してください。

使用例

ロボット 1 の Tool 0 と力覚センサーの位置関係を設定する例です。
(Z 軸方向に 10 mm)

```
> Robot 1
> FSet Robot.FlangeOffset, 0, 0, 10, 0, 0, 0
```

参照

ロボットオブジェクト Robot

FList ステートメント

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#,
フォースモニターオブジェクト FM#, フォース座標系オブジェクト FCS#

解説

オブジェクトをリスト表示します。

用法

FList *Object1* [, [*Object2*]]

Object1 リスト表示するオブジェクトデータ範囲の開始となるフォースコントロールオブジェクト, フォーストリガーオブジェクト, フォースモニターオブジェクト、またはフォース座標系オブジェクト, オブジェクト名を示す文字列変数

Object2 リスト表示するオブジェクトデータ範囲の終了となるフォースコントロールオブジェクト, フォーストリガーオブジェクト, フォースモニターオブジェクト、またはフォース座標系オブジェクト, オブジェクト名を示す文字列変数

詳細説明

指定の開始オブジェクトから終了オブジェクトまでの定義されているオブジェクトデータをコマンドウィンドウ、または Run ウィンドウにリスト表示します。

“,” と、終了オブジェクトが省略された場合は開始オブジェクトのみ、“,”はあり終了オブジェクトが省略された場合は、開始オブジェクト以降の全てが表示されます。

各行の出力書式は、FSet ステートメントのパラメーターの書式と同じです。

Object.Property, Values

Object オブジェクト名

Property プロパティ名

Values 値の数と型は、プロパティによります。

使用例

フォースオブジェクトデータをリスト表示する例です。

```
> FList FC1
FC1.Label, "LabelFC1"
FC1.CoordinateSystem, FCS0
FC1.Enabled, False, False, False, False, False, False
FC1.Fx, 0, 10, 10
FC1.Fy, 0, 10, 10
FC1.Fz, 0, 10, 10
FC1.Tx, 0, 50, 5000
FC1.Ty, 0, 50, 5000
FC1.Tz, 0, 50, 5000
FC1.TargetForcePriorityMode, False
FC1.TargetForces, 0, 0, 0, 0, 0, 0
FC1.LimitSpeedSRJ, 50, 25, 50
FC1.LimitAccelSRJ, 200, 100, 100
FC1.Description, ""
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#, フォース座標系オブジェクト FCS#

FLoad ステートメント

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#,
フォースモニターオブジェクト FM#, フォース座標系オブジェクト FCS#

解説

フォースファイルを、ロボットのフォースメモリーエリアに読み込みます。

用法

FLoad *FileName_sValue\$* [,Merge]

FileName_sValue\$ ロボットのフォースメモリーエリアにロードするファイル名を指定する文字列

Merge 現在のフォースメモリーエリアのフォースをクリアしない指定の文字列

詳細説明

フォースファイルを、ロボットのフォースメモリーエリアに読み込みます。

拡張子は “.frc” 固定です。拡張子を省略した場合、“.frc” が追加されます。指定するファイルは、プロジェクト内のファイルに限ります。パスを指定することはできません。

Merge が指定されていない場合は、読み込み前に現在のメモリーエリアにあるオブジェクトはクリアされます。Merge が指定されている場合は、現在のメモリーエリアにあるオブジェクトに新しいフォースオブジェクトが追加されます。追加するフォースオブジェクトがすでにある場合は、上書きされます。

起こりやすいエラー

パスは指定できません

FileName_sValue\$ がパスを含む場合、エラーが発生します。

指定ファイルが見つからない場合(ファイルが存在しない)

FileName_sValue\$ が見つからない場合はエラーとなります。

別のロボットのフォースファイル

FileName_sValue\$ に別のロボットのフォースファイルを指定するとエラーとなります。

この場合、プロジェクトエディターでフォースファイルを追加するか、FSave または FImport を実行します。

使用例

フォースファイルを読み込む例です。

```
> FLoad "myforce.frc"
```

参照

FSave

Fmag_AvgForce ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成力の平均値を返します。

用法

FGet Object.Fmag_AvgForce, rVar

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値)、FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数変数

詳細説明

Fmag_AvgForce は、合成力の平均値を返します。

Fmag_AvgForce 実行前に、AvgForceClear を実行してください。AvgForceClear を実行しないと“0”を取得します。

AvgForceClear 実行から Fmag_AvgForce 実行までの時間が短いと力とトルクの平均値に誤差が生じます。LowPassFilter を使用する場合、AvgForceClear 実行と Fmag_AvgForce 実行の間に LowPassFilter 時定数の 5 倍程度の時間を挟んでください。

Fmag_AvgForce には、時間制限があります。AvgForceClear 実行後、600 秒以内に Fmag_AvgForce を実行してください。600 秒を超えてから Fmag_AvgForce を実行すると、エラーが発生します。

使用例

合成力の平均値を測定する例です。

```
Function CheckAverageForce
    Double AF
    FSet FC1.Enabled, True, False, False, False, False, False
    FSet FC1.TargetForces, 10, 0, 0, 0, 0, 0
    FSet FS1.Reset
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    FSet FM1.AvgForceClear, False, False, False, False, False, False, True,
False
    FCKeep FC1, 10
    FGet FM1.Fmag_AvgForce, AF
    Print AF
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Fmag_Axes プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成力を求めるための対象軸を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Fmag_Axes, iVar*

FSet *Object.Fmag_Axes, iValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FM(数値), FT(ラベル), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_XYZ	0	X, Y, Z 軸の力を合成します。(デフォルト) ($\text{Fmag} = \sqrt{\text{Fx}^2 + \text{Fy}^2 + \text{Fz}^2}$)
FG_XY	1	X, Y 軸の力を合成します。 ($\text{Fmag} = \sqrt{\text{Fx}^2 + \text{Fy}^2}$)
FG_YZ	2	Y, Z 軸の力を合成します。 ($\text{Fmag} = \sqrt{\text{Fy}^2 + \text{Fz}^2}$)
FG_ZX	3	Z, X 軸の力を合成します。 ($\text{Fmag} = \sqrt{\text{Fx}^2 + \text{Fz}^2}$)

詳細説明

Fmag とは、X, Y, Z 軸から対象となる軸の力を合成した値となります。

合成力を求めるための対象軸を設定、または確認する場合に本プロパティを使用します。

使用例

フォースモニターオブジェクトに対して合成力を求めるための対象軸を設定、取得する例です。

```
Function Test_Fmag_Axes
    Integer iVar
    FSet FM1.Fmag_Axes, FG_ZX
    FGet FM1.Fmag_Axes, iVar
    Print iVar
End
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

Fmag_Enabled プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

合成フォース Fmag によるトリガーの有効/無効を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Fmag_Enabled, bVar*

FSet *Object.Fmag_Enabled, bValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

bVar プロパティの値を示す Boolean 変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

bValue

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

合成フォース Fmag によるトリガーの有効無効を 設定、または返します。

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

Fmag_Force ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成力を返します。

用法

FGet *Object.Fmag_Force, rVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FM(数値)、FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数変数

詳細説明

Fmag_Force は、CoordinateSystem で指定したフォース座標系における Fmag_Axes で指定した対象軸の合成した値を返します。

使用例

指定したフォース座標系における X, Y 軸の合成した値を取得する例です。

```
Function Test_Fmag_Force
  Real rVar
  FSet FCS1.Position, 0, 0, 100
  FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
  FSet FM1.ForceSensor, 1
  FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
  FSet FM1.Fmag_Axes, FG_XY
  FGet FM1.Fmag_Force, rVar
  Print rVar
Fend
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Fmag_Levels プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

合成力の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Fmag_Levels, rArray()*

FSet *Object.Fmag_Levels, rValueL, rValueU*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値)、FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す要素数が、2 以上の実数配列変数

rValueL プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueU プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数
0	FG_LOWERLEVEL
1	FG_UPPERLEVEL

rValueL (単位: [N])

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	1000

rValueU (単位: [N])

	値
最小値	0
最大値	1000 (デフォルト)

詳細説明

Fmag_Levels は、合成力の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

rValueL は、下側閾値です。rValueU は、上側閾値です。rValueL < rValueU の関係となるようにしてください。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

合成力が下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FT1.Enabled, False, False, False, False, False, False, True,
False
    FSet FT1.Fmag_Polarity, FG_OUT
    FSet FT1.Fmag_Levels, 0, 50
    Trap 1, FT1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

Fmag_LPF_Enabled プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成力におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Fmag_LPF_Enabled, bVar*

FSet *Object.Fmag_LPF_Enabled, bValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FM(数値), FT(ラベル), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

bVar プロパティの値を示す Boolean 型変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

定数名	値	内容
False	0	ローパスフィルターを無効にします。(デフォルト)
True	-1	ローパスフィルターを有効にします。

詳細説明

合成力におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。

ローパスフィルターを有効にすると、信号のノイズ成分を低減することができますが、速い信号変化への追従性が悪くなります。

ローパスフィルターは、AvgForces ステータス、PeakForces ステータス、フォーストリガー機能、フォースモニターに適用され Forces ステータスには適用されません。

使用例

合成力にローパスフィルターを設定して、力のピークデータを取得する例です。

```
Function GetPeakForceTest
    Real myPeakForce
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FM1.Fmag_Axes, FG_XYZ
    FSet FM1.Fmag_LPF_Enabled, True
    FSet FM1.Fmag_LPF_TimeConstant, 0.02
    FSet FM1.PeakForceClear, True, True, True, True, True, True, True,
True
    Wait 10
    FGet FM1.Fmag_PeakForce, myPeakForce
    Print myPeakForce
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#,
Fmag_LPF_TimeConstant プロパティ, LPF_Enabled プロパティ

Fmag_LPF_TimeConstant プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成力に適用されるローパスフィルターの時定数を 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Fmag_LPF_TimeConstant, rVar*

FSet *Object.Fmag_LPF_TimeConstant, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FM(数値), FT(ラベル), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数型変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rValue (単位: [sec])

	値
最小値	0.002
最大値	5

デフォルト: 0.01

詳細説明

合成力のローパスフィルターの時定数を指定します。

ローパスフィルターの時定数は、ステップ入力を与えたときに、入力値の $1-e^{-1}$ (約 63.2%)へ到達するのにかかる時間です。

時定数を大きくすると、信号のノイズ成分をより低減することができますが、速い信号変化への追従性がより悪くなります。

ローパスフィルターは、AvgForces ステータス、PeakForces ステータス、フォーストリガー機能、フォースモニターに適用され、Forces ステータスには適用されません。

使用例

合成力にローパスフィルターを設定して、力のピークデータを取得する例です。

```
Function GetPeakForceTest
    Real myPeakForce
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FM1.Fmag_Axes, FG_XYZ
    FSet FM1.Fmag_LPF_Enabled, True
    FSet FM1.Fmag_LPF_TimeConstant, 0.02
    FSet FM1.PeakForceClear, True, True, True, True, True, True, True,
True
    Wait 10
    FGet FM1.Fmag_PeakForce, myPeakForce
    Print myPeakForce
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#,
Fmag_LPF_Enabled プロパティ, LPF_TimeConstants プロパティ

Fmag_PeakForce ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成力のピーク値を返します。

用法

FGet *Object.Fmag_PeakForce*, *rVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FM(数値)、FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数変数

詳細説明

Fmag_PeakForce は、合成力のピーク値を返します。

Fmag_PeakForce 実行前に、PeakForceClear を実行してください。

使用例

合成力のピーク値を測定する例です。

```
Function CheckPeakForce
    Double PF
    FSet FC1.Enabled, True, False, False, False, False, False, False
    FSet FC1.TargetForces, 10, 0, 0, 0, 0, 0
    FSet FS1.Reset
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    FSet FM1.PeakForceClear, False, False, False, False, False, False, True,
False
    FCKeep FC1, 10
    FGet FM1.Fmag_PeakForce, PF
    Print PF
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Fmag_Polarity プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

合成力において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.**Fmag_Polarity**, *iVar*

FSet Object.**Fmag_Polarity**, *iValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値)、FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_OUT	0	下側閾値と上側閾値の間から出たとき有効になります。(デフォルト)
FG_IN	1	下側閾値と上側閾値の間に入ったとき有効になります。

詳細説明

Fmag_Polarity は合成力において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを設定、または返します。

使用例

合成力が上側閾値以上、下側閾値以下だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingPolarity
    FSet FT1.Enabled, False, False, False, False, False, False, True, False
    FSet FT1.Fmag_Polarity, FG_OUT
    FSet FT1.Fmag_Levels, 0, 50
    Trap 1, FT1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

FNumber 関数

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#,
フォースモニターオブジェクト FM#, フォース座標系オブジェクト FCS#

解説

指定したフォースオブジェクトのラベルと一致するフォースオブジェクトの番号を返します。

用法

FNumber(Object)

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(ラベル), FCS(ラベル), FT(ラベル), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

戻り値

整数値

詳細説明

指定したフォースオブジェクトのラベルが一致するフォースオブジェクトの番号を返します。一致するオブジェクトが、なかった場合はエラーとなります。

使用例

フォースオブジェクトにラベルを設定し、ラベルからその番号を取得し表示する例です。

```
> FSet FM1.Label, "Label11"  
> Print FNumber(FM(Label11))  
1
```

参照

Number プロパティ, Label プロパティ, フォースコントロールオブジェクト FC#,
フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#,
フォース座標系オブジェクト FCS#

Forces ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成力情報を返します。

用法

FGet *Object.Forces*, *rArray*()

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FM(数値), FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray プロパティの値を示す要素数が 8 以上の実数配列変数

値

rArray()

要素番号	要素番号定数
0	FG_FX
1	FG_FY
2	FG_FZ
3	FG_TX
4	FG_TY
5	FG_TZ
6	FG_FMAG
7	FG_TMAG

詳細説明

Forces は、CoordinateSystem で指定したフォース座標系における合成力情報を返します。

現在の値を取得するコマンドであるため、ローパスフィルターが適用されていない値を取得します。ローパスフィルターの適用されたデータはフォースモニター、およびフォースログで確認できます。

使用例

フォース座標 1 とフォース座標 2 を設定し、それぞれの合成力情報を取得する例です。

```
Function Test_Forces
  Real rArray1(8), rArray2(8)
  FSet FCS1.Position, 0, 0, 100
  FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
  FSet FCS2.Position, 0, 0, 5
  FSet FCS2.Orientation, FG_LOCAL, 1
  FSet FM1.ForceSensor, 1
  FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
  FGet FM1.Forces, rArray1()
  Print rArray1(FG_FX), rArray1(FG_FY), rArray1(FG_FZ), rArray1(FG_TX),
  rArray1(FG_TY), rArray1(FG_TZ), rArray1(FG_FMAG), rArray1(FG_TMAG)
  FSet FM1.ForceSensor, 1
  FSet FM1.CoordinateSystem, FCS2
  FGet FM1.Forces, rArray2()
  Print rArray2(FG_FX), rArray2(FG_FY), rArray2(FG_FZ), rArray2(FG_TX),
  rArray2(FG_TY), rArray2(FG_TZ), rArray2(FG_FMAG), rArray2(FG_TMAG)
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

ForceSensor プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#,
フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

対象となる力覚センサー番号を設定、または返します。

用法

FGet *Object.ForceSensor, iVar*

FSet *Object.ForceSensor, iValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FM(数値), FMR(数値), FT(ラベル), FM(ラベル), FMR(ラベル)の
いずれかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue (単位: 番号)

	値
最小値	1 (デフォルト)
最大値	4

詳細説明

対象となる力覚センサー番号を設定、または確認する場合に本プロパティを使用します。

使用例

FM1 に対して対象となる力覚センサー番号を設定、取得する例です。

```
Function Test_ForceSensor
    Integer iVar
    FSet FM1.ForceSensor, 3
    FGet FM1.ForceSensor, iVar
    Print iVar
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#,
フォース動作制限オブジェクト FMR#

FSave ステートメント

解説

メインメモリーにあるフォースデータを、カレントロボットのファイルに保存します。

用法

FSave *FileName_sValue\$*

FileName_sValue\$ フォースデータを保存する先のファイル名を指定する文字列

詳細説明

メインメモリーにあるフォースデータを、カレントロボットのファイルに保存します。

拡張子は“.frc”固定です。拡張子を省略した場合、“.frc”が追加されます。ファイル名には、英数字またはアンダーバーのみが255文字まで使用できます。パスを指定することはできません。すでにフォースファイルが存在していなければ、カレントロボットのプロジェクトへ追加します。

起こりやすいエラー

指定ファイルが現在のロボットのファイルでない場合

*FileName_sValue\$*に別のロボットのフォースファイルを指定するとエラーとなります。

指定ファイル名にパスが指定されている場合

*FileName_sValue\$*にパスが含まれているとエラーとなります。

ファイル名のみを指定してください。

ファイル名のエラー

*FileName_sValue\$*内にスペースや無効な文字が含まれていた場合、エラーが発生します。

使用例

フォースファイルを保存する例です。

```
> FSave "myforce.frc"
```

参照

FLoad

FSet ステートメント

適用

フォースオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#, フォース座標系オブジェクト FCS#

解説

フォースオブジェクトのプロパティの値を設定するときに用います。

用法

FSet *Object.Property, Values*

Object プロパティの値を設定するオブジェクト名

Property 新たに値を設定するプロパティの名前

Values パラメーター
数と型は、プロパティによって異なります。

詳細説明

フォースオブジェクトのプロパティ設定や、力覚センサーの制御に使用します。

FSet によるプロパティの変更はメモリー上でのみ行われ、ファイルに保存されません。新しい設定をファイルに保存するには、FSave を呼び出してください。またコントローラーの電源再起動またはプロジェクトのロード時にフォースファイルの値がメモリー上に読み込まれ、ファイルに保存していない変更は元に戻ります。

使用例

フォースモニターオブジェクトのプロパティを設定し、フォースセンサー1 の各軸の値を取得表示する例です。

```
Function test

    Real myForces(8)

    FSet FS1.Reset

    FSet FM1.ForceSensor, 1
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    Do
        FGet FM1.Forces, myForces()
        Print myForces(0), myForces(1), myForces(2)
        Wait 1
    Loop
Fend
```

参照

FGet, FSave, フォースオブジェクト

Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

フォース座標の指定軸における力制御の以下の係数を設定、または返します。
 仮想弾性係数 (Spring) 仮想粘性係数 (Damper) 仮想慣性係数 (Mass)

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX*, *rArray()***FSet** *Object.XX*, *rValueS*, *rValueD*, *rValueM*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FC(数値)、FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rArray() プロパティの値を示す要素数が 3 以上の実数配列変数

rValueS プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueD プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueM プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

XX

指定軸	説明
Fx	X 軸の並進力を指定します。
Fy	Y 軸の並進力を指定します。
Fz	Z 軸の並進力を指定します。
Tx	X 軸の回転力を指定します。
Ty	Y 軸の回転力を指定します。
Tz	Z 軸の回転力を指定します。

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_SPRING	仮想弾性係数
1	FG_DAMPER	仮想粘性係数
2	FG_MASS	仮想慣性係数

rValueS

Fx, Fy, Fz	値 (単位: N/mm)
最小値	0
最大値	100

デフォルト: 0

Tx, Ty, Tz	値 (単位: N·mm/deg)
最小値	0
最大値	1000000

デフォルト: 0

rValueD

Fx, Fy, Fz	値: (単位: N/(mm/sec))
最小値	0.1
最大値	200

デフォルト: 10

Tx, Ty, Tz	値: (単位: N·mm/(deg/sec))
最小値	10
最大値	1000000

デフォルト: 3000

rValueM

Fx, Fy, Fz	値 (単位: mN/(mm/sec ²) = kg)
最小値	0.001
最大値	1000

デフォルト: 10

Tx, Ty, Tz	値 (単位: mN·mm/(deg/sec ²))
最小値	1000
最大値	10000000

デフォルト: 30000

詳細説明

設定したフォース座標の指定軸における力制御の仮想弾性係数、仮想粘性係数、仮想慣性係数を設定、または返します。

次のプロパティを1つの命令で、設定または取得することができます。

(XX は、Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz のいずれか)

XX_Spring プロパティ

XX_Damper プロパティ

XX_Mass プロパティ

rValueS は仮想弾性係数、rValueD は仮想粘性係数、rValueM は仮想慣性係数を設定します。

係数の詳細は、次のマニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 オプション Force Guide 7.0

使用例

Fz に、仮想弾性係数、仮想粘性係数、仮想慣性係数を設定して力制御機能を入れた動作を行う例です。

```
Function ForceControlTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FC1.Enabled, False, False, True, False, False, False
    FSet FC1.Fz, 0.01, 4, 5
    Move CurPos +Z(10) FC1
Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#

Fx_AvgForce, Fy_AvgForce, Fz_AvgForce ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

並進方向の指定軸の力の平均値を返します。

用法

FGet *Object.XX_AvgForce, rVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値)、FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数変数

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の力の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の力の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の力の Z 軸を指定します。

詳細説明

XX_AvgForce は、並進方向の指定軸の力の平均値を返します。

XX_AvgForce 実行前に、AvgForceClear を実行してください。AvgForceClear を実行しないと“0”を取得します。

AvgForceClear 実行から XX_AvgForce 実行までの時間が短いと力とトルクの平均値に誤差が生じます。LowPassFilter を使用する場合、AvgForceClear 実行と XX_AvgForce 実行の間に LowPassFilter 時定数の 5 倍程度の時間を挟んでください。

XX_AvgForce には、時間制限があります。AvgForceClear 実行後、600 秒以内に XX_AvgForces を実行してください。600 秒を超えてから XX_AvgForce を実行すると、エラーが発生します。

使用例

Fx 方向の力の平均値を測定する例です。

```
Function CheckAverageForce
    Double AF
    FSet FC1.Enabled, True, False, False, False, False, False, False
    FSet FC1.TargetForces, 10, 0, 0, 0, 0, 0
    FSet FS1.Reset
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    FSet FM1.AvgForceClear, True, False, False, False, False, False, False, False,
False
    FCKeep FC1, 10
    FGet FM1.Fx_AvgForce, AF
    Print AF
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Fx_Damper, Fy_Damper, Fz_Damper プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

並進方向の力の指定軸における力制御の仮想粘性係数を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_Damper, rVar*

FSet *Object.XX_Damper, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値)、FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の力の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の力の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の力の Z 軸を指定します。

rValue (単位: [N/(mm/sec)])

	値
最小値	0.1
最大値	200

デフォルト: 10

詳細説明

設定したフォース座標の指定軸における力制御の仮想粘性係数を設定、または返します。

係数の詳細は、次のマニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 オプション Force Guide 7.0

使用例

Fx に仮想弾性係数, 仮想粘性係数, 仮想慣性係数を設定して力制御機能を入れた動作を行なう例です。

```
FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1
FSet FC1.Enabled, True, False, False, False, False, False
FSet FC1.Fx_Spring, 0.01
FSet FC1.Fx_Damper, 4
FSet FC1.Fx_Mass, 5
Move CurPos +X(10) FC1
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#

Fx_Enabled, Fy_Enabled, Fz_Enabled プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

並進方向の力制御機能、またはフォーストリガー機能の有効/無効を個別に設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_Enabled, bVar*

FSet *Object.XX_Enabled, bValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数

XX プロパティ名を示す文字列

bVar プロパティの値を示す Boolean 変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の力の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の力の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の力の Z 軸を指定します。

bValue

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

並進方向の力制御機能、またはフォーストリガー機能の有効/無効を個別に設定、または返します。

使用例

フォースコントロールオブジェクトの X 軸の力制御機能を有効にする例です。

```
> FSet FC1.Fx_Enabled, True
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#

Fx_Force, Fy_Force, Fz_Force ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

指定の軸に対する力情報を返します。

用法

FGet *Object.XX_Force, rVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値)、FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数変数

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の力の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の力の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の力の Z 軸を指定します。

詳細説明

CoordinateSystem で指定したフォース座標系において、指定した軸の力情報を確認する場合に本プロパティを使用します。

使用例

フォースモニターオブジェクトにフォース座標 1 を設定し、X 軸の力データを取得する例です。

```
Function Test_Fx_Force
    Real rVar
    FSet FCS1.Position, 0, 0, 100
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.ForceSensor, 1
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FGet FM1.Fx_Force, rVar
    Print rVar
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Fx_Levels, Fy_Levels, Fz_Levels プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

並進方向の指定軸の力の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_Levels, rArray()*

FSet *Object.XX_Levels, rValueL, rValueU*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rArray() プロパティの値を示す要素数が、2 以上の実数配列変数

rValueL プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueU プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の Z 軸を指定します。

rArray()

要素番号	要素番号定数
0	FG LOWERLEVEL
1	FG UPPERLEVEL

rValueL (単位: [N])

	値
最小値	-1000 (デフォルト)
最大値	1000

rValueU (単位: [N])

	値
最小値	-1000
最大値	1000 (デフォルト)

詳細説明

XX_Levels は、並進方向の指定軸の力の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

rValueL が下側閾値です。rValueU は、上側閾値です。rValueL < rValueU の関係となるようにしてください。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

Fx 方向の力が下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FT1.Enabled, True, False, False, False, False, False, False, False
    FSet FT1.Fx_Polarity, FG_OUT
    FSet FT1.Fx_Levels, -50, 50
    Trap 1, FT1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

Fx_LPF_Enabled, Fy_LPF_Enabled, Fz_LPF_Enabled プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

解説

並進方向の力の指定軸におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_LPF_Enabled, bVar*

FSet *Object.XX_LPF_Enabled, bValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル), FM(数値), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

bVar プロパティの値を示す Boolean 型変数

bValue プロパティの値を示す Boolean 型の値、または式

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の Z 軸を指定します。

bValue

定数名	値	内容
False	0	ローパスフィルターを無効にします。(デフォルト)
True	-1	ローパスフィルターを有効にします。

詳細説明

フォース座標の並進方向の指定軸における力のローパスフィルターを有効/無効を指定、または返します。

ローパスフィルターを有効にすると、信号のノイズ成分を低減することができますが、速い信号変化への追従性が悪くなります。

ローパスフィルターは、AvgForces ステータス、PeakForces ステータス、フォーストリガー機能、フォースモニターに適用されます。Forces ステータスには適用されません。

使用例

Fx にローパスフィルターを設定して、力のピークデータを取得する例です。

```
Function GetPeakForceTest
    Real myPeakForce
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FM1.Fx_LPF_Enabled, True
    FSet FM1.Fx_LPF_TimeConstant, 0.02
    FSet FM1.PeakForceClear, True, True, True, True, True, True
    Wait 10
    FGet FM1.Fx_PeakForce, myPeakForce
    Print myPeakForce
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

Fx_LPF_TimeConstant, Fy_LPF_TimeConstant, Fz_LPF_TimeConstant プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

解説

並進方向の力の指定軸に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_LPF_TimeConstant, rVar*

FSet *Object.XX_LPF_TimeConstant, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル), FM(数値), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数型変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の Z 軸を指定します。

rValue (単位: [sec])

	値
最小値	0.002
最大値	5

デフォルト: 0.01

詳細説明

フォーストリガー機能またはフォースモニター機能の並進方向の指定軸におけるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。

ローパスフィルターの時定数はステップ入力を与えた場合に、入力値の $1-e^{-1}$ (約 63.2%) へ到達するのにかかる時間です。

時定数を大きくすると、信号のノイズ成分をより低減することができますが、速い信号変化への追従性がより悪くなります。

ローパスフィルターは、AvgForces ステータス、PeakForces ステータス、フォーストリガー機能、フォースモニターに適用されます。Forces ステータスには、適用されません。

使用例

Fx にローパスフィルターを設定して、力のピークデータを取得する例です。

```
Function GetPeakForceTest
    Real myPeakForce
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FM1.Fx_LPF_Enabled, True
    FSet FM1.Fx_LPF_TimeConstant, 0.02
    FSet FM1.PeakForceClear, True, True, True, True, True, True
    Wait 10
    FGet FM1.Fx_PeakForce, myPeakForce
    Print myPeakForce
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

Fx_Mass, Fy_Mass, Fz_Mass プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

並進方向の力の指定軸における力制御の仮想慣性係数を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FSet *Object.XX_Mass, rValue*

FGet *Object.XX_Mass, rVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値)、FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数型変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の Z 軸を指定します。

rValue (単位: [mN/(mm/sec²) = kg])

	値
最小値	0.001
最大値	1000

デフォルト: 10

詳細説明

設定したフォース座標の、並進方向の力の指定軸における力制御の仮想慣性係数を 設定、または返します。

係数の詳細は、次のマニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 オプション Force Guide 7.0

使用例

Fx に仮想弾性係数, 仮想粘性係数, 仮想慣性係数を設定して、力制御機能を有効にした動作を行なう例です。

```
Function Test_Mass
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FC1.Enabled, True, False, False, False, False, False
    FSet FC1.Fx_Spring, 0.01
    FSet FC1.Fx_Damper, 4
    FSet FC1.Fx_Mass, 5
    Move CurPos +X(10) FC1
Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#

Fx_PeakForce, Fy_PeakForce, Fz_PeakForce ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

並進方向の指定軸の力のピーク値を返します。

用法

FGet *Object.XX_PeakForce, rVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値)、FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数変数

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の Z 軸を指定します。

詳細説明

XX_PeakForce は、並進方向の指定軸の力のピーク値を返します。

XX_PeakForce 実行前に、PeakForceClear を実行してください。

使用例

Fx 方向の力のピーク値を測定する例です。

```
Function CheckPeakForce
    Double PF
    FSet FC1.Enabled, True, False, False, False, False, False, False
    FSet FC1.TargetForces, 10, 0, 0, 0, 0, 0, 0
    FSet FS1.Reset
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    FSet FM1.PeakForceClear, True, False, False, False, False, False, False,
False
    FCKeep FC1, 10
    FGet FM1.Fx_PeakForce, PF
    Print PF
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Fx_Polarity, Fy_Polarity, Fz_Polarity プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

並進方向の指定軸において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.XX_Polarity, iVar

FSet Object.XX_Polarity, iValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の Z 軸を指定します。

iValue

定数名	値	内容
FG_OUT	0	下側閾値と上側閾値の間から出たとき有効にします。(デフォルト)
FG_IN	1	下側閾値と上側閾値の間に入ったとき有効にします。

詳細説明

XX_Polarity は、並進方向の指定軸において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。

使用例

Fx 方向の力が上側閾値以上、下側閾値以下だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingPolarity
    FSet FT1.Enabled, True, False, False, False, False, False, False, False
    FSet FT1.Fx_Polarity, FG_OUT
    FSet FT1.Fx_Levels, -50, 50
    Trap 1, FT1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

Fx_Spring, Fy_Spring, Fz_Spring プロパティー

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

並進方向の力の指定軸における力制御の仮想弾性係数を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_Spring, rVar*

FSet *Object.XX_Spring, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティー名を示す文字列

rVar プロパティーの値を示す実数型変数

rValue プロパティーの新しい値を示す実数値、または式

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の Z 軸を指定します。

rValue (単位: N/mm)

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	100

詳細説明

設定したフォース座標の指定軸における力制御の仮想弾性係数を 設定、または返します。

係数の詳細は、次のマニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 オプション Force Guide 7.0

使用例

Fx に、仮想弾性係数, 仮想粘性係数, 仮想慣性係数を設定して力制御機能を入れた動作を行なう例です。

```
FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1
FSet FC1.Enabled, True, False, False, False, False, False
FSet FC1.Fx_Spring, 0.01
FSet FC1.Fx_Damper, 4
FSet FC1.Fx_Mass, 5
Move CurPos +X(10) FC1
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#

Fx_TargetForce, Fy_TargetForce, Fz_TargetForce プロパティー

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

フォース座標の並進方向の力の指定軸における目標力を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_TargetForce, rVar*

FSet *Object.XX_TargetForce, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティー名を示す文字列

rVar プロパティーの値を示す実数型変数

rValue プロパティーの新しい値を示す実数値、または式

値

XX

指定軸	説明
Fx	並進方向の X 軸を指定します。
Fy	並進方向の Y 軸を指定します。
Fz	並進方向の Z 軸を指定します。

rValue (単位: [N])

	値
最小値	力覚センサーの負の定格検出力
最大値	力覚センサーの正の定格検出力

デフォルト: 0

詳細説明

フォース座標の並進方向の力の指定軸における目標力を設定、または返します。

目標力に“0”を設定して力制御機能を実行した場合、ロボットは力が“0”になるように動くため、外力に倣う動作を行うことができます。

目標力を設定して力制御機能を利用する場合に、十分に時間が経過しても目標力に到達しないことがあります。この場合に正確に力を目標値に一致させたい場合は、**TargetForcePriorityMode** プロパティーを有効にしてください。ただし、**TargetForcePriorityMode** を有効にすると、力制御の仮想弾性係数、仮想粘性係数、仮想慣性係数が設定値通りに動かなくなり、動作が遅くなる場合があります。

使用例

Fz に、仮想弾性係数, 仮想粘性係数, 仮想慣性係数, 目標力を設定して、力制御機能を有効にした動作を行なう例です。

```
FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1
FSet FC1.Enabled, False, False, True, False, False, False
FSet FC1.Fz, 0.01, 4, 5
FSet FC1.Fz_TargetForce, 10
FCKeep FC1, 5
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#

F_CheckPos 関数

解説

指定位置がフォース動作制限オブジェクトで設定したトリガー条件を達成しているか、いないかを返します。

用法

F_CheckPos(Object [, Point1[, Point2]])

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値)、FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

Point1 基準位置を示すポイントデータ、ポイント指定
省略可能です。

Point2 基準位置を示すポイントデータ、ポイント指定
省略可能です。

戻り値

番号	定数	内容
0	False	トリガー条件を達成していない
-1	True	トリガー条件を達成している

指定位置がフォース動作制限オブジェクトで設定したトリガー条件を達成しているか、いないかを返します。

詳細説明

指定位置がフォース動作制限オブジェクトで設定したトリガー条件を達成しているか、いないかを返します。本関数を使用する場合は **HoldTimeThresh** を“0”としてトリガー条件を達成しているか、いないかが判定されます。

本関数は **TriggerMode** プロパティで指定した監視対象により、用法が異なります。

TriggerMode で **FG_REL_COORD_SYS**, **FG_REL_TOOL**, **FG_REL_JOINT** を指定した場合

Point1 を基準とした、**Point2** の相対位置姿勢または相対関節角度についてのフォース動作制限の達成状態を評価します。

基準となる **Point1** は省略できません。省略した場合はエラーとなります。

評価する対象位置となる **Point2** を省略した場合は、**Point1** を基準とした、現在位置(**CurPos**)の相対位置姿勢または相対関節角度についてのフォース動作制限の達成状態を評価します。

TriggerMode で **FG_ABS_COORD_SYS**, **FG_REL_POINT**, **FG_ABS_JOINT** を指定した場合

フォース動作制限オブジェクトで設定した座標系に対する、**Point1** の位置姿勢または関節角度についてのフォース動作制限の達成状態を評価します。

Point2 は指定できません。指定した場合はエラーとなります。

評価する対象となる **Point1** は省略可能です。**Point1** を省略した場合は、フォース動作制限機能で設定した座標系に対する、現在位置(**CurPos**)の位置姿勢または関節角度についてのフォース動作制限の達成条件を評価します。

TriggerMode で FG_FRC_CORRECTION を指定した場合

力制御機能による補正量について、フォース動作制限の達成状態を評価します。
Point1, Point2 は不要です。指定した場合はエラーとなります。

使用例

ベース座標系におけるロボットの現在位置(CurPos)の Z 座標が、指定範囲(-10~10)に入っているかどうかを表示する例です。入っている場合は、True(-1)が表示されます。

```
Function F_CheckPosTest
    Print F_CheckPos (FMR1)
End
```

```
Function F_CheckPosTest
    FSet FMR1.TriggerMode, FG_ABS_COORD_SYS
        ' 指定座標系における位置姿勢を評価するように設定する
    FSet FMR1.PosEnabled, False, False, True, False, False
        ' Z 方向のみ有効に設定する
    FSet FMR1.PosZ_Levels, -10, 10
        ' Z の上下限閾値を-10~10mm に設定する
    FSet FMR1.PosZ_Polarity, FG_IN
        ' 上下限閾値の範囲内に入っている場合を達成条件として設定する
    FSet FMR1.RobotTool, FG_CURRENT_TOOL
        ' 現在選択しているツールを基準として設定する
    FSet FMR1.RobotLocal, 0
        ' ベース座標系を基準として設定する

    Print F_CheckPos (FMR1)
End
```

参照

TriggerMode, フォース動作制限オブジェクト FMR#

F_DestPos 関数

解説

力制御機能の影響をのぞいた位置制御のみの最終仮想目標位置を返します。

用法

F_DestPos

戻り値

力制御機能の影響をのぞいた位置制御のみの最終仮想目標位置を返します。

詳細説明

位置制御の最終仮想目標位置を返します。

位置制御の最終仮想目標位置は、本来の動作コマンドが動こうとした仮想的な最終目標位置です。力制御機能を使う場合、力によって補正されるため、この目標位置には到達しません。また動作の開始直後であっても、最終目標位置を返すため、ロボットの現在位置ではないことに注意してください。ただし、ロボットが停止している場合は、現在位置と一致します。

使用例

位置制御指令位置を表示する例です。

```
Function F_DestPosTest
    Print F_DestPos
End
```

参照

F_RefPos 関数

F_FlangeOffset ステートメント

適用

ロボットオブジェクト Robot

解説

Tool 0 (TCP0, J6 フランジ)座標系における力覚センサーの位置姿勢を設定、または返します。

用法

F_FlangeOffset

F_FlangeOffset *x_rValue, y_rValue, z_rValue, u_rValue, v_rValue, w_rValue*

x_rValue, ... 新しい値を示す数値、または式

詳細説明

Tool 0 座標系における力覚センサーの底面中心の位置姿勢を設定、または返します。

Tool 0 と力覚センサーの位置関係が変化した場合に使用します。設定をあやまると、センサー値が想定した座標系で取得することができなくなるため、正確に設定してフォース機能を使用してください。

使用例

力覚センサーのフランジ位置(10, 10, 10, 5, 5, 10)を設定して、設定した結果を確認する例です。

```
> F_FlangeOffset 10, 10, 10, 5, 5, 10
> F_FlangeOffset
      10.000,      10.000,      10.000,      5.000,      5.000,      10.000
```

参照

ロボットオブジェクト Robot

F_GravityDirection ステートメント

適用

ロボットオブジェクト Robot

解説

ロボットオブジェクトの重力方向ベクトルで設定、または返します。

用法

F_GravityDirection

F_GravityDirection *x_rValue, y_rValue, z_rValue*

x_rValue, ... 新しい値を示す数値、または式

詳細説明

ベース座標における重力加速度ベクトルの向きを設定、または返します。

重力方向のみを設定するため、

$$rValueX^2 + rValueY^2 + rValueZ^2 = 1$$

となるように設定することを推奨します。

(rValueX, rValueY, rValueZ) = (0, 0, 0)を設定すると重力方向が定まらないためエラーになります。

使用例

重力方向を(10, 10, 10)で設定して、設定した結果を確認する例です。

```
> F_GravityDirection 10, 10, 10
> F_GravityDirection
    10.000,    10.000,    10.000
```

参照

ロボットオブジェクト Robot

F_OffsetPos 関数

解説

基準ポイントから指定距離、および角度を相対移動した位置を返します。

用法

F_OffsetPos(Point1, Point2, iValue, iValueL)

F_OffsetPos(Point1, Point2, iValue)

F_OffsetPos(Point1, iValue, iValueL)

F_OffsetPos(Point1, iValue)

Point1 相対移動量を示すポイントデータ、ポイント指定

Point2 基準位置を示すポイントデータ、ポイント指定
省略可能です。

iValue 相対移動させる座標系を示す整数、または式

iValueL 相対移動させるローカル座標系を示す整数、または式
iValue でローカル座標系を指定した場合のみ指定します。

戻り値

基準ポイントから指定距離、および角度を相対移動した位置を返します。

値

iValue

定数名	値	内容
FG_BASE	0	ベース座標系で相対移動させます。
FG_LOCAL	1	ローカル座標系で相対移動させます。 iValueL の指定が同時に必要です。
FG_TOOL	2	ツール座標系で相対移動させます。

iValueL

	値
最小値	0
最大値	15

デフォルト: なし

詳細説明

基準ポイントから指定距離、および角度を相対移動した位置を返します。本命令は移動命令ではないため、ロボットは移動しません。

iValue に FG_BASE を指定した場合は、ベース座標系の方向を基準として、Point1 で指定した相対移動量を移動した位置を計算します。

FG_LOCAL を指定した場合は、iValueL で指定したローカル座標系の方向を基準として相対位置を計算します。

FG_TOOL を指定した場合は、現在選択されているツール座標系の方向を基準として、相対位置を計算します。

Point1 は、相対移動量を表します。X, Y, Z, U, V, W, S, T の値のみを参照し、その他の Hand などのフラグ情報は使用されません。

Point2 は、相対移動位置を求めるための基準位置を示します。Point2 を省略した場合は、F_DestPos で取得可能な位置制御の最終仮想目標位置を基準位置として計算します。

Point2 で定義されていない値に対して、Point1 で移動量を指定した場合はエラーになります。

例えば、Point1 を“XY(10,0,0,0,0,0):ST(10, 10)”として、Point2 を“XY(10,0,0,0,0,0)”と指定した場合、Point2 では、S および T の値が定義されず、Point1 では定義されるため、エラーとなります。

使用例

相対移動位置を表示する例です。

```
Function F_OffsetPosTest
    Print F_OffsetPos (P0, P1, FG_BASE)
    Print F_OffsetPos (XY(10,0,0,0,0,0), P1, FG_BASE)
        'P1 から Base 座標系の X 方向に 10mm 移動した位置
    Print F_OffsetPos (XY(0,10,0,0,0,0), FG_LOCAL, 1)
        '位置制御の最終仮想目標位置から Local1 座標系の Y 方向に 10mm 移動した位置
    Print F_OffsetPos (P0, P1, FG_BASE)

Fend
```

参照

F_DestPos 関数

F_RefPos 関数

解説

力制御機能の影響をのぞいた位置制御のみの現在の仮想指令位置を返します。

用法

F_RefPos

戻り値

力制御機能の影響をのぞいた位置制御のみの現在の仮想指令位置を返します。

詳細説明

位置制御仮想指令位置を返します。RefPos ステータスでの 2 個目の変数で取得できる位置と同じです。

位置制御仮想指令位置は、本来の動作コマンドが動こうとした仮想的な軌道を示します。力制御機能を有効にしている場合、仮想的な軌道に対して、実際の力に応じて補正された位置に、ロボットは動作します。

使用例

位置制御指令位置を表示する例です。

```
Function F_RefPosTest
    Print F_RefPos
End
```

参照

RefPos ステータス

GetRobotFCon 関数

解説

どのロボットが力制御機能を実行しているかを返します。

用法

GetRobotFCon

値

Bit	結果
0	ロボット 1 の状態
1	ロボット 2 の状態
2	ロボット 3 の状態
3	ロボット 4 の状態
4	ロボット 5 の状態
5	ロボット 6 の状態
6	ロボット 7 の状態
7	ロボット 8 の状態
8	ロボット 9 の状態
9	ロボット 10 の状態
10	ロボット 11 の状態
11	ロボット 12 の状態
12	ロボット 13 の状態
13	ロボット 14 の状態
14	ロボット 15 の状態
15	ロボット 16 の状態

各 Bit の値

- 0: 力制御機能未実行
- 1: 力制御機能実行中

戻り値

力制御機能を実行しているロボットのロボット番号に対応するビットを“1”にした整数値を返します。

ビット 0 がロボット 1 を表し、以降順番に各ビットが各ロボットを表します。

たとえば、ロボット 1 とロボット 3 が力制御をしている場合は、ビット 0 とビット 2 が“On”となるので“5”を返します。

GetRobotFCon 関数は、0~65535(16 進数 FFFF)までの値を返します。そのため Integer 型であつかえる範囲を超える場合があります。変数に値を代入する場合は、Int32 型または Int64 型変数を使用してください。

使用例

力制御機能を実行しているロボットを取得する例です。

```
Function TestGetRobotFCon
    Int32 iVar          'Int32 または Int64 型を使用してください
    Robot 1
    FCKeep FC1 CF, 5    'CF パラメーターにより力制御機能を継続
    Print GetRobotFCon  'ロボット 1 は力制御機能実行中のため“1”が表示される

    iVar = GetRobotFCon '状態を変数に保存

    FCKeep FC1, 5       'FCKeep 終了時, 力制御機能は停止する
    Print GetRobotFCon  'ロボット 1 は力制御機能停止中のため“0”が表示される
Fend
```

参照

FCKeep, FCEnd, フォースコントロールオブジェクト FC#

GravityCenter プロパティ

適用

マスプロパティオブジェクト MP#

解説

力覚センサーよりも先端側のハンドとワークの全体の重心位置を 設定、または返します。

用法

MPGet *Object.GravityCenter, rArray()*

MPSet *Object.GravityCenter, rValueX, rValueY, rValueZ*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、MP(数値), MP(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す最大要素数が 3 以上の実数配列変数

rVvalueX プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueY プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueZ プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_X	重心の X 方向位置
1	FG_Y	重心の Y 方向位置
2	FG_Z	重心の Z 方向位置

rVvalueX, rValueY, rValueZ (単位: [mm])

	値
最小値	-2000
最大値	2000

デフォルト: 0

詳細説明

力覚センサーよりも先端側(力覚センサーは含まない)のハンドとワークの全体の重心位置を 設定、または返します。

ツール 0 座標系(ロボット手先中央基準)における重心位置を設定してください。

マスプロパティオブジェクトは、フォース機能での重力による影響を補償するために利用されます。

使用例

マスプロパティオブジェクトを設定後、力制御機能を利用して動作する例です。

```
> MPSet MP1.GravityCenter, 10, 10, 100
> MPSet MP1.Mass, 2
> MP 1
> Move CurPos +TLW(10) FC1 ROT
```

参照

マスプロパティオブジェクト MP#

GravityDirection プロパティ

適用

ロボットオブジェクト Robot

解説

ロボットの重力方向を 設定、または返します。

用法

FGet Robot.GravityDirection, rArray()

FSet Robot.GravityDirection, rValueX, rValueY, rValueZ

rArray() プロパティの値を示す最大要素数が 3 以上の実数配列変数

rValueX プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueY プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueZ プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_X	重力方向ベクトルの X 成分
1	FG_Y	重力方向ベクトルの Y 成分
2	FG_Z	重力方向ベクトルの Z 成分

rValueX, rValueY, rValueZ

	値
最小値	-1
最大値	1

デフォルト: (*rValueX, rValueY, rValueZ*) = (0, 0, -1)

NOTE: (*rValueX, rValueY, rValueZ*) = (0, 0, 0)を設定するとエラーになります。

詳細説明

ベース座標における重力加速度ベクトルの向きを 設定、または返します。

重力方向のみを設定するため、

$$rValueX^2 + rValueY^2 + rValueZ^2 = 1$$

となるように設定することを推奨します。

(*rValueX, rValueY, rValueZ*) = (0, 0, 0)を設定すると重力方向が定まらないためエラーになります。

使用例

重力方向およびマスプロパティオブジェクトを設定後、力制御機能を利用して動作する例です。

```
> FSet Robot.GravityDirection, 0, 0, -1
> MPSet MP1.GravityCenter, 10, 10, 100
> MPSet MP1.Mass, 2
> MP 1
> Move CurPos +TLW(10) FC1 ROT
```

参照

ロボットオブジェクト Robot

HoldTimeThresh プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

フォーストリガー、またはフォース動作制限オブジェクトについて、トリガー条件を達成したと判定する継続時間を 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.HoldTimeThresh, rVar*

FSet *Object.HoldTimeThresh, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FMR(数値), FT(ラベル), FMR(ラベル)のいずれかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rValue (単位: [sec])

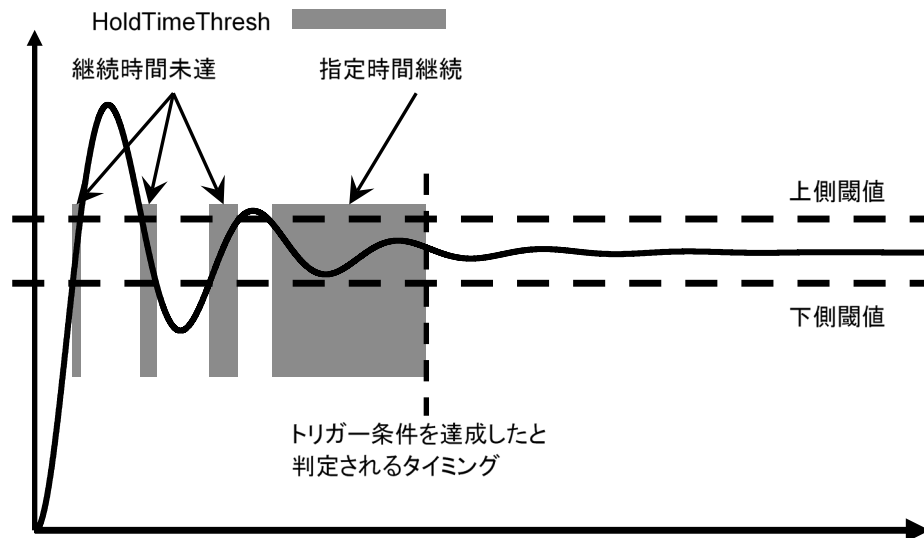
	値
最小値	0
最大値	10

デフォルト: 0

詳細説明

フォーストリガー、またはフォース動作制限について、トリガー条件を達成したと判定する継続時間を設定、または確認する場合に本プロパティを使用します。

HoldTimeThresh で指定した時間の間、フォーストリガー、またはフォース動作制限オブジェクトに指定されている条件が継続された場合、トリガー条件を達成したと判定されます。HoldTimeThresh に“0”を指定した場合、フォーストリガー、またはフォース動作制限オブジェクトに指定されている条件が達成された時点でトリガー条件を達成したと判定されます。力、または位置姿勢が安定したことを検出したい場合や、ノイズや振動による影響を除去したい場合に使用します。



使用例

HoldTimeThresh を 設定、または取得する例です。

```
Function Test_HoldTimeThresh
    Integer rVar
    FSet FT1.HoldTimeThresh, 0.1
    FGet FT1.HoldTimeThresh, rVar
    Print rVar
End
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

J1_Enabled, J2_Enabled, J3_Enabled, J4_Enabled, J5_Enabled, J6_Enabled プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

関節位置についてフォース動作制限機能の有効/無効を個別に設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_Enabled, bVar*

FSet *Object.XX_Enabled, bValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数

XX プロパティ名を示す文字列

bVar プロパティの値を示す Boolean 変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

XX

指定軸	説明
J1	関節位置として J1 を指定します。
J2	関節位置として J2 を指定します。
J3	関節位置として J3 を指定します。
J4	関節位置として J4 を指定します。
J5	関節位置として J5 を指定します。
J6	関節位置として J6 を指定します。

bValue

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

関節位置についてフォース動作制限機能の有効/無効を個別に設定、または返します。

使用例

フォース動作制限オブジェクトに対して J1 の関節位置のフォース動作制限機能を有効にする例です。

```
> FSet FMR1.J1_Enabled, True
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

J1_Levels, J2_Levels, J3_Levels, J4_Levels, J5_Levels, J6_Levels プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

関節位置の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_Levels, rArray()*

FSet *Object.XX_Levels, rValueL, rValueU*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値)、FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rArray() プロパティの値を示す要素数が、2 以上の実数配列変数

rValueL プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueU プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

XX

指定軸	説明
J1	J1 を指定します。
J2	J2 を指定します。
J3	J3 を指定します。
J4	J4 を指定します。
J5	J5 を指定します。
J6	J6 を指定します。

rArray()

要素番号	要素番号定数
0	FG_LOWERLEVEL
1	FG_UPPERLEVEL

rValueL (単位: [Degree])

	軸	値
最小値	J1, J2, J5, J6	-360
	J3, J4	-1000 (デフォルト)
最大値	J1, J2, J3, J5, J6	360
	J4	1000

rValueU (単位: [Degree])

	軸	値
最小値	J1, J2, J5, J6	-360
	J3, J4	-1000
最大値	J1, J2, J3, J5, J6	360 (デフォルト)
	J4	1000

詳細説明

XX_Levels は、関節位置の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

rValueL が下側閾値です。rValueU は、上側閾値です。rValueL < rValueU の関係となるようにしてください。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

J1 の関節位置が下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FMR1.JointEnabled, True, False, False, False, False, False
    FSet FMR1.J1_Polarity, FG_OUT
    FSet FMR1.J1_Levels, -90, 90
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

J1_Polarity, J2_Polarity, J3_Polarity, J4_Polarity, J5_Polarity, J6_Polarity プロパティー

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

関節位置において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.XX_Polarity, iVar

FSet Object.XX_Polarity, iValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティー名を示す文字列

iVar プロパティーの値を示す整数変数

iValue プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

値

XX

指定軸	説明
J1	J1 を指定します。
J2	J2 を指定します。
J3	J3 を指定します。
J4	J4 を指定します。
J5	J5 を指定します。
J6	J6 を指定します。

iValue

定数名	値	内容
FG_OUT	0	下側閾値と上側閾値の間から出たとき有効にします。(デフォルト)
FG_IN	1	下側閾値と上側閾値の間に入ったとき有効にします。

詳細説明

XX_Polarity は、関節位置において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを 設定、または返します。

使用例

J1 の関節位置が下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingPolarity
    FSet FMR1.JointEnabled, True, False, False, False, False, False
    FSet FMR1.J1_Polarity, FG_OUT
    FSet FMR1.J1_Levels, -90, 90
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

JointEnabled プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

各関節のフォース動作制限機能の有効/無効をまとめて設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.JointEnabled, bArray()*

FSet *Object.JointEnabled, bValueJ1, bValueJ2, bValueJ3, bValueJ4, bValueJ5, bValueJ6*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

bArray() プロパティの値を示す要素数が 6、以上の実数配列変数

bValueJ1 プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueJ2 プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueJ3 プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueJ4 プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueJ5 プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueJ6 プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

bArray() :

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_J1	J1 の有効/無効を設定します。
1	FG_J2	J2 の有効/無効を設定します。
2	FG_J3	J3 の有効/無効を設定します。
3	FG_J4	J4 の有効/無効を設定します。
4	FG_J5	J5 の有効/無効を設定します。
5	FG_J6	J6 の有効/無効を設定します。

bValueJ1, bValueJ2, bValueJ3, bValueJ4, bValueJ5, bValueJ6

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

各関節のフォース動作制限機能の有効/無効をまとめて設定、または返します。

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

JointLowerLevels プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

各関節の回転角度の下側閾値を同時に 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.JointLowerLevels, rArray()*
FSet *Object.JointLowerLevels, rValueJ1, rValueJ2, rValueJ3, rValueJ4, rValueJ5, rValueJ6*
Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。
rArray() プロパティの値を示す要素数が、6 以上の実数配列変数
rValueJ1 プロパティの新しい値を示す実数値、または式
rValueJ2 プロパティの新しい値を示す実数値、または式
rValueJ3 プロパティの新しい値を示す実数値、または式
rValueJ4 プロパティの新しい値を示す実数値、または式
rValueJ5 プロパティの新しい値を示す実数値、または式
rValueJ6 プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_J1	J1 の回転角度の上側閾値を取得します。
1	FG_J2	J2 の回転角度の上側閾値を取得します。
2	FG_J3	J3 の回転角度の上側閾値を取得します。
3	FG_J4	J4 の回転角度の上側閾値を取得します。
4	FG_J5	J5 の回転角度の上側閾値を取得します。
5	FG_J6	J6 の回転角度の上側閾値を取得します。

rValueJ1, rValueJ2, rValueJ3, rValueJ4, rValueJ5, rValueJ6 (単位: [Degree])

	値
最小値	-360 (デフォルト)
最大値	360

詳細説明

JointLowerLevels は、各関節の回転角度の下側閾値を同時に設定、または返します。

JointLowerLevels < JointUpperLevels の関係となるようにしてください。

各関節の回転角度の下側閾値を同時に記述するため、関節ごとに記述するよりも少ない行数で記述できます。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

回転角度が下側閾値以下だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FMR1.JointEnabled, True, True, True, True, True, True, True
    FSet FMR1.JointPolarities, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT
    FSet FMR1.JointLowerLevels, 90, 90, 90, 90, 90, 90
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

JointPolarities プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

各関節において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.JointPolarities, iArray()*

FSet *Object.JointPolarities, iValueJ1, iValueJ2, iValueJ3, iValueJ4, iValueJ5, iValueJ6*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

iArray() プロパティの値を示す要素数が、6 以上の実数配列変数

iValueJ1 プロパティの新しい値を示す整数値、または式

iValueJ2 プロパティの新しい値を示す整数値、または式

iValueJ3 プロパティの新しい値を示す整数値、または式

iValueJ4 プロパティの新しい値を示す整数値、または式

iValueJ5 プロパティの新しい値を示す整数値、または式

iValueJ6 プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_J1	J1 において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを返します。
1	FG_J2	J2 において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを返します。
2	FG_J3	J3 において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを返します。
3	FG_J4	J4 において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを返します。
4	FG_J5	J5 において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを返します。
5	FG_J6	J6 において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを返します。

iValueJ1, iValueJ2, iValueJ3, iValueJ4, iValueJ5, iValueJ6 (単位: 番号)

定数名	値	内容
FG_OUT	0	下側閾値と上側閾値の間から出たとき有効になる。(デフォルト)
FG_IN	1	下側閾値と上側閾値の間に入ったとき有効になる。

詳細説明

JointPolarities は、各関節において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを設定、または返します。

各関節の動作制限設定を同時に記述するため、関節ごとに記述するよりも少ない行数で記述できます。

使用例

各関節が上側閾値以上、または下側閾値以下だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingPolarities
    FSet FMR1.JointEnabled, True, True, True, True, True, True
    FSet FMR1.JointPolarities, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT
    FSet FMR1.JointLowerLevels, -90, -90, -90, -90, -90, -90
    FSet FMR1.JointUpperLevels, 90, 90, 90, 90, 90, 90
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

JointUpperLevels プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

各関節の回転角度の上側閾値を同時に設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

- FGet** *Object.JointUpperLevels, rArray()*
- FSet** *Object.JointUpperLevels, rValueJ1, rValueJ2, rValueJ3, rValueJ4, rValueJ5, rValueJ6*
- Object* オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。
- rArray()* プロパティの値を示す要素数が、6 以上の実数配列変数
- rValueJ1* プロパティの新しい値を示す実数値、または式
- rValueJ2* プロパティの新しい値を示す実数値、または式
- rValueJ3* プロパティの新しい値を示す実数値、または式
- rValueJ4* プロパティの新しい値を示す実数値、または式
- rValueJ5* プロパティの新しい値を示す実数値、または式
- rValueJ6* プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()		
要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_J1	J1 の回転角度の上側閾値を取得します。
1	FG_J2	J2 の回転角度の上側閾値を取得します。
2	FG_J3	J3 の回転角度の上側閾値を取得します。
3	FG_J4	J4 の回転角度の上側閾値を取得します。
4	FG_J5	J5 の回転角度の上側閾値を取得します。
5	FG_J6	J6 の回転角度の上側閾値を取得します。

rValueJ1, rValueJ2, rValueJ3, rValueJ4, rValueJ5, rValueJ6 (単位: [Degree])

	値
最小値	-360
最大値	360 (デフォルト)

詳細説明

JointUpperLevels は、各関節の回転角度の上側閾値を同時に設定、または返します。

JointLowerLevels < JointUpperLevels の関係となるようにしてください。

各関節の回転角度の上側閾値を同時に記述するため、関節ごとに記述するよりも少ない行数で記述できます。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

回転角度が上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FMR1.JointEnabled, True, True, True, True, True, True
    FSet FMR1.JointPolarities, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT
    FSet FMR1.JointUpperLevels, 90, 90, 90, 90, 90, 90
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

Label プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォース座標系オブジェクト FCS#,
 フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#,
 フォース動作制限オブジェクト FMR#, マスプロパティオブジェクト MP#,
 フォースセンサーオブジェクト FS#

解説

各フォースオブジェクト、およびフォースセンサーオブジェクトのラベルを参照し、各フォースオブジェクトのラベルを設定します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object1.Label*, *sVar\$*

FSet *Object2.Label*, *sValue\$*

MPGet *Object3.Label*, *sVar\$*

MPSet *Object3.Label*, *sValue\$*

Object1 オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FC(数値), FCS(数値), FT(数値), FM(数値), FMR(数値), FS(数値)のいずれかとして指定します。

Object2 オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FC(数値), FCS(数値), FT(数値), FM(数値), FMR(数値)のいずれかとして指定します。

Object3 オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、MP(数値)として指定します。

sVar\$ プロパティの値を示す文字列変数

sValue\$ プロパティの新しい値を示す文字列、または式

値

文字列型

半角文字で最大 32 文字、全角文字で最大 16 文字の英数字、日本語、アンダースコアが使用できます。ただし、先頭は英字と日本語のみ使用できます。大文字でも小文字でもかまいません。

詳細説明

フォースオブジェクトは、ラベルの参照、および設定ができます。フォースセンサーオブジェクトは、ラベルの参照ができます。設定は できません。

フォースセンサーオブジェクトのラベル値は、設定した力覚センサーのセンサー名を参照します。

他のプロパティとオブジェクトの指定に違いがあります。他のプロパティは、番号とラベルによるオブジェクトの指定ができますが、Label プロパティは、番号によるオブジェクトの指定のみとなります。

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォース座標系オブジェクト FCS#,
フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#,
フォース動作制限オブジェクト FMR#, マスプロパティオブジェクト MP#,
フォースセンサーオブジェクト FS#

LastExecObject リザルト

解説

フォースガイドシーケンスについて、最後に実行したフォースガイドオブジェクト名を返します。

用法

FGGet Sequence.LastExecObject, sVar\$

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

sVar\$ 返される値を示す文字列変数

詳細説明

フォースガイドシーケンスについて、最後に実行したフォースガイドオブジェクト名を返します。フォースガイドシーケンスが失敗した場合に、どのフォースガイドオブジェクトまで進んだかを取得できます。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function LastExecObjectTest
    String sVar$
    Motor On

    FGRun Sequence1
    FGGet Sequence1.LastExecObject, sVar$      ' LastExecObject の取得
    Print sVar$

End
```

参照

FGGet, 汎用シーケンス, 貼付けシーケンス, ネジ締めシーケンス, 高さ検査シーケンス, 挿入シーケンス

LimitAccelJ プロパティー

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

力制御中の最大ジョイント加速度を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.LimitAccelJ, rVar*

FSet *Object.LimitAccelJ, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティーの値を示す実数型変数

rValue プロパティーの新しい値を示す実数値、または式

値

rValue (単位: [%])

	値
最小値	0.1
最大値	100 (デフォルト)

詳細説明

力制御中の最大ジョイント加速度を 設定、または返します。

LimitAccelJ プロパティーで設定する値は、最大加速度に対する割合を示します。

力制御中に、LimitAccelJ プロパティーで設定した値より大きな加速度でロボットが動作しようとしたとき、自動的に加速度を制限します。制限は、力制御中、常に有効となります。

LowPower モードで、力制御実行時に Accel のデフォルト値以上の値が LimitAccelJ プロパティーに設定されているとき、自動的に Accel のデフォルト値に補正されて動作します。

使用例

LimitAccelJ を使った簡単な動作プログラム例です。

Move 動作は、2[mm/sec²]の加速度で動作を行い、移動中に力制御によって加速度がジョイント速度の5%を超える動作をしようとしたとき、LimitAccelJ によって自動的に加速度が制限され、5%の加速度で動作します。

```
Function LimitAccelJTest
```

```
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL      ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1     ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0                ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1                ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10                 ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True            ' Fx の力制御を有効に設定

    FSet FC1.LimitAccelJ, 5              ' ジョイントの最大加速度を 5%に設定
    AccelS 2                             ' CP 動作の加速度を 2[mm/sec2]に設定

    Move P0 FC1                          ' 力制御あり の Move 動作
```

```
Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, Accel

LimitAccelR プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

力制御中の最大ツール姿勢変化加速度を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.LimitAccelR, rVar*

FSet *Object.LimitAccelR, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数型変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rValue (単位: [deg/sec²])

	値
最小値	0.1
最大値	5000

デフォルト: 100

詳細説明

力制御中の最大ツール姿勢変化加速度を設定、あるいは返します。

力制御中に、LimitAccelR プロパティで設定した値より大きな加速度でロボットが動作しようとしたとき、自動的に加速度を制限します。制限は、力制御中、常に有効となります。

ROT 修飾パラメーターを付加した動作コマンドと組み合わせて力制御を実行する場合、AccelR によって設定されるロボットの加速度よりも大きい値でなければなりません。

LowPower モードで、力制御実行時に AccelR のデフォルト値以上の値が LimitAccelR プロパティに設定されているとき、自動的に AccelR のデフォルト値に補正されて動作します。

使用例

LimitAccelR を使った簡単な動作プログラム例です。

Move 動作は、2[deg/sec²]の加速度で動作を行い、移動中に力制御によって加速度が 5[deg/sec²]を超える動作をしようとしたとき、LimitAccelR によって自動的に加速度が制限され、5[deg/sec²]の加速度で動作します。

```
Function LimitAccelRTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL      ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1     ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0                ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1                ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10                 ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True            ' Fx の力制御を有効に設定

    FSet FC1.LimitAccelR, 5              ' ツール姿勢変化の最大加速度を 5[deg/sec2]に設定
    AccelR 2                             ' CP 動作の加速度を 2[deg/sec2]に設定

    Move P0 FC1 ROT                      ' 力制御あり の Move 動作

Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, AccelR

LimitAccelS プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

力制御中の最大ツール位置変化加速度を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.LimitAccelS, rVar*

FSet *Object.LimitAccelS, rValue*

Object オブジェクト、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値)、FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数型変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rValue (単位: [mm/sec²])

ロボット機種	最大値	最小値	デフォルト
N2-A450**	5,000	0.1	200
C4-*901**	15,000		
G3, G6, G10, G20, GX シリーズ, RS シリーズ, C4-*601**, C8 シリーズ, C12 シリーズ, N6	25,000		

詳細説明

力制御中の最大ツール位置変化加速度を設定、または返します。

力制御中に、LimitAccelS プロパティで設定した値より大きな加速度でロボットが動作しようとしたとき、自動的に加速度を制限します。制限は、力制御中、常に有効となります。

FCKeep 以外の ROT 修飾パラメーターを付加しない動作コマンドと組み合わせて力制御を実行する場合、AccelS によって設定されるロボットの加速度よりも大きい値でなければなりません。

LowPower モードで力制御実行時に、AccelS のデフォルト値以上の値が LimitAccelS プロパティに設定されているとき、自動的に AccelS のデフォルト値に補正されて動作します。

使用例

LimitAccelS を使った簡単な動作プログラム例です。

Move 動作は、 $2[\text{mm}/\text{sec}^2]$ の加速度で動作を行い、移動中に力制御によって加速度が $5[\text{mm}/\text{sec}^2]$ を超える動作をしようとしたとき、LimitAccelS によって自動的に加速度が制限され、 $5[\text{mm}/\text{sec}^2]$ の加速度で動作します。

```
Function LimitAccelSTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL    ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1   ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0              ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1              ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10               ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True          ' Fx の力制御を有効に設定

    FSet FC1.LimitAccelS, 5            ' ツール位置変化の最大加速度を  $5[\text{mm}/\text{sec}^2]$ に設定
    AccelS 2                           ' CP 動作の加速度を  $2[\text{mm}/\text{sec}^2]$ に設定

    Move P0 FC1                        ' 力制御あり の Move 動作

Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, AccelS

LimitAccelSRJ プロパティー

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

力制御中の最大ジョイント加速度, 最大ツール位置変化加速度, 最大ツール姿勢変化加速度を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.LimitAccelSRJ, rArray()*

FSet *Object.LimitAccelSRJ, rValueS, rValueR, rValueJ*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

array() プロパティーの値を示す最大要素番号が、3 以上の実数配列変数

rValueS プロパティーの新しい値を示す実数値、または式

rValueR プロパティーの新しい値を示す実数値、または式

rValueJ プロパティーの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_LIMIT_S	最大ツール位置変化加速度
1	FG_LIMIT_R	最大ツール姿勢変化加速度
2	FG_LIMIT_J	最大ジョイント加速度

rValueS (単位: [mm/sec²])

ロボット機種	最大値	最小値	デフォルト
N2-A450**	5,000	0.1	200
C4-*901**	15,000		
G3, G6, G10, G20, GX シリーズ, RS シリーズ, C4-*601**, C8 シリーズ, C12 シリーズ, N6	25,000		

rValueR (単位: [deg/sec²])

	値
最小値	0.1
最大値	5000

デフォルト: 100

rValueJ (単位: [%])

	値
最小値	0.1
最大値	100 (デフォルト)

詳細説明

力制御中の最大ジョイント加速度, 最大ツール位置変化加速度, 最大ツール姿勢変化加速度を設定、または返します。

各値の詳細は、LimitAccelJ プロパティ、LimitAccelR プロパティ、LimitAccelS プロパティを参照してください。

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, LimitAccelJ プロパティ、LimitAccelR プロパティ、LimitAccelS プロパティ

LimitedStatus リザルト

解説

専用オブジェクトについて、制限条件の制限結果を返します。

用法

FGGet Sequence.Object.LimitedStatus, iVar

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数

iVar 返される値を示す整数型変数

値

iVar

Bit	結果
0	力に関する制限条件の達成状態
1	位置に関する制限条件の達成状態

各 Bit の値

0: 未達成

1: 達成

詳細説明

専用オブジェクトについて、制限条件の制限結果を返します。

各専用オブジェクトは、力に関する制限条件、位置に関する制限条件の内いくつかを使用できます。
LimitedStatus リザルトは、達成された制限条件の対応ビットを“1”にして、達成されていない制限条件の対応ビットを“0”にします。いずれかのビットが“1”になったとき、ロボットの動作は即時停止して実行中のオブジェクトを終了します。条件を達成したかによって、処理を分岐する場合に使用します。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function LimitedStatusTest
    Integer iVar

    Motor On
    FGRun Sequence1

    FGGet Sequence1.Paste01.LimitedStatus, iVar      ' LimitedStatus の取得
    ElseIf (iVar And &H02) <> 0 Then
        ' 位置に関する制限を達成した場合の処理
        —
        —
        —
    EndIf

Fend
```

参照

FGGet, 貼付けオブジェクト, ネジ締めオブジェクト, ネジ締め直しオブジェクト, 高さ検査オブジェクト, 挿入オブジェクト, 引張り試験オブジェクト

LimitSpeedJ プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

力制御中の最大ジョイント速度を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.LimitSpeedJ, rVar*

FSet *Object.LimitSpeedJ, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

rValue (単位: [%])

	値
最小値	0.1
最大値	100

デフォルト: 50

詳細説明

力制御中の最大ジョイント速度を設定、または返します。

LimitSpeedJ プロパティで設定する値は、最大速度に対する割合を示します。

力制御中に、LimitSpeedJ プロパティで設定した値より大きな速度でロボットが動作しようとしたとき、自動的に速度を制限します。制限は、力制御中、常に有効となります。

LowPower モードで、力制御実行時に Speed のデフォルト値以上の値が LimitSpeedJ プロパティに設定されているとき、自動的に Speed のデフォルト値に補正されて動作します。

使用例

LimitSpeedJ を使った簡単な動作プログラム例です。

Move 動作は、2[mm/sec]の速度で動作を行い、移動中に力制御によってジョイント速度が 5%を超える動作をしようとしたとき、LimitSpeedJ によって自動的に速度が制限され、5%の速度で動作します。

```
Function LimitSpeedJTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL      ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1     ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0                ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1                ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10                 ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True            ' Fx の力制御を有効に設定

    FSet FC1.LimitSpeedJ, 5              ' ジョイントの最大速度を 5%に設定
    SpeedS 2                             ' CP 動作の速度を 2[mm/sec]に設定

    Move P0 FC1                          ' 力制御あり の Move 動作

Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, Speed

LimitSpeedR プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

力制御中の最大ツール姿勢変化速度を 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.LimitSpeedR, rVar*

FSet *Object.LimitSpeedR, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

rValue (単位: [deg/sec])

	値
最小値	0.1
最大値	1000

デフォルト: 25

詳細説明

力制御中の最大ツール姿勢変化速度を設定、または返します。

力制御中に、LimitSpeedR プロパティで設定した値より大きな速度でロボットが動作しようとしたとき、自動的に速度を制限します。制限は、力制御中、常に有効となります。

ROT 修飾パラメーターを付加した動作コマンドと組み合わせて力制御を実行する場合、SpeedR によって設定されるロボットの速度よりも大きい値でなければなりません。

LowPower モードで力制御実行時に、SpeedR のデフォルト値以上の値が LimitSpeedR プロパティに設定されているとき、自動的に SpeedR のデフォルト値に補正されて動作します。

使用例

LimitSpeedR を使った簡単な動作プログラム例です。

Move 動作は、2[deg/sec]の速度で動作を行い、移動中に力制御によって速度が 5[deg/sec]を超える動作をしようとしたとき、LimitSpeedR によって自動的に速度が制限され、5[deg/sec]の速度で動作します。

```
Function LimitSpeedRTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL    ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1    ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0              ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1              ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10               ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True          ' Fx の力制御を有効に設定
    FSet FC1.LimitSpeedR, 5            ' ツール姿勢変化の最大速度を 5[deg/sec]に設定

    SpeedR 2                          ' CP 動作の速度を 2[deg/sec]に設定

    Move P0 FC1 ROT                   ' 力制御あり の Move 動作

Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, SpeedR

LimitSpeedS プロパティー

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

力制御中の最大ツール位置変化速度を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.LimitSpeedS, rVar*

FSet *Object.LimitSpeedS, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティーの値を示す実数変数

rValue プロパティーの新しい値を示す実数、または式

値

rValue (単位: [mm/sec])

	値
最小値	0.1
最大値	2000

デフォルト: 50

詳細説明

力制御中の最大ツール位置変化速度を 設定、または返します。

力制御中に、LimitSpeedS プロパティーで設定した値より大きな速度でロボットが動作しようとしたとき、自動的に速度を制限します。制限は、力制御中、常に有効となります。

FCKeep 以外の ROT 修飾パラメーターを付加しない動作コマンドと組み合わせて力制御を実行する場合、SpeedS によって設定されるロボットの速度よりも大きい値でなければなりません。

LowPower モードで、力制御実行時に SpeedS のデフォルト値以上の値が LimitSpeedS プロパティーに設定されているとき、自動的に SpeedS のデフォルト値に補正されて動作します。

使用例

LimitSpeedS を使った簡単な動作プログラム例です。

Move 動作は、2[mm/sec]の速度で動作を行い、移動中に力制御によって速度が 5[mm/sec]を超える動作をしようとしたとき、LimitSpeedS によって自動的に速度が制限され、5[mm/sec]の速度で動作します。

```
Function LimitSpeedSTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL      ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1     ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0                ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1                ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10                 ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True            ' Fx の力制御を有効に設定
    FSet FC1.LimitSpeedS, 5              ' ツール位置変化の最大速度を 5[mm/sec]に設定
    SpeedS 2                             ' CP 動作の速度を 2[mm/sec]に設定

    Move P0 FC1                          ' 力制御あり の Move 動作

End
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, SpeedS

LimitSpeedSRJ プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

力制御中の最大ジョイント速度, 最大ツール位置変化速度, 最大ツール姿勢変化速度を 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.LimitSpeedSRJ, rArray()***FSet** *Object.LimitSpeedSRJ, rValueS, rValueR, rValueJ*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す最大要素番号が 3 以上の実数配列変数

rValueS プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueR プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueJ プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_LIMIT_S	最大ツール位置変化速度
1	FG_LIMIT_R	最大ツール姿勢変化速度
2	FG_LIMIT_J	最大ジョイント速度

rValueS (単位: [mm/sec])

	値
最小値	0.1
最大値	2000

デフォルト: 50

rValueR (単位: [deg/sec])

	値
最小値	0.1
最大値	1000

デフォルト: 25

rValueJ (単位: [%])

	値
最小値	0.1
最大値	100

デフォルト: 50

詳細説明

力制御中の最大ジョイント速度, 最大ツール位置変化速度, 最大ツール姿勢変化速度を 設定、または返します。

各値の詳細は、LimitSpeedJ プロパティ、LimitSpeedR プロパティ、LimitSpeedS プロパティを参照してください。

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, LimitSpeedJ プロパティ、LimitSpeedR プロパティ、LimitSpeedS プロパティ

LogEnd プロパティ

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

センサー値やロボットの位置姿勢、ステップ情報や取得時間の記録を停止します。

本プロパティは、RC+7.4.0 (F/W7.4.0.0)以前の旧バージョン向けの機能です。RecordStart プロパティや RecordEnd プロパティの使用を推奨します。

即時実行

はい

用法

FSet *Object*.LogEnd

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FM(数値), FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

詳細説明

センサー値やロボットの位置姿勢、ステップ情報や取得時間の記録を実行中に、記録を停止するために本プロパティを使用します。

使用例

センサー1 のログ取得開始 (100msec 周期で 1 分間) から取得停止する例です。

```
Function Test_Log
  Integer iFileNum
  iFileNum = FreeFile
  WOpen "Forcelog.csv" As #iFileNum
  FSet FM1.ForceSensor, 1
  FSet FM1.LogStart, 60, 0.1, #iFileNum
  ...
  FSet FM1.LogEnd
  Close #iFileNum
Fend
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

LogStart プロパティ

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

センサー値やロボットの位置姿勢、ステップ情報や取得時間の記録を開始します。

本プロパティは、RC+7.4.0 (F/W7.4.0.0)以前の旧バージョン向けの機能です。RecordStart プロパティや RecordEnd プロパティの使用を推奨します。

即時実行

はい

用法

FSet *Object.LogStart, rValueD, rValueI, #iValueF*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値), FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

rValueD プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueI プロパティの新しい値を示す実数、または式

#iValueF プロパティの新しい値を示す整数型、または式

値

rValueD (測定時間 単位: [sec])

	値
最小値	0.01
最大値	60

デフォルト: なし

rValueI (測定間隔 単位: [sec])

	値
最小値	0.006
最大値	10

デフォルト: なし

#iValueF (ファイル番号)

	値
最小値	30
最大値	63

デフォルト: なし

詳細説明

センサー値やロボットの位置姿勢、ステップ ID や測定時間の記録を開始するために本プロパティを使用します。

ファイル形式:

SequentPeriodic, 測定開始時刻, 測定時間, 測定間隔, 力覚センサーシリアルコード, 力覚センサーラベル, フォースモニターオブジェクト番号, フォース座標オブジェクト番号

ElapsedTime[sec], Force(Fx), Force(Fy), Force(Fz), Torque(Tx), Torque(Ty), Torque(Tz), CurPos(X), CurPos(Y), CurPos(Z), CurPos(U), CurPos(V), CurPos(W), RefPos(X), RefPos(Y), RefPos(Z), DiffAngle(X), DiffAngle(Y), DiffAngle(Z), StepID, Time

(上記記載の後、実際の値が続けて記録されます。)

項目	単位	説明
測定開始時刻	-	測定を開始した時間です。 年/月/日 時:分:秒:ミリ秒で記録されます。
測定時間	sec	LogStart プロパティに指定した測定時間です。
測定間隔	sec	LogStart プロパティに指定した測定間隔です。
力覚センサーシリアルコード	-	記録する力覚センサーのシリアルコードです。
力覚センサーラベル	-	記録する力覚センサーに設定したラベルです。
フォースモニターオブジェクト番号	-	指定したフォースモニターオブジェクトの番号です。
フォース座標オブジェクト番号	-	指定したフォース座標オブジェクトの番号です。
Force(Fx)~(Fz) Torque(Tx)~(Tz)	N N・mm	フォース座標の各軸のセンサー値です。
CurPos(X)~(Z)	mm	ロボットの位置制御と力制御を含む指令位置です。
RefPos(X)~(Z)	mm	ロボットの位置制御のみの指令位置です。
DiffAngle(X)~(Z)	deg	ロボットの位置制御と力制御を含む指令方向と、位置制御のみの指令方向の差分です。差分は各軸の、なす角で計算されます。
StepID	-	StepID プロパティで設定した値です。
Time	-	データを測定した時間です。 年/月/日 時:分:秒:ミリ秒で記録されます。

使用例

センサー1 のログ取得開始 (100msec 周期で 1 分間) から取得停止する例です。

```
Function Test_Log
    Integer iFileNum
    iFileNum = FreeFile
    WOpen "Forcelog.csv" As #iFileNum
    FSet FM1.ForceSensor, 1
    FSet FM1.LogStart, 60, 0.1, #iFileNum
    ...
    FSet FM1.LogEnd
    Close #iFileNum
Fend
```

取得した例は、次のとおりです。

SequentPeriodic, 2000/01/01 01:02:03:004, 60.000000, 0.100000, AAAAA00001, Sensor1Label, FM0, FCS0

ElapsedTime[sec], Force(Fx), Force(Fy), Force(Fz), Torque(Tx), Torque(Ty), Torque(Tz), CurPos(X), CurPos(Y), CurPos(Z), CurPos(U), CurPos(V), CurPos(W), RefPos(X), RefPos(Y), RefPos(Z), DiffAngle(X), DiffAngle(Y), DiffAngle(Z), StepID, Time

0.100, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 565.000, 720.000, 0.000, -90.000, -90.000, 0.000, 565.000, 720.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0, 2000/01/01 01:02:03:004

(上記記載の後、実際の値が続けて記録されます。)

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

LowerLevels プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

各軸の力とトルクの下側閾値を同時に 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.LowerLevels*, *rArray*()

FSet *Object.LowerLevels*, *rValueFx*, *rValueFy*, *rValueFz*, *rValueTx*, *rValueTy*, *rValueTz* [, *rValueFmag*, *rValueTmag*]

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す要素数が、8 以上の実数配列変数

rValueFx プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueFy プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueFz プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueTx プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueTy プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueTz プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueFmag プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueTmag プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	Fx の力の下側閾値を取得します。
1	FG_FY	Fy の力の下側閾値を取得します。
2	FG_FZ	Fz の力の下側閾値を取得します。
3	FG_TX	Tx のトルクの下側閾値を取得します。
4	FG_TY	Ty のトルクの下側閾値を取得します。
5	FG_TZ	Tz のトルクの下側閾値を取得します。
6	FG_FMAG	合成力 Fmag の下側閾値を取得します。
7	FG_TMAG	合成トルク Tmag の下側閾値を取得します。

Note:要素数が 6、または 7 の配列変数の場合は、要素番号 0~5 を取得します。

rValueFx, **rValueFy**, **rValueFz** (単位: [N])

	値
最小値	-1000 (デフォルト)
最大値	1000

rValueTx, rValueTy, rValueTz (単位: [N·mm])

	値
最小値	-100000 (デフォルト)
最大値	100000

rValueFmag (単位: [N])

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	1000

rValueTmag (単位: [N·mm])

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	100000

詳細説明

LowerLevels は、各軸の力とトルクの下側閾値を同時に設定、または返します。

LowerLevels < UpperLevels の関係となるようにしてください。

各軸の力の下側閾値を同時に記述するため、1 軸ずつ記述するよりも少ない行数で記述できます。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

力が下側閾値以下だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FT1.Enabled, True, True, True, True, True, True, True, True
    FSet FT1.Polarities, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT,
                        FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT
    FSet FT1.LowerLevels, -50, -50, -50, -3000, -3000, -3000, 0, 0
    Trap 1, FT1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

LPF_Enabled プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

解説

フォース座標の各軸のローパスフィルターの有効/無効を同時に設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.LPF_Enabled, bArray()*

FSet *Object.LPF_Enabled, bValueFx, bValueFy, bValueFz, bValueTx, bValueTy, bValueTz [,bValueFmag, bValueTmag]*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル), FM(数値), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

bArray() プロパティの値を示す最大要素数が 6 以上の Boolean 型の配列変数

bValueFx プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueFy プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueFz プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTx プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTy プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTz プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueFmag プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueTmag プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

bArray():

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	Fx のローパスフィルターの有効/無効を設定します。
1	FG_FY	Fy のローパスフィルターの有効/無効を設定します。
2	FG_FZ	Fz のローパスフィルターの有効/無効を設定します。
3	FG_TX	Tx のローパスフィルターの有効/無効を設定します。
4	FG_TY	Ty のローパスフィルターの有効/無効を設定します。
5	FG_TZ	Tz のローパスフィルターの有効/無効を設定します。
6	FG_FMAG	合成力 Fmag のローパスフィルターの有効/無効を設定します。
7	FG_TMAG	合成トルク Tmag のローパスフィルターの有効/無効を設定します。

Note: 要素数が 6、または 7 の配列変数の場合は、要素番号 0~5 までの設定のみを取得します。

bValueFx, bValueFy, bValueFz, bValueTx, bValueTy, bValueTz, bValueFmag, bValueTmag

定数名	値	内容
False	0	ローパスフィルターを無効にします。(デフォルト)
True	-1	ローパスフィルターを有効にします。

詳細説明

フォース座標で指定した各軸のローパスフィルターを有効/無効を指定、または返します。

次の有効/無効を設定します。

bValueFx: Fx bValueFy: Fy bValueFz: Fz

bValueTx: Tx bValueTy: Ty bValueTz: Tz

bValueFmag: Fmag bValueTmag: Tmag

ローパスフィルターを有効にすると、信号のノイズ成分を低減することができますが、速い信号の変化への追従性が悪くなります。

ローパスフィルターは、AvgForces ステータス、PeakForces ステータス、フォーストリガー機能、フォースモニター、フォースコントロールモニター機能に適用され、Forces ステータスには適用されません。

使用例

ローパスフィルターを設定して、トルクの絶対値が最大となる値を取得する例です。

```
Function GetPeakForces
    Real myPeakForces(6)
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FM1.LPF_Enabled, True, True, True, True, True, True
    FSet FM1.LPF_TimeConstants, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02
    FSet FM1.PeakForceClear, True, True, True, True, True, True
    Wait 10
    FGet FM1.PeakForces, myPeakForces()
    Print myPeakForces (FG_TX), myPeakForces (FG_TY), myPeakForces
    (FG_TZ)
End
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

LPF_TimeConstants プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

解説

フォース座標の各軸に適用されるローパスフィルターの時定数を同時に 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGGet *Object.LPF_TimeConstants, rArray()*

FSet *Object.LPF_TimeConstants, rValueFx, rValueFy, rValueFz, rValueTx, rValueTy, rValueTz [,rValueFmag, rValueTmag]*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル), FM(数値), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す要素番号 6 以上の実数配列変数

rValueFx プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueFy プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueFz プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueTx プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueTy プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueTz プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueFmag プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueTmag プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

rArray():

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	Fx のローパスフィルターの時定数です。
1	FG_FY	Fy のローパスフィルターの時定数です。
2	FG_FZ	Fz のローパスフィルターの時定数です。
3	FG_TX	Tx のローパスフィルターの時定数です。
4	FG_TY	Ty のローパスフィルターの時定数です。
5	FG_TZ	Tz のローパスフィルターの時定数です。
6	FG_FMAG	合成力 Fmag のローパスフィルターの時定数です。
7	FG_TMAG	合成トルク Tmag のローパスフィルターの時定数です。

Note: 要素数が 6、または 7 の配列変数の場合は、要素番号 0~5 までの設定のみを取得します。

rValueFx, rValueFy, rValueFz, rValueTx, rValueTy, rValueTz, rValueFmag, rValueTmag

(単位: [sec])

	値
最小値	0.002
最大値	5

デフォルト: 0.01

詳細説明

フォース座標の各軸のローパスフィルターの時定数を同時に設定、または返します。

次の時定数を設定します。

rValueFx: Fx rValueFy: Fy rValueFz: Fz
 rValueTx: Fx rValueTy: Ty rValueTz: Tz
 rValueFmag: Fmag rValueTmag: Tmag

ローパスフィルターの時定数は、ステップ入力を与えた場合に、入力値の $1-e^{-1}$ (約 63.2%)へ到達するのにかかる時間です。

時定数を大きくすると、信号のノイズ成分をより低減することができますが、速い信号変化への追従性がより悪くなります。

ローパスフィルターは、AvgForces ステータス、PeakForces ステータス、フォーストリガー機能、フォースモニター、フォースコントロールモニター機能に適用され、Forces ステータスには適用されません。

使用例

ローパスフィルターを設定して、トルクの絶対値が最大となる値を取得する例です。

```
Function GetPeakForces
  Real myPeakForces(6)
  FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
  FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
  FSet FM1.LPF_Enabled, True, True, True, True, True, True
  FSet FM1.LPF_TimeConstants, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02
  FSet FM1.PeakForceClear, True, True, True, True, True, True
  Wait 10
  FGet FM1.PeakForces, myPeakForces()
  Print myPeakForces (FG_TX), myPeakForces (FG_TY), myPeakForces
(FG_TZ)
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

Mass プロパティ

適用

マスプロパティオブジェクト MP#

解説

ハンドとワークの重さを設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

MPGet *Object.Mass, rVar*

MPSet *Object.Mass, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、MP(数値)、MP(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

rValue (単位: [kg])

	値
最小値	0
最大値	ロボットの最大可搬質量×1.5

デフォルト: 0

詳細説明

力覚センサーよりも先端側(力覚センサーは含まない)のハンドとワークの全体の重さを 設定、または返します。

マスプロパティオブジェクトは、フォース機能での重力による影響を補償するために利用されます。

使用例

マスプロパティオブジェクトを設定後、力制御機能を利用して動作する例です。

```
Function GetPeakForces
    MPSet MP1.GravityCenter, 10, 10, 100
    MPSet MP1.Mass, 2
    MP 1
    Move CurPos +TLW(10) FC1 ROT
End
```

参照

マスプロパティオブジェクト MP#

MeasuredHeight リザルト

解説

高さ検査シーケンス実行時の移動距離または終了時の位置を返します。

用法

FGGet Sequence.Object.EndPos, rVar

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数

rVar 返される値を示す実数型変数

詳細説明

高さ検査シーケンス実行時の移動距離または終了時の位置を返します。

高さ検査シーケンスで **ForceOrient** プロパティが “Tool” に設定されている場合、高さ検査オブジェクトの動作開始位置から動作終了位置までの検査方向の移動距離を返します。

高さ検査シーケンスで **ForceOrient** プロパティが “Base” または “Local” に設定されている場合、**ForceOrient** プロパティで設定した座標系から見た、高さ検査オブジェクトの **ContactOrient** プロパティで設定した検査方向の位置です。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function MeasuredHeightTest

    Real rVar
    Motor On

    FGRun Sequence1
    FGGet Sequence1.MeasuredHeight, rVar      ' EndPos の取得
    Print rVar

End
```

参照

FGGet, 高さ検査シーケンス

Model プロパティ

適用

フォースセンサーオブジェクト FS#

解説

力覚センサーのモデル名を返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Model*, *sVar*\$

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FS(数値)として指定します。

sVar\$ プロパティの値を示す文字列変数

詳細説明

力覚センサーのモデル名を確認する場合に本プロパティを使用します。

使用例

力覚センサー1 のモデル名を確認する例です。

```
Function Test_Model
    String model$
    FGet FS1.Model, model$
    Print model$
End
```

参照

フォースセンサーオブジェクト FS#

MotionLimited ステータス

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

直前の力制御機能の実行中に次の速度または加速度のうち、どの速度または加速度により制限されたかを返します。

最大ジョイント速度	最大ツール位置変化速度	最大ツール姿勢変化速度
最大ジョイント加速度	最大ツール位置変化加速度	最大ツール姿勢変化加速度

用法

FGet *Object.MotionLimited, iVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値)、FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す Int32 型、または Int64 型変数

値

Bit	結果
0	最大ツール位置変化速度
1	最大ツール位置変化加速度
2	最大ツール姿勢変化速度
3	最大ツール姿勢変化加速度
4	J1 最大ジョイント速度
5	J1 最大ジョイント加速度
6	J2 最大ジョイント速度
7	J2 最大ジョイント加速度
8	J3 最大ジョイント速度
9	J3 最大ジョイント加速度
10	J4 最大ジョイント速度
11	J4 最大ジョイント加速度
12	J5 最大ジョイント速度
13	J5 最大ジョイント加速度
14	J6 最大ジョイント速度
15	J6 最大ジョイント加速度

各 Bit の値

0: 制限なし

1: 制限あり

詳細説明

直前の力制御機能の実行中に次の速度または加速度のうち、どの速度または加速度により制限されたかを返します。

最大ジョイント速度	最大ツール位置変化速度	最大ツール姿勢変化速度
最大ジョイント加速度	最大ツール位置変化加速度	最大ツール姿勢変化加速度

力制御機能の実行中に 1 度でも制限されたものは“1”になります。

制限されたかどうかによって、処理を分岐させる場合に使用します。

MotionLimited ステータスは、0~65535(16 進数 FFFF)までの値を返します。そのため Integer 型で扱える範囲を超える場合があります。Int32 型、または Int64 型変数を使用してください。

使用例

Move 動作中に制限されたかどうかによって、分岐処理を行う例です。

```
Function motionLimitedTest
    Int64 Result
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL    ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1   ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0              ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1              ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10               ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True          ' Fx の力制御を有効に設定
    FSet FC1.LimitAccelS, 5            ' ジョイントの最大加速度を 5[mm/sec2]に設定
    AccelS 2                          ' CP 動作の加速度を 2[mm/sec2]に設定

    Move P0 FC1                      ' 力制御機能を有効にした Move 動作
    FGet FC1.MotionLimited, Result    ' 制限結果を取得

    If Result <> 0 Then                ' 動作が制限されているとき
        -
        -
        -
    EndIf
    -
    -
    -

Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, LimitSpeedSRJ プロパティ, LimitAccelSRJ プロパティ

Move ステートメント

解説

力制御機能を有効にした、直線補間動作を行います。

用法

Move *P#* [*FC#*] [*ROT*] [*CF*] [*CP*] [*Till* | *Find*] [*!並列処理!*] [*SYNC*]

P# 動作の目標位置を示すポイントデータを指定します。

FC# フォースコントロールオブジェクトを指定します。

CF 力制御機能を継続します。省略可能です。

詳細説明

通常の Move 命令に、フォースコントロールオブジェクトをパラメーターとして付加することで力制御機能を有効にした Move 動作を行います。動作中の力によって軌道が変わるため、同じ命令を実行しても同一の軌道を描くとは限らず、目標位置とは違う位置で停止することがあります。

力制御機能は、フォースコントロールオブジェクトの各プロパティに基づいて動作します。フォースコントロールオブジェクトの各プロパティを確かめてから実行してください。

力制御機能の実行中は、フォースコントロールオブジェクトの LimitSpeed、および LimitAccel によって速度、加速度が制限されます。各プロパティの詳細は、該当項目を参照してください。

CF パラメーターを付加することで、力制御機能を次の動作まで継続することができます。これにより、本来の Move 動作の軌道生成が終了した時点でステートメントは次へ進みますが、力制御機能は有効なまま継続させることができます。また、CP パラメーターを付加するときは、CF パラメーターを付加しなければなりません。CP パラメーターが付加されている場合、通常のパスモーションに加えて、力制御機能が継続されます。

また CF パラメーターによる力制御機能の継続は、フォースコントロールオブジェクトの変化に、以下の様な制約があります。

プロパティ名	前動作のパラメーター	後動作のパラメーター	変化の可否
Enabled	False	True	OK
	True	False	NG
LimitAccel	小	大	OK
	大	小	NG
LimitSpeed	小	大	OK
	大	小	NG
TargetForcePriorityMode	False	True	NG
	True	False	NG
CoordinateSystem	FCSX	FCSX	OK
	FCSX	FCSY	NG

また CF パラメーターが付加されている場合、直後に通常動作を行うことはできません。力制御機能を有効にした後に通常動作コマンドを実行したい時は、CF パラメーターを付加しないか、FCEnd ステートメントを実行して、力制御機能を終了させてください。

Till 修飾子を付加することで通常動作と同じように、ある条件によって動作を停止させることができます。Till 修飾子の詳細は、下記マニュアルと、フォーストリガーオブジェクトの解説を参照してください。

EPSON RC+ 7.0 SPEL+ ランゲージリファレンス

Till

力制御機能の実行中の Till は、通常動作を停止させてから力制御機能による速度を減速します。また、CF パラメーターが付加されている場合は、動作コマンドを停止させますが、力制御機能は継続されます。

力制御機能も停止したい場合は、CF パラメーターを付加しないか、FCEnd ステートメントを実行してください。

力制御機能の実行中に一時停止した場合、力制御機能を再開することはできません。一度動作を終了してから次の動作を行うようにしてください。

以下のコマンドは、力制御機能の実行中に使用できません。FCEnd ステートメントを実行して、力制御機能を終了させてから実行してください。

Arm	Calib	Elbow	J1Angle	Local	Power	TLClr	WaitPos
ArmClr	CP	Encreset	J1Flag	LocalClr	PTPTime	TLSet	Where
ArmSet	ECP	Hand	J2Flag	Mcal	SFree	Tool	Wrist
Base	ECPClr	Here	J4Flag	Motor			
Brake	ECPSet	Home	J6Flag				

スカラ型ロボット(RS シリーズ含む)の場合、FC オブジェクトの参照する FCS オブジェクトの設定に関わらず、次の場合に、力制御機能を実行できません。

- ベース座標系、または選択されているツール座標系の V か W のパラメーターが、0 でないとき
- FC オブジェクトの Tx_Enabled プロパティか Ty_Enabled プロパティが、True のとき

FC オブジェクトの参照する FCS オブジェクトの Orientation プロパティに、ローカル座標系を設定しているときは、次の場合にも、力制御機能を実行することができません。

- FCS オブジェクトの参照する番号のローカル座標系の V か W のパラメーターが、0 でないとき

FC オブジェクトの参照する FCS オブジェクトの Orientation プロパティにカスタム座標系を設定しているときは、次の場合にも、力制御機能を実行することができません。

- Orientation プロパティの V か W のパラメーターが、0 でないとき

スカラ型ロボット(RS シリーズ含む)、6 軸型ロボット(N シリーズ含む)以外のロボットで力制御機能を実行することはできません。

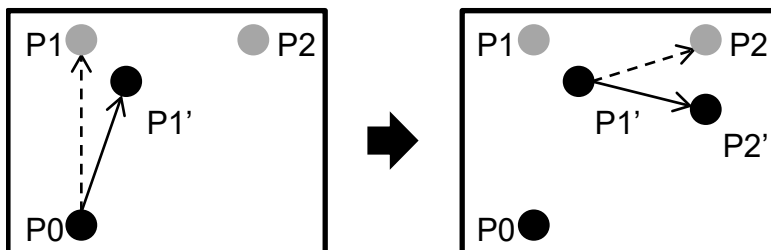
力制御機能と軌道

Move を FC とともに用いる

CF パラメーター、および CP パラメーターを付加しない場合、1 つの動作命令の終了ごとに、ロボットは位置決めされます。次の命令は、位置決めされた位置から目標位置までの軌道を計画します。

下図は、次のプログラムを実行したときの動作軌道です。

```
Move P1 FC1
Move P2 FC1
```



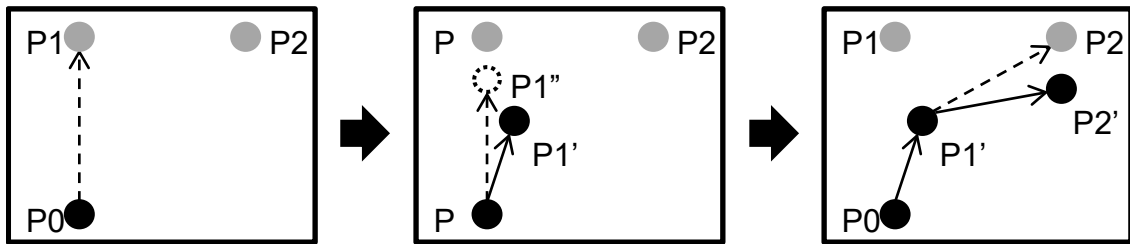
1 つ目の Move は、初期位置 P0 から目標位置 P1 までの軌道(点線)を計画し、動作を開始します。このとき力制御機能により補正されるため、ロボットは、P1'に移動します。(実線) ロボットは P1'に位置決めされ、一度停止します。

2 つ目の Move は、位置決めされた P1'から P2 までの軌道(点線)を計画しますが、1 つ目の Move と同様に力制御機能に補正され P2'へ移動します。(実線)

Move を FC, Till とともに用いる

下図は、次の Till を用いたプログラムを実行したときの動作軌道です。

```
Move P1 FC1 Till1
Move P2 FC1
```



1 つ目の Move は、初期位置 P0 から目標位置 P1 までの軌道(点線)を計画し、動作を開始します。

このとき力制御機能により補正されるため、ロボットは P1' に向けて移動します。(実線)

動作中、Till 条件が成立した場合、計画した軌道上では P1'' で停止しますが、力制御機能により補正されるため、ロボットは、P1' で停止し位置決めされます。

2 つ目の Move は、位置決めされた P1' から P2 までの軌道(点線)を計画しますが、1 つ目の Move と同様に力制御機能に補正され P2' へ移動します。(実線)

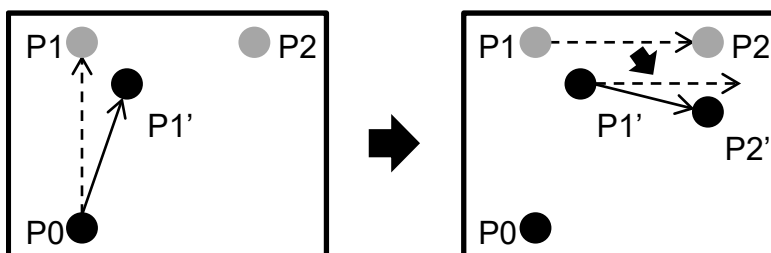
1 つ目の Move 動作中に Till 条件が成立しない場合は、“Move を FC とともに用いる”と同様に動作します。

Move を FC, CF とともに用いる

CF パラメーターを付加する場合、1 つの動作命令が終了しても力制御機能は継続され、ロボットは位置決めされません。次の命令は、本来計画した目標位置と次の目標位置から軌道を計画します。

下図は、次のプログラムを実行したときの動作軌道です。

```
Move P1 FC1 CF
Move P2 FC1
```



1 つ目の Move は、初期位置 P0 から目標位置 P1 までの軌道(点線)を計画し、動作を開始します。

このとき力制御機能により補正されるため、ロボットは、P1' に移動します。(実線)

CF パラメーターが付加されているため、ロボットは位置決めされず、力制御機能を継続します。

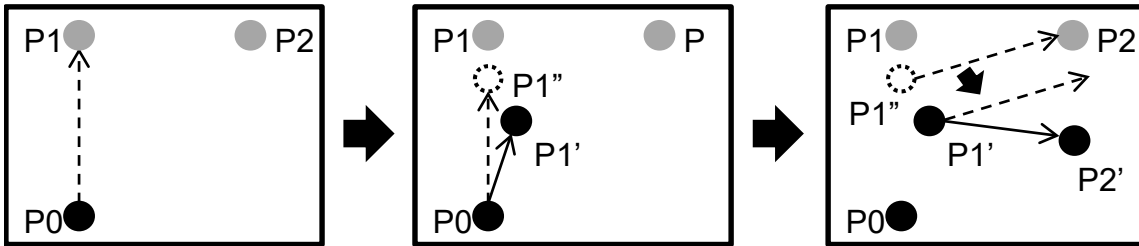
2 つ目の Move は、1 つ目の Move の目標位置 P1 から P2 までの軌道(点線)を計画します。そして、現在の位置 P1' にその相対移動量を加算した位置に向けて動作を開始します。(点線)

このとき、1 つ目の Move と同様に力制御機能によって補正され P2' へ移動します。(実線)

Move を FC, CF, Till とともに用いる

下図は、次のプログラムを実行したときの動作軌道です。

```
Move P1 FC1 CF Till1
Move P2 FC1
```



1 つ目の Move は、初期位置 P0 から目標位置 P1 までの軌道(点線)を計画し、動作を開始します。

このとき力制御機能により補正されるため、ロボットは、P1'に移動します。(実線)

動作中、Till 条件が成立した場合、ロボットは、計画した軌道に対する動作を停止します。(P1'')

しかし CF パラメーターが付加されているため、ロボットは位置決めされず、力制御機能を継続します。

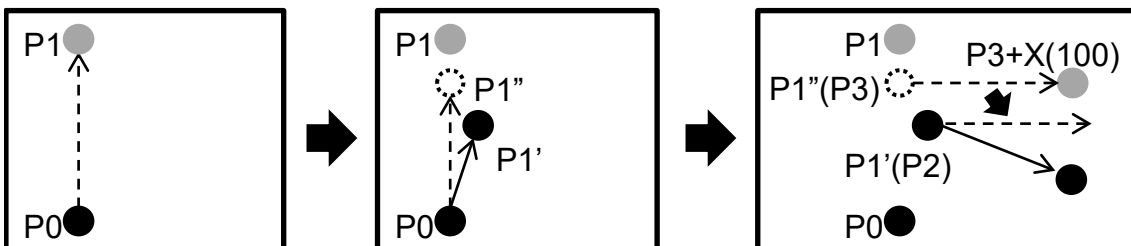
2 つ目の Move は、1 つ目の Move の計画した軌道上の停止位置 P1''から P2 までの軌道(点線)を計画します。そして、現在の位置 P1'にその相対移動量を加算した位置に向けて動作を開始します。(点線)

このとき、1 つ目の Move と同様に力制御機能によって補正され P2'へ移動します。(実線)

RefPos プロパティを用いることで、計画した軌道上の現在位置、および実際の現在位置を取得することができます。ただし CF によって力制御を継続している場合、実際の現在位置は常に変化しつづけます。これらを用いて Till 条件成立による停止後に相対移動量を指定することができます。

下図は、次のプログラムを実行したときの動作軌道を示します。

```
Move P1 FC1 CF Till1
FGet Robot.RefPos, P2, P3
Move P3 +X(100) FC1
```



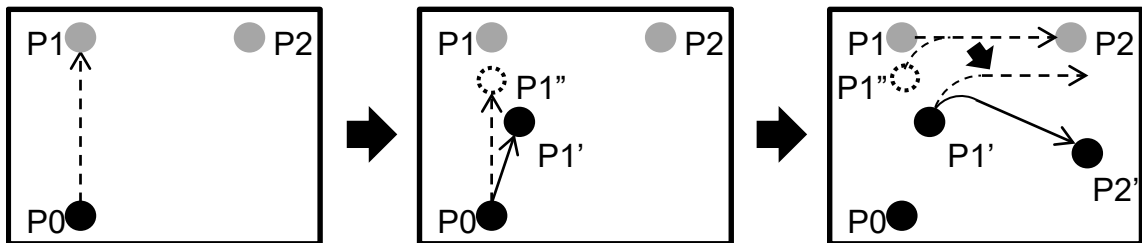
Till 条件成立によって停止したときの計画した軌道上の停止位置 P1''は、P3 になります。P3 を基準とし位置制御としての相対移動量を指定することができます。

Move を FC, CF, CP とともに用いる

CF パラメーターを付加する場合、1 つの動作命令が終了しても力制御機能は継続され、ロボットは位置決めされません。次の命令は本来計画した目標位置と次の目標位置から軌道を計画します。また CP パラメーターを付加する場合、1 つの動作命令の減速開始と同時に制御は次のステートメントに移ります。これにより連続した複数の動作をつなげることができます。

下図は、次のプログラムを実行したときの動作軌道です。

```
Move P1 FC1 CF CP
Move P2 FC1
```



1 つ目の Move は、初期位置 P0 から目標位置 P1 までの軌道(点線)を計画し、動作を開始します。このとき力制御機能により補正されるため、ロボットは P1' に移動します。(実線)

計画した軌道が減速を開始したとき (P1''), 2 つ目の Move は、1 つ目の Move の目標位置 P1 から P2 までの軌道(直線の点線)を計画し、1 つ目の Move の計画した軌道と合成します。(曲線の点線) ロボットは現在の位置 P1' にその相対移動量を加算した位置に向けて動作を開始します。(点線) このとき、力制御機能は常に継続して補正するため P2' へ移動します。(実線)

Move を FC, CF, CP, Till とともに用いる

次のプログラムのようにフォースコントロールオブジェクト, CF パラメーター, CP パラメーター, Till 修飾子を同時に用いた場合は次の様に動作します。

```
Move P1 FC1 CF CP Till
Move P2 FC1
```

1 つ目の Move が減速を開始するまでに Till 条件が成立した場合は、“Move を FC, CF, Till とともに用いる”と同様に動作します。

1 つ目の Move が減速を開始するまでに Till 条件が成立しない場合は、“Move を FC, CF, Till とともに用いる”と同様に動作します。減速開始と同時に次の動作命令が実行されるため、Till の条件判定も同時に終了します。

使用例

力制御機能を有効にした **Move** 動作を実行する簡単なプログラム例です。

この例では、ツール座標系の X 軸方向に力制御機能が有効になった状態で、**Move** を実行します。

```
Function ForceMoveTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL      ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1     ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0                ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1                ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10                 ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True            ' Fx の力制御機能を有効に設定

    Move P0 FC1                          ' 力制御機能を有効にした Move 動作
Fend
```

次に CF パラメーターを使ったプログラム例です。

この例では、現在位置から **P0** へ移動し、**P1** に移動するまでフォースコントロールオブジェクト **FC1** を用いて力制御機能を実行します。動作完了時に力制御機能も終了します。その後、**P2** へ移動し、**P3** へ移動するまでフォースコントロールオブジェクト **FC2** を用いて力制御機能を実行します。**P3** への移動が完了した時、**CF** パラメーターによって力制御機能が継続されますが、**FCEnd** ステートメントによって力制御機能は終了します。その後、**P4** へ移動してから 5 秒間経過するまでフォースコントロールオブジェクト **FC3** を用いて力制御機能を継続します。移動後に一定時間力制御機能を継続する場合は **FCKeep** ステートメントを使用します。

FCkeep, **FCend** の詳細は、各ステートメントの説明を参照してください。

```
Function ForceMoveCFTest
    Move P0 FC1 CF
    Move P1 FC1

    Move P2 FC2 CF
    Move P3 FC2 CF
    FCEnd

    Move P4 FC3 CF
    FCKeep FC3, 5
Fend
```

次に Till 修飾子を使ったプログラム例です。

Till にフォーストリガーオブジェクト FT1 を設定し、力制御機能を有効にした Move 動作命令に Till 修飾子を付加しています。P1 への移動中に Till が成立したとき、Move 動作、および力制御機能が中断され、ロボットは停止します。その後 P2 への移動中も同様です。P3 への移動中に Till が成立した場合は、CF パラメーターが付加されているため Move 動作は中断されますが、力制御機能は継続されます。そのためロボットは停止しません。その後、力制御機能を継続したまま P4 へ移動します。

```
Function ForceMoveTillTest
  Till FT1
  Move P1 FC1 Till      ' 動作も力制御機能も停止
  Move P2 FC2 Till      ' 動作も力制御機能も停止

  Move P3 FC3 CF Till   ' 動作は停止、力制御機能は継続
  Move P4 FC3
Fend
```

参照

Move, フォースコントロールオブジェクト FC#,フォーストリガーオブジェクト FT#, Till, FCKeep, FCEnd

MP ステートメント

適用

マスプロパティオブジェクト MP#

解説

重力補償に用いるマスプロパティを設定、または返します。

即時実行

はい

用法

MP [*iValue*]

iValue 新しいマスプロパティの番号を示す数式

詳細説明

重力補償に用いるマスプロパティを設定または返します。引数なしの場合は現在の番号をコマンドウィンドウ、または Run ウィンドウに表示します。引数の番号は、0~15 が指定できます。“0”は、重力補償を停止する設定です。

マスプロパティを変更したときは、Reset プロパティを実行してください。

参照

マスプロパティオブジェクト MP#

MPDef 関数

適用

マスプロパティオブジェクト MP#

解説

指定したマスプロパティオブジェクトが定義されているかを返します。

用法

MPDef(Object)

Object マスプロパティオブジェクト名、またはマスプロパティオブジェクト名を示す
 文字列変数
 マスプロパティオブジェクトは、MP(数値)、MP(ラベル)のどちらかとして指定します。

戻り値

指定のマスプロパティオブジェクトが定義されている場合は“True”、それ以外は“False”を返します。

詳細説明

指定したマスプロパティオブジェクトが定義されているかを返します。

使用例

マスプロパティオブジェクトが定義されている場合は、定義されていることを表示する例です。

```
Function main
  If MPDef(MP9) Then
    Print "MP9 is defined"
  EndIf
Fend
```

参照

マスプロパティオブジェクト MP#

MPDel ステートメント

適用

マスプロパティオブジェクト MP#

解説

指定したマスプロパティオブジェクトを削除します。

即時実行

はい

用法

MPDel *Object1* [, *Object2*]

Object1 削除するオブジェクトデータ範囲の開始となるマスプロパティオブジェクト、またはマスプロパティオブジェクト名を示す文字列変数

Object2 削除するオブジェクトデータ範囲の終了となるマスプロパティオブジェクト、またはマスプロパティオブジェクト名を示す文字列変数

詳細説明

プログラム実行中に指定したマスプロパティオブジェクトを削除するときに使用します。パラメーターの開始オブジェクトから終了オブジェクトまでのオブジェクトデータを削除します。開始オブジェクトと終了オブジェクトはマスプロパティオブジェクトでなければなりません。また開始オブジェクトは、終了オブジェクトより、その番号が小さい値にしてください。オブジェクトが未定義の場合、エラーは起こりません。

使用例

マスプロパティオブジェクトを削除する例です。

```
> MPDel MP1           ' マスプロパティオブジェクト 1 を削除
> MPDel MP2, MP10      ' マスプロパティオブジェクト 2 から 10 までを削除
```

参照

マスプロパティオブジェクト MP#

MPGet ステートメント

適用

マスプロパティオブジェクト MP#

解説

マスプロパティオブジェクトのプロパティの値を得るときに使用します。

用法

MPGet *Object.Property, Var*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、MP(数値)、MP(ラベル)のどちらかとして指定します。

Property 値を得るプロパティの名前

Var 返される値を示す変数
数と型は、プロパティにより異なります。

詳細説明

マスプロパティオブジェクトのプロパティの値を得るときに使用します。

使用例

マスプロパティオブジェクトに値を設定し、設定した値を取得し表示する例です。

```
Function MPTest

    Integer iVar
    String sVar$

    '各プロパティの設定
    MPSet MP1.Label, "MP1_Label"
    MPSet MP1.Description, "MP1_Description"
    MPSet MP1.Mass, 1
    MPSet MP1.GravityCenter, 0, 0, 100

    '番号の取得
    MPGet MP(MP1_Label).Number, iVar
    Print iVar
    'ラベルの取得
    MPGet MP((iVar)).Label, sVar$
    Print sVar$
End
```

参照

FSet

MPLabel\$ 関数

適用

マスプロパティーオブジェクト MP#

解説

マスプロパティーオブジェクトのラベルを返します。

用法

MPLabel\$(Object)

Object マスプロパティーオブジェクト名、またはマスプロパティーオブジェクト名を示す文字列変数
マスプロパティーオブジェクトは、MP(数値)、MP(ラベル)のどちらかとして指定します。

戻り値

文字列型

詳細説明

マスプロパティーオブジェクトのラベルを返します。

使用例

マスプロパティーオブジェクトのラベルを設定し表示する例です。

```
> MPSet MP1.Label, "Label1"  
> Print MPLabel$(MP1)  
Label1
```

参照

Label プロパティー, マスプロパティーオブジェクト MP#

MPList ステートメント

適用

マスプロパティオブジェクト MP#

解説

マスプロパティオブジェクトをリスト表示します。

即時実行

はい

用法

MPList *Object1* [, [*Object2*]]

Object1 リスト表示するオブジェクトデータ範囲の開始となるマスプロパティオブジェクト名, オブジェクト名を示す文字列変数

Object2 リスト表示するオブジェクトデータ範囲の終了となるマスプロパティオブジェクト名, オブジェクト名を示す文字列変数

詳細説明

指定の開始オブジェクトから終了オブジェクトまでの定義されているオブジェクトデータをコマンドウィンドウ、または Run ウィンドウにリスト表示します。

‘;’と終了オブジェクトが省略された場合は、開始オブジェクトのみ、‘;’は あり、終了オブジェクトが省略された場合は、開始オブジェクト以降の全てが表示されます。

各行の出力書式は、MPSet ステートメントのパラメーターの書式と同じです。

Object.Property, Values

Object オブジェクト名

Property プロパティ名

Values 値の数と型は、プロパティによります。

使用例

マスプロパティオブジェクトデータをリスト表示する例です。

```
> MPList MP1
MP1.Label, "Label1"
MP1.Mass, 0
MP1.GravityCenter, 0, 0, 0
MP1.Inertia, 0
MP1.Description, ""
```

参照

マスプロパティオブジェクト MP#

MPNumber 関数

適用

マスプロパティオブジェクト MP#

解説

指定したマスプロパティオブジェクトのラベルと一致するマスプロパティオブジェクトの番号を返します。

用法

MPNumber(Object)

Object マスプロパティオブジェクト名、またはマスプロパティオブジェクト名を示す文字列変数
マスプロパティオブジェクトは、MP(ラベル)として指定します。

戻り値

整数値

詳細説明

指定したマスプロパティオブジェクトのラベルが一致するマスプロパティオブジェクトの番号を返します。一致するオブジェクトがない場合は、エラーとなります。

使用例

マスプロパティオブジェクトにラベルを設定し、ラベルからその番号を取得し表示する例です。

```
> MPSet MP1.Label, "Label1"  
> Print MPNumber(MP(Label1))  
1
```

参照

マスプロパティオブジェクト MP#

MPSet ステートメント

適用

マスプロパティオブジェクト MP#

解説

マスプロパティオブジェクトのプロパティの値を設定するときに用います。

用法

MPSet *Object.Property, Values*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、MP(数値)、MP(ラベル)のどちらかとして指定します。

Property 新たに値を設定するプロパティの名前

Values パラメーター
数と型は、プロパティにより異なります。

詳細説明

マスプロパティオブジェクトのプロパティ設定に使用します。

使用例

マスプロパティオブジェクトに値を設定し、設定した値を取得し表示する例です。

```
Function MPTest

    Integer iVar
    String sVar$

    '各プロパティの設定
    MPSet MP1.Label, "MP1_Label"
    MPSet MP1.Description, "MP1_Description"
    MPSet MP1.Mass, 1
    MPSet MP1.GravityCenter, 0, 0, 100

    '番号の取得
    MPGet MP(MP1_Label).Number, iVar
    Print iVar
    'ラベルの取得
    MPGet MP((iVar)).Label, sVar$
    Print sVar$
End
```

参照

FGet, FSave, フォースオブジェクト

Number プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォース座標オブジェクト FCS#,
フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#,
フォース動作制限オブジェクト FMR#, マスプロパティオブジェクト MP#

解説

オブジェクトの種類ごとの番号を参照します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Number, Var*

MPGet *MPObject.Number, Var*

Object フォースオブジェクト名、またはフォースオブジェクト名を示す文字列変数
フォースオブジェクトは、FC(ラベル), FCS(ラベル), FT(ラベル), FM(ラベル), FMR(ラベル)の
いずれかとして指定します。

MPObject マスプロパティオブジェクト名、またはマスプロパティオブジェクト名を示す文字列変数
マスプロパティオブジェクトは、MP(ラベル)として指定します。

Var プロパティの値を示す実数変数

詳細説明

オブジェクトの種類ごとの番号を参照します。設定はできません。

他のプロパティとオブジェクトの指定と異なります。他のプロパティは、番号とラベルによるオブジェクトの指定ができます。Number プロパティは、ラベルによるオブジェクトの指定のみです。

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォース座標系オブジェクト FCS#,
フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#,
フォース動作制限オブジェクト FMR#, マスプロパティオブジェクト MP#

Operator プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

フォーストリガー、またはフォース動作制限オブジェクトのトリガー条件を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Operator, iVar*

FSet *Object.Operator, iValue*

Object オブジェクト、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FMR(数値), FT(ラベル) , FMR(ラベル)のいずれかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_OR	0	OR 条件 (デフォルト)
FG_AND	1	AND 条件

詳細説明

OR 条件を選択した場合は、XX_Enabled プロパティで有効にした条件の何か 1 つでも該当したらトリガーをかけます。

AND 条件を選択した場合は、XX_Enabled プロパティで有効にした条件の全てに該当したらトリガーをかけます。

使用例

フォーストリガーに対して、X 軸と Y 軸の条件に該当する場合にトリガーをかける例です。

```
Function Test_Operator
    Integer iVar
    FSet FT1.Fx_Enabled, True    ' X 軸を有効にする
    FSet FT1.Fy_Enabled, True    ' Y 軸を有効にする
    FSet FT1.Operator, FG_AND    ' トリガー条件として AND 条件に設定する
    FGet FT1.Operator, iVar      ' 現在のトリガー条件を確認する
    Print iVar
End
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

Orientation プロパティ

適用

フォース座標オブジェクト FCS#

解説

フォース座標の座標軸の姿勢を設定、または返します。

ローカル座標系番号は、座標軸に Local を選択したときのみ設定します。

u, v, w は、座標軸に“Custom”を選択したときのみ設定します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Orientation*, rArray()

FSet *Object.Orientation*, iValue

FSet *Object.Orientation*, iValue, iValueL

FSet *Object.Orientation*, iValue, rValueU, rValueV, rValueW

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FCS(数値), FCS(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す最大要素数が 6 以上の実数配列変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数、または式

iValueL プロパティの新しい値を示す整数、または式

rValueU プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueV プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueW プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

rArray

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_CRD_SYS	座標系
1	FG_LOCAL_NO	ローカル座標番号
2	-	-
3	FG_U	FG_CUSTOM の相対姿勢の U 軸回転量
4	FG_V	FG_CUSTOM の相対姿勢の V 軸回転量
5	FG_W	FG_CUSTOM の相対姿勢の W 軸回転量

iValue

定数名	値	内容
FG_BASE	0	ベース座標系の方向を示す
FG_LOCAL	1	ローカル座標系の方向を示す
FG_TOOL	2 (デフォルト)	ツール座標系の方向を示す
FG_CUSTOM	3	カスタム座標系の方向を示す

iValueL

	値
最小値	0
最大値	15

デフォルト: 0

rValueU, rValueV, rValueW

	値
最小値	-360
最大値	360

デフォルト: 0

詳細説明

フォース座標の座標軸の姿勢を設定、または返します。

1 番目の引数 “iValue”によって座標系が設定されます。

FG_BASE の場合 : ベース座標系の軸方向が、フォース座標系に設定されます。

FG_LOCAL の場合 : ローカル座標系の軸方向が、フォース座標系に設定されます。
この場合、2 番目の引数に、ローカル座標系番号を設定します。

FG_TOOL の場合 : ツール座標系の軸方向が、フォース座標系に設定されます。

FG_CUSTOM の場合 : ツール座標系を基準にして設定された座標系の軸方向が、フォース座標系に設定されます。
2~4 番目の引数にツール座標系からの相対姿勢変化量の U 軸, V 軸, W 軸を設定します。

FG_BASE と、FG_LOCAL は、動作時に軸方向の固定された座標となります。

FG_TOOL と、FG_CUSTOM は、動作時にロボットの姿勢変化とともに軸方向の変わる座標となります。

すべての座標系は、力制御機能、フォーストリガー機能、フォースモニター機能を利用するときの座標系を基準に決定されます。

Orientation プロパティを設定した後で、Base, Local, Tool などのステートメントで基準となる座標系を変更した場合には、Orientation プロパティを設定したときの座標系ではなく、フォース機能を利用するときの座標系が適用されます。

使用例

フォース座標 1 に原点と座標軸を設定後、フォースモニターオブジェクトにフォース座標 1 を設定し、力データを取得する例です。

```
Function GetForces
    Real myForces(8)
    FSet FCS1.Position, 0, 0, 100
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FGet FM1.Forces, myForces()
    Print myForces(FG_TX), myForces(FG_TY), myForces(FG_TZ)
End
```

参照

フォース座標オブジェクト FCS#

PeakForceClear プロパティ

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

力とトルクのピーク値計算の有効無効を同時に設定します。

即時実行

はい

用法

FSet *Object*.**PeakForceClear**, *bValueFx*, *bValueFy*, *bValueFz*, *bValueTx*, *bValueTy*, *bValueTz* [, *bValueFmag*, *bValueTmag*]

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値), FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

bValueFx プロパティの新しい値を示す Boolean 値、または式

bValueFy プロパティの新しい値を示す Boolean 値、または式

bValueFz プロパティの新しい値を示す Boolean 値、または式

bValueTx プロパティの新しい値を示す Boolean 値、または式

bValueTy プロパティの新しい値を示す Boolean 値、または式

bValueTz プロパティの新しい値を示す Boolean 値、または式

bValueFmag プロパティの新しい値を示す Boolean 値、または式

bValueTmag プロパティの新しい値を示す Boolean 値、または式

値

bValueFx, *bValueFy*, *bValueFz*, *bValueTx*, *bValueTy*, *bValueTz*, *bValueFmag*, *bValueTmag*

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

PeakForces は、力とトルクのピーク値計算の有効無効を同時に設定します。

PeakForces 実行前に、必ず PeakForceClear を実行してください。

使用例

Fx 方向の力のピーク値を測定する例です。

```
Function CheckPeakForces
    Double PF(7)
    FSet FC1.Enabled, True, False, False, False, False, False
    FSet FC1.TargetForces, 10, 0, 0, 0, 0, 0
    FSet FS1.Reset
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    FSet FM1.PeakForceClear, True, False, False, False, False, False, False,
False
    FCKeep FC1, 10
    FGet FM1.PeakForces, PF()
    Print PF(FG_FX)
Fend
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

PeakForces ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

力とトルクのピーク値, 最小値, 最大値を同時に返します。最小値と最大値は省略することができます。

用法

FGGet *Object*.PeakForces, rArrayPeak()

FGGet *Object*.PeakForces, rArrayPeak(), rArrayMin(), rArrayMax()

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

rArrayPeak() プロパティの値を示す要素数が、6 以上の実数配列変数

rArrayMin() プロパティの値を示す要素数が、6 以上の実数配列変数

rArrayMax() プロパティの値を示す要素数が、6 以上の実数配列変数

値

rArrayPeak()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	Fx の力のピーク値を取得します。
1	FG_FY	Fy の力のピーク値を取得します。
2	FG_FZ	Fz の力のピーク値を取得します。
3	FG_TX	Tx のトルクのピーク値を取得します。
4	FG_TY	Ty のトルクのピーク値を取得します。
5	FG_TZ	Tz のトルクのピーク値を取得します。
6	FG_FMAG	合成力 Fmag のピーク値を取得します。
7	FG_TMAG	合成トルク Tmag のピーク値を取得します。

rArrayMin()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	Fx の力の最小値を取得します。
1	FG_FY	Fy の力の最小値を取得します。
2	FG_FZ	Fz の力の最小値を取得します。
3	FG_TX	Tx のトルクの最小値を取得します。
4	FG_TY	Ty のトルクの最小値を取得します。
5	FG_TZ	Tz のトルクの最小値を取得します。
6	FG_FMAG	合成力 Fmag の最小値を取得します。
7	FG_TMAG	合成トルク Tmag の最小値を取得します。

rArrayMax()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	Fx の力の最大値を取得します。
1	FG_FY	Fy の力の最大値を取得します。
2	FG_FZ	Fz の力の最大値を取得します。
3	FG_TX	Tx のトルクの最大値を取得します。
4	FG_TY	Ty のトルクの最大値を取得します。
5	FG_TZ	Tz のトルクの最大値を取得します。
6	FG_FMAG	合成力 Fmag の最大値を取得します。
7	FG_TMAG	合成トルク Tmag の最大値を取得します。

Note: 要素数が 6 または 7 の配列変数の場合は、要素番号 0~5 を取得します。

詳細説明

PeakForces は、PeakForceClear を実行してから PeakForces を実行するまでの、力とトルクのピーク値、最小値、最大値を同時に返します。ピーク値は、絶対値として最大の値であり、返す値は符号付きの値です。最小値は符号を含めた最小の値です。最大値は符号を含めた最大の値です。

PeakForces 実行前に、PeakForceClear を実行してください。

使用例

Fx 方向の力のピーク値を測定する例です。

```
Function CheckPeakForces
    Double PF(7)
    FSet FC1.Enabled, True, False, False, False, False, False
    FSet FC1.TargetForces, 10, 0, 0, 0, 0, 0
    FSet FS1.Reset
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    FSet FM1.PeakForceClear, True, False, False, False, False, False, False, False
    FCKeep FC1, 10
    FGet FM1.PeakForces, PF()
    Print PF(FG_FX)
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

PeakForces リザルト

解説

フォースガイドオブジェクト、またはフォースガイドシーケンス実行中の力とトルクのピーク値を返します。

用法

FGGet Sequence.PeakForces, rArray()

FGGet Sequence.Object.PeakForces, rArray()

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数
フォースガイドシーケンスのリザルトを取得する場合は省略します。

rArray 返される値を示す要素数が 6 以上の実数配列変数

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト実行中の Fx の力のピーク値を取得します。
1	FG_FY	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト実行中の Fy の力のピーク値を取得します。
2	FG_FZ	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト実行中の Fz の力のピーク値を取得します。
3	FG_TX	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト実行中の Tx のトルクのピーク値を取得します。
4	FG_TY	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト実行中の Ty のトルクのピーク値を取得します。
5	FG_TZ	フォースガイドシーケンス、またはフォースガイドオブジェクト実行中の Tz のトルクのピーク値を取得します。

詳細説明

フォースガイドオブジェクト、またはフォースガイドシーケンス実行中の力とトルクのピーク値を返します。

ピーク値とは、フォースガイドオブジェクト、またはフォースガイドシーケンス実行中の力やトルクの一番大きい絶対値です。

指定した配列変数の要素数が 6 未満の場合、定義されている要素番号までの各方向の力とトルクを返します。また配列変数の要素数が 6 を超える場合、要素番号 0 から 5 に各方向の力とトルクを返し、要素番号 6 以降は変更しません。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function PeakForceTest
    Double dArray(6)

    Motor On

    FGRun Sequence1
    FGGet Sequence1.Contact01.PeakForces, dArray()
                                     ' PeakForces の取得

    Print dArray(FG_FX)

End
```

参照

FGGet, 汎用シーケンス, 接触オブジェクト, 脱力オブジェクト, 倣い移動オブジェクト, 面合わせオブジェクト, 押付け探りオブジェクト, 接触探りオブジェクト, 押付けオブジェクト, 押付け移動オブジェクト, 貼付けシーケンス, 貼付けオブジェクト, ネジ締めシーケンス, ネジ締めオブジェクト, ネジ締め直しオブジェクト, 高さ検査シーケンス, 高さ検査オブジェクト, 挿入シーケンス, 挿入オブジェクト, 引張り試験オブジェクト

Polarities プロパティー

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

各軸において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Polarities*, *iArray*()

FSet *Object.Polarities*, *iValueFx*, *iValueFy*, *iValueFz*, *iValueTx*, *iValueTy*, *iValueTz* [, *iValueFmag*, *iValueTmag*]

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

iArray() プロパティーの値を示す要素数が、6 以上の実数配列変数

iValueFx プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

iValueFy プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

iValueFz プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

iValueTx プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

iValueTy プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

iValueTz プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

iValueFmag プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

iValueTmag プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

値

iArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	Fx において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを返します。
1	FG_FY	Fy において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを返します。
2	FG_FZ	Fz において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを返します。
3	FG_TX	Tx において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを返します。
4	FG_TY	Ty において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを返します。
5	FG_TZ	Tz において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを返します。
6	FG_FMAG	合成力 Fmag において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを返します。

要素番号	要素番号定数	内容
7	FG_TMAG	合成トルク Tmag において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを返します。

Note:要素数が 6、または 7 の配列変数の場合は、要素番号 0~5 を取得します。

iValueFx, iValueFy, iValueFz, iValueTx, iValueTy, iValueTz, iValueFmag, iValueTmag (単位: 番号)

定数名	値	内容
FG_OUT	0	下側閾値と上側閾値の間から出たとき有効になる。(デフォルト)
FG_IN	1	下側閾値と上側閾値の間に入ったとき有効になる。

詳細説明

Polarities は、各軸において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを設定、または返します。

各軸のトリガー設定を同時に記述するため、1 軸ずつ記述するよりも少ない行数で記述できます。

使用例

力, トルク, 合成力, 合成トルクが上側閾値以上、または下側閾値以下だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingPolarities
  FSet FT1.Enabled, True, True, True, True, True, True, True, True
  FSet FT1.Polarities, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT,
  FG_OUT
  FSet FT1.LowerLevels, -50, -50, -50, -3000, -3000, -3000, 0, 0
  FSet FT1.UpperLevels, 50, 50, 50, 3000, 3000, 3000, 50, 3000
  Trap 1, FT1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
  AbortMotion All
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

PosEnabled プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

各軸、移動距離、回転角度のフォース動作制限機能の有効/無効をまとめて設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.PosEnabled, bArray()*

FSet *Object.PosEnabled, bValuePosX, bValuePosY, bValuePosZ, bValueDist, bValueRot*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値)、FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

bArray() プロパティの値を示す要素数が 5、以上の実数配列変数

bValuePosX プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValuePosY プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValuePosZ プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueDist プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

bValueRot プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

bArray() :

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_X	X 軸の有効/無効を設定します。
1	FG_Y	Y 軸の有効/無効を設定します。
2	FG_Z	Z 軸の有効/無効を設定します。
3	FG_Dist	距離の有効/無効を設定します。
4	FG_Rot	回転角度の有効/無効を設定します。

bValuePosX, bValuePosY, bValuePosZ, bValueDist, bValueRot

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

各軸、移動距離、回転角度のフォース動作制限機能の有効/無効をまとめて設定、または返します。

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

Position プロパティ

適用

フォース座標オブジェクト FCS#

解説

選択されたツール座標系におけるフォース座標系の原点位置を設定します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Position, rArray()*

FSet *Object.Position, rValueX, rValueY, rValueZ*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FCS(数値)、FCS(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す要素数が 3 以上の実数配列変数

rValueX プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueY プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueZ プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_X	選択されたツール座標系におけるフォース座標系の X 方向の位置を取得する
1	FG_Y	選択されたツール座標系におけるフォース座標系の Y 方向の位置を取得する
2	FG_Z	選択されたツール座標系におけるフォース座標系の Z 方向の位置を取得する

rValueX, rValueY, rValueZ (単位: [mm])

	値
最小値	-2000
最大値	2000

デフォルト: 0

詳細説明

ツールセンターポイントを基準として、使用されているツール座標系におけるフォース座標の位置を設定します。

Position プロパティを設定した後で、Tool, TLSet のステートメントで基準となる座標系を変更した場合には、Position プロパティを設定したときの座標系ではなく、フォース機能を利用するときの座標系が適用されます。

使用例

Position を使った簡単な動作プログラム例です.

```
Function PositonTest
    Double ForceValue(8)
    FSet FCS1.Position, 100, 0, 0      ' 位置の設定
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL    ' 方向の設定

    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1    ' フォース座標データを指定
    FSet FM1.ForceSensor, FS1          ' 使用する力覚センサー番号を設定

    Tool 1                             ' Tool1 を選択
    FGet FM1.Forces, ForceValue()      ' Tool1 の X:100 位置でのセンサー値を取得

    Tool 2                             ' Tool2 を選択
    FGet FM1.Forces, ForceValue()      ' Tool2 の X:100 位置でのセンサー値を取得
Fend
```

参照

フォース座標オブジェクト FCS#

PosLowerLevels プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

各軸の位置、移動距離、回転角度の下側閾値を同時に設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.PosLowerLevels, rArray()*

FSet *Object.PosLowerLevels, rValuePosX, rValuePosY, rValuePosZ, rValueDist, rValueRot*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値)、FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す要素数が、5 以上の実数配列変数

rValuePosX プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValuePosY プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValuePosZ プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueDist プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueRot プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_X	X 軸の位置の下側閾値を取得します。
1	FG_Y	Y 軸の位置の下側閾値を取得します。
2	FG_Z	Z 軸の位置の下側閾値を取得します。
3	FG_Dist	移動距離の下側閾値を取得します。
4	FG_Rot	回転角度の下側閾値を取得します。

rValuePosX, rValuePosY, rValuePosZ (単位: [mm])

	値
最小値	-20000 (デフォルト)
最大値	20000

rValueDist (単位: [mm])

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	20000

rValueRot (単位: [Degree])

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	180

詳細説明

PosLowerLevels は、各軸の位置、移動距離、回転角度の下側閾値を同時に設定、または返します。

PosLowerLevels < PosUpperLevels の関係となるようにしてください。

各軸の位置、移動距離、回転角度の下側閾値を同時に記述するため、個別に記述するよりも少ない行数で記述できます。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

位置、移動距離、回転角度が下側閾値以下だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FMR1.PosEnabled, True, True, True, True, True
    FSet FMR1.PosPolarities, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT
    FSet FMR1.PosLowerLevels, -100, -100, -100, 0, 0
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

PosPolarities プロパティー

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

各軸の位置、移動距離、回転角度において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.PosPolarities, iArray()*

FSet *Object.PosPolarities, iValuePosX, iValuePosY, iValuePosZ, iValueDist, iValueRot*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値)、FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

iArray() プロパティーの値を示す要素数が、5 以上の実数配列変数

iValuePosX プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

iValuePosY プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

iValueposZ プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

iValueDist プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

iValueRot プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

値

iArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_X	X 軸の位置において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを返します。
1	FG_Y	Y 軸の位置において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを返します。
2	FG_X	Z 軸の位置において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを返します。
3	FG_Dist	移動距離において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを返します。
4	FG_Rot	回転角度において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを返します。

iValuePosX, iValuePosY, iValuePosZ, iValueDist, iValueRot (単位: 番号)

定数名	値	内容
FG_OUT	0	下側閾値と上側閾値の間から出たとき有効になる。(デフォルト)
FG_IN	1	下側閾値と上側閾値の間に入ったとき有効になる。

詳細説明

PosPolarities は、各軸の位置、移動距離、回転角度において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを設定、または返します。

各軸の位置、移動距離、回転角度の動作制限設定を同時に記述するため、個別に記述するよりも少ない行数で記述できます。

使用例

各軸の位置、移動距離、回転角度が上側閾値以上、または下側閾値以下だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingPolarities
  FSet FMR1.PosEnabled, True, True, True, True, True
  FSet FMR1.PosPolarities, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT
  FSet FMR1.PosLowerLevels, -100, -100, -100, 0, 0
  FSet FMR1.PosUpperLevels, 100, 100, 100, 100, 100
  Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
  AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

PosUpperLevels プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

各軸の位置、移動距離、回転角度の上側閾値を同時に設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.PosUpperLevels, rArray()*
FSet *Object.PosUpperLevels, rValuePosX, rValuePosY, rValuePosZ, rValueDist, rValueRot*
Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。
rArray() プロパティの値を示す要素数が、5 以上の実数配列変数
rValuePosX プロパティの新しい値を示す実数値、または式
rValuePosY プロパティの新しい値を示す実数値、または式
rValuePosZ プロパティの新しい値を示す実数値、または式
rValueDist プロパティの新しい値を示す実数値、または式
rValueRot プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_X	X 軸の位置の上側閾値を取得します。
1	FG_Y	Y 軸の位置の上側閾値を取得します。
2	FG_Z	Z 軸の位置の上側閾値を取得します。
3	FG_Dist	移動距離の上側閾値を取得します。
4	FG_Rot	回転角度の上側閾値を取得します。

rValuePosX, rValuePosY, rValuePosZ (単位: [mm])

	値
最小値	-2000
最大値	2000 (デフォルト)

rValueDist (単位: [mm])

	値
最小値	0
最大値	2000 (デフォルト)

rValueRot (単位: [Degree])

	値
最小値	0
最大値	180 (デフォルト)

詳細説明

PosUpperLevels は、各軸の位置、移動距離、回転角度の上側閾値を同時に設定、または返します。

PosLowerLevels < PosUpperLevels の関係となるようにしてください。

各軸の位置、移動距離、回転角度の上側閾値を同時に記述するため、個別に記述するよりも少ない行数で記述できます。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

各軸の位置、移動距離、回転角度が上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
  FSet FMR1.PosEnabled, True, True, True, True, True
  FSet FMR1.PosPolarities, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT
  FSet FMR1.PosUpperLevels, 100, 100, 100, 100, 100
  Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
  AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

PosX_Enabled, PosY_Enabled, PosZ_Enabled プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

位置におけるフォース動作制限機能の有効/無効を個別に設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_Enabled, bVar*

FSet *Object.XX_Enabled, bValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数

XX プロパティ名を示す文字列

bVar プロパティの値を示す Boolean 変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

XX

指定軸	説明
PosX	X 軸を指定します。
PosY	Y 軸を指定します。
PosZ	Z 軸を指定します。

bValue

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

指定軸の位置におけるフォース動作制限機能の有効/無効を個別に設定、または返します。

使用例

フォース動作制限オブジェクトに対して X 軸のフォース動作制限機能を有効にする例です。

```
> FSet FMR1.PosX_Enabled, True
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

PosX_Levels, PosY_Levels, PosZ_Levels プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

指定軸の位置の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_Levels, rArray()*

FSet *Object.XX_Levels, rValueL, rValueU*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値)、FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rArray() プロパティの値を示す要素数が、2 以上の実数配列変数

rValueL プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueU プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

XX

指定軸	説明
PosX	X 軸を指定します。
PosY	Y 軸を指定します。
PosZ	Z 軸を指定します。

rArray()

要素番号	要素番号定数
0	FG_LOWERLEVEL
1	FG_UPPERLEVEL

rValueL (単位: [mm])

	値
最小値	-20000 (デフォルト)
最大値	20000

rValueU (単位: [mm])

	値
最小値	-20000
最大値	20000 (デフォルト)

詳細説明

XX_Levels は、指定軸の位置の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

rValueL が下側閾値です。rValueU は、上側閾値です。rValueL < rValueU の関係となるようにしてください。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

X 軸方向の位置が下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FMR1.PosEnabled, True, False, False, False, False
    FSet FMR1.PosX_Polarity, FG_OUT
    FSet FMR1.PosX_Levels, -500, 500
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

PosX_Polarity, PosY_Polarity, PosZ_Polarity プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

指定軸の位置において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.XX_Polarity, iVar

FSet Object.XX_Polarity, iValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

XX

指定軸	説明
PosX	X 軸を指定します。
PosY	Y 軸を指定します。
PosZ	Z 軸を指定します。

iValue

定数名	値	内容
FG_OUT	0	下側閾値と上側閾値の間から出たとき有効にします。(デフォルト)
FG_IN	1	下側閾値と上側閾値の間に入ったとき有効にします。

詳細説明

XX_Polarity は、指定軸の位置において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを 設定、または返します。

使用例

X 軸方向の位置が下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingPolarity
    FSet FMR1.PosEnabled, True, False, False, False, False
    FSet FMR1.PosX_Polarity, FG_OUT
    FSet FMR1.PosX_Levels, -500, 500
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

Reboot プロパティー

適用

フォースセンサーオブジェクト FS#

解説

力覚センサーの再起動を実行します。

即時実行

はい

用法

FSet *Object.Reboot*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FS(数値)として指定します。

詳細説明

Reboot プロパティーを実行すると、力覚センサーの再起動を実行します。再起動には 10 秒程度かかります。



- 力覚センサーは、必ず外力のない状態で再起動してください。
外力がある状態で再起動した場合、外力が加わった状態が“0”となります。そのためかかっていた外力がなくなった場合、実際には力が加わっていても力覚センサーは力を検出します。この状態で力制御機能を実行すると、ロボットが意図しない動作を行うことがあります。十分に注意してください。

使用例

力覚センサーの再起動を実行する例です。

```
> FSet FS1.Reboot
```

参照

フォースセンサーオブジェクト FS#

RecordEnd プロパティー

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

RecordStart プロパティーで開始した、センサー値やロボットの位置姿勢、ステップ ID などの記録を停止します。

即時実行

はい

用法

FSet *Object*.RecordEnd

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM (数値), FM (ラベル)のどちらかとして指定します。

詳細説明

データの記録は、RecordStart プロパティーで開始します。RecordStart プロパティーで指定した測定時間が経過する前にデータの記録を停止する場合に、本プロパティーを使用します。

使用例

RecordStart で記録を開始して停止する例です。記録はセンサー1 のデータを 0.1 秒周期で 60 秒間取得する設定で開始していますが、開始から 10 秒後に RecordEnd プロパティーで記録を停止しています。例では、記録中は Wait によって待機していますが、動作命令に変更することで、動作中の力や位置を記録することができます。

```
Function RecordEndTest
    FSet FM1.ForceSensor, 1
    FSet FM1.RecordStart, 60, 0.1
    Wait 10
    FSet FM1.RecordEnd
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

RecordStart プロパティ

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

センサー値やロボットの位置姿勢、ステップ ID や測定時間の記録を開始します。

即時実行

はい

用法

FSet *Object.RecordStart, rValueD, rValueI*

FSet *Object.RecordStart, rValueD, rValueI, sValue\$*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値), FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

rValueD プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueI プロパティの新しい値を示す実数、または式

sValue\$ プロパティの新しい値を示す文字列、または式

値

rValueD (測定時間 単位: [sec])

	値
最小値	1*
最大値	600*

デフォルト: なし

rValueI (測定間隔 単位: [sec])

	値
最小値	0.002*
最大値	10*

デフォルト: なし

* ただし、“測定時間÷測定間隔”が 30,000 以下であること

sValue\$

半角文字で最大 32 文字, 全角文字で最大 16 文字の英数字, 日本語, アンダースコアが使用できます。

詳細説明

センサー値やロボットの位置姿勢、ステップ ID や測定時間の記録を開始するために本プロパティを使用します。

本プロパティは、コントローラーが RC+と接続されている場合にのみ使用できます。RC+と接続されていない状態で実行した場合、エラーにならずプログラムは次のステートメントに進みますが、ファイルは作成されません。

測定時間と測定間隔は、“測定時間÷測定間隔”が 30,000 を超える指定はできません。

本プロパティは、最大で 2 件まで同時に実行することが可能です。記録を 2 つ同時に行う場合は、フォースモニターやフォースガイドシーケンスの実行は停止してください。

あるロボットに対してあるフォースモニターオブジェクトを指定して開始した記録中に、同じロボットに対して同じフォースモニターオブジェクトを使用した記録を開始することはできません。記録を 2 つ同時に行う場合は、異なるフォースモニターオブジェクトを使用してください。

本プロパティは、LogStart プロパティによる記録や、フォースコントロールモニターと同時に使用することはできません。

本プロパティは、タスクが終了するか、測定時間に到達するか、RecordEnd プロパティを実行したとき、記録を停止します。

記録するファイル名を sValue\$で指定することができます。拡張子は自動的に設定されるため不要です。sValue\$を省略する場合は、指定した FM オブジェクトのラベルと開始時刻から自動的にファイル名がつけられます。

形式:

FM オブジェクトのラベル_時刻(年月日)_時刻(時分 秒 ミリ秒).csv

例 : FM オブジェクトのラベル: MyFMLabel

開始時刻: 2017 年 1 月 2 日 3 時 4 分 5 秒 006 ミリ秒

MyFMLabel_170102_030405006.csv

ファイル形式:

保存されるファイルは、CSV 形式です。次の情報が記録されます。

- 1 行目: ファイルのヘッダー情報の項目名
- 2 行目: ファイルのヘッダー情報
- 3 行目: データ部の項目名
- 4 行目以降: 実際の値
- 最終行の 1 行前: フッター情報の項目名
- 最終行: ファイルのフッター情報

フォースモニターの保存や、フォースガイドシーケンスの実行時に保存されるファイルも、同様のファイル形式です。

ファイルのヘッダー情報:

Start Time, File Type, File Version, Channel, Mode, Duration[sec], Interval[sec], Robot No, Robot Name, Sensor No, Sensor Serial, Sensor Label, FM No, FM Label, FCS No, FCS Label, Seq No, Seq Name, RobotLocal

データ部:

ElapsedTime[msec], Fx Force[N], Fy Force[N], Fz Force[N], Tx Force[N・mm], Ty Force[N・mm], Tz Force[N・mm], Fmag Force[N], Tmag Force[N・mm], CurPos(X)[mm], CurPos(Y)[mm], CurPos(Z)[mm], CurPos(U)[deg], CurPos(V)[deg], CurPos(W)[deg], RefPos(X)[mm], RefPos(Y)[mm], RefPos(Z)[mm], RefPos(U)[deg], RefPos(V)[deg], RefPos(W)[deg], Diff(X)[mm], Diff(Y)[mm], Diff(Z)[mm], TCPSpeed[mm/sec], TCPSpeed(X)[mm/sec], TCPSpeed(Y)[mm/sec], TCPSpeed(Z)[mm/sec], Joint(J1)[deg], Joint(J2)[deg], Joint(J3)[deg], Joint(J4)[deg], Joint(J5)[deg], Joint(J6)[deg], OLRate(J1), OLRate(J2), OLRate(J3), OLRate(J4), OLRate(J5), OLRate(J6), FCO, StepID, Seq No, Object No, Time

ファイルのフッター情報

EndTime, EndCondition, ErrorNo, ErrorMessage

項目	単位	説明
Start Time	—	測定を開始した時間です。 年/月/日 時:分:秒:ミリ秒で記録されます。
File Type	—	ファイルの種類です。 Motion と記載されます。
File Version	—	ファイルのバージョンです。
Channel	—	データの出力で使したチャンネル番号です。 “1”または“2”で記録されます。
Mode	—	記録を行ったモードです。 次の情報が記録されます。 0: フォースモニターの記録を示します。 1: RecordStart プロパティの記録を示します。 2: フォースガイドシーケンス実行の記録を示します。
Duration	sec	測定時に指定した測定時間です。
Interval	sec	測定時に指定した測定間隔です。
Robot No	—	測定するロボットの番号です。
Robot Name	—	測定するロボットの名前です。
Sensor No	—	測定する力覚センサーの番号です。
Sensor Serial	—	測定する力覚センサーのシリアル番号です。
Sensor Label	—	測定する力覚センサーに設定したラベルです。
FM No	—	指定したフォースモニターオブジェクトの番号です。
FM Label	—	指定したフォースモニターオブジェクトのラベルです。
FCS No	—	指定したフォース座標系オブジェクトの番号です。
FCS Label	—	指定したフォース座標系オブジェクトのラベルです。
Seq No	—	フォースガイドシーケンスで実行したシーケンスの番号です。
Seq Name	—	フォースガイドシーケンスで実行したシーケンスの名前です。
RobotLocal	—	指定したフォースモニターオブジェクトの RobotLocal プロパティの値です。

項目	単位	説明
ElapsedTime	msec	測定開始からの経過時間です。
Fx Force ~ Fz Force Tx Force ~ Tz Force	N N・mm	フォース座標系における各軸のセンサー値です。
Fmag Force	N	フォース座標系における合成力です。
Tmag Force	N・mm	フォース座標系における合成トルクです。
CurPos(X) ~ CurPos(Z) CurPos(U) ~ CurPos(W)	mm deg	ロボットの位置制御と力制御を含む指令位置です。
RefPos(X) ~ RefPos(Z) RefPos(U) ~ RefPos(W)	mm deg	ロボットの位置制御のみの指令位置です。
Diff(X) ~ Diff(Z)	Mm	ロボットの位置制御と力制御を含む指令位置と、位置制御のみの指令位置の差分です。 力制御機能による補正量を表します。
TCPSpeed	mm/sec	ロボットのベース座標系におけるツール先端速度です。 詳細は、次のマニュアルを参照してください。 EPSON RC+ 7.0 SPEL+ ランゲージリファレンス TCPSpeed 関数 Note: TCPSpeed 関数と異なり、PTP 動作中も測定されます。
TCPSpeed(X) ~ TCPSpeed(Z)	mm/sec	ロボットのベース座標系におけるツール先端速度の各軸方向の成分です。
Joint(J1) ~ Joint(J6)	deg	ロボットの各関節の角度です。 スカラ型ロボットの場合、J5, J6 は、常に“0”になります。
OLRate(J1) ~ OLRate(J6)	—	ロボットの各関節の過負荷率です。 詳細は、次のマニュアルを参照してください。 EPSON RC+ 7.0 SPEL+ ランゲージリファレンス OLRate スカラ型ロボットの場合、J5, J6 は、常に“0”になります。
FCon	—	ロボットの力制御機能の実行状態です。 次の情報が記録されます。 1: 力制御機能を実行している場合 0: 力制御機能を実行していない場合
StepID	—	StepID プロパティで設定した値です。
Seq No	—	フォースガイドシーケンスで実行したシーケンスの番号です。
Object No	—	フォースガイドシーケンスで実行したオブジェクトの番号です。
Time	—	データを測定した時間です。 年/月/日 時:分:秒:ミリ秒で記録されます。
EndTime	—	測定を終了した時間です。 年/月/日 時:分:秒:ミリ秒で記録されます。

項目	単位	説明	
EndCondition	－	測定を終了した理由です。 各状態によって、以下のように表示されます。	
		指定した測定時間を経過した (フォースモニターでは、 600 秒経過した場合)	Duration elapsed
		測定時間を経過する前に、 記録の停止指示を実行した	End executed property
		測定時間を経過する前に、 フォースモニターを停止した	Stop requested
		記録中に SPEL プログラムを ビルド、またはリビルドした	Build executed
		記録の停止指示を実行せずに プロジェクトが終了した	Task ended
		記録中にエラーが発生した	Error occurred
ErrorNo	－	エラー番号です。 エラーが発生して、測定が終了した場合に、記録されます。	
ErrorMessage	－	エラーメッセージです。 エラーが発生して、測定が終了した場合に、記録されます。	

使用例

センサー1 のログ取得開始 (100msec 周期で1 分間) から取得停止する例です。

```
Function Test_Record
    FSet FM1.ForceSensor, 1
    FSet FM1.RecordStart, 60, 0.1
    ...
    FSet FM1.RecordEnd
Fend
```

取得した例は、次のとおりです。

Start Time, File Type, File Version, Channel, Mode, Duration[sec], Interval[sec], Robot No, Robot Name, Sensor No, Sensor Serial, Sensor Label, FM No., FM Label, FCS No., FCS Label, Seq No, Seq Name, RobotLocal

2018/03/15 13:42:54:261, Motion, 1, 1, 1, 60, 0.1, 1, rb001, 1, AAAAA00001, VirtualSensor1, 1, fm001, 1, fcs001, 0, (空), 0

[illegible]

(上記記載の後、実際の値が続けて記録されます。)

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

RefPos ステータス

適用

ロボットオブジェクト Robot

解説

- 1 個目の変数に、力制御ありの指令位置を返します。
- 2 個目の変数に、力制御の影響をのぞいた位置制御のみの指令位置を返します。

用法

FGet Robot.**RefPos**, *Point1* ,*Point2*

Point1 ポイントデータを示す変数

Point2 ポイントデータを示す変数

詳細説明

位置制御指令位置と力制御を含む指令位置を返します。

位置制御指令位置は、本来の動作コマンドが動こうとした仮想的な軌道を示します。

力制御を含む指令位置は、位置制御指令位置に力制御による移動量を加算した軌道で、ロボットが実際に動作している軌道です。

2 つの指令値の差分を見ることにより、本来の軌道からどれだけ移動しているかが分かります。これは想定される移動量以上に移動していないかチェックすることや、移動する傾向を分析する場合に有効です。

使用例

力制御によって一定以上移動したことを検出してロボット動作を停止します。

```
Function RefPosTest
```

```
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL          ' フォース座標データの設定  
  
    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1         ' フォース座標データを指定  
    FSet FC1.Fx_Spring, 0                   ' Fx の仮想弾性係数を設定  
    FSet FC1.Fx_Damper, 1                   ' Fx の仮想粘性係数を設定  
    FSet FC1.Fx_Mass, 10                    ' Fx の仮想慣性係数を設定  
    FSet FC1.Fx_Enabled, True               ' Fx の力制御を有効に設定  
    Xqt RefPosCheck                         ' 監視用の別タスク起動  
    Move P0 FC1                             ' 力制御あり の Move 動作  
    Quit RefPosCheck                       ' 監視用の別タスクを終了
```

```
Fend
```

```
Function RefPosCheck
```

```
    Do  
        FGet Robot.RefPos, P1, P2          ' RefPos 取得  
        If Abs(CX(P1) - CX(P2)) > 50 Then  ' 差分が 50 以上かチェック  
            Print "Err"                    ' 差分が大きすぎるときエラー  
            AbortMotion All                 ' 動作を停止する  
        EndIf  
        Wait 0.1
```

```
    Loop
```

```
Fend
```

参照

ロボットオブジェクト Robot

Reset プロパティ

適用

フォースセンサーオブジェクト FS#

解説

力覚センサーのリセットを実行します。

即時実行

はい

用法

FSet Object.**Reset**

FSet Object.**Reset**, *iValue*

FSet Object.**Reset**, *iValue*, *rValueTime*, *rValueThreshF*, *rValueThreshT*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FS(数値)として指定します。

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

rValueTime プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueThreshF プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueThreshT プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_RESET_FINE	0 (デフォルト)	力覚センサーが接続されているロボットが Fine 条件を満たすまで待機し、力覚センサーのリセットを実行します。
FG_RESET_WAIT_VIBRATION	1	外部振動がおさまるまで待機し、力覚センサーのリセットを実行します。

rValueTime

	値
最小値	3
最大値	20

デフォルト: 2.5 (rValueTime 省略時のみ。指定する場合は 3 以上の値を指定してください)

rValueThreshF

	値
最小値	5
最大値	20

デフォルト: 5

rValueThreshT

	値
最小値	50
最大値	200

デフォルト: 50

詳細説明

Reset プロパティを実行すると、力覚センサーのリセットを実行します。弊社の力覚センサーは、ドリフト特性を持っています。フォース機能を使用する直前に、毎回力覚センサーをリセットしてください。

iValue を省略した場合、または FG_RESET_FINE を指定した場合、力覚センサーが接続されているロボットが Fine 条件を満たすまで最大 1.5 秒待機し、力覚センサーのリセットを実行します。この指定でエラーになる場合は、iValue に FG_RESET_WAIT_VIBRATION を指定するとエラーを回避できる可能性があります。

Fine 条件とは、各関節に対する動作終了時の位置決め条件です。本プロパティでの Fine の判定は、常にロボット固有の値を使用します。Fine ステートメントや FineDist ステートメントで指定した値は、この判定には使用されません。

iValue に FG_RESET_WAIT_VIBRATION を指定した場合、外部の振動源による振動がおさまるまで待機し、力覚センサーのリセットを実行します。外部振動の状態によってリセットに時間がかかる場合があります。

振動がおさまるまでの最大の待機時間は通常 2.5 秒ですが、rValueTime で指定可能です。また振動がおさまったと判定する閾値は、力(Fx,Fy,Fz)を rValueThreshF で、トルク(Tx,Ty,Tz)を rValueThreshT で指定可能です。rValueThreshF と rValueThreshT はピーク to ピーク値です。ただし、判定する閾値を大きくすると、センサーのゼロ点変動し、精度が劣化する場合があります。お客様の作業で許容できる範囲に調整して使用してください。

また、rValueTime, rValueThreshF, rValueThreshT は、iValue に FG_RESET_WAIT_VIBRATION を指定した場合のみ指定可能です。



注 意

- 力覚センサーは、必ず外力のない状態でリセットしてください。
外力がある状態でリセットした場合、外力が加わった状態が“0”となります。そのためかかっていた外力がなくなった場合、実際には力が加わっていても力覚センサーは力を検出します。この状態で力制御機能を実行すると、ロボットが意図しない動作を行うことがあります。十分に注意してください。

使用例

センサーのリセットを実行する例です。

```
> FSet FS1.Reset
> FSet FS1.Reset, FG_RESET_FINE
> FSet FS1.Reset, FG_RESET_WAIT_VIBRATION
```

参照

フォースセンサーオブジェクト FS#

RobotLocal プロパティー

適用

フォースモニターオブジェクト FM#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

フォースモニター機能によって記録するロボットの位置姿勢、またはフォース動作制限機能でトリガーの達成条件に用いる位置姿勢について、基準とするローカル座標系を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.RobotLocal, iVar

FSet Object.RobotLocal, iValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値), FMR(数値), FM(ラベル), FMR(ラベル)のいずれかとして指定します。

iVar プロパティーの値を示す整数変数

iValue プロパティーの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

	値
最小値	0
最大値	15

デフォルト: 0

詳細説明

本プロパティーをフォースモニター機能で使用する場合

記録するロボットの位置姿勢について、基準とするローカル座標系を設定、または確認する場合に、本プロパティーを使用します。

本プロパティーは、RecordStart プロパティー、または FCMStart プロパティーによって、記録されるロボットの位置姿勢について、そのロボット位置を求める基準を変更します。“0”を指定した場合、Base 座標系における位置姿勢となります。

RecordStart プロパティー、または FCMStart プロパティーによって記録されるロボットの位置姿勢は、本プロパティーで指定されたローカル座標系における、RobotTool プロパティーで指定されたツールの位置姿勢で記録されます。

ワークを基準とした位置姿勢で記録したい場合や、作業の基準面が傾いている場合などに、有効です。

本プロパティーを設定した後で、Base, Local などのステートメントで座標系を変更した場合には、本プロパティーを設定したときの座標系ではなく、フォース機能を利用するときの座標系が適用されます。

本プロパティをフォース動作制限機能で使用する場合

設定したトリガーの達成条件を判定するロボットの位置姿勢について、基準とするローカル座標系を設定、または確認する場合に、本プロパティを使用します。

トリガーの達成条件を判定するロボットの位置姿勢は、本プロパティで指定されたローカル座標系における、**RobotTool** プロパティで指定されたツールの位置姿勢で判定します。“0”を指定した場合、**Base** 座標系における位置姿勢となります。

ワークを基準とした位置姿勢でトリガーの達成条件を判定したい場合や、作業の基準面が傾いている場合などに、有効です。

本プロパティを設定した後で、**Base**, **Local** などのステートメントで座標系を変更した場合には、本プロパティを設定したときの座標系ではなく、フォース機能を利用するときの座標系が適用されます。

使用例

ローカル 1 を基準とした位置を記録する例です。

```
Function RobotLocalTest
    FSet FM1.ForceSensor, 1
    FSet FM1.RobotLocal, 1      ' RobotLocal にローカル 1 を設定
    FSet FM1.FCMEnd
    FSet FM1.RecordStart, 60, 0.01
    Wait 60
    FSet FM1.FCMEnd
Fend
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#, フォース動作制限オブジェクト FMR#, RecordStart プロパティ, FCMStart プロパティ

RobotTool プロパティ

適用

フォースモニターオブジェクト FM#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

フォースモニター機能によって記録するロボットの位置姿勢、またはフォース動作制限機能でトリガーの達成条件に用いる位置姿勢について、基準とするツールを 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.RobotTool, iVar

FSet Object.RobotTool, iValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値), FMR(数値), FM(ラベル), FMR(ラベル)のいずれかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

	値
最小値	-1 (定数名: FG_CURRENT_TOOL)
最大値	15

デフォルト: -1

詳細説明

本プロパティをフォースモニター機能で使用する場合

記録するロボットの位置姿勢について、基準とするツールを設定、または確認する場合に本プロパティを使用します。

本プロパティは、RecordStart プロパティ、または FCMStart プロパティによって、記録されるロボットの位置姿勢について、そのロボットの位置姿勢を求める基準を変更します。

“-1”を指定した場合、現在のツールを参照して、位置姿勢が記録されます。そのため、記録中に Tool ステートメントでツール番号を変更した場合、記録される位置姿勢は変更したツールに従います。

“0”から“15”を指定した場合、位置姿勢は指定されたツールにしたがい続けます。

RecordStart プロパティ、または FCMStart プロパティによって記録されるロボットの位置姿勢は、RobotLocal プロパティで指定されたローカル座標系における、本プロパティで指定されたツールの位置姿勢で記録されます。

記録する位置姿勢を、指定したツールの位置姿勢としたい場合に有効です。“-1”を指定している場合、ツールを変更すると、位置姿勢がシフトするように見えるため、連続性を確認したい場合に各ツール番号を使用します。

本プロパティを設定した後で、TLSet ステートメントでツール設定を変更した場合には、本プロパティを設定したときのツール設定ではなく、フォース機能を利用するときのツール設定が適用されます。

本プロパティをフォース動作制限機能で使用する場合

設定したトリガーの達成条件を判定するロボットの位置姿勢について、基準とするツールを設定、または確認する場合に本プロパティを使用します。

トリガーの達成条件を判定するロボットの位置姿勢について、そのロボットの位置姿勢を判定する基準を変更します。

“-1”を指定した場合、現在のツールを参照して、位置姿勢の達成条件を判定します。そのため、力制御中に Tool ステートメントでツール番号を変更した場合、判定する位置姿勢は変更したツールに従います。“0”から“15”を指定した場合、位置姿勢は指定されたツールにしたがい続けます。

トリガーの達成条件を判定する位置姿勢を、指定したツールの位置姿勢としたい場合に有効です。“-1”を指定している場合、ツールを変更すると、位置姿勢がシフトするように見えるため、連続性を確保したい場合に各ツール番号を使用します。

本プロパティを設定した後で、TLSet ステートメントでツール設定を変更した場合には、本プロパティを設定したときのツール設定ではなく、フォース機能を利用するときのツール設定が適用されます。

使用例

ツール 1 を基準とした位置姿勢を記録する例です。

```
Function RobotLocalTest
    FSet FM1.ForceSensor, 1
    FSet FM1.RobotTool, 1      ' RobotTool にツール 1 を設定
    FSet FM1.FCMEnd
    FSet FM1.RecordStart, 60, 0.01
    Wait 60
    FSet FM1.FCMEnd
Fend
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#, RecordStart プロパティ, FCMStart プロパティ

Rot_Axes プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

回転角度についてフォース動作制限範囲を求めるための対象軸を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Rot_Axes, iVar*

FSet *Object.Rot_Axes, iValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値)、FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_ROT_X	0	回転角度に X 軸のなす角を指定します (デフォルト)
FG_ROT_Y	1	回転角度に Y 軸のなす角を指定します
FG_ROT_Z	2	回転角度に Z 軸のなす角を指定します
FG_ROT_ALL	3	回転角度に任意軸回りの回転量を指定します

詳細説明

Rot とは、フォース動作制限機能の開始時における X, Y, Z 軸と現在における X, Y, Z 軸のなす角度、または任意軸回りの回転量となります。

任意軸とは、ある 2 つの姿勢(U,V,W)があるとき、仮想的な軸(1 本の直線)回りに、1 度の回転で移動可能である軸のことです。各軸に限定せず、総合的な回転角度を条件とする場合に使用します。

回転角度を求めるための対象軸を設定、または確認する場合に本プロパティを使用します。

使用例

フォース動作制限オブジェクトに対して回転角度を求めるための対象軸を設定、取得する例です。

```
Function Test_Rot_Axes
    Integer iVar
    FSet FMR1.Rot_Axes, FG_ROT_X
    FGet FMR1.Rot_Axes, iVar
    Print iVar
End
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

Rot_Enabled プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

回転角度についてフォース動作制限機能の有効/無効を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Rot_Enabled, bVar*

FSet *Object.Rot_Enabled, bValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数

bVar プロパティの値を示す Boolean 変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

bValue

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

回転角度についてフォース動作制限機能の有効/無効を個別に設定、または返します。

使用例

フォース動作制限オブジェクトに対して、回転角度のフォース動作制限機能を有効にする例です。

```
> FSet FMR1.Rot_Enabled, True
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

Rot_Levels プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

回転角度の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.Rot_Levels, rArray()*

FSet *Object.Rot_Levels, rValueL, rValueU*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rArray() プロパティの値を示す要素数が、2 以上の実数配列変数

rValueL プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueU プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数
0	FG LOWERLEVEL
1	FG UPPERLEVEL

rValueL (単位: [Degree])

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	180

rValueU (単位: [Degree])

	値
最小値	0
最大値	180 (デフォルト)

詳細説明

Rot_Levels は、回転角度の下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

rValueL が下側閾値です。rValueU は、上側閾値です。rValueL < rValueU の関係となるようにしてください。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

回転角度が下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FMR1.Rot_Enabled, True
    FSet FMR1.Rot_Polarity, FG_OUT
    FSet FMR1.Rot_Levels, 0, 10
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

Rot_Polarity プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

回転角度において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.**Rot_Polarity**, *iVar*

FSet Object.**Rot_Polarity**, *iValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_OUT	0	下側閾値と上側閾値の間から出たとき有効にします。(デフォルト)
FG_IN	1	下側閾値と上側閾値の間に入ったとき有効にします。

詳細説明

Rot_Polarity は、回転角度において、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォース動作制限が有効になるかを 設定、または返します。

使用例

回転角度が下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingPolarity
    FSet FMR1.Rot_Enabled, True
    FSet FMR1.Rot_Polarity, FG_OUT
    FSet FMR1.Rot_Levels, 0, 10
    Trap 1, FMR1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

SerialCode プロパティ

適用

フォースセンサーオブジェクト FS#

解説

力覚センサーのシリアルコードを返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.**SerialCode**, sVar\$

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FS(数値)として指定します。

sVar\$ プロパティの値を示す文字列変数

詳細説明

力覚センサーのシリアルコードを確認する場合に本プロパティを使用します。

使用例

フォースセンサーオブジェクトのシリアル番号を確認する例です。

```
Function Test_SerialCode
    String serialcode$
    FGet FS1.SerialCode, serialcode$
    Print serialcode$
End
```

参照

フォースセンサーオブジェクト FS#

StepID プロパティー

適用

ロボットオブジェクト Robot

解説

タスクやジョブの進行状況をユーザーが理解するためのステップ数やステップラベルを 設定、または返します。ステップラベルは省略可能で、ステップ数のみ設定、または返すことができます。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.StepID, iVar*

FGet *Object.StepID, iVar, sVar\$*

FSet *Object.StepID, iValue*

FSet *Object.StepID, iValue, sValue\$*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数

iVar 整数変数

iValue 新しい値を示す整数、または式

sVar\$ 文字列変数

sValue\$ 新しい値を示す文字列、または式

値

iValue

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	32767

sValue\$

半角文字で最大 32 文字、全角文字で最大 16 文字の英数字、日本語、アンダースコアが使用できます。

詳細説明

タスクやジョブの進行状況を理解するためにステップ ID やステップラベルを 設定、または確認する場合に本プロパティーを使用します。

使用例

メイン処理に対して進行状況を確認するためのステップ ID を設定し確認する例です。

(ステップラベルは省略しています。)

```
Function Test_SetStepID(iStepID As Integer) ' StepID を設定する処理
    FSet Robot.StepID, iStepID
Fend

Function Test_GetStepID          ' StepID を取得する処理
    Integer iStepID
    FGet Robot.StepID, iStepID
    Print iStepID
Fend

Function Test_Main              ' 力制御機能を実行するメイン処理
    ...
    Move P0 FC1 CF
    Test_SetStepID(1)           ' StepID=1 を設定
    ...
    Move P1 FC2 CF
    Test_SetStepID(2)           ' StepID=2 を設定
    ...
    FSet FS1.Reset
    Test_SetStepID(3)           ' StepID=3 を設定
    ...
    Move P3 FC3 CF
    Test_SetStepID(4)           ' StepID=4 を設定
    ...
Fend

Function Test_Sub              ' 5 秒間隔で監視するサブ処理
    Do
        Test_GetStepID
        Wait(5)
    Loop
Fend
```

参照

ロボットオブジェクト Robot

TargetForcePriorityMode プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

目標力優先モードの有効/無効を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.TargetForcePriorityMode, bVar

FSet Object.TargetForcePriorityMode, bValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値)、FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

bVar プロパティの値を示す Boolean 型変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

bValue

定数名	値	内容
False	0	目標力優先モードを無効にします。(デフォルト)
True	-1	目標力優先モードを有効にします。

詳細説明

目標力、目標トルクを設定して力制御機能を利用する場合に、十分に時間が経過しても目標力に到達しないことがあります。この場合に、正確に力を目標値に一致させたい場合は目標力優先モードを有効にします。ただし、目標力優先モードを有効にすると、力制御の次の係数が、設定値通りに動かなくなり、動作が遅くなる場合があります。

仮想弾性係数 (Spring) 仮想粘性係数 (Damper) 仮想慣性係数 (Mass)

使用例

目標力優先モードを有効にして力制御機能を利用する例です。

```
Function ForceControlTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FC1.Enabled, False, False, True, False, False, False
    FSet FC1.Fz, 0.01, 4, 5
    FSet FC1.Fz_TargetForce, 10
    FSet FC1.TargetForcePriorityMode, True
    FCKeep FC1, 5
End
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#

TargetForces プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

フォース座標の各軸における目標力と目標トルクを、6 軸同時に 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet **Object.TargetForces**, rArray()

FSet **Object.TargetForces**, rValueFx, rValueFy, rValueFz, rValueTx, rValueTy, rValueTz

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す要素数が 6 以上の実数配列変数

rValueFx プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueFy プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueFz プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueTx プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueTy プロパティの新しい値を示す実数、または式

rValueTz プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	Fx の目標力
1	FG_FY	Fy の目標力
2	FG_FZ	Fz の目標力
3	FG_TX	Tx の目標トルク
4	FG_TY	Ty の目標トルク
5	FG_TZ	Tz の目標トルク

rValueFx, rValueFy, rValueFz (単位: [N])

	値
最小値	力覚センサーの負の定格検出力
最大値	力覚センサーの正の定格検出力

デフォルト: 0

rValueTx, rValueTy, rValueTz (単位: [N・mm])

	値
最小値	力覚センサーの負の定格検出トルク
最大値	力覚センサーの正の定格検出トルク

デフォルト: 0

詳細説明

力制御機能の目標力と目標トルクを 6 軸同時に設定、または返します。

次の目標力と目標トルクを設定します。

```
rValueFx: Fx    rValueFy: Fy    rValueFz: Fz
rValueTx: Tx    rValueTy: Ty    rValueTz: Tz
```

目標力、または目標トルクに“0”を設定して力制御機能を実行した場合、ロボットは力が“0”になるように動きます。外力に倣う動作を行います。軸ごとに独立しているため、Fz 方向に押しつけながら、Fx, Fy 方向に倣う動作ができます。

目標力と目標トルクを設定して力制御機能を利用する場合に、十分に時間が経過しても目標力に到達しないことがあります。この場合に、正確に力为目标値に一致させたい場合は、目標力優先モードを有効にしてください。

ただし、目標力優先モードを有効にすると、力制御の仮想弾性係数、仮想粘性係数、仮想慣性係数が設定値通りに動かなくなり、動作が遅くなる場合があります。

使用例

目標力を設定して力制御機能を利用する例です。

```
Function ForceControlTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FC1.Enabled, False, True, True, False, False, False
    FSet FC1.Fy, 0.01, 4, 5
    FSet FC1.Fz, 0.01, 4, 5
    FSet FC1.TargetForces, 0, 10, -10, 0, 0, 0
    FCKeep FC1, 5
Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#,
Fx_TargetForce, Fy_TargetForce, Fz_TargetForce,
Tx_TargetForce, Ty_TargetForce, Tz_TargetForce プロパティー

TillStopMode プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

フォーストリガーを Till に用いた場合のトリガー条件を達成したときの停止方法を 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object. *TillStopMode*, *iVar*

FSet Object. *TillStopMode*, *iValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値)、FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_STANDARD_STOP	0	標準の停止方法です。(デフォルト)
FG_SOFT_STOP	1	接触時の力のオーバーシュートを軽減するように停止します。

詳細説明

フォーストリガーを Till に用いた場合のトリガー条件を達成したときの停止方法を 設定、または返します。

何か物体に接触したことを検出して停止するようにフォーストリガーを用いる場合は、FG_SOFT_STOP を使用します。FG_SOFT_STOP は、FG_STANDARD_STOP に比べて接触時の力のオーバーシュートを軽減できます。そのため、ある許容可能な接触力があるとき、FG_STANDARD_STOP に比べて接触時の速度を速くしても許容内に収まりやすくなります。

穴を探る場合など、力がなくなること検出する場合は、FG_STANDARD_STOP を使用してください。

使用例

FG_SOFT_STOP を使って接触を検知する例です。現在位置から-Z 方向に 100mm 動する間に、Fz 方向の力が-5[N]以下、または 5[N]以上になったとき、接触したとして停止します。

```
Function TillStopModeTest
    FSet FT1.Fz_Enabled, True
    FSet FT1.Fz_Levels, -5, 5
    FSet FT1.TillStopMode, FG_SOFT_STOP

    FSet FS1.Reset
    Till FT1
    Move Here -Z(100) Till
End
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

Time リザルト

解説

フォースガイドシーケンス、フォースガイドオブジェクトについて、実行時間を返します。

用法

FGGet Sequence.Time, rVar

FGGet Sequence.Object.Time, rVar

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数
フォースガイドシーケンスのリザルトを取得する場合は省略します。

rVar 返される値を示す実数型変数

詳細説明

フォースガイドシーケンス、フォースガイドオブジェクトについて、実行時間を返します。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function TimeTest
    Real rVar
    Motor On

    FGRun Sequence1
    FGGet Sequence1.Contact01.Time, rVar      ' Time の取得
    Print rVar

End
```

参照

FGGet, 汎用シーケンス, 接触オブジェクト, 脱力オブジェクト, 倣い移動オブジェクト, 面合わせオブジェクト, 押付け探りオブジェクト, 接触探りオブジェクト, 押付けオブジェクト, 押付け移動オブジェクト, SPEL 関数オブジェクト, 貼付けシーケンス, 貼付けオブジェクト, ネジ締めシーケンス, ネジ締めオブジェクト, ネジ締め直しオブジェクト, 高さ検査シーケンス, 高さ検査オブジェクト, 挿入シーケンス, 挿入オブジェクト, 引張り試験オブジェクト

Tmag_AvgForce ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成トルクの平均値を返します。

用法

FGet Object.Tmag_AvgForce, rVar

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値), FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数変数

詳細説明

Tmag_AvgForce は、合成トルクの平均値を返します。

Tmag_AvgForce 実行前に、AvgForceClear を実行してください。AvgForceClear を実行しないと“0”を取得します。

AvgForceClear 実行から Tmag_AvgForce 実行までの時間が短いと力とトルクの平均値に誤差が生じます。LowPassFilter を使用する場合、AvgForceClear 実行と Tmag_AvgForce 実行の間に LowPassFilter 時定数の 5 倍程度の時間を挟んでください。

Tmag_AvgForce には、時間制限があります。AvgForceClear 実行後、600 秒以内に Tmag_AvgForce を実行してください。600 秒を超えてから Tmag_AvgForce を実行すると、エラーが発生します。

使用例

合成トルクの平均値を測定する例です。

```
Function CheckAverageForce
    Double AF
    FSet FC1.Enabled, False, False, False, True, False, False
    FSet FC1.TargetForces, 0, 0, 0, 200, 0, 0
    FSet FS1.Reset
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    FSet FM1.AvgForceClear, False, False, False, False, False, False, True
    FCKeep FC1, 10
    FGet FM1.Tmag_AvgForce, AF
    Print AF
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Tmag_Axes プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成トルクを求めるための対象軸を 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.Tmag_Axes, iVar

FSet Object.Tmag_Axes, iValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル), FM(数値), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue (単位: 番号)

定数名	値	内容
FG_XYZ	0	XYZ 軸の合成トルクとして定義します。(デフォルト) ($T_{mag} = \sqrt{T_x^2 + T_y^2 + T_z^2}$)
FG_XY	1	XY 軸の合成トルクとして定義します。 ($T_{mag} = \sqrt{T_x^2 + T_y^2}$)
FG_YZ	2	YZ 軸の合成トルクとして定義します。 ($T_{mag} = \sqrt{T_y^2 + T_z^2}$)
FG_ZX	3	ZX 軸の合成トルクとして定義します。 ($T_{mag} = \sqrt{T_x^2 + T_z^2}$)

詳細説明

Tmag とは、X, Y, Z 軸から対象となる軸のトルクを合成した値となります。

フォーストリガーオブジェクト、フォースモニターオブジェクトに対して、合成トルクを求めるための対象軸を設定、または確認する場合に本プロパティを使用します。

使用例

フォースモニターオブジェクトに対して合成トルクをかける軸を設定、取得する例です。

```
Function Test_Tmag_Axes
    Integer iVar
    FSet FM1.Tmag_Axes, FG_ZX
    FGet FM1.Tmag_Axes, iVar
    Print iVar
End
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

Tmag_Enabled プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

合成トルク Tmag によるトリガーの有効/無効を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.Tmag_Enabled, bVar

FSet Object.Tmag_Enabled, bValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

bVar プロパティの値を示す Boolean 型変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

bValue

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

合成トルク Tmag によるトリガーの有効/無効を設定、または返します。

使用例

フォーストリガーオブジェクトの合成トルク Tmag によるトリガーを有効にする例です。

```
> FSet FT1.Tmag_Enabled, True
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

Tmag_Force ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成トルクを返します。

用法

FGet Object.Tmag_Force, rVar

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
 オブジェクトは、FM(数値)、FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数変数

詳細説明

Tmag_Force は、CoordinateSystem で指定したフォース座標系における Tmag_Axes で指定した対象軸の合成したトルクを返します。

使用例

指定したフォース座標系における X, Y 軸の合成したトルクを取得する例です。

```
Function Test_Tmag_Force
  Real rVar
  FSet FCS1.Position, 0, 0, 100
  FCS1.Orientation, FG_TOOL
  FSet FM1.ForceSensor, 1
  FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
  FSet FM1.Tmag_Axes, FG_XY
  FGet FM1.Tmag_Force, rVar
  Print rVar
Fend
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Tmag_Levels プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

合成トルクの下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.Tmag_Levels, rArray()

FSet Object.Tmag_Levels, rValueL, rValueU

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray プロパティの値を示す要素数が、2 以上の実数配列変数

rValueL プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueU プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数
0	FG LOWERLEVEL
1	FG UPPERLEVEL

rValueL (単位: [N・mm])

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	100000

rValueU (単位: [N・mm])

	値
最小値	0
最大値	100000 (デフォルト)

詳細説明

Tmag_Levels は、合成トルクの下側閾値と上側閾値を設定、または返します。

rValueL は、下側閾値です。rValueU は、上側閾値です。rValueL < rValueU の関係となるようにしてください。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

合成トルクが下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FT1.Enabled, False, False, False, False, False, False, False,
True
    FSet FT1.Tmag_Polarity, FG_OUT
    FSet FT1.Tmag_Levels, 0, 3000
    Trap 1, FT1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

Tmag_LPF_Enabled プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成トルクにおけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.Tmag_LPF_Enabled, bVar

FSet Object.Tmag_LPF_Enabled, bValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル), FM(数値), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

bVar プロパティの値を示す Boolean 型変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 型の値、または式

値

bValue

定数名	値	内容
False	0	ローパスフィルターを無効にします。(デフォルト)
True	-1	ローパスフィルターを有効にします。

詳細説明

合成トルクにおけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。

ローパスフィルターを有効にすると、信号のノイズ成分を低減することができますが、速い信号変化への追従性が悪くなります。

ローパスフィルターは、AvgForces ステータス、PeakForces ステータス、フォーストリガー機能、フォースモニターに適用され、Forces ステータスには適用されません。

使用例

合成トルクにローパスフィルターを設定して、合成トルクの絶対値が最大となる値を取得する例です。

```
Function GetPeakForceTest
    Real myPeakForce
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FM1.Tmag_Axes, FG_XYZ
    FSet FM1.Tmag_LPF_Enabled, True
    FSet FM1.Tmag_LPF_TimeConstant, 0.02
    FSet FM1.PeakForceClear, True, True, True, True, True, True, True,
True
    Wait 10
    FGet FM1.Tmag_PeakForce, myPeakForce
    Print myPeakForce
End
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

Tmag_LPF_TimeConstant プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成トルクに適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.Tmag_LPF_TimeConstant, *rVar*

FSet Object.Tmag_LPF_TimeConstant, *rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル), FM(数値), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

rValue (単位: [sec])

	値
最小値	0.002
最大値	5

デフォルト: 0.01

詳細説明

合成トルクのローパスフィルターの時定数を指定します。

ローパスフィルターの時定数はステップ入力を与えた場合に、入力値の $1-e^{-1}$ (約 63.2%) へ到達するのにかかる時間です。

時定数を大きくすると、信号のノイズ成分をより低減することができますが、速い信号変化への追従性がより悪くなります。

ローパスフィルターは、AvgForces ステータス、PeakForces ステータス、フォーストリガー機能、フォースモニターに適用され、Forces ステータスには適用されません。

使用例

合成トルクにローパスフィルターを設定して、合成トルクの絶対値が最大となる値を取得する例です。

```
Function GetPeakForceTest
    Real myPeakForce
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FM1.Tmag_Axes, FG_XYZ
    FSet FM1.Tmag_LPF_Enabled, True
    FSet FM1.Tmag_LPF_TimeConstant, 0.02
    FSet FM1.PeakForceClear, True, True, True, True, True, True, True,
True
    Wait 10
    FGet FM1.Tmag_PeakForce, myPeakForce
    Print myPeakForce
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

Tmag_PeakForce ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

合成トルクのピーク値を返します。

用法

FGet *Object*.Tmag_PeakForce, *rVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値), FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

rVar プロパティの値を示す実数変数

詳細説明

Tmag_PeakForce は、合成トルクのピーク値を返します。

Tmag_PeakForce 実行前に、PeakForceClear を実行してください。

使用例

合成トルクのピーク値を測定する例です。

```
Function CheckPeakForce
    Double PF
    FSet FC1.Enabled, False, False, False, True, False, False
    FSet FC1.TargetForces, 0, 0, 0, 200, 0, 0
    FSet FS1.Reset
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    FSet FM1.PeakForceClear, False, False, False, False, False, False, False,
True
    FCKeep FC1, 10
    FGet FM1.Tmag_PeakForce, PF
    Print PF
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Tmag_Polarity プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

合成トルクにおいて、閾値の間に入ったとき、または出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.*Tmag_Polarity*, *iVar*

FSet Object.*Tmag_Polarity*, *iValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値)、FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_OUT	0	下側閾値と上側閾値の間から出たとき有効になります。(デフォルト)
FG_IN	1	下側閾値と上側閾値の間に入ったとき有効になります。

詳細説明

Tmag_Polarity は合成トルクにおいて、閾値の間に入ったとき、あるいは出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを 設定、または返します。

使用例

合成トルクが上側閾値以上、下側閾値以下だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingPolarity
    FSet FT1.Enabled, False, False, False, False, False, False, False,
    True
    FSet FT1.Tmag_Polarity, FG_OUT
    FSet FT1.Tmag_Levels, 0, 3000
    Trap 1, FT1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

TMove ステートメント

解説

現在のツール座標系で、力制御機能を有効にしたオフセット直線補間動作を実行します。

用法

TMove *P#* [*FC#*] [ROT] [CP] [CF] [Till | Find] [! 並列処理!] [SYNC]

P# 動作の目標位置を示すポイントデータを指定します。

FC# フォースコントロールオブジェクトを指定します。

CF 力制御機能を継続します。省略可能です。

詳細説明

通常の TMove 命令に、フォースコントロールオブジェクトをパラメーターとして付加することで、力制御機能を有効にした TMove 動作を行います。

TMove 動作の詳細は、下記マニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 SPEL+ ランゲージリファレンス

TMove

力制御機能に関する詳細は、Move ステートメントを参照してください。

使用例

力制御機能を有効にした TMove 動作を実行する簡単なプログラム例です。

この例では、ツール座標系の X 軸方向に力制御機能が有効になった状態で、TMove を実行します。

```
Function ForceTMoveTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL      ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1     ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fx_Spring, 0                ' Fx の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Damper, 1                ' Fx の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Mass, 10                 ' Fx の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fx_Enabled, True            ' Fx の力制御機能を有効に設定

    TMove XY(100,0,0,0) FC1              ' 力制御機能を有効にした TMove 動作
Fend
```

参照

TMove, Move, フォースコントロールオブジェクト FC#

Triggered ステータス

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

フォーストリガー、またはフォース動作制限の状態を返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.*Triggered*, *bVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FMR(数値), FT(ラベル), FMR(ラベル)のいずれかとして指定します。

bVar プロパティの値を示す Boolean 型変数

詳細説明

フォーストリガー、またはフォース動作制限が直前に使用されたときの状態を返します。
フォーストリガー、またはフォース動作制限の条件が達成された場合は、“True”を返します。
達成されていない場合は、“False”を返します。
フォーストリガー機能は、力を条件として、処理を分岐する場合に使用します。
フォース動作制限機能は、位置姿勢を条件として、処理を分岐する場合に使用します。

使用例

フォーストリガーの達成状態によって処理を分岐する例です。

```
Function TriggeredTest
    Boolean bVar
    FCKeep FC1 Till FT1, 10
    FGet FT1.Triggered, bVar
    If bVar = True Then
        'トリガー達成時の処理
        -
    Else
        'トリガー未達成時の処理
        -
    EndIf
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

TriggeredAxes ステータス

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

フォーストリガー、または監視対象が位置のときフォース動作制限の軸ごとの達成状態を返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.*TriggeredAxes*, *iVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FMR(数値), FT(ラベル), FMR(ラベル)のいずれかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数型変数

値

フォーストリガーオブジェクトで使用する場合

Bit	結果
0	Fx の LowerLevel の達成状態
1	Fy の LowerLevel の達成状態
2	Fz の LowerLevel の達成状態
3	Tx の LowerLevel の達成状態
4	Ty の LowerLevel の達成状態
5	Tz の LowerLevel の達成状態
6	Fmag の LowerLevel の達成状態
7	Tmag の LowerLevel の達成状態
8	Fx の UpperLevel の達成状態
9	Fy の UpperLevel の達成状態
10	Fz の UpperLevel の達成状態
11	Tx の UpperLevel の達成状態
12	Ty の UpperLevel の達成状態
13	Tz の UpperLevel の達成状態
14	Fmag の UpperLevel の達成状態
15	Tmag の UpperLevel の達成状態

各 Bit の値

- 0: 未達成
- 1: 達成

フォース動作制限オブジェクトで使用する場合

Bit	結果
0	PosX の LowerLevel の達成状態
1	PosY の LowerLevel の達成状態
2	PosZ の LowerLevel の達成状態
3	Dist の LowerLevel の達成状態
4	Rot の LowerLevel の達成状態
5	PosX の UpperLevel の達成状態
6	PosY の UpperLevel の達成状態
7	posZ の UpperLevel の達成状態
8	Dist の UpperLevel の達成状態
9	Rot の UpperLevel の達成状態

各 Bit の値

0: 未達成

1: 達成

詳細説明

フォーストリガー、またはフォース動作制限が、直前に使用されたときの軸ごとの達成状態を返します。
フォーストリガー、またはフォース動作制限の各軸について該当 Bit を、条件が達成された場合は、“1”にします。達成されていない場合は、“0”にします。

ただし、Polarity プロパティが FG_OUT 設定の場合は、UpperLevel, LowerLevel ごとに“1”、または“0”に設定されます。

FG_IN 設定の場合は、条件が達成された軸は UpperLevel, LowerLevel ともに“1”となります。

フォーストリガー機能は、各軸ごとの力の達成状態によって処理を分岐する場合に使用します。

フォース動作制限機能は各軸ごとの位置姿勢の達成状態によって処理を分岐する場合に使用します。

Integer 型の変数に値を取得した場合、達成状態によっては負の値となることがあります。Int32、または Int64 型の変数を推奨します。

使用例

フォーストリガーの各軸の達成状態によって処理を分岐する例です。

```
Function TriggeredAxesTest
    Int64 iVar
    FCKeep FC1 Till FT1, 10
    FGet FT1.TriggeredAxes, iVar
    If (iVar And &H01) <> 0 Then
        ' Fx の LowerLevel 条件を達成した場合の処理
        -
        -
        -
    ElseIf (iVar And &H100) <> 0 Then
        ' Fx の UpperLevel 条件を達成した場合の処理
        -
        -
        -
    EndIf
End
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

TriggeredForces ステータス

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

フォーストリガー、またはフォース動作制限の条件達成時の力とトルクを返します。

用法

FGet *Object.TriggeredForces*, rArray()

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FMR(数値), FT(ラベル), FMR(ラベル)のいずれかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す要素数が、6 以上の実数配列変数

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	力、位置姿勢の条件達成時の Fx の力を取得します。
1	FG_FY	力、位置姿勢の条件達成時の Fy の力を取得します。
2	FG_FZ	力、位置姿勢の条件達成時の Fz の力を取得します。
3	FG_TX	力、位置姿勢の条件達成時の Tx のトルクを取得します。
4	FG_TY	力、位置姿勢の条件達成時の Ty のトルクを取得します。
5	FG_TZ	力、位置姿勢の条件達成時の Tz のトルクを取得します。
6	FG_FMAG	力、位置姿勢の条件達成時の合成力 Fmag を取得します。
7	FG_TMAG	力、位置姿勢の条件達成時の合成トルク Tmag を取得します。

Note: 要素数が、6 または 7 の配列変数の場合は、要素番号 0~5 を取得します。

詳細説明

フォーストリガー、またはフォース動作制限の条件が達成されたときの力とトルクを返します。

フォーストリガー、またはフォース動作制限の条件が達成されていない場合は、全て“0”の値が返されます。

下記の様に複数のフォーストリガー、またはフォース動作制限を組み合わせるとき、各フォーストリガー、またはフォース動作制限オブジェクトは、そのオブジェクトの条件が初めて達成されたときの力とトルクを保持します。

Till FT1 And FMR2

そのため、条件が違うフォーストリガー、またはフォース動作制限オブジェクトを組み合わせで使用したとき、各オブジェクトの TriggeredForces ステータスは異なります。

使用例

フォーストリガー達成時の力を取得し表示する例です。

```
Function TriggeredForceTest
    Real rArray(7)
    FCKeep FC1 Till FT1, 10
    FGet FT1.TriggeredForces, rArray()
    Print rArray(FG_FX)
End
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

TriggeredForces リザルト

解説

フォースガイドオブジェクトについて、力に関する終了条件達成時の力とトルクを返します。

用法

FGGet Sequence.Object.TriggeredForces, rArray()

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数

rArray 返される値を示す要素数が 6 以上の実数配列変数

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	力に関する終了条件達成時の Fx の力を取得します。
1	FG_FY	力に関する終了条件達成時の Fy の力を取得します。
2	FG_FZ	力に関する終了条件達成時の Fz の力を取得します。
3	FG_TX	力に関する終了条件達成時の Tx のトルクを取得します。
4	FG_TY	力に関する終了条件達成時の Ty のトルクを取得します。
5	FG_TZ	力に関する終了条件達成時の Tz のトルクを取得します。

詳細説明

フォースガイドオブジェクトについて、力に関する終了条件達成時の力とトルクを返します。

力に関する終了条件が達成されていないか、終了条件が無効な場合は、全て“0”の値が返されます。

指定した配列変数の要素数が 6 未満の場合、定義されている要素番号までの各方向の力とトルクを返します。また配列変数の要素数が 6 を超える場合、要素番号 0 から 5 に各方向の力とトルクを返し、要素番号 6 以降は変更しません。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function TriggeredForcesTest
    Double dArray(6)

    Motor On

    FGRun Sequence1
    FGGet Sequence1.Contact01.TriggeredForces, dArray() ' TriggeredForces の取得
    Print dArray(FG_FX)

Fend
```

参照

FGGet, 接触オブジェクト, 脱力オブジェクト, 面合わせオブジェクト, 押付け探りオブジェクト, 接触探りオブジェクト, 押付けオブジェクト, 押付け移動オブジェクト, 貼付けオブジェクト, ネジ締めオブジェクト, 高さ検査オブジェクト, 挿入オブジェクト, 引張り試験オブジェクト

TriggeredJoints ステータス

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

監視対象が関節位置のときフォース動作制限の軸ごとの達成状態を返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.*TriggeredAxes*, *iVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値), FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数型変数

値

Bit	結果
0	J1 の LowerLevel の達成状態
1	J2 の LowerLevel の達成状態
2	J3 の LowerLevel の達成状態
3	J4 の LowerLevel の達成状態
4	J5 の LowerLevel の達成状態
5	J6 の LowerLevel の達成状態
6	J7 の LowerLevel の達成状態
7	J8 の LowerLevel の達成状態
8	J9 の LowerLevel の達成状態
9	J1 の UpperLevel の達成状態
10	J2 の UpperLevel の達成状態
11	J3 の UpperLevel の達成状態
12	J4 の UpperLevel の達成状態
13	J5 の UpperLevel の達成状態
14	J6 の UpperLevel の達成状態
15	J7 の UpperLevel の達成状態
16	J8 の UpperLevel の達成状態
17	J9 の UpperLevel の達成状態

各 Bit の値

0: 未達成

1: 達成

詳細説明

監視対象が関節位置のとき、フォース動作制限が直前に使用されたときの軸ごとの達成状態を返します。フォース動作制限の各軸について該当 Bit を、条件が達成された場合は、“1”にします。達成されていない場合は、“0”にします。

ただし、Polarity プロパティが FG_OUT 設定の場合は、UpperLevel, LowerLevel ごとに“1”、または“0”に設定されます。

FG_IN 設定の場合は、条件が達成された軸は UpperLevel, LowerLevel ともに“1”となります。

各軸ごとの位置姿勢の達成状態によって処理を分岐する場合に使用します。

Integer 型の変数に値を取得した場合、達成状態によっては負の値となることがあります。Int32、または Int64 型の変数を推奨します。

使用例

フォース動作制限の各軸の達成状態によって処理を分岐する例です。

```
Function TriggeredAxesTest
    Int64 iVar
    FSet FMR1.TriggereMode, FG_ABS_JOINT
    FCKeep FC1 Till FMR1, 10
    FGet FMR1.TriggeredJoint, iVar
    If (iVar And &H01) <> 0 Then
        'J1 の LowerLevel 条件を達成した場合の処理
        -
        -
        -
    ElseIf (iVar And &H200) <> 0 Then
        'J1 の UpperLevel 条件を達成した場合の処理
        -
        -
        -
    EndIf
End
```

参照

フォース動作制限オブジェクト FMR#

TriggeredPos ステータス

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

フォーストリガー、またはフォース動作制限の条件達成時の位置姿勢を返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.*TriggeredPos*, *P#*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FMR(数値), FT(ラベル) , FMR(ラベル)のいずれかとして指定します。

P# ポイントデータを示す変数

詳細説明

フォーストリガー、またはフォース動作制限が直前に使用されたときに、その条件が達成された位置姿勢を返します。

フォーストリガー、またはフォース動作制限の条件が達成されていない場合は、全て“0”の値が返されます。

下記の様に、複数のフォーストリガー、またはフォース動作制限を組み合わせるとき、各フォーストリガー、またはフォース動作制限オブジェクトは、そのオブジェクトの条件が初めて達成された位置を保持します。

Till FT1 And FMR2

そのため、条件が違うフォーストリガー、またはフォース動作制限オブジェクトを組み合わせで使用したとき、各オブジェクトの **TriggeredPos** ステータスは異なります。

使用例

フォーストリガーの達成位置を取得し表示する例です。

```
Function TriggeredPosTest
    FCKeep FC1 Till FT1, 10
    FGet FT1.TriggeredPos, P1
    Print P1
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォース動作制限オブジェクト FMR#

TriggeredPos リザルト

解説

フォースガイドオブジェクトについて、力に関する終了条件達成時の位置を返します。

用法

FGGet Sequence.Object.TriggeredPos, P#

Sequence フォースガイドシーケンス名、またはフォースガイドシーケンス名を示す文字列変数

Object フォースガイドオブジェクト名、またはフォースガイドオブジェクト名を示す文字列変数

P# ポイントデータを示す変数

詳細説明

フォースガイドオブジェクトについて、力に関する終了条件達成時の位置を返します。

力に関する終了条件が達成されていないか、終了条件が無効な場合は、全て“0”の値が返されます。

使用例

FGGet でリザルトを取得する簡単なプログラム例です。

```
Function EndPosTest

    Motor On

    FGRun Sequence1
    FGGet Sequence1.Contact01.TriggeredPos, P1      ' TriggeredPos の取得
    Print P1

End
```

参照

FGGet, 接触オブジェクト, 脱力オブジェクト, 面合わせオブジェクト, 押付け探りオブジェクト, 接触探りオブジェクト, 押付けオブジェクト, 押付け移動オブジェクト, 貼付けオブジェクト, ネジ締めオブジェクト, 高さ検査オブジェクト, 挿入オブジェクト, 引張り試験オブジェクト

TriggerMode (FT#) プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

フォーストリガーの監視対象を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.*TriggerMode*, *iVar*

FSet Object.*TriggerMode*, *iValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値)、FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_FORCE	0	力とトルクを監視します。(デフォルト)
FG_DIFF	1	力とトルクの変化を監視します。

詳細説明

フォーストリガーの監視対象を力とトルクにするか、その変化とするかを設定、または返します。
力が一定以上、または以下になることを監視する場合は、FC_FORCEを使用します。力の変化が一定以上、または以下になることを監視する場合は、FG_DIFFを使用します。
力の変化は[N/sec]、トルクの変化は、[N・mm/sec]として監視されます。
変化を監視する場合、ノイズの影響を大きく受けるため、ローパスフィルターを使用することを推奨します。

使用例

力を監視する例です。力が-3[N]以下、または 3[N]以上になるか、10 秒経過するまで力制御機能を有効にします。

```
Function TriggerModeTest_FORCE
    FSet FT1.Fx_Enabled, True
    FSet FT1.Fx_Levels, -3, 3
    FSet FT1.TriggerMode, FG_FORCE

    Till FT1
    FCKeep FC1 Till, 10
Fend
```

力の変化を監視する例です。力が-50[N/sec]以下、または 50[N/sec]以上になるか、10 秒経過するまで力制御機能を有効にします。

```
Function TriggerModeTest_DIFF
    FSet FT1.Fx_Enabled, True
    FSet FT1.Fx_Levels, -50, 50
    FSet FT1.Fx_LPF_Enabled, True
    FSet FT1.Fx_LPF_TimeConstant, 0.1
    FSet FT1.TriggerMode, FG_DIFF

    Till FT1
    FCKeep FC1 Till, 10
    Print TillOn
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

TriggerMode (FMR#) プロパティ

適用

フォース動作制限オブジェクト FMR#

解説

フォース動作制限の監視対象を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.*TriggerMode*, *iVar*

FSet Object.*TriggerMode*, *iValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FMR(数値)、FMR(ラベル)のどちらかとして指定します。

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

iValue

定数名	値	内容
FG_ABS_COORD_SYS	0	RobotLocal プロパティで選択したベースまたはローカル座標系を基準として、現在の位置姿勢を監視します。
FG_REL_COORD_SYS	1	RobotLocal プロパティで選択したベースまたはローカル座標系を基準として、監視開始時の位置姿勢から、現在の位置姿勢までの移動量を監視します。
FG_REL_TOOL	2	監視開始時のツール座標系から、現在の位置姿勢までの移動量を監視します。
FG_REL_POINT	3	DatumPoint で指定した位置から、現在の位置姿勢までの移動量を監視します。
FG_FRC_CORRECTION	4	力制御機能の補正量を監視します。
FG_ABS_JOINT	5	各関節角度を監視します。
FG_REL_JOINT	6	監視開始時の各関節角度からの関節の回転量を監視します。

詳細説明

フォース動作制限の監視対象を設定、または返します。

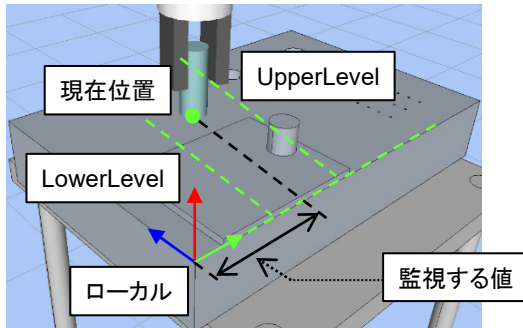
FG_ABS_COORD_SYS

RobotLocal プロパティで指定したベースまたはローカル座標系から見た、現在の位置姿勢を監視対象とします。

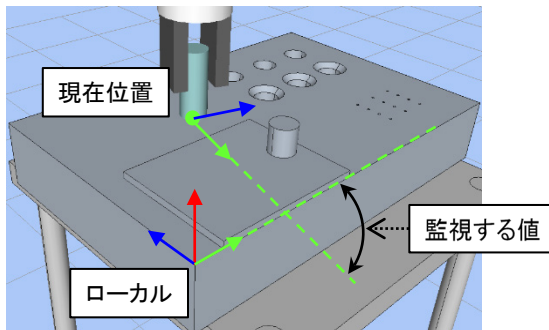
LowerLevel と UpperLevel は RobotLocal で指定したローカル座標系における値として固定されるため、外から見た制限範囲は、監視開始時のロボットの位置姿勢によって変化しません。

動作開始位置にかかわらず、常にある範囲に入ることや、出ることを条件とする場合に使用します。

位置は基準とするベースまたはローカル座標系における現在の X, Y, Z で判定します。指定軸に X を指定した場合、下図のように、ローカル座標系における X 方向の位置を判定します。



姿勢は基準とするベースまたはローカル座標系とツール座標系の Rot_Axes プロパティで指定した軸(X, Y, Z)のなす角度か、任意軸の回転量のいずれかで判定します。指定軸に X を指定した場合、下図のように基準座標系の X と現在のツール座標系の X 軸のなす角度を判定します。



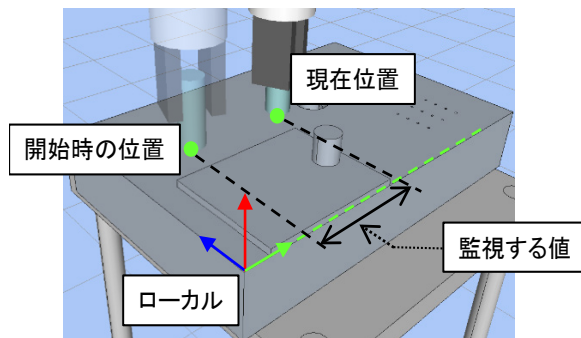
FG_REL_COORD_SYS

監視開始時と現在のツール位置姿勢について、RobotLocal プロパティで指定したベースまたはローカル座標系での相対移動量を監視対象とします。

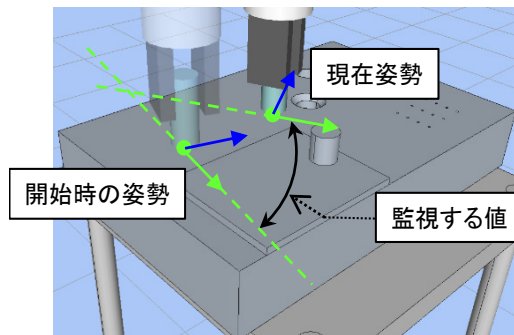
LowerLevel と UpperLevel は開始位置を基準として設定されるため、外から見た制限範囲は、監視開始時のロボットの位置姿勢によって変化します。

ビジョンシステムや、フォーストリガー機能などにより開始位置を求めるなど、動作や監視の開始位置が変化する場合において、あるローカル座標系において、指定方向に指定距離以上動いたことを検出する場合に使用します。

位置は基準とするベースまたはローカル座標系における監視開始時から現在位置への X, Y, Z の移動量で判定します。指定軸に X を指定した場合、下図のように、ローカル座標系における X 方向の移動量を判定します。



姿勢は監視開始時と現在のツール座標系の Rot_Axes プロパティで指定した軸(X, Y, Z)のなす角度か、任意軸の回転量のいずれかで判定します。指定軸に X を指定した場合、下図のように開始時の X 軸と現在の X 軸のなす角度を判定します。



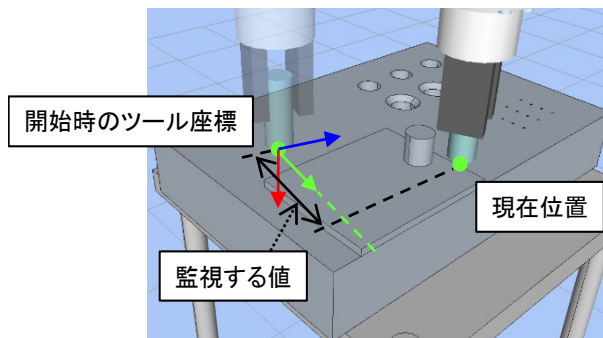
FG_REL_TOOL

監視開始時のツール座標系から現在位置までの相対移動量を監視対象とします。

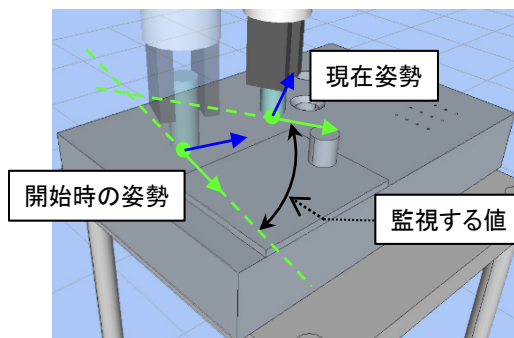
LowerLevel と UpperLevel は開始位置を基準として設定されるため、外から見た制限範囲は、監視開始時のロボットの位置姿勢によって変化します。

ビジョンシステムや、フォーストリガー機能などにより開始位置を求めるなど、動作や監視の開始位置が変化する場合において、開始時のツール座標系において、指定方向に指定距離以上動いたことを検出する場合に使用します。

位置は監視開始時のツール座標系における監視開始時から現在位置への X, Y, Z の移動量で判定します。指定軸に X を指定した場合、下図のように、開始時のツール座標系における X 方向の移動量を判定します。



姿勢は監視開始時と現在のツール座標系の Rot_Axes プロパティで指定した軸(X, Y, Z)のなす角度か、任意軸の回転量のいずれかで判定します。指定軸に X を指定した場合、下図のように開始時の X 軸と現在の X 軸のなす角度を判定します。



FG_REL_POINT

DatumPoint プロパティで指定したポイントデータからみた現在位置までの相対移動量を監視対象とします。

LowerLevel と UpperLevel は指定したポイントデータを基準として設定されるため、外から見た制限範囲は、監視開始時のロボットの位置姿勢によって変化しません。ただし、動作開始前にポイントデータを更新すると、動作毎に開始位置に依存する監視を実現できます。

FG_REL_COORD_SYS や FG_REL_TOOL では、開始時の位置に依存して監視範囲を変更できますが、下記のプログラムのように複数の動作命令に監視のための Till を指定する場合、監視は動作命令毎に行われます。そのため、複数の動作命令を実行する間例えば 1 つ目の動作開始位置を基準として位置を監視することはできません。

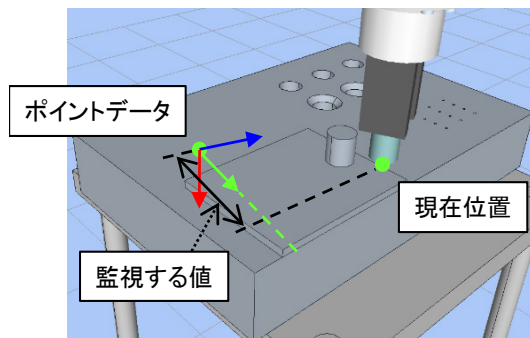
```
Move P1 FC1 Till FMR1
Move P2 FC1 Till FMR1
```

その場合は FG_REL_POINT を使用し、1 つ目の動作前に、動作開始位置を DatumPoint プロパティで指定するポイントに保存してください。

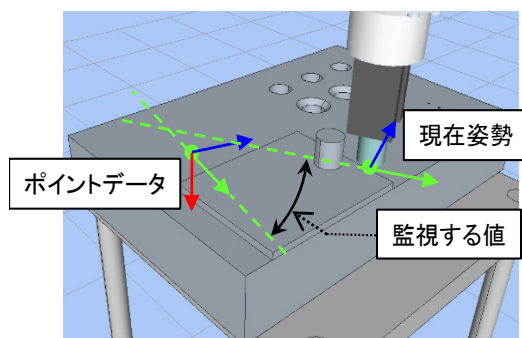
```
P1 = Here
Move P1 FC1 Till FMR1
Move P2 FC1 Till FMR1
```

ビジョンシステムや、フォーストリガー機能などにより開始位置を求めるなど、動作や監視の開始位置が変化する場合において、さらに複数の動作の間、ある位置からの移動量を監視する場合に使用します。また、1 つの動作命令であって、開始位置からオフセットした位置を基準として監視する場合に使用できます。

位置は DatumPoint に指定したポイントデータから現在位置への X, Y, Z の移動量で判定します。指定軸に X を指定した場合、下図のように、指定したポイント座標系における X 方向の移動量を判定します。



姿勢は DatumPoint に指定したポイントデータと現在のツール座標系の Rot_Axes プロパティで指定した軸(X, Y, Z)のなす角度か、任意軸の回転量のいずれかで判定します。指定軸に X を指定した場合、下図のように指定したポイントデータの X 軸と現在の X 軸のなす角度を判定します。

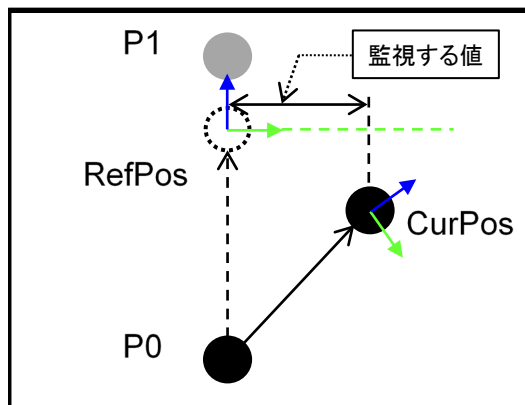
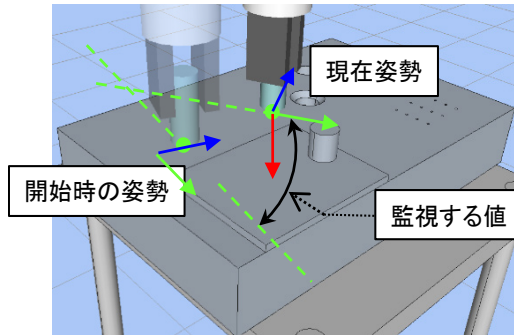


FG_FRC_CORRECTION

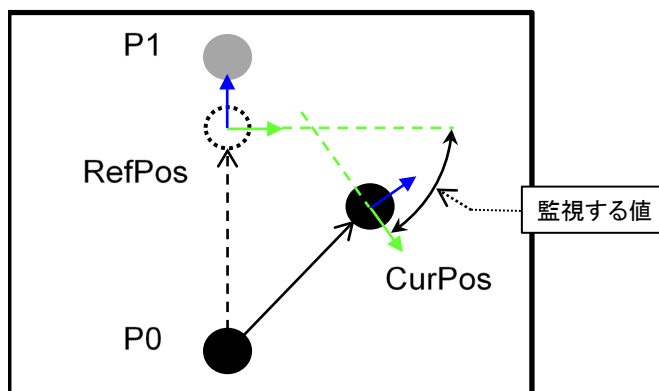
力制御機能による補正量を監視対象とします。補正量はフォース座標系における、本来の動作コマンドが動こうとした仮想的な指令位置(RefPos)と力制御機能による補正を含む指令位置との差分です。フォース座標系はフォースコントロールオブジェクト(FC)の `CoordinateSystem` プロパティで指定したフォース座標系オブジェクト(FCS)に従います。

力制御機能による補正が、想定範囲から逸脱することを検出できます。

位置はフォース座標系の F_x , F_y , F_z 方向の補正量を X , Y , Z として判定します。指定軸に X を指定した場合、下図のように、 F_x 方向の移動量を判定します。



姿勢は RefPos と CurPos の `Rot_Axes` プロパティで指定した軸(X , Y , Z)のなす角度か、任意軸の回転量のいずれかで判定します。指定軸に X を指定した場合、下図のように RefPos の X 軸と CurPos の X 軸のなす角度を判定します。



FG_ABS_JOINT

各ジョイントの現在の関節位置を監視対象とします。

LowerLevel と UpperLevel はロボットの関節位置に固定されるため、外から見た制限範囲は、監視開始時のロボットの位置姿勢によって変化しません。

動作開始位置にかかわらず、常にある範囲に入ることや、出ることを条件とする場合に使用します。

FG_REL_JOINT

各ジョイントについて、監視開始時の位置から現在の関節位置までの移動量を監視対象とします。

LowerLevel と UpperLevel は監視開始位置を基準として設定されるため、外から見た制限範囲は、監視開始時のロボットの位置姿勢によって変化します。

ビジョンシステムや、フォーストリガー機能などにより開始位置を求めるなど、動作や監視の開始位置が変化する場合において、開始時から指定したジョイントが指定角度以上動いたことを検出する場合に使用します。

使用例

FG_ABS_COORD_SYS を指定してベース座標系において、力制御機能を有効にしながら Z 位置が 100[mm]以下になるまで移動する例です。

```

Function ABS_COORD_SYS_Test
    Motor On
    Go Here :Z(150)                                ' 初期位置として Z=150[mm]に移動

    FSet FCS1.Orientation, FG_BASE                  ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1                  ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fz_Spring, 0                            ' Fz の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Damper, 1                            ' Fz の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Mass, 10                             ' Fz の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Enabled, True                        ' Fz の力制御機能を有効に設定

    FSet FMR1.CoordinateSystem, FCS1                  ' フォース座標データを指定
    FSet FMR1.TriggerMode, FG_ABS_COORD_SYS          ' 指定座標系における位置を監視するように設定

    FSet FMR1.RobotLocal, 0                          ' 位置の座標系として 0(ベース)を設定
    FSet FMR1.PosZ_Enable, True                      ' Z 方向の監視を有効
    FSet FMR1.PosZ_Levels, -100, 100                 ' Z 方向の範囲を-100~100[mm]に設定
    FSet FMR1.PosZ_Polarity, FG_IN                   ' 範囲内になることを達成条件として設定

    Move Here -Z(100) FC1 Till FMR1
    ' Till によって終了条件を監視しながら力制御機能を有効にした Move 動作を実行

Fend

```

FG_REL_COORD_SYS を指定してローカル 1 座標系において、力制御機能を有効にしながらローカル 1 の Z 位置に±100[mm]以上動いた場合停止する例です。例には記載しませんが、開始位置はビジョンシステムで検出するなど動作毎に変化することを想定しています。

```
Function REL_COORD_SYS_Test
    Motor On

    FSet FCS1.Orientation, FG_LOOCAL, 1 ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1      ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fz_Spring, 0                 ' Fz の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Damper, 1                 ' Fz の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Mass, 10                  ' Fz の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Enabled, True             ' Fz の力制御機能を有効に設定

    FSet FMR1.CoordinateSystem, FCS1      ' フォース座標データを指定
    FSet FMR1.TriggerMode, FG_REL_COORD_SYS
                                     ' 指定座標系における移動量を監視するように設定
    FSet FMR1.RobotLocal, 1               ' 位置の座標系としてローカル 1 を設定
    FSet FMR1.PosZ_Enable, True            ' Z 方向の監視を有効
    FSet FMR1.PosZ_Levels, -100, 100      ' Z 方向の範囲を-100~100[mm]に設定
    FSet FMR1.PosZ_Polarity, FG_OUT       ' 範囲外になることを達成条件として設定

    Move P0 FC1 Till FMR1
        ' Till によって終了条件を監視しながら力制御機能を有効にした Move 動作を実行
Fend
```

FG_REL_TOOL を指定して、力制御機能を有効にしながら開始時のツール座標系の Z 方向に+100[mm]以上動いた場合停止する例です。例には記載しませんが、開始位置はビジョンシステムで検出するなど動作毎に変化することを想定しています。

```
Function REL_TOOL_Test
    Motor On

    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL        ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1      ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fz_Spring, 0                 ' Fz の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Damper, 1                 ' Fz の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Mass, 10                  ' Fz の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Enabled, True             ' Fz の力制御機能を有効に設定

    FSet FMR1.CoordinateSystem, FCS1      ' フォース座標データを指定
    FSet FMR1.TriggerMode, FG_REL_TOOL
                                     ' ツール座標系における移動量を監視するように設定
    FSet FMR1.PosZ_Enable, True            ' Z 方向の監視を有効
    FSet FMR1.PosZ_Levels, 100, 200      ' Z 方向の範囲を 100~200[mm]に設定
    FSet FMR1.PosZ_Polarity, FG_IN       ' 範囲内になることを達成条件として設定

    Move Here +TLZ(200) FC1 Till FMR1
        ' Till によって終了条件を監視しながら力制御機能を有効にした Move 動作を実行
Fend
```

FG_REL_POINT を指定して、開始時の位置を基準として、力制御機能を有効にした動作命令を複数実行する間、1 つ目の開始時のツール座標系の Z 方向に±100[mm]以上動いた場合停止する例です。例には記載しませんが、各ポイントはビジョンシステムで検出するなど動作毎に変化することを想定しています。

```
Function REL_POINT_Test
    Motor On
    Go P1                                     ' 初期位置として P1 へ移動

    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL           ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1         ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fz_Spring, 0                   ' Fz の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Damper, 1                   ' Fz の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Mass, 10                    ' Fz の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Enabled, True               ' Fz の力制御機能を有効に設定

    FSet FMR1.CoordinateSystem, FCS1        ' フォース座標データを指定
    FSet FMR1.TriggerMode, FG_REL_POINT      ' ポイントからの移動量を監視するように設定
    FSet FMR1.DatumPoint, P1                ' 基準位置として P1 を設定
    FSet FMR1.PosZ_Enable, True              ' Z 方向の監視を有効
    FSet FMR1.PosZ_Levels, -100, 100        ' Z 方向の範囲を-100~100[mm]に設定
    FSet FMR1.PosZ_Polarity, FG_OUT         ' 範囲外になることを達成条件として設定

    Move P2 FC1 Till FMR1
    Move P3 FC1 Till FMR1
    Move P4 FC1 Till FMR1
    ' Till によって終了条件を監視しながら力制御機能を有効にした Move 動作を実行
Fend
```

FG_FRC_CORRECTION を指定して、力制御機能を有効にした動作命令を複数実行する間、Fz 方向に $\pm 100[\text{mm}]$ 以上動いた場合停止する例です。

```
Function FRC_CORRECTION_Test
    Motor On
    Go P1                                     ' 初期位置として P1 へ移動

    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL           ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1         ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fz_Spring, 0                   ' Fz の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Damper, 1                   ' Fz の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Mass, 10                    ' Fz の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Enabled, True               ' Fz の力制御機能を有効に設定

    FSet FMR1.CoordinateSystem, FCS1        ' フォース座標データを指定
    FSet FMR1.TriggerMode, FG_FRC_CORRECTION ' 力制御補正量を監視するように設定
    FSet FMR1.PosZ_Enable, True             ' Z 方向の監視を有効
    FSet FMR1.PosZ_Levels, -100, 100        ' Z 方向の範囲を-100~100[mm]に設定
    FSet FMR1.PosZ_Polarity, FG_OUT         ' 範囲外になることを達成条件として設定

    Move P2 FC1 Till FMR1
    Move P3 FC1 Till FMR1
    Move P4 FC1 Till FMR1
    ' Till によって終了条件を監視しながら力制御機能を有効にした Move 動作を実行
Fend
```

FG_ABS_JOINT を指定して、力制御機能を有効にした動作命令を複数実行する間、J5 が $-5[\text{deg}]$ 以上に動いた場合停止する例です。

```
Function ABS_JOINT_Test
    Motor On
    Go JA(0, 0, 0, 0, -90, 0)               ' 初期位置として J5 を-90[deg]へ移動

    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL           ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1         ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fz_Spring, 0                   ' Fz の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Damper, 1                   ' Fz の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Mass, 10                    ' Fz の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Enabled, True               ' Fz の力制御機能を有効に設定

    FSet FMR1.CoordinateSystem, FCS1        ' フォース座標データを指定
    FSet FMR1.TriggerMode, FG_ABS_JOINT ' 関節位置を監視するように設定
    FSet FMR1.J5_Enable, True               ' J5 の監視を有効
    FSet FMR1.J5_Levels, -5, 100            ' J5 の範囲を-5~100[mm]に設定
    FSet FMR1.J5_Polarity, FG_IN           ' 範囲内になることを達成条件として設定

    Move P1 FC1 Till FMR1
    ' Till によって終了条件を監視しながら力制御機能を有効にした Move 動作を実行
Fend
```

FG_REL_JOINT を指定して、力制御機能を有効にした動作命令を複数実行する間、J5 が±30[deg]以上に動いた場合停止する例です。例には記載ませんが、開始位置はビジョンシステムで検出するなど動作毎に変化することを想定しています。

```
Function FG_REL_JOINT_Test
    Motor On

    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL      ' フォース座標データの設定

    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1     ' フォース座標データを指定
    FSet FC1.Fz_Spring, 0               ' Fz の仮想弾性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Damper, 1               ' Fz の仮想粘性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Mass, 10                 ' Fz の仮想慣性係数を設定
    FSet FC1.Fz_Enabled, True           ' Fz の力制御機能を有効に設定

    FSet FMR1.CoordinateSystem, FCS1    ' フォース座標データを指定
    FSet FMR1.TriggerMode, FG_REL_JOINT ' 関節移動量を監視するように設定
    FSet FMR1.J5_Enable, True           ' J5 の監視を有効
    FSet FMR1.J5_Levels, -30, 30        ' J5 の範囲を-5~100[mm]に設定
    FSet FMR1.J5_Polarity, FG_IN        ' 範囲内になることを達成条件として設定

    Move P2 FC1 Till FMR1
        ' Till によって終了条件を監視しながら力制御機能を有効にした Move 動作を実行
Fend
```

参照

DatumPoint プロパティー, RefPos, RobotLocal プロパティー, フォース動作制限オブジェクト FMR#

Tx_AvgForce, Ty_AvgForce, Tz_AvgForce ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

回転方向の指定軸のトルクの平均値を返します。

用法

FGet Object.XX_AvgForce, rVar

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値)、FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数変数

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

詳細説明

XX_AvgForce は、回転方向の指定軸のトルクの平均値を返します。

XX_AvgForce 実行前に、AvgForceClear を実行してください。AvgForceClear を実行しないと“0”を取得します。

AvgForceClear 実行から XX_AvgForce 実行までの時間が短いと力とトルクの平均値に誤差が生じます。LowPassFilter を使用する場合、AvgForceClear 実行と XX_AvgForce 実行の間に LowPassFilter 時定数の 5 倍程度の時間を挟んでください。

XX_AvgForce には、時間制限があります。AvgForceClear 実行後、600 秒以内に XX_AvgForce を実行してください。600 秒を超えてから XX_AvgForce を実行すると、エラーが発生します。

使用例

Tx 方向のトルクの平均値を測定する例です。

```
Function CheckAverageForce
    Double AF
    FSet FC1.Enabled, False, False, False, True, False, False
    FSet FC1.TargetForces, 0, 0, 0, 200, 0, 0
    FSet FS1.Reset
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    FSet FM1.AvgForceClear, False, False, False, True, False, False, False,
False
    FCKeep FC1, 10
    FGet FM1.Tx_AvgForce, AF
    Print AF
End
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Tx_Damper, Ty_Damper, Tz_Damper プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

フォース座標の回転方向の指定軸における力制御の仮想粘性係数を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.XX_Damper, rVar

FSet Object.XX_Damper, rValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

rValue (単位: [N・mm/(deg/sec)])

	値
最小値	10
最大値	1000000

デフォルト: 3000

詳細説明

設定したフォース座標の回転方向の指定軸における力制御の仮想粘性係数を設定、または返します。

係数の詳細は、次のマニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 オプション Force Guide 7.0

使用例

Tx に仮想弾性係数, 仮想粘性係数, 仮想慣性係数を設定して力制御機能を有効にした動作を行なう例です。

```
Function ForceControlTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FC1.Enabled, False, False, False, True, False, False
    FSet FC1.Tx_Spring, 20000
    FSet FC1.Tx_Damper, 8000
    FSet FC1.Tx_Mass, 10000
    Move CurPos +TLW(10) FC1 ROT
Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#

Tx_Enabled, Ty_Enabled, Tz_Enabled プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

回転方向の力制御機能の有効/無効を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.XX_Enabled, bVar

FSet Object.XX_Enabled, bValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数

XX プロパティ名を示す文字列

bVar プロパティの値を示す Boolean 型変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 値、または式

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

bValue

定数名	値	内容
False	0	対象軸を無効にします。(デフォルト)
True	-1	対象軸を有効にします。

詳細説明

回転方向の力制御機能の有効/無効を設定、または返します。

スカラ型ロボット(RS シリーズ含む)は、次のプロパティを、“True”にした FC オブジェクトを使用して力制御機能を実行することはできません。

Tx_Enabled プロパティ

Ty_Enabled プロパティ

使用例

フォーストリガーオブジェクトのトルクの Z 軸の力制御機能を有効にする例です。

```
> FSet FT1.Tz_Enabled, True
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#, フォーストリガーオブジェクト FT#

Tx_Force, Ty_Force, Tz_Force ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

指定の軸に対するトルク情報を返します。

用法

FGet Object.**XX_Force**, rVar

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値)、FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数変数

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

詳細説明

CoordinateSystem で指定したフォース座標系において指定した軸のトルク情報を確認する場合に本プロパティを使用します。

使用例

フォースモニターオブジェクトにフォース座標 1 を設定し、X 軸のトルクデータを取得する例です。

```
Function Test_Tx_Force
    Real rVar
    FSet FCS1.Position, 0, 0, 100
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FM1.ForceSensor, 1
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FGet FM1.Tx_Force, rVar
    Print rVar
Fend
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Tx_Levels, Ty_Levels, Tz_Levels プロパティー

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

回転方向の指定軸のトルクの下側閾値と上側閾値を 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_Levels, rArray()*

FSet *Object.XX_Levels, rValueL, rValueU*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値)、FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティー名を示す文字列

rArray() プロパティーの値を示す要素数が、2 以上の実数配列変数

rValueL プロパティーの新しい値を示す実数値、または式

rValueU プロパティーの新しい値を示す実数値、または式

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

rArray()

要素番号	要素番号定数
0	FG_LOWERLEVEL
1	FG_UPPERLEVEL

rValueL (単位: [N・mm])

	値
最小値	-100000 (デフォルト)
最大値	100000

rValueU (単位: [N・mm])

	値
最小値	-100000
最大値	100000 (デフォルト)

詳細説明

XX_Levels は、回転方向の指定軸のトルクの下側閾値と上側閾値を設定、または返します。
rValueL が、下側閾値です。rValueU は、上側閾値です。rValueL < rValueU の関係となるようにしてください。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

Tx 方向のトルクが下側閾値以下、上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
    FSet FT1.Enabled, False, False, False, True, False, False, False, False
    FSet FT1.Tx_Polarity, FG_OUT
    FSet FT1.Tx_Levels, -5000, 5000
    Trap 1, FT1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

Tx_LPF_Enabled, Ty_LPF_Enabled, Tz_LPF_Enabled プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#、フォースモニターオブジェクト FM#

解説

フォース座標の回転方向の指定軸におけるローパスフィルターの有効/無効を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.XX_LPF_Enabled, bVar

FSet Object.XX_LPF_Enabled, bValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル), FM(数値), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

bVar プロパティの値を示す Boolean 型変数

bValue プロパティの新しい値を示す Boolean 値、または式

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

bValue

定数名	値	内容
False	0	ローパスフィルターを無効にします。(デフォルト)
True	-1	ローパスフィルターを有効にします。

詳細説明

フォース座標の回転方向の指定軸におけるローパスフィルターの有効/無効を 設定、または返します。

ローパスフィルターを有効にすると、信号のノイズ成分を低減することができますが、速い信号変化への追従性が悪くなります。

ローパスフィルターは、AvgForces ステータス、PeakForces ステータス、フォーストリガー機能、フォースモニターに適用され、Forces ステータスには適用されません。

使用例

Tx にローパスフィルターを設定して、力データを取得する例です。

```
Function GetPeakForceTest
    Real myPeakForce
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FM1.Tx_LPF_Enabled, True
    FSet FM1.Tx_LPF_TimeConstant, 0.02
    FSet FM1.PeakForceClear, True, True, True, True, True, True
    Wait 10
    FGet FM1.Tx_PeakForce, myPeakForce
    Print myPeakForce
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#、フォースモニターオブジェクト FM#

Tx_LPF_TimeConstant, Ty_LPF_TimeConstant, Tz_LPF_TimeConstant
プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

解説

フォース座標の回転方向の指定軸に適用されるローパスフィルターの時定数を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.XX_LPF_TimeConstant, rVar

FSet Object.XX_LPF_TimeConstant, rValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル), FM(数値), FM(ラベル)のいずれかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

rValue (単位: [sec])

	値
最小値	0.002
最大値	5

デフォルト: 0.01

詳細説明

フォーストリガー機能、およびフォースモニター機能の回転方向の指定軸におけるローパスフィルターの時定数を 設定、または返します。

ローパスフィルターの時定数は、ステップ入力を与えた場合に、入力値の $1-e^{-1}$ (約 63.2%)へ到達するのにかかる時間です。

時定数を大きくすると、信号のノイズ成分をより低減することができますが、速い信号変化への追従性がより悪くなります。

ローパスフィルターは、AvgForces ステータス、PeakForces ステータス、フォーストリガー機能、フォースモニターに適用され、Forces ステータスには適用されません。

使用例

Tx にローパスフィルターを設定して、力データを取得する例です。

```
Function GetPeakForceTest
    Real myPeakForce
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FM1.Tx_LPF_Enabled, True
    FSet FM1.Tx_LPF_TimeConstant, 0.02
    FSet FM1.PeakForceClear, True, True, True, True, True, True
    Wait 10
    FGet FM1.Tx_PeakForce, myPeakForce
    Print myPeakForce
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#, フォースモニターオブジェクト FM#

Tx_Mass, Ty_Mass, Tz_Mass プロパティー

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

フォース座標の回転方向の指定軸における力制御の仮想慣性係数を 設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.XX_Mass, rVar

FSet Object.XX_Mass, rValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値), FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティー名を示す文字列

rVar プロパティーの値を示す実数変数

rValue プロパティーの新しい値を示す実数値、または式

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

rValue (単位:[mN・mm/(deg/sec²)])

	値
最小値	1000
最大値	10000000

デフォルト: 30000

詳細説明

設定したフォース座標の回転方向の指定軸における力制御の仮想慣性係数を設定、または返します。

係数の詳細は、次のマニュアルを参照してください。

EPSON RC+ 7.0 オプション Force Guide 7.0

使用例

Tx に仮想弾性係数, 仮想粘性係数, 仮想慣性係数を設定して力制御機能を入れた動作を行なう例です。

```
Function ForceControlTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FC1.Enabled, False, False, False, True, False, False
    FSet FC1.Tx_Spring, 20000
    FSet FC1.Tx_Damper, 8000
    FSet FC1.Tx_Mass, 10000
    Move CurPos +TLW(10) FC1 ROT
Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#

Tx_PeakForce, Ty_PeakForce, Tz_PeakForce ステータス

適用

フォースモニターオブジェクト FM#

解説

回転方向の指定軸のトルクのピーク値を返します。

用法

FGet *Object.XX_PeakForce*, *rVar*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FM(数値)、FM(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数変数

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

詳細説明

XX_PeakForce は、回転方向の指定軸のトルクのピーク値を返します。

XX_PeakForce 実行前に、PeakForceClear を実行してください。

使用例

Tx 方向のトルクのピーク値を測定する例です。

```
Function CheckPeakForce
    Double PF
    FSet FC1.Enabled, False, False, False, True, False, False
    FSet FC1.TargetForces, 0, 0, 0, 200, 0, 0
    FSet FS1.Reset
    FSet FM1.CoordinateSystem, FCS0
    FSet FM1.PeakForceClear, False, False, False, True, False, False, False,
False
    FCKeep FC1, 10
    FGet FM1.Tx_PeakForce, PF
    Print PF
Fend
```

参照

フォースモニターオブジェクト FM#

Tx_Polarity, Ty_Polarity, Tz_Polarity プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

回転方向の指定軸において、閾値の間に入ったとき、または出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.XX_Polarity, iVar**FSet** Object.XX_Polarity, iValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値), FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

iVar プロパティの値を示す整数変数

iValue プロパティの新しい値を示す整数値、または式

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

iValue

定数名	値	内容
FG_OUT	0	下側閾値と上側閾値の間から出たとき有効になります。(デフォルト)
FG_IN	1	下側閾値と上側閾値の間に入ったとき有効になります。

詳細説明

XX_Polarity は、回転方向の指定軸で、閾値の間に入ったとき、または出たとき、どちらでフォーストリガーが有効になるかを設定、または返します。

使用例

Tx 方向のトルクが上側閾値以上、下側閾値以下だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingPolarity
    FSet FT1.Enabled, False, False, False, True, False, False, False,
False
    FSet FT1.Tx_Polarity, FG_OUT
    FSet FT1.Tx_Levels, -5000, 5000
    Trap 1, FT1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
    AbortMotion All
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

Tx_Spring, Ty_Spring, Tz_Spring プロパティ

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

フォース座標の回転方向の指定軸における力制御の仮想弾性係数を設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet Object.XX_Spring, rVar

FSet Object.XX_Spring, rValue

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値)、FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティ名を示す文字列

rVar プロパティの値を示す実数型変数

rValue プロパティの新しい値を示す実数、または式

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

rValue (単位: [N・mm/deg])

	値
最小値	0 (デフォルト)
最大値	1000000

詳細説明

設定したフォース座標の回転方向の指定軸における力制御の仮想弾性係数を設定、または返します。

係数の詳細は、次のマニュアルを参照してください。

EPSON RC+7.0 オプション Force Guide 7.0

使用例

Tx に、仮想弾性係数, 仮想粘性係数, 仮想慣性係数を設定して力制御機能を入れた動作を行なう例です。

```
Function ForceControlTest
    FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
    FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1
    FSet FC1.Enabled, False, False, False, True, False, False
    FSet FC1.Tx_Spring, 20000
    FSet FC1.Tx_Damper, 8000
    FSet FC1.Tx_Mass, 10000
    Move CurPos +TLW(10) FC1 ROT
Fend
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#

Tx_TargetForce, Ty_TargetForce, Tz_TargetForce プロパティー

適用

フォースコントロールオブジェクト FC#

解説

フォース座標の回転方向の指定軸における目標トルクを設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.XX_TargetForce, rVar*

FSet *Object.XX_TargetForce, rValue*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FC(数値)、FC(ラベル)のどちらかとして指定します。

XX プロパティー名を示す文字列

rVar プロパティーの値を示す実数型変数

rValue プロパティーの新しい値を示す実数値、または式

値

XX

指定軸	説明
Tx	回転方向の X 軸を指定します。
Ty	回転方向の Y 軸を指定します。
Tz	回転方向の Z 軸を指定します。

rValue (単位: [N・mm])

	値
最小値	力覚センサーの負の定格検出力
最大値	力覚センサーの正の定格検出力

デフォルト: 0

詳細説明

フォース座標の回転方向の指定軸における目標トルクを設定、または返します。

目標トルクに、“0”を設定して力制御機能を実行した場合、ロボットは力が“0”になるように動くため、外力に倣う動作ができます。

目標トルクを設定して力制御機能を利用する場合に、十分に時間が経過しても目標力に到達しないことがあります。この場合に正確に力为目标値に一致させたい場合は、TargetForcePriorityMode プロパティーを有効にしてください。ただし、TargetForcePriorityMode を有効にすると、力制御の仮想弾性係数、仮想粘性係数、仮想慣性係数が設定値通りに動かなくなり、動作が遅くなる場合があります。

使用例

Tx に、仮想弾性係数, 仮想粘性係数, 仮想慣性係数, 目標トルクを設定して、力制御機能を入れた動作を行なう例です。

```
FSet FCS1.Orientation, FG_TOOL
FSet FC1.CoordinateSystem, FCS1
FSet FC1.Enabled, False, False, False, True, False, False
FSet FC1.Tx_Spring, 20000
FSet FC1.Tx_Damper, 8000
FSet FC1.Tx_Mass, 10000
FSet FC1.Tx_TargetForce, 0.1
FCKeep FC1, 5
```

参照

フォースコントロールオブジェクト FC#

UpperLevels プロパティ

適用

フォーストリガーオブジェクト FT#

解説

各軸の力とトルクの上側閾値を同時に設定、または返します。

即時実行

いいえ

用法

FGet *Object.UpperLevels, rArray()*

FSet *Object.UpperLevels, rValueFx, rValueFy, rValueFz, rValueTx, rValueTy, rValueTz [,rValueFmag,rValueTmag]*

Object オブジェクト名、またはオブジェクト名を示す文字列変数
オブジェクトは、FT(数値)、FT(ラベル)のどちらかとして指定します。

rArray() プロパティの値を示す要素数が、8 以上の実数配列変数

rValueFx プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueFy プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueFz プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueTx プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueTy プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueTz プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueFmag プロパティの新しい値を示す実数値、または式

rValueTmag プロパティの新しい値を示す実数値、または式

値

rArray()

要素番号	要素番号定数	内容
0	FG_FX	Fx の力の上側閾値を取得します。
1	FG_FY	Fy の力の上側閾値を取得します。
2	FG_FZ	Fz の力の上側閾値を取得します。
3	FG_TX	Tx のトルクの上側閾値を取得します。
4	FG_TY	Ty のトルクの上側閾値を取得します。
5	FG_TZ	Tz のトルクの上側閾値を取得します。
6	FG_FMAG	合成力 Fmag の上側閾値を取得します。
7	FG_TMAG	合成トルク Tmag の上側閾値を取得します。

Note: 要素数が 6 または 7 の配列変数の場合は、要素番号 0~5 を取得します。

rValueFx, rValueFy, rValueFz (単位: [N])

	値
最小値	-1000
最大値	1000 (デフォルト)

rValueTx, rValueTy, rValueTz (単位: [N・mm])

	値
最小値	-100000
最大値	100000 (デフォルト)

rValueFmag (単位: [N])

	値
最小値	0
最大値	1000 (デフォルト)

rValueTmag (単位: [N・mm])

	値
最小値	0
最大値	100000 (デフォルト)

詳細説明

UpperLevels は、各軸の力とトルクの上側閾値を同時に設定、または返します。

LowerLevels < UpperLevels の関係となるようにしてください。

各軸の力の上側閾値を同時に記述するため、1 軸ずつ記述するよりも少ない行数で記述できます。

エラーチェックや作業完了条件などに使用します。

使用例

力が上側閾値以上だとエラー停止させる例です。

```
Function SettingLevels
  FSet FT1.Enabled, True, True, True, True, True, True, True, True
  FSet FT1.Polarities, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT, FG_OUT,
FG_OUT
  FSet FT1.UpperLevels, 50, 50, 50, 3000, 3000, 3000, 50, 3000
  Trap 1, FT1 Call ForceError
Fend

Function ForceError
  AbortMotion All
Fend
```

参照

フォーストリガーオブジェクト FT#

Appendix A: バージョンごとに追加されたコマンド一覧

EPSON RC+7.0 のバージョン	追加されたコマンド
Ver.7.5.1	FCElapsedTime関数 F_CheckPos関数 フォーストリガーオブジェクト TillStopModeプロパティ フォース動作制限オブジェクト Label プロパティ Number プロパティ Description プロパティ ForceSensorプロパティ HoldTimeThreshプロパティ CoordinateSystemプロパティ Operatorプロパティ RobotLocalプロパティ TriggerModeプロパティ DatumPointプロパティ PosX_Enabledプロパティ PosY_Enabledプロパティ PosZ_Enabledプロパティ PosEnabled プロパティ J1_Enabledプロパティ J2_Enabledプロパティ J3_Enabledプロパティ JointEnabledプロパティ Dist_Axesプロパティ PosX_Polarityプロパティ PosY_Polarityプロパティ PosZ_Polarityプロパティ PosPolaritiesプロパティ J1_Polarityプロパティ J2_Polarityプロパティ J3_Polarityプロパティ JointPolaritiesプロパティ PosX_Levelsプロパティ PosY_Levelsプロパティ PosZ_Levelsプロパティ PosUpperLevelsプロパティ J1_Levelsプロパティ J2_Levelsプロパティ J3_Levelsプロパティ JointUpperLevelsプロパティ Triggeredステータス TriggeredAxesステータス TriggeredPosステータス RobotTool プロパティ Dist_Enabledプロパティ Rot_Enabledプロパティ J4_Enabledプロパティ J5_Enabledプロパティ J6_Enabledプロパティ Rot_Axesプロパティ Dist_Polarityプロパティ Rot_Polarityプロパティ J4_Polarityプロパティ J5_Polarityプロパティ J6_Polarityプロパティ Dist_Levelsプロパティ Rot_Levelsプロパティ PosLowerLevelsプロパティ J4_Levelsプロパティ J5_Levelsプロパティ J6_Levelsプロパティ JointLowerLevelsプロパティ TriggeredJointsステータス TriggeredForces ステータス

貼付けシーケンス	
EndStatusリザルト	LastExecObjectリザルト
FailedStatusリザルト	EndForcesリザルト
Timeリザルト	PeakForcesリザルト
貼付けオブジェクト	
EndStatusリザルト	AvgForcesリザルト
ConditionStatusリザルト	PeakForcesリザルト
LimitedStatusリザルト	TriggeredForcesリザルト
Timeリザルト	TriggeredPosリザルト
EndForcesリザルト	
EndPosリザルト	
ネジ締めシーケンス	
EndStatusリザルト	LastExecObjectリザルト
FailedStatusリザルト	EndForcesリザルト
Timeリザルト	PeakForcesリザルト
ネジ締めオブジェクト	
EndStatusリザルト	AvgForcesリザルト
ConditionStatusリザルト	PeakForcesリザルト
LimitedStatusリザルト	TriggeredForcesリザルト
Timeリザルト	TriggeredPosリザルト
EndForcesリザルト	
EndPosリザルト	
ネジ締め直しオブジェクト	
EndStatusリザルト	EndForcesリザルト
ConditionStatusリザルト	EndPosリザルト
LimitedStatusリザルト	AvgForcesリザルト
Timeリザルト	PeakForcesリザルト
高さ検査シーケンス	
EndStatusリザルト	LastExecObjectリザルト
FailedStatusリザルト	EndForcesリザルト
Timeリザルト	PeakForcesリザルト
MeasuredHeightリザルト	
高さ検査オブジェクト	
EndStatusリザルト	AvgForcesリザルト
ConditionStatusリザルト	PeakForcesリザルト
LimitedStatusリザルト	TriggeredForcesリザルト
Timeリザルト	TriggeredPosリザルト
EndForcesリザルト	
EndPosリザルト	
挿入シーケンス	
EndStatusリザルト	LastExecObjectリザルト
FailedStatusリザルト	EndForcesリザルト
Timeリザルト	PeakForcesリザルト

	挿入オブジェクト EndStatusリザルト ConditionStatusリザルト LimitedStatusリザルト Timeリザルト EndForcesリザルト EndPosリザルト 引張り試験オブジェクト EndStatusリザルト ConditionStatusリザルト LimitedStatusリザルト Timeリザルト EndForcesリザルト EndPosリザルト	AvgForcesリザルト PeakForcesリザルト TriggeredForcesリザルト TriggeredPosリザルト AvgForcesリザルト PeakForcesリザルト TriggeredForcesリザルト TriggeredPosリザルト
Ver.7.4.0	F_DestPos関数 F_RefPos関数 F_OffsetPos関数 FGRun FGGet フォーストリガーオブジェクト TriggeredForcesステータス フォースモニターオブジェクト RobotLocalプロパティ RecordEndプロパティ 汎用シーケンス EndStatusリザルト EndStatusDataリザルト LastExecObjectリザルト 接触オブジェクト EndStatusリザルト ConditionStatusリザルト Timeリザルト EndForcesリザルト EndPosリザルト 脱力オブジェクト EndStatusリザルト ConditionStatusリザルト Timeリザルト EndForcesリザルト EndPosリザルト 倣い移動オブジェクト EndStatusリザルト	RobotToolプロパティ RecordStart プロパティ Timeリザルト PeakForcesリザルト EndForcesリザルト AvgForcesリザルト PeakForcesリザルト TriggeredForcesリザルト TriggeredPosリザルト AvgForcesリザルト PeakForcesリザルト TriggeredForcesリザルト TriggeredPosリザルト AvgForcesリザルト PeakForcesリザルト

	ConditionStatusリザルト Timeリザルト EndForcesリザルト EndPosリザルト 面合わせオブジェクト EndStatusリザルト ConditionStatusリザルト Timeリザルト EndForcesリザルト EndPosリザルト 押付け探りオブジェクト EndStatusリザルト ConditionStatusリザルト Timeリザルト EndForcesリザルト EndPosリザルト 接触探りオブジェクト EndStatusリザルト ConditionStatusリザルト Timeリザルト EndForcesリザルト EndPosリザルト 押付けオブジェクト EndStatusリザルト ConditionStatusリザルト Timeリザルト EndForcesリザルト EndPosリザルト 押付け移動オブジェクト EndStatusリザルト ConditionStatusリザルト Timeリザルト EndForcesリザルト EndPosリザルト SPEL関数オブジェクト EndStatusリザルト Timeリザルト	AvgForcesリザルト PeakForcesリザルト TriggeredForcesリザルト TriggeredPosリザルト AvgForcesリザルト PeakForcesリザルト TriggeredForcesリザルト TriggeredPosリザルト AvgForces リザルト PeakForces リザルト TriggeredForces リザルト TriggeredPos リザルト AvgForces リザルト PeakForces リザルト TriggeredForces リザルト TriggeredPos リザルト AvgForces リザルト PeakForces リザルト TriggeredForces リザルト TriggeredPos リザルト
Ver.7.3.0	フォースモニターオブジェクト FCMEndプロパティ FCMAStartプロパティ	
Ver.7.2.0	FCKeep FCEnd Move Tmove	GetRobotFCon 関数 FCon 関数 Arc3 Arc

BMove	FCSMove
CVMove	
FGet	FDef 関数
FSet	FDel
Fload	FList
FSave	FLabel\$関数
FExport	FNumber 関数
FImport	
MPGet	MPDef 関数
MPSet	MPDel
MP	MPList
	MPNumber 関数
	MPLabel\$関数
F_FlangeOffset	
F_GravityDirection	
フォースセンサーオブジェクト	Description プロパティ
Reset プロパティ	Model プロパティ
Reboot プロパティ	SerialCode プロパティ
Label プロパティ	
フォース座標系オブジェクト	Position プロパティ
Label プロパティ	Orientation プロパティ
Number プロパティ	
Description プロパティ	
ロボットオブジェクト	StepID プロパティ
FlangeOffset プロパティ	RefPos プロパティ
GravityDirection プロパティ	
フォースコントロールオブジェクト	
Label プロパティ	
Number プロパティ	
Description プロパティ	
CoordinateSystem プロパティ	
Fx_Enabled プロパティ	Tx_Enabled プロパティ
Fy_Enabled プロパティ	Ty_Enabled プロパティ
Fz_Enabled プロパティ	Tz_Enabled プロパティ
Enabled プロパティ	
Fx プロパティ	Tx プロパティ
Fx_Mass プロパティ	Tx_Mass プロパティ
Fx_Damper プロパティ	Tx_Damper プロパティ
Fx_Spring プロパティ	Tx_Spring プロパティ
Fy プロパティ	Ty プロパティ
Fy_Mass プロパティ	Ty_Mass プロパティ
Fy_Damper プロパティ	Ty_Damper プロパティ
Fy_Spring プロパティ	Ty_Spring プロパティ
Fz プロパティ	Tz プロパティ
Fz_Mass プロパティ	Tz_Mass プロパティ
Fz_Damper プロパティ	Tz_Damper プロパティ
Fz_Spring プロパティ	Tz_Spring プロパティ
TargetForcePriorityMode プロパティ	

Fx_TargetForce プロパティ Fy_TargetForce プロパティ Fz_TargetForce プロパティ TargetForces プロパティ MotionLimited ステータス LimitSpeedS プロパティ LimitSpeedR プロパティ LimitSpeedJ プロパティ LimitSpeedSRJ プロパティ フォーstriガーオブジェクト Label プロパティ Number プロパティ Description プロパティ ForceSensor プロパティ CoordinateSystem プロパティ TriggerMode プロパティ Operator プロパティ Fmag_Axes プロパティ Fx_Enabled プロパティ Fy_Enabled プロパティ Fz_Enabled プロパティ Fmag_Enabled プロパティ Enabled プロパティ Fx_Polarity プロパティ Fy_Polarity プロパティ Fz_Polarity プロパティ Fmag_Polarity プロパティ Polarities プロパティ Fx_Levels プロパティ Fy_Levels プロパティ Fz_Levels プロパティ Fmag_Levels プロパティ UpperLevels プロパティ Fx_LPF_Enabled プロパティ Fy_LPF_Enabled プロパティ Fz_LPF_Enabled プロパティ Fmag_LPF_Enabled プロパティ LPF_Enabled プロパティ Fx_LPF_TimeConstant プロパティ Fy_LPF_TimeConstant プロパティ Fz_LPF_TimeConstant プロパティ Fmag_LPF_TimeConstant プロパティ LPF_TimeConstants プロパティ Triggered ステータス TriggeredAxes ステータス TriggeredPos ステータス フォースモニターオブジェクト Label プロパティ Number プロパティ	Tx_TargetForce プロパティ Ty_TargetForce プロパティ Tz_TargetForce プロパティ LimitAccelS プロパティ LimitAccelR プロパティ LimitAccelJ プロパティ LimitAccelSRJ プロパティ Tmag_Axes プロパティ Tx_Enabled プロパティ Ty_Enabled プロパティ Tz_Enabled プロパティ Tmag_Enabled プロパティ Tx_Polarity プロパティ Ty_Polarity プロパティ Tz_Polarity プロパティ Tmag_Polarity プロパティ Tx_Levels プロパティ Ty_Levels プロパティ Tz_Levels プロパティ Tmag_Levels プロパティ LowerLevels プロパティ Tx_LPF_Enabled プロパティ Ty_LPF_Enabled プロパティ Tz_LPF_Enabled プロパティ Tmag_LPF_Enabled プロパティ Tx_LPF_TimeConstant プロパティ Ty_LPF_TimeConstant プロパティ Tz_LPF_TimeConstant プロパティ Tmag_LPF_TimeConstant プロパティ
--	--

Description プロパティ	
ForceSensor プロパティ	
CoordinateSystem プロパティ	
Fmag_Axes プロパティ	Tmag_Axes プロパティ
Fx_LPF_Enabled プロパティ	Tx_LPF_Enabled プロパティ
Fy_LPF_Enabled プロパティ	Ty_LPF_Enabled プロパティ
Fz_LPF_Enabled プロパティ	Tz_LPF_Enabled プロパティ
Fmag_LPF_Enabled プロパティ	Tmag_LPF_Enabled プロパティ
LPF_Enabled プロパティ	
Fx_LPF_TimeConstant プロパティ	Tx_LPF_TimeConstant プロパティ
Fy_LPF_TimeConstant プロパティ	Ty_LPF_TimeConstant プロパティ
Fz_LPF_TimeConstant プロパティ	Tz_LPF_TimeConstant プロパティ
Fmag_LPF_TimeConstant プロパティ	Tmag_LPF_TimeConstant プロパティ
LPF_TimeConstants プロパティ	
AvgForceClear プロパティ	PeakForceClear プロパティ
LogStart プロパティ	LogEnd プロパティ
Fx_Force ステータス	Tx_Force ステータス
Fy_Force ステータス	Ty_Force ステータス
Fz_Force ステータス	Tz_Force ステータス
Fmag_Force ステータス	Tmag_Force ステータス
Forces ステータス	
Fx_AvgForce ステータス	Tx_AvgForce ステータス
Fy_AvgForce ステータス	Ty_AvgForce ステータス
Fz_AvgForce ステータス	Tz_AvgForce ステータス
Fmag_AvgForce ステータス	Tmag_AvgForce ステータス
AvgForces ステータス	
Fx_PeakForce ステータス	Tx_PeakForce ステータス
Fy_PeakForce ステータス	Ty_PeakForce ステータス
Fz_PeakForce ステータス	Tz_PeakForce ステータス
Fmag_PeakForce ステータス	Tmag_PeakForce ステータス
PeakForces ステータス	

