

M I T Y - S E R V O

## 取扱説明書

型式：VEAS-□□ or VEA-□□□ (AC200Vシリーズ)

---

この取扱説明書は、最終的に本製品をお使いになる方のお手元に確実に届けられるよう  
お取り計らい願います。

---

## 安全上のご注意

- 据付、運転、保守・点検の前に、必ずこのマニュアルとその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項すべてについて習得してからご使用ください。  
このマニュアルでは、安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。
- 本書の「安全に関するシンボルマーク」  
本書では安全に関する内容により、下記のシンボルマークを使用しています。



### 危険

取扱いを誤った場合は、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合



### 注意

取扱いを誤った場合は、危険な状況が起こりえて、中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合  
なお、注意に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

- 禁止、強制の絵表示とその説明を次に示します。



### 禁止

禁止（してはいけないこと）を示します。



### 強制

強制（必ずしなければならないこと）を示します。  
例えば接地の場合は



となります。

- 本マニュアルでは、「危険」、「注意」には該当しないが、ユーザに守っていただきたい事項を、関連する個所に併記しています。

## 1. 取付けについて



### 注意

- カタログ、マニュアルに記載の環境で使用してください。  
高温、多湿、塵埃、腐食性ガス、振動、衝撃がある環境で使用すると感電、火災誤動作の原因となります。

具体的には、下記の環境を避けてご使用願います。

- ・ 直射日光が当たる場所、周囲の温度が $-10^{\circ}\text{C}$ ～ $40^{\circ}\text{C}$ の範囲を超える場所
- ・ 相対湿度が90%を超える場所、湿度変化が急激なため、結露するような場所
- ・ 腐食性ガスや可燃ガスのある場所
- ・ MITY-SERVO に直接振動や衝撃が伝わるような場所

水、油、薬品などがかかる恐れのある場所

- 製品はマニュアルに従って取付けてください。  
取付けに不備があると落下、故障、誤動作の原因となります。

- ① 取付ネジの締め付けは確実に行ってください。  
MITY-SERVOの取付ネジや端子台固定ネジは、ネジがゆるまないように確実に締め付けてください。ネジが緩んでいると、MITY-SERVOの落下や誤動作を起こす原因になります。

- ② 取付は正しい向きで！

- 電線くずなどの異物を入れないで下さい。  
火災、故障、誤動作の原因になります。

## 2. 配線について



### 強制

- 接地端子 (E : ネームプレートに表記) は必ず接地を行って下さい。  
接地しない場合は、感電、誤動作の恐れがあります。
- MITY SERVOの電源用端子台「E」端子を2mm<sup>2</sup>以上の電線で接地極 (第3種接地) に接続してください。動力機器との、接地線の共用はしないで下さい。



### 注意

- 定格に合った電源を接続してください。  
定格と異なった電源を接続すると火災や、故障の原因になります。  
MITY SERVOのシリーズ (型式) により、次の2種類の電源定格のいずれかに定まります。正しい電源でご使用願います。 VEAシリーズはAC200V±10%です。
- 配線作業は、専門家が行って下さい。  
配線を誤ると火災、故障、感電の原因となる場合があります。
- MITY SERVOに接続する各コネクタ類は、確実に取付けてください。  
MITY SERVOの誤動作の原因となります。

#### 電源のノイズ対策を行ってください。

- 電源にノイズがのる場合には、外部供給電源ラインに絶縁トランスまたは、フィルタを入れるなどの対策をしてください。  
MITY SERVOや周辺機器の誤動作を防止することが出来ます。  
ノイズ対策が不十分であれば、誤動作の原因になります。

#### 外部配線の敷設正しく行ってください。

- MITY SERVOと外部機器をつなぐ入出力 (外部配線) は、以下の事項を考慮して選定してください。  
・機械的強度・ノイズの影響・配線距離・信号電圧、電流など  
入出力の配線・敷設は、制御盤の内・外において、動力線と分離して下さい。  
ノイズの影響を小さくすることができます。  
分離が不十分ですと、誤動作の原因となります。
- MITY SERVOのエンコーダ線は、ツイストペアシールド線を使用してください。  
ノイズの影響を小さくし、誤動作を防止することができます。  
指定以外のケーブルの使用によっては、誤動作の原因となります。

## 3. 使用上の注意




### 危険

- 通電中は端子に触れないで下さい。  
感電の恐れがあります。
- 非常停止、インタロック回路などはMITY SERVOの外部で構成してください。  
MITY SERVOの誤動作や故障により、機械の破損や事故になる場合があります。

#### MITY SERVOの外部で安全対策を！！

- MITY SERVOに故障が発生したとき、人命に関わる事故または、製品や付帯設備を壊す恐れのある場合は、MITY SERVOの外部でインタロック回路を組んで下さい。  
(例) 走行台車や荷役装置 (クレーン等) に用いる場合
- MITY SERVOが故障した場合、モータがフリーランとなり、台車の暴走や荷物の落下を招く恐れがあります。その結果、人命にかかわる事故または、製品や付帯設備を壊す恐れがあります。通常はモータに機械式ブレーキを取り付け、MITY SERVOのプログラム (Q MCL) でインタロック回路を組みます。  
また同時に、外部にリレーを取り付け、同様にインタロック回路を組んで下さい。
- 入出力信号の確認は、安全を確かめて作業してください。  
装置の誤動作により、人命に関わる事故または、製品や付帯設備を壊す恐れがあります。


 注意

- RUN、STOP、運転中のプログラム変更などの操作は充分注意してください。  
操作ミスにより、機械の破損や事故になる場合があります。
- 電源投入順序に従って、電源を投入してください。  
誤動作により、機械の破損や事故になる場合があります。
- MITY SERVOの出力には、保護用ヒューズを内蔵していません。
- モータに温度の保護装置を取付けてください。
- モータに冷却装置を取付けてください。  
発熱により火傷を起こしたり、損傷・火災になる場合があります。  
モータを低速で連続して使用する場合、連続定格にあったモータを使用してください。  
また、仕様に応じて冷却装置を取付ける必要があります。
- 運転直後のMITY SERVO本体やモータを触らないで下さい。  
発熱している場合があります、火傷の恐れがあります。

運転中に注意を要するキーボードの操作

- QMCLパラメータ・ユーザパラメータの変更は、設定範囲を超えないで下さい。  
誤動作により、装置の破損や事故になる場合があります。
- QMCLパラメータ・ユーザパラメータの操作は、パラメータ内容・操作方法を熟知した方が行って下さい。
- QMCLパラメータNo. 71 (エンコーダ補正) は、設定後変更しないで下さい。誤動作により、装置の破損や事故になる場合があります。QMCLパラメータNo. 71 (エンコーダ補正) は、モータ極数とエンコーダパルス数により設定します。別紙VEAタイプ説明書パラメータ編を参照ください。


#### 4. 保守について

 危険

- 電源の誤配線、取り出し、ショート、MITY SERVO本体の分解、加熱、および火中への投入はしないで下さい。破裂、発火の恐れがあります。

 禁止

- MITY SERVO本体の分解、改造はしないで下さい。  
火災、故障、誤動作の原因となります。

 注意

- MITY SERVOの取付け、取り外しは、電源を遮断 (OFF) し、3分以上経って、端子台P-N間の電圧がDC 60V以下になったことを確認してから行ってください。  
感電、誤動作、故障の原因となります。

※ MITY SERVOの端子台P-N間の電圧測定はDC 400V以上測定できる計測器を準備して行ってください。  
電源遮断直後のP-N間電圧は、DC 200~DC 400Vあります。

## 目次

1. MITY SERVO 標準仕様	1
2. MITY SERVO 外形寸法／機種構成	1
3. 取扱いガイド	2
4. 構成・接続	3
4-1 内部接続図	3
4-2 主回路端子	4
4-3 外部入出力の配線	4
5. MITY-SERVOの据え付け・配線	5
5-1 据え付け	5
5-1-1 設置場所	5
5-1-2 周囲温度	5
5-1-3 湿度	6
5-1-4 振動	6
5-1-5 雰囲気	6
5-2 配線の注意	6
6 周辺機器の選定	7
6-1 ブレーカ	7
6-2 ケーブル	7
6-3 回生抵抗の選定	8
7. モータ特性及び注意点	9
7-1 モータの時間定格について	9
7-2 加速・減速時間	9
7-3 モータ出力について	9
7-4 モータを50/60Hzを超えて運転する場合の注意	10
7-5 既設モータをMITY-SERVOで運転する場合	10
7-6 モータ選定フロー	10
7-7 三相かご型インダクションモータ 一般定格及び仕様	11
(1) 定格及び仕様	11
(2) トルク-回転速度特性	12
8. MITY-SERVOのトラブルシューティング	14
8-1 MITY-SERVOの構成	14
8-1-1 CPU部	14
8-1-2 ドライバ部	14
8-1-3 電源部	14
8-1-4 パワー部	14
8-2 トラブルシューティング	15
9. 保守・点検	17
9-1 保守・点検	17
9-2 トラブルの要因と防止策	17
9-3 保護機能一覧	18
10. MITY SERVOのソフトウェアについて	19
10-1 ソフトウェアの概要	19
10-2 MITY SERVOの運転モード	19
10-3 MITY SERVO でモータを運転する手順	20
10-4 ソースプログラム作成について	23
10-5 “QMCL System2015 Ver1.10”について	24
11. システムパラメータについて	26
11-1 システムパラメータモードの機能	26
11-2 キーボード・ディスプレイ配置	26
11-3 システムパラメータモードの起動	27
11-4 設定手順	27
11-5 パラメータの初期化	28

# 1. MITY-SERVO 標準仕様 200Vシリーズ標準仕様

仕様	機種	VEAS								VEA								
		01	02	04	08	15	22	37	55	75	110	150	220	300	370	450	550	750
適用モータ (KW)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	22	30	37	45	55	75
出力容量 (KVA)		0.3	0.5	0.8	1.3	2.4	3.2	5.3	7.5	10.3	15.2	20.2	29	42	51	61	71	97
定格出力電流 (A)		0.8	1.3	2.5	3.6	7	9.3	16	22	27	42	53	77	104	133	159	190	260
最大出力電流 (A)		2.8	5.7	11	14	21	27	45	60	60	90	120	180	270	270	360	360	510
最大回生電流 (A)		2	3	4	8	12	12	24	24	24	40	160	160	240	240	320	320	510
最小回生抵抗値(Ω)		200	130	100	50	36	36	18	18	18	11	2.4	2.4	1.6	1.6	1.2	1.2	0.75
重量 (kg)		2.5	2.5	2.5	2.5	4	4	8	10	12	12	20	25	40	40	55	55	130
入力電源電圧・周波数		三相・単相 200/220V AC 50/60Hz																
制御方式		正弦波デジタル方式ベクトル制御 (エンコーダ使用)																
使用条件	周囲温度	-10°C ~ +40°C																
	相対湿度	90%以下 結露のないこと																
	標高	1000m以下																
	雰囲気	腐食性ガス 粉塵のないこと																
機能	CPU基板	V3E840   V3E021   V3W080																
	エンコーダ入力	1チャンネル			1チャンネル			2チャンネル			200kpps ラインドライバ方式							
	シーケンス入力	12点			16点			12点			ホトカプラ絶縁、電流型5mA							
	シーケンス出力	8点			13点			8点			ホトカプラ絶縁、オープンコレクタ出力40mA/点							
	シーケンス電源	DC24V (外部給電)																
	アナログ入出力	2/2チャンネル (DC0~5V)																

■ CPU基板により、仕様が変わることがあります。

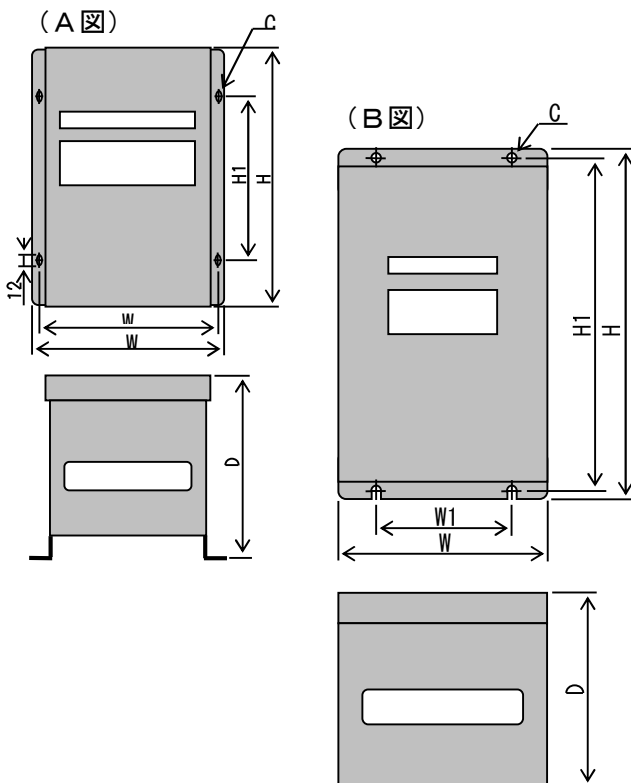
(上記仕様はCPU基板：V3E021の場合です。)

■ 適用モータ90KW~160KWについては、400V (VEAH) シリーズを適用ください。

詳細については、VEAHシリーズの資料をご参照ください。

## 2. MITY-SERVO 外形寸法/機種構成

外形寸法図



(A図)

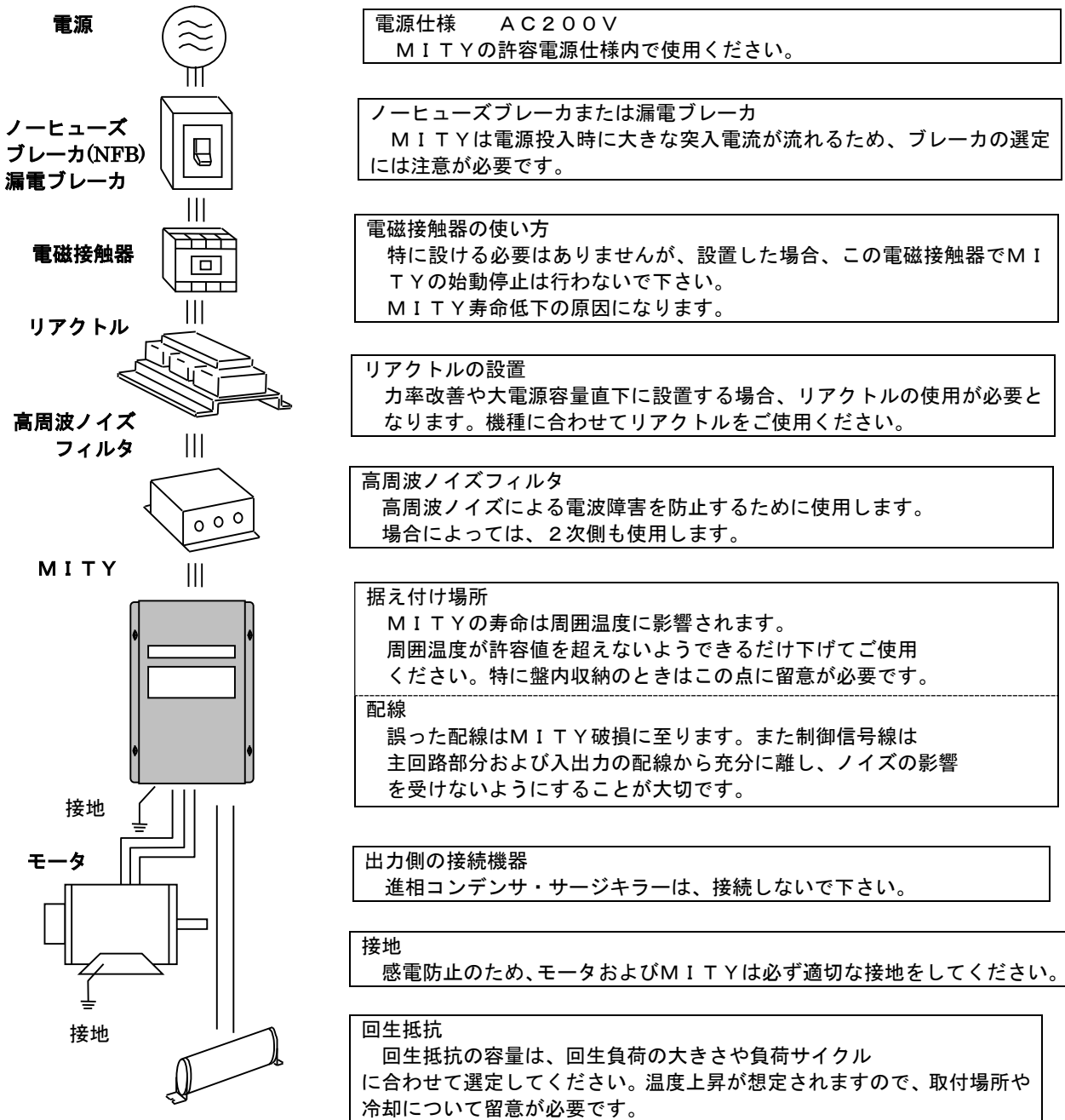
記号	W	W1	H	H1	D	C
機種						
VEAS-01	132	117	190	122	151	4-φ6
VEAS-02						
VEAS-04						
VEAS-08						
VEA-15	156	141	234	148	165	4-φ6
VEA-22						
VEA-37						

(B図)

記号	W	W1	H	H1	D	C
機種						
VEA-55	257	150	451	425	250	4-φ10
VEA-75						
VEA-110						
VEA-150	330	240	631	603	299	4-φ10
VEA-220						
VEA-300						
VEA-370						
VEA-450	431	330	761	730	299	4-φ10
VEA-550						
VEA-750	698	295*2	1130	1074	427	6-φ12

### 3. 取扱いのガイド

誤った取扱いをすると正常な運転ができなかったり、場合によっては著しい寿命低下を招きます。最悪の場合はMIITY SERVOの破損に至りますので、取扱いには本文各項の内容および注意事項に従って、正しくご使用ください。



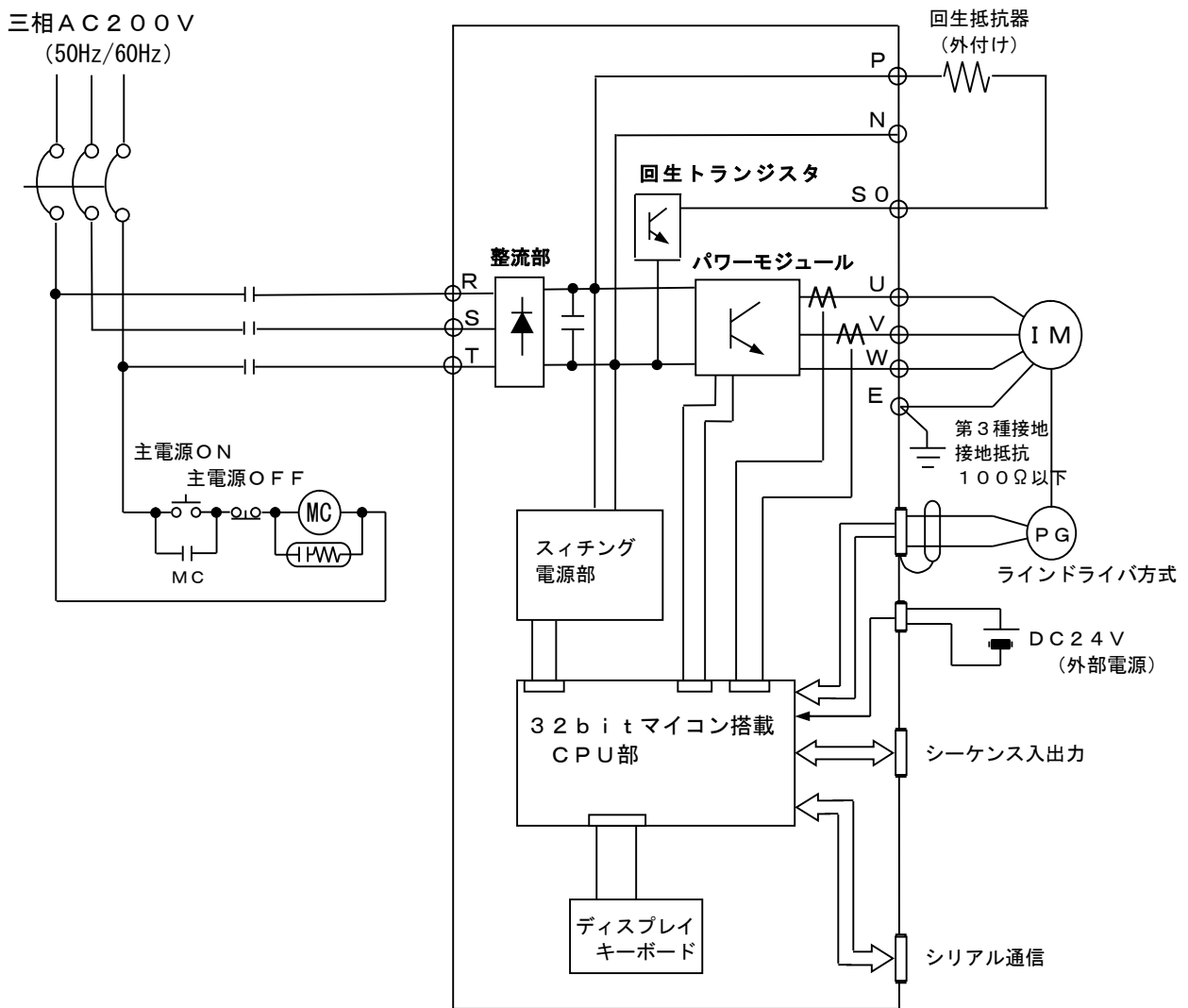
#### 標準付属品

取扱説明書	.....	1
VEAタイプ説明書パラメータ編	.....	1
シーケンス入力ケーブル (C4)	.....	1
シーケンス入力ケーブル (C5)	.....	1
シーケンス出力ケーブル (C0)	.....	1
シーケンス制御電源ケーブル	.....	1
アナログ入力ケーブル	.....	1
エンコーダケーブル	.....	1

ケーブル類は長さ1mです。エンコーダケーブルを延長される場合は、必ずツイストペアシールド線を使用してください。また、ツイストペアシールド線は弊社でもオプションにて準備できます。

## 4. 構成・接続

### 4. 1 内部構成図（三相AC200Vの場合）



MITY SERVOは、CPU部・主回路部・電源部で構成されています。

- CPU部・・・CPU部は、カスタムプロセッサ・制御回路・入出力部から構成されています。
  - ・ プロセッサには、オペレーティングシステム（OS）が格納されています。
  - また、RAM、フラッシュメモリ（ユーザプログラム格納）も内蔵しています。
- 電源部・・・電源部は、専用に設計されたスイッチングレギュレータを使用し、CPU部・パワーモジュール部に制御電源として供給しています。
- 主回路部・・・主回路部は、整流回路・平滑回路・パワーモジュール部および回生回路部で構成されています。主回路部には動力電源（三相AC200V R, S, T）とモータ線（U, V, W）および回生抵抗（P, S0）を接続します。



**危険！！**

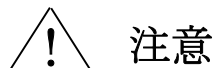
電源部・主回路部・回生回路部およびドライバ回路部には **高電圧** が発生しています。感電により、人命にかかわる事故の恐れがあります。



## 4. 2 主回路端子

端子記号	名称	概要
R, S, T	交流電源接続端子	交流電源を接続
U, V, W	モータ接続端子	モータU, V, W線と接続
E	接地端子	接地極と接続
P	直流P側接続端子	回生抵抗を接続, 直流電源P側
S0	回生抵抗接続端子	回生抵抗を接続
N	直流N側接続端子	直流電源N側

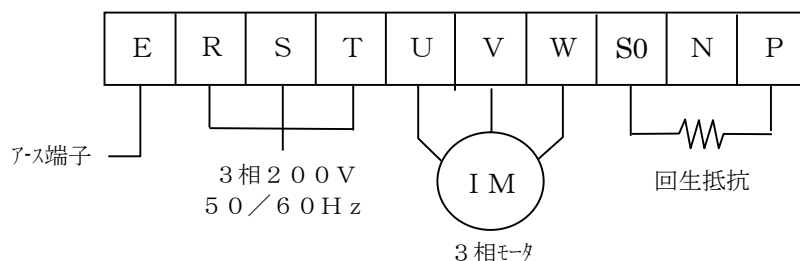
主回路の配線は、上記の表に従って接続してください。



### 注意

- 定格に合った電源 [AC 200V] を接続してください。(VEAS or VEAシリーズ) 定格と異なった電源を接続すると、火災や故障の原因となります。  
(VEAHシリーズはAC 400V級ですので、ご注意ください。)
- 配線作業は、専門家が行ってください。  
配線を誤ると火災、故障、感電の原因となる場合があります。
- 電源用端子台の作業は、電源を遮断 (OFF) し、3分経って端子台のP-N間の電圧がDC 60V以下になったことを確認して行ってください。感電、誤動作、故障の原因となります。

### 動力線端子台配線例



### 強制

- 接地端子 (E : 電源用端子台ネームプレートに表記) は必ず接地を行って下さい。  
接地をしない場合は、感電、誤動作の恐れがあります。
- MITY-SERVOの電源端子台 (E) 端子を 2mm<sup>2</sup>以上の電線で接地極 (第3種接地) に接続して下さい。他の動力線との、接地線の共用はしないで下さい。

## 4. 3 外部入出力の配線

入出力信号用・エンコーダ用・アナログ入力用およびI/O電源用に使用しているコネクタのメーカー及び型式を、次に示します。

#### ■ モレックス社

コネクタ 5046-NA (ライトアングルタイプ)  
5045-NA (ストレートタイプ)  
ハウジング 5251-NP (ターミナル5659)

外部入出力信号は、MITY-SERVOの機種により、異なる場合がありますので、必ず機種を確認の上、配線してください。

また、仕様変更によりコネクタ配列が異なる場合がありますので、ご了承ください。

## ! 注意

- 外部入出力の電源は、その仕様によって I/O 側と CPU 側の 2 種類があります。これらを間違えて接続しますと、誤動作や故障の原因となることがありますので、ご注意ください。I/O 側と CPU 側の 0V は共通ではありません。

I/O 側・・・I/O+24V, I/O 0V (入出力 C4, C0 など)  
CPU 側・・・CPU+5V, CPU 0V (A/D, エンコーダなど)

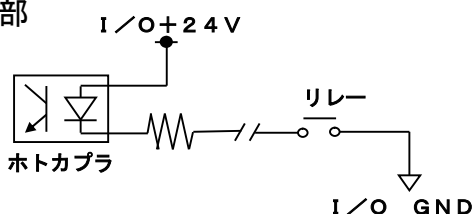
I/O 用電源 DC+24V は容量に合ったものを、別途ご用意ください。

### 入出力信号部

入出力信号部は、ホトカプラを用いて絶縁しています。

出力信号は、オープンコレクタ仕様 (エミッタ COM) となっています。

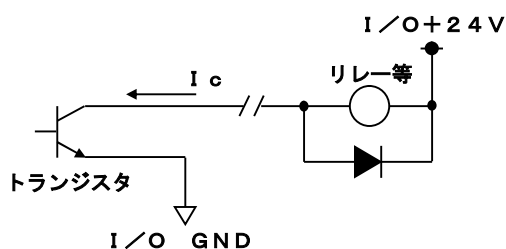
### 入力部



内部に電流制限抵抗器 (3.3K $\Omega$ ) が接続されています。リレー、リミットスイッチなどの接点を接続します。

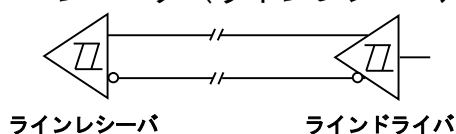
### 出力部 (オープンコレクタ エミッタ COM)

最大出力電流 40mA



リレーの操作コイルなどを接続します。出力電流値を超えないようご注意ください。極性のあるリレー等は、接続のときその極性にご注意ください。また、リレーによっては、サージ吸収用ダイオードの接続を要する場合があります。制御電流が許容値を超える場合、ミニリレー等で、一旦中継して動作させてください。

### エンコーダ (ラインレシーバ対応)



レシーバ用 IC は 26C32A を使用しています。リード線はツイストペア線を使用します。

## 5. MITY-SERVOの据え付け・配線

### 5. 1 据え付け

MITY-SERVOが安定に動作し性能を発揮するために、据え付けには次の注意が必要です。

#### 5. 1. 1 設置場所

MITY-SERVOを設置するときに留意すべき場所は次のような条件です。

- A. 湿度が少なく、水の浸入・浸透する恐れがない構造の建屋
- B. 防爆性・燃焼性のガス・液体がなく、粉塵が少ないこと
- C. 機器の搬入がしやすい
- D. 保守・点検が容易であること
- E. MITY-SERVOの発生する熱を放出できること
- F. ノイズの影響を受けたり、与えたりする機器との分離ができること

#### 5. 1. 2 周囲温度

MITY-SERVOを長期にわたって、安定した性能を維持するために周囲温度に注意してください。一般的な許容範囲は、 $-10^{\circ}\text{C}$ ~ $+40^{\circ}\text{C}$ です。周囲温度が、この条件になるような場所に設置してください。また、MITY-SERVOの発熱などにより、周囲温度が条件を超えるときは冷却装置などを用いて、冷却してください。

### 5. 1. 3 湿度

湿度が高いと、金属部分などの酸化、腐食を起こし、絶縁不良となる場合があります。相対湿度が90%以下のところに設置し、結露しないよう注意してください。

### 5. 1. 4 振動

振動の少ないところに設置します。一般には、振動加速度が20Hz以下の振動（1G以下）20～50Hzの振動（0.2G以下）となる場所に設置ください。搬送機などのように振動の大きなところの設置は、防振ゴムなどを用いて、防振対策をしてください。

### 5. 1. 5 雰囲気

引火性のガスや、腐食性ガスのない所、油や水のかからない所に設置します。また、鉄粉等の導電性の粉塵などが入らないようにしてください。

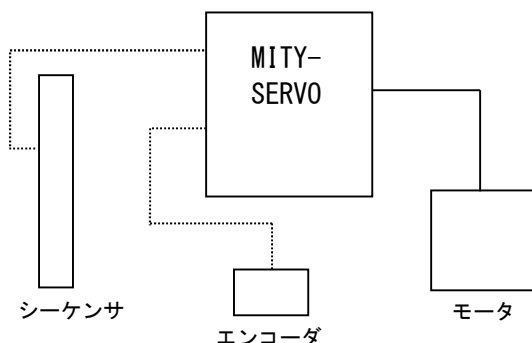
雰囲気によっては、制御盤にフィルタを付け、換気をしてください。

## 5. 2 配線の注意

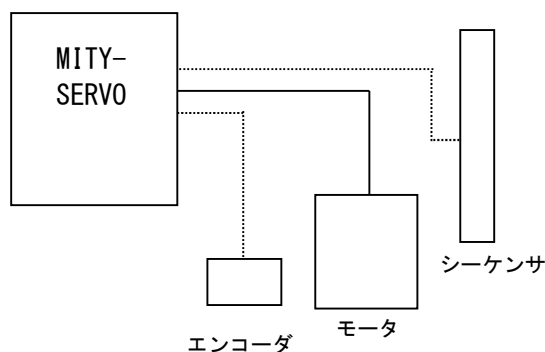
MITY-SERVOのトラブルを未然に防ぐため、次のことに注意してください。

1. 主回路の電線は、電流容量や電圧降下などを考慮して決定してください。
2. 主回路と入出力・エンコーダなどのケーブルは、同じ配管とせず、必ず別に配管を設けてください。
3. エンコーダ・RS232C・RS422のケーブルは、必ずシールドケーブルをご使用ください。
4. 配線は、可能な限り最短にしてください。
5. シールドケーブルなどの接地は、一点接地としてください。
6. ノイズの影響を受ける恐れがある場合は、金属配管とするなど、有効な遮蔽を行ってください。

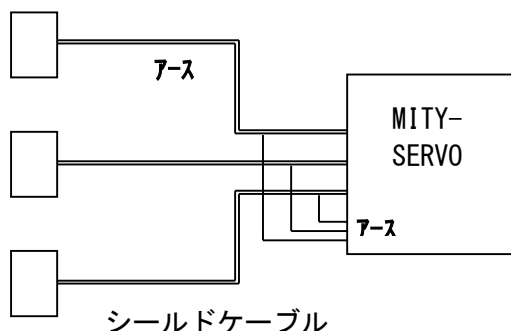
### 良い例) 主回路と I/O を分離



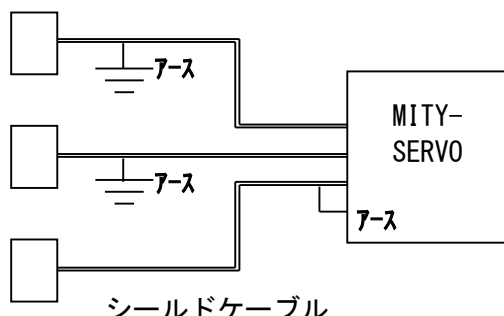
### 悪い例) 動力線と I/O が一緒



### 良い例) 一点接地



### 悪い例) 多点接地



## 6 周辺機器の選定

MITTY-SERVOが安定に動作し、性能を発揮するために、周辺機器の選定には、注意が必要です。

### 6. 1 ブレーカ

ブレーカをインバータの電源側に挿入する目的は、短絡に対する電源系統の保護や、配線の過負荷保護にあります。MITTY-SERVOを使用する場合は、その容量にあわせたブレーカを取り付けてください。(表3-1参照)

### 6. 2 ケーブル

(動力用)

ケーブルのサイズ選定にあたっては、一般の動力ケーブルと同様に、電源容量、短絡保護、温度上昇による容量の低減、電線の電圧降下及び端子構造などについて検討を行う必要があります。

MITTY-SERVOとモータの配線距離が長い場合、電圧降下が大きくなり、モータのトルク不足や、電流の増加を招き、モータの異常発熱などの原因になります。

これらを防ぐために、配線距離が長い場合は、表6-1に示したケーブル径よりも太いケーブルをご使用ください。

(制御用)

制御回路用電線を選定する場合、電源系統の電線は2mm<sup>2</sup>以上、操作・信号系統の電線は、回路の電流値にあったケーブルを使用してください。また、信号系統のケーブルは、なるべくシールドケーブルを用いて、外来ノイズの影響を削減してください。

制御回路、信号系統の電源線は、必ず、動力線と分離してください。

信号系統の配線距離が、100m以内であれば、シールドケーブルや、ツイストペア・シールド線を使用してください。

配線距離が長い場合は、信号絶縁器などを用いて、増幅したり、ノイズ対策をする必要があります。

ノイズによる誤作動などの恐れがある場合は、金属配管などの処置が必要となります。

表6-1 周辺機器の選定(例)

型式	NFB (ノーヒューズブレーカ)	電磁接触器	R, S, T 電線	U, V, W 電線
VEAS-02	NF30形, NV30形 5A	8A(S-T10)	2(mm <sup>2</sup> )	2(mm <sup>2</sup> )
VEAS-04	NF30形, NV30形 5A	8A(S-T10)	2(mm <sup>2</sup> )	2(mm <sup>2</sup> )
VEAS-08	NF30形, NV30形 10A	8A(S-T10)	2(mm <sup>2</sup> )	2(mm <sup>2</sup> )
VEA-15	NF30形, NV30形 20A	12A(S-T20)	2(mm <sup>2</sup> )	3.5(mm <sup>2</sup> )
VEA-22	NF30形, NV30形 20A	12A(S-T20)	2(mm <sup>2</sup> )	3.5(mm <sup>2</sup> )
VEA-37	NF30形, NV30形 30A	20A(S-T25)	3.5(mm <sup>2</sup> )	5.5(mm <sup>2</sup> )
EA-55	NF50形, NV50形 50A	35A(S-T35)	5.5(mm <sup>2</sup> )	5.5(mm <sup>2</sup> )
VEA-75	NF100形, NV100形 60A	50A(S-T50)	14(mm <sup>2</sup> )	8(mm <sup>2</sup> )
VEA-110	NF100形, NV100形 100A	65A(S-T80)	22(mm <sup>2</sup> )	14(mm <sup>2</sup> )
VEA-150	NF225形, NV225形 125A	80A(S-T80)	22(mm <sup>2</sup> )	22(mm <sup>2</sup> )
VEA-220	NF225形, NV225形 175A	125A(SK-125)	38(mm <sup>2</sup> )	30(mm <sup>2</sup> )
VEA-300	NF225形, NV225形 225A	150A(SK-150)	60(mm <sup>2</sup> )	50(mm <sup>2</sup> )
VEA-370	NF400形, NV400形 300A	220A(SK-220)	100(mm <sup>2</sup> )	80(mm <sup>2</sup> )
VEA-450	NF400形, NV400形 400A	220A(SK-220)	150(mm <sup>2</sup> )	100(mm <sup>2</sup> )
VEA-550	NF400形, NV400形 400A	300A(SK-300)	150(mm <sup>2</sup> )	125(mm <sup>2</sup> )
VEA-750	NF400形, NV400形 400A	400A(SK-400)	150(mm <sup>2</sup> )	150(mm <sup>2</sup> )

\* VEAシリーズにおける周辺機器選定時の注意

VEAシリーズは、使用状況によって、モータ定格の数倍の瞬時電流を流します。

発熱や、電圧降下のないように周辺機器を選定してください。

使用条件によっては、ケーブルを1クラス上の機器を使用する必要があります。

\* 電磁接触器の型名( )は、三菱電機製です。

6. 3 回生抵抗の選定

回生抵抗は、表6-2の機種別選定表を参照して選定ください。

回生抵抗値は、次式により計算されます。

$$\text{回生抵抗値} = 350 (\text{V}) / \text{回生電流値}$$

回生抵抗の容量は、回生負荷の大きさ及び負荷サイクルによって決まります。使用条件により、回生抵抗の温度上昇が想定されますので、取付場所や冷却については、充分配慮してください。

表6-2 VEAシリーズ 回生抵抗 選定表

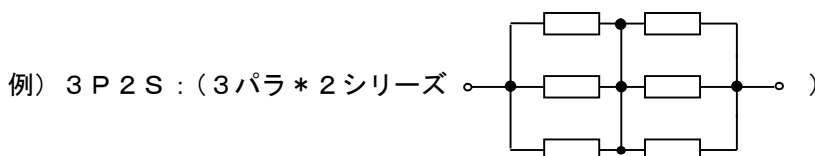
VEA シリーズ	回生 最大 電流 Adc	回生抵抗容量 (モータ容量比率) および 回生抵抗値			
		回生抵抗	~10% 軽負荷	~25% 中負荷	40~50% 重負荷
VEAS-01	2	200Ω以上	—	—	30W * 200Ω
VEAS-02	3	150Ω以上	—	—	60W * 150Ω
VEAS-04	4	100Ω以上	60W * 100Ω	60W * 100Ω	100W * 100Ω
VEAS-08	8	50Ω以上	60W * 100Ω	100W * 100Ω	200W * 100Ω
VEA-15	12	35Ω以上	100W * 100Ω	200W * 50Ω	400W * 50Ω
VEA-22	12	35Ω以上	100W * 100Ω	200W * 50Ω	400W * 50Ω
VEA-37	24	18Ω以上	200W * 50Ω	400W * 50Ω 600W * 22Ω	1.2KW * 26Ω 1.8KW * 19.5Ω
VEA-55	24	18Ω以上	400W * 50Ω 600W * 22Ω	1.2KW * 26Ω 1.8KW * 19.5Ω	2.4KW * 22Ω
VEA-75	24	18Ω以上	400W * 50Ω 600W * 22Ω	1.2KW * 26Ω 1.8KW * 19.5Ω	2.4KW * 22Ω 3.6KW * 19.5Ω
VEA-110	40	11Ω以上	600W * 13Ω 1.2W * 11Ω	2.4KW * 13Ω	4.8KW * 11Ω
VEA-150	160	3Ω以上	600W * 13Ω 1.2KW * 6.5Ω	2.4KW * 5.5Ω 3.6KW * 4.3Ω	4.8KW * 6.5Ω 7.2KW * 4.3Ω
VEA-220	160	3Ω以上	600W * 13Ω 1.2KW * 6.5Ω	2.4KW * 5.5Ω 4.8KW * 6.5Ω	6KW * 5.2Ω 9.6KW * 3.3Ω
VEA-300	240	2Ω以上	600W * 13Ω 2.4KW * 5.5Ω	4.8KW * 6.5Ω 7.2KW * 4.3Ω	9.6KW * 3.3Ω 12KW * 2.6Ω
VEA-370	240	2Ω以上	600W * 13Ω 2.4KW * 5.5Ω	4.8KW * 6.5Ω 7.2KW * 4.3Ω	9.6KW * 3.3Ω 12KW * 2.6Ω
VEA-450	320	1.5Ω以上	600W * 13Ω 4.8KW * 6.5Ω	6KW * 5.2Ω 9.6KW * 3.3Ω	12KW * 2.6Ω
VEA-550	320	1.5Ω以上	600W * 13Ω 4.8KW * 6.5Ω	6KW * 5.2Ω 9.6KW * 3.3Ω	12KW * 2.6Ω
VEA-750	520	1.0Ω以上	600W * 13Ω 4.8KW * 6.5Ω	6KW * 5.2Ω 9.6KW * 3.3Ω	18KW * 1.7Ω

※ 表中の数値は、弊社標準在庫のホーロー抵抗での組み合わせ可能なものです。

回生抵抗と接続方法

(回生抵抗選定表P9と対応して参照ください。)

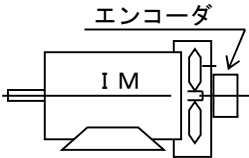
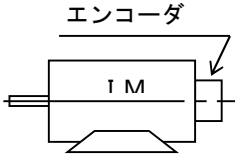
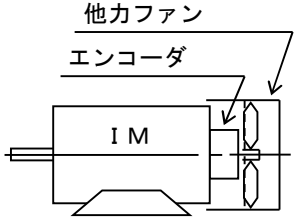
VEA シリーズ	回生抵抗容量 (モータ容量比率) および 回生抵抗値		
	~10% 軽負荷	~25% 中負荷	40~50% 重負荷
VEAS-01	—	—	1S ( 30W * 200Ω )
VEAS-02	—	—	1S ( 60W * 150Ω )
VEAS-04	1S ( 60W * 100Ω )	1S ( 60W * 100Ω )	1S ( 100W * 100Ω )
VEAS-08	1S ( 60W * 100Ω )	1S ( 100W * 100Ω )	1S ( 200W * 100Ω )
VEA-15	1S ( 100W * 100Ω )	1S ( 200W * 50Ω )	2P ( 200W * 100Ω )
VEA-22	1S ( 100W * 100Ω )	1S ( 200W * 50Ω )	2P ( 200W * 100Ω )
VEA-37	1S ( 200W * 50Ω )	2P ( 200W * 100Ω ) 1S ( 600W * 22Ω )	2S ( 600W * 13Ω ) 3P3S ( 200W * 13Ω )
VEA-55	2P ( 200W * 100Ω ) 1S ( 600W * 22Ω )	2S ( 600W * 13Ω ) 3P3S ( 200W * 13Ω )	2P2S ( 600W * 22Ω )
VEA-75	2P ( 200W * 100Ω ) 1S ( 600W * 22Ω )	2S ( 600W * 13Ω ) 3P3S ( 200W * 13Ω )	2P2S ( 600W * 22Ω ) 3P3S ( 400W * 13Ω )
VEA-110	1S ( 600W * 13Ω ) 2P ( 600W * 22Ω )	2P2S ( 600W * 13Ω )	4P2S ( 600W * 22Ω )
VEA-150	1S ( 600W * 13Ω ) 2P ( 600W * 13Ω )	4P ( 600W * 22Ω ) 6P2S ( 300W * 13Ω )	4P2S ( 600W * 13Ω ) 6P2S ( 600W * 13Ω )
VEA-220	1S ( 600W * 13Ω ) 2P ( 600W * 13Ω )	4P ( 600W * 22Ω ) 4P2S ( 600W * 13Ω )	5P2S ( 600W * 13Ω ) 8P2S ( 600W * 13Ω )
VEA-300	1S ( 600W * 13Ω ) 4P ( 600W * 22Ω )	4P2S ( 600W * 13Ω ) 6P2S ( 600W * 13Ω )	8P2S ( 600W * 13Ω ) 10P2S ( 600W * 13Ω )
VEA-370	1S ( 600W * 13Ω ) 4P ( 600W * 22Ω )	4P2S ( 600W * 13Ω ) 6P2S ( 600W * 13Ω )	8P2S ( 600W * 13Ω ) 10P2S ( 600W * 13Ω )
VEA-450	1S ( 600W * 13Ω ) 4P2S ( 600W * 13Ω )	5P2S ( 600W * 13Ω ) 8P2S ( 600W * 13Ω )	10P2S ( 600W * 13Ω )
VEA-550	1S ( 600W * 13Ω ) 4P2S ( 600W * 13Ω )	5P2S ( 600W * 13Ω ) 8P2S ( 600W * 13Ω )	10P2S ( 600W * 13Ω )
VEA-750	1S ( 600W * 13Ω ) 4P2S ( 600W * 13Ω )	5P2S ( 600W * 13Ω ) 8P2S ( 600W * 13Ω )	15P2S ( 600W * 13Ω )



## 7. モータ特性および注意点

### 7-1 モータの時間定格について

汎用モータといわれる標準電動機（かご形誘導電動機）をMITTY-SERVO VEAシリーズで、サーボ運転する場合、使用目的あるいは時間定格に合わせて、モータ構造（外被構造）を選択します。モータの構造には次のような種類が挙げられます。

		全閉外扇形	全閉形	全閉外扇形
構造				
時間定格	低速 中速 高速	75%定格 連続定格 連続定出力特性	15分定格 30分定格 30分定格	連続定格 連続定格 連続定出力特性
備考			30分定格=50%ED 15分定格=25%ED 連続定格の場合は モータ枠1枠アップ	ファン電源は別電源

### 7-2 加速時間と減速時間

- モータの加速時間は次式となります。

$$t_a = \frac{\sum GD^2 \times \Delta N}{375 \times (TM - TL)}$$

$\sum GD^2$  : モータ + 負荷（モータ軸換算）のはずみ車効果 (Kg・m)

$\Delta N$  : モータの回転速度差 (N1-N2) (rpm)

TM : 加速時トルク (Kg f・m)

また、加速時間を短くしたいときは、上記式よりTMを大きくする必要があります。

TMを大きくすることはモータ容量アップを意味し、この場合MITTY-SERVOの容量もアップする必要があります。

- モータの減速時間は次式となります。

$$t_b = \frac{\sum GD^2 \times \Delta N}{375 \times (TB + TL)}$$

$\sum GD^2$  : モータ + 負荷（モータ軸換算）のはずみ車効果 (Kg・m)

$\Delta N$  : モータの回転速度差 (N1-N2) (rpm)

TB : ブレーキトルク ≒ モータ定格トルク ×  $\alpha$  (Kg f・m) (注1)

TL : モータ軸換算負荷トルク (Kg f・m)

(1) 外部再生抵抗を使用しない場合は、 $\alpha = 0.2$

(2) 減速時間を短くしたい場合は外部に再生抵抗を設置します。

(3) 減速時は再生エネルギーがMITTY-SERVOの直流回路に帰還し、内部コンデンサに

蓄積されるため、減速時間が短いときは、コンデンサの許容電圧を超えないように

MITTY-SERVOの保護機能により、過電圧トリップが働きます。

### 7-3 モータ出力について

モータの出力容量とトルク・回転数との関係式は次式となります。

$$Watt = 1.027 \times T_m \times N$$

Watt : モータ出力容量 (watt)

Tm : モータ出力トルク (Kg・m)

N : モータ回転数 (rpm)

#### 7-4 モータを50/60Hzを超えて運転する場合の注意点

汎用モータは商用周波数50または60Hzで運転されるよう設計されているため、60Hzを超えて運転する場合には、モータの機械的強度、振動、軸受寿命などに注意する必要があります。下表に高速運転時のトラブルの原因と対策を示します。

モータの定格速度を超えて使用する場合には、許容最高回転数をモータメーカーにお問い合わせ下さい。

特に、既設のモータの場合、カップリングや負荷側等も同様のトラブルが予想されるため注意が必要です。

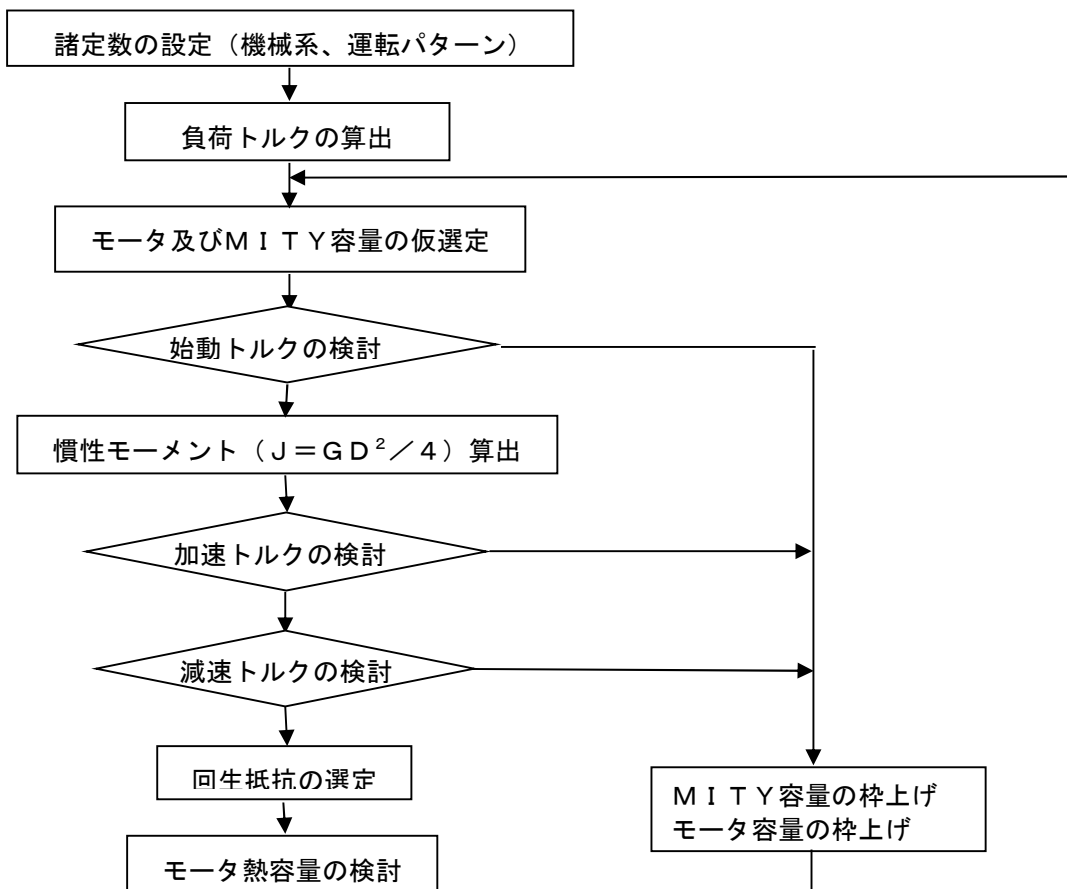
現象	原因	対策
回転体の機械的強度 (特に2極機の高速度運転は注意を要する。)	遠心力 各部のアンバランス	メーカーに許容回転数範囲内であることを確認して、それを外れる場合は専用電動機とする。
振動増加	各部のアンバランス	回転部分(負荷、カップリング含む)のダイナミックバランス修正。
共振、異音の発生	回転周波数と電動機各部及び取付部の固有振動数の接近	取付部の強度、剛性変更により固有振動数を回転周波数より高くする。
騒音の増加	冷却ファン音	小型ファン、他冷却方式への変更。

#### 7-5 既設モータをMITY-SERVOで運転する場合

既設モータにMITY-SERVO VEAシリーズを適用する場合、下記の点に留意してください。

- ベクトル制御で運転する場合は、ロータリエンコーダをモータと直結した状態に設置してください。  
(ベクトル制御用推奨エンコーダ仕様：標準2500PPR、ラインドライバ出力、低消費電流形)
- ロータリエンコーダを取り付ける場合、芯ずれの無いよう設置してください。(エンコーダ説明書を参照)
- ロータリエンコーダは精密機器です。取り付ける際に衝撃を与えないように設置してください。
- ロータリエンコーダは光学製品です。粉塵、水滴、オイル等の被害のないように設置してください。  
場合によってはエンコーダカバーの取付けを検討してください。

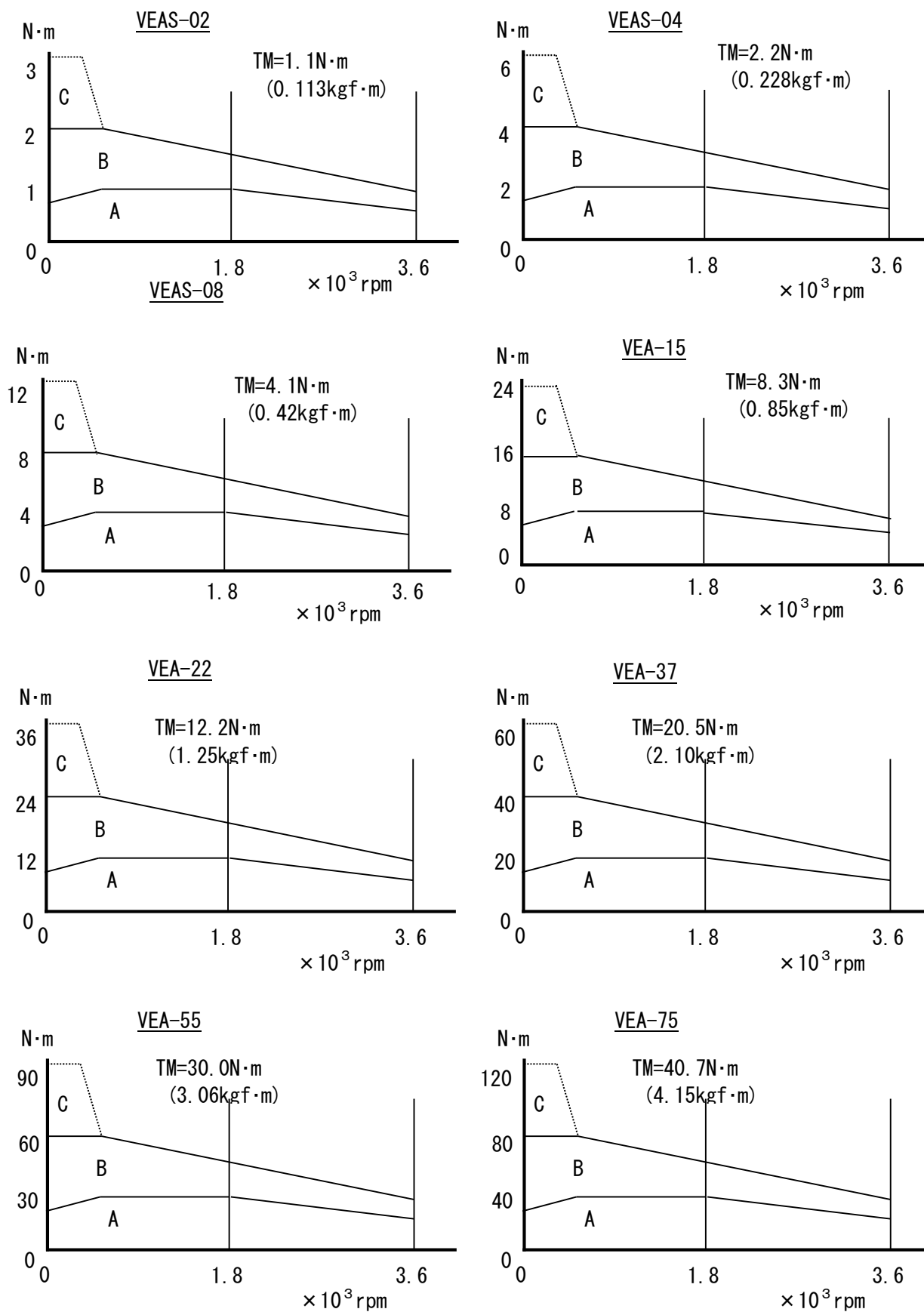
#### 7-6 MITY-SERVO モータの選定フロー



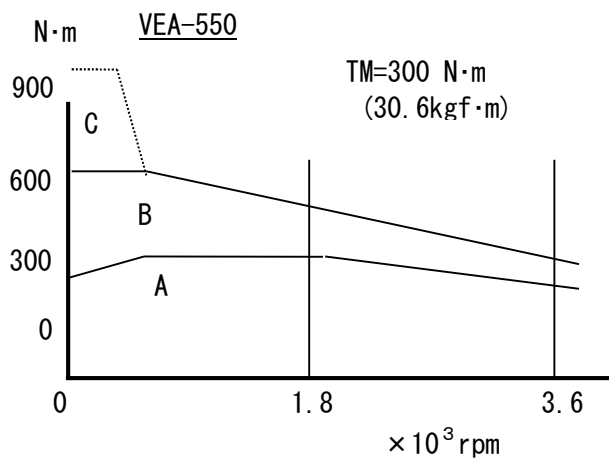
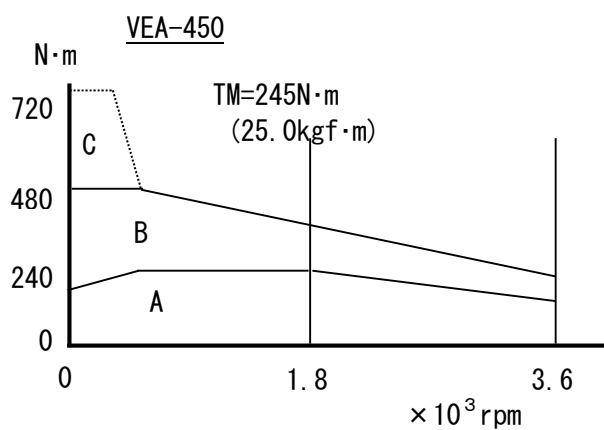
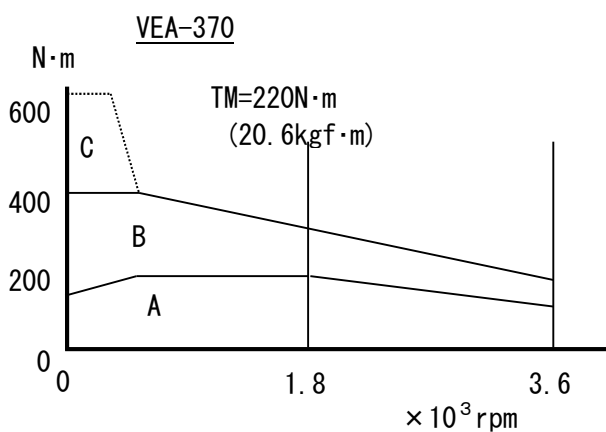
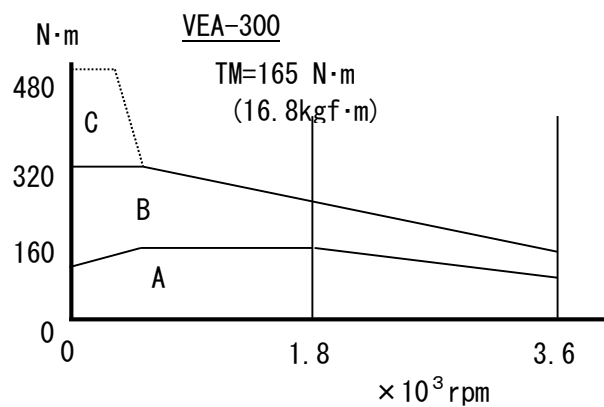
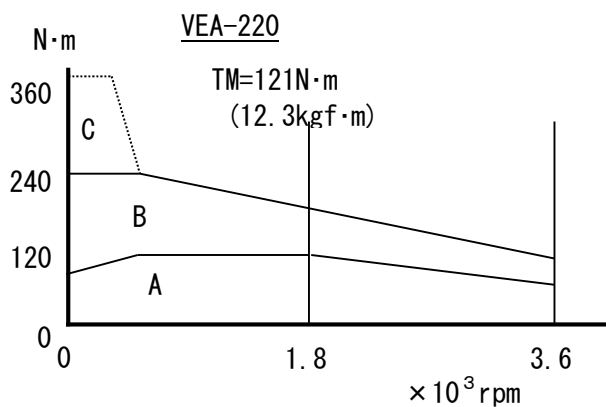
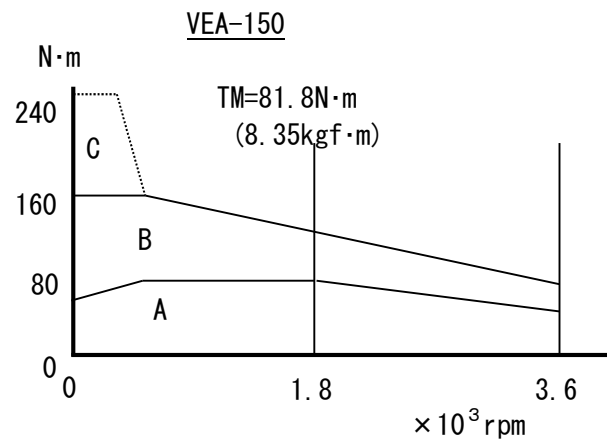
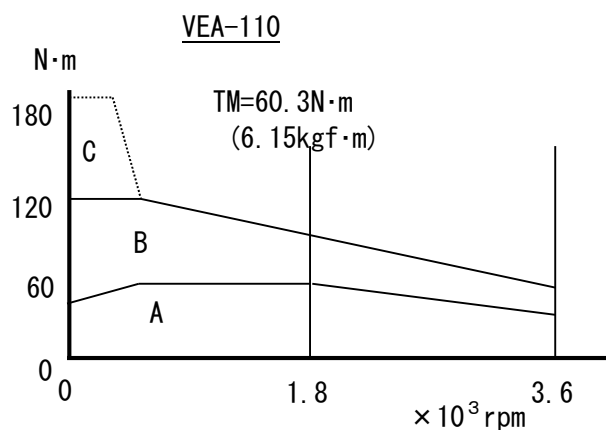




(2) トルクー回転速度特性 (全閉外扇 4pole)



**A** : 連続使用範囲      **B** : 短時間 (反復) 使用範囲      **C** : 瞬時使用範囲



**A** : 連続使用範囲

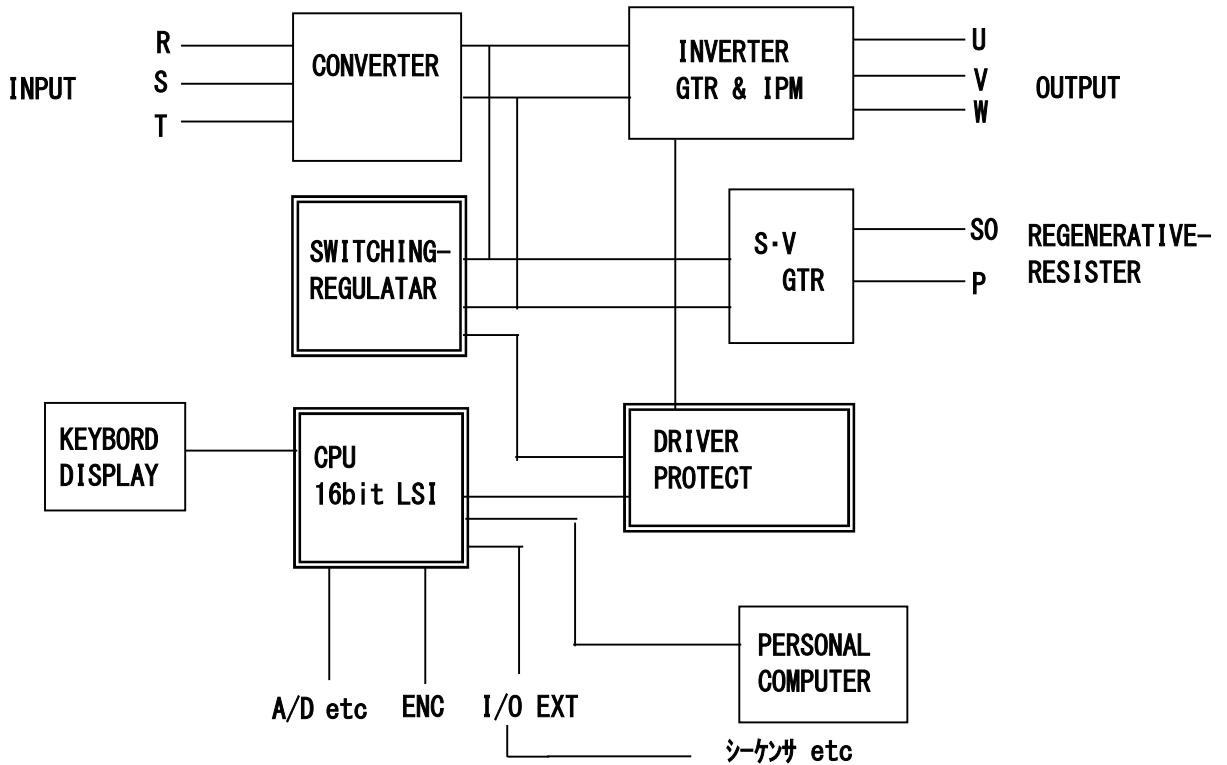
**B** : 短時間 (反復) 使用範囲

**C** : 瞬時使用範囲

## 8. MITY-SERVOのトラブルシューティング

### 8-1 MITY-SERVOの構成

MITY-SERVOの構成は、大別して、CPU部、ドライバ部、電源部、パワー部となっています。第5-1図にその構成を示します。



第5-1図 MITY-SERVO 構成図

#### 8-1-1 CPU部

MITY-SERVOのコントロールを受け持つ、頭脳部分です。

VEAシリーズ・・・32bitカスタマイコン搭載の高性能CPUです。

このシリーズは、当社オリジナルのモータ言語「QMCL」を使用し、簡単なソフトプログラムでモータの動きを自由にコントロールすることができます。

CPU部は、シーケンス機能やアナログ入力など、豊富な外部機能も併せて持っております。また、パソコンとの通信機能もあり、より制御が簡単に行えます。

#### 8-1-2 ドライバ部

ドライバ部は、CPUからの指令を、パワー部に伝える役目をしてしています。CPUの信号は、ドライブ回路（フォトカプラ）によって、絶縁伝達されます。また、ドライバ部は、MITY-SERVOの保護検出機能も備えており、ハードウェアの保護を行っています。

#### 8-1-3 電源部

MITY-SERVOの制御用電源は、すべてスイッチングレギュレータ化し、瞬時停電や種々の電源事情に対してしています。

スイッチング電源は、専用に設計されたトランスを使用し、制御回路と併せて、非常に安定した電源となっています。（現在AC200V仕様のみ、AC400V仕様は開発中です。

#### 8-1-4 パワー部

MITY-SERVOの動力部分にあたります。

CPUより出された信号は、ドライバ部を経てパワー部に伝達されます。ここで、パワートランジスタがスイッチングされ、モータへの電力を供給します。

MITY-SERVOのシリーズでは、パワートランジスタは次の種類を使用しています。

VEAS-01~08・・・DIP-IPMを使用

VEA-15~550・・・IPMを使用

また、パワー部には、回生制動時に発生するエネルギーを放出するための、回生トランジスタ（GTR）があり、回生部となっています。

## 8-2 トラブルシューティング

MITY-SERVOをご使用中に、不具合が生じた場合は、直ちに運転を止めてチェックしてください。

<p>電源投入時に MITY-SERVOが 動かない。 (表示ができない) (CPUがRUNしない)</p>	<p>Q. 仕様通りの電源を接続していますか。 Q. CPUの赤のLEDが点灯していますか。 Q. 仕様通りのプログラムがセットされていますか。 Q. DIS/KEYのコネクタがささっていますか。 Q. 入出力に異常はありませんか。(インタロックなど)</p>	<p>A. 電源を接続する。 A. 電源部の異常。 A. CPUのハード異常。 A. プログラムをセットする。 A. コネクタを挿す。 A. 入出力のチェック。</p>
<p>モータの運転ができない。</p>	<p>Q. モータ配線はあっていますか。 Q. モータのブレーキをオープンしていますか。 Q. 機械がロックされていませんか。 Q. 動作の範囲を超えていませんか。(インタロック) Q. 入出力の信号は正常ですか。 Q. MITY-SERVOの保護が動いていませんか。 Q. 始動トルクが不足していませんか。  Q. ラインドライバ方式 エンコーダを接続していますか。</p>	<p>A. 配線をチェック。 A. ブレーキを開放する。 A. I/O出力のチェック。 A. ロックを開放する。 A. 所定の位置にもどす。  A. 入出力のチェック A. 保護の原因を見つけ対策する。  A. パラメータ設定によりトルクを上げる。  A. エンコーダを接続する。</p>
<p>モータが停止する。</p>	<p>Q. 機械にあたっていないですか。 Q. オーバランなどのリミットを超えていませんか。 Q. 低速時のトルクが不足していませんか。 Q. ベクトル制御時、エンコーダの入力は正常ですか。 Q. 停電した。</p>	<p>A. あたらないようにする。 A. 動作範囲の見直しをする。  A. トルクの調整をする。  A. エンコーダ入力をチェック A. 再復帰</p>
<p>位置決め動作しない。  位置決めポジション  その他、運転中エラーメッセージがでる。</p>	<p>Q. エンコーダは正常ですか。 Q. 位置決め時のパラメータ設定が合っていますか。 Q. PLS応答が範囲内ですか。  Q. PLSカウントが範囲内です Q. 位置決め時のパラメータ設定が合っていますか。 Q. エンコーダカップリングの取り付けは良いですか。 Q. 原点位置がずれていませんか。  Q. エンコーダの信号にノイズがのっていませんか。 Q 保護以外のエラーですか。  Q. DISの左端に数字を表示。</p>	<p>A. エンコーダのチェック。 A. 適正值に調整する。  A. トップ速度、PLS数をチェック。  A. 範囲に入るようにする。 A. 適正值に調整する。  A. 取り付けをチェックする。 A. 原点の補正をする。  A. シールドケーブルなどでノイズ対策をする。 A. ソフトエラーです。 ソフトウエアマニュアルを参考にチェック。 A. プログラムストップ 停止のコマンドがある。 ノイズによるエラー。</p>

再復帰ができない。	<p>Q. 電源を再投入しても立ち上がらない。</p> <p>Q. E r - 0 を表示し復帰できない。</p> <p>Q. E r - 2 を表示し復帰できない。</p>	<p>A. CPUのLEDあるいは、DIS が消えて数秒後に再投入する。</p> <p>A. ハード不良。</p> <p>A. O・Hのため冷却して復帰する。</p> <p>A. ハード不良。</p>
-----------	---	--

#### ○・C（過電流）検出

パワートランジスタの過電流による破損を保護します。

○・Cの検出時、DISPLAYにE r - 0 o r E R - 1のエラーメッセージを出します。また、ドライバ基板にある緑のLEDも同時に点灯します。復帰するには、電源を再投入するか、CPU基板のリセットを行います。

○・Cを繰り返し発生させることは、パワートランジスタの劣化を招き、故障の原因となります。原因を究明し、対策してください。

○・C検出の原因として次のような事柄があります。

1. 低速トルクの設定が大きすぎるとき
2. 加速が急なとき
3. 機械の負荷が大ききとき
4. モータの絶縁が低下したとき
5. 負荷短絡
6. ハード異常時

○・Cが発生し、復帰ができない場合は、MITY-SERVOのハード異常の恐れがあります。そのままご使用ならずに、ご購入先、弊社までご連絡ください。

#### ○・V（過電圧）検出

パワートランジスタや、その他のパワー部の耐圧保護をします。

○・Vの発生時、DISPLAYにE r - 2 o r E R - 3の表示を出します。また、ドライバ基板の黄色のLEDが点灯します。復帰は、電源の再投入か、CPU基板のリセットをします。

○・Vの発生は主に次の原因で発生します。

1. 減速が急なとき
2. 制動の繰り返し（加速・停止）が多い場合
3. 巻き上げ機などのように回生エネルギーが多い場合

対策として、次の点が挙げられます。

1. 減速をゆるやかにする。
2. 回生抵抗を取り付けて、エネルギーを放出する。
3. 回生抵抗の抵抗値を小さくする。

回生抵抗を取り付ける場合は、回生トランジスタの許容電流値を超えないようにしてください。

また、回生動作の繰り返し頻度によっては、発熱が多い場合がありますので、抵抗器の電力（ワット数）の選定にご注意ください。

抵抗器の電力 [W] = (抵抗器に流す電流) の2乗 [A] \* 抵抗 [Ω]

## 9. 保守・点検

### 9-1 保守・点検項目

MITTY-SERVOは、IC、抵抗、コンデンサ、トランジスタなどの電子部品をはじめとし、多くの部品によって構成されています。これらの部品は、永久的なものではなく、正常な使用においても経年変化をきたし、故障の原因をなることがあります。そこで、保守・点検をおこない、不具合の前兆を発見、除去し、劣化した部品や耐用年数をすぎた部品を取り替えるなど、故障を未然に防ぐことができます。

簡単な点検事項を、第8-1表に示します。

弊社では、全てのMITTY-SERVOについて、お客様のご要望に沿った、オーバーホールを行っていますのでご相談ください。

第8-1表 保守・点検項目

点検箇所	点検項目	点検事項
全般	周囲環境 装置全般 電源電圧	周囲温度・湿度・粉塵・ガス・オイルミストなどを確認
主回路	全般	締め付け部の暖かみはないか 各部品に過熱・変色のあとがないか 内部の清掃
	ケーブル	内部配線（プスパー）などに曲がり・歪みはないか ケーブルの被服・Vキャップの破れ・劣化・変色などないか
	端子台	損傷・取り付けネジの状態
	コンデンサ	液もれ・安全弁の状態・ケースの変形（寿命約5年）
	コンタクト リレー・タイマ	動作の状態・ネジの緩み・タイムの時間設定・異常音
	抵抗器	絶縁被覆の破損・変色 断線・端子の破損
制御回路	入出力回路	I/O・エンコーダなどの動作確認
	キーボード表示	キーボードの動作・パネルフィルムの破損 表示の状態・よごれ
	プリント基板	部品の破損・接触・変色・サビ・脱落はないか 基板に取り付けの緩み コネクタ・リード線の取り付け・緩み ゴミ・オイルミスト等の付着
CPU基板	バッテリー	リチウム電池：通常3.0~3.3V（2.8V以下の場合交換要・寿命約5年） ニッカド電池：通常3.6~4.0V（3.4V以下の場合交換要・寿命約5年）
冷却系統	ファン・放熱板	破損・異常音・振動・取り付け緩み・ほこりの清掃 通常2~4年で交換

### 9-2 トラブルの要因と防止策

使用方法や設置環境によっては、MITTY-SERVOが、誤作動や故障を生じることがあり

その原因を除去するか適切な対策をほどこす必要があります。

- A. 外来ノイズ：設置された周囲にノイズ源があると、放射や電源ラインを通じてノイズが侵入し、誤作動を与えることがあります。対策としては、次のようなものがあります。
- リレー・コンタクト・制御コイルにサージキラーを入れ、開閉サージを抑制する。
  - 入出力信号
    - 配線を短くし、動力線とは分離します。シールド線など指定のある場合は、そのケーブルを使用します。（エンコーダ・通信など）
  - アース
    - 必ず接地をし、なるだけ溶接機や他の動力とは別の接地極を設けるの望ましいです。
  - 電源
    - 電源ラインにノイズフィルタを取り付け、ノイズの侵入を防止します。
- B. 設置環境：MITTY-SERVOは電子部品装置であり、装置環境にも注意が必要です。
- 振動
    - 部品に機械的ストレスを与えるので、振動ゴムなどの防振対策をします。
  - 腐食性ガス・粉塵
    - 部品の腐食や接触不良を起こすので、防塵対策や、密閉式の制御盤などが必要となります。
  - 温度
    - 電子部品の寿命と信頼性に大きく影響し、特に半導体部品は、破損につながります。
- C. ラジオノイズ：MITTY-SERVOは、スイッチング素子を用いているために、極めて高い周波数のノイズを発生し、ラジオ等に障害を与えることがあります。ノイズの伝搬は放射や電源ラインの伝導によるもので、次のような対策方法があります。
- 動力線とラジオなどの配線を分離し、電源系統を分けます。
  - MITTY-SERVOを鉄の箱に入れ、その箱にアースをとります。
  - 動力線を金属配管とし、アースします。
  - MITTY-SERVOの一次側にノイズフィルタを挿入します。

※ ノイズフィルタについては、弊社にご相談ください。

#### D. モータの絶縁劣化

インバータの出力電圧には、スイッチングによる影響で、モータの巻線の絶縁劣化を生じることがあります。定期点検で、モータの絶縁診断を行い、絶縁劣化を早期発見してください。絶縁測定の際は、必ず、モータ単体で行ってください。MITY-SERVOを接続したまま測定すると、故障・破損の原因になります。

### 9-3 MITY-SERVO VEAシリーズ

#### 保護機能一覧

保護機能	エラー表示	内容説明
過電流保護 短絡保護 過熱保護 制御電圧低下	Er-0	～VEAS-08：パワー半導体（IPM）内蔵の保護機能 VEA-15～：電流検出部 により「モータ加速中の過電流」をエラーを検出し、Er-0を表示、マイティのモータ出力を停止。モータフリーラン停止。
過電流保護	Er-1	「モータ加速中」以外で過電流エラーを検出し、Er-1を表示。モータフリーラン停止。パワー半導体破損・制御電源不良等
過電圧保護	Er-2	「モータ減速時」の回生エネルギーにより内部電圧が過大となると、保護回路が動作し、マイティのモータ出力を停止。モータフリーラン停止。
過電圧保護 or AS-IPMモードの誤設定	Er-3	1) 「モータ減速時」以外で内部電圧が過大となると、保護回路が動作し、マイティのモータ出力を停止。モータフリーラン停止。 2) システムパラメータ No. 15が誤設定されている場合、このエラーが発生します。（機種容量により正しい値を設定する必要があります。）
演算除算エラー	Er-7	0で除算した場合のエラー
トラップエラー or OS変更	Er-8	1) マシ語ミ・ノイにより CPU-RUN 不能の場合のエラー 2) OSの書換え時、初回立上げ時にのみ表示。続行可
ウォッチ ドックタイマー	Er-9	タイマー割り込みサブルーチンまたはマシン語サブルーチンでリターン命令に到達しない場合にEr-9を表示。モータフリーラン停止。
エンコーダ欠相	Er-10	エンコーダ信号がカウントされない。
オーバロード	Er-11	システムパラメータ設定によるオーバロード検出。
エンコーダ逆相	Er-12	エンコーダの相順がモータ相順と不一致 モータ正転指令で、エンコーダカウント値がアップカウント
センサ電源エラー	Er-13	ホールセンサ電源電圧供給なし OR 未接続 CPU基板5V電源・ショートピン(5VCOM)の誤配線
プログラム転送時に発生するエラー	Er-70～Er-73	周辺機器（外部メモリーおよびPROMライター）に関するエラー
プログラム上のエラー	Er-80～ Er-91	Er-86: プログラム行の先頭に0～9の数字がある。 Er-87: 10進数に16進数のA～Fが混在している。 Er-90: サブルーチン化したプログラムのリターン命令がない。 Er-91: プログラムのリターン先がない。
パラメータ設定時のエラー	Er-92～Er-96	モータ定数・シリアル入力およびサブルーチンエラー
PWMモード変更 (確認)	Er-Po	システムパラメータ No. 16 PWMモード変更後、プログラム実行すると、初回のみ表示。再度JOB CRでプログラム実行

■エラーリセットの方法は、次の方法があります。

- 1) 1次電源の再投入
- 2) 入力信号（C4, C5, C6）によるリセット機能の利用（システムパラメータNo. 96による設定※）  
※詳細は「VEAタイプ説明書 パラメータ編」を参照ください。

#### 9-4 補償期間について

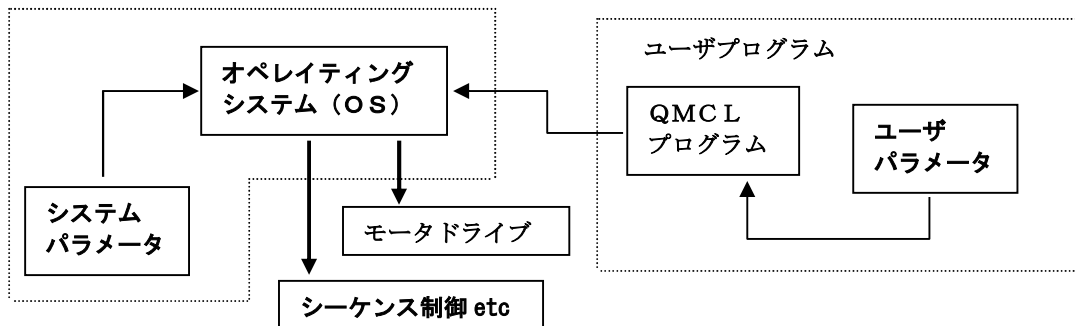
MITY SERVOの補償期間は、出荷日より1年間です。

# 10. MITY SERVOのソフトウェアについて

## 10-1 ソフトウェアの概要

MITY SERVOのソフトウェアは、

①オペレーティングシステム (OS) と②ユーザプログラム (QMCL) から構成されています。MITY SERVOでモータを運転していただくためには、お客様のモータ運転仕様に合わせたユーザプログラムを、MITY SERVO内部のプログラムエリア (ROMもしくはRAM) に入力していただく必要があります。



① オペレーティングシステム (OS) では、QMCLプログラムを翻訳しながら、システムパラメータに基づいて、モータドライブやシーケンス制御を行います。

② ユーザプログラムは、パソコンでQMCL言語により組まれたソースプログラムを、専用のコンパイラシステムにてマシン語に直し、MITY SERVO内部のプログラムエリアにロードします。プログラムエリアは、ROM0・ROM1・ROM2 (いずれも1023行) とRAM (420行) があります。パソコンからの転送はRS232C回線を使用します。プログラムエリアの選択は、CPU基板のショートピン (S0, S1) にて行います。プログラムの実行開始は、次の2つの方法があります。

1) 自動スタート・・・システムパラメータ No. 92に“6413”をセットする。  
(システムパラメータ設定手順を参照下さい。)

2) キー操作にて実行開始・・・JOB XX CR (XXはプログラム行数)

RAMエリアにプログラムを入力する場合は、MITY SERVO操作パネルのキーから打ち込みが可能です。

③ QMCLのソースプログラム作成は、パソコンのエディタソフトで作成します。

作成したソースファイルの拡張子に“\*.S”を付けます。

次に、弊社準備の“QMCL SYSTEMS 2015”のソフトでコンパイルし、Qファイル“\*.Q”が作成されます。このQファイルを同ソフトの“プログラム送信”により、MITYにRS232Cで送信します。この際MITY側は、次の操作をしておきます。



この操作により、プログラムがRAMエリアに転送されます。

RAM上のプログラムをROM化するには弊社のフラッシュライター“FLASH-A-QM”を使用します。

## 10-2 MITY SERVOの運転モード (ベクトル制御とV/F制御)

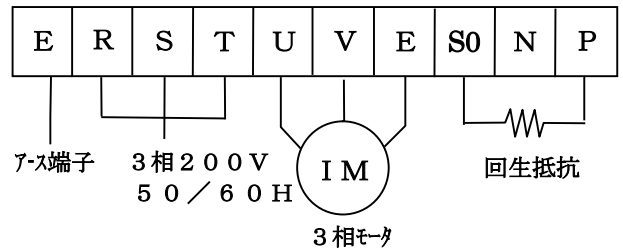
MITY SERVOは2つの運転モードを持っています。1つは高性能・高機能サーボ運転を行うベクトル制御方式で、もう1つはモータ直結のエンコーダを必要としないV/F方式のいわゆるインバータ方式の制御です。運転モードの選択はシステムパラメータ No. 16で行います。

制御方式	システムパラメータ No. 16	モータ直結の エンコーダ	位置決め用 エンコーダ
ベクトル制御	3	要	使用 可
V/F制御	2	不要	使用 可



### 10-3 MITY SERVOでモータを運転する手順 (ベクトル制御の場合)

動力線端子台配線例

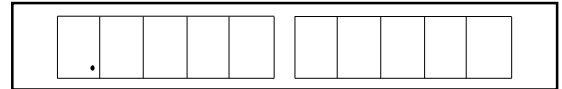


- 1) 端子台に電源線・モータ線・アース線および回生抵抗器を接続します。
- 2) エンコーダ線を配線します。エンコーダコネクタはCPU基板のENC1に接続します。  
(資料 エンコーダ結線仕様図参照)
- 3) エンコーダパルスのカウント値が正転方向でカウントアップすることを確認します。

■ カウント値の確認方法は次の通りです。

- ① モータの正転方向を確認する。一般にモータに記しているU・V・W端子をMITY端子台U・V・Wの順で配線すると、モータ負荷側からみて反時計方向が正転となります。

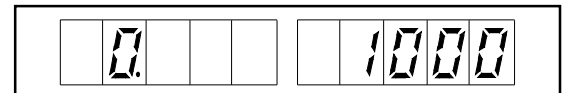
- ② MITYの電源を入れます。  
表示が右図のようになります。(エディタ)



- ③ システムパラメータを読み出します。



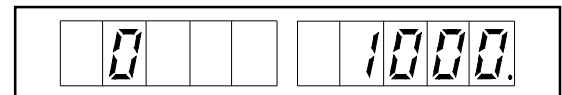
No. 0が表示されます。



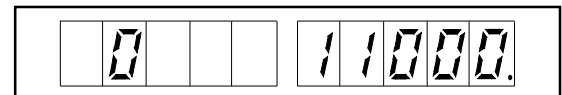
- ④ DATA キーで エンコーダパルスカウント値を表示



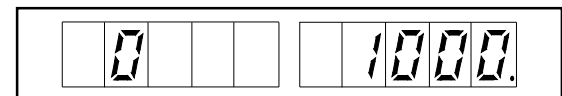
(ドットポイント右に移動)



- ⑤ エンコーダ軸 (=モータ軸) を正転側に1回転させる。  
2500PPRのエンコーダの場合  
10000パルス カウントアップします。



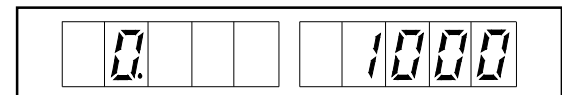
- ⑥ エンコーダ軸 (=モータ軸) を逆転側に1回転させる。  
2500PPRのエンコーダの場合  
10000パルス カウントダウンします。



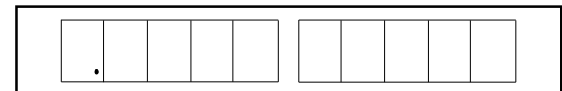
- ⑦ システムパラメータを終了させます。



(ドットポイント左に移動)



(ディスプレイモードに戻る)



- 4) エンコーダパルスのカウント値が正転方向でカウントダウンしたときは、エンコーダA, B相の相順を入れ替えます。

- ① MITYの1次電源をOFFする。
- ② エンコーダ線の A+とA-を入れ替える。  
もしくは A+とB+およびA-とB-を入れ替えます。

■ 装置、またはモータ取付けの関係で、モータの正転方向を変更した場合も、それに合わせてエンコーダの相順を入れ替えて下さい。

- 5) モータ運転前のパラメータ設定  
運転前に必ず設定する必要があるパラメータを下記に示します。

- (1) システムパラメータNo. 71のエンコーダ補正 [※重要パラメータ]

$$\text{エンコーダ補正} = \frac{500000 \times (\text{モータ極数})}{\text{エンコーダパルス数}}$$

例) モータ極数 4pole, エンコーダパルス数 2500PPR の場合 No. 71 = 800

- (2) システムパラメータ No. 15 の AS-IPM モードは MITY の機種により設定値が異なります。

No. 15	機種	
0	VEA-15~	
1	(VEA-01~-08)	旧シリーズ*
2	VEAS-01~-08	新シリーズ*

- (3) システムパラメータ No. 16 の PWM モードは、制御方式を選択します。

No. 16	機種	
0	ベクトル制御 (キャリア周波数 15KHz)	
2	オープンループ制御 (インバータ方式)	
3	ハイパワーベクトル制御 (キャリア周波数 10KHz)	

※ 2nd エンコーダ仕様は OS230 (9BF) 以降 No. 16=3 を設定

- 6) モータ試運転のためのプログラム (RAM エリアに登録)  
 モータを正転で運転するプログラム例と操作パネルからの打ち込み手順を示します。  
 このプログラムは、ユーザパラメータの No. 0 (\$FE50) に入力された数値 (1/100Hz 単位) を指令周波数としてモータ運転するプログラムです。

- ① エディタモードから  
 プログラム編集モードにします。

行数

000	F.	FFFFF	
-----	----	-------	--

- ② 下記のプログラムマシン語を打ち込みます。各行の最後に  キーを押してください。  
 CR キーでプログラム登録され、次行を表示します。

	QMCL	行数	マシン語	
0行	CALL \$460	000	F7CF0460	; システムパラメータ宣言
1行	SEVCC=1	001	EFD001	; 通電 ON
2行	L00 DPEEK HZP \$FE50	002	DEE1CFFE50	; User PARA No. 0⇒HZP
3行	JMP L00	003	F102	

最後に  キーを押します。(エディタモードに戻ります。)

- 7) モータ運転の手順

- ① エディタモードからプログラムを実行します。

システムパラメータ表示

0.		1000	
----	--	------	--

ユーザパラメータ表示

	0.		0
--	----	--	---

データモード (No. 0) ドットポイント移動

	0.		0
--	----	--	---

- ② データを入力する。(モータを回す。)  
 例) 4Hz の場合・・・400 をセット

(入力中点滅)

このキーを押すとモータに周波数を出力します。

	0.	400	
--	----	-----	--

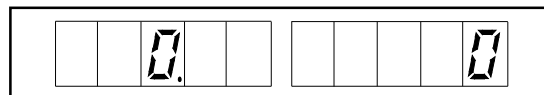
- ③ モータを停止し、エディタモードに戻る。

(エディタモードに戻る)

	0.	0	
--	----	---	--

8) 入力信号 (C4, C5, C6) をチェックする。

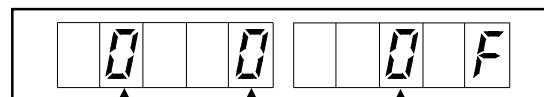
① ユーザパラメータモードを読み出します。



② 表示モードを“A”キーにて1にします。

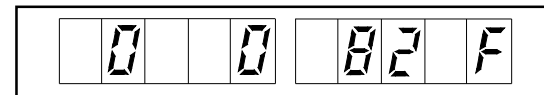


(表示モード 1=入力表示)  
(表示はHex 表示)

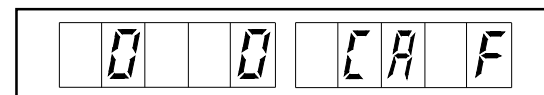


C6 C5 C4

③ 例) C4のD7, D1がONの場合



④ 例) C4のD7, D6, D3, D1  
がONの場合



⑤ ユーザパラメータを終了し、  
エディタモードに戻る。



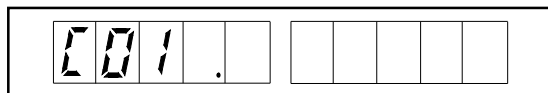
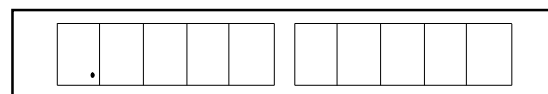
キー

9) 出力信号 (C0, C1) を強制的にOUTし、  
ブレーキやリレーの動作チェックを行う。

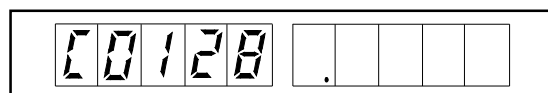
① エディタモードで、出力C0のD0を  
OUTする。



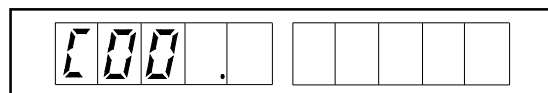
データ



② 出力C0のD7をOUTする。



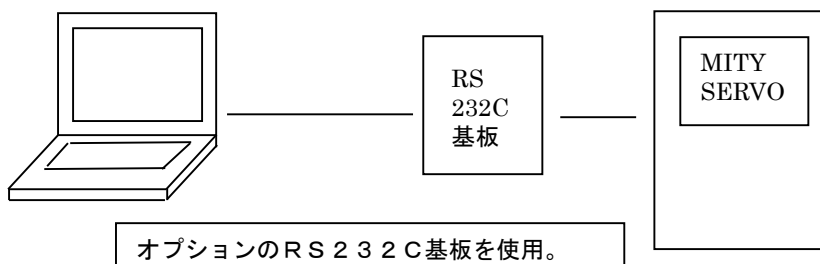
③ 出力C0のD0をOFFする。



④ C0はD0~D7まで8ビット。各ビットは10進数でキー入力します。  
複数ビット出力の場合は合計をキー入力します。

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
1	2	4	8	16	32	64	128

パソコンとMITYのシリアル通信について



## 10-4 ソースプログラム作成について

パソコンのテキストエディタ（例：秀丸、メモ帳 etc）を使用し、QMCL 言語でソースプログラムを作成します。ここでは秀丸エディタ（斎藤秀夫氏が作成されたシェアウェア）を使用した操作方法を述べます。QMCL 言語については、資料“QMCL 解説書”を参照ください。

### 1) 入力方法

右記のように入力していきます。

- ① QMCL 部はすべて半角文字です。
- ② 先頭列に” ; ”がある行はコメント行になります。  
コメントは全角文字が使用できます。  
また、本文の後にある” ; ”以降はコメントになります。
- ③ 先頭列に書かれた文字はラベル（ジャンプ先）になります。ラベルの列は4行以上設けてください。  
したがって、本文は5列目以降となります。
- ④ プログラム本文内では、全角文字を使用しないでください。全角のスペースキーも使用しないでください。
- ⑤ プログラム本文内では、Tab キーを使用しないでください。
- ⑥ プログラム本文の最後の行にプログラム本文の列に合わせて” END ”を入力してください。  
” END ”が無いとコンパイル時にエラーが発生し、継続できません。

```
C:\QMCL\SAMP1.S (更新) - 秀丸
ファイル(F) 編集(E) 検索(S) ウインドウ(W) マクロ(M)
その他(O) 1:1
サンプルプログラム↓
;
; 2002.05.12 by QMSOFT↓
;↓
CALL $460 ;システムパラメータ↓
A3=1000↓
G00 JNE G10 C4 AND 1 ;手動?↓
JNE G20 C4 AND 2 ;自動?↓
JSR Z10 ;モータ通電ON SUB↓
JMP G00↓
;↓
G10 JSR Z00 ;モータ通電ON SUB↓
G12 JEQ G00 C4 AND 1↓
```

```
C:\QMCL\SAMP1.S (更新) - 秀丸
ファイル(F) 編集(E) 検索(S) ウインドウ(W) マクロ(M)
その他(O) 39 1
Z02 JNE Z02 TIC1↓
RTS↓
;↓
Z10 PSG=0↓
HZZ=0↓
Z12 JNE Z12 HZZ↓
SEVCC=0 ;モータ通電OFF↓
RTS↓
;↓
END↓
[EOF]
```

### 2) ソースプログラムの保存

ソースプログラムを保存します。この場合拡張子に“\*.S”をつけて保存します。

これで、ソースプログラムの作成が完了しました。

この後、ソフトウェアのサポートシステム“QMCL System2015 ver1.10”にてコンパイルし、MITYへプログラム転送します。

## 10-5 ソフトウェアのサポートシステム “QMCL System2015 ver1.10”

- 1) QMCLプログラム作成からMITTYへのダウンロードまでのフローを示します。
  - (1) パソコンを使用し、テキストエディタでQMCL言語のソースプログラムを作成する。  
ファイルの拡張子を“\*\*\*. S”としてください。

(”10- ソースプログラムを作成について“を参照ください。)

- (2) “QMCL System2015 ver1.10”を使用し、

- ① **コンパイル** ボタンをクリックし、ソースファイルを選択、コンパイルを実行します。

コンパイル終了で、  
“\*\*\*. Q” ファイルと  
“\*\*\*. LIS” ファイル  
が作成されます。

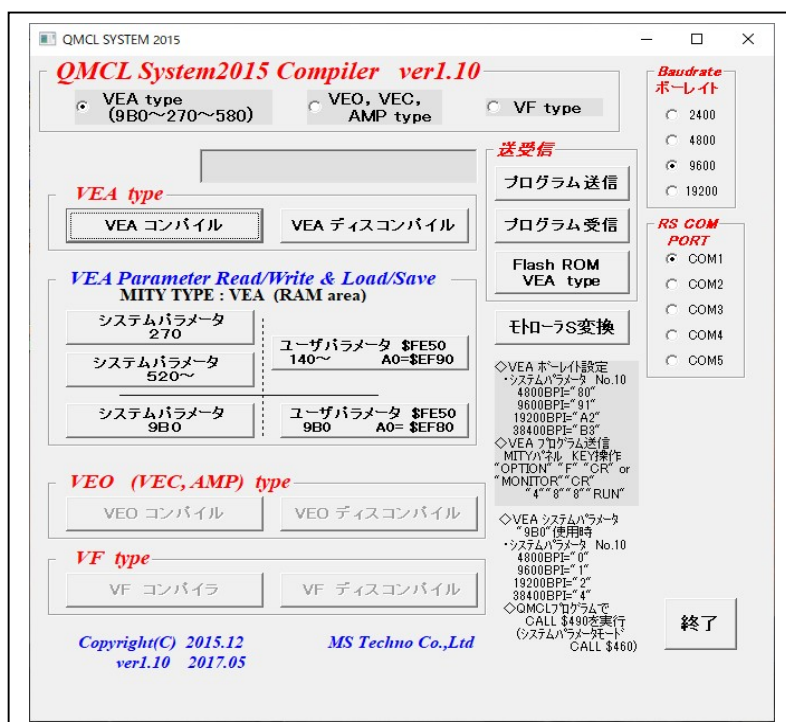
- ② **プログラム送信** をクリックし、Qファイルを選択します。  
次に、MITTYの操作パネルで受信準備のため、



を押します。  
この時MITTYの表示は消灯

- ③その後‘ファイル送信の開始’の“はい”をクリックし、送信を実行します。

送信完了で、表示が出ます。  
プログラムがMITTYのRAM  
に転送されました。



- 2) MITTYのRAM上のプログラムをパソコンに取り込み、ファイル保存するまでのフローを示します。

- ① **プログラム受信** をクリックし、プログラムを保存するファイルを指定した後、受信する行数を指定します。

- ②次に、MITTYの操作パネルで送信準備のため、**OPT** **F** **CR** を押します。  
この時MITTYの表示は消灯します。

- ③その後‘ファイル受信のスタート’の“はい”をクリックし、受信を実行します。  
受信完了で、表示が出ます。この時、指定したファイル名のQファイルが作成されます。

- ④受信したQファイルから、ソースプログラムを作成するには、**ディスクコンパイル** をクリックし、ラベルに使用するアルファベットを指定し、‘ディスクコンパイル開始’をクリックします。  
終了するとソースプログラム“\*\*\*. S”が作成されています。

- 3) MITTYのシステムパラメータ (RAMエリア) をパソコンより、READ/WRITEする。

(例) **システムパラメータ 270** をクリックし、画面にしたがって操作してください。

パラメータのデータを保存およびMITTYへの書き込みが出来ます。

※システムパラメータは、OSのバージョンにより異なり、140(2001.4月)以降が対象になります。  
OS9B0~090の場合は**システムパラメータ 9B0** をクリックしてください。

- 4) MITTYのユーザパラメータ (RAMエリア) をパソコンより、READ/WRITEする。

**ユーザパラメータ** をクリックし、画面にしたがって操作してください。パラメータのデータをフロッピーに保存、フロッピーから読み込めます。

※ユーザパラメータについては、OS9B0以降(48ステップ, 先頭番地\$FE50)有効です。

## 10-6 QファイルとLISTファイルの実例

ソースプログラムをコンパイルすると  
QファイルとLISTファイルが作成されます。  
その実例を示します。

### 1) Qファイル (\*.Q)

- 左1列目は、実行の行数です。
- 1行8バイト（HEX16文字）で構成され7バイト以内の行については残りが“FF”がセットされます。
- データは1バイト単位すなわち偶数個でセットされています。デバックの際に、修正する場合は注意してください。

### 2) LISTファイル (\*.LIS)

- 左1列目はLIST行数です。
- 左2列目は実行行数です。
- マシン語については有効命令のみプリントしています。

### Qファイル

```

0 F7CF0460FFFFFFFF↓
1 A3D01000FFFFFFFF↓
2 F506C4D701FFFFFF↓
3 F511C4D702FFFFFF↓
4 F026FFFFFFFFFFFF↓
5 F102FFFFFFFFFFFF↓
6 F022FFFFFFFFFFFF↓
7 F302C4D701FFFFFF↓
8 DEA1CFE50FFFFFF↓
9 E1D0A1FFFFFFFFFFFF↓
10 F107FFFFFFFFFFFF↓
11 F022FFFFFFFFFFFF↓
12 E2D0A3FFFFFFFFFFFF↓
13 F302C4D702FFFFFF↓
14 DEA2CFE52FFFFFF↓
15 E3D0A2D1A3FFFFFF↓
16 E9D01000FFFFFFFF↓
    
```

### LISTファイル

```

FILE NAME C:\QMCL\Samp1.S      2002-05-15      09:09:22↓
1 0 ; サンプルプログラム↓
2 0 ;      2002.05.12 by QMSOFT↓
3 0 ;↓
4 0 F7CF0460 CALL $460 ;システムパラメータ↓
5 1 A3D01000 A3=1000↓
6 2 F506C4D701 G00 JNE G10 C4 AND 1 ;手動?↓
7 3 F511C4D702 JNE G20 C4 AND 2 ;自動?↓
8 4 F026 JSR Z10 ;モータ通電ON SUB↓
9 5 F102 JMP G00↓
10 6 ;↓
11 6 F022 G10 JSR Z00 ;モータ通電ON SUB↓
12 7 F302C4D701 G12 JEQ G00 C4 AND 1↓
13 8 DEA1CFE50 DPEEK A1 $FE50↓
14 9 E1D0A1 HZP=A1↓
15 10 F107 JMP G12↓
16 11 ;↓
17 11 F022 G20 JSR Z00 ;モータ通電ON SUB↓
18 12 E2D0A3 PLS=A3↓
19 13 F302C4D702 G22 JEQ G00 C4 AND 2↓
20 14 DEA2CFE52 DPEEK A2 $FE52↓
21 15 E3D0A2D1A3 POS=A2+A3↓
22 16 E9D01000 PSG=1000 ;位置決めスタート↓
    
```

## 11. システムパラメータの設定手順

### 11-1 システムパラメータモードの機能

MITUY-SERVO VEAタイプは多機能表示のオペレータを装備しており、次のことが可能です。

- (1) 制御状態の表示・・・運転状態、制御信号状態の表示機能です。
- (2) パラメータの設定と表示・・・仕様に基づいた正常な運転をするために設定するパラメータです。

### 11-2 キーボード・ディスプレイ配置

MITUY-SERVO VEAタイプのキーボードとディスプレイの配置を図11-1に図示します。

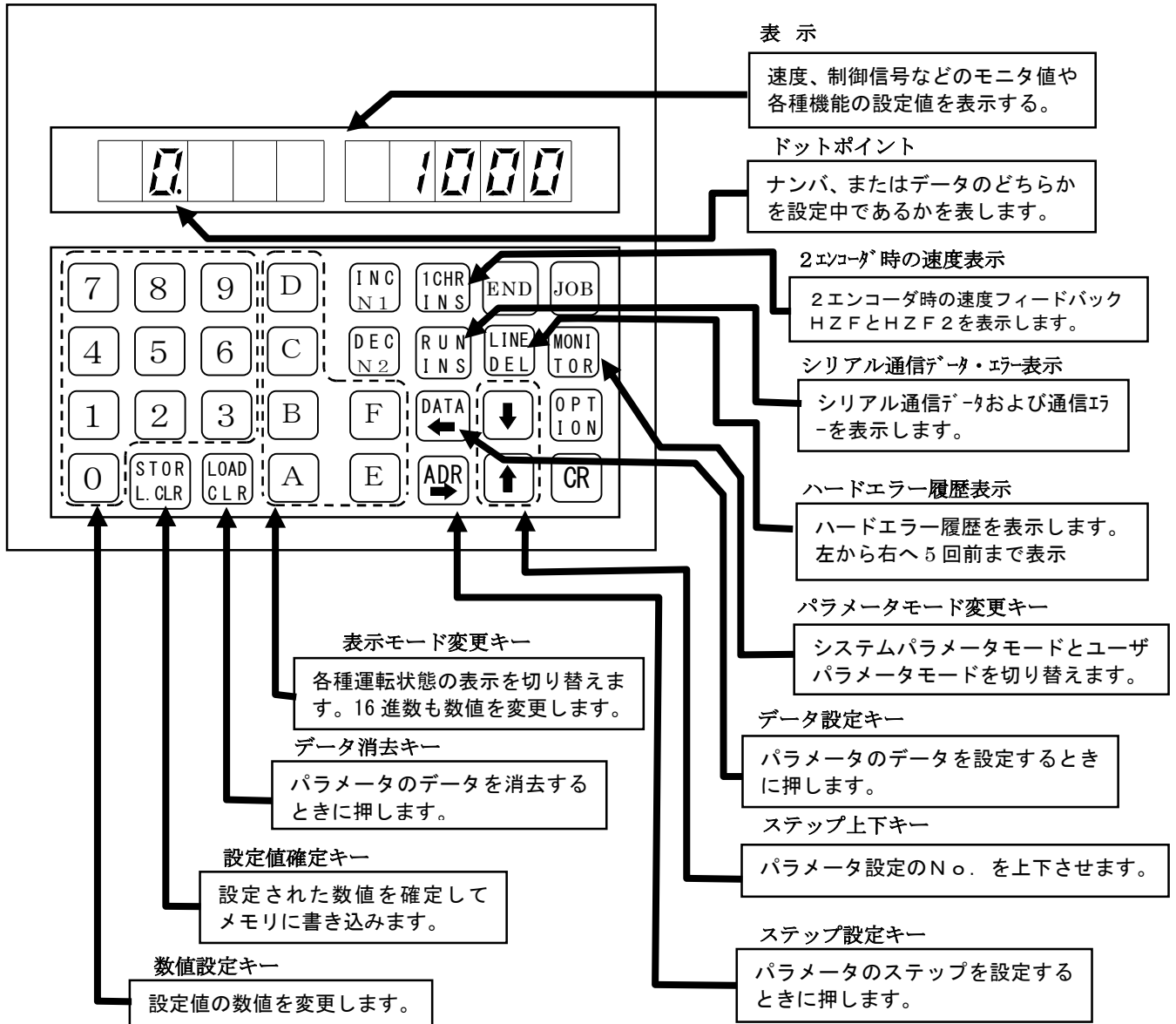


図11-1 キーボード・ディスプレイの配置

表示文字とアルファベット、数字の対応を図 1 1-2 に図示します。  
 ディスプレイの詳細表示を図 1 1-3 に図示します。 データ部の数値は不定です。

数 字				アルファベット	
0	0	6	6	A	A
1	1	7	7	b	B
2	2	8	8	c	C
3	3	9	9	d	D
4	4	-	—	E	E
5	5			F	F

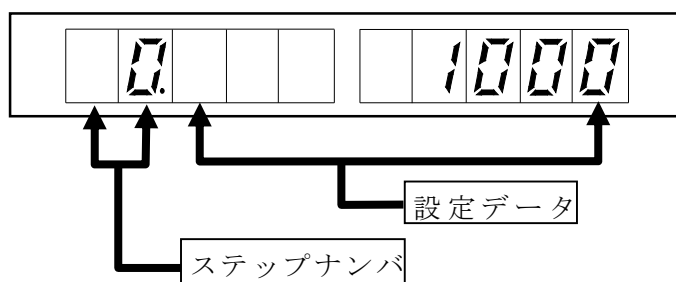


図 1 1-3 ディスプレイ配置

図 1 1-2 7セグメントLEDによる数字、アルファベットの表示

### 1 1-3 システムパラメータモードの起動

MITTY電源ONで通常はエディタモードで立ち上がり、図 1 1-4 の表示となります。

図 1 1-4 の表示が出ているときに、下記キーの操作でシステムパラメータモードが起動します。

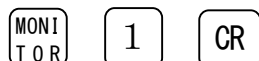
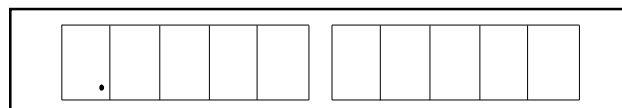


図 1 1-4 エディタモードの表示

この操作で図 1 1-3 の表示がでます。  
 また、システムパラメータモードはプログラムの運転中でも操作できます。  
 この場合は、プログラムの先頭部分に CALL \$460 という命令を入れてください。  
 プログラムが動作していない時のシステムパラメータモードの解除は [END] キーを押します。  
 プログラム自動立ち上げ設定がされていない場合、MITTY-SERVOの電源を投入すると操作パネルに図 1 1-4 の様な表示が出ます。プログラム自動立ち上げ設定がされていて、図 1 1-3 の様な表示となる場合はすでにシステムパラメータモードが起動しています。  
 また、ステップナンバが図 1 1-3 の表示部と異なり右に一桁ずれている場合はユーザパラメータモードが起動しています。この場合は [MONITOR] キーを押してください。図 1 1-3 の表示となります。

また、これらの表示がない場合、あるいは異なる場合はプログラム製作元にシステムパラメータの起動方法をお問い合わせください。

### 1 1-4 設定手順

#### 1 1-4-1 ステップナンバの設定

図 1 1-5 にシステムパラメータモードが起動した時の表示を図示します。この図の様にドットポイントの表示が左から2桁目のステップナンバ表示部にある時はステップナンバを設定できます。それ以外の位置にドットポイントが表示しているときはデータを設定できます。

左から2桁目以外にドットポイントの表示がある時（データ設定時）にドットポイントを左から2桁目に表示（ステップナンバ設定）にするには [ADR] キーを押します。また、左から2桁目以外の位置にドットポイントを表示（データ設定）にするには [DATA] キーを押します。

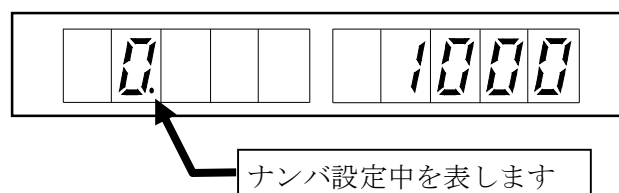


図 1 1-5 ステップナンバ設定表示



図11-5の表示の様に、左から2桁目にドットポイントが表示しているときに数字キーで設定したいステップナンバを入力します。このときステップナンバの表示が点滅して設定中であることを表します。

**STOR** キーを押すと確定され設定されたステップナンバを表示します。

また、点滅中に **LOAD** キーを押すと入力した数値が解除されます。

#### 11-4-2 データの設定

データ設定中のドットポイントの位置でそのパラメータの設定する数値の種類を判別できます。

図11-6より図11-10までそれぞれの表示について図示します。

左から2桁目にドットポイントが表示しているとき（ステップナンバ設定中）にデータ設定に設定するには **DATA** キーを押します。

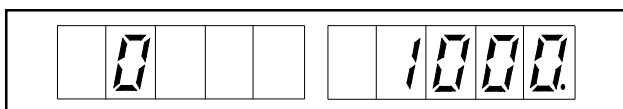


図11-6 10進数4バイト長データ設定の表示

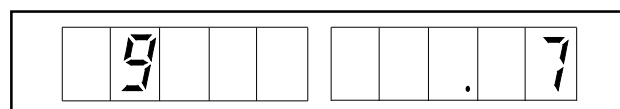


図11-7 16進数1バイト長データ設定の表示

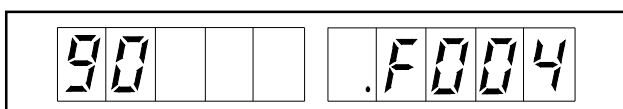


図11-8 16進数2バイト長データ設定の表示

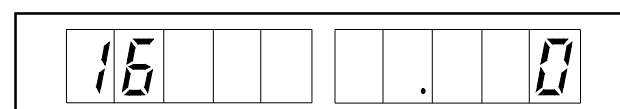


図11-9 10進数1バイト長データ設定の表示

図11-6～図11-10の表示の様に、左から2桁目以外の位置にドットポイントが表示している状態で、設定したいデータを数字キーまたはA～Fのキーで入力します。このとき、データの表示が点滅して設定中であることを表します。

**STOR** キーを押すとデータが確定され記憶されます。

また、点滅中に **LOAD** キーを押すと入力したデータが解除されます。

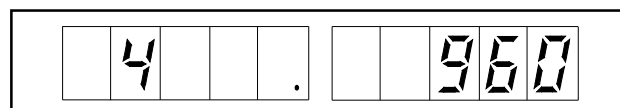


図11-10 10進数2バイト長データ設定の表示

#### 11-4-3 ステップナンバの送り戻し

ステップナンバ設定時、データ設定時どちらの時でも **↑**・**↓** キーでステップナンバの送り戻しができます。

#### 11-5 パラメータの初期化

##### <操作方法>

1. MITY-SERVOの電源を投入します。  
プログラムが立上がり、QMCLパラメータモードになります。
2. キーボードの **END** キーを押します。  
表示の左側に数字（プログラムストップの行数）が表示されます。
3. キーボードの **STOR** キーを押します。  
表示している数字が消え、左端にドットポイント（点）が表示されます。
4. キーボードの **OPTION** → **A** → **CR** キーを続けて押します。
5. 左端にドットポイントが点灯したら、**JOB** → **CR** のキーを続けて押します。  
これで、本来の動作プログラムが実行されます。



## 安全上のご注意

- ご使用前に取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。
- 取扱説明書は最終的にご使用になるお客様のお手元にまでお届けください。
- MITY SERVOは一般産業用のモータコントローラです。
- MITY SERVOの故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れがある装置（原子力制御、航空宇宙機器、各種安全装置など）に使用する場合はその都度検討が必要となります。
- 本製品は医療機器には使用できません。
- 本製品の故障により人命または設備の重大な損失が予想される機械への適用に際しては安全装置を設置してください
- 配線工事は、電気工事の資格者が行ってください。
- お客様による製品の改造は行わないで下さい。
- この取扱説明書のイラスト等はイメージを表現したものです。

## 株式会社 MSテクノ

〒811-4221 福岡県遠賀郡岡垣町山田1048

TEL 093(282)3463  
FAX 093(282)3464  
E-Mail [mc@mstechno.net](mailto:mc@mstechno.net)  
URL <http://www.mstechno.net>

作成 2008年6月23日  
改版2 2012年5月17日  
改版3 2020年3月06日  
改版4 2021年9月21日

本製品の最終使用者が軍事関係であったり、用途が併記などの製造用である場合には外為法（外国為替及び外国貿易管理法）の定める輸出規制の対象となることがありますので、その場合には日本国政府にたいして輸出許可の申請をして下さい。また被該当品であれば、通関上種類が必要になりますので、当社までご連絡ください。製品改良のため、記載事項を予告なしに変更することがあります。