取扱説明書

コンパクト形インバータ

FRENIC-Mini

FRN□□□C2□-□J

⚠注意

当社汎用インバータ ***FRENIC-Mini*** シリーズをお買上げいただきありがとうございます。

- この製品は，３相誘導モータおよび３相永久磁石形同期モータを可変速運転するための装置です。ご使用の前には，この取扱説明書をお読みになって取扱い方を理解し，正しくご使用ください。
- 間違った取扱いは，正常な運転を妨げ，寿命の低下や故障の原因になります。
- この取扱説明書は，実際に使用される最終需要家に確実にお届けください。
- この取扱説明書は，インバータが廃棄されるまで大切に保管してください。
- この取扱説明書にはオプションなどの取扱い方は記載されていませんので，個別にオプションの取扱説明書および取付説明書を参照してください。

富士電機株式会社

INR-SI47-1674f

Copyright © 2012-2017 Fuji Electric Co., Ltd.
All rights reserved.

この取扱説明書の著作権は，富士電機株式会社にあります。
本書に掲載されている会社名や製品名は，一般に各社の商標または登録商標です。
仕様は予告無く変更することがあります。

まえがき

当社汎用インバータ「FRENIC-Mini」シリーズをお買上げいただき誠にありがとうございます。この製品は，３相誘導モータおよび３相永久磁石形同期モータ(以降，同期モータ)を可変速運転するための装置です。ご使用の前に，この取扱説明書をよくお読みいただき，正しくご使用ください。間違った取扱いは，正常な運転を妨げ，寿命の低下や故障の原因になります。

FRENIC-Mini に関連する資料を以下に示します。目的に応じてご利用ください。

・ ユーザーズマニュアル　24A7-J-0023
・ RS-485 通信ユーザーズマニュアル　MHT271
・ カタログ　24A1-J-0011

資料は随時改訂していますので，ご使用の際には最新版の資料を入手してください。

「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」への適用について

３相 200V 系 3.7kW 以下，単相 200V 系 2.2kW 以下，単相 100V 系 0.75kW 以下の本インバータは，通商産業省（現，経済産業省）より出されていた「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」(1994 年９月制定，99 年 10 月改正）の対象製品となっておりましたが，2004 年１月の改正により対象より外れることとなり，個々に自主的な高調波抑制対策を行うことになりました。
弊社では高調波抑制対策として，従来どおりインバータに（高調波抑制用）リアクトルを接続することを推奨いたします。このリアクトルには取扱説明書に記載の「直流リアクトル」を使用してください。

リアクトルを別途ご用意される場合の詳細仕様は，お買い上げ店または最寄りの弊社営業所までお問い合わせください。

「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」への適用について

このガイドラインについては，FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル(24A7-J-0023)「付録」を参照してください。

■ 安全上のご注意

据付け，配線（接続），運転，保守点検の前に必ずこの取扱説明書を熟読し，製品を正しく使用してください。更に，機器の知識，安全に関する情報および注意事項のすべてについても十分に習熟してください。

この取扱説明書では，安全注意事項のランクは下記のとおり区別されています。

⚠警告	取扱いを誤った場合に危険な状況が起こる可能性があり，死亡または重傷を負う事故の発生が想定される場合
⚠注意	取扱いを誤った場合に危険な状況が起こる可能性があり，中程度の傷害や軽傷を受ける事故または物的損害の発生が想定される場合

なお，注意に記載した事項の範囲内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。

用途について

⚠警告

・ FRENIC-Mini は３相誘導モータおよび同期モータを運転するための装置です。単相モータや他の用途には使用できません。

火災，事故のおそれあり

・ FRENIC-Mini は生命維持装置などの人体事故に直接関係する用途には，そのまま使用できません。

・ 製品は厳重な品質管理のもとに製造していますが，万一の故障により重大な事故または損失の発生が予測される設備への適用に際しては，安全装置を設置してください。

事故のおそれあり

据付けについて

⚠警告

・ 金属などの不燃物に据え付けてください。

・ 可燃物の近くに据え付けないでください。

火災のおそれあり

⚠注意

・ 運搬時は端子台カバーを持たないでください。

落下してけがのおそれあり

・ 糸くず，紙，木くず，ほこり，金属くずなどの異物がインバータ内に侵入したり冷却フィン部分へ付着するのを防止してください。

火災，事故のおそれあり

・ 外部あるいは内部部品が損傷しているインバータを据付けまたは運転しないでください。

火災，事故，けがのおそれあり

・ 梱包箱の上に乗らないでください。

・ 多段積みする場合は，梱包箱に表示された段数以下にしてください。

けがのおそれあり

配線について

⚠警告

・ インバータを電源に接続する場合，各インバータ毎に推奨された配線用遮断器，漏電遮断器（過電流保護機能付き）を通して配線してください。推奨の定格電流を超える遮断器は使用しないでください。

・ 必ず指定サイズの電線を使ってください。

・ インバータ複数台とモータ複数台間をまとめて接続する目的で多心ケーブルを使用しないでください。

・ インバータの出力側（２次側）にサージキラーを設置しないでください。

・ 電源容量が 500kVA 以上の場合には，直流リアクトル（オプション）を必ず接続してください。

火災のおそれあり

⚠警告⚠

・接地線は必ず接続してください。
・インバータの入力電圧系に従いＣ種またはＤ種の接地工事を行ってください。
感電，火災のおそれあり

・配線作業は，資格のある専門家が行ってください。
・配線作業は，電源の遮断を確認のうえ，行ってください。
感電のおそれあり

・必ず本体を設置してから配線してください。
感電，けがのおそれあり

・製品の入力電源の相数・定格電圧と接続する電源の相数・電圧が一致していることを確認してください。
・インバータ出力端子(U, V, W)に電源を接続しないでください。
・端子 P(+)-N(-)間，端子 P1-N(-)間，端子 P(+)-P1 間，端子 DB-N(-)間および端子 P1-DB 間に制動抵抗器を接続しないでください。
火災，事故のおそれあり

・一般的に制御信号線の被覆は強化絶縁されていませんので，主回路活電部に制御信号線が直接触れると，何らかの原因で絶縁被覆が破壊されることがあります。この場合，制御信号線に主回路の高電圧が印加される危険性がありますので，主回路活電部に制御信号線が触れないように注意してください。
事故のおそれあり，感電のおそれあり

⚠注意

・インバータ出力端子(U, V, W)は相順を確認のうえ，モータに正しく接続してください。
けがのおそれあり

・インバータ，モータおよび配線からは電気的ノイズが発生しますので，周辺のセンサーや機器が誤動作する場合があります。誤動作を防ぐためにはノイズ対策を行ってください。
事故のおそれあり

運転操作について

⚠警告⚠

・必ずインバータの端子台カバーを取り付けてから電源を投入してください。なお，通電中は端子台カバーを外さないでください。
・濡れた手で操作しないでください。
感電のおそれあり

⚠警告⚠

- リトライ機能を選択するとトリップにより停止した場合に，トリップ要因によっては自動再始動し，モータが回転します。再始動しても人体および周辺に対する安全性を確保できるように機械の設計を行ってください。
- ストール防止機能（電流制限），回生回避制御および過負荷回避制御により，設定した加減速時間や周波数と異なった状態で運転することがあります。この時でも安全性を確保できるように機械を設計してください。
- タッチパネルのSTOPキーは，機能コードF02でタッチパネル運転を選択した時のみ有効です。緊急停止のスイッチは別に用意してください。外部信号端子による運転を選択した場合，タッチパネル上のSTOPキーによる緊急停止を有効にするためには，機能コードH96でSTOPキー優先機能を選択してください。
- 運転信号がON（入）の状態でアラームを解除すると，突然再始動します。事前に運転信号がOFF（切）になっていることを確認してください。

  事故のおそれあり

- 瞬時停電再始動を動作（F14=4または5）に設定した場合，瞬時停電の復帰時に，インバータが自動再始動し，モータが回転します。再始動しても人体および周辺に対する安全性を確保できるように機械の設計を行ってください。
- 機能コードのデータ設定を間違えたり，取扱説明書およびユーザーズマニュアルを十分理解しないで機能コードのデータ設定を行うと，機械が許容できないトルクや速度でモータが回転することがあります。

  事故，けがのおそれあり

- インバータに通電中は，停止中でもインバータの端子に触れないでください。

  感電のおそれあり

⚠注意

- 主回路電源の投入／遮断（配線用遮断器）によるインバータの運転，停止を行わないでください。

  故障のおそれあり

- 冷却フィンおよび制動抵抗器は高温となります。触れないでください。

  やけどのおそれあり

- インバータは容易に高速運転の設定ができます。設定変更に当たってはモータや機械の仕様を十分確認のうえ，周波数（速度）を設定してください。
- インバータのブレーキ機能では，機械的保持はできません。

  けがのおそれあり

EMCフィルタ内蔵形について

⚠注意

- インバータとモータ間の配線長が10mを超える場合には，漏れ電流の増加によりフィルタ回路が過熱故障するおそれがあります。漏れ電流を低減するため，モータ運転音（キャリア周波数F26）を2kHz以下に設定してください。

  故障のおそれあり

保守点検，部品の交換について

⚠警告⚠

・ 点検は電源を遮断して５分以上経過してから行ってください。更にLEDモニタの消灯を確認し，端子P(+)-N(-)間の直流中間回路電圧がDC+25V以下であることを確認してください。

感電のおそれあり

・ 取扱説明書記載の日常点検・定期点検を必ず実施してください。点検を実施しないで長期間使用すると，インバータの故障や破損，また事故や火災の原因になります。
・ 定期点検周期は１～２年を推奨しますが，ご使用条件により，点検周期を短くしてください。
・ 定期交換部品は取扱説明書記載の標準交換年数で交換することを推奨します。交換しないで長期間使用すると，インバータの故障や破損，事故や火災の原因になります。
・ 接点出力【30A/B/C】はリレーを使用しており，寿命に達するとON，OFFもしくは不定状態のままになる可能性があります。安全のため，外部に保護機能を設けてください。

火災，事故のおそれあり

・ 指定された人以外は，保守点検，部品交換をしないでください。
・ 作業前に金属物，(時計，指輪など)を外してください。
・ 絶縁対策工具を使用してください。

感電，けがのおそれあり

廃棄について

⚠注意

・ FRENIC-Miniを廃棄する場合は，産業廃棄物として扱ってください。

けがのおそれあり

その他

⚠警告⚠

・ 改造は絶対しないでください。

感電，けがのおそれあり

一般的注意

この取扱説明書に掲載されている全ての図解は，細部を説明するためにカバーまたは安全のための遮蔽物を取り外した状態で描かれている場合があります。製品を運転する時は必ず規定どおりのカバーや遮蔽物を元に戻し，取扱説明書の記載に従って運転してください。

欧州での低電圧指令への適合について

CE マーク付きのインバータは，以下の事項に従って設置することにより，欧州での低電圧指令に適合します。

⚠注意

1. 接地端子⏚G を必ず接地し，漏電遮断器*RCD（Residual-current-operated protective device）/ELCB（Earth Leakage Circuit Breaker）だけで感電保護を行わないでください。接地線は，電源線以上のサイズの電線を使用してください。
   * 過電流保護機能付き

2. 配線用遮断器（MCCB），漏電遮断器（RCD/ELCB）または電磁接触器（MC）は EN または IEC 規格に適合したものを使用してください。

3. 漏電遮断器（RCD/ELCB）を直接または間接接触に対する感電保護のために使用する場合，３相 200V および３相 400V は，必ず，タイプＢの漏電遮断器（RCD/ELCB）をインバータの入力側（１次側）に設置してください。単相 200V のインバータについてはタイプＡの漏電遮断器を使用してください。漏電遮断器を使用しない場合は，インバータを周囲から二重絶縁または強化絶縁するか，トランスで電源と絶縁してください。

4. インバータは汚染度２の環境でご使用ください。汚染度３，４の環境で使用するときは，IP54 以上の盤内に設置してください。

5. 人が活電部に触れて感電するのを防止するために，インバータ，交流リアクトル（ACR）または直流リアクトル（DCR），入力フィルタまたは出力フィルタを IP2X 以上の盤内に設置してください。盤に人が容易に触れられる場合は，盤の上面を IP4X 以上としてください。

6. EMC フィルタが内蔵されていないインバータを欧州での EMC 指令に適合させるためには，インバータの外部に適切な EMC フィルタを接続し，適切な方法で設置してください。インバータ設置後の機械全体が EMC 指令に適合するように設置してください。

7. 接地端子に銅線を直接接続しないでください。錫（すず）または同等のメッキが施された圧着端子を使用して接続してください。

8. ３相 200V，単相 200V 系列のインバータを過電圧カテゴリⅢの電源に接続した場合および３相 400V 系列のインバータを過電圧カテゴリⅡまたはⅢの電源に接続した場合，制御回路に付加絶縁が必要です。

9. 標高が 2,000m を超える場所でインバータを使用する場合，制御回路の絶縁は基礎絶縁となります。標高が 3,000m を超える場所では使用できません。

10. ３相 400V 系列のインバータは中性点が接地された電源に接続してください。

11. 本インバータは下記の条件で EN61800-5-1 5.2.3.6.3 Short-circuit Current Test を実施しています。

    短絡時の電流：10kA

    240V 以下
    480V 以下

⚠注意

12. IEC60364-5-52 に記載の電線を使用してください。

電源系列	標準適用モータ (kW)	インバータ形式	配線用遮断器（MCCB）または漏電遮断器（RCD/ELCB）*1 定格電流（A）		推奨電線サイズ（mm²）				
					主電源入力 *2 [L1/R,L2/S,L3/T] [L1/L, L2/N] インバータ接地 [⏚G]		インバータ出力 *2 [U,V,W]	直流リアクトル・制動抵抗器接続用 *2 [P1,P(+),DB]	制御回路用 (30A, 30B, 30C)
			直流リアクトルあり	直流リアクトルなし*3	直流リアクトルあり	直流リアクトルなし*3			
3相 200V	0.1	FRN0.1C2□-2J	6	6	2.5	2.5	2.5	2.5	0.5
	0.2	FRN0.2C2□-2J							
	0.4	FRN0.4C2□-2J							
	0.75	FRN0.75C2□-2J		10					
	1.5	FRN1.5C2□-2J	10	16					
	2.2	FRN2.2C2□-2J		20					
	3.7	FRN3.7C2□-2J	20	25		4	4		
	5.5	FRN5.5C2□-2J	25	32	4	6		4	
	7.5	FRN7.5C2□-2J	32	50	6	10	6	6	
	11	FRN11C2□-2J	50	63	10	16	10	16	
	15	FRN15C2□-2J	63	80	16	25	16	25	
3相 400V	0.4	FRN0.4C2□-4J	6	6	2.5	2.5	2.5	2.5	0.5
	0.75	FRN0.75C2□-4J							
	1.5	FRN1.5C2□-4J		10					
	2.2	FRN2.2C2□-4J	10	16					
	3.7	FRN3.7C2□-4J		20					
	5.5	FRN5.5C2□-4J	16						
	7.5	FRN7.5C2□-4J	20	25		4			
	11	FRN11C2□-4J	25	40	4	10	4	4	
	15	FRN15C2□-4J	32	50	6		6	6	
単相 200V	0.1	FRN0.1C2□-7J	6	6	2.5	2.5	2.5	2.5	0.5
	0.2	FRN0.2C2□-7J							
	0.4	FRN0.4C2□-7J		10					
	0.75	FRN0.75C2□-7J	10	16					
	1.5	FRN1.5C2□-7J	16	20		4			
	2.2	FRN2.2C2□-7J	20	32	4	6		4	

注）インバータ形式の□には英字が入ります。
　　□: S(標準形), E(EMC フィルタ内蔵形)

*1 配線用遮断器（MCCB）または漏電遮断器（RCD/ELCB）（過電流保護機能付き）のフレームサイズおよび機種は電源トランスの容量によって変わります。詳細な選定方法は関連する技術資料を参照ください。

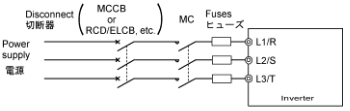
*2 主回路端子への推奨電線サイズは，70℃ 600V PVC 電線を使用して周囲温度 40℃の場合を示します。

*3 直流リアクトルなしの場合，電源容量 500（kVA）および電源インピーダンス 5（%）の条件で算出した入力実効電流値に基づいて選定しています。

⚠警告⚠

13. インバータ破損に伴う高電圧や事故の危険性から保護するため，電源側には以下の表に従った仕様のヒューズを設置してください。
・遮断容量 10kA 以上，定格電圧 500V 以上

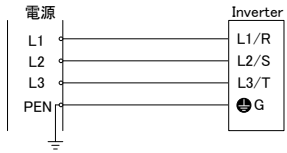
電源系列	標準適用モータ (kW)	インバータ形式	ヒューズ定格 (A)
３相 200V	0.1	FRN0.1C2□-2J	3(IEC60269-2)
	0.2	FRN0.2C2□-2J	6(IEC60269-2)
	0.4	FRN0.4C2□-2J	10(IEC60269-2)
	0.75	FRN0.75C2□-2J	15(IEC60269-2)
	1.5	FRN1.5C2□-2J	20(IEC60269-2)
	2.2	FRN2.2C2□-2J	30(IEC60269-2)
	3.7	FRN3.7C2□-2J	40(IEC60269-2)
	5.5	FRN5.5C2□-2J	125(IEC60269-4)
	7.5	FRN7.5C2□-2J	160(IEC60269-4)
	11	FRN11C2□-2J	160(IEC60269-4)
	15	FRN15C2□-2J	200(IEC60269-4)
３相 400V	0.4	FRN0.4C2□-4J	3(IEC60269-2)
	0.75	FRN0.75C2□-4J	6(IEC60269-2)
	1.5	FRN1.5C2□-4J	10(IEC60269-2)
	2.2	FRN2.2C2□-4J	15(IEC60269-2)
	3.7	FRN3.7C2□-4J	20(IEC60269-2)
	5.5	FRN5.5C2□-4J	80(IEC60269-4)
	7.5	FRN7.5C2□-4J	80(IEC60269-4)
	11	FRN11C2□-4J	125(IEC60269-4)
	15	FRN15C2□-4J	160(IEC60269-4)
単相 200V	0.1	FRN0.1C2□-7J	6(IEC60269-2)
	0.2	FRN0.2C2□-7J	6(IEC60269-2)
	0.4	FRN0.4C2□-7J	10(IEC60269-2)
	0.75	FRN0.75C2□-7J	15(IEC60269-2)
	1.5	FRN1.5C2□-7J	30(IEC60269-2)
	2.2	FRN2.2C2□-7J	40(IEC60269-2)



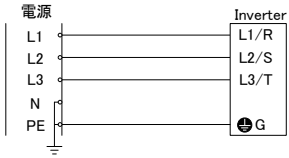
注） インバータ形式の□には英字が入ります。
□: S(標準形)，E(EMC フィルタ内蔵形)

⚠警告⚠

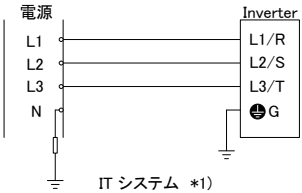
14. 本インバータは以下の電源システムで使用してください。



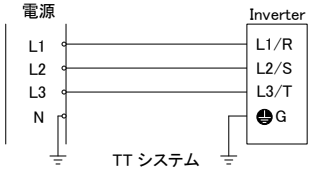
TN-C システム



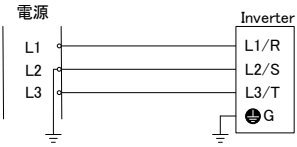
TN-S システム



IT システム *1)



TT システム
（中性点接地）



TTシステム
（一相接地，200Vタイプのみ対応可能）*2)

*1) 5.5～15kW の機種では，以下の IT システム電源に対応可能です。

電源システムが全く接地されない場合	対応可能です。 制御インタフェースとインバータの主回路間の絶縁は，基礎絶縁になります。したがって直接外部コントローラからSELV回路を接続しないでください。（付加絶縁を使用して接続してください。） なお，地絡検出器を設置し，地絡後は５秒以内に電源を遮断してください。
中性点がインピーダンス接地されている場合	
電源の一相がインピーダンス接地されている場合	対応できません。

*2) 400V 電源の一相が直接接地されている TT システムには対応できません。

UL 規格およびカナダ規格（cUL 認定）への適合について

UL/cUL マーク付きのインバータは，以下の事項に従って設置することにより，UL 規格およびカナダ規格（cUL 認定）に適合します。

⚠注意 ⚠CAUTION

Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electrical Code and any additional local codes.

内蔵の電子式短絡保護回路は分岐回路保護としての機能を有していない為，米国電気工事規定及びその地域の関連規定に従って分岐回路保護を実施してください。

1. Solid state motor overload protection (motor protection by electronic thermal overload relay) is provided in each model.
   Adjust function codes F10 to F12 and H89 to set the protection level.

   モータ過負荷の保護機能があり，保護レベルは機能コード F10～F12，H89 で設定してください。

2. Connect the power supply satisfying the characteristics shown in the table below as an input power supply of the inverter. (Short circuit rating)

   インバータの入力電源には，下表に適合する電源を接続してください。（短絡定格）

3. Use 75°C Cu wire only.

   電線は，最高許容温度 75℃の銅線を使用してください。

4. Use Class 1 wire only for control circuits.

   制御回路には Class 1 の電線を使用してください。

⚠注意 ⚠CAUTION

Short circuit rating（短絡定格）

When protected by class J fuses or a circuit breaker, suitable for use on a circuit capable of delivering not more than B rms symmetrical amperes, A volts maximum.

クラスＪのヒューズまたはブレーカで保護する場合，入力電源（短絡定格）は電源供給能力がＢ（Amperes）以下，最大電源電圧がＡ（Volts）以下の電源に接続してください。

Power supply voltage	Inverter type インバータ形式	Power supply max. voltage 最大電源電圧　Ａ（Volts）	Power supply current 電源電流　Ｂ（Amperes）
Three-phase 200V ３相 200V	FRN0.1C2□-2J	240VAC	100,000 A or less 100,000A 以下
	FRN0.2C2□-2J		
	FRN0.4C2□-2J		
	FRN0.75C2□-2J		
	FRN1.5C2□-2J		
	FRN2.2C2□-2J		
	FRN3.7C2□-2J		
	FRN5.5C2□-2J		
	FRN7.5C2□-2J		
	FRN11C2□-2J		
	FRN15C2□-2J		
Three-phase 400V ３相 400V	FRN0.4C2□-4J	480VAC	100,000 A or less 100,000A 以下
	FRN0.75C2□-4J		
	FRN1.5C2□-4J		
	FRN2.2C2□-4J		
	FRN3.7C2□-4J		
	FRN5.5C2□-4J		
	FRN7.5C2□-4J		
	FRN11C2□-4J		
	FRN15C2□-4J		
Single-phase 200V 単相 200V	FRN0.1C2□-7J	240VAC	100,000 A or less 100,000A 以下
	FRN0.2C2□-7J		
	FRN0.4C2□-7J		
	FRN0.75C2□-7J		
	FRN1.5C2□-7J		
	FRN2.2C2□-7J		
Single-phase 100V 単相 100V	FRN0.1C2S-6J	120VAC	65,000 A or less 65,000A 以下
	FRN0.2C2S-6J		
	FRN0.4C2S-6J		
	FRN0.75C2S-6J		

注）インバータ形式の□には英字が入ります。
　　□: S(標準形), E(EMC フィルタ内蔵形)

⚠注意 ⚠CAUTION

5. Install UL certified fuses rated 600Vac or circuit breaker rated 240V or more for 200V input, 480V or more for 400V input, 120V or more for 100V input between the power supply and the inverter, referring to the table below.

下表を参照の上，電源とインバータの間に 600Vac 定格のヒューズ（UL 認定品）または 200V 系は 240V 以上，400V 系は 480V 以上，100V 系は 120V 以上の定格電圧のブレーカ（UL 認定品）を設置してください。

■標準形

Power supply voltage 電源系列	Inverter type インバータ形式	Required torque 締付けトルク Ib-in (N·m)			Wire size 電線サイズ AWG or kcmil (mm²)			Class J fuse current(A) ヒューズ(A)	Circuit Breaker(A) ブレーカ(A)
		Main terminal	Control circuit *1 TERM1	Control circuit *2 TERM2-1 TERM2-2	Main terminal *3	Control circuit *1 TERM1	Control circuit *2 TERM2-1 TERM2-2		
Three-phase 200V 3相 200V	FRN0.1C2S-2J	10.6(1.2)	3.5(0.4)	1.7(0.2)	14(2.0)	20(0.5)		3	5
	FRN0.2C2S-2J							6	5
	FRN0.4C2S-2J							10	5
	FRN0.75C2S-2J							15	10
	FRN1.5C2S-2J	15.9(1.8)						20	15
	FRN2.2C2S-2J				14(2.0) [12(3.3)]			30	20
	FRN3.7C2S-2J				10(5.3)			40	30
	FRN5.5C2S-2J	27(3.0)			8(8.4)			60	50
	FRN7.5C2S-2J							75	75
	FRN11C2S-2J	51.3(5.8)			6(13.3)			100	100
	FRN15C2S-2J				4(21.2) [6(13.3)]			150	125
Three-phase 400V 3相 400V	FRN0.4C2S-4J	15.9(1.8)	3.5(0.4)	1.7(0.2)	14(2.0)	20(0.5)		3	5
	FRN0.75C2S-4J							6	5
	FRN1.5C2S-4J							10	10
	FRN2.2C2S-4J							15	15
	FRN3.7C2S-4J				14(2.0) [12(3.3)]			20	20
	FRN5.5C2S-4J	27(3.0)			12(3.3) [10(5.3)]			30	30
	FRN7.5C2S-4J				10(5.3)			40	40
	FRN11C2S-4J	51.3(5.8)			8(8.4)			60	50
	FRN15C2S-4J							70	60

*1 Denotes the relay contact terminals for [30A], [30B] and [30C].

*1 端子 30A，30B，30C を示します。

*2 Denotes control terminals except for [30A], [30B] and [30C].

*2 端子 30A，30B，30C 以外の制御回路端子を示します。

*3 Values in [ ] mean the size (AWG) of Grounding wire if exist.

*3 [ ]内の数値は ⏚G 端子の電線サイズ(AWG)を表します。[ ]のないものはその他の端子と同じ電線サイズを使用してください。

⚠注意 ⚠CAUTION

■標準形(続き)

Power supply voltage 電源系列	Inverter type インバータ形式	Required torque 締付けトルク Ib-in (N·m)			Wire size 電線サイズ AWG or kcmil (mm²)			Class J fuse current(A) ヒューズ(A)	Circuit Breaker(A) ブレーカ(A)
		Main terminal	Control circuit *1 TERM1	Control circuit *2 TERM2-1 TERM2-2	Main terminal *3	Control circuit *1 TERM1	Control circuit *2 TERM2-1 TERM2-2		
Single-phase 200V 単相 200V	FRN0.1C2S-7J	10.6(1.2)	3.5(0.4)	1.7(0.2)	14(2.0)	20(0.5)		6	5
	FRN0.2C2S-7J							6	5
	FRN0.4C2S-7J							10	10
	FRN0.75C2S-7J							15	15
	FRN1.5C2S-7J	15.9(1.8)			14(2.0) [12(3.3)]			30	20
	FRN2.2C2S-7J				10(5.3)			40	30
Single-phase 100V 単相 100V	FRN0.1C2S-6J	10.6(1.2)	3.5(0.4)	1.7(0.2)	14	20(0.5)		6	5
	FRN0.2C2S-6J							10	10
	FRN0.4C2S-6J							15	15
	FRN0.75C2S-6J							30	20

*1 Denotes the relay contact terminals for [30A], [30B] and [30C].

*1 端子 30A, 30B, 30C を示します。

*2 Denotes control terminals except for [30A], [30B] and [30C].

*2 端子 30A, 30B, 30C 以外の制御回路端子を示します。

*3 Values in [ ] mean the size (AWG) of Grounding wire if exist.

*3 [ ] 内の数値は⏚G 端子の電線サイズ(AWG)を表します。[ ]のないものはその他の端子と同じ電線サイズを使用してください。

⚠注意 ⚠CAUTION

■EMC フィルタ内蔵形

Power supply voltage 電源系列	Inverter type インバータ形式	Required torque 締付けトルク Ib-in (N·m) Main terminal Input	Main terminal Other	Control circuit *1 TERM1	Control circuit *2 TERM2-1 TERM2-2	Wire size 電線サイズ AWG or kcmil(mm²) *3 Main terminal	Control circuit *1 TERM1	Control circuit *2 TERM 2-1 TERM 2-2	Class J fuse current(A) ヒューズ(A)	Circuit Breaker(A) ブレーカ(A)
Three-phase 200V 3相 200V	FRN0.1C2E-2J	10.6(1.2)		3.5(0.4)	1.7(0.2)	14(2.0)	20(0.5)		3	5
	FRN0.2C2E-2J								6	5
	FRN0.4C2E-2J								10	5
	FRN0.75C2E-2J								15	10
	FRN1.5C2E-2J	15.9(1.8)							20	15
	FRN2.2C2E-2J					14(2.0) [12(3.3)]			30	20
	FRN3.7C2E-2J					10(5.3)			40	30
	FRN5.5C2E-2J	16.2(1.8) [31(3.5)]	27(3.0)	3.5(0.4)	1.7(0.2)	8(8.4)			60	50
	FRN7.5C2E-2J								75	75
	FRN11C2E-2J	72.0(8.1) [31(3.5)]	51.3(5.8)			6(13.3)			100	100
	FRN15C2E-2J					4(21.2) [6(13.3)]			150	125
Three-phase 400V 3相 400V	FRN0.4C2E-4J	15.9(1.8)		3.5(0.4)	1.7(0.2)	14(2.0)	20(0.5)		3	5
	FRN0.75C2E-4J								6	5
	FRN1.5C2E-4J								10	10
	FRN2.2C2E-4J								15	15
	FRN3.7C2E-4J					14(2.0) [12(3.3)]			20	20
	FRN5.5C2E-4J	16.2(1.8) [31(3.5)]	27(3.0)			12(3.3) [10(5.3)]			30	30
	FRN7.5C2E-4J					10(5.3)			40	40
	FRN11C2E-4J		51.3(5.8)			8(8.4)			60	50
	FRN15C2E-4J								70	60
Single-phase 200V 単相 200V	FRN0.1C2E-7J	10.6(1.2)		3.5(0.4)	1.7(0.2)	14(2.0)	20(0.5)		6	5
	FRN0.2C2E-7J								6	5
	FRN0.4C2E-7J								10	10
	FRN0.75C2E-7J								15	15
	FRN1.5C2E-7J	15.9(1.8)				14(2.0) [12(3.3)]			30	20
	FRN2.2C2E-7J					10(5.3)			40	30

*1 Denotes the relay contact terminals for [30A], [30B] and [30C].

*1 端子 30A, 30B, 30C を示します。

*2 Denotes control terminals except for [30A], [30B] and [30C].

*2 端子 30A, 30B, 30C 以外の制御回路端子を示します。

*3 Values in [ ] mean the size (AWG) of Grounding wire if exist.

*3 [ ] 内の数値は ⏚G 端子の電線サイズ(AWG)を表します。[ ]のないものはその他の端子と同じ電線サイズを使用してください。

⚠注意 ⚠CAUTION

6. To comply with CSA for 100 VAC input models, transient surge suppression shall be installed on the line side of this equipment and shall be rated 120 V (phase to ground), 120 V (phase to phase), suitable for overvoltage category 3, and shall provide protection for a rated impulse withstand voltage peak of 2.5 kV.

   To comply with CSA for 200 VAC input models, transient surge suppression shall be installed on the line side of this equipment and shall be rated 240 V (phase to ground), 240 V (phase to phase), suitable for overvoltage category 3, and shall provide protection for a rated impulse withstand voltage peak of 4 kV. (3.7 kW or below)

   To comply with CSA for 400 VAC input models, transient surge suppression shall be installed on the line side of this equipment and shall be rated 278 V (phase to ground), 480 V (phase to phase), suitable for overvoltage category 3, and shall provide protection for a rated impulse withstand voltage peak of 4 kV.

   100V 系列の場合，CSA に適合するには，インバータの電源側に定格 120V（対アース間），120V（相間），過電圧カテゴリ 3，インパルス耐電圧 2.5kV 以上のサージプロテクタを設置してください。

   200V 系列の場合，CSA に適合するには，インバータの電源側に定格 240V（対アース間），240V（相間），過電圧カテゴリ 3，インパルス耐電圧 4kV 以上のサージプロテクタを設置してください。（3.7kW 以下の場合）

   400V 系列の場合，CSA に適合するには，インバータの電源側に定格 278V（対アース間），480V（相間），過電圧カテゴリ 3，インパルス耐電圧 4kV 以上のサージプロテクタを設置してください。

7. All models rated 380-480 V input voltage ratings shall be connected to TN-C system power source, i.e. 3-phase, 4-wire, wye (480Y/277V), so that the phase-to-ground rated system voltage is limited to 300 V maximum.

   入力電圧が 380-480V 定格のインバータは TN-C システム電源（例：3 相 4 線で Y 結線 480V，V 結線 277V）に接続してください。一相接地システムの定格電圧は 300V となります。

8. Maximum surrounding air temperature rating of 50 ºC.

   最大周囲温度は 50℃です。

9. For use in pollution degree 2 environments only.

   汚染度 2 の環境で使用してください。

■ 使用上のご注意

モータの運転	400V 系汎用モータのインバータ駆動	400V 系の汎用モータをインバータ駆動する場合，モータの絶縁が損傷することがあります。モータメーカに確認の上，必要に応じて出力回路フィルタ（OFL）を使用してください。富士電機製モータを手配する場合は絶縁が強化されていますので，フィルタの必要はありません。
	トルク特性と温度上昇	インバータで汎用モータを運転すると，商用電源で運転する場合よりも温度が若干高くなります。低速域では冷却効果が低下しますので，出力トルクを低減して使用してください。低速域で定トルク運転が必要な場合は，「富士インバータモータ」もしくは「他力通風ファン」を備えたモータを使用してください。
	振動	インバータで運転するモータを機械に取り付けた場合，機械系を含めた固有振動数により共振することがあります。 ２極モータを 60Hz 以上で運転すると異常振動を発生する場合があります。 ・タイヤカップリングや防振ゴムの採用を検討してください。 ・インバータの「ジャンプ周波数」機能により，共振点を避けて運転してください。
	騒音	インバータで汎用モータを運転すると，商用電源で運転した場合に比較して多少騒音が大きくなります。騒音低減のためには，インバータのキャリア周波数を高く設定します。60Hz 以上で運転すると風切音が大きくなります。
特殊モータの適用	高速モータ	インバータの設定周波数を 120Hz 以上に設定して高速モータを運転する場合は，事前にモータとの組合せ試験を行い，安全に運転できることを確認してください。
	防爆形モータ	インバータで防爆形モータを駆動する場合は，インバータとモータの組合せであらかじめ検定を受けたものを使用する必要があります。
	水中モータ 水中ポンプ	水中モータおよび水中ポンプは，一般に定格電流が汎用モータより大きくなっています。モータの定格電流以上の出力定格電流のインバータを選定してください。 モータの熱特性が異なりますので，電子サーマルの「熱時定数」はモータに合わせて小さな値に設定してください。
	ブレーキモータ	並列式ブレーキ付きモータの場合，ブレーキ電源は必ずインバータの入力側（１次側）へ接続してください。インバータの出力側（２次側）に接続すると，ブレーキに電源が供給できず，ブレーキが動作しない場合があります。 直列式ブレーキ付きモータのインバータ駆動は推奨できません。
	ギヤードモータ	動力伝達機構としてオイル潤滑方式のギヤボックスや変・減速機などを使用している場合は，低速域のみで連続運転するとオイルの潤滑が悪くなります。低速域のみの連続運転は行わないでください。
	同期モータ	モータの種類に応じた特殊な対応が必要になります。同期モータ駆動については，第５章「5.3 同期モータ駆動について」に記載の内容をご確認ください。
	単相モータ	単相モータはインバータで可変運転するのに適していません。 単相入力用インバータの場合でも，インバータは３相出力しますので，３相モータを用意してください。

周囲環境	設置場所	インバータの「冷却フィン」や「制動抵抗器」はインバータの運転条件により，高温になる場合がありますので，不燃性材料（金属など）に据え付けてください。 その他，第２章「2.1 使用環境」を満足する場所に設置してください。
周辺機器の接続	配線用遮断器(MCCB)の設置	インバータの入力側（１次側）には配線保護のため，推奨する配線用遮断器（MCCB）または漏電遮断器（ELCB）（過電流保護機能付き）を設置してください。推奨容量以上の機器は使用しないでください。
	出力側（２次側）電磁接触器（MC）の設置	商用電源への切換えなどのためにインバータの出力側（２次側）に電磁接触器を設置するときは，インバータとモータが共に停止しているときに切り換えてください。電磁接触器と一体型のサージキラーは取り外してください。
	入力側（１次側）電磁接触器（MC）の設置	入力側（１次側）の電磁接触器による高頻度（１時間に１回以上）の開閉はしないでください。インバータ故障の原因になります。 高頻度の運転・停止が必要な場合は，制御回路端子 FWD，REV の信号またはタッチパネルの(RUN)／(STOP)キー操作で行ってください。
	モータの保護	インバータの「電子サーマル」機能でモータを保護することができます。 「動作レベル」の設定の他に，モータの種類（汎用モータ，インバータモータ）の設定を行ってください。 高速モータや水冷却モータを使用する場合は，「熱時定数」を小さく設定してください。 モータサーマルリレーを使用する場合，モータまでの配線長が長いと，配線の浮遊容量を通じて流れる高周波電流の影響でサーマルリレーの設定値より低い電流でトリップすることがあります。このような場合はキャリア周波数を下げて使用するか，出力回路フィルタ（OFL）を使用してください。
	力率改善用 コンデンサの撤廃	インバータの入力側（１次側）に力率改善用コンデンサを入れても効果がありませんので，設置しないでください。インバータの力率改善は「直流リアクトル」で行います。 また，インバータの出力側（２次側）に力率改善用コンデンサは入れないでください。「過電流トリップ」が発生して運転できなくなります。
	サージキラーの撤廃	インバータの出力側（２次側）にサージキラーは設置しないでください。
	ノイズ対策	一般的に，EMC 指令対応として，フィルタの接続とシールド線の配線を推奨しています。 詳しくは，「インバータ盤設計技術資料(MHT221)」を参照してください。
	サージ対策	インバータの停止中または軽負荷運転中に「OU トリップ」が発生する場合は，電源系統の進相コンデンサの開閉サージが原因と考えられます。 インバータ側での対策として，「直流リアクトル」の適用を推奨します。
	メガーテスト	インバータ本体のメガーテストを行う場合は，500V メガーを使用し，第７章「7.5 絶縁試験」に記載の手順に従って実施してください。

配線	制御回路の配線距離	遠隔操作を行う場合は，インバータと操作箱間の配線距離を 20m 以内とし，配線はツイスト線またはシールド線を利用してください。
	インバータとモータ間の配線距離	インバータからモータまでの配線距離が長い場合，各相の電線間の浮遊容量を通じて流れる高周波電流の影響により，インバータが過熱したり，過電流トリップする場合があります。50m 以下を目安にしてください。それを超えて使用する場合は，キャリア周波数を下げて使用するか，出力回路フィルタ（OFL）を使用してください。
	電線サイズ	電流値や推奨電線サイズを参考として，十分な太さの電線を選定してください。
	電線の種類	インバータ複数台とモータ複数台間をまとめて接続する目的で多心ケーブルを使用しないでください。
	接地配線	インバータは接地端子を使って，確実に接地を行ってください。
容量選定	汎用モータの駆動	一般的には，インバータの一覧表に示す「標準適用モータ」の容量を選定します。大きな始動トルクを必要とする場合や，短時間の加速，減速が必要な場合は，インバータの容量を１枠大きく選定します。
	特殊モータの駆動	一般に，「インバータの定格電流がモータの定格電流より大きい」条件で選定します。
輸送・保管	海外輸出梱包等で燻蒸処理に使用する臭化メチルなどのハロゲン化合物により，インバータ内部の部品が腐食する可能性があります。インバータを盤・装置などに組込み，輸出する場合には，事前に燻蒸された木材で木枠梱包をしてください。また，インバータ単体で輸出する場合には，単板積層材（LVL）をご使用ください。 その他インバータの輸送や保管に際しては，第１章「1.3 運搬」および「1.4 保管」に示す方法と場所を選定してください。	

本書の構成

本書の構成は，以下のとおりです。

第１章　ご使用の前に
開梱時に行う点検や製品の運搬および保管の注意事項について説明します。

第２章　据付けと配線
使用環境，据付け上の注意事項およびモータや電源などへの配線手順について説明します。

第３章　タッチパネルから操作する
タッチパネルによるインバータの基本的な操作方法，操作モード（運転モード，プログラムモード，アラームモード）の概要，さらに機能コードのデータ設定・確認，運転状態・メンテナンス情報・アラーム情報のモニタ方法について説明します。

第４章　運転
モータの試運転を始める前に確認すべき事項および運転について説明します。

第５章　機能コード
機能コードの一覧表を示します。よく使われる機能コードおよび特殊な機能コードについては，個々に概略も説明します。

第６章　故障かな？と思ったら…
インバータが指示どおり動作しない場合やアラーム状態になった場合に行うトラブルシューティングについて説明します。アラームコードの表示がある場合とない場合に分け，現象，原因およびそのチェックと対策について説明します。

第７章　保守点検
インバータを安全に使用するのに必要な点検，測定，試験について説明します。また，定期交換の必要な部品と製品保証などについても記載しています。

第８章　仕様
出力定格・制御方式などの仕様，外形寸法図および保護機能について記載しています。

第９章　周辺機器リスト・オプションリスト
FRENIC-Mini に接続する主な周辺機器とオプションの機能と用途の概略を説明します。

第 10 章　直流リアクトルの適用について
入力高調波電流を低減するために使用する直流リアクトルについて説明します。

第 11 章　規格対応について
FRENIC-Mini が適合する規格について説明します。

アイコンについて

本書では以下のアイコンを使用しています。

注意　この表示を無視して誤った取扱いをすると，FRENIC-Mini が本来持つ性能を発揮できなかったり，その操作や設定が事故につながることになります。

ヒント　インバータの操作や設定の際，知っておくと便利な参考事項を示しています。

📖　参照先を示します。

目次

まえがき i
■ 安全上のご注意 i
■ 使用上のご注意 xvi
本書の構成 xix
製品保証について xxii

第 1 章 ご使用の前に 1-1
1.1 現品の確認 1-1
1.2 製品の外観 1-2
1.3 運搬 1-2
1.4 保管 1-3
1.4.1 一時保管 1-3
1.4.2 長期保管 1-3

第 2 章 据付けと配線 2-1
2.1 使用環境 2-1
2.2 据付け 2-1
2.3 配線 2-2
2.3.1 端子台カバーの取外しと取付け 2-2
2.3.2 端子配置図とねじ仕様 2-4
2.3.3 推奨電線サイズ 2-6
2.3.4 配線上の注意 2-8
2.3.5 主回路端子，接地端子の配線 2-9
2.3.6 制御回路端子の配線 2-13
2.3.7 各種スイッチの切換え 2-18
2.3.8 高調波・ノイズ・漏れ電流に対する注意 2-20

第 3 章 タッチパネルから操作する 3-1
3.1 タッチパネル各部の名称と機能 3-1
3.2 操作モードの概要 3-2
3.3 運転モード 3-4
3.3.1 運転状態のモニタ 3-4
3.3.2 設定周波数，PID プロセス指令の設定 3-5
3.3.3 運転・停止操作 3-7
3.4 プログラムモード 3-8
3.4.1 機能コードを設定する「データ設定」 3-10
3.4.2 変更した機能コードを確認する 「データ確認」 3-13
3.4.3 運転状態をモニタする「ドライブモニタ」 3-14
3.4.4 入出力信号状態をチェックする 「I/O チェック」 3-17
3.4.5 メンテナンス情報を見る「メンテナンス情報」 3-21
3.4.6 アラーム情報を見る「アラーム情報」 3-24
3.5 アラームモード 3-27

第 4 章 運転 4-1
4.1 試運転 4-1
4.1.1 電源投入前の確認 4-1
4.1.2 電源投入およびその後の確認 4-1
4.1.3 試運転前の準備－機能コードデータの設定－ 4-2
4.1.4 試運転 4-4
4.2 運転 4-5
4.2.1 ジョギング(寸動)運転 4-5

第 5 章 機能コード 5-1
5.1 機能コード一覧表 5-1
5.2 機能コードの概要 5-15
5.3 同期モータ駆動について 5-65

第 6 章 故障かな？と思ったら… 6-1
6.1 トラブルシューティングの前に 6-1
6.2 アラームコードの表示がない場合 6-2
6.2.1 モータの異常動作 6-2
6.2.2 インバータの設定操作上のトラブル 6-8
6.3 アラームコードの表示がある場合 6-9
6.4 アラームコード以外の表示がある場合 6-22

第 7 章 保守点検 7-1
7.1 日常点検 7-1
7.2 定期点検 7-1
7.3 定期交換部品 7-3
7.3.1 寿命判断機能 7-3
7.4 主回路電気量の測定 7-6
7.5 絶縁試験 7-7
7.6 製品のお問合せと保証 7-8

第 8 章 仕様 8-1
8.1 標準仕様 8-1
8.1.1 ３相 200V 系列 8-1
8.1.2 ３相 400V 系列 8-2
8.1.3 単相 200V 系列 8-3
8.1.4 単相 100V 系列 8-4
8.2 準標準仕様(EMC フィルタ内蔵形) 8-5
8.2.1 ３相 200V 系列 8-5
8.2.2 ３相 400V 系列 8-5
8.2.3 単相 200V 系列 8-5
8.3 共通仕様 8-6
8.4 端子仕様 8-9
8.4.1 端子機能 8-9
8.4.2 基本接続図 8-9

8.5 外形寸法図 8-11
8.5.1 標準仕様 8-11
8.5.2 準標準仕様
(EMC フィルタ内蔵形) 8-14
8.6 保護機能..... 8-17

第 9 章 周辺機器リスト・オプション
リスト..... 9-1

第 10 章 直流リアクトルの適合について
..... 10-1

第 11 章 規格対応について 11-1
11.1 UL 規格およびカナダ規格
（cUL 認定）対応について 11-1
11.1.1 一般 11-1
11.1.2 注意事項 11-1
11.2 欧州規格の適合について 11-1
11.2.1 改正した EMC 指令
および低電圧指令への
対応について 11-2
11.3 EMC 規格の適合について 11-3
11.3.1 一般 11-3
11.3.2 推奨設置方法 11-3
11.3.3 漏れ電流について 11-5
11.4 欧州での高調波規制について .. 11-7
11.4.1 一般 11-7
11.4.2 対応について 11-7
11.5 欧州での低電圧指令の適合に
ついて..... 11-8
11.5.1 一般 11-8
11.5.2 注意事項 11-8
11.6 韓国電波法について 11-9

製品保証について

無償保証期間と保証範囲

無償保証期間

(1) 商品の保証期間は,「お買上げ後１年」もしくは「銘板に記載されている製造年週より 18 ヶ月」のいずれか早く経過するまでの期間となります。

(2) ただし, 使用環境, 使用条件, 使用頻度や回数などにより, 商品の寿命に影響を及ぼす場合は, この保証期間が適用されない場合があります。

(3) なお, 弊社サービス部門が修復した部分の保証期間は,「修復完了後６ヶ月」となります。

保証範囲

(1) 保証期間中に弊社側の責任により故障を生じた場合は, その商品の故障部分の交換または修理を商品の購入あるいは納入場所において無償で行わせていただきます。ただし, 次に該当する場合は, この保証の対象範囲から除外させていただくものといたします。

① カタログ, 取扱説明書や仕様書などに記載されている以外の不適当な条件, 環境, 取扱い, 使用方法などに起因した故障の場合。

② 故障の原因が購入品および納入品以外の理由による場合。

③ お客様の装置またはソフトウエアの設計など, 弊社製品以外の理由による場合。

④ プログラミング可能な当社商品については, 弊社以外のものが行ったプログラム, またはそれにより生じた故障の場合。

⑤ 弊社以外による改造, 修理に起因した故障。

⑥ 取扱説明書, カタログなどに記載されている消耗部品などが正しく保守, 交換されていなかったことに起因する場合。

⑦ ご購入時または納入時に実用化されていた科学, 技術では予見する事のできない事由に起因する場合。

⑧ 商品本来の使い方以外の使用による場合。

⑨ その他, 天災, 災害など弊社側の責ではない原因による場合。

(2) なお, ここでいう保証はご購入品および納入品単体に限ります。

(3) 保証範囲は(1)を上限とし, ご購入品および納入品の故障から誘発される損害（機械・装置の損害または損失, 逸失利益など）はいかなる損害も保証から除外させていただくものといたします。

第1章 ご使用の前に

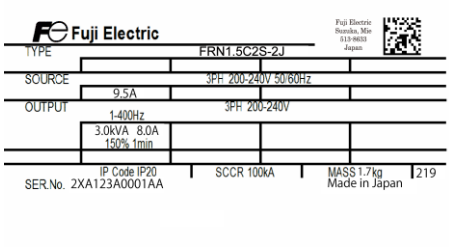
1.1 現品の確認

開梱し次の項目を確認してください。

(1) インバータ本体および取扱説明書（本書）が入っていることを確認してください。

(2) 現品の破損・凹みおよび部品の脱落など輸送中の損傷がないことを確認してください。

(3) 本体には定格銘板と簡易銘板が次ページに示す位置に貼られています。定格銘板で，ご注文通りの製品であることを確認してください。



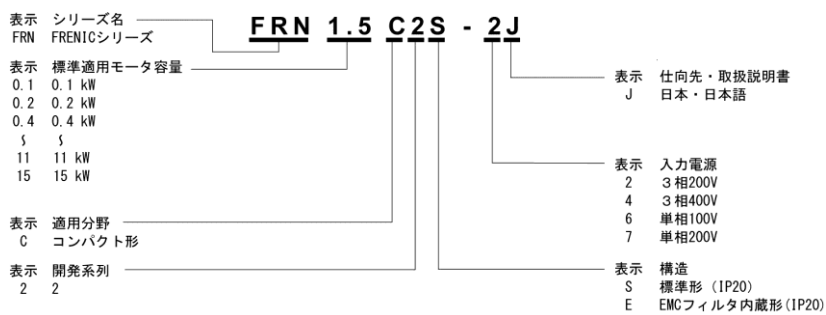
(a) 定格銘板

TYPE FRN1.5C2S-2J
SER.No. 2XA123A0001AA

(b) 簡易銘板

図 1.1 銘板

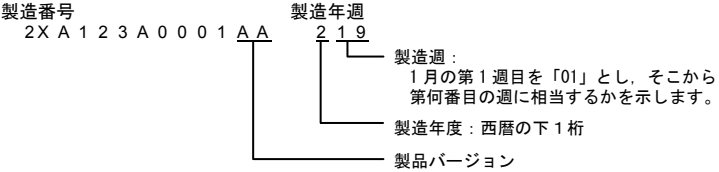
TYPE: インバータ形式



SOURCE: 入力相数（3相の場合 3PH，単相の場合 1PH)，入力電圧，入力周波数，入力電流

OUTPUT: 出力相数，出力定格容量，定格出力電圧，出力周波数範囲，定格出力電流，過負荷耐量

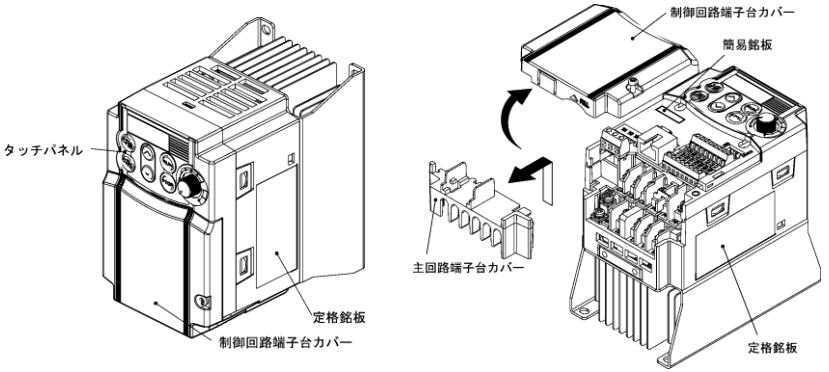
SER.No.: 製造番号　　製造年週



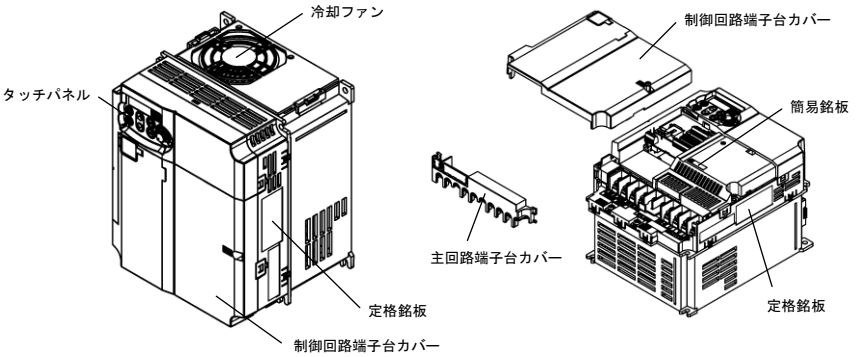
製品にご不審な点や不具合などがありましたら，お買上げ店または最寄りの弊社営業所までご連絡ください。

1.2 製品の外観

(1) 全体の外観



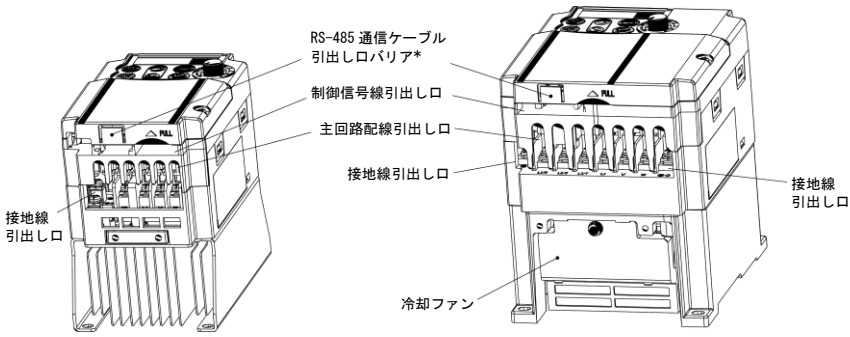
(a) FRN0.75C2S-2J の場合



(b) FRN5.5C2S-2J の場合

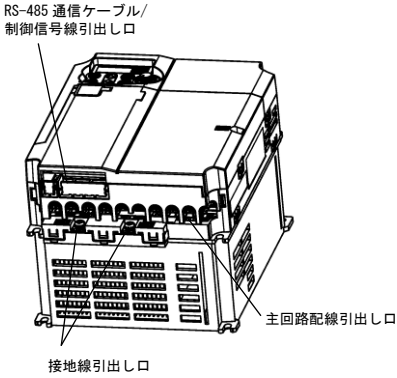
図 1.2　全体の外観

(2) 配線部の外観



(*遠隔操作用延長ケーブルまたは市販の LAN ケーブルを接続する場合は，制御回路端子台カバーを取り外し，バリアをニッパーなどで切断してください。)

(a) FRN0.75C2S-2J の場合　　(b) FRN1.5C2S-2J の場合



(c) FRN5.5C2S-2J の場合

図 1.3　配線部の外観

1.3 運搬

- 製品は必ず本体底部の前後を両手で支えてください。カバーや部品のみを持たないようにしてください。落下・破損のおそれがあります。
- 製品の各端子台カバーはプラスチック製のため，極端に大きな力が加わるような持ち方はしないでください。破損するおそれがあります。

1.4 保管

1.4.1 一時保管

表 1.1 に示す環境で保管してください。

表 1.1 保管，輸送時の環境

項　目	仕　様	
保存温度（注 1）	-25～+70℃	急激な温度変化による結露や氷結が生じない場所
相対湿度	5～95%（注 2）	
雰囲気	塵埃，直射日光，腐食性ガス，可燃性ガス，オイルミスト，蒸気，水滴，振動がないこと。 塩分があまり含まれないこと。（年間 0.01 mg/cm^2 以下）	
気圧	86～106 kPa（保管時）	
	70～106 kPa（輸送時）	

（注 1）保存温度は，輸送程度の比較的短時間を想定した値を示します。

（注 2）湿度が仕様値を満足していても，温度変化が大きな場所では結露や氷結が生じます。このような場所は避けてください。

一時保管の注意事項

(1) 床に直接放置しないでください。

(2) 雰囲気が表 1.1 の保管環境を満たしていない場合は，ビニールシートなどで密閉包装のうえ保管してください。

(3) 湿気が影響する恐れがあるときは，内部に乾燥剤(シリカゲルなど)を入れてからビニールシートなどで密閉包装してください。

1.4.2 長期保管

購入後，長期間使用しないときは，以下の状態で保管してください。

(1) 一時保管の環境を満足してください。

ただし，保管が３カ月を超える場合，電解コンデンサの「温度による劣化」を防止するために周囲温度は-10～+30℃としてください。

(2) 湿気などの侵入防止のために包装は厳重にしてください。包装内に乾燥剤（シリカゲルなど）を封入し，包装内部の相対湿度を 70%以下となるようにしてください。

(3) 湿気や塵埃にさらされる環境に放置される場合（建設工事中の現場などに設置される「装置」や「制御盤」などに取り付けられている場合）は，一旦取り外して表 1.1 に示す環境で保管してください。

１年以上保管する場合

長期間通電しない状態が続いた場合，電解コンデンサの特性が劣化しますので，年に１回は電源に接続し，30～60 分の通電を行ってください。なお，出力側（２次側）の配線および運転は行わないでください。

第2章 据付けと配線

2.1 使用環境

FRENIC-Mini は，表 2.1 の条件を満たす使用環境に据え付けてください。

表 2.1 使用環境

項 目	仕 様
場所	屋内
周囲温度	−10～+50℃ (IP20)(注 1)
周囲湿度	5～95% (結露しないこと)
雰囲気	塵埃，直射日光，腐食性ガス，可燃性ガス，オイルミスト，蒸気，水滴がないこと。(注 2) 塩分があまり含まれていないこと。 (年間 0.01 mg/cm^2 以下) 急激な温度変化による結露が生じないこと。
標高	1,000m 以下 (注 3)
気圧	86～106 kPa
振動	3 mm (最大振幅) 2～9 Hz 未満 9.8 m/s^2 9～20 Hz 未満 2 m/s^2 20～55 Hz 未満 1 m/s^2 55～200 Hz 未満

表 2.2 標高に対する出力低減率

標 高	出力電流低減率
1,000m 以下	1.00
1,000～1,500m	0.97
1,500～2,000m	0.95
2,000～2,500m	0.91
2,500～3,000m	0.88

(注 1) 横方向密着据付け時は−10～+40℃になります。

(注 2) 糸屑や湿り気を帯びた塵埃など冷却フィンの目詰まりが生じる環境に据え付けないでください。このような環境で使う場合，糸屑などが入らない制御盤内に据え付けてください。

(注 3) 標高が 1,000m 以上の場所に据え付ける場合，表 2.2 のように標高により出力電流を低減して使用してください。

⚠警告

使用環境を逸脱した使い方をしないでください。
故障のおそれあり

2.2 据付け

(1) 据付け面

冷却フィンの温度が約 90℃まで上昇することがありますので，据付け面はこの温度上昇に十分耐えられるところにしてください。

⚠警告

金属などの不燃物に据え付けてください。
火災のおそれあり

(2) 周囲のスペース

図 2.1 に示す据付けスペースを確保してください。制御盤などに収納する場合，周囲温度が上昇しやすくなりますので盤内換気に十分配慮してください。

<u>複数台のインバータを据え付ける場合</u>

同一の装置や制御盤内に２台以上据え付ける場合は，原則として横並びとしてください。周囲温度が 40℃以下の場合に限り，左右方向に対して密着据付けすることができます。やむを得ず上下に並べて据え付ける場合は，仕切板などを設けて下側のインバータからの放熱が上側のインバータに影響しないよう配慮してください。

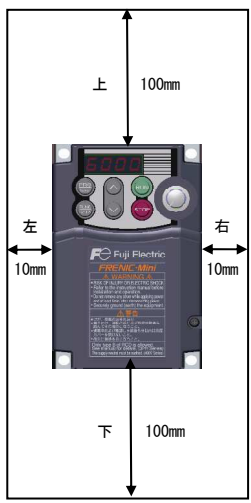


図 2.1 据付け方向・周囲のスペース

(3) 据付け方向

「FRENIC-Mini」のロゴが正面に見えるように，据付け面に対して垂直にねじまたはボルト４本（サイズ M4）で，確実に取り付けてください。

注意　上，下逆あるいは水平に据え付けないでください。インバータの放熱効率が低下し，過熱により保護機能が動作し，運転が行えなくなります。

⚠注意

糸くず，紙くず，木くず，ほこり，金属くずなどの異物がインバータ内に侵入したり，冷却フィン部分へ付着するのを防止してください。

火災のおそれ，事故のおそれあり

(4) インバータ据付け後の異常振動への対策

周囲の振動がインバータに伝わり冷却ファンやタッチパネルが異常振動する場合は，冷却ファンを以下のようにねじで固定してください。

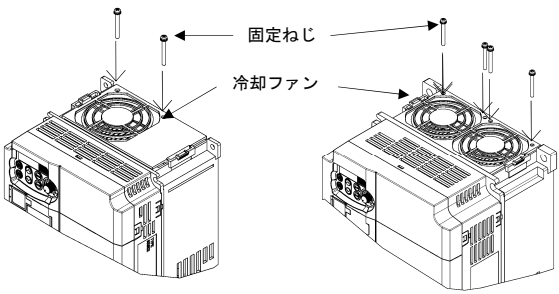
■ 冷却ファンの固定

表 2.3　固定ねじ

電源系列	標準適用モータ(kW)	インバータ形式	ねじサイズ	締付けトルク (N·m)
３相 200V	5.5	FRN5.5C2□-2J	M4x35 （２本）	0.8
	7.5	FRN7.5C2□-2J		
	11	FRN11C2□-2J	M4x35 （４本）	
	15	FRN15C2□-2J		
３相 400V	5.5	FRN5.5C2□-4J	M4x35 （２本）	
	7.5	FRN7.5C2□-4J		
	11	FRN11C2□-4J	M4x35 （４本）	
	15	FRN15C2□-4J		

注）インバータ形式の□には英字が入ります。

□ ─ S（標準形），E（EMC フィルタ内蔵形）



(a)　5.5/7.5kW の場合　　(b)　11/15kW の場合

図 2.2　冷却ファンの固定

2.3 配線

配線作業は以下の順序に従って行ってください。（インバータが据え付けられている状態で説明しています。）

2.3.1 端子台カバーの取外しと取付け

(1) 3.7kW 以下の場合

① 制御回路端子台カバーねじを緩めます。

② 制御回路端子台カバー下面の隙間（表示“PULL”の左横）に指を入れ，手前に引いて取り外します。

③ 主回路端子台カバーの左右両端を指で支え，手前にスライドさせて取り外します。

④ 配線作業を行った後，上記の逆の手順で主回路端子台カバーと制御回路端子台カバーを取り付けてください。

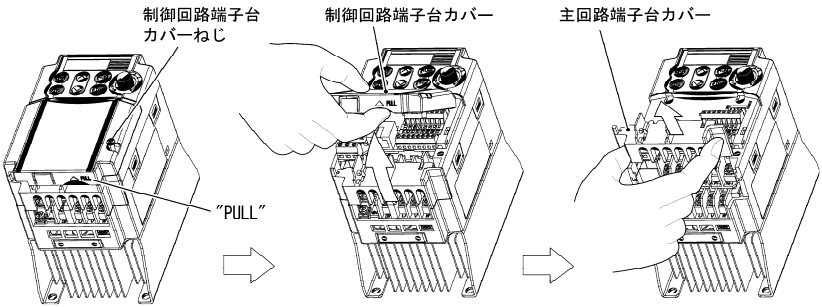


図 2.3　端子台カバーの取外し

(2) 5.5kW 以上の場合

① 制御回路端子台カバーねじを緩めます。

② 制御回路端子台カバー下面の隙間に指を入れ，手前に引いて取り外します。

③ 主回路端子台カバーを指で支え，手前にスライドさせて取り外します。

④ 配線作業を行った後，上記の逆の手順で主回路端子台カバーと制御回路端子台カバーを取り付けてください。

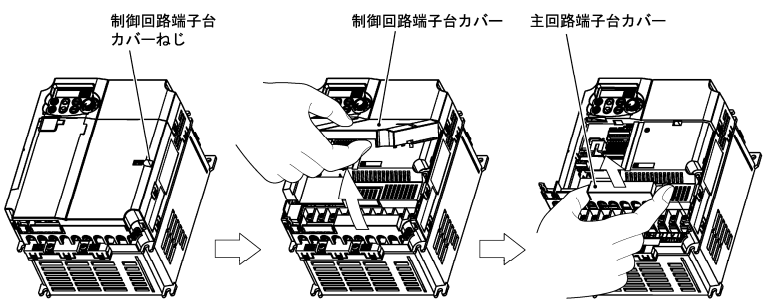


図 2.4　端子台カバーの取外し

2.3.2 端子配置図とねじ仕様

各インバータの端子配置を下図に示します。形式により，端子配置が異なりますので注意してください。図中，２個の接地端子「⏚G」の入力側（１次側），出力側（２次側）の区別はありません（5.5kW 以上の EMC フィルタ内蔵形を除く）。

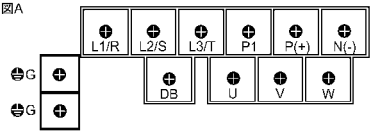
(1) 主回路端子

表 2.4　主回路端子

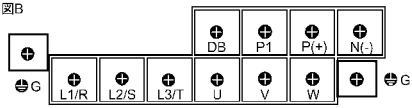
電源系列	標準適用モータ (kW)	インバータ形式	主回路 入力 ねじサイズ	主回路 出力 ねじサイズ	主回路 入力 締付けトルク (N·m)	主回路 出力 締付けトルク (N·m)	接地用 電源側 ねじサイズ	接地用 電源側 締付けトルク (N·m)	接地用 モータ側 ねじサイズ	接地用 モータ側 締付けトルク (N·m)	参照
３相 200V	0.1	FRN0.1C2□-2J	M3.5		1.2		M3.5	1.2	M3.5	1.2	図A
	0.2	FRN0.2C2□-2J									
	0.4	FRN0.4C2□-2J									
	0.75	FRN0.75C2□-2J									
	1.5	FRN1.5C2□-2J	M4		1.8		M4	1.8	M4	1.8	図B
	2.2	FRN2.2C2□-2J									
	3.7	FRN3.7C2□-2J									
	5.5	FRN5.5C2S-2J	M5		3.0		M5	3.0	M5	3.0	図E
		FRN5.5C2E-2J	M4	M5	1.8	3.0	M6	3.5			図G
	7.5	FRN7.5C2S-2J	M5		3.0		M5	3.0			図E
		FRN7.5C2E-2J	M4	M5	1.8	3.0	M6	3.5			図G
	11	FRN11C2S-2J	M6		5.8		M6	5.8	M6	5.8	図F
		FRN11C2E-2J			8.1	5.8		3.5			図H
	15	FRN15C2S-2J	M6		5.8		M6	5.8			図F
		FRN15C2E-2J			8.1	5.8		3.5			図H
３相 400V	0.4	FRN0.4C2□-4J	M4		1.8		M4	1.8	M4	1.8	図B
	0.75	FRN0.75C2□-4J									
	1.5	FRN1.5C2□-4J									
	2.2	FRN2.2C2□-4J									
	3.7	FRN3.7C2□-4J									
	5.5	FRN5.5C2S-4J	M5		3.0		M5	3.0	M5	3.0	図E
		FRN5.5C2E-4J	M4	M5	1.8	3.0	M6	3.5			図G
	7.5	FRN7.5C2S-4J	M5		3.0		M5	3.0			図E
		FRN7.5C2E-4J	M4	M5	1.8	3.0	M6	3.5			図G
	11	FRN11C2S-4J	M6		5.8		M6	5.8	M6	5.8	図F
		FRN11C2E-4J	M4	M6	1.8	5.8	M6	3.5			図H
	15	FRN15C2S-4J	M6		5.8		M6	5.8			図F
		FRN15C2E-4J	M4	M6	1.8	5.8	M6	3.5			図H
単相 200V	0.1	FRN0.1C2□-7J	M3.5		1.2		M3.5	1.2	M3.5	1.2	図C
	0.2	FRN0.2C2□-7J									
	0.4	FRN0.4C2□-7J									
	0.75	FRN0.75C2□-7J									
	1.5	FRN1.5C2□-7J	M4		1.8		M4	1.8	M4	1.8	図D
	2.2	FRN2.2C2□-7J									
単相 100V	0.1	FRN0.1C2S-6J	M3.5		1.2		M3.5	1.2	M3.5	1.2	図C
	0.2	FRN0.2C2S-6J									
	0.4	FRN0.4C2S-6J									
	0.75	FRN0.75C2S-6J									

注）インバータ形式の□には英字が入ります。□: S(標準形)，E(EMC フィルタ内蔵形)

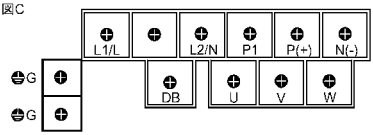
図A



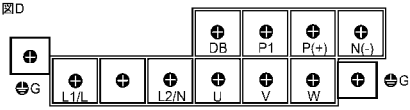
図B



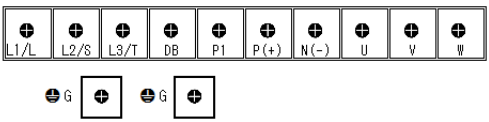
図C



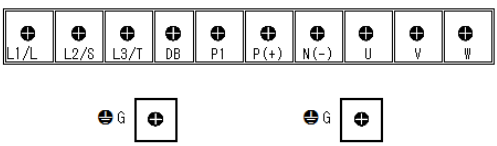
図D



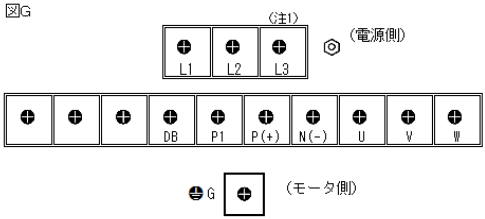
図E



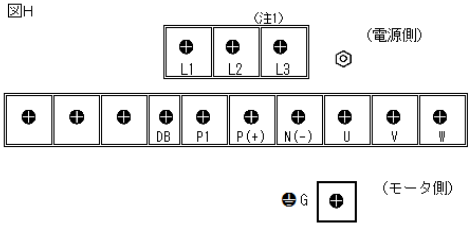
図F



図G



図H



(注 1)
フィルタ入力端子のねじ形状は
以下のとおりです。

インバータ形式	ねじ形状
FRN5.5C2E-2J	プラス
FRN7.5C2E-2J	
FRN11C2E-2J	六角
FRN15C2E-2J	
FRN5.5C2E-4J	マイナス
FRN7.5C2E-4J	
FRN11C2E-4J	プラス
FRN15C2E-4J	

(2) 制御回路端子（全機種共通）

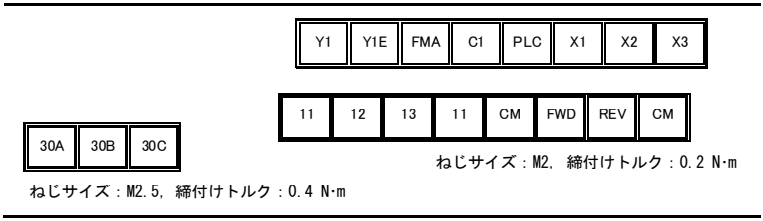


表 2.5　制御回路端子

端子記号	ドライバ（刃先形状　B×A） A 刃先厚：B	許容電線サイズ	電線被覆むきサイズ ℓ
30A，30B，30C	マイナス （0.6 × 3.5 mm）	AWG22～AWG18 （0.34～0.75 mm^2）	6～7 mm
上記以外	マイナス （0.5 × 2.4 mm）	AWG24～AWG18 （0.25～0.75 mm^2）	5～6 mm

＊ 推奨棒状端子：ワゴジャパン株式会社，詳細については表 2.6 を参照してください。

表 2.6　推奨棒状端子

ねじサイズ		電線サイズ	形式（216-□□□）			
			絶縁カラー付き		絶縁カラーなし	
			ショートタイプ	ロングタイプ	ショートタイプ	ロングタイプ
M2		AWG24（0.25 mm^2）	321	301	151	131
	M2.5	AWG22（0.34 mm^2）	322	302	152	132
		AWG20（0.50 mm^2）	221	201	121	101
		AWG18（0.75 mm^2）	222	202	122	102

なお，棒状端子内に挿入する電線剥離長さはショートタイプ：5.0mm，ロングタイプ：8.0mm です。また，圧着工具は「名称：バリオクリンプ４，型番：206-204」を推奨します。

2.3.3 推奨電線サイズ

表 2.7 に推奨電線サイズを示します。主回路端子への推奨電線サイズは，周囲温度 50℃で単線の HIV 電線（最高許容温度 75℃）を使用する場合，（　）内は単線の IV 電線（最高許容温度 60℃）を使用する場合の例です。

表 2.7　推奨電線サイズ

電源系列	標準適用モータ(kW)	インバータ形式	推奨電線サイズ (mm²) *1					
			主回路用					制御回路用
			主電源入力 [L1/R,L2/S,L3/T] [L1/L,L2/N] インバータ接地[zG]		インバータ出力 [U,V,W]	直流リアクトル接続用 [P1,P(+)]	制動抵抗器接続用 [P(+),DB]	
			直流リアクトルあり	直流リアクトルなし *2				
3相 200V	0.1	FRN0.1C2□-2J	2.0(2.0)	2.0(2.0)	2.0(2.0)	2.0(2.0)	—	0.5
	0.2	FRN0.2C2□-2J						
	0.4	FRN0.4C2□-2J					2.0(2.0)	
	0.75	FRN0.75C2□-2J						
	1.5	FRN1.5C2□-2J						
	2.2	FRN2.2C2□-2J						
	3.7	FRN3.7C2□-2J		2.0(5.5)	2.0(3.5)	2.0(3.5)		
	5.5	FRN5.5C2□-2J	2.0(5.5)	3.5(8.0)	3.5(5.5)	3.5(5.5)		
	7.5	FRN7.5C2□-2J	3.5(8.0)	5.5(14)	3.5(8.0)	5.5(14)		
	11	FRN11C2□-2J	5.5(14)	14(22)	8.0(14)	8.0(22)		
	15	FRN15C2□-2J	14(22)	22(38)	14(22)	14(38)		
3相 400V	0.4	FRN0.4C2□-4J	2.0(2.0)	2.0(2.0)	2.0(2.0)	2.0(2.0)	2.0(2.0)	0.5
	0.75	FRN0.75C2□-4J						
	1.5	FRN1.5C2□-4J						
	2.2	FRN2.2C2□-4J						
	3.7	FRN3.7C2□-4J						
	5.5	FRN5.5C2□-4J		2.0(3.5)				
	7.5	FRN7.5C2□-4J		2.0(5.5)	2.0(3.5)	2.0(3.5)		
	11	FRN11C2□-4J	2.0(5.5)	3.5(8.0)	2.0(5.5)	3.5(5.5)		
	15	FRN15C2□-4J	3.5(8.0)	5.5(14)	3.5(8.0)	5.5(14)		
単相 200V	0.1	FRN0.1C2□-7J	2.0(2.0)	2.0(2.0)	2.0(2.0)	2.0(2.0)	—	0.5
	0.2	FRN0.2C2□-7J						
	0.4	FRN0.4C2□-7J					2.0(2.0)	
	0.75	FRN0.75C2□-7J						
	1.5	FRN1.5C2□-7J		2.0(3.5)				
	2.2	FRN2.2C2□-7J	2.0(3.5)	3.5(5.5)		2.0(3.5)		
単相 100V	0.1	FRN0.1C2S-6J	2.0(2.0)	2.0(2.0)	2.0(2.0)	*3	2.0(2.0)	0.5
	0.2	FRN0.2C2S-6J						
	0.4	FRN0.4C2S-6J						
	0.75	FRN0.75C2S-6J		2.0(3.5)				

注）インバータ形式の□には英字が入ります。
　□: S(標準形), E(EMC フィルタ内蔵形)

*1 適合圧着端子は絶縁被覆付のもの，または絶縁チューブなどにより加工したものを使用してください。
（　）内の電線サイズは単線の IV 電線（最高許容温度 60℃）を使用した場合です。

*2 直流リアクトルなしの場合，電源容量 500(kVA)（単相 100V 系列は 50(kVA)）および電源インピーダンス 5(%)の条件で算出した入力実効電流値に基づいて選定しています。

*3 電源系列が単相 100V の場合，主電源入力端子と同一の電線サイズを使用します。また，直流リアクトル（DCR）の接続箇所は，インバータの入力側（１次側）の配線の片方に接続します。詳細については，第 10 章を参照してください。

2.3.4 配線上の注意

次の項目に注意して，配線してください。

(1) 電源電圧が定格銘板に記載されている許容入力電圧内であること。

(2) 電源線は必ずインバータの主電源入力端子 L1/R，L2/S，L3/T(３相)または L1/L，L2/N(単相)に接続すること。(誤って他の端子に接続し，電源投入するとインバータが破損します。)

(3) 接地線は，感電や火災などの災害防止とノイズ低減のため必ず配線すること。

(4) 主回路端子の接続線には，接続の信頼性が高い絶縁スリーブ付きの圧着端子を使用すること。

(5) 主回路端子の入力側(１次側)と出力側(２次側)の接続線および制御回路端子の接続線はそれぞれ配線を分離すること。

⚠警告⚠

- インバータを電源に接続する場合，各インバータ毎に推奨された配線用遮断器，漏電遮断器（過電流保護機能付き）を通して配線してください。推奨容量以上の機器は使用しないでください。
- 必ず指定サイズの電線を使ってください。
- インバータ複数台とモータ複数台間をまとめて接続する目的で多心ケーブルを使用しないでください。
- インバータの出力側（２次側）にサージキラーを設置しないでください。
  火災のおそれあり
- 接地線は必ず接続してください。
  感電，火災のおそれあり
- 配線作業は，資格のある専門家が行ってください。
- 配線作業は，電源の遮断を確認のうえ，行ってください。
- インバータの入力電圧系に従いＣ種またはＤ種の接地工事を行ってください。
  感電のおそれあり
- 必ず本体を設置してから配線してください。
  感電，けがのおそれあり
- 製品の入力電源の相数・定格電圧と接続する電源の相数・電圧が一致していることを確認してください。
- インバータ出力端子(U，V，W)に電源を接続しないでください。
- 端子 P(+)-N(-)間，端子 P1-N(-)間，端子 P(+)-P1 間，端子 DB-N(-)間および端子 P1-DB 間に制動抵抗器を接続しないでください。
  火災，事故のおそれあり

2.3.5 主回路端子，接地端子の配線

以下の順序で配線してください。図 2.5 にインバータ関連機器と配線順序の概略を示します。

配線の順序

① インバータ接地用端子(⏚G)
② インバータ出力端子(U, V, W)，モータ接地用端子(⏚G)
③ 直流リアクトル接続用端子(P1, P(+))*
④ 制動抵抗器接続用端子(P(+), DB)*
⑤ 直流母線接続用端子 (P(+), N(-))*
⑥ 主電源入力端子(L1/R, L2/S, L3/T)または(L1/L, L2/N)

＊ 必要に応じて接続します。

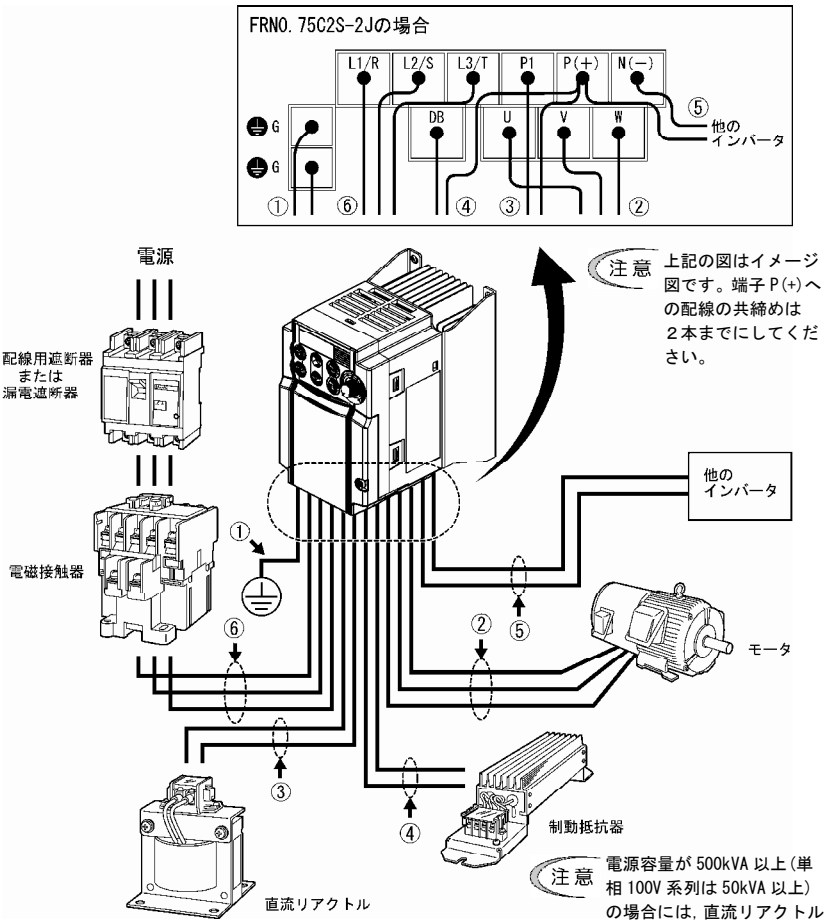


図 2.5　機器と配線順序

ここでは，例として FRN0.75C2S-2J の配線手順を説明します。他の機種についてはそれぞれの端子配置に合わせて配線してください。(2-5 ページ参照)

① インバータ接地用端子⏚G

接地端子は，安全およびノイズ対策上，必ず接地してください。感電や火災などの災害防止のために電気設備技術基準では，電気機器の金属製フレームの接地工事が義務づけられています。

電源側の接地端子は次のように接続してください。

1) 電気設備技術基準に従って，200V 系列はＤ種接地工事，400V 系列はＣ種接地工事を施した接地極に接続します。
2) 接地用の電線は表 2.8 の接地抵抗(要求値)の値を満たすように，太く表面積の広い電線を可能な限り短く接続します。

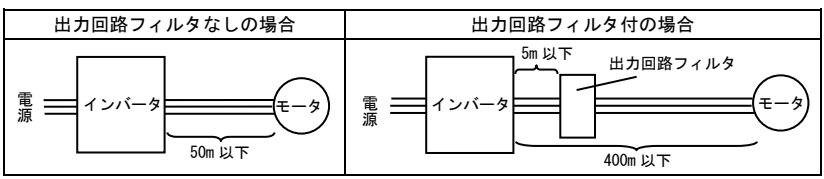
表 2.8　電気設備技術基準による機器の接地

電源電圧	接地工事の種類	接地抵抗
３相 200V	Ｄ種接地工事	100Ω以下
単相 200V		
単相 100V		
３相 400V	Ｃ種接地工事	10Ω以下

② インバータ出力端子 U, V, W, モータ接地用端子⏚G

1) ３相モータの端子 U, V, W に，相順を合わせて接続します。
2) 出力線（U, V, W）の接地線を接地用端子（zG）に接続します。

注意
- インバータとモータ間の配線長は 50m 以下を目安にします。ただし，配線長が 50m を超える場合は，オプションの出力回路フィルタの接続を推奨します。
- インバータ複数台とモータ複数台間をまとめて接続する目的で多心ケーブルを使用しないでください。



注意
- インバータの出力側（２次側）には進相コンデンサやサージアブソーバを接続しないでください。
- 配線が長い場合，電線間の浮遊容量により漏れ電流が流れ，インバータが過電流トリップしたり，漏れ電流の増加および電流表示の精度が確保できないことにより，インバータを破損することがあります。
- １台のインバータに複数台のモータを接続する場合，配線長は総配線長となります。

注意 **400V 級モータをインバータで駆動する場合**

・モータの過熱保護のためインバータとモータの配線間にモータサーマルリレーが入っている場合，50m 以下の配線長でもモータサーマルリレーが誤動作することがあります。その場合，出力回路フィルタ（オプション）を入れるか，インバータの機能コードF26「モータ運転音(キャリア周波数)」のデータを下げて使用してください。

・PWM 方式のインバータでモータを駆動した場合，インバータ素子のスイッチングによって発生するサージ電圧が出力電圧に重畳されモータの端子に印加されます。特にモータの配線長が長いときは，このサージ電圧によってモータの絶縁劣化が起こることもあります。次の何れかの対策を検討してください。

- 絶縁を強化したモータを使用する。(当社の標準モータは絶縁強化されています。)
- インバータの出力側（２次側）に出力回路フィルタ（オプション）を接続する。
- インバータからモータまでの配線長を極力短くする。(10～20m 程度以下)

注意 **EMC フィルタ内蔵形について**

・インバータとモータの配線長が 10m を越える場合には，漏れ電流の増加によりフィルタ回路が過熱故障する恐れがあります。漏れ電流を低減するため，モータ運転音(キャリア周波数 F26)を 2kHz 以下に設定してください。

③ 直流リアクトル接続用端子 P1，P(+)

1) 端子 P1-P(+)間から短絡バーを取り外します。

2) 直流リアクトル（オプション）の端子 P1，P(+)を接続します。

注意
・配線距離は 10m 以下としてください。
・制動抵抗器と共に接続する場合は，端子 P(+)で共締めになります。(次項④参照)
・直流リアクトルを使用しない場合は，短絡バーは取り外さないでください。

⚠ 警告

電源容量が 500kVA 以上（単相 100V 系列は 50kVA 以上）の場合には，直流リアクトル（オプション）を必ず接続してください。

火災のおそれあり

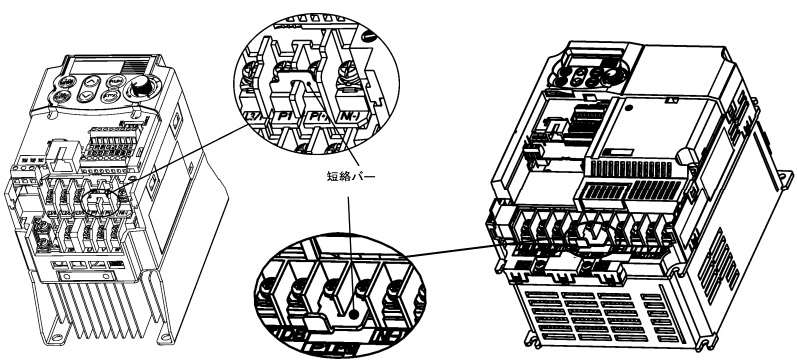


図 2.6 短絡バーの位置

④ 制動抵抗器接続用端子 P(+), DB

1) 制動抵抗器（オプション）の端子 P(+), DB を接続します。
2) インバータ本体との配線距離は，5m 以下になるように配置し，かつ２本の線はツイストまたは密着(並行)配線してください。

注意 形式が 0.2kW 以下の機種には制動抵抗器を接続しないでください。(接続はできますが，制動抵抗器は動作しません。)

⚠警告
端子 P(+)-N(-)間，端子 P1-N(-)間，端子 P(+)-P1 間，端子 DB-N(-)間および端子 P1-DB 間に制動抵抗器を接続しないでください。 **火災のおそれあり**

直流リアクトルと共に接続しない場合

1) 端子 P(+)，P1 のねじを取り外し，同時に短絡バーを取り外します。
2) 制動抵抗器の端子 P からの接続線を，端子 P(+)に接続します。その際，取り外した「短絡バー」を元の位置に戻して共締めしてください。
3) 端子 P1 のねじを「短絡バー」の上から締め付けます。
4) 制動抵抗器の端子 DB からの接続線を，インバータの端子 DB に接続します。

直流リアクトルと共に接続する場合

1) 端子 P(+)のねじを取り外します。
2) 端子 P(+)で直流リアクトルの配線と制動抵抗器の端子 P の配線を重ね合わせて共締めします。
3) 制動抵抗器の端子 DB からの接続線を，インバータの端子 DB に接続します。
4) 短絡バーは使用しません。

⑤ 直流母線接続用端子 P(+), N(-)

直流母線接続用端子として使用します。他のインバータの端子 P(+)-N(-)間に接続します。

注意 直流母線接続用端子 P(+)，N(-)を使用する場合は弊社までお問い合わせください。

⑥ 主電源入力端子 L1/R, L2/S, L3/T（３相入力）または L1/L, L2/N（単相入力）

1) 安全のため，主電源配線に先立って配線用遮断器（MCCB）または電磁接触器（MC）が OFF になっていることを確認してください。
2) 電源線（L1/R, L2/S, L3/T または L1/L, L2/N）を MCCB または漏電遮断器(ELCB)*，また，必要に応じて MC を経由して接続します。電源線とインバータの相順を合わせる必要はありません。

＊ 過電流保護機能付き

ヒント インバータの保護機能が動作したときなど緊急の場合にインバータを電源から切り離して故障や事故の拡大を防止するために，手動で電源遮断が可能な MC を接続することをおすすめします。

2.3.6 制御回路端子の配線

⚠警告⚠

一般的に制御信号線の被覆は強化絶縁されていませんので，主回路活電部に制御信号線が直接触れると，何らかの原因で絶縁被覆が破壊されることがあります。この場合，制御信号線に主回路の高電圧が印加される危険性がありますので，主回路活電部に制御信号線が触れないように注意してください。

事故のおそれあり，感電のおそれあり

⚠注意

インバータ，モータ，配線からノイズが発生します。

周辺のセンサーや機器の誤動作防止に注意してください。

事故のおそれあり

制御回路端子の機能説明を表 2.9 に示します。制御回路端子は，インバータの使用目的に合わせた機能コードの設定により，接続方法は異なります。

制御信号線は，主回路端子台カバーを取り付けた後に配線します。主回路配線によるノイズの影響が少なくなるように，適切な配線をしてください。

表 2.9　制御回路端子の機能説明

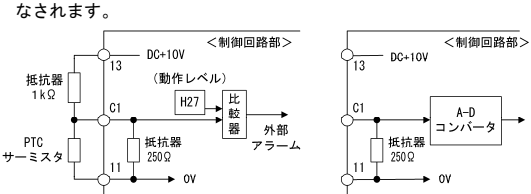
区分	端子記号	端子名称	機能説明
アナログ入力	13	可変抵抗器用電源	外部周波数設定器(可変抵抗器:1～5kΩ)用電源(DC+10V)として使用します。接続する可変抵抗器は 1/2W 以上のものをご使用ください。
	12	アナログ設定電圧入力	(1) 外部からのアナログ入力電圧指令値に従った周波数設定を行います。 ・ DC0～+10V/0～100(%)（正動作），DC+10～0V/0～100(%)（逆動作） (2) PID 制御のプロセス指令/フィードバック信号を入力します。 (3) 各種周波数設定に対して加算する補助設定として使用できます。 ＊ 入力インピーダンス: 22(kΩ) ＊ 最大 DC+15V まで入力できます。ただし，DC+10V 以上は DC+10V と見なされます。
	C1	アナログ設定電流入力	(1) 外部からのアナログ入力電流指令値に従った周波数設定を行います。 ・ DC+4～+20mA/0～100(%)（正動作），DC+20～+4mA/0～100(%)（逆動作） ・ DC 0～+20mA/0～100(%)（正動作），DC+20～ 0mA/0～100(%)（逆動作） (2) PID 制御のプロセス指令信号またはフィードバック信号を入力します。 (3) モータを保護するための PTC（Positive Temperature Coefficient）サーミスタを接続できます。 (4) 各種周波数設定に対して加算する補助設定として使用できます。 ＊ 入力インピーダンス：250(Ω) ＊ 最大 DC+30mA まで入力できます。ただし，DC+20mA 以上は DC+20mA と見なされます。 

表 2.9　制御回路端子の機能説明（続き）

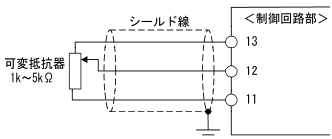
<table>
<tr><th>区分</th><th>端子記号</th><th>端子名称</th><th>機能説明</th></tr>
<tr><td rowspan="2">アナログ入力</td><td>11</td><td>アナログ
コモン</td><td>アナログ入出力信号の共通端子(コモン端子)です。
端子 CM, Y1E に対して絶縁されています。</td></tr>
<tr><td colspan="3">注意
・ 制御信号線は外部からのノイズの影響を受けやすいため，シールド線を使用し，できるだけ短く(20m 以下)配線してください。シールド線の外被は，基本的に接地を推奨していますが，外部からの誘導ノイズの影響を受ける場合には，端子 11 へ接続するとノイズ低減効果が得られることがあります。図 2.7 に示すように，シールド線は遮蔽効果を高めるため，必ず片端接地としてください。
・ アナログ入力信号の配線に接点を設ける場合は，微小信号用のツイン接点を使用してください。また，端子 11 には接点を挿入しないでください。
・ 外部のアナログ信号出力器を接続した場合，アナログ信号出力器の回路がインバータから発生するノイズによって誤動作することがあります。このような場合，状況に応じて図 2.8 に示すように，アナログ信号出力器の出力端子にフェライトコア（トロイダル形または同等品）あるいは制御信号線間に高周波特性の優れたコンデンサを接続してください。
・ 端子 C1 に DC+7.5V 以上の電圧を印加しないでください。内部回路が破損します。
 

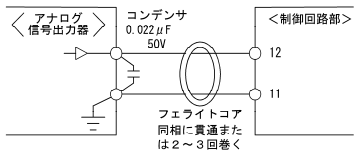
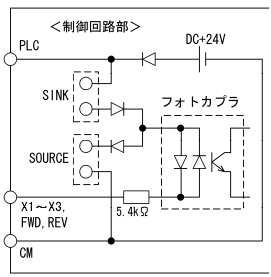
図 2.7　シールド線の接続図
 

図 2.8　ノイズ対策例</td></tr>
<tr><td rowspan="5">デジタル入力</td><td>X1</td><td>デジタル
入力１</td><td rowspan="5">(1) 機能コード E01～E03, E98, E99 で設定した各種信号（フリーラン指令，外部アラーム，多段周波数選択など）を設定することができます。詳細は第 5 章「5.2 機能コードの概要」を参照してください。
(2) 入力モード，シンク／ソースを切り換えることができます。
(3) 各デジタル入力端子と端子 CM 間の動作モードを「短絡時 ON」または「短絡時 OFF」に切り換えることができます。
(4) FWD, REV 機能は論理反転することができません。
〈デジタル入力回路仕様〉
 

<table><tr><th colspan="2">項目</th><th>最小</th><th>最大</th></tr><tr><td rowspan="2">動作電圧
(SINK)</td><td>ON レベル</td><td>0V</td><td>2V</td></tr><tr><td>OFF レベル</td><td>22V</td><td>27V</td></tr><tr><td rowspan="2">動作電圧
(SOURCE)</td><td>ON レベル</td><td>22V</td><td>27V</td></tr><tr><td>OFF レベル</td><td>0V</td><td>2V</td></tr><tr><td colspan="2">ON 時動作電流
（入力電圧 0V 時）</td><td>2.5mA</td><td>5mA</td></tr><tr><td colspan="2">OFF 時許容漏れ電流</td><td>－</td><td>0.5mA</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>X2</td><td>デジタル
入力２</td></tr>
<tr><td>X3</td><td>デジタル
入力３</td></tr>
<tr><td>FWD</td><td>正転運転
・停止
指令入力</td></tr>
<tr><td>REV</td><td>逆転運転
・停止
指令入力</td></tr>
</table>

表 2.9　制御回路端子の機能説明（続き）

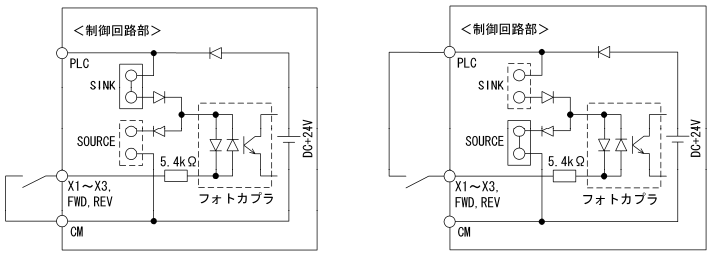
区分	端子記号	端子名称	機能説明
デジタル入力	PLC	プログラマブルコントローラ信号電源	プログラマブルコントローラの出力信号電源を接続します。 (定格電圧 DC+24V, 最大 50mA)
	CM	デジタルコモン	デジタル入力信号の共通端子(コモン端子)です。 端子 11, Y1E に対して絶縁されています。

ヒント

■ リレー接点で端子 X1～X3, FWD, REV の ON/OFF を行う場合

リレー接点を利用した回路構成例を図 2.9 に示します。図 2.9 の回路(a)はジャンパスイッチをシンク（SINK）側に，回路(b)はソース（SOURCE）側に取り付けた場合です。

注意：リレー接点を利用する際は接触不良を生じない(接触信頼性の高い)リレーを使用してください。(推奨製品： 富士電機製コントロールリレー　形式：HH54PW)

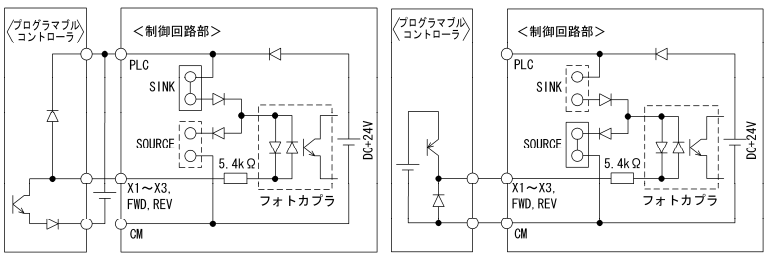


(a)　ジャンパスイッチがシンク側の場合　　(b)　ジャンパスイッチがソース側の場合

図 2.9　リレー接点を利用した回路構成例

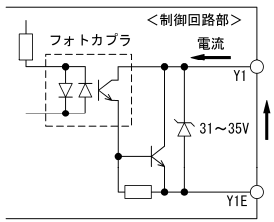
表 2.9　制御回路端子の機能説明（続き）

<table>
<tr><th>区分</th><th>端子記号</th><th>端子名称</th><th>機能説明</th></tr>
<tr><td rowspan="2">デジタル入力</td><td colspan="3">ヒント ■ プログラマブルコントローラで端子 X1～X3，FWD，REV の ON/OFF を行う場合
プログラマブルコントローラを利用した回路構成例を図 2.10 に示します。図 2.10 の回路(a)はジャンパスイッチをシンク（SINK）側に，回路(b)はソース（SOURCE）側に取り付けた場合です。

回路(a)では，外部電源を使用しプログラマブルコントローラのオープンコレクタトランジスタ出力を短絡／開放することで，端子 X1～X3，FWD，REV の ON/OFF を行うことができます。このタイプの回路を使用する場合は，以下に従ってください。
・ プログラマブルコントローラの電源から絶縁された外部電源の＋ノードを端子 PLC に接続してください。
・ インバータの端子 CM とプログラマブルコントローラのコモン端子は接続しないでください。
 

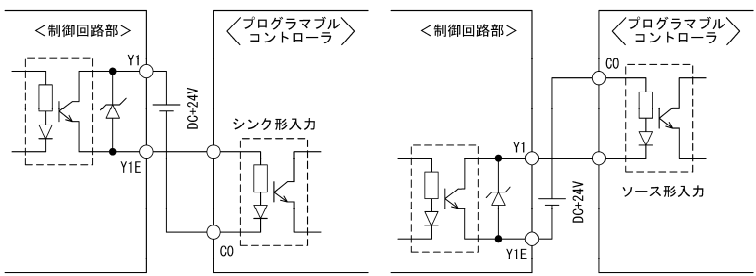
(a)　ジャンパスイッチがシンク側の場合　　(b)　ジャンパスイッチがソース側の場合
図 2.10　プログラマブルコントローラを利用した回路構成例
ジャンパスイッチの取付けについては，「2.3.7 各種スイッチの切換え」を参照してください。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">アナログ出力</td><td>FMA</td><td>アナログモニタ</td><td>アナログ直流電圧 DC0～+10V のモニタ信号を出力します。
信号の内容は，機能コード F31 のデータ設定により次の中から選択します。
・出力周波数(滑り補償前)　・出力周波数(滑り補償後)
・出力電流　・出力電圧
・消費電力　・PID フィードバック値
・直流中間回路電圧　・アナログ出力テスト（＋）
・PID 指令(SV)　・PID 出力(MV)
*接続可能インピーダンス: 最小 5kΩ</td></tr>
<tr><td>11</td><td>アナログコモン</td><td>アナログ入出力信号の共通端子(コモン端子)です。
端子 CM，Y1E に対して絶縁されています。</td></tr>
</table>

表 2.9　制御回路端子の機能説明（続き）

区分	端子記号	端子名称	機能説明
トランジスタ出力	Y1	トランジスタ出力	(1) 機能コード E20 で設定した各種信号(運転中信号，周波数到達信号，過負荷予報信号など)を出力できます。詳細は第 5 章「5.2 機能コードの概要」を参照してください。 (2) トランジスタ出力端子 Y1 と端子 Y1E 間の動作モードを「信号出力時 ON」または「信号出力時 OFF」に切り換えることができます。 〈トランジスタ出力回路仕様〉  項目 ／ 最大 動作電圧 ON レベル ／ 2V 動作電圧 OFF レベル ／ 27V ON 時最大負荷電流 ／ 50mA OFF 時漏れ電流 ／ 0.1mA プログラマブルコントローラとの接続回路構成例を図 2.11 に示します。 注意 ・外部電源の極性に注意してください。 ・制御リレーを接続する場合は，励磁コイルの両端にサージ吸収用ダイオードを接続してください。
	PLC	トランジスタ出力電源	トランジスタ出力に接続する負荷用の電源（DC+24V，最大 50mA）です。 端子 Y1E-CM 間を短絡する必要があります。 DC+24V 電源としても使用できます。
	Y1E	トランジスタ出力コモン	トランジスタ出力信号の共通端子(コモン端子)です。 端子 CM，11 に対して絶縁されています。

ヒント **■ プログラマブルコントローラを端子 Y1 に接続する場合**

プログラマブルコントローラにインバータのトランジスタ出力を接続する回路構成例を図 2.11 に示します。図 2.11 の回路(a)はプログラマブルコントローラの入力回路がシンク入力形，回路(b)はソース入力形の場合です。



(a) シンク入力形プログラマブルコントローラとの接続図　　(b) ソース入力形プログラマブルコントローラとの接続図

図 2.11　プログラマブルコントローラとの接続回路構成例

表 2.9　制御回路端子の機能説明（続き）

区分	端子記号	端子名称	機能説明
接点出力	30A, 30B, 30C	一括 アラーム 出力	(1) インバータがアラーム停止したとき，リレー接点(1C)で出力します。 接点容量: AC250V 0.3A cosφ = 0.3　DC+48V 0.5A (2) 端子 Y1 と同様の各種信号を選択し，出力することができます。 (3) 「端子 30A-30C 間が ON 信号出力時に短絡」または「端子 30B-30C 間が ON 信号出力時に短絡（無励磁）」が切り換えられます。
通信	RJ-45 コネクタ （RS-485）		(1) オプションのタッチパネルを接続するコネクタとして使用します。 (2) RS-485 通信により，パソコンローダなどを接続するコネクタです。 （終端抵抗については，2.3.7 項参照） +5V TXD RXD DE/RE GND B- A+ 終端抵抗 SW3 1 Vcc 2 GND 3 NC 4 DX- 5 DX+ 6 NC 7 GND 8 Vcc RJ-45コネクタ 8　1 RJ-45コネクタ 図 2.12　RJ-45 コネクタのピン配列 ・ RJ-45 コネクタの 1,2,7,8 ピンは，電源に割り付けています。本 RJ-45 コネクタを他の機器と接続する場合には，これらのピンを使用しないでください。 📖 RJ-45 コネクタの配置ついては，「図 2.13 各種スイッチと RJ-45 コネクタの位置」を参照してください。

注意
- 制御回路端子の配線は，主回路の配線とは可能な限り離して配線してください。ノイズによる誤動作の要因となります。
- インバータ内部の制御回路配線は，主回路活電部（例えば主回路端子台部）に直接接触しないように内部で束線固定などの処理を行ってください。
- FVR-E11S シリーズのタッチパネル RJ-45 コネクタとはピン配列が異なります。接続しないでください。電源短絡や信号線の衝突が発生し破損の可能性があります。

2.3.7 各種スイッチの切換え

⚠警告⚠

各種スイッチの切換は，電源を遮断後，５分以上経過し，LED モニタの消灯を確認の上，テスターなどを使用して主回路端子 P(+)-N(-)間の直流中間回路電圧が安全な電圧(DC+25V 以下)に下がっていることを確認してから行ってください。

感電のおそれあり

各種スイッチ（図 2.13 参照）を切り換えることにより，入出力端子の仕様変更ができます。各種スイッチを切り換えるためには，端子台カバーを取り外してください。

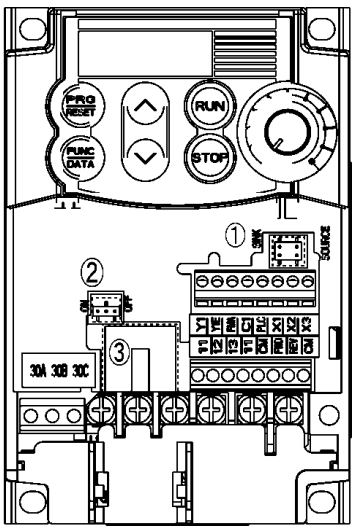
📖 端子カバーの取外し手順は，2.3.1 項を参照してください。

各種スイッチの機能説明を表 2.10 に示します。

表 2.10　各種スイッチの機能説明

スイッチ記号	機能説明
① SW1	＜デジタル入力端子のシンク／ソース切換スイッチ＞ ・ デジタル入力端子 X1～X3, FWD, REV をシンク側で使用する場合は, SINK 側（工場出荷状態） ・ ソース側で使用する場合は, SOURCE 側に切り換えてください。 ・ シンク/ソースを切り換えるには, ミニラジオペンチなどを使って, スイッチの取付け位置を変更してください。
② SW3	＜RS-485 通信用終端抵抗入り切りスイッチ＞ ・ 遠隔タッチパネル(オプション)を接続する場合は, OFF 側に切り換えてください。(工場出荷状態) ・ RS-485 通信として使用し, 本インバータが終端に接続される場合は, ON 側に切り換えてください。 ・ スイッチを切り換えるには, ミニラジオペンチなどを使って, スイッチの取付け位置を変更してください。

以下に各種スイッチと RJ-45 コネクタの位置を示します。



① SW1	SINK(工場出荷時)	SOURCE
② SW3	ON	OFF(工場出荷時)
③	RJ-45 コネクタ	

図 2.13　各種スイッチと RJ-45 コネクタの位置

2.3.8 高調波・ノイズ・漏れ電流に対する注意

(1) 高調波について

インバータの入力電流には高調波が含まれており，同一電源系統内の他のモータや進相コンデンサなどに影響を与えることがあります。高調波が問題となる場合は，インバータに直流リアクトル（オプション）を接続してください。また，進相コンデンサに直列にリアクトルを挿入することが必要になる場合があります。

(2) ノイズについて

インバータが発生するノイズが他機器に影響を及ぼす場合，または周辺の機器が発生するノイズによりインバータが誤動作する場合，それぞれ次の基本的な対策が必要です。

1) 電源線，接地線などを経由してインバータの発生するノイズが他機器に影響を与える場合
   - インバータの接地極と他機器の接地極を分離する。
   - インバータの電源線にノイズフィルタを接続する。
   - 他機器とインバータの電源系統を絶縁トランスで分離する。

2) 誘導または輻射により，インバータの発生するノイズが他機器に影響を与える場合
   - インバータの主回路配線を制御信号線および他機器の配線と分離する。
   - インバータの主回路配線を金属管に納め金属管をインバータの近辺で接地する。
   - インバータ自体を金属製の盤に収納し，盤全体を接地する。
   - インバータの電源線にノイズフィルタを接続する。

3) 周辺機器が発生するノイズに対する対策
   - インバータの制御信号線にはツイスト線またはツイストシールド線を使用する。シールドは制御回路のコモン端子に接続する。
   - 電磁接触器のコイルやソレノイドには並列にサージアブソーバを接続する。

(3) 漏れ電流について

インバータ内のトランジスタ（IGBT: Insulated Gate Bipolar Transistor）が ON/OFF するときに発生する高周波電流成分は，インバータの入出力配線やモータの浮遊容量を通して漏れ電流となります。次のような問題が発生した場合，不具合現象に合わせて適切な対策をしてください。

表 2.11　漏れ電流の対策方法

不具合現象	対策
入力側（１次側）の漏電遮断器（過電流保護機能付き）がトリップする。	1) キャリア周波数を低く設定する。 2) インバータとモータ間の配線長を短くする。 3) 漏電遮断器の感度電流を大きくする。 4) 漏電遮断器を高周波対策品（富士電機製 SG，EG シリーズ）に変更する。
外部のサーマルリレーが動作する	1) キャリア周波数を低く設定する。 2) サーマルリレーの整定電流を大きくする。 3) インバータの電子サーマルを使用する。

第3章 タッチパネルから操作する

3.1 タッチパネル各部の名称と機能

タッチパネルは，右図に示すように４桁のLEDモニタ，ボリュームおよび６つのキーで構成されています。

タッチパネルで，運転開始・停止，各種データの表示，機能コードデータの設定，I/Oチェック，メンテナンス情報やアラーム情報の表示などができます。

表 3.1　タッチパネル各部の名称と機能の概要

表示部およびキー	機能の概要
60.00	４桁７セグメント LED モニタです。各操作モード*に応じて，以下の内容を表示します。 ■ 運転モード時　：運転情報（出力周波数，出力電流，出力電圧など） ■ プログラムモード時　：メニュー，機能コード，機能コードデータなど ■ アラームモード時　：保護機能が動作した要因を示すアラームコード
	設定周波数，周波数補助設定１，２または PID プロセス指令を設定します。
RUN	モータの運転を開始します。
STOP	モータの運転を停止します。
∧/∨	LED モニタに表示された設定項目の選択，機能コードデータの変更などを行います。
PRG RESET	操作モード*を切り換えます。 ■ 運転モード時　：このキーを押すとプログラムモードへ切り換わります。 ■ プログラムモード時　：このキーを押すと運転モードへ切り換わります。 ■ アラームモード時　：アラーム要因を取り除いた後，このキーを押すとアラームは解除され運転モードに切り換わります。
FUNC DATA	次の操作を行います。 ■ 運転モード時　：運転状態のモニタ（出力周波数，出力電流，出力電圧など）を切り換えます。 ■ プログラムモード時　：機能コードの表示やデータの確定を行います。 ■ アラームモード時　：アラーム詳細情報の表示に切り換えます。

＊FRENIC-Mini の操作モードおよび遷移については，次節「3.2 操作モードの概要」を参照してください。

■ダブルキー操作

２つのキーを同時に押すこと（″＋″記号で表示）をダブルキー操作といいます。FRENIC-Mini では，以下のダブルキー操作があります。

例えば，表中の″STOPキー＋∧キー″は，STOPキーを押したまま∧キーを押すことを意味します。

表 3.2　ダブルキー操作

操作モード	ダブルキー操作	機能
運転モード	STOPキー＋∧キー	ジョギング運転の入り・切りを制御します。
プログラムモード	STOPキー＋∧キー	特定の機能コードデータを変更します。（第 5 章 機能コード F00，H03，H45，H97 を参照）
	STOPキー＋∨キー	
アラームモード	STOPキー＋PRG/RESETキー	アラームを解除せず，プログラムモードに移行します。

■機能コードデータの変更について

機能コードデータの変更が可能なのは，LED モニタ上のデータ値が点滅しているときです。

データ値が点灯しているときは，変更不可です。その場合は，運転を停止するかデータ保護を解除してください。

3.2　操作モードの概要

FRENIC-Mini の操作モードには，次の３つがあります。

■ 運転モード　：通常運転時に運転・停止指令を設定できます。リアルタイムで運転状態の監視（モニタ）もできます。

■ プログラムモード：機能コードデータの設定，インバータ状態やメンテナンスに関する各種情報などの確認ができます。

■ アラームモード　：アラーム発生時にアラームコード*を表示し，アラームに関する各種情報を確認できます。（＊保護機能が動作したアラーム要因を表すコードです。詳細は，第 8 章「8.6 保護機能」を参照してください。）

図 3.1 に，これらの操作モード間の状態遷移を示します。

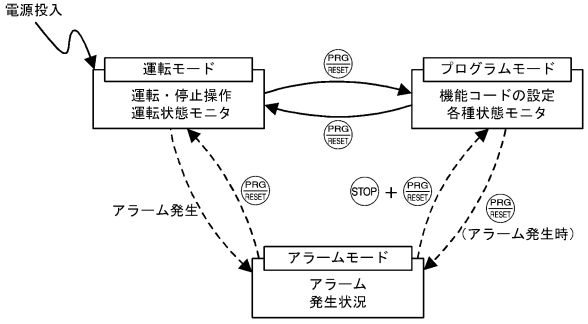
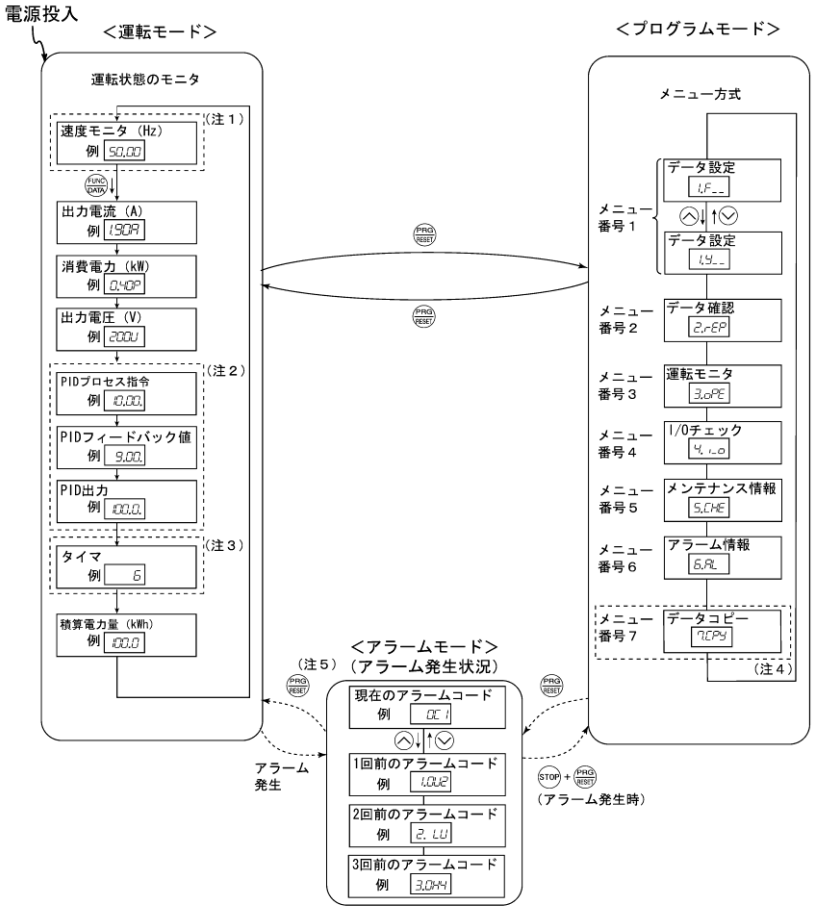


図 3.1　操作モード状態遷移

図 3.2 に運転モードの運転状態モニタ画面の遷移，プログラムモードのメニュー遷移およびアラームモードでのアラームコード選択遷移をそれぞれ示します。



(注１) 速度モニタは，機能コード E48 の設定によって，出力周波数(Hz)，設定周波数(Hz)，負荷回転速度(r/min)，ライン速度(m/min)または定寸送り時間(min)を選択できます。

(注２) PID 制御を行う場合のみ表示されます。

(注３) 機能コード C21 の設定によってタイマ運転を有効にした場合のみ表示されます。

(注４) 遠隔タッチパネル(オプション)装着時のみ表示されます。

(注５) PRG RESET キーによるアラーム解除は，現在のアラームコードが表示されているときのみ有効です。

図 3.2　各操作モードにおける基本画面の遷移

3.3 運転モード

運転モードは，電源投入後自動的に入るモードで，以下の操作ができます。

［１］ 運転状態のモニタ（出力周波数・出力電流など）
［２］ 設定周波数，PID プロセス指令の設定
［３］ 運転・停止操作

3.3.1 運転状態のモニタ

運転モードでは下表に示す９項目をモニタできます。電源投入直後は機能コード E43 で設定されたモニタ項目が表示されます。(FUNC/DATA)キーを押してモニタ項目を切り換えることができます。

表 3.3 モニタ項目

モニタ項目	モニタ例（注１）	表示値の説明	機能コード E43 のデータ
速度モニタ	機能コード E48 によって，下記の表示形態を選択できます。		0
出力周波数(Hz)（滑り補償前）	50.00	表示値 ＝ 出力周波数(Hz)	(E48=0)
出力周波数(Hz)（滑り補償後）	50.00	表示値 ＝ 出力周波数(Hz)	(E48=1)
設定周波数(Hz)	50.00	表示値 ＝ 設定周波数(Hz)	(E48=2)
負荷回転速度(r/min)	300.0	表示値 ＝ 出力周波数(Hz)×E50	(E48=4)
ライン速度(m/min)	300.0	表示値 ＝ 出力周波数(Hz)×E50	(E48=5)
定寸送り時間(min)	50	表示値 ＝ $\frac{E50}{出力周波数 \times E39}$	(E48=6)
出力電流(A)	1.90A	インバータ出力電流実効値	3
消費電力(kW)	0.40P	インバータ入力電力値	9
出力電圧(V)（注２）	200U	インバータ出力電圧実効値	4
PID 指令（注３)(注４）	10.00.	PID 指令または PID フィードバック量を，制御対象の物理量に換算して表示 機能コード E40，E41 を参照	10
PID フィードバック値（注３)(注５）	9.00.		12
PID 出力（注３)(注４）	100.0.	PID 出力を，最高出力周波数(F03)を 100%とする百分率で表示	14
タイマ(秒)（タイマ運転)（注３）	50	タイマ運転有効時の残り時間	13
積算電力量	100.0	表示値 ＝ $\frac{積算電力量(kWh)}{100}$	25

（注１）表示値が 10000 以上の場合，LED モニタは表示桁数４桁を超えるので，[ ]と表示されます。

（注２）出力電圧の表示の場合，単位記号 V（ボルト）の代用として LED モニタの７セグメントの最下位桁に U を表示します。

（注３）PID 制御を行う場合（J01=1～2）のみ表示します。
また，タイマ（タイマ運転用）は，タイマ運転を有効にした場合（C21=1）のみ表示します。
PID 制御，タイマ運転が不動作のときは「----」が表示されます。

（注４）PID 指令・PID 出力の表示の場合，LED モニタの７セグメントの最下位桁のドットが点滅します。

（注５）PID フィードバック量の表示の場合，LED モニタの７セグメントの最下位桁のドットが点灯します。

3.3.2 設定周波数，PID プロセス指令の設定

設定周波数または PID プロセス指令を，本体ボリュームおよび⋀／⋁キーによって設定できます。設定周波数は機能コード E48 の設定によって，周波数・負荷回転速度・ライン速度・定寸送り時間として設定することもできます。

■ 設定周波数の設定

設定周波数を本体ボリュームで設定する（工場出荷状態）

機能コード F01 のデータを「4：本体ボリューム」（工場出荷状態）に設定すると，本体ボリュームによって設定周波数を設定することができます。

設定周波数を⋀／⋁キーにより設定する

(1) 機能コード F01 のデータを「0:タッチパネルキー操作」に設定します。プログラムモードまたはアラームモードにあるときは⋀／⋁キーによる周波数設定はできません。⋀／⋁キーによる周波数設定を可能にするには，運転モードに移行させてください。

(2) ⋀／⋁キーを押すと設定周波数が表示され，設定周波数の最下位桁が点滅します。

(3) 再度⋀／⋁キーを押すことで周波数設定を変更できます。設定された周波数設定はインバータ内部に保存されます。インバータの電源を遮断した場合でも，この設定周波数は保存されていますので，次回，電源投入時はこの保存された周波数が運転周波数となります。

ヒント

- 機能コード F01 のデータを「0:タッチパネルキー操作（⋀／⋁キー）」に設定している状態で，周波数設定として周波数設定１以外の周波数設定手段（周波数設定２，通信，多段周波数）を選択した場合は，タッチパネルを運転モードにしても⋀／⋁キーによって設定周波数を変更することはできません。この場合，⋀／⋁キーを押すと，現在選択されている設定周波数を表示します。
- 周波数設定などを⋀／⋁キーで設定する場合，表示の最下位桁が点滅し，最下位桁からデータが変化し，変化する桁が次第に上位の桁に移動していきます。
- 設定周波数などを設定するために⋀／⋁キーを１回押し，最下位桁が点滅してから PRG/RESET キーを１秒以上押し続けると，点滅する桁が移動しますので，簡単に大きな数値へデータ変更することができます。（カーソル移動）
- 機能コード C30 のデータを「0:タッチパネルキー操作（⋀／⋁キー）」に設定し，周波数設定２を選択すると，同様に⋀／⋁キーにより設定周波数を設定することが可能になります。

■ PID プロセス指令の設定

PID 制御を有効にするには機能コード J01 のデータを１または２に設定する必要があります。

📖 PID 制御の詳細は，「FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル（24A7-J-0023）」を参照してください。

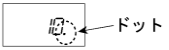
PID プロセス指令を本体ボリュームで設定する

(1) 機能コード E60 のデータを「3：PID プロセス指令１」に設定します。
(2) 機能コード J02 のデータを「1：PID プロセス指令１」に設定します。

PID プロセス指令を⌃／⌄キーにより設定する

(1) 機能コード J02 を「0：タッチパネルキー操作」に設定します。
(2) タッチパネルの運転モードで LED モニタを速度モニタ（E43=0）以外に設定します。プログラムモードまたはアラームモードにあるときは⌃／⌄キーによる PID プロセス指令の設定はできません。⌃／⌄キーによる PID プロセス指令の設定を可能にするには，運転モードに移行させてください。
(3) ⌃／⌄キーを押すと PID プロセス指令が表示され，LED モニタに表示された PID プロセス指令の最下位桁がドットとともに点滅します。
(4) 再度⌃／⌄キーを押すことで PID プロセス指令を変更できます。設定された PID プロセス指令は内部で保存され，他の PID プロセス指令設定手段に切り換えた後に，タッチパネルによる PID プロセス指令に戻しても保存されています。また，電源遮断時にも自動的にインバータ内部のメモリに保存され，次の電源投入時の運転開始 PID プロセス指令の初期値となります。

ヒント
・PID のプロセス指令として多段周波数でのプロセス指令が選択（『SS4』=ON）されていても，タッチパネルによるプロセス指令の設定が可能です。
・機能コード J02 のデータを 0 以外に設定した場合は，⌃／⌄キーを押すと，現在選択されている PID プロセス指令が表示されますが設定変更はできません。
・PID プロセス指令を表示している場合は，周波数設定と区別するために，表示の最下位桁のドットが点滅します。また,PID フィードバック値を表示している場合は，表示の最下位桁のドットが点灯します。



3.3.3 運転・停止操作

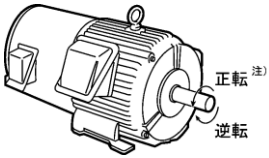
工場出荷状態では，RUNキーを押して正転運転を開始，STOPキーを押して減速停止します。RUNキー操作は運転モードでのみ有効です。

RUNキーにより逆転運転を行ったり，端子台の入力により回転方向を決定し，RUNキーにより運転したい場合には，機能コードF02を変更する必要があります。

■ 機能コードF02「運転・操作」と「RUNキー」の動作関係

表3.4　機能コードF02で設定するモータ回転方向

機能コードF02 データ	モータ 回転方向
2	正転
3	逆転



注）IEC規格に対応したモータの場合，モータの回転方向は上図と反対になります。

なお，機能コードF02を0または1に設定して使用する場合は，第5章を参照してください。

3.4 プログラムモード

プログラムモードは，機能コードの設定・確認やメンテナンス関係の情報，入出力（I/O）端子情報のモニタなどの機能があります。簡単に機能を選択できるようにメニュー方式を採用しています。メニューの種類を表 3.5 に示します。表示されるコードの左端の桁(数字)はメニュー番号を示し，残り３桁でメニュー内容を表します。

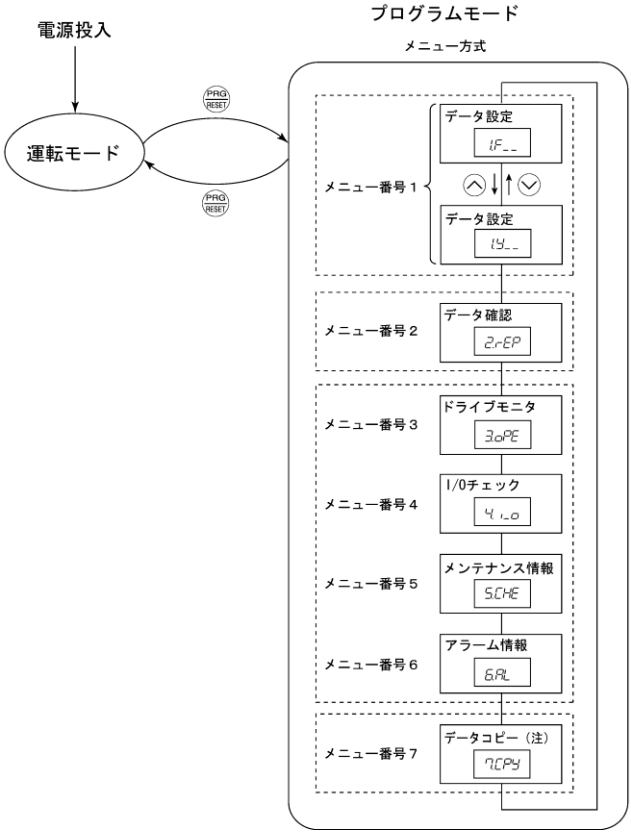
２回目以降，プログラムモードに入った時は，前回プログラムモード終了時のメニューが表示されます。

表 3.5　プログラムモードのメニュー

メニュー番号	メニュー	LED モニタの表示	主な機能		参照
1	データ設定	1.F--	F コード（基本機能）	機能コードを選択すると，そのデータを表示／変更できます。	3.4.1 項
		1.E--	E コード（端子機能）		
		1.C--	C コード（制御機能）		
		1.P--	P コード（モータ１パラメータ）		
		1.H--	H コード（ハイレベル機能）		
		1.A--	A コード（モータ２パラメータ）		
		1.J--	J コード（アプリケーション機能）		
		1.y--	y コード（リンク機能）		
2	データ確認	2.-EP	工場出荷設定から変更された機能コードのみを表示します。その機能コードデータを参照／変更できます。		3.4.2 項
3	ドライブモニタ	3.oPE	メンテナンスや試運転を行う際に必要な運転情報を表示します。		3.4.3 項
4	I/O チェック	4.i-o	外部とのインタフェース情報を表示します。		3.4.4 項
5	メンテナンス情報	5.CHE	累積運転時間など，メンテナンス時に利用する情報を表示します。		3.4.5 項
6	アラーム情報	6.AL	過去４回分のアラームコードを表示し，各アラーム発生当時の運転情報も参照できます。		3.4.6 項
7	データコピー注）	7.CPY	機能コードデータの読込み，書込みおよびベリファイを行います。		—

注）この機能を使うには，遠隔タッチパネル（オプション）が必要です。

図 3.3 に「プログラムモード」のメニュー遷移を示します。



（注）遠隔タッチパネル（オプション）装着時のみ表示されます。

図 3.3　「プログラムモード」のメニュー遷移

■ 表示メニューの限定

簡単操作のため，表示するメニューを限定する機能（機能コード E52）があります。工場出荷設定では，メニュー番号１「データ設定」のみが表示され，他のメニューに切り換えて選択することはできません。

表 3.6　タッチパネルの表示モード選択

機能コード E52 データ	選択可能なメニュー
0：機能コードデータ設定モード	メニュー番号１「データ設定」
1：機能コードデータ確認モード	メニュー番号２「データ確認」
2：フルメニューモード	メニュー番号１～６

（注）遠隔タッチパネル(オプション)装着時はメニュー番号７まで表示されます。

ヒント 「フルメニューモード」を選択すると，(∧)／(∨)キーで順次メニューを切り換え，(FUNC/DATA)キーでメニューを選択することができます。一巡すると最初のメニューに戻ります。

3.4.1 機能コードを設定する 「データ設定」

プログラムモードのメニュー番号１「データ設定」で，機能コードを設定することができます。インバータの機能を使用目的に合わせて設定してください。

メニュー番号１「データ設定」で機能コードを設定するには，機能コード E52 のデータを"0"（機能コードデータ設定モード）または"2"（フルメニューモード）に設定する必要があります。

FRENIC-Mini で使うことのできる機能コードを下表に示します。機能コードは，タッチパネルの LED モニタに次のように表示されます。

F 00

グループ内コード識別番号

機能コードグループ

表 3.7 FRENIC-Mini 機能コード一覧

機能コードグループ	機能コード	機能	説明
F コード (Fundamental functions)	F00～F51	基本機能	基本的なモータの運転で使用される機能
E コード (Extension terminal functions)	E01～E99	端子機能	制御回路端子の働きを選択する機能 モニタの表示に関する機能
C コード (Control functions of frequency)	C01～C99	制御機能	周波数設定に関する応用機能
P コード (Motor parameters)	P02～P99	モータ１パラメータ	モータの容量などの特性パラメータを設定する機能
H コード (High performance functions)	H03～H98	ハイレベル機能	付加価値の高い機能や複雑な制御などに関する機能
A コード (Alternative motor function)	A01～A52	モータ２パラメータ	第２モータの容量などの特性パラメータを設定する機能
J コード (Application functions)	J01～J72	アプリケーション機能	PID 制御，ブレーキ信号に関する機能
y コード (Link functions)	y01～y99	リンク機能	通信に関する機能

機能コードの詳細については，「第５章 機能コード」を参照してください。

図 3.4 に「データ設定」のメニュー遷移を示します。

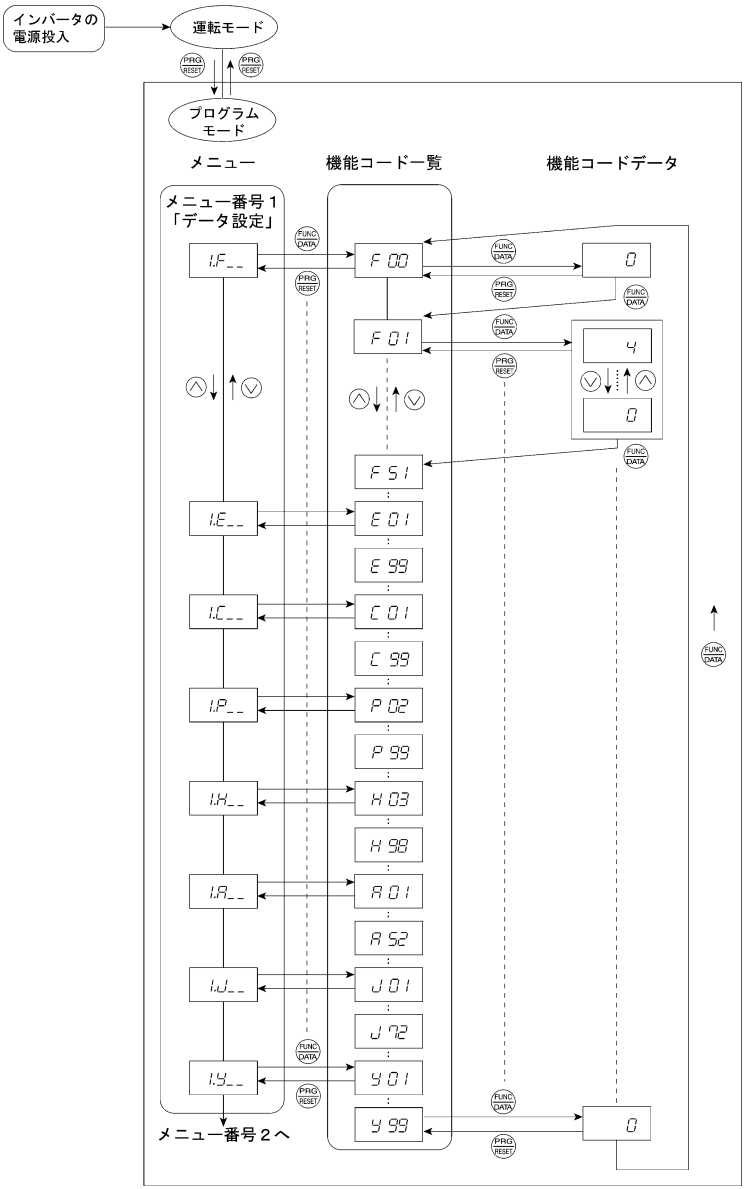


図 3.4　「データ設定」のメニュー遷移

基本キー操作

図 3.5 の機能コードデータの変更手順に従って，基本キー操作を説明します。

この例では，機能コード F01 のデータを工場出荷設定である「本体ボリューム操作（F01=4)」から「(∧)/(∨)キー操作（F01=0)」に変更します。

(1) 電源投入で自動的に運転モードに入ります。運転モードの状態で(PRG/RESET)キーを押すとプログラムモードに入り，機能選択メニューが表示されます。

(2) この状態で(∧)/(∨)キーを押して，機能コードグループを選択します。（この例では，1.F__ を選択）

(3) (FUNC/DATA)キーを押して，目的の機能コードグループの機能コードを表示します。（機能コード F00 が表示されます。）
機能コード一覧を表示している状態でも，(∧)/(∨)キーで別の機能コードグループへ移行できます。

(4) (∧)/(∨)キーで目的の機能コードを選択し，(FUNC/DATA)キーを押します。（この例では，機能コード F01 を選択）
該当する機能コードのデータが表示されます。（F01 のデータ 4 が表示されます。）

(5) 機能コードのデータを(∧)/(∨)キーで変更します。（この例では，(∨)キーを４回押し，機能コードデータ 4 を 0 にします。）

(6) (FUNC/DATA)キーを押して機能コードのデータを決定します。
SAVE が表示され，データはインバータ内部のメモリに保存されます。表示は機能コード一覧に戻り，次の機能コードに移ります。（この例では，F02 になります。）
ここで，(FUNC/DATA)キーを押す前に(PRG/RESET)キーを押すとデータ変更をキャンセルし，元の機能コードを表示します。

(7) 機能コード一覧からメニューに戻るには，(PRG/RESET)キーを押します。

ヒント <カーソル移動>
機能コードデータ変更時にも(PRG/RESET)キーを１秒以上押し続けると，点滅している桁が移動し，その桁でデータ変更ができます。

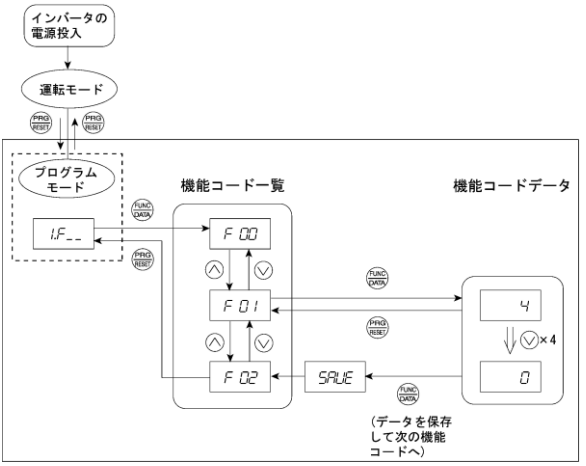
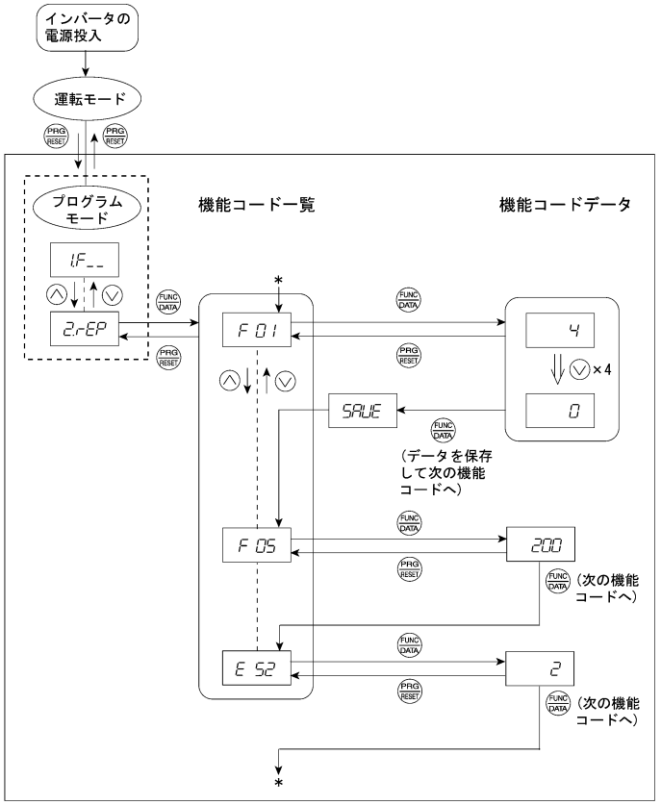


図 3.5　機能コードデータの変更手順

3.4.2 変更した機能コードを確認する　「データ確認」

変更した機能コードは，プログラムモードのメニュー番号２「データ確認」で確認できます。LED モニタには，工場出荷設定から変更されたデータの機能コードのみが表示されます。表示された機能コードのデータを参照し，変更することもできます。図 3.6 に「データ確認」のメニュー遷移を示します。



＊ E 52のデータが表示されている状態で(FUNC DATA)キーを押すと，F 01に戻ります。

図 3.6　「データ確認」のメニュー遷移（F01，F05，E52 のみを変更した場合）

基本キー操作

基本キー操作は「データ設定」と同様です。

ヒント　メニュー番号２「データ確認」で機能コードデータをモニタするには，機能コード E52 のデータを"1"（機能コードデータ確認モード）または"2"（フルメニューモード）に設定しておく必要があります。
詳細は，■ 表示メニューの限定（3-9 ページ）を参照してください。

3.4.3 運転状態をモニタする　「ドライブモニタ」

メニュー番号３「ドライブモニタ」は，メンテナンスや試運転などで運転状態を確認する時に利用します。表 3.8 に「ドライブモニタ」の表示項目を示します。図 3.7 に「ドライブモニタ」のメニュー遷移を示します。

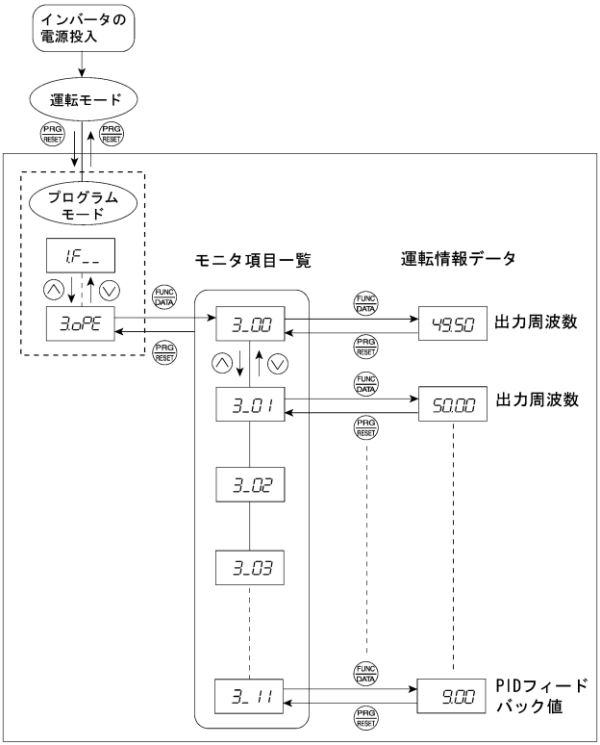


図 3.7　「ドライブモニタ」のメニュー遷移

<u>基本キー操作</u>

ドライブモニタで運転状態を確認する前に，機能コード E52 のデータを"2"（フルメニューモード）に設定してください。

(1) 電源投入で自動的に運転モードに入ります。運転モードの状態で(PRG/RESET)キーを押すとプログラムモードに入り，機能選択メニューが表示されます。

(2) この状態で(∧)／(∨)キーを押して，「ドライブモニタ」（3oPE ）を選択します。

(3) (FUNC/DATA)キーを押して，モニタ項目一覧のコード（例 3_00 ）を表示します。

(4) (∧)／(∨)キーで目的のモニタ項目を選択し，(FUNC/DATA)キーを押します。
　該当モニタ項目の運転情報データが表示されます。

(5) モニタ項目一覧，メニューに戻るには，(PRG/RESET)キーを押します。

表 3.8　「ドライブモニタ」の表示項目

LED モニタの表示	項目	単位	説明
3_00	出力周波数	Hz	滑り補償前の出力周波数
3_01	出力周波数	Hz	滑り補償後の出力周波数
3_02	出力電流	A	出力電流
3_03	出力電圧	V	出力電圧
3_05	設定周波数	Hz	設定周波数
3_06	運転方向	なし	出力している運転方向を表示します。 F: 正転，r: 逆転，----: 停止
3_07	運転状態	なし	運転状態を HEX(16 進数)で表示します。詳細は，次項の運転状態の表示方法を参照してください。
3_09	負荷回転速度（ライン速度）	r/min (m/min)	負荷回転速度の単位は r/min，ライン速度の単位は m/min です。 表示値＝(滑り補償前の出力周波数 Hz)×(機能コード E50) 10,000（r/min または m/min）以上は，[ ]が表示されます。[ ]が表示された場合は，データがオーバーフローしていますので，機能コード E50 を見直して，たとえば 負荷速度＝表示データ×10(r/min) としてみてください。
3_10	PID プロセス指令	なし	機能コード E40，E41 のデータ（PID 表示係数 A および PID 表示係数 B）を用いて表示します。 表示値＝(PID プロセス指令)×(表示係数 A−B)＋B PID 制御を不動作にしている場合，「---- 」と表示されます。
3_11	PID フィードバック値	なし	機能コード E40，E41 のデータ（PID 表示係数 A および PID 表示係数 B）を用いて表示します。 表示値＝(PID フィードバック値)×(表示係数 A−B)＋B PID 制御を不動作にしている場合，「---- 」と表示されます。

■ 運転状態の表示方法

運転状態を 16 進数で表示するために，表 3.9 のように運転状態を 0～15 ビットに割り付けています。表 3.10 は，運転状態を割り付けたビットと LED モニタ表示の関係を示します。

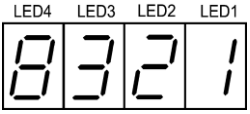
表 3.11 は，４桁の２進数をモニタの 16 進数に変換する表を示します。

表 3.9　運転状態のビット割付け

ビット	記号	内容	ビット	記号	内容
15	BUSY	機能コードデータ書込み中で 1	7	VL	電圧制限中で 1
14	WR	0 固定	6	TL	0 固定
13		0 固定	5	NUV	直流中間回路電圧＞不足電圧レベルで 1
12	RL	通信有効（通信から運転指令・設定周波数が指令される状態）で 1	4	BRK	0 固定
11	ALM	アラーム発生で 1	3	INT	インバータの出力遮断で 1
10	DEC	減速中で 1	2	EXT	直流制動中で 1
9	ACC	加速中で 1	1	REV	逆転中で 1
8	IL	電流制限中で 1	0	FWD	正転中で 1

表 3.10　運転状態の表示

LED 番号		LED4				LED3				LED2				LED1			
ビット		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
記号		BUSY	WR		RL	ALM	DEC	ACC	IL	VL	TL	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD
表示例	２進数	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
	16 進数（表 3.11 を参照）	8				3				2				1			
	16 進数 LED モニタ	LED4	LED3	LED2	LED1												



16 進数変換表

２進数４ビット単位で 16 進数に変換されます。その変換表を以下に示します。

表 3.11　２進数と 16 進数の変換

２進数				16 進数	２進数				16 進数
8 の位	4 の位	2 の位	1 の位		8 の位	4 の位	2 の位	1 の位	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	1	1	1	0	0	1	9
0	0	1	0	2	1	0	1	0	A
0	0	1	1	3	1	0	1	1	b
0	1	0	0	4	1	1	0	0	C
0	1	0	1	5	1	1	0	1	d
0	1	1	0	6	1	1	1	0	E
0	1	1	1	7	1	1	1	1	F

3.4.4 入出力信号状態をチェックする 「I/O チェック」

メニュー番号４「I/O チェック」を利用すると，計測器を使用することなく，外部信号の入出力信号状態を LED モニタに表示できます。表示可能な外部信号はデジタル入出力信号とアナログ入出力信号です。表 3.12 に「I/O チェック」項目を示します。図 3.8 に「I/O チェック」のメニュー遷移を示します。

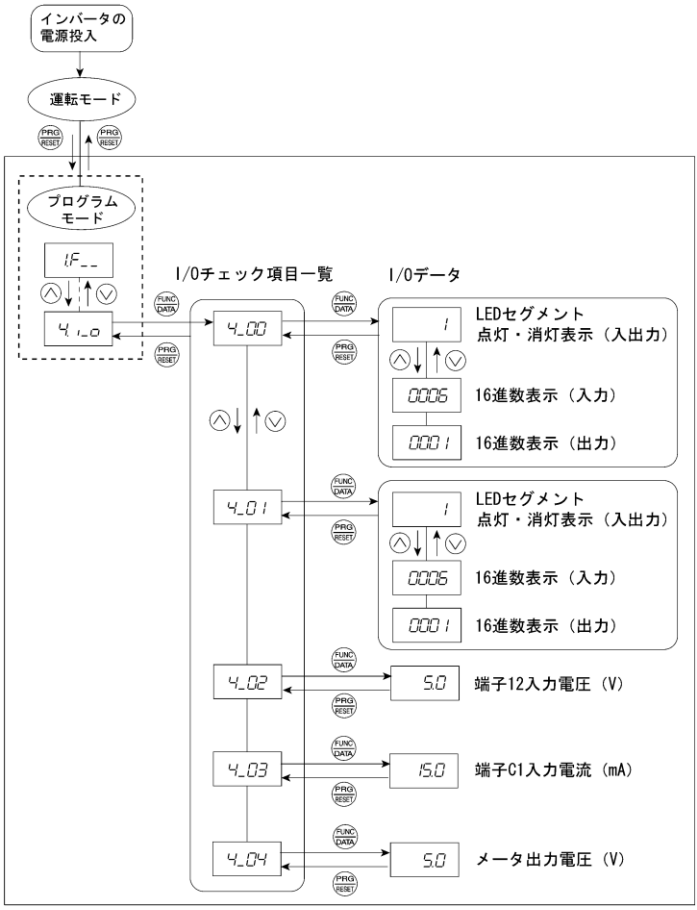


図 3.8 「I/O チェック」のメニュー遷移

基本キー操作

入出力信号状態をチェックする前に，機能コード E52 のデータを"2"（フルメニューモード）に設定してください。

(1) 電源投入で自動的に運転モードに入ります。運転モードの状態で(PRG/RESET)キーを押すとプログラムモードに入り，機能選択メニューが表示されます。

(2) この状態で(∧)/(∨)キーを押して，「I/O チェック」（4.1_0）を選択します。

(3) (FUNC/DATA)キーを押して，I/O チェック項目一覧のコード（例 4_00 ）を表示します。

(4) (∧)/(∨)キーで目的の I/O チェック項目を選択し，(FUNC/DATA)キーを押します。
該当 I/O チェック項目のデータが表示されます。制御回路端子の入出力および通信制御時の制御回路端子の入力の場合は，(∧)/(∨)キーで表示方法の異なる２通りの表示が選択できます。

(5) I/O チェック項目一覧，メニューに戻るには，(PRG/RESET)キーを押します。

表 3.12 「I/O チェック」項目

LED モニタの表示	項目	説明
4_00	制御回路端子 （入出力）	デジタル入出力端子の ON/OFF 状態を表示します。表示内容については，次ページ制御回路端子の入出力表示を参照してください。
4_01	通信時制御信号 （入出力）	RS-485 通信経由で指令されたデジタル入出力端子の ON/OFF 状態を表示します。表示内容については，次ページ以降の制御回路端子の入出力表示および通信時制御信号の入出力表示を参照してください。
4_02	端子 12 入力電圧	端子 12 の入力電圧を（V）単位で表示します。
4_03	端子 C1 入力電流	端子 C1 の入力電流を（mA）単位で表示します。
4_04	メータ出力電圧	端子 FMA の出力電圧を（V）単位で表示します。

制御回路端子の入出力表示

制御回路端子の入出力信号状態は，端子台の入出力状況を「LED 各セグメントの点灯／消灯による表示」と「16 進数表示」の２通りで表示します。

LED 各セグメントの点灯／消灯による表示

表 3.13 と下図に示すように，LED1 のセグメント a～e は，デジタル入力端子（FWD，REV，X1，X2，X3）が端子 CM または端子 PLC(注)と短絡している時点灯し，開放時に消灯します。LED3 のセグメント a は，出力端子 Y1-Y1E 間が閉じた時に点灯し，開いた時に消灯します。LED4 のセグメント a は端子 30ABC 表示用です。端子 30C が端子 30A と短絡した時に LED4 のセグメント a が点灯し，開放した時に消灯します。

(注) 端子 CM はジャンパスイッチがシンク側の場合，端子 PLC はジャンパスイッチがソース側の場合です。

ヒント
・全ての信号が開放時には，LED1～LED4 すべてのセグメント g が点灯（「----」）します。
・詳細は「第 5 章 機能コード」を参照してください。

表 3.13　外部信号情報のセグメント表示

セグメント	LED4	LED3	LED2	LED1
a	30ABC	Y1-Y1E	—	FWD-CM または FWD-PLC (注)
b	—	—	—	REV-CM または REV-PLC (注)
c	—	—	—	X1-CM または X1-PLC (注)
d	—	—	—	X2-CM または X2-PLC (注)
e	—	—	—	X3-CM または X3-PLC (注)
f	—	—	(XF)*	—
g	—	—	(XR)*	—
d p	—	—	(RST)*	—

—: 対応制御端子なし

＊ (XF)，(XR)，(RST)は通信用です。次ページの通信時制御信号の入出力表示を参照してください。

(注) 端子 CM はジャンパスイッチがシンク側の場合，端子 PLC はジャンパスイッチがソース側の場合です。

16 進数表示

各入出力端子を 16 桁の２進数 0 ビットから 15 ビットに割り付けています。割り付けられていないビットは"0"と見なされます。割り付けられたデータは LED モニタに４桁の 16 進数（0 ～ F）で表示されます。

FRENIC-Mini では，デジタル入力端子 FWD と REV はビット 0 とビット 1 に，X1～X3 はビット 2～4 に割り付けられます。各ビットには入力端子が端子 CM または端子 PLC (注) と短絡した時に"1"，開放した時に"0"がセットされます。例えば，FWD と X1 が ON，他はすべて OFF のときは，LED4～LED1 の表示は 0005 となります。

(注) 端子 CM はジャンパスイッチがシンク側の場合，端子 PLC はジャンパスイッチがソース側の場合です。

デジタル出力端子 Y1 はビット 0 に割り付けられ，Y1-Y1E 間を短絡した時に"1"，開放した時に"0"がセットされます。接点出力端子 30ABC の状態はビット 8 に割り付けられます。出力端子 30A-30C 間が閉じた時に"1"，30B-30C 間が閉じた時に"0"がセットされます。例えば，Y1 が ON で 30A-30C 間が短絡のときは，LED4～LED1 の表示は 0101 となります。

0～15 ビットに割り付けた端子および７セグメント LED による 16 進数表示例を以下に示します。

表 3.14　7 セグメント LED による 16 進数表示

LED 番号		LED4				LED3				LED2				LED1			
ビット		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
入力端子		(RST)*	(XR)*	(XF)*	–	–	–	–	–	–	–	–	X3	X2	X1	REV	FWD
出力端子		–	–	–	–	–	–	–	30AC	–	–	–	–	–	–	–	Y1
表示例	２進数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	16 進数（表 3.11 を参照）	0				0				0				5			
	16 進数 LED モニタ	LED4 LED3 LED2 LED1 0005															

—: 対応制御端子なし

＊(XF)，(XR)，(RST)は通信用です。下記の通信時制御信号の入出力表示を参照してください。

通信時制御信号の入出力表示

通信時制御信号の入出力表示は，RS-485 通信から指令される入力を「LED 各セグメントの点灯／消灯による表示」と「16 進数表示」の２通りで表示します。内容的には制御回路端子の入出力表示と同様ですが，入力として(XF)，(XR)，(RST)が追加になります。ただし，通信時制御信号の入出力表示は，正論理（論理反転はしない信号）で表示されます。

📖 RS-485 通信から指令される入力については，「RS-485 通信ユーザーズマニュアル（MHT271)」を参照してください。

3.4.5 メンテナンス情報を見る　「メンテナンス情報」

プログラムモードのメニュー番号５「メンテナンス情報」は，インバータのメンテナンス時に必要な情報を表示します。図 3.9 に「メンテナンス情報」のメニュー遷移を，表 3.15 に「メンテナンス情報」の表示項目を示します。

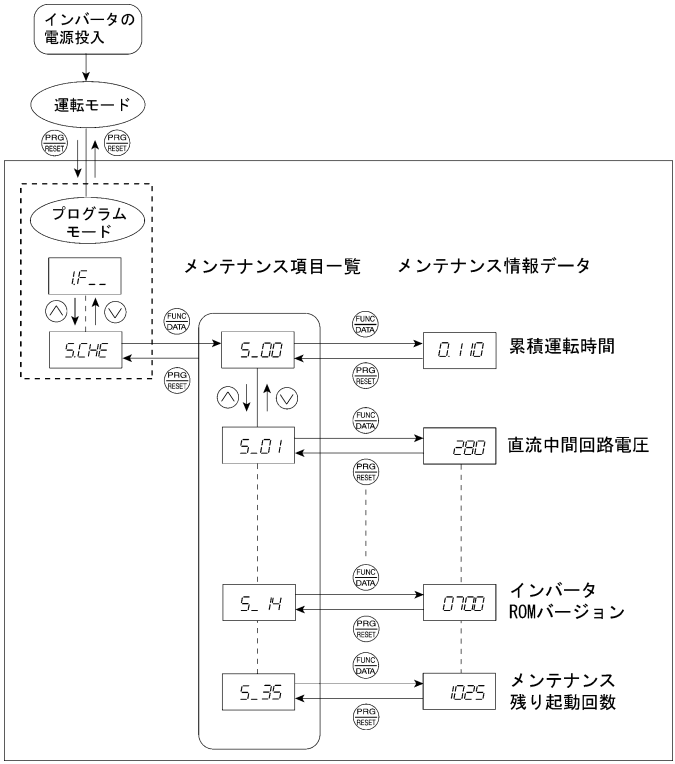


図 3.9　「メンテナンス情報」のメニュー遷移

基本キー操作

メンテナンス情報を見る前に，機能コード E52 のデータを"2"（フルメニューモード）に設定してください。

(1) 電源投入で自動的に運転モードに入ります。運転モードの状態で(PRG RESET)キーを押すとプログラムモードに入り，機能選択メニューが表示されます。

(2) この状態で(∧)／(∨)キーを押して，「メンテナンス情報」（S.CHE ）を選択します。

(3) (FUNC DATA)キーを押して，メンテナンス項目一覧のコード（例 S_00 ）を表示します。

(4) (∧)／(∨)キーで目的のメンテナンス項目を選択し，(FUNC DATA)キーを押します。
該当メンテナンス項目のデータが表示されます。

(5) メンテナンス項目一覧，メニューに戻るには，(PRG RESET)キーを押します。

表 3.15 「メンテナンス情報」の表示項目

LED モニタの表示	項目	表示内容
S_00	累積運転時間	インバータの累積主電源投入時間を表示します。 表示単位: 1,000 時間。 10,000 時間未満（表示 0.001～9.999）では，１時間（0.001）単位のデータが確認できます。10,000 時間以上(表示 10.00～65.53)では，10 時間単位（0.01）の表示となります。65,535 時間を超えると 0 に戻り，再度積算します。
S_01	直流中間回路電圧	インバータ主回路の直流中間回路の電圧を表示します。 表示単位: V（ボルト）
S_03	冷却フィン最高温度	１時間毎のフィン温度の最大値を表示します。 表示単位: ℃
S_04	最大実効電流値	１時間毎の実効電流最大値を表示します。 表示単位: A（アンペア）
S_05	主回路コンデンサ容量	主回路コンデンサの工場出荷時の容量を 100%として表示します。詳細は「第 7 章 保守点検」を参照してください。 表示: %
S_06	プリント基板の電解コンデンサ累積運転時間	プリント基板上の電解コンデンサに電圧が印加されている時間の累積を表示します。 表示単位: 1,000 時間（表示範囲:0.01～99.99） 99,990 時間未満(表示 0.01～99.99)では，10 時間（0.01）単位のデータが確認できます。 99,990 時間以上は積算を停止し,表示は 99.99 のままとなります。
S_07	冷却ファン累積運転時間	冷却ファンが動作した時間の累積を表示します。 冷却ファン ON-OFF 制御（機能コード H06）が有効で，冷却ファンが停止している時はカウントされません。 表示単位: 1,000 時間（表示範囲:0.01～99.99） 99,990 時間未満(表示 0.01～99.99)では，10 時間（0.01）単位のデータが確認できます。 99,990 時間以上は積算を停止し,表示は 99.99 のままとなります。
S_08	起動回数	モータの運転回数（インバータの運転指令を ON にした回数）を積算し，表示します。 1.000 を 1,000 回とします。0.001～9.999 が表示されているときは 1 回毎に 0.001 が加算され，10.00～65.53 では 10 回毎に 0.01 が加算されます。65,535 回を超えると 0 に戻り，再度積算します。
S_09	積算電力量	積算電力量を表示します。 表示単位：100kWh（表示範囲：0.001～9999） 積算電力量の大きさにより，小数点が移動し，確認できる電力量(表示分解能)が変化します。(表示分解能 0.001→0.01→0.1→1) 機能コード E51 を"0.000"とすることで，積算電力量と積算電力データをリセットすることができます。 1,000,000kWh を超えると 0 に戻ります。

表 3.15 「メンテナンス情報」の表示項目（続き）

LED モニタの表示	項目	表示内容
S_10	積算電力データ	積算電力データは，積算電力量（kWh）×機能コード E51 を表示します。 機能コード E51 の設定範囲は 0.000～9999 です。 表示単位：なし （表示範囲：0.001～9999。9999 以上は積算できません。9999 に固定） 積算電力データの大きさにより，小数点が移動し，表示分解能が変化します。機能コード E51 を"0.000"とすることで積算電力データをリセットすることができます。
S_11	RS-485 エラー回数	電源投入後，RS-485 通信で発生したエラーの回数を累積し表示します。 9,999 回を越えた場合，0 に戻ります。
S_12	RS-485 エラー内容	RS-485 通信で発生した最新のエラーを 10 進数のコードで表示します。 エラー内容については，「RS-485 通信ユーザーズマニュアル（MHT271）」を参照してください。
S_14	インバータ ROM バージョン	インバータの ROM バージョンを４桁で表示します。
S_16	タッチパネル ROM バージョン	タッチパネルの ROM バージョンを４桁で表示します。（遠隔タッチパネル(オプション)接続時のみ対応）
S_23	モータ運転累積時間	モータ稼動時間の累積時間を表示します。 表示方法は S_00 の累積運転時間と同じです。
S_31	メンテナンス 残り時間 1	次回メンテナンスを行うまでの時間を示します。メンテナンス設定時間（H78）からモータ累積運転時間を引いた値を示します。（第１モータのみの機能です。） 表示： 0 9999 x10 LED 点灯 （メンテナンス残り時間＝表示×10 時間） 本項目は ROM バージョン 0500 以降で表示されます。
S_35	メンテナンス 残り起動回数	次回メンテナンスを行うまでの起動回数を示します。メンテナンス設定起動回数（H79）から起動回数を引いた値を示します。（第１モータのみの機能です。） 表示方法は S_08 と同じです。 本項目は ROM バージョン 0500 以降で表示されます。

3.4.6 アラーム情報を見る　「アラーム情報」

プログラムモードのメニュー番号６「アラーム情報」は，過去４回どのような保護機能が動作したかをアラームコードで表示します。また，各アラームが発生した時点のインバータの状態を示すアラーム情報の表示ができます。図 3.10 に「アラーム情報」のメニュー遷移を，表 3.16 に「アラーム情報」の表示内容を示します。

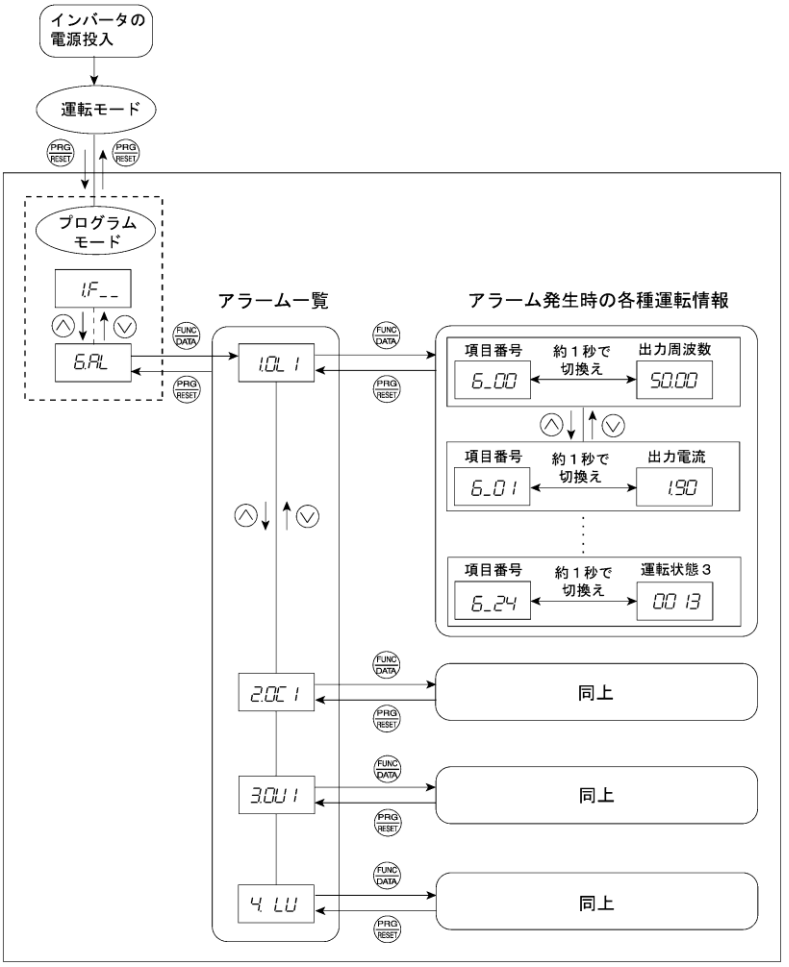


図 3.10　「アラーム情報」のメニュー遷移

基本キー操作

アラーム情報を見る前に，機能コード E52 のデータを"2"（フルメニューモード）に設定してください。

(1) 電源投入で自動的に運転モードに入ります。運転モードの状態で(PRG/SHIFT)キーを押すとプログラムモードに入り，機能選択メニューが表示されます。

(2) この状態で(∧)/(∨)キーを押して，「アラーム情報」（6.AL）を選択します。

(3) (FUNC/DATA)キーを押して，アラーム一覧のコード（例 1.OL 1）を表示します。

アラーム一覧では，アラーム履歴として過去４回のアラーム情報が記憶されています。

(4) (∧)/(∨)キーを押すたびに，最新のアラームから順に「1.」，「2.」，「3.」，「4.」と記号をつけて表示します。

(5) アラームコードが表示されている状態で(FUNC/DATA)キーを押すと，該当アラームの項目番号（例 6_00）とデータ（例 出力周波数）が１秒間隔で交互に表示されます。(∧)/(∨)キーで該当アラームの別の項目番号（例 6_01）とデータ（例 出力電流）を表示させることができます。

(6) アラーム一覧，メニューに戻るには，(PRG/RESET)キーを押します。

表 3.16 「アラーム情報」の表示内容

LED モニタの表示（項目番号）	表示内容	説明
6_00	出力周波数	滑り補償前の出力周波数
6_01	出力電流	出力電流
6_02	出力電圧	出力電圧
6_03	トルク演算値	トルク演算値
6_04	設定周波数	設定周波数
6_05	運転方向	出力している運転方向を表示します。 F: 正転，r: 逆転:，----: 停止
6_06	運転状態	運転状態を HEX(16 進数)で表示します。詳細は，「3.4.3 運転状態をモニタする」の運転状態の表示方法を参照してください。
6_07	累積運転時間	インバータの主電源投入時間の累積を表示します。 表示単位: 千時間。 １万時間未満（表示 0.001～9.999）では，１時間（0.001）単位のデータが確認できます。１万時間以上（表示 10.00～65.53）では，10 時間単位（0.01）の表示となります。65,535 時間を超えると 0 に戻り，再度積算します。
6_08	起動回数	モータの運転回数（インバータの運転指令を ON にした回数）を積算し，表示します。 1.000 を 1,000 回とします。0.001～9.999 が表示されているときは１回毎に 0.001 が加算され，10.00～65.53 では 10 回毎に 0.01 が加算されます。65,535 回を超えると 0 に戻り，再度積算します。

表 3.16　「アラーム情報」の表示内容（続き）

LED モニタの表示（項目番号）	表示内容	説明
6_09	直流中間回路電圧	インバータ主回路の直流中間回路の電圧を表示します。 表示単位: V（ボルト）
6_11	冷却フィン最高温度	フィン温度を表示します。 表示単位: ℃
6_12	端子入出力信号状態(LED 各セグメントの点灯／消灯による表示)	デジタル入出力端子の ON/OFF 状態を表示します。表示内容については,「3.4.4 入出力信号状態をチェックする」の制御回路端子の入出力表示を参照してください。
6_13	端子入力信号状態（16 進数表示）	
6_14	端子出力信号状態（16 進数表示）	
6_15	連続発生回数	同一アラームが連続して発生した回数。
6_16	多重アラーム１	同時に発生したアラームコード（第１） （アラームが発生しなかった場合,「 --- 」表示）
6_17	多重アラーム２	同時に発生したアラームコード（第２） （アラームが発生しなかった場合,「 --- 」表示）
6_18	通信入出力信号状態(LED 各セグメントの点灯／消灯による表示)	RS-485 通信経由で伝送されるデジタル入出力端子の ON/OFF 状態を表示します。表示内容については,「3.4.4 入出力信号状態をチェックする」の通信時制御信号の入出力表示を参照してください。
6_19	通信入力信号状態（16 進数表示）	
6_20	通信出力信号状態（16 進数表示）	
6_21	エラーサブコード	アラーム要因の補助的コードです。
6_22	運転状態２	運転状態２を HEX(16 進数)で表示します。詳細は，次ページを参照してください。
6_24	運転状態３	運転状態３を HEX(16 進数)で表示します。詳細は，次ページを参照してください。

注意　同一アラームが連続して発生した場合は，初回のアラーム情報が保持され，２回目以降はアラーム情報に反映されません。「連続発生回数」のみが更新されます。

表 3.17　運転状態２（5_22）のビット割付け

ビット	内容	ビット	内容
15	駆動モータ種別 0：誘導モータ，1：同期モータ	7	（未使用）
14	（未使用）	6	
13		5	モータ選択 00:モータ１ 01:モータ２
12		4	
11		3	制御方式 0000: V/f 制御（滑り補償なし） 0001: ダイナミックトルクベクトル制御 0010: V/f 制御（滑り補償あり）
10		2	
9		1	
8	回転方向制限　0：有効，1：無効	0	

表 3.18　運転状態３（5_24）のビット割付け

ビット	記号	内容	ビット	記号	内容
15	－	（未使用）	7	－	（未使用）
14	ID2	電流検出２	6	－	（未使用）
13	IDL	低電流検出	5	OL	モータ過負荷予報
12	ID	電流検出	4	IPF	瞬時停電再始動中
11	OLP	過負荷回避制御中	3	SWM2	第２モータ選択中
10	LIFE	寿命予報	2	－	（未使用）
9	OH	冷却体過熱予報	1	FDT	周波数検出
8	TRY	リトライ中	0	FAR	周波数到達

3.5 アラームモード

保護機能が動作しアラームが発生すると，自動的にアラームモードに移行し，発生したアラームコードを LED モニタに表示します。

■ アラームの解除と運転モードへの移行

アラーム要因を取り除き，(FWD/REV)キーを押すとアラームを解除し，運転モードに戻ります。(PRG/RESET)キーによるアラーム解除は，現在のアラームコードが表示されているときのみ有効です。

■ アラーム履歴の表示

現在のアラームコードに加えて，過去３回分のアラームコードを表示することができます。現在のアラームコードが表示されている状態で(∧)／(∨)キーを押すと，過去のアラームコードが表示されます。

■ アラーム発生時の運転情報の表示

アラームコードが表示されている状態で(FUNC/DATA)キーを押すと，アラーム発生時の出力周波数や出力電流など各種運転情報を確認できます。各運転情報は，項目番号とデータが交互に表示されます。

また，各運転情報は複数あり，(∧)／(∨)キーで切り換えることができます。運転情報の詳細内容は，プログラムモードのメニュー番号６「アラーム情報」と同じです。「3.4.6 アラーム情報を見る」の表 3.16 を参照してください。

運転情報を表示しているときに(PRG/RESET)キーを押すとアラームコードの表示に戻ります。

注意　アラーム要因を取り除き，運転情報が表示されている状態で(PRG/RESET)キーを２回押すと，アラームコードの表示に移行し，次にアラーム解除になります。このとき運転指令が入っているとモータが動き出しますので注意してください。

■ プログラムモードへの移行

アラームが表示されている状態で(STOP)キー＋(PRG/RESET)キーのダブルキー操作を行い，プログラムモードに移行し，機能コードデータを修正することもできます。

以上の内容をメニュー遷移図にまとめると，図 3.11 に示すようになります。

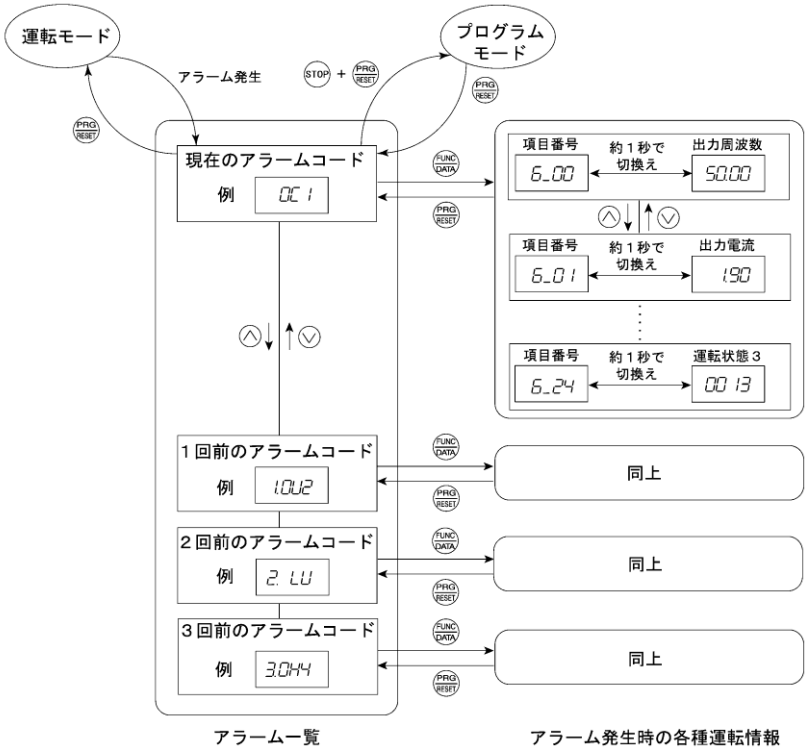


図 3.11　「アラームモード」のメニュー遷移

第4章 運転

4.1 試運転

4.1.1 電源投入前の確認

電源を投入する前に，次の項目を確認してください。

(1) 主電源入力端子（L1/R, L2/S, L3/T または L1/L, L2/N)），インバータ出力端子（U, V, W）およびインバータ接地端子（⏚G）は正しく接続されていますか。(図 4.1 参照)

⚠警告⚠

- インバータ出力端子 U, V, W には電源を絶対に接続しないでください。接続し，電源を投入するとインバータが破損します。
- インバータおよびモータの接地端子を確実に接地してください。
  感電のおそれあり

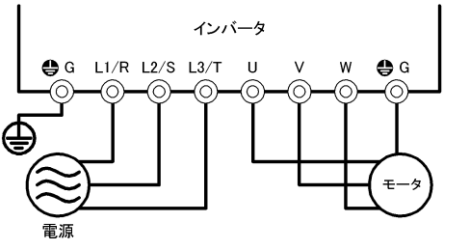
(2) 制御回路端子間や主回路端子間が短絡・地絡状態になっていませんか。

(3) 端子またはねじなどが緩んでいませんか。

(4) モータと機械装置が切り離されていますか。

(5) インバータに接続した機器のスイッチ類は OFF にしてありますか。(ON のまま電源を投入すると，モータが予期せぬ動作をする場合があります。)

(6) 機械が暴走した場合に備え，人が機械装置に近づかないための安全対策が取られていますか。



＜３相電源の場合＞

図 4.1　主回路端子の接続図

4.1.2 電源投入およびその後の確認

⚠警告⚠

- 必ず端子カバーを取り付けてから電源を投入してください。通電中はカバーを外さないでください。
- 濡れた手で操作しないでください。
  感電のおそれあり

電源を投入し，次の項目を確認してください。なお，以下の手順は機能コードデータを変更していない場合です。(工場出荷状態)

(1) LED モニタの表示が0.00(設定周波数 0Hz)で点滅していますか。(図 4.2)
LED モニタに0.00 以外の数字が表示されている場合，ボリュームで0.00にしてください。

(2) インバータの冷却ファンは回転していますか。
(1.5kW 以上の場合)

図 4.2　電源投入時の LED モニタ表示

4.1.3 試運転前の準備 －機能コードデータの設定 －

運転を開始する前に，表 4.1 の機能コードデータを，使用するモータの定格値および機械設備の設計仕様値にあわせて設定してください。モータ定格値はモータに貼られた銘板に記載されています。設計仕様値は機械設備設計者に確認してください。

- 機能コードデータを変更する方法は，「3.4.1 機能コードデータを設定する」を参照してください。なお，モータ定数の工場出荷設定値については，第 5 章の機能コード H03 を参照してください。ご使用のモータ定数が工場出荷設定値と異なる場合は，設定を変更してください。
- 同期モータをご使用の場合は，第５章「5.3 同期モータ駆動について」を参照してください。

表 4.1　運転前の機能コードデータの設定

機能コード	名称	機能コードデータ	工場出荷設定値
F 04 (A 02)	ベース（基底）周波数	モータの定格値（モータ定格銘板の記載値）	60.0 (Hz)
F 05 (A 03)	ベース（基底）周波数電圧		0 (V)
P 02 (A 16)	モータ（容量）		標準適用モータ容量
P 03 (A 17)	モータ（定格電流）		標準適用モータの定格電流
P 99 (A 39)	モータ選択		0: モータ特性０（富士標準モータ８形シリーズ）
F 03 (A 01)	最高出力周波数	設計仕様値 ＊試運転時は設計仕様値以上の時間にしてください。短い時間では，モータを正常運転できないことがあります。	60.0 (Hz)
F 07	加速時間１＊		6.00(s)
F 08	減速時間１＊		6.00(s)

注意　以下の場合は，富士電機標準モータとモータ定数が異なるため，自動トルクブースト，自動省エネルギー，回生回避，拾込み，滑り補償，トルクベクトルの各制御を行うと，十分な制御性能が得られない場合がありますので，チューニングを行う必要があります。

- 他社製モータや非標準モータの場合
- インバータとモータ間の配線が長い場合
- インバータとモータ間にリアクトルを接続する場合など

A コードは，第２モータ選択時の設定です。必要に応じて設定してください。

■ チューニング手順

1) チューニング準備

モータの銘板で確認し，チューニングに必要な以下の機能コードを正しい値に設定してください。

- F04，A02：ベース（基底）周波数
- F05，A03：ベース（基底）周波数電圧
- P02，A16：モータ（容量）
- P03，A17：モータ（定格電流）

2) チューニング方法の選択

機械系の状態を確認し，「モータ停止状態でのチューニング(P04, A18=1)」か「モータを回転するチューニング(P04, A18=2)」かのどちらを行うか決定します。回転するチューニングの場合，加減速時間の設定(F07, F08)を適正な値に設定してください。また，機械設備が実際に回転する方向に合わせて回転方向を設定してください。

機能コード P04, A18 のデータ	チューニングの対象となるモータの定数	動作	チューニング方法の選択条件
1	一次抵抗%R1(P07,A21) 漏れリアクタンス%X（P08, A22）	モータ停止状態で%R1, %X を測定する	モータを回転させられない場合または回転させると負荷が 50%以上（モータ定格に対して)かかってしまう場合
2	一次抵抗%R1(P07,A21) 漏れリアクタンス%X（P08, A22） 無負荷電流（P06, A20） 定格滑り（P12, A26）	モータ停止状態で%R1, %X を，モータ回転状態（ベース周波数の 50%速度）で「無負荷電流」を測定する。	モータを回転させても安全であり，50%以上（モータ定格に対して)の負荷がかからない場合(無負荷状態でチューニングを行えば,最も高い精度が得られる)

チューニングしたモータ定数は，それぞれ該当する機能コードに自動保存されます。

3) 機械系の準備

モータのカップリングの取外しや安全装置の解除などチューニングに必要な処理を行います。

また，第１モータ／第２モータの切換を行う場合，チューニング対象のモータに切り換えてください。

P04 によるチューニングの場合，第１モータの機能コード（P コード）へ，A18 によるチューニングの場合，第２モータの機能コード（A コード）へ設定されます。

注意 端子 Y1, 30A/B/C に「モータ２切換」（＝49『SWM2』）が割り付けられていると，自動的にチューニングするモータに合わせて出力が切り換わります。

4) チューニング実行

① 機能コード P04, A18 に 1 または 2 を設定し，(FUNC/DATA)キーを押してください。(1 または 2 の表示の点滅がゆっくりになります。)

② 決定した回転方向の運転指令を入力する。(工場出荷設定値では，タッチパネルの(RUN)キーによる正転運転です。逆転運転にする場合は，機能コード F02 を変更してください。)

③ 1 または 2 の表示が点灯となり，停止状態でのチューニングを開始します。
（チューニング時間：最大 40 秒程度）

④ 機能コード P04, A18=2 の場合，更にベース周波数の 50%程度まで加速し，チューニング開始，測定終了後減速停止します。
（チューニング時間の目安：加速時間＋20 秒＋減速時間）

⑤ 停止状態でのチューニングを継続します。
（チューニング時間：最大 10 秒程度）

⑥ 運転指令が外部信号（端子信号『FWD』,『REV』）による場合（F02=1）は，測定終了後，End を表示します。

⑦ 運転指令を OFF にし，チューニングは完了（タッチパネルや通信で運転指令を与える場合の運転指令は自動的に OFF になります)し，タッチパネルは次の機能コード(P05, A20) を表示します。

■ チューニングエラー

チューニング結果が正しくない場合，最悪のケースでは制御性能に悪影響を与え，ハンチングや精度不良などを発生させることがあります。従って，インバータはチューニングシーケンスやチューニング結果に対して異常と判断した場合は，Er-7 を表示し，チューニングデータを破棄します。

以下にチューニングエラーを判断する要因を示します。

要因	内容
チューニング結果異常	相間アンバランスを検出した場合またはチューニング結果が異常に大きいかまたは小さな値になった場合
出力電流異常	チューニング中に異常に大きい電流が流れた場合
シーケンス異常	チューニング中に運転指令の OFF，フリーラン指令『BX』などが入力された場合
制限動作	チューニング中に各種制限動作が発生した場合，または最高出力周波数，周波数リミッタ（上限）で制限された場合
異常発生	不足電圧状態になった場合またはアラームが発生した場合

チューニングエラーが発生した場合は，エラーの要因を排除し，再度チューニングするか，弊社までご相談ください。

注意 インバータの出力側（２次側）に，オプションの出力回路フィルタ（OFL-□□□-4A）以外のフィルタを接続している場合は，チューニングの結果を保証できません。出力回路フィルタ（OFL-□□□-4A）以外のフィルタを接続している設備でインバータを置き換える場合には，置換え前のインバータの一次抵抗%R1，漏れリアクタンス%X，無負荷電流，定格滑りを機能コードに設定してください。

4.1.4 試運転

⚠警告

本取扱説明書およびユーザーズマニュアルを十分に理解した後に機能コードの設定を行ってください。むやみに機能コードデータを変更して運転すると，機械が許容できないトルクや速度でモータが回転するおそれがあります。

事故・けがのおそれあり

「4.1.1 電源投入前の確認」～「4.1.3 試運転前の準備」を行った後，以下の手順で試運転を行ってください。

⚠注意

インバータやモータに異常が現れたら直ちに停止させ，「第 6 章 故障かな？と思ったら…」を参照し，トラブルシューティングを行ってください。

---------- 試運転の手順 ----------

(1) 電源を投入し，LED モニタに表示される設定周波数が0.00 で点滅していることを確認してください。

(2) ボリュームを回し，設定周波数を 5Hz 程度の低い周波数にしてください。(LED モニタに設定周波数が点滅表示されていることを確認してください。)

(3) RUNキー押すと，正転運転を開始します。(LED モニタに設定周波数が点灯表示されていることを確認してください。)

(4) STOPキーを押し，停止させてください。

＜試運転時の確認事項＞

- 正転方向に回転しているか
- 回転はスムーズか（モータのうなり，異常振動はないか）
- 加速および減速はスムーズか

異常がなければ，再度RUNキーを押し，ボリュームを徐々に回し設定周波数を上げて運転してください。同様に上記試運転時の確認事項をチェックしてください。

4.2 運転

試運転で正常な運転を確認した後に，機械系との接続を行い，本稼動用に正規の配線，機能コードの設定を行ってから運転してください。

注意 本稼動条件によっては，トルクブースト（F09，A05），加減速時間（F07，F08，E10，E11）など調整が必要となる場合があります。機能コードの内容を確認し，適切な値に調整してください。

4.2.1 ジョギング（寸動）運転

ジョギング運転を行うためには，次の操作を行います。

① ジョギング運転が可能な状態にします。(LED モニタは JoG 表示)

- 操作モードを運転モードにします。(3-3 ページ参照)
- STOPキー＋∧キーのダブルキー操作を行います。このとき，LED モニタにはジョギング周波数を約 1 秒間表示し，JoG 表示に戻ります。

ヒント
- ジョギング運転時の周波数はジョギング周波数（C20）に従います。また，ジョギング運転時の加減速時間は加減速時間（ジョギング運転）（H54）に従います。これらの機能コードはジョギング運転専用です。必要に応じて個別に設定してください。
- 外部入力信号『JOG』により，「通常運転状態」と「ジョギング運転が可能な状態」を切り換えることもできます。
- 「通常運転状態」と「ジョギング運転が可能な状態」との移行操作（STOPキー＋∧キー）は停止中のみ有効です。

② ジョギング運転を行います。

- タッチパネルのRUNキーを押している間はジョギング運転し，RUNキーを離すと減速停止します。

③ ジョギング運転が可能な状態からぬけて，通常運転状態に戻ります。

- STOPキー＋∧キーのダブルキー操作を行います。

第5章 機能コード

5.1 機能コード一覧表

機能コードはFRENIC-Miniがもつさまざまな機能を選択するために使用します。

機能コードは３桁の英数字からなります。１桁目はアルファベットで，機能コードのグループを分類し，続く２桁の数字でグループ内の個々のコードを識別します。機能コードは，基本機能（Fコード），端子機能（Eコード），制御機能（Cコード），モータ１パラメータ（Pコード），ハイレベル機能（Hコード），モータ２パラメータ（Aコード），アプリケーション機能（Jコード），リンク機能（yコード）の８グループで構成されます。各機能コードの機能は設定するデータで決まります。

以下は機能コード一覧表の補足説明です。

■ 運転中の機能コードデータの変更，反映，保存について

インバータの運転中にデータ変更が可能な機能コードと不可能な機能コードに分けられます。

記号	運転中の変更	データの反映と保存
◎	可能	データを変更した時点で，直ちに運転に反映されます。ただし，この段階では，変更した値はインバータに保存されていません。インバータに保存するには，(FUNC/DATA)キーを押します。(FUNC/DATA)キーで保存せずに(PRG/RESET)キーで変更する状態から抜けると，変更前のデータが運転に反映されます。
○	可能	(∧)／(∨)キーによるデータ変更後(FUNC/DATA)キーを押すことにより，変更した値がインバータの運転に反映され，かつインバータに保存されます。
×	不可	－

■ データのコピーについて

遠隔タッチパネル（オプション）を接続すると，機能コードデータの一括コピー（プログラムモードのメニュー番号７「データコピー」）ができます。この機能を使用して，全ての機能コードデータを読み出し，別のインバータに同じデータを書き込むことができます。

ただし，コピー元とコピー先のインバータが同一仕様でない場合，安全のためにコピーされない機能コードがあります。次ページ以降の機能コード一覧表の「データコピー」の欄に，これらを分類する記号が示されています。

○ ：コピーされます。
△1：インバータ容量が異なる場合，コピーされません。
△2：電圧シリーズが異なる場合，コピーされません。
× ：コピーされません。（×印の付いた機能コードはベリファイも対象外です。）
コピーされない機能コードは，必要に応じてメニュー番号１「データ設定」で個別に設定してください。

📖 詳細については，遠隔タッチパネル取扱説明書（INR-SI47-0790）を参照してください。

■ データの論理反転設定について

デジタル入力端子とトランジスタ出力端子は，機能コードデータの設定により論理反転した信号にすることができます。論理反転とは入力または出力のON･OFF状態を逆にする機能で，ONアクティブ（短絡で機能有効）とOFFアクティブ（開放で機能有効）を切り換えます。

論理反転信号は，設定したい機能の機能コードデータに対して1000を加えたデータを設定することで切換ができます。ただし，信号の機能によっては論理反転ができない場合もあります。

例えば，機能コード E01 によってフリーラン指令『BX』を選択する場合，

機能コードデータ	動作
7	『BX』が ON でフリーラン（アクティブ ON）
1007	『BX』が OFF でフリーラン（アクティブ OFF）

となります。

■ 設定データの表示について

設定可能範囲にあるデータであっても，タッチパネルの４桁表示により桁数の制限を受ける場合があります。このときでも，データ自体は正しく設定されます。

以下に，FRENIC-Mini で使用する機能コードの一覧表を示します。

Ｆコード：Fundamental Functions（基本機能）

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
F00	データ保護	0：データ保護無し，デジタル設定保護無し 1：データ保護有り，デジタル設定保護無し 2：データ保護無し，デジタル設定保護有り 3：データ保護有り，デジタル設定保護有り	―	―	○	○	0	5-15
F01	周波数設定１	0：タッチパネルキー操作（∧/∨キー） 1：アナログ電圧入力(端子 12) (DC0～+10V) 2：アナログ電流入力(端子 C1) (DC4～20mA) 3：アナログ電圧入力(端子 12) ＋ アナログ電流入力(端子 C1) 4：本体ボリューム 7：UP/DOWN 制御	―	―	×	○	4	
F02	運転・操作	0：タッチパネル運転(回転方向入力：端子台) 1：外部信号(デジタル入力) 2：タッチパネル運転(正転) 3：タッチパネル運転(逆転)	―	―	×	○	2	5-16
F03	最高出力周波数１	25.0～400.0Hz	0.1	Hz	×	○	60.0	5-17
F04	ベース(基底)周波数１	25.0～400.0Hz	0.1	Hz	×	○	60.0	
F05	ベース(基底)周波数電圧１	0V：電源電圧に比例した電圧を出力 80～240V： AVR 動作　注 1) 160～500V：AVR 動作　注 2)	1	V	×	△2	0	
F06	最高出力電圧１	80～240V： AVR 動作　注 1)	1	V	×	△2	200	
		160～500V：AVR 動作　注 2)					400	
F07	加速時間１	0.00～3600s ※ 0.00 は加速時間キャンセル(外部でソフトスタートストップを行う場合)	0.01	s	○	○	6.00	5-18
F08	減速時間１	0.00～3600s ※ 0.00 は減速時間キャンセル(外部でソフトスタートストップを行う場合)	0.01	s	○	○	6.00	
F09	トルクブースト１	0.0～20.0% (F05：ベース(基底)周波数電圧１に対する%値)	0.1	%	○	○	表 5.1 参照	5-19
F10	電子サーマル１（モータ保護用）（特性機能）	1：動作（自己冷却ファン・汎用モータ・富士標準同期モータ用） 2：動作（他励ファン・インバータ(FV)モータ用）	―	―	○	○	1	5-21
F11	（動作レベル）	0.00(不動作)，0.01～100.0A インバータ定格電流の１～135%の電流値	0.01	A	○	△1 △2	表 5.1 参照	
F12	（熱時定数）	0.5～75.0min	0.1	min	○	○	5.0	
F14	瞬時停電再始動（動作選択）	0：不動作(再始動なしで即時トリップ) 1：不動作(再始動なしで復帰時トリップ) 2：減速停止後トリップ *1 4：動作(停電時の周波数より再始動，一般負荷用) 5：動作(始動周波数より再始動)	―	―	○	○	1	5-24

*1 ROM バージョン 0500 以降で対応しています。
注1） ３相 200V，単相 200V，単相 100V 系列の場合
注2） ３相 400V 系列の場合

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
F15	周波数リミッタ（上限）	0.0～400.0Hz	0.1	Hz	○	○	70.0	5-27
F16	（下限）	0.0～400.0Hz	0.1	Hz	○	○	0.0	
F18	バイアス（周波数設定 1）	-100.00～100.00% *2	0.01	%	◎	○	0.00	5-28
F20	直流制動 1（開始周波数）	0.0～60.0Hz	0.1	Hz	○	○	0.0	5-29
F21	（動作レベル）	0～100% *3	1	%	○	○	0	
F22	（時間）	0.00s(不動作), 0.01～30.00s	0.01	s	○	○	0.00	
F23	始動周波数 1	0.1～60.0Hz	0.1	Hz	○	○	1.0	5-31
F24	（継続時間）	0.00～10.00s	0.01	s	○	○	0.00	
F25	停止周波数	0.1～60.0Hz	0.1	Hz	○	○	0.2	
F26	モータ運転音（キャリア周波数）	0.75～16kHz	1	kHz	○	○	2	5-32
F27	（音色）	0：レベル 0(不動作) 1：レベル 1 2：レベル 2 3：レベル 3	―	―	○	○	0	
F30	端子 FMA(出力ゲイン)	0～300%	1	%	◎	○	100	5-33
F31	（機能選択）	以下の項目からコード値により設定します。 0：出力周波数 1(滑り補償前) 1：出力周波数 2(滑り補償後) 2：出力電流 *3 3：出力電圧 6：消費電力 7：PID フィードバック量 9：直流中間回路電圧 14：アナログ出力テスト(+) 15：PID 指令(SV) 16：PID 出力(MV)	―	―	○	○	0	
F37	負荷選択/自動トルクブースト/自動省エネルギー運転 1	0：２乗低減トルク負荷 1：定トルク負荷 2：自動トルクブースト 3：自動省エネルギー運転（２乗低減トルク負荷） 4：自動省エネルギー運転(定トルク負荷) 5：自動省エネルギー運転(自動トルクブースト)	―	―	×	○	1	5-19
F39	停止周波数（継続時間）	0.00～10.00s	0.01	s	○	○	0.00	5-31
F42	制御方式選択 1	0：V/ｆ制御(滑り補償なし) 1：ダイナミックトルクベクトル制御 2：V/f 制御(滑り補償あり) 11：V/ｆ制御(同期モータ) *1	―	―	×	○	0	5-34
F43	電流制限（動作選択）	0：不動作 1：一定速時(加減速時不動作) 2：加速時および一定速時(減速時不動作)	―	―	○	○	2	5-35
F44	（動作レベル）	20～200% *3	1	%	○	○	180	
F50	電子サーマル（放電耐量）（制動抵抗器保護用）	1～900kWs, OFF(キャンセル)	1	kWs	○	△1 △2	OFF	5-36
F51	（平均許容損失）	0.001～50.00kW	0.001	kW	○	△1 △2	0.001	

*1 ROM バージョン 0500 以降で対応しています。

*2 タッチパネルから設定するときは，キザミ幅は LED モニタの表示可能桁数に制限されます。
（例）設定範囲が-200.00～200.00 の場合は，キザミ幅は以下のようになります。
設定数値が-200～-100 でのキザミ幅は「1」，-99.9～-10.0 では「0.1」，-9.99～-0.01 では「0.01」，0.00～99.99 では「0.01」，100.0～200.0 では「0.1」になります。

*3 単相 100V は基準電流に対する%，それ以外は定格電流基準に対する%になります。

Eコード：Extension Terminal Functions（端子機能）

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
E01	端子 X1　（機能選択）	以下の項目からコード値により設定します。	―	―	×	○	0	5-39
E02	端子 X2	0(1000)：　多段周波数選択（０～１段）　『SS1』	―	―	×	○	7	
E03	端子 X3	1(1001)：　多段周波数選択（０～３段）　『SS2』 2(1002)：　多段周波数選択（０～７段）　『SS4』 3(1003)：　多段周波数選択（０～15 段）　『SS8』 4(1004)：　加減速選択（２段）　『RT1』 6(1006)：　自己保持選択　『HLD』 7(1007)：　フリーラン指令　『BX』 8(1008)：　アラーム(異常)リセット　『RST』 9(1009)：　外部アラーム　『THR』 10(1010)：ジョギング運転　『JOG』 11(1011)：周波数設定 2/周波数設定 1　『Hz2/Hz1』 12(1012)：モータ 2/モータ 1　『M2/M1』 13：　直流制動指令　『DCBRK』 17(1017)：UP 指令　『UP』 18(1018)：DOWN 指令　『DOWN』 19(1019)：編集許可指令(データ変更可)　『WE-KP』 20(1020)：PID 制御キャンセル　『Hz/PID』 21(1021)：正動作/逆動作切換　『IVS』 24(1024)：リンク運転選択 (RS-485)　『LE』 33(1033)：PID 積分・微分リセット　『PID-RST』 34(1034)：PID 積分ホールド　『PID-HLD』 ※（ ）内の 1000 番台は論理反転の信号です。 （アクティブ-OFF） ただし，『THR』は 9：アクティブ OFF，1009：アクティブ ON です。 （ ）内の値が定義されていない信号は論理反転できません。	―	―	×	○	8	
E10	加速時間 2	0.00～3600s ※ 0.00 は加速時間キャンセル(外部でソフトスタートストップを行う場合)	0.01	s	○	○	6.00	5-18
E11	減速時間 2	0.00～3600s ※ 0.00 は減速時間キャンセル(外部でソフトスタートストップを行う場合)	0.01	s	○	○	6.00	
E20	端子 Y1　（機能選択）	以下の項目からコード値により設定します。	―	―	×	○	0	5-46
E27	端子 30A/B/C （リレー出力）	0(1000)：　運転中　『RUN』 1(1001)：　周波数到達　『FAR』 2(1002)：　周波数検出　『FDT』 3(1003)：　不足電圧停止中　『LU』 5(1005)：　インバータ出力制限中　『IOL』 6(1006)：　瞬時停電復電動作中　『IPF』 7(1007)：　モータ過負荷予報　『OL』 26(1026)：リトライ動作中　『TRY』 30(1030)：寿命予報　『LIFE』 35(1035)：インバータ出力中　『RUN2』 36(1036)：過負荷回避制御中　『OLP』 37(1037)：電流検出　『ID』 38(1038)：電流検出２　『ID2』 41(1041)：低電流検出　『IDL』 43(1043)：PID コントロール中　『PID-CTL』 44(1044)：PID 少水量停止中　『PID-STP』 49(1049)：モータ２切換　『SWM2』 56(1056)：サーミスタ検出　『THM』 57(1057)：ブレーキ信号　『BRKS』 59(1059)：C1 端子断線検出　『C1OFF』 84(1084)：メンテナンスタイマ　『MNT』 87(1087)：周波数到達検出　『FARFDT』 99(1099)：一括アラーム　『ALM』 ※（ ）内の 1000 番台は論理反転の信号です。 （アクティブ-OFF）	―	―	×	○	99	

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
E30	周波数到達検出幅（検出幅）	0.0～10.0Hz	0.1	Hz	○	○	2.5	5-49
E31	周波数検出（動作レベル）	0.0～400.0Hz	0.1	Hz	○	○	60.0	―
E32	（ヒステリシス幅）	0.0～400.0Hz	0.1	Hz	○	○	1.0	
E34	過負荷予報/電流検出/低電流検出（動作レベル）	0.00(不動作), 0.01～100.0A インバータ定格電流の 1～200%	0.01	A	○	△1 △2	表 5.1 参照	5-50
E35	（タイマ時間）	0.01～600.00s *2	0.01	s	○	○	10.00	
E37	電流検出 2（動作レベル）	0.00(不動作), 0.01～100.0A インバータ定格電流の 1～200%	0.01	A	○	△1 △2	表 5.1 参照	
E38	（タイマ時間）	0.01～600.00s *2	0.01	s	○	○	10.00	
E39	定寸送り時間用係数	0.000～9.999	0.001	―	○	○	0.000	5-51
E40	PID 表示係数 A	-999～0.00～9990 *4	0.01	―	○	○	100	―
E41	PID 表示係数 B	-999～0.00～9990 *4	0.01	―	○	○	0.00	
E42	表示フィルタ	0.0～5.0s	0.1	s	○	○	0.5	
E43	LED モニタ（表示選択）	0：速度モニタ(E48 にて選択可) 3：出力電流 4：出力電圧 9：消費電力 10：PID 指令値 12：PID フィードバック量 13：タイマ値(タイマ運転用) 14：PID 出力 25：積算電力量	―	―	○	○	0	
E45 E46 E47	注）							
E48	LED モニタ詳細（速度モニタ選択）	0：出力周波数(滑り補償前) 1：出力周波数(滑り補償後) 2：設定周波数 4：負荷回転速度 5：ライン速度 6：定寸送り時間	―	―	○	○	0	
E50	速度表示係数	0.01～200.00 *2	0.01	―	○	○	30.00	5-51
E51	積算電力データ表示係数	0.000(キャンセルおよびリセット), 0.001～9999	0.001	―	○	○	0.010	
E52	タッチパネルメニュー選択	0：機能コードデータ設定モード(メニュー番号１) 1：機能コードデータ確認モード(メニュー番号２) 2：フルメニューモード	―	―	○	○	0	5-52
E60	本体ボリューム（機能選択）	0：機能選択なし 1：周波数補助設定１ 2：周波数補助設定２ 3：PID プロセス指令１	1	―	×	○	0	

注）E45, E46, E47 は表示されますが, 本インバータでは使用しません。

*2 タッチパネルから設定するときは, キザミ幅は LED モニタの表示可能桁数に制限されます。
（例）設定範囲が-200.00～200.00 の場合は, キザミ幅は以下のようになります。
設定数値が-200～-100 でのキザミ幅は「1」, -99.9～-10.0 では「0.1」, -9.99～-0.01 では「0.01」, 0.00～99.99 では「0.01」, 100.0～200.0 では「0.1」になります。

*4 有効数字は 3 桁となりますのでキザミ幅は絶対値の大きさにより変化します。
（例）設定数値が-999～100 でのキザミ幅は「1」, -99.9～-10.0 では「0.1」, -9.99～9.99 では「0.01」, 10.0～99.9 では「0.1」, 100～999 では「1」, 1000～9990 では「10」になります。

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
E61	端子 12 （拡張機能選択）	以下の項目からコード値により設定します。	―	―	×	○	0	5-52
E62	端子 C1	0：拡張機能割付けなし 1：周波数補助設定 1 2：周波数補助設定 2 3：PID プロセス指令 1 5：PID フィードバック量	―	―	×	○	0	
E98	端子 FWD （機能選択）	以下の項目からコード値により設定します。	―	―	×	○	98	5-39
E99	端子 REV	0(1000)：　多段周波数選択（０～１段）　『SS1』 1(1001)：　多段周波数選択（０～３段）　『SS2』 2(1002)：　多段周波数選択（０～７段）　『SS4』 3(1003)：　多段周波数選択（０～15 段）　『SS8』 4(1004)：　加減速選択（２段）　『RT1』 6(1006)：　自己保持選択　『HLD』 7(1007)：　フリーラン指令　『BX』 8(1008)：　アラーム(異常)リセット　『RST』 9(1009)：　外部アラーム　『THR』 10(1010)：ジョギング運転　『JOG』 11(1011)：周波数設定 2/周波数設定 1　『Hz2/Hz1』 12(1012)：モータ 2/モータ 1　『M2/M1』 13：　直流制動指令　『DCBRK』 17(1017)：UP 指令　『UP』 18(1018)：DOWN 指令　『DOWN』 19(1019)：編集許可指令(データ変更可)　『WE-KP』 20(1020)：PID 制御キャンセル　『Hz/PID』 21(1021)：正動作/逆動作切換　『IVS』 24(1024)：リンク運転選択 (RS-485)　『LE』 33(1033)：PID 積分・微分リセット　『PID-RST』 34(1034)：PID 積分ホールド　『PID-HLD』 98：　正転運転・停止指令　『FWD』 99：　逆転運転・停止指令　『REV』 ※（ ）内の 1000 番台は論理反転の信号です。 （アクティブ-OFF） ただし，『THR』は 9：アクティブ OFF，1009：アクティブ ON です。 （ ）内の値が定義されていない信号は論理反転できません。	―	―	×	○	99	

Cコード：Control Functions of Frequency（制御機能）

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
C01	ジャンプ周波数 1	0.0～400.0Hz	0.1	Hz	○	○	0.0	―
C02	2				○	○	0.0	
C03	3				○	○	0.0	
C04	（幅）	0.0～30.0Hz	0.1	Hz	○	○	3.0	
C05	多段周波数 1	0.00～400.00Hz *2	0.01	Hz	○	○	0.00	
C06	2				○	○	0.00	
C07	3				○	○	0.00	
C08	4				○	○	0.00	
C09	5				○	○	0.00	
C10	6				○	○	0.00	
C11	7				○	○	0.00	
C12	8				○	○	0.00	
C13	9				○	○	0.00	
C14	10				○	○	0.00	
C15	11				○	○	0.00	
C16	12				○	○	0.00	
C17	13				○	○	0.00	
C18	14				○	○	0.00	
C19	15				○	○	0.00	
C20	ジョギング周波数	0.00～400.00Hz *2	0.01	Hz	○	○	0.00	
C21	タイマ運転 （動作選択）	0：不動作 1：動作	―	―	×	○	0	5-53
C30	周波数設定 2	0：タッチパネルキー操作（∧/∨キー） 1：アナログ電圧入力（端子 12）（DC0～+10V） 2：アナログ電流入力（端子 C1）（DC4～20mA） 3：アナログ電圧入力（端子 12）＋ アナログ電流入力（端子 C1） 4：本体ボリューム 7：UP/DOWN 制御	―	―	×	○	2	5-15
C32	アナログ入力調整（端子 12）（ゲイン）	0.00～200.00% *2	0.01	%	◎	○	100.0	5-28
C33	（フィルタ）	0.00～5.00s	0.01	s	○	○	0.05	5-53
C34	（ゲイン基準点）	0.00～100.00% *2	0.01	%	◎	○	100.00	5-28
C37	アナログ入力調整（端子 C1）（ゲイン）	0.00～200.00% *2	0.01	%	◎	○	100.00	
C38	（フィルタ）	0.00～5.00s	0.01	s	○	○	0.05	5-53
C39	（ゲイン基準点）	0.00～100.00% *2	0.01	%	◎	○	100.00	5-28
C40	端子 C1 範囲選択	0：4～20mA 1：0～20mA	―	―	×	○	0	―
C50	バイアス（周波数設定 1）（バイアス基準点）	0.00～100.00% *2	0.01	%	◎	○	0.00	5-28
C51	バイアス（PID 指令 1）（バイアス値）	-100.00～100.00% *2	0.01	%	◎	○	0.00	―
C52	（バイアス基準点）	0.00～100.00% *2	0.01	%	◎	○	0.00	
C94	ジャンプ周波数 4 *1	0.0～400.0Hz	0.1	Hz	○	○	0.0	
C95	5				○	○	0.0	
C96	6				○	○	0.0	
C99	デジタル設定周波数 *1	0.00～400.00Hz （タッチパネルから参照のみ可能）	0.01	Hz	―	○	0.00	

*1 ROM バージョン 0500 以降で対応しています。

*2 タッチパネルから設定するときは，キザミ幅は LED モニタの表示可能桁数に制限されます。
（例）設定範囲が-200.00～200.00 の場合は，キザミ幅は以下のようになります。
設定数値が-200～-100 でのキザミ幅は「1」，-99.9～-10.0 では「0.1」，-9.99～-0.01 では「0.01」，0.00～99.99 では「0.01」，100.0～200.0 では「0.1」になります。

Pコード：Motor Parameters 1（モータ１パラメータ）

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
P02	モータ１ （容量）	0.01～30.00kW(P99＝0, 3, 4, 5, 20, 21のとき) 0.01～30.00HP(P99＝1のとき)	0.01 0.01	kW HP	×	△1 △2	表5.1参照	5-54
P03	（定格電流）	0.00～100.0A	0.01	A	×	△1 △2	富士標準定格値	
P04	（オートチューニング）	0：不動作 1：停止チューニング（%R1, %X） 2：V/f制御用回転チューニング(%R1, %X, 無負荷電流, 滑り周波数)	―	―	×	×	0	
P06	（無負荷電流）	0.00～50.00A	0.01	A	×	△1 △2	富士標準定格値	
P07	（%R1）	0.00～50.00%	0.01	%	○	△1 △2	富士標準定格値	
P08	（%X）	0.00～50.00%	0.01	%	○	△1 △2	富士標準定格値	
P09	（滑り補償ゲイン（駆動））	0.0～200.0%	0.1	%	◎	○	100.0	5-55
P10	（滑り補償応答時間）	0.01～10.00s	0.01	s	○	△1 △2	1.00	
P11	（滑り補償ゲイン（制動））	0.0～200.0%	0.1	%	◎	○	100.0	
P12	（定格滑り）	0.00～15.00Hz	0.01	Hz	×	△1 △2	富士標準定格値	5-54
P60	同期モータ *1 （電機子抵抗）	0.00（同期モータ不動作） 0.01～50.00Ω	0.01	Ω	○	△1 △2	0.00	―
P61	（d軸インダクタンス）	0.00（高効率制御不動作） 0.01～500.0mH	0.01	mH	○	△1 △2	0.00	
P62	（q軸インダクタンス）	0.00（同期モータ不動作） 0.01～500.0mH	0.01	mH	○	△1 △2	0.00	
P63	（誘起電圧）	0（同期モータ不動作） 80～240V：200V系列　注1） 160～500V：400V系列　注2）	1	V	×	△2	0	
P74	（始動電流レベル）	10～200%	1	%	○	△1 △2	80	
P89	（制御切換レベル）	10～100%	1	%	○	△1 △2	10	
P90	（過電流保護レベル）	0.00（不動作） 0.01～300.0A	0.01	A	○	△1 △2	0.00	
P91	（ダンピング制御d軸補償ゲイン）	0.00～25.00, 999（テーブル値）	0.01	-	○	△1 △2	999	
P92	（ダンピング制御q軸補償ゲイン）	0.00～25.00, 999（テーブル値）	0.01	-	○	△1 △2	999	
P93	（脱調検出電流検出レベル）	0～100, 999（テーブル値）	1	%	○	△1 △2	999	
P99	モータ１選択	0：モータ特性0(富士標準モータ・８形シリーズ) 1：モータ特性１(HP代表モータ・代表機種) 3：モータ特性３(富士標準モータ・６形シリーズ) 4：その他(誘導モータ) 5：モータ特性５(富士プレミアム効率モータ) 20：その他（同期モータ） 21：センサレス富士標準同期モータ	―	―	×	△1 △2	0	5-55

*1 ROMバージョン0500以降で対応しています。

注1）３相200V, 単相200V, 単相100V系列の場合

注2）３相400V系列の場合

Hコード：High Performance Functions（ハイレベル機能）

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
H03	データ初期化	0：マニュアル設定値 1：初期値(工場出荷設定値) 2：モータ1定数初期化 3：モータ2定数初期化	―	―	×	×	0	5-57
H04	リトライ　　(回数)	0：不動作，1～10回	1	回	○	○	0	5-61
H05	(待ち時間)	0.5～20.0s	0.1	s	○	○	5.0	
H06	冷却ファンON-OFF制御	0：不動作(常にファンON) 1：動作(ON-OFF制御有効)	―	―	○	○	0	5-62
H07	曲線加減速	0：不動作(直線加減速) 1：S字加減速(弱め) 2：S字加減速(強め) 3：曲線加減速	―	―	○	○	0	
H08	回転方向制限	0：不動作 1：動作(逆転防止) 2：動作(正転防止)	―	―	×	○	0	―
H11	減速モード	0：通常減速 1：フリーラン	―	―	○	○	0	5-63
H12	瞬時過電流制限 (動作選択)	0：不動作 1：動作	―	―	○	○	1	
H13	瞬時停電再始動 (待ち時間)	0.1～10.0s	0.1	s	○	△1 △2	表5.1参照	5-24
H14	(周波数低下率)	0.00：選択された減速時間 0.01～100.00Hz/s，999(電流制限による)	0.01	Hz/s	○	○	999	
H15	(運転継続レベル) *1	200～300V　注1) 400～600V　注2)	1	V	○	△2	235 470	―
H26	サーミスタ (モータ用) (動作選択)	0：不動作 1：PTC：*Ohd* トリップし，インバータを停止 2：PTC：出力信号『THM』を出力して，運転継続)	―	―	○	○	0	
H27	(動作レベル)	0.00～5.00V	0.01	V	○	○	1.6 *5	
H30	リンク機能 (動作選択)	周波数指令　　運転指令 0：F01/C30　　F02 1：RS-485通信　　F02 2：F01/C30　　RS-485通信 3：RS-485通信　　RS-485通信	―	―	○	○	0	
H42	主回路コンデンサ測定値	交換時調整用(0000～FFFF(16進数))	1	―	○	×	―	
H43	冷却ファン累積運転時間	交換時調整用(0～9999(10時間単位))	1	10h	○	×	―	
H44	起動回数1	交換時調整用(0000～FFFF(16進数))	―	―	○	×	―	
H45	模擬故障	0：不動作 1：模擬故障発生	―	―	○	×	0	5-64
H47	主回路コンデンサ初期値	交換時調整用(0000～FFFF(16進数))	1	―	○	×	―	―
H48	プリント基板コンデンサ累積運転時間	交換時調整用(0～9999(10時間単位))	1	10h	○	×	―	
H50	折れ線V/f1（周波数）	0.0(キャンセル)，0.1～400.0Hz	0.1	Hz	×	○	0.0	5-17
H51	(電圧)	0～240V：AVR動作　注1) 0～500V：AVR動作　注2)	1	V	×	△2	0	
H52	折れ線V/f2（周波数）	0.0(キャンセル)，0.1～400.0Hz	0.1	Hz	×	○	0.0	
H53	(電圧)	0～240V：AVR動作　注1) 0～500V：AVR動作　注2)	1	V	×	△2	0	
H54	加減速時間 (ジョギング運転)	0.00～3600s	0.01	s	○	○	6.00	―
H61	UP/DOWN制御初期値選択	0：初期値は，0.00Hz 1：初期値は，運転指令がなくなる直前のUP/DOWN指令による設定周波数	―	―	×	○	1	

*1 ROMバージョン0500以降で対応しています。
*5 ROMバージョン0800以降は，工場出荷設定値は0.16から1.6に変更されています。

注1）３相200V，単相200V，単相100V系列の場合
注2）３相400V系列の場合

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
H63	下限リミッタ （動作選択）	0：下限はF16周波数リミッタ(下限)で制限し，運転継続 1：下限はF16周波数リミッタ(下限)未満になると減速停止	―	―	○	○	0	5-27
H64	（制限動作時最低周波数）	0.0(F16周波数リミッタ(下限)に依存する)，0.1～60.0Hz	0.1	Hz	○	○	2.0	―
H69	回生回避制御 （動作選択）	0：不動作 1：動作(電圧制限中減速時間3倍) (FRN□□□C1□-□□互換動作) 2：動作(トルク制限：減速時間の3倍経過でキャンセル有効) 4：動作(トルク制限：強制停止処理を無効)	―	―	○	○	0	5-64
H70	過負荷回避制御	0.00(選択している減速時間に準拠)，0.01～100.00Hz/s，999(キャンセル)	0.01	Hz/s	○	○	999	5-65
H71	減速特性	0：不動作 1：動作	―	―	○	○	0	
H76	回生回避 (増加周波数リミッタ)	0.0～400.0Hz	0.1	Hz	○	○	5.0	5-64
H78	メンテナンス 設定時間　*1	0：不動作 1～9999（10時間単位）	1	―	○	×	8760	―
H79	メンテナンス 設定起動時間　*1	0000：不動作 0001～FFFF（16進数）	1	―	○	×	0000	
H80	電流振動抑制ゲイン1	0.00～0.40	0.01	―	○	○	0.20	
H89	電子サーマル (モータ保護用) （データ保持）	0：不動作 1：動作	―	―	○	○	1	
H91	PIDフィードバック断線検出（C1端子）	0.0：アラーム不動作 0.1～60.0s：設定時間後にアラーム発生	0.1	s	○	○	0.0	
H92	運転継続 *1　(P)	0.000～10.000倍，999：標準値	0.001	倍	○	△1 △2	999	
H93	(I)	0.010～10.000s，999：標準値	0.001	倍	○	△1 △2	999	
H94	モータ累積運転時間1	0～9999（10時間単位）	―	―	×	×	―	5-66
H95	直流制動(特性選択)	0：スローレスポンス 1：クイックレスポンス	―	―	○	○	0	5-29
H96	STOPキー優先/スタートチェック機能	0：STOPキー優先機能無効・スタートチェック機能無効 1：STOPキー優先機能有効・スタートチェック機能無効 2：STOPキー優先機能無効・スタートチェック機能有効 3：STOPキー優先機能有効・スタートチェック機能有効	―	―	○	○	0	―
H97	アラームデータクリア	0：不動作 1：アラームデータクリア	―	―	○	×	0	5-64
H98	保護・メンテナンス機能 （動作選択）	0～31(10進数表示，下線付きが工場出荷値) Bit0：キャリア周波数自動低減機能(0:無効，1:有効) Bit1：入力欠相保護動作(0:無効，1:有効) Bit2：出力欠相保護動作(0:無効，1:有効) Bit3：主回路コンデンサ寿命判断選択 (0:工場出荷値，1:ユーザ0設定) Bit4：主回路コンデンサ寿命判断（0:無効，1:有効) Bit5：充電抵抗加熱検出保護（0:有効，1:無効)	―	―	○	○	19 (10進数)	5-66

*1 ROMバージョン0500以降で対応しています。

Aコード：Alternative Motor Functions（モータ２パラメータ）

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
A01	最高出力周波数２	25.0～400.0Hz	0.1	Hz	×	○	60.0	―
A02	ベース(基底)周波数２	25.0～400.0Hz	0.1	Hz	×	○	60.0	
A03	ベース(基底)周波数電圧２	0V：電源電圧に比例した電圧を出力 80～240V：AVR動作　注1) 160～500V：AVR動作 注2)	1	V	×	△2	0	
A04	最高出力電圧２	80～240V：AVR動作　注1) 160～500V：AVR動作 注2)	1	V	×	△2	200	
A05	トルクブースト２	0.0～20.0% (A03：ベース(基底)周波数電圧２に対する%値)	0.1	%	○	○	表5.1参照	
A06	電子サーマル２ (モータ保護用) (特性選択)	1：動作（自己冷却ファン・汎用モータ） 2：動作（他励ファン・インバータ(FV)モータ用）	―	―	○	○	1	
A07	(動作レベル)	0.00(不動作)，　0.01～100.0A インバータ定格電流の１～135%の電流値	0.01	A	○	△1 △2	表5.1参照	
A08	(熱時定数)	0.5～75.0min	0.1	min	○	○	5.0	
A09	直流制動２ (開始周波数)	0.0～60.0Hz	0.1	Hz	○	○	0.0	
A10	(動作レベル)	0～100% *3	1	%	○	○	0	
A11	(時間)	0.00s(不動作)，0.01～30.00s	0.01	s	○	○	0.00	
A12	始動周波数２	0.1～60.0Hz	0.1	Hz	○	○	1.0	
A13	負荷選択 /自動トルクブースト /自動省エネルギー運転２	0：２乗低減トルク負荷 1：定トルク負荷 2：自動トルクブースト 3：自動省エネルギー運転(２乗低減トルク負荷) 4：自動省エネルギー運転(定トルク負荷) 5：自動省エネルギー運転(自動トルクブースト)	―	―	×	○	1	
A14	制御方式選択２	0：V/ｆ制御(滑り補償なし) 1：ダイナミックトルクベクトル制御 2：V/f制御(滑り補償あり)	―	―	×	○	0	
A16	モータ２　(容量)	0.01～30.00kW(A39＝0,3,4,5のとき) 0.01～30.00HP(A39＝1のとき)	0.01 0.01	kW HP	×	△1 △2	表5.1参照	
A17	(定格電流)	0.00～100.0A	0.01	A	×	△1 △2	富士標準定格値	
A18	(オートチューニング)	0：不動作 1：停止チューニング（%R1，%X） 2：V/f制御用回転チューニング (%R1，%X，無負荷電流，滑り周波数)	―	―	×	×	0	
A20	(無負荷電流)	0.00～50.0A	0.01	A	×	△1 △2	富士標準定格値	
A21	(%R1)	0.00～50.00%	0.01	%	○	△1 △2	富士標準定格値	
A22	(%X)	0.00～50.00%	0.01	%	○	△1 △2	富士標準定格値	
A23	(滑り補償ゲイン(駆動))	0.0～200.0%	0.1	%	◎	○	100.0	
A24	(滑り補償応答時間)	0.01～10.00s	0.01	s	○	△1 △2	1.00	
A25	(滑り補償ゲイン(制動))	0.0～200.0%	0.1	%	◎	○	100.0	
A26	(定格滑り)	0.00～15.00Hz	0.01	Hz	×	△1 △2	富士標準定格値	

*3 単相100Vは基準電流に対する%，それ以外は定格電流基準に対する%になります。

注1) ３相200V，単相200V，単相100V系列の場合

注2) ３相400V系列の場合

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
A39	モータ 2 選択	0：モータ特性 0（富士標準モータ・8 形シリーズ） 1：モータ特性 1（HP 表現モータ） 3：モータ特性 3（富士標準モータ・6 形シリーズ） 4：その他 5：モータ特性 5（富士プレミアム効率モータ）	―	―	×	△1 △2	0	―
A41	電流振動抑制ゲイン 2	0.00～0.40	0.01	―	○	○	0.20	
A51	モータ累積運転時間 2	0～9999（10 時間単位）	―	―	×	×	―	
A52	起動回数 2	交換時調整用（0000～FFFF（16 進数））	―	―	○	×	―	

J コード：Application Functions（アプリケーション機能）

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
J01	PID 制御 （動作選択）	0：不動作 1：プロセス用（正動作） 2：プロセス用（逆動作）	―	―	×	○	0	―
J02	（リモート指令）	0：タッチパネル（⌃/⌄キー） 1：PID プロセス指令 1（アナログ入力端子[12][C1]） 3：UP/DOWN 4：通信	―	―	×	○	0	
J03	P（ゲイン）	0.000～30.000 倍 *2	0.001	倍	○	○	0.100	
J04	I（積分時間）	0.0～3600.0s *2	0.1	s	○	○	0.0	
J05	D（微分時間）	0.00～600.00s *2	0.01	s	○	○	0.00	
J06	（フィードバックフィルタ）	0.0～900.0s	0.1	s	○	○	0.5	
J15	（少水量停止運転周波数レベル）	0.0（不動作），1.0～400.0Hz	0.1	Hz	○	○	0.0	
J16	（少水量停止経過時間）	0～3600s	1	s	○	○	30	
J17	（起動周波数）	0.0～400.0Hz	0.1	Hz	○	○	0.0	
J23	（少水量停止起動偏差レベル）	0.0～100.0%	0.1	%	○	○	0.0	
J24	（少水量停止始動待ち時間）	0～3600s	1	s	○	○	0	
J68	ブレーキ信号 （釈放電流）	0～200% *3	1	%	○	○	100	
J69	（釈放周波数）	0.0～25.0Hz	0.1	Hz	○	○	1.0	
J70	（釈放タイマ）	0.0～5.0s	0.1	s	○	○	1.0	
J71	（投入周波数）	0.0～25.0Hz	0.1	Hz	○	○	1.0	
J72	（投入タイマ）	0.0～5.0s	0.1	s	○	○	1.0	

*2 タッチパネルから設定するときは，キザミ幅は LED モニタの表示可能桁数に制限されます。
（例）設定範囲が-200.00～200.00 の場合は，キザミ幅は以下のようになります。
設定数値が-200～-100 でのキザミ幅は「1」，-99.9～-10.0 では「0.1」，-9.99～-0.01 では「0.01」，0.00～99.99 では「0.01」，100.0～200.0 では「0.1」になります。

*3 単相 100V は基準電流に対する%，それ以外は定格電流基準に対する%になります。

y コード：LINK Functions（リンク機能）

機能コード	名称	設定可能範囲	キザミ幅	単位	運転中変更	データコピー	工場出荷設定値	関連ページ
y01	RS-485 設定 1 （ステーションアドレス）	1～255	1	－	×	○	1	－
y02	（エラー発生時動作選択）	0：即時 *er8* トリップ 1：タイマ時間運転後 *er8* トリップ 2：タイマ時間運転中に通信リトライし， 通信回復しない場合：*er8* トリップ 通信回復した場合　：運転継続 3：運転継続	－	－	○	○	0	
y03	（タイマ時間）	0.0～60.0s	0.1	s	○	○	2.0	
y04	（伝送速度）	0：2400bps 1：4800bps 2：9600bps 3：19200bps 4：38400bps	－	－	○	○	3	
y05	（データ長選択）	0：8 bits 1：7 bits	－	－	○	○	0	
y06	（パリティビット選択）	0：なし （RTU の場合，ストップビット：2bits） 1：偶数パリティ （RTU の場合，ストップビット：1bit） 2：奇数パリティ （RTU の場合，ストップビット：1bit） 3：なし （RTU の場合，ストップビット：1bit）	－	－	○	○	0	
y07	（ストップビット選択）	0：2 bits 1：1 bit	－	－	○	○	0	
y08	（通信断検出時間）	0：検出なし 1～60s	1	s	○	○	0	
y09	（応答インタバル時間）	0.00～1.00s	0.01	s	○	○	0.01	
y10	（プロトコル選択）	0：ModbusRTU プロトコル 1：SX プロトコル（ローダプロトコル） 2：富士汎用インバータプロトコル	－	－	○	○	1	
y97	通信データ保存方式選択 *1	0：不揮発生メモリ（回数制限あり）に保存 1：一時記憶メモリ（回数制限なし）に保存 2：一時記憶メモリから不揮発生メモリに オールセーブ（実行後データ 1 に戻る）	－	－	○	○	0	
y99	支援用リンク機能 （動作選択）	周波数指令　　運転指令 0：H30 による　　H30 による 1：ローダから指令　　H30 による 2：H30 による　　ローダから指令 3：ローダから指令　　ローダから指令	－	－	○	×	0	

*1 ROM バージョン 0500 以降で対応しています。

表 5.1　インバータ容量別工場出荷設定値

電源系列	適用モータ容量 (kW)	インバータ形式	富士標準トルクブースト (%)	富士標準モータ定格電流 (A)	標準適用モータ容量 (kW)	瞬時停電再始動 (待ち時間) (s)
			機能コード F09/A05	機能コード F11/A07 E34/E37	機能コード P02/A16	機能コード H13
３相 200V	0.1	FRN0.1C2□-2J	8.4	0.61	0.10	0.5
	0.2	FRN0.2C2□-2J	8.4	1.16	0.20	
	0.4	FRN0.4C2□-2J	7.1	2.11	0.40	
	0.75	FRN0.75C2□-2J	6.8	3.37	0.75	
	1.5	FRN1.5C2□-2J	6.8	5.87	1.50	
	2.2	FRN2.2C2□-2J	6.8	8.80	2.20	
	3.7	FRN3.7C2□-2J	5.5	14.39	3.70	
	5.5	FRN5.5C2□-2J	4.9	21.66	5.50	
	7.5	FRN7.5C2□-2J	4.4	28.17	7.50	
	11	FRN11C2□-2J	3.5	40.85	11.00	1.0
	15	FRN15C2□-2J	2.8	53.87	15.00	
３相 400V	0.4	FRN0.4C2□-4J	7.1	1.06	0.40	0.5
	0.75	FRN0.75C2□-4J	6.8	1.68	0.75	
	1.5	FRN1.5C2□-4J	6.8	2.99	1.50	
	2.2	FRN2.2C2□-4J	6.8	4.40	2.20	
	3.7	FRN3.7C2□-4J	5.5	7.19	3.70	
	5.5	FRN5.5C2□-4J	4.9	11.09	5.50	
	7.5	FRN7.5C2□-4J	4.4	14.08	7.50	
	11	FRN11C2□-4J	3.5	20.42	11.00	1.0
	15	FRN15C2□-4J	2.8	26.94	15.00	
単相 200V	0.1	FRN0.1C2□-7J	8.4	0.61	0.10	0.5
	0.2	FRN0.2C2□-7J	8.4	1.16	0.20	
	0.4	FRN0.4C2□-7J	7.1	2.11	0.40	
	0.75	FRN0.75C2□-7J	6.8	3.37	0.75	
	1.5	FRN1.5C2□-7J	6.8	5.87	1.50	
	2.2	FRN2.2C2□-7J	6.8	8.80	2.20	
単相 100V	0.1	FRN0.1C2S-6J	8.4	0.61	0.10	0.5
	0.2	FRN0.2C2S-6J	8.4	1.16	0.20	
	0.4	FRN0.4C2S-6J	7.1	2.11	0.40	
	0.75	FRN0.75C2S-6J	6.8	3.37	0.75	

注）インバータ形式の□には英字が入ります。
　　□: S(標準形), E(EMC フィルタ内蔵形)

5.2 機能コードの概要

この節では，FRENIC-Mini でよく使われる機能コードおよび特殊な機能コードについて，概要を説明します。

📖 詳細については，「FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル(24A7-J-0023)」の「第 9 章 機能コード」を参照してください。

F00　　データ保護

機能コードデータ（F00 を除く）および⌃／⌄キー操作による各種指令値（周波数設定，PID 指令，タイマ運転時間）を，タッチパネルから不用意に変更することがないようにし，現在設定されているデータを保護する機能です。

F00 データ	機能
0	機能コードデータ：変更可能，⌃／⌄キーによる各種指令値：変更可能
1	機能コードデータ：変更不可，⌃／⌄キーによる各種指令値：変更可能
2	機能コードデータ：変更可能，⌃／⌄キーによる各種指令値：変更不可
3	機能コードデータ：変更不可，⌃／⌄キーによる各種指令値：変更不可

変更不可に設定したときは，データ変更のための⌃／⌄キー操作はできなくなります。

F00 のデータは，「STOPキー＋⌃キー」または「STOPキー＋⌄キー」のダブルキー操作によって変更ができます。

ヒント　F00=1，3 でも通信からの機能コードデータの変更は可能です。
類似の機能としては，デジタル入力端子機能「編集許可指令（データ変更許可）『WE-KP』」が準備されています。（📖 機能コード E01～E03）

F01，C30　周波数設定１，周波数設定２

周波数設定の設定手段を選択します。

F01，C30 データ	設定手段
0	タッチパネルの⌃／⌄キーによる設定（設定方法は「第 3 章 タッチパネルから操作する」を参照）
1	端子 12 に入力する電圧値（DC0～+10V，最高出力周波数／DC+10V）による設定
2	端子 C1 に入力する電流値（DC+4～+20mA，または DC0～+20mA，最高出力周波数／DC+20mA）による設定 📖 機能コード C40 にて「DC+4～+20mA」を「DC0～+20mA」に拡張することができます。
3	端子 12 に入力する電圧値（DC0～+10V，最高出力周波数／DC+10V）と端子 C1 に入力する電流値（DC+4～+20mA，または DC0～+20mA，最高出力周波数／DC+20mA）の加算結果による設定 📖 機能コード C40 にて「DC+4～+20mA」を「DC0～+20mA」に拡張することができます。 （加算結果が最高出力周波数以上になった場合は，最高出力周波数で制限されます。）

F01, C30 データ	設定手段
4	本体ボリュームによる設定（最高出力周波数／フルスパン）
7	デジタル入力端子に割り付けた UP 指令『UP』および DOWN 指令『DOWN』による設定 デジタル入力端子 X1～X3 などに UP 指令(データ＝17), DOWN 指令(データ＝18)を割り付ける必要があります。

注意　本設定以外に優先度の高い設定手段（通信，多段周波数など）があります。詳細は FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル（24A7-J-0023）の第 4 章「4.2 周波数設定部」のブロック図を参照してください。

ヒント
- 端子 12 に入力する電圧値，端子 C1 に入力する電流値，本体ボリュームによる設定は，ゲイン・バイアス設定により任意の範囲に設定可能です。詳細は機能コード F18 を参照してください。
- 端子 12 に入力する電圧値，端子 C1 に入力する電流値は，フィルタを入れることが可能です。詳細は FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル(24A7-J-0023)「第 9 章 機能コード」を参照してください。
- 周波数設定 1 (F01)と周波数設定 2 (C30)の切換えは，『Hz2/Hz1』端子機能を用いて行います。『Hz2/Hz1』端子機能については，機能コード E01～E03, E98, E99「端子 X1～X3, FWD, REV の機能選択」を参照してください。

F02　運転・操作

モータを運転するための運転指令の設定手段を選択します。

F02 データ	運転指令の設定手段
0:タッチパネル運転 （回転方向入力：端子台）	RUN／STOP キーにより運転･停止ができます。 回転方向は，端子 FWD, REV にて指定します。
1:外部信号	端子 FWD, REV で運転･停止が可能です。
2:タッチパネル運転 （正転）	RUN／STOP キーにより運転･停止ができます。 回転方向指令は不要です。 ただし，正転運転のみで，逆転運転はできません。
3:タッチパネル運転 （逆転）	RUN／STOP キーにより運転･停止ができます。 回転方向指令は不要です。 ただし，逆転運転のみで，正転運転はできません。

注意
- 機能コード F02 のデータが 0, 1 の場合，端子 FWD, REV にそれぞれ正転運転・停止指令『FWD』，逆転運転・停止指令『REV』を割り付ける必要があります。
- 『FWD』が ON または『REV』が ON の状態のときは，F02 は変更できません。
- F02=1 の設定状態で端子 FWD または REV に『FWD』または『REV』を割り付ける場合，あらかじめ端子 FWD および REV を OFF にしてください（モータが回転することがあります）。
- 運転指令の設定手段としては，これらの設定以外に優先度の高い設定手段（通信など)があります。詳細は「FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル」(24A7-J-0023)を参照してください。

F03　　最高出力周波数１

インバータが出力する最高周波数(モータ１用)を設定します。駆動する装置の定格以上に設定すると，装置を破損する恐れがあります。必ず機械設備の設計仕様値と整合を取ってください。

⚠警告

インバータは容易に高速運転の設定ができます。設定変更する場合にはモータや機械の仕様を十分確認のうえ，使用してください。

けがのおそれがあり

注意　運転周波数を大きな値にするために最高出力周波数（F03）を変更する場合，周波数リミッタ（上限）(F15）も変更してください。

F04～F06　ベース（基底）周波数１，ベース（基底）周波数電圧１，最高出力電圧１
H50～H53　折れ線 V/f１，２（周波数，電圧）

モータの運転に必須のベース(基底)周波数およびベース(基底)周波数電圧を設定します。関連機能コード H50～H53 と組み合わせて，折れ線 V/f パターン（任意のポイントで電圧の強め・弱め）を設定でき，負荷に適した V/f 特性の設定を行います。

高い周波数では，モータのインピーダンスは大きくなり，出力電圧が不足して出力トルクが減少することがあります。それを防止するため，最高出力電圧１にて高い周波数で電圧を上げる場合などに使用します。ただし，インバータの入力電源電圧以上の電圧を出力することはできません。

■ ベース（基底）周波数（F04）

モータの定格周波数（モータ定格銘板の記載値）に合わせて設定します。

■ ベース（基底）周波数電圧（F05）

データは「0」またはモータの定格電圧（モータ定格銘板の記載値）に合わせて設定します。

・データを「0」に設定した場合，ベース周波数電圧はインバータの入力電圧に相当する電圧になります。入力電圧が変動した場合，出力電圧も変動します。

・データを「0」以外に設定した場合，自動的に出力電圧を一定に保ちます。自動トルクブースト，自動省エネルギー運転などの制御機能を使用する場合は，モータの定格電圧（モータ定格銘板の記載値）に合わせる必要があります。

■ 折れ線 V/f１，２（周波数）(H50，H52)

折れ線 V/f パターンの任意のポイントの周波数を設定します。

（0.0 を設定すると折れ線 V/f パターンを使用しない設定になります。）

■ 折れ線 V/f１，２（電圧）(H51，H53)

折れ線 V/f パターンの任意のポイントの電圧を設定します。

■ 最高出力電圧１（F06）

最高出力周波数１（F03）時の電圧を設定します。

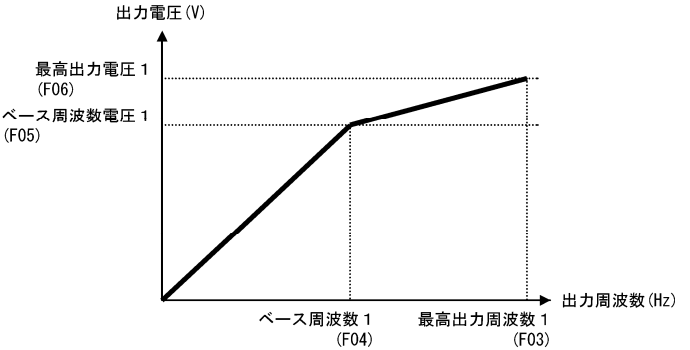
注意

・ベース周波数電圧（F05）が「0」の時は，H50～H53 および F06 のデータは無効になります（ベース周波数以下は直線 V/f，ベース周波数以上は一定電圧となります)。

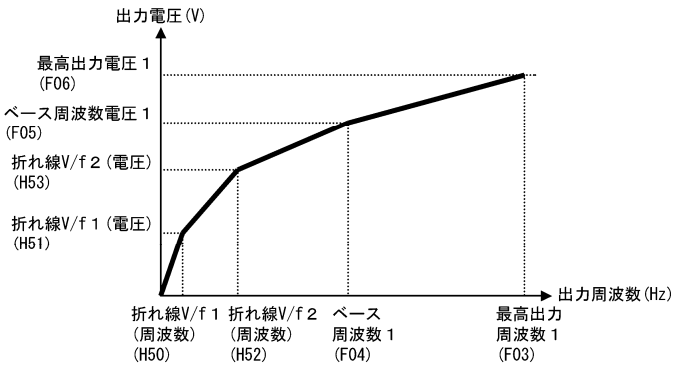
・自動トルクブースト選択時（📖 機能コード F37）は折れ線 V/f は無効になります。

＜設定例＞

■ 通常 V/f パターン設定

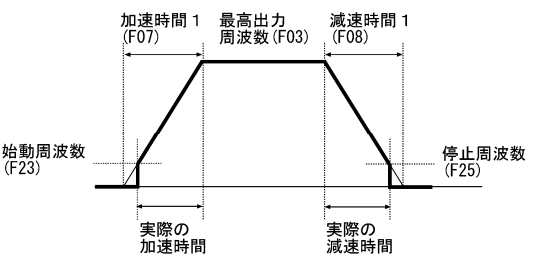


■ 折れ線 V/f パターン設定（２点）



F07，F08，E10，E11　加速時間１，減速時間１，加速時間２，減速時間２

加速時間は 0Hz から最高出力周波数に到達する時間を設定し，減速時間は最高出力周波数から 0Hz までの時間を設定します。



注意

・曲線加減速 H07 によりＳ字加減速，曲線加減速を選択すると，実際の加減速時間が設定値より長くなります。詳細は機能コード H07 を参照してください。

・加減速時間を必要以上に短く設定すると，電流制限機能または回生回避機能などが動作し，加減速時間が設定値より長くなる場合があります。

ヒント

加減速時間１(F07，F08)と加減速時間２（E10，E11）の切換は，デジタル入力端子に割り付けた加減速選択『RT1』で行います。（📖 機能コード E01～E03）

F09　トルクブースト１
F37　負荷選択／自動トルクブースト／自動省エネルギー運転１

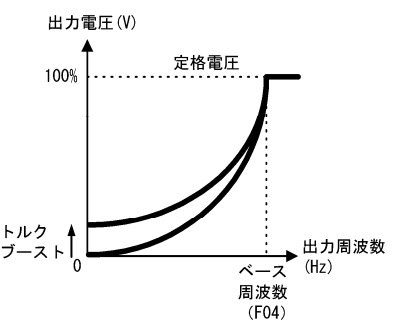
駆動する負荷の特性に合わせ，機能コード F37 によって V/f 特性，トルクブーストの方法，自動省エネルギー運転の有無を設定します。また，適正な始動トルク確保のため，F09 によってトルクブーストを設定します。

F37 データ	V/f 特性	トルクブースト	自動省エネルギー運転	適用負荷特性
0	２乗低減トルク特性	F09 によるトルクブースト	不動作	２乗低減トルク負荷（一般的なファン・ポンプ負荷）
1	直線 V/f 特性			定トルク負荷
2		自動トルクブースト		定トルク負荷（無負荷時，過励磁になる場合）
3	２乗低減トルク特性	F09 によるトルクブースト	動作	２乗低減トルク負荷（一般的なファン・ポンプ負荷）
4	直線 V/f 特性			定トルク負荷
5		自動トルクブースト		定トルク負荷（無負荷時，過励磁になる場合）

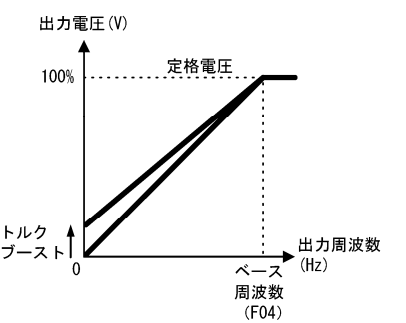
（注）「負荷トルク＋加速トルク」が定トルクの 50%以上必要な場合は，直線 V/f 特性を選択することを推奨します。工場出荷時の設定値は直線 V/f 特性に設定してあります。

■ V/f 特性

一般的なファン・ポンプ負荷などの２乗低減トルク負荷および定トルク負荷（高始動トルクが必要なポンプ負荷も含む）に対応する適切な V/f パターンとトルクブーストを準備しています。トルクブーストには，手動で調整するトルクブーストと自動トルクブーストがあります。



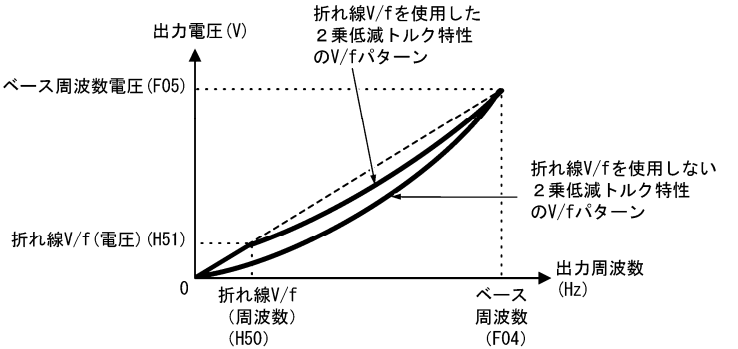
２乗低減トルク特性（F37=0）



直線 V/f 特性（F37=1）

ヒント　２乗低減トルク特性を選択した場合(F37=0, 3)，モータ・負荷の特性によっては，低周波数時の出力電圧が低く，出力トルク不足になる場合があります。２乗低減トルク特性を選択した場合，折れ線 V/f(H50, H51)にて低周波数時の電圧を高めることを推奨します。

推奨値　H50=ベース周波数の 1/10
　　H51=ベース周波数電圧の 1/10



■ トルクブースト

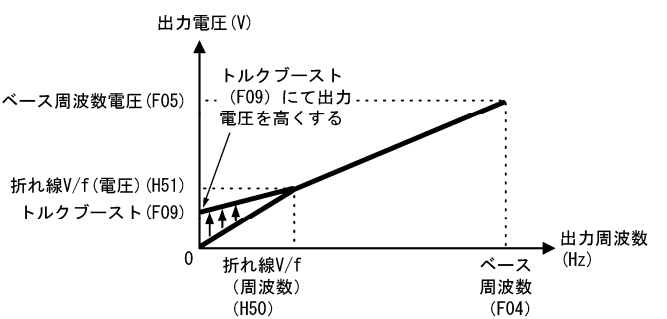
・F09 によるトルクブースト（手動調整）

F09 によるトルクブーストでは，基本 V/f 特性に対し，負荷に関係なく一定の電圧を加算し出力します。始動トルクを確保するため，モータ・負荷に応じた最適な電圧を F09 のトルクブーストによって手動調整します。始動可能で，かつ無負荷・軽負荷時に過励磁にならないレベルに調整してください。

F09 によるトルクブーストは，負荷の大きさが変化しても出力電圧が一定であるため，安定したモータ駆動が実現できます。

機能コード F09 の設定はベース周波数電圧に対する%で設定します。工場出荷時には，100%程度の始動トルクが確保できるブースト量が設定してあります。

注意
- トルクブースト値を大きくすると，発生トルクは大きくなりますが，無負荷時に過励磁となり，過大電流が流れます。この状態で運転を続けると，モータ過熱の恐れがあります。適正なトルクブースト値に設定してください。
- 折れ線 V/f とトルクブーストを併用すると，折れ線 V/f 以下の周波数でトルクブーストが有効になります。



・自動トルクブースト

自動トルクブーストは負荷の大きさにより最適な電圧を自動的に出力します。軽負荷時は過励磁を防止するため出力電圧を低く，重負荷時は発生トルクを確保するため出力電圧を高くします。

注意

・この機能はモータの特性に合わせて制御します。従って，ベース（基底）周波数（F04），ベース（基底）周波数電圧（F05），モータパラメータ（P02，P03 および P06～P99）をモータ容量およびモータ特性に合わせて適切に設定するか，P04 によるオートチューニングを実行してください。

・特殊なモータを使用する場合や，負荷の剛性不足の場合は，まれに最大トルクの低下や不安定な動作を行うことがあります。その場合は，自動トルクブーストを選択せず,F09 によるトルクブーストを選択してください(F37=0 または 1)。

■ 自動省エネルギー運転

モータとインバータの損失の総和を最小にするように，モータへの出力電圧を自動的に制御します。（モータや負荷の特性によっては効果が得られない場合もあります。実際の適用にあたっては，自動省エネルギー運転の効果を確認してください。）省エネルギー制御は一定速運転時のみに適用されます。

加減速時は F37 の設定により F09 によるトルクブーストまたは自動トルクブーストとなります。自動省エネルギー運転を採用すると，一定速運転からの速度変更時の応答が遅くなります。急激な加減速を必要とする場合は使用しないでください。

注意

・自動省エネルギー運転は，ベース周波数が 60Hz 以下の範囲で使用してください。ベース周波数を 60Hz 以上に設定すると，省エネルギー運転の効果が減少する場合や効果が得られない場合があります。なお，自動省エネルギー運転はベース周波数以下の周波数で動作します。ベース周波数以上になると自動省エネルギー運転は無効になります。

・この機能はモータの特性に合わせて制御します。従って，ベース（基底）周波数（F04），ベース（基底）周波数電圧（F05），モータパラメータ（P02，P03 および P06～P99）をモータ容量およびモータ特性に合わせて適切に設定するか，P04 によるオートチューニングを実行してください。

F10～F12　電子サーマル 1（モータ保護用）（特性選択，動作レベル，熱時定数）

モータの過負荷検出（インバータ出力電流による電子サーマル機能）のために，モータの温度特性（特性選択（F10），熱時定数（F12））と，動作レベル（F11）を設定します。

注意

モータの温度特性は，過負荷予報にも使用します。過負荷予報のみを使用する場合でもモータの温度特性（F10，F12）の設定は必要です。電子サーマルを不動作にする場合は，機能コード F11 を「0.00」に設定してください。

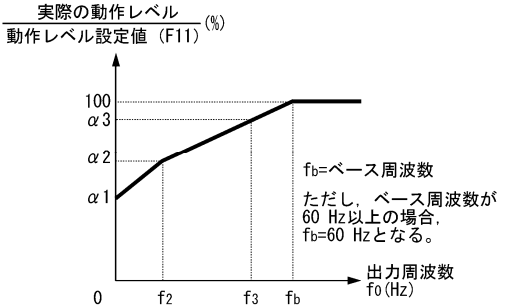
■ 特性選択（F10）

F10 により，モータの冷却系の特性を選択します。

F10 データ	機能
1	汎用モータの自己冷却ファン（自冷） （低周波数で運転する場合，冷却能力が低下します。）
2	インバータ用モータ，高速モータの他励ファン （出力周波数によらず一定の冷却能力を保ちます。）

F10=1 に設定した場合の電子サーマル動作特性図を下図に示します。下図の特性係数α1～α3 およびその切換周波数 f2，f3 はモータの特性により異なります。

モータ容量（P02）とモータ選択（P99）で選択されたモータ特性により設定される各係数を以下の表に示します。



モータの冷却系の特性図

P99=0，4 の場合（モータ特性０，その他）

モータ容量	熱時定数 τ（工場出荷値）	熱時定数設定基準電流値 Imax	特性係数切換周波数		特性係数		
			f2	f3	α1	α2	α3
0.1～0.75kW	5 min	連続許容電流値×150%	5Hz	7Hz	75%	85%	100%
1.5～3.7kW					85%	85%	100%
5.5～11kW				6Hz	90%	95%	100%
15kW				7Hz	85%	85%	100%
18.5，22kW				5Hz	92%	100%	100%
30kW	10 min		ベース周波数×33%	ベース周波数×33%	54%	85%	90%

P99=1，3 の場合（モータ特性１，３）

モータ容量	熱時定数 τ（工場出荷値）	熱時定数設定基準電流値 Imax	特性係数切換周波数		特性係数		
			f2	f3	α1	α2	α3
0.1～22kW	5 min	連続許容電流値×150%	ベース周波数×33%	ベース周波数×33%	69%	90%	90%
30kW	10 min			ベース周波数×83%	54%	85%	95%

F10=2 に設定した場合，出力周波数による冷却効果の低下が無いので，動作レベルは低減のない一定値（F11）になります。

■ 動作レベル（F11）

F11 により，電子サーマルの動作レベルを電流値[A]単位で設定します。

通常は，ベース周波数で運転した時のモータ連続許容電流（一般的にはモータ定格電流の 1.0～1.1 倍程度）に設定します。

電子サーマルを不動作とする場合は（F11＝0.00：不動作）に設定してください。

■ 熱時定数（F12）

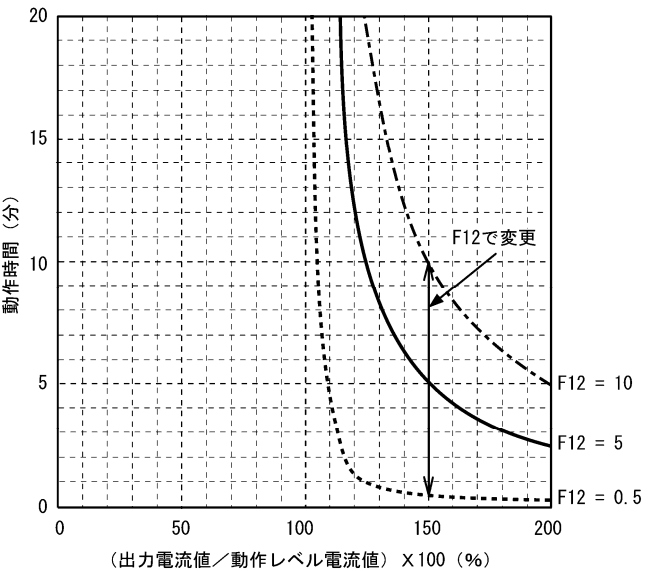
F12 により，モータの熱時定数を設定します。F11 で設定した動作レベルに対して 150%の電流が連続して流れた場合の電子サーマル動作時間として設定します。富士電機の汎用モータをはじめ，一般的なモータの熱時定数は５分程度（工場出荷設定値）です。設定可能範囲は 0.5～75.0 分です。

（例）機能コード F12 のデータを「5」（５分）と設定した場合

下図に示すように設定した動作レベルの 150%電流が５分間流れるとモータ過負荷（アラーム *OH* ）保護機能が動作します。また，120%では約 12.5 分間で動作します。

実際にアラームが発生する時間は，連続許容電流（100%）を超えてから 150%のレベルに達するまでの時間も考慮されるため，設定データより短くなります。

＜電流-動作時間特性例＞



F14, H13 H14　瞬時停電再始動（動作選択，待ち時間，周波数低下率）

瞬時停電が発生した場合の動作（トリップ動作や復電時の再始動動作の方法など）を設定します。

■ 瞬時停電再始動（動作選択）　(F14)

F14 データ	内容
0: 瞬時停電再始動不動作（即時トリップ）	インバータが運転中に瞬時停電が発生し，インバータの直流中間回路の電圧で不足電圧を検出するとその時点で，不足電圧アラーム *lu* を出力し，インバータの出力を遮断し，フリーラン状態になります。
1: 瞬時停電再始動不動作（復電時トリップ）	インバータが運転中に瞬時停電が発生し，インバータの直流中間回路の電圧で不足電圧を検出するとその時点で，インバータの出力を遮断し，フリーラン状態になりますが，不足電圧アラームにはなりません。 瞬時停電から復電したときに不足電圧アラーム *lu* を出力します。
2: 瞬停時減速停止後トリップ	インバータが運転中に瞬時停電が発生し，インバータの直流中間回路の電圧が運転継続レベル以下になった時点で，減速停止制御を開始します。減速停止制御では，減速することにより負荷の慣性モーメントの運動エネルギーを回生し，減速動作を継続します。減速停止後，*lu* のアラームを出力します。(ROM バージョン 0500 以降で対応しています。)
4: 瞬時停電再始動動作（停電時の周波数から再始動）	インバータが運転中に瞬時停電が発生し，インバータの直流中間回路の電圧で不足電圧を検出するとその時点で，そのときの出力周波数を記憶し，インバータの出力を遮断し，フリーラン状態になります。 復電時に運転指令が入力されていれば，停電時に記憶した周波数から再始動します。 この設定は，負荷慣性モーメントが大きく，瞬時停電でモータがフリーランになっても，モータ速度の低下が少ない場合（ファンなど）に最適です。
5: 瞬時停電再始動動作（始動周波数から再始動）	インバータが運転中に瞬時停電が発生し，復電後，運転指令が入力されると，機能コード F23 で設定された始動周波数から再始動します。 この設定は，負荷慣性モーメントが小さく，かつ負荷が重い場合で，瞬時停電でモータがフリーランになると，短時間でモータ速度がゼロまで低下する場合（ポンプなど）に最適です。

⚠警告

瞬時停電再始動動作 (F14=4 または 5) を選択すると，復電したときに自動再始動します。再始動しても人に対する安全性を確保するように機械の設計を行ってください。

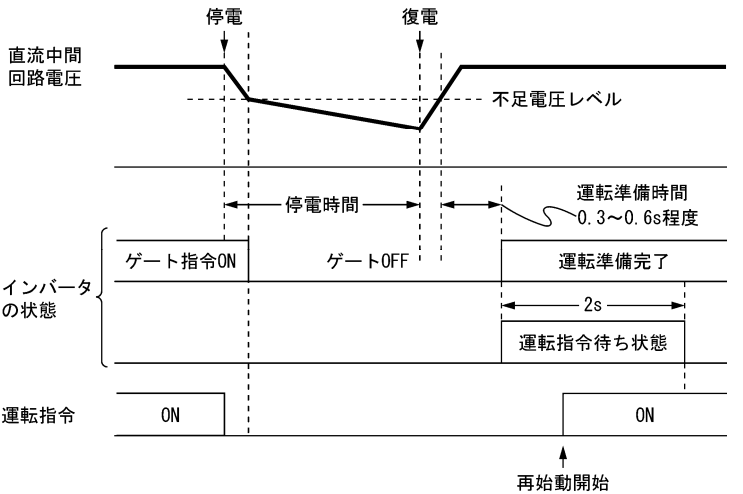
事故のおそれあり

■ 瞬時停電再始動（基本動作）

インバータは直流中間回路の電圧が運転中に不足電圧レベル以下になったことを検出した場合，瞬時停電と判定します。負荷が軽く，瞬時停電時間が非常に短い場合，直流中間回路の電圧低下が少ないので，瞬時停電は検出されず，モータ運転を継続する場合があります。

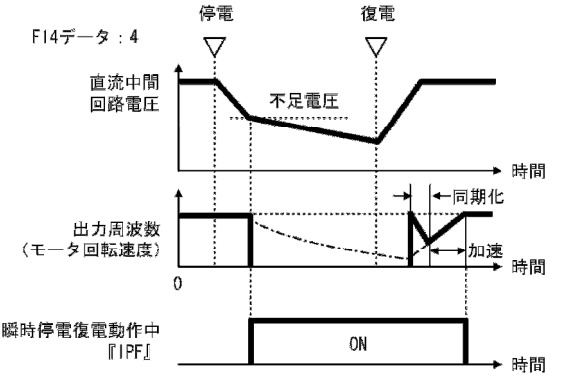
インバータが瞬時停電と判定すると，瞬時停電再始動モードに入り，再始動の準備を行います。電源が復帰（復電）後，インバータは初期充電時間を経過した後に運転準備完了状態になります。瞬時停電時には，インバータを制御する外部回路（リレー回路など）の電源も低下し，運転指令が OFF する場合もあります。そのため，運転準備が完了すると，運転指令の入力を２秒間待ちます。２秒以内に運転指令の入力を確認すると，F14（動作選択）に従い，再始動を開始します。運転指令入力待ち状態に運転指令が入力されない場合は，瞬時停電再始動モードが解除され，通常の始動周波数からの起動になります。従って，復電後２秒以内に運転指令を入力するか，機械式ラッチリレーを使ってください。

タッチパネルからの運転指令の場合，回転方向指令を端子で決定するモード（F02=0）の回転方向指令入力も同様です。回転方向固定のモード（F02=2，3）の場合は，運転指令がインバータ内で保持されているので運転準備を完了すると直ちに再始動します。



注意　停電中にフリーラン指令『BX』が入力されると，瞬時停電再始動待ち状態が解除され，通常運転モードになり，運転指令が入力されると始動周波数(F23)からの起動になります。

瞬時停電中にモータの速度が低下し，電源が復帰（復電）した後に瞬時停電前の周波数から始動する場合，電流制限機能が働き，インバータの出力周波数は自動的に低下します。出力周波数とモータ回転速度が同期すると，元の出力周波数まで加速します。下図を参照してください。ただし，モータの同期引き入れのために瞬時過電流制限を有効（H12=1）にする必要があります。



■ 瞬時停電再始動（待ち時間）　(H13)

瞬時停電発生後，再始動するまでの時間を設定します。

モータの残留電圧が高い状態で起動すると突入電流が大きくなったり，一時的に回生になり過電圧アラームになる場合があります。安全のため，残留電圧がある程度小さくなってから再始動させるために，H13 を調整します。復電しても，待ち時間(H13)を経過しないと再始動できません。

出荷値：工場出荷状態では，以下の設定になっています。基本的には設定変更する必要はありません。ただし，待ち時間が長すぎて，ポンプの流量低下が大きくなるなどの問題が発生する場合は標準値の半分程度を目処に変更し，アラームなどが発生しないか確認してください。

インバータ容量(kW)	H13：瞬時停電再始動（待ち時間）工場出荷設定値（s）
0.1～7.5	0.5
11～15	1.0

■ 瞬時停電再始動（周波数低下率）　(H14)

瞬時停電再始動動作において，インバータの出力周波数とモータの回転速度とが同期しない場合は，過電流が流れ，電流制限が動作します。電流制限を検知した場合は，出力周波数を下げてモータの回転速度と同期させます。H14 にて，出力周波数を低下させる傾き（周波数低下率（Hz/s））を設定します。

H14 データ	出力周波数低下動作
0.00	選択されている減速時間で低下します。
0.01～100.00	H14 で設定された低下率で低下します。(Hz/s)
999	電流制限処理の PI 調節器（PI 定数はインバータ内部の固定値）によって低下します。

注意　周波数低下率を大きくすると，インバータの出力周波数とモータの回転速度が同期する瞬間に回生動作が行われ，過電圧トリップが発生することがあります。周波数低下率を小さくすると，インバータの出力周波数とモータ回転速度が同期するまで（電流制限動作）の時間が長くなり，インバータ過負荷の保護動作が働くことがあります。

F15，F16，H63　　周波数リミッタ（上限，下限），下限リミッタ（動作選択）

周波数リミッタ（上限）(F15) は出力周波数の上限値を決定します。
周波数リミッタ（下限）(F16) は設定周波数の下限値を決定します。

また，下限リミッタ H63 では設定周波数が下限値（F16）未満になった場合，

・ 出力周波数を下限値に保持するか（H63=0）

・ 減速停止するか（H63=1）

を選択できます。

注意
・ 運転周波数を高い値にするために周波数リミッタ（上限）(F15) を変更する場合は，F15 の変更と合わせて最高出力周波数（F03，A01）も変更してください。
・ 運転周波数に関連する各機能コードは以下の大小関係となるように設定してください。
  - F15>F16，F15>F23(A12)，F15>F25
  - F03/A01>F16

  ただし，F23(A12)は始動周波数，F25 は停止周波数

  設定が正しくない場合，意図した周波数でモータが回転しなかったり，モータが起動できないことがあります。

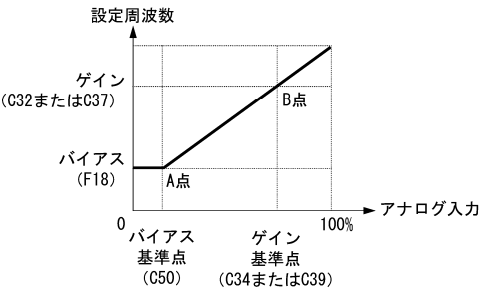
F18, C50	バイアス（周波数設定１）	（バイアス，バイアス基準点）
C32, C34	アナログ入力調整（端子 12）	（ゲイン，ゲイン基準点）
C37, C39	アナログ入力調整（端子 C1）	（ゲイン，ゲイン基準点）

アナログ入力を周波数設定１（F01 によって設定）として使用する場合，ゲインを乗じ，バイアスを加えて，アナログ入力と設定周波数との関係を任意に設定できます。

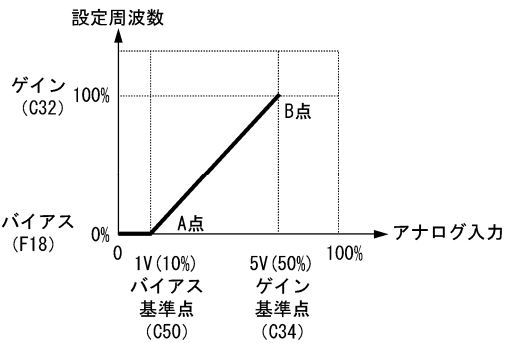
下図に示すように，周波数設定１の設定周波数とアナログ入力は，A 点（バイアス（F18）とバイアス基準点(C50)で決定）と B 点（それぞれのアナログ入力に対応したゲインとゲイン基準点（C32 と C34，C37 と C39）で決定）により，任意の関係となります。

バイアスとゲインのデータは，共に最高周波数を 100%として設定します。バイアス基準点とゲイン基準点のデータは，アナログ入力のフルスケール（10V または 20mA）を 100%として設定します。

注意
- バイアス基準点（C50）以下のアナログ入力は，バイアス値（F18）で制限されます。
- バイアス基準点（C50）≧各ゲイン基準点（C34，C39）の関係となる数値を設定すると，誤った設定と判断し，周波数設定は 0Hz となります。



例）アナログ入力（端子 12）1～5(V)で設定周波数 0～100%とする場合



（A 点）

アナログ入力が 1V のとき設定周波数を 0Hz とするためには，バイアス（F18）を 0%に設定します。このとき，1V がバイアス基準点になり，1V は 10V の 10%に相当するのでバイアス基準点（C50）は 10%を設定します。

（B 点）

アナログ入力が 5V のとき設定周波数を最高周波数とするためには，ゲイン(C32)を 100%に設定します。このとき，5V がゲイン基準点になり，5V は 10V の 50%に相当するのでゲイン基準点(C34)は 50%を設定します。

注意　ゲイン，バイアスを単独で使用し，基準点を変更しない場合の設定方法は，当社従来のインバータと同様です。

F20～F22，H95　　直流制動 1（開始周波数，動作レベル，時間，特性選択）

減速停止時にモータが惰性で回転するのを防ぐ必要がある場合は，直流制動を有効にします。

運転指令が OFF になるか，設定周波数が停止周波数以下になったことによる減速停止時には，出力周波数が直流制動開始周波数に到達した時点から直流制動を開始します。減速停止時に直流制動を開始する周波数（F20），動作レベル（F21），動作時間（F22）を設定します。

機能コード F22（動作時間）を 0.00 にすることにより不動作の設定となります。

■ 開始周波数（F20）

減速停止時の直流制動動作を開始する周波数を設定します。

注意　一般的には，F20 にはモータの定格滑り周波数程度を設定します。非常に大きな値を設定した場合には，制御が不安定となり，条件によっては過電圧保護が動作する場合があります。

■ 動作レベル（F21）

直流制動時の出力電流レベルを設定します。インバータの定格出力電流を 100%とし，1%刻みで設定できます。

注意　単相 100V 系列の場合

F21 の設定値は，基準電流 I_{ref}(A)を基準に直流制動動作レベルの電流 I_{DB}(A)から換算していますので，下記の換算式から得られる数値を設定してください。

[換算式]

$$設定値(\%) = \frac{I_{DB}(A)}{I_{ref}(A)} \times 100$$

例：標準適用モータ容量 0.75kW で，I_{DB}(A)を 4.2A とする場合

$$設定値(\%) = \frac{4.2(A)}{5.0(A)} \times 100 = 84$$

標準適用モータ容量（kW）	0.1	0.2	0.4	0.75
基準電流（A）	0.8	1.5	3.0	5.0

■ 制動時間（F22）

直流制動の動作時間を設定します。

■ 特性選択（H95）

直流制動の立ち上がり特性を選択します。

H95 データ	特性	注意事項
0	スローレスポンス。電流の立ち上がりを緩やかにし，直流制動開始時の逆転現象を防止します。	直流制動開始時，制動トルク不足になる場合があります。
1	クイックレスポンス。電流の立ち上がりを速くして，制動トルクの立ち上がりを速くします。	機械系の慣性，カップリングの状態によっては，逆転する場合があります。

ヒント 外部からのデジタル入力信号により，直流制動指令『DCBRK』を入力することができます。

直流制動指令『DCBRK』をONにすると，F22の動作時間の設定値に関わらず，『DCBRK』が ON の間は，直流制動動作が行われます。また，インバータ停止中においても『DCBRK』を ON にすると，直流制動動作が行われます。これによりモータ起動前の励磁確立が可能で，よりスムーズな加速（速い加速トルクの立ち上がり）を実現することができます。

⚠注意

インバータのブレーキ機能では機械的保持はできません。

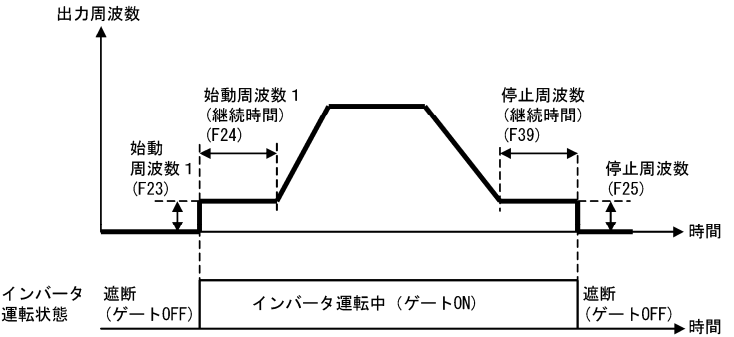
けがのおそれあり

F23 ～ F25　始動周波数１，始動周波数１（継続時間），停止周波数
F39　停止周波数（継続時間）

インバータの起動時，出力周波数は始動周波数からスタートします。インバータ停止時，出力周波数が停止周波数に到達した時点で，インバータの出力が遮断されます。始動周波数は，十分な始動トルクを確保できるように設定します。一般的にはモータの定格滑り周波数を設定してください。

また，モータの磁束確立の遅れ時間を補償するため，始動周波数（継続時間），および停止時のモータ速度安定化のための停止周波数（継続時間）の設定もできます。

注意　始動周波数が停止周波数より低い場合は，設定周波数が停止周波数以上にならないとインバータは起動しません。



F26, F27　モータ運転音（キャリア周波数，音色）

■ モータ運転音（キャリア周波数）(F26)

キャリア周波数を調整します。キャリア周波数を変更することにより，モータからの騒音低減，出力回路配線の漏洩電流の低減，インバータより発生するノイズの低減などが図れます。

キャリア周波数	0.75kHz ↔ 16kHz
モータ騒音	大きい ↔ 小さい
モータ温度（高調波成分）	高い（多い）↔ 低い（少ない）
出力電流波形	悪い ↔ 良い
漏洩電流	少ない ↔ 多い
発生ノイズ	少ない ↔ 多い
インバータ損失	小さい ↔ 大きい

注意　キャリア周波数を低くすると，出力電流波形のリプルが大きくなります。そのためモータの損失が増加して，モータの温度が上昇します。また，出力電流波形のリプルによりインバータの電流制限にかかりやすくなります。従って，キャリア周波数を 1kHz 以下に設定したときは，負荷を定格の 80%以下にしてください。

また，キャリア周波数が高く設定されている場合，周囲温度の上昇や負荷の増加によってインバータ本体の温度が高くなると自動的にキャリア周波数を下げ，インバータ過負荷（*Olu*）を回避する機能があります。モータ騒音の関係で，自動的にキャリア周波数を低下させたくない場合は，自動低下を不動作とすることができます。機能コード H98 を参照してください。

■ モータ運転音（音色）(F27)

モータ騒音の音色を変えます。機能コード F26 のデータに設定したキャリア周波数が 7kHz 以下で有効です。設定するレベルを調整することで，モータが発生する甲高い運転音（金属音）を低減できる場合もあります。

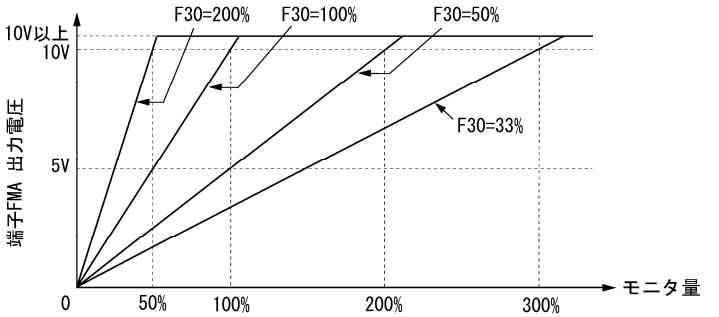
注意　レベルを上げ過ぎると，出力電流が乱れ，機械振動・騒音が大きくなる場合があります。また，モータによっては効果が少ない場合もあります。

F30, F31　端子 FMA（出力ゲイン，機能選択）

端子 FMA に出力周波数や出力電流などのモニタデータを，アナログ直流電圧として出力できます。また，出力電圧値を調整できます。

■ 出力ゲイン(F30)

機能コード F31 で選択されているモニタの出力電圧値を 0～300(%)の範囲で調整します。



■ 機能選択(F31)

端子 FMA に出力するモニタ対象を選択します。

F31 データ	モニタ対象	内容	モニタ量 100%の定義
0	出力周波数（滑り補償前）	インバータの出力周波数（モータの同期速度相当）	最高出力周波数（F03，A01）
1	出力周波数（滑り補償後）	インバータの出力周波数	最高出力周波数（F03，A01）
2	出力電流	インバータの出力電流実効値	インバータ定格出力電流×2
3	出力電圧	インバータの出力電圧実効値	200V 系列　：250V 400V 系列　：500V
6	消費電力	インバータの入力電力	インバータ定格出力×2
7	PID フィードバック量	PID 制御時のフィードバック量	フィードバック量 100%
9	直流中間回路電圧	インバータの直流中間回路電圧	200V 系列　：500V 400V 系列　：1000V
14	アナログ出力テスト	アナログメータ調整用フルスケール出力	常時 DC+10V 出力（FMA 機能）
15	PID 指令（SV）	PID 制御時のプロセス指令	PID 指令値 100%
16	PID 出力（MV）	PID 制御時の PID 調節器の出力（周波数指令）	最高出力周波数（F03，A01）

注意 単相 100V 系列の場合

出力電流をアナログ出力電圧としてアナログ出力端子（FMA）に出力する（F31=2）

アナログ出力（FMA）の出力電圧は，出力ゲイン（F30）を 100%にすると基準電流(A)の 200%で 10V を出力します。従って出力電圧を調整する場合は，出力ゲイン（F30）を換算結果に基づいて設定する必要があります。

● インバータの出力電流が I(A)流れた時にアナログ出力(FMA)の出力電圧を V(V)にする場合に必要な出力ゲインの換算式

$$出力ゲイン = 2 \times \frac{I_{ref}(A)}{I(A)} \times \frac{V(V)}{10(V)} \times 100$$

$I_{ref}(A)$：基準電流(A)

基準電流については，F20～F22 の表を参照してください。

換算結果よりアナログ出力の出力電圧は

$$アナログ出力の出力電圧V(V) = \frac{I(A)}{2 \times I_{ref}(A)} \times \frac{出力ゲイン(F30)}{100} \times 10(V)$$

で示される関係式で出力します。

例：標準適用モータ容量 0.75kW で，モニタするインバータ出力電流の基準値を 4.2A とし，そのときのアナログ出力の出力電圧 V(V)を 8V にしたい場合

$$出力ゲイン = 2 \times \frac{5.0(A)}{4.2(A)} \times \frac{8(V)}{10(V)} \times 100 = 190.4$$

$$アナログ出力の出力電圧(V) = \frac{4.2(A)}{2 \times 5.0(A)} \times \frac{190}{100} \times 10(V) = 7.98$$

となります。

単相 100V 系列のインバータ定格電流の 200%で 10V 出力する場合は，出力ゲイン（F30）を下記のように設定してください。

標準適用モータ容量(kW)	0.1	0.2	0.4	0.75
出力ゲイン F30(%)	114	107	120	119

F42　制御方式選択 1

インバータのモータを制御する制御方式を選択します。

F42 データ	制御方式
0	V/f 制御（滑り補償なし）
1	ダイナミックトルクベクトル制御
2	V/f 制御（滑り補償あり）
11	V/f 制御，同期モータ駆動

■V/f 制御

設定された V/f パターンに従って，電圧・周波数に従ってモータを運転します。

■滑り補償

誘導モータに負荷を印加すると，モータの特性に従って滑りが発生し，モータの回転数が低下します。滑り補償機能は，モータの発生トルクを演算して滑り量を推定します。この結果によりモータの回転数低下分をインバータの出力周波数に補正して，モータの回転数の低下を抑制します。

この機能は，モータの速度制御精度の向上に有効です。

補償量は機能コード P12（定格滑り），P09（滑り補償ゲイン（駆動）），P11（滑り補償ゲイン（制動））に従います。

■ダイナミックトルクベクトル

モータのトルクを最大限に活用するために，負荷に応じたトルクを演算し，演算値に従って電圧・電流ベクトルを最適制御します。

また，ダイナミックトルクベクトルを選択すると，自動的に自動トルクブースト，滑り補償が有効になり，自動省エネはキャンセルされます。

この機能は，外乱に対する応答性改善およびモータの速度制御精度の向上に有効です。

■V/f 制御，同期モータ駆動

同期モータを駆動します。詳細は「5.3 同期モータ駆動について」を参照してください。

F43，F44　電流制限（動作選択，動作レベル）

インバータの出力電流が動作レベル（F44）の設定以上になると，出力周波数を操作しストールを防止し，出力電流を制限します。（📖 機能コード H12）

動作選択として，一定速時のみ動作する設定（F43=1）と，加速時および一定速時に動作する設定（F43=2）が可能です。F43=1 は，加速時は最大能力で運転し，一定速時には負荷（電流）を制限したい場合などに利用することができます。

注意　単相 100V 系列の場合

F44 の設定値は，基準電流 I_{ref}(A)を基準に電流制限動作レベルの電流 I_{limit}(A)から換算していますので，下記の換算式から得られる数値を設定してください。

[換算式]

$$設定値(\%) = \frac{I_{limit}(A)}{I_{ref}(A)} \times 100$$

例：標準適用モータ容量 0.75kW で，I_{limit}(A)を 4.2A とする場合

$$設定値(\%) = \frac{4.2(A)}{5.0(A)} \times 100 = 84$$

📖 基準電流は，F20～F22 の表を参照してください。

■ 動作選択（F43）

電流制限機能が働く運転状態を選択します。

F43 データ	有効な運転状態		
	加速時	一定速時	減速時
0	不動作	不動作	不動作
1	不動作	動作	不動作
2	動作	動作	不動作

■ 動作レベル（F44）

電流制限機能が働く動作レベルをインバータの定格電流比で設定します。

注意

・F43，F44 による電流制限はソフトウェアによる制御のため，動作遅れがあります。応答の速い電流制限動作が必要な場合には，瞬時に動作するハードウェアの電流制限と併用してください（H12=1）。

・電流制限動作レベルを極端に小さく設定し，過大負荷を印加すると，急激に周波数を低下させるので，過電圧トリップの発生やアンダーシュートによる逆転が起こる危険性があります。

F50，F51　電子サーマル（制動抵抗器保護用）（放電耐量，平均許容損失）

制動抵抗器の過熱保護のための電子サーマル機能を設定します。

F50，F51 のデータに放電耐量，平均許容損失をそれぞれ入力してください。制動抵抗器の仕様によって異なりますので，次ページの一覧表または「FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル」(24A7-J-0023)の「第 9 章 機能コード」の演算式に従って数値を入力してください。

注意

制動抵抗器本体のマージンによっては，実際に温度上昇が少ない場合でも電子サーマルが働いて過熱保護 *dbh* アラームが発生する場合があります。制動抵抗器の性能をよく把握して各機能コードデータを見直してください。

次ページの表に放電耐量および平均許容損失を示します。これらの値はインバータ形式および制動抵抗器の種類によって決まります。

■ 外部制動抵抗器

標準品

制動抵抗器に搭載しているサーマルリレーによりモータを過熱保護しますので，インバータのデジタル入力端子 X1～X3，FWD または REV のいずれかに外部アラーム『THR』を割り付け，制動抵抗器の端子２および端子１と接続してください。

制動抵抗器に搭載しているサーマルリレーを使用しないで過熱保護する場合は，次ページの表に示す放電耐量および平均許容損失を，それぞれ F50，F51 に設定し，電子サーマル機能(制動抵抗器保護用)を指定してください。

電源系列	インバータ形式	形式	台数（台）	抵抗値（Ω）	連続的制動（100(%)制動トルク）		繰り返し制動（周期 100(s)以下）	
					放電耐量(kWs)	制動時間(s)	平均許容損失(kW)	使用率(%ED)
３相 200V	FRN0.4C2□-2J	DB0.75-2	1	100	9	45	0.044	22
	FRN0.75C2□-2J				17		0.068	18
	FRN1.5C2□-2J	DB2.2-2		40	34		0.075	10
	FRN2.2C2□-2J				33	30	0.077	7
	FRN3.7C2□-2J	DB3.7-2		33	37	20	0.093	5
	FRN5.5C2□-2J	DB5.5-2		20	55		0.138	
	FRN7.5C2□-2J	DB7.5-2		15	37	10	0.188	
	FRN11C2□-2J	DB11-2		10	55		0.275	
	FRN15C2□-2J	DB15-2		8.6	75		0.375	
３相 400V	FRN0.4C2□-4J	DB0.75-4	1	200	9	45	0.044	22
	FRN0.75C2□-4J				17		0.068	18
	FRN1.5C2□-4J	DB2.2-4		160	34		0.075	10
	FRN2.2C2□-4J				33	30	0.077	7
	FRN3.7C2□-4J	DB3.7-4		130	37	20	0.093	5
	FRN5.5C2□-4J	DB5.5-4		80	55		0.138	
	FRN7.5C2□-4J	DB7.5-4		60	38	10	0.188	
	FRN11C2□-4J	DB11-4		40	55		0.275	
	FRN15C2□-4J	DB15-4		34.4	75		0.375	
単相 200V	FRN0.4C2□-7J	DB0.75-2	1	100	9	45	0.044	22
	FRN0.75C2□-7J				17		0.068	18
	FRN1.5C2□-7J	DB2.2-2		40	34		0.075	10
	FRN2.2C2□-7J				33	30	0.077	7
単相 100V	FRN0.4C2S-6J	DB0.75-2	1	100	9	45	0.044	22
	FRN0.75C2S-6J				17		0.068	18

注）インバータ形式の□には英字が入ります。
　　□: S(標準形)，E(EMC フィルタ内蔵形)

小形品

TK80W120Ω・TK80W100Ωをご使用の場合は，機能コードはF50=7，F51=0.033を設定してください。

10%ED品

電源系列	インバータ形式	形式	台数（台）	抵抗値（Ω）	連続的制動（100(%)制動トルク）		繰り返し制動（周期100(s)以下）	
					放電耐量(kWs)	制動時間(s)	平均許容損失(kW)	使用率(%ED)
3相200V	FRN0.4C2□-2J	DB0.75-2C	1	100	50	250	0.075	37
	FRN0.75C2□-2J					133		20
	FRN1.5C2□-2J	DB2.2-2C		40	55	73	0.110	14
	FRN2.2C2□-2J					50		10
	FRN3.7C2□-2J	DB3.7-2C		33	140	75	0.185	
	FRN5.5C2□-2J	DB5.5-2C		20	55	20	0.275	
	FRN7.5C2□-2J	DB7.5-2C		15	37	10	0.375	
	FRN11C2□-2J	DB11-2C		10	55		0.55	
	FRN15C2□-2J	DB15-2C		8.6	75		0.75	
3相400V	FRN0.4C2□-4J	DB0.75-4C	1	200	50	250	0.075	37
	FRN0.75C2□-4J					133		20
	FRN1.5C2□-4J	DB2.2-4C		160	55	73	0.110	14
	FRN2.2C2□-4J					50		10
	FRN3.7C2□-4J	DB3.7-4C		130	140	75	0.185	
	FRN5.5C2□-4J	DB5.5-4C		80	55	20	0.275	
	FRN7.5C2□-4J	DB7.5-4C		60	38	10	0.375	
	FRN11C2□-4J	DB11-4C		40	55		0.55	
	FRN15C2□-4J	DB15-4C		34.4	75		0.75	
単相200V	FRN0.4C2□-7J	DB0.75-2C	1	100	50	250	0.075	37
	FRN0.75C2□-7J					133		20
	FRN1.5C2□-7J	DB2.2-2C		40	55	73	0.110	14
	FRN2.2C2□-7J					50		10
単相100V	FRN0.4C2S-6J	DB0.75-2C	1	100	50	250	0.075	37
	FRN0.75C2S-6J					133		20

注）インバータ形式の□には英字が入ります。
　　□：S(標準形)，E(EMCフィルタ内蔵形)

E01～E03, E98, E99　端子 X1～X3, FWD, REV の機能選択

端子 X1, X2, X3, FWD, REV はプログラマブルな汎用デジタル入力端子であり, E01～E03, E98, E99 を使って各種の機能を割り付けることができます。

論理反転設定により各信号の ON または OFF のいずれをアクティブと見なすかを切り換えることもできます。工場出荷設定はアクティブ ON です。以下に端子 X1～X3, FWD, REV に割り付けられる機能を示します。以下の機能の説明では, アクティブ ON の論理（正論理）で説明します。

⚠注意

デジタル入力では,運転指令の操作手段･周波数設定の指令手段を切り換える機能(『SS1, 2, 4, 8』,『Hz2/Hz1』,『Hz/PID』,『IVS』,『LE』など）に割り付けることができます。これらの信号を切り換える場合, 条件によっては, 急に運転を開始したり, 速度が急変したりする場合があります。

事故, けがのおそれあり

データ		定義される機能	機能記号
アクティブ ON	アクティブ OFF		
0	1000	多段周波数選択（０～15 段）	『SS1』
1	1001		『SS2』
2	1002		『SS4』
3	1003		『SS8』
4	1004	加減速選択（２段）	『RT1』
6	1006	自己保持選択	『HLD』
7	1007	フリーラン指令	『BX』
8	1008	アラーム（異常）リセット	『RST』
1009	9	外部アラーム	『THR』
10	1010	ジョギング運転	『JOG』
11	1011	周波数設定２／周波数設定１	『Hz2/Hz1』
12	1012	モータ２／モータ１	『M2/M1』
13	―	直流制動指令	『DCBRK』
17	1017	UP 指令	『UP』
18	1018	DOWN 指令	『DOWN』
19	1019	編集許可指令（データ変更可）	『WE-KP』
20	1020	PID 制御キャンセル	『Hz/PID』
21	1021	正動作／逆動作切換	『IVS』
24	1024	リンク運転選択	『LE』
33	1033	PID 積分・微分リセット	『PID-RST』
34	1034	PID 積分ホールド	『PID-HLD』
98	―	正転運転・停止指令（E98, E99 によってのみ端子 FWD, REV に対して設定可）	『FWD』
99	―	逆転運転・停止指令（E98, E99 によってのみ端子 FWD, REV に対して設定可）	『REV』

注意　データのアクティブ OFF の欄に「－」が示されている機能は，論理反転設定はできません。

外部アラームと強制停止は標準でフェールセーフになっています。例えば，データ＝9 でアクティブ OFF（OFF でアラーム），データ＝1009 でアクティブ ON（ON でアラーム）になっていますので，ご注意ください。

機能割付けとデータ設定

■　多段周波数選択『SS1』，『SS2』，『SS4』，『SS8』の割付け
（機能コードデータ＝0，1，2，3）

入力『SS1』，『SS2』，『SS4』，『SS8』の ON/OFF 信号により 16 段速運転ができます。下表に，『SS1』～『SS8』の組合せにより選択される周波数を示します。

表中の選択する周波数で「多段周波数以外」とは，周波数設定１(F01) または周波数設定２(C30)などの多段周波数以外の周波数設定入力手段を示します。

『SS8』	『SS4』	『SS2』	『SS1』	選択する周波数
OFF	OFF	OFF	OFF	多段周波数以外
OFF	OFF	OFF	ON	C05（多段周波数１）
OFF	OFF	ON	OFF	C06（多段周波数２）
OFF	OFF	ON	ON	C07（多段周波数３）
OFF	ON	OFF	OFF	C08（多段周波数４）
OFF	ON	OFF	ON	C09（多段周波数５）
OFF	ON	ON	OFF	C10（多段周波数６）
OFF	ON	ON	ON	C11（多段周波数７）
ON	OFF	OFF	OFF	C12（多段周波数８）
ON	OFF	OFF	ON	C13（多段周波数９）
ON	OFF	ON	OFF	C14（多段周波数 10）
ON	OFF	ON	ON	C15（多段周波数 11）
ON	ON	OFF	OFF	C16（多段周波数 12）
ON	ON	OFF	ON	C17（多段周波数 13）
ON	ON	ON	OFF	C18（多段周波数 14）
ON	ON	ON	ON	C19（多段周波数 15）

■　加減速選択『RT1』の割付け（機能コードデータ＝4）

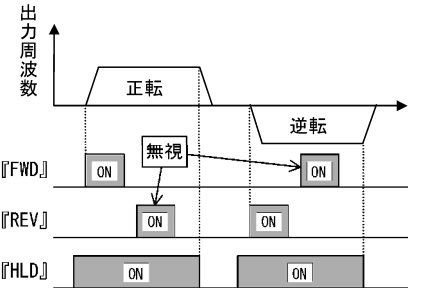
外部からのデジタル入力信号により，加減速時間１（F07，F08）と加減速時間２（E10，E11）を切り換えます。

割付けがない場合は，加減速時間１（F07，F08）が有効となります。

入力信号 『RT1』	加減速時間
OFF	加減速時間１（F07，F08）
ON	加減速時間２（E10，E11）

■　自己保持選択『HLD』の割付け（機能コードデータ＝6）

『FWD』,『REV』,『HLD』信号による３-ワイヤ運転時の自己保持信号として使用します。『HLD』が ON のとき,『FWD』または『REV』信号を自己保持し, OFF で保持を解除します。『HLD』機能の割付けがない場合は,『FWD』,『REV』のみの２-ワイヤ運転になります。

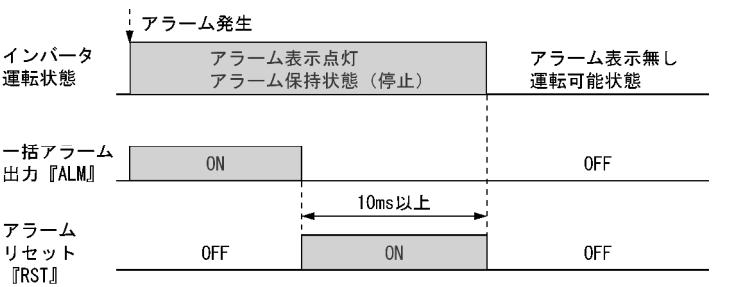


■　フリーラン指令『BX』の割付け（機能コードデータ＝7）

『BX』が ON のとき, インバータ出力を即時遮断します。モータはフリーラン運転（アラーム表示なし）となります。

■　アラーム（異常）リセット『RST』の割付け（機能コードデータ＝8）

『RST』を OFF から ON にすると, 一括アラーム出力『ALM』を解除します。引き続いて ON から OFF にすると, アラーム表示を消去し, アラーム保持状態を解除します。『RST』を ON にする時間は 10ms 以上を確保してください。また, 通常運転時には, OFF にしておいてください。



■　外部アラーム『THR』の割付け（機能コードデータ＝9）

『THR』を OFF にすると, インバータ出力を即時遮断（モータは, フリーラン運転）し, アラーム *Oh2* を表示し, 一括アラーム『ALM』が出力されます。この信号は内部で自己保持され, アラームリセットすると解除されます。

ヒント　外部アラーム機能は, 周辺機器の異常時にインバータ出力を即時遮断したい場合などに利用します。

■　ジョギング運転『JOG』の割付け（機能コードデータ=10）

ワークの位置合わせのような寸動（ジョギング／インチング）運転を行うときに使用します。
『JOG』を ON にするとジョギング運転が可能な状態になります。
タッチパネルのSTOPキー＋∧キーのダブルキー操作でもジョギング運転が可能な状態になりますが，運転条件によって操作が異なります。下表を参照してください。

タッチパネル運転時（F02=0，2 または 3）

入力信号 『JOG』	タッチパネルのSTOPキー＋∧キー	運転状態
ON	―	ジョギング運転可能状態
OFF	操作するたび，トグル動作で通常／ジョギング運転可能状態が切り換わります	通常
		ジョギング運転可能状態

端子台運転時（F02=1）

入力信号 『JOG』	タッチパネルのSTOPキー＋∧キー	運転状態
ON	無効	ジョギング運転可能状態
OFF		通常

ジョギング運転

RUNキー操作または『FWD』または『REV』信号が ON になるとジョギング運転を開始します。
タッチパネルによるジョギング運転の場合，RUNキー押している間のみ運転し，RUNキーを離すと減速停止します。
ジョギング運転時の周波数は機能コード C20（ジョギング周波数），加減速時間は H54（加減速時間（ジョギング運転））に従います。

注意
・ジョギング運転可能な状態と通常の状態の移行はインバータ停止中のみ可能です。運転中の変更はできません。
・運転指令（『FWD』など）と『JOG』の同時入力で，ジョギング運転する場合は，それぞれの入力タイミングが 100ms 以内ならばジョギング運転が可能です。ただし，『FWD』が先に入力されると，『FWD』信号のみの期間は通常の運転になりますので，ご注意ください。

■　周波数設定２／周波数設定１『Hz2/Hz1』の割付け（機能コードデータ＝11）

外部からのデジタル入力信号により，周波数設定１（F01）と周波数設定２（C30）で選択した周波数設定手段を切り換えます。
割付けがない場合は，機能コード F01 で設定された値が有効となります。

入力信号 『Hz2/Hz1』	選択される周波数設定手段
OFF	周波数設定１（F01）
ON	周波数設定２（C30）

■　モータ２／モータ１切換『M2/M1』の割付け（機能コードデータ＝12）

外部からのデジタル入力信号により，第１モータと第２モータを切り換えます。
切換はモータ停止中のみ有効です。
切換が完了すると，汎用出力端子『SWM2』が動作します。
割付けがない場合は，第１モータ選択となります。

入力信号 『M2/M1』	モータ選択	切換完了後の『SWM2』
OFF	第１モータ	OFF
ON	第２モータ	ON

モータ切換を実施すると，それぞれ該当する機能コードが切り換わり，切り換わった機能コードに従いモータは制御されます。切り換わる機能コードを下記に示します。適正な値に設定してください。

名称	第１モータ用	第２モータ用
最高周波数	F03	A01
ベース（基底）周波数	F04	A02
ベース（基底）電圧	F05	A03
最高出力電圧	F06	A04
トルクブースト	F09	A05
電子サーマル-モータ保護用（特性選択）	F10	A06
（動作レベル）	F11	A07
（熱時定数）	F12	A08
直流制動　（開始周波数）	F20	A09
（動作レベル）	F21	A10
（時間）	F22	A11
始動周波数	F23	A12
負荷選択/自動トルクブースト/自動省エネルギー運転	F37	A13
制御方式選択	F42	A14
モータ定数　（容量）	P02	A16
（定格電流）	P03	A17
（オートチューニング）	P04	A18
（無負荷電流）	P06	A20
（%R1）	P07	A21
（%X）	P08	A22
（滑り補償ゲイン）	P09	A23
（滑り補償応答時間）	P10	A24
（制動側滑り補償ゲイン）	P11	A25
（定格滑り）	P12	A26
モータ選択	P99	A39
電流振動抑制ゲイン	H80	A41
モータ運転積算時間	H94	A51
起動回数	H44	A52

また，第２モータでは制限される機能があります。使用する際，有効無効を確認してご使用ください。

機能	制限	関連機能コード
折れ線 V/f	折れ線 V/f 無効，直線 V/ f のみ	H50，H51，H52，H53
始動周波数	始動周波数継続機能なし	F24
停止周波数	停止周波数継続機能なし	F39
モータ過負荷予報	過負荷予報は不動作	E34，E35
UP/DOWN 制御	初期値 0 のモード固定	H61
PID 制御	PID 制御無効	J01
ブレーキ信号	ブレーキ信号不動作	J68～J72
ソフト電流制限	ソフト電流制限不動作	F43，F44
回転方向制限	回転方向制限不動作	H08

注意　運転指令（『FWD』など）と『M2/M1』を同時に入力し，第２モータとして駆動する場合は,運転指令に対し『M2/M1』の遅れを 10ms 以内にしてください。『M2/M1』が運転指令より 10ms 以上遅れると，第１モータとして駆動されますので,ご注意ください。

■　直流制動指令『DCBRK』の割付け（機能コードデータ＝13）

外部からのデジタル入力信号により，直流制動指令『DCBRK』が与えられます。

（📖 機能コード F20～F22）

■　UP 指令『UP』，DOWN 指令『DOWN』の割付け（機能コードデータ＝17，18）

・周波数設定

周波数設定として UP/DOWN 制御が選択され，運転指令が ON の状態で，『UP』または『DOWN』を ON にすると，それに応じて出力周波数が 0Hz～最高周波数の範囲で増減します。

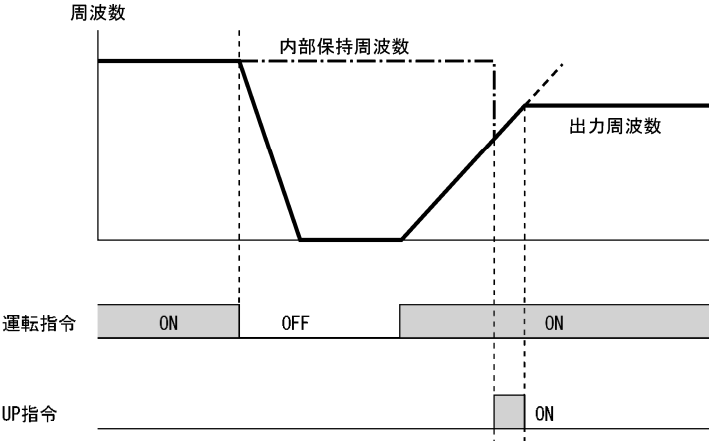
『UP』	『DOWN』	動作
データ=17	データ=18	
OFF	OFF	出力周波数を保持
ON	OFF	現在，選択されている加速時間で出力周波数を増加
OFF	ON	現在，選択されている減速時間で出力周波数を減少
ON	ON	出力周波数を保持

UP/DOWN 制御には，UP/DOWN 制御開始時の周波数設定の初期値を"0"に固定にするモード（H61=0)と,前回の UP/DOWN 制御時の設定周波数を初期値とするモード(H61=1)があります。機能コード H61 にて設定します。

UP/DOWN 制御の初期値が"0"（H61=0）の場合，運転再開時（電源投入時含む）には，UP/DOWN 制御による設定周波数は"0"にクリアされています。UP 指令にて増速してください。

UP/DOWN 制御の初期値が前回の設定周波数（H61=1）の場合，インバータでは UP/DOWN 制御により設定された出力周波数を内部的に保持し，運転再開時（電源投入時含む）に以前の運転周波数から制御を開始します。

注意　運転再開時に内部周波数が，以前の運転周波数に到達する前に，UP/DOWN 指令を入力すると，その時点の出力周波数を内部的に保持し，その値から UP/DOWN 制御を開始します。従って以前の運転周波数のデータは上書きされ，消失します。



周波数設定の設定手段切換時の UP/DOWN 制御の初期値

周波数設定が UP/DOWN 制御以外の設定手段から，UP/DOWN 制御に切り換わった際の初期値は下表のとおりです。

切換前の設定手段	切換信号	UP/DOWN 制御の初期値	
		H61=0	H61=1
UP/DOWN 以外の設定（F01，C30）	周波数設定２／周波数設定１	切換前の設定手段による設定周波数	
PID 制御	PID キャンセル	PID 制御による設定周波数（PID 出力）	
多段周波数	多段周波数選択	切換前の設定手段による設定周波数	以前の UP/DOWN 制御の設定周波数
通信	リンク運転選択		

注意　UP 指令『UP』，DOWN 指令『DOWN』を有効にするためには，周波数設定１（F01），または周波数設定２(C30)をデータ７に設定する必要があります。

■ リンク運転選択『LE』の割付け（機能コードデータ＝24）

『LE』が ON のとき，リンク機能(動作選択)(H30)で設定された通信（RS-485 通信）からの周波数指令または運転指令に従ってモータを運転します。

『LE』を割り付けない場合は，『LE』が ON の時と同様です。（📖 機能コード H30）

■ 正転運転・停止指令『FWD』の割付け（機能コードデータ＝98）

『FWD』が ON で正転運転，OFF で減速後停止します。

ヒント　正転運転・停止指令『FWD』は E98，E99 でのみ設定可能です。

■ 逆転運転・停止指令『REV』の割付け（機能コードデータ＝99）

『REV』が ON で逆転運転，OFF で減速後停止します。

ヒント　逆転運転・停止指令『REV』は E98，E99 でのみ設定可能です。

E20，E27　　端子 Y1，30A/B/C の機能選択

端子 Y1，30A/B/C はプログラマブルな汎用出力端子であり，E20，E27 を使って機能を割り付けることができます。論理反転設定により各信号の ON，OFF いずれをアクティブと見なすかを切り換えることもできます。

工場出荷設定はアクティブ ON です。端子 Y1 はトランジスタ出力，30A/B/C は接点出力です。通常，端子 30A/B/C の出力はアラーム発生によりリレーが励磁され，端子 30A-30C 間は短絡，端子 30B-30C 間は開放されますが，論理反転設定では，アラーム発生によってリレーを無励磁として端子 30A-30C 間を開放，端子 30B-30C 間を短絡してフェールセーフとして使用できます。

注意
- 論理反転設定を使用すると，インバータの電源遮断の期間は各信号がアクティブ（例：アラーム発生側）になります。必要な場合は外部で電源 ON 信号などでインタロックをとるなどの対応をしてください。また，電源投入後も約 1.5 秒間は正常に出力されませんので外部でマスクするなどの処理を行ってください。
- 接点出力（端子 30A/B/C）は機械接点です。頻繁な ON/OFF 動作を許容できません。頻繁な ON/OFF 動作が予想される場合（例えば，直入れ起動などのようにインバータ出力制限中の信号を選択して電流制限動作を積極的に利用する場合）には，トランジスタ出力（Y1）を使用してください。
  リレーの接点寿命は，１秒間隔で ON/OFF させた場合，20 万回です。高頻度で ON/OFF する信号は，端子 Y1 から出力してください。

以下に端子 Y1 および 30A/B/C に割り付けられる機能を示します。

機能の説明では，アクティブ ON の論理（正論理）で説明します。

データ		定義される機能	機能記号
アクティブ ON	アクティブ OFF		
0	1000	運転中	『RUN』
1	1001	周波数到達	『FAR』
2	1002	周波数検出	『FDT』
3	1003	不足電圧停止中	『LU』
5	1005	インバータ出力制限中	『IOL』
6	1006	瞬時停電復電動作中	『IPF』
7	1007	モータ過負荷予報	『OL』
26	1026	リトライ動作中	『TRY』
30	1030	寿命予報	『LIFE』
35	1035	インバータ出力中	『RUN2』
36	1036	過負荷回避制御中	『OLP』
37	1037	電流検出	『ID』

データ		定義される機能	機能記号
アクティブ ON	アクティブ OFF		
38	1038	電流検出２	『ID2』
41	1041	低電流検出	『IDL』
43	1043	PID コントロール中	『PID-CTL』
44	1044	PID 少水量停止中	『PID-STP』
49	1049	モータ２切換	『SWM2』
56	1056	サーミスタ検出	『THM』
57	1057	ブレーキ信号	『BRKS』
59	1059	C1 端子断線検出	『C1OFF』
84	1084	メンテナンスタイマ	『MNT』
87	1087	周波数到達検出	『FARFDT』
99	1099	一括アラーム	『ALM』

■ 運転中『RUN』の割付け（機能コードデータ＝0）

インバータの運転中か否かを判断する信号として使用します。出力周波数が始動周波数以上で ON となり，停止周波数未満で OFF となります。また，直流制動中も OFF となります。アクティブ OFF で割り付けると，停止中信号としても使用できます。

■ 周波数到達『FAR』の割付け（機能コードデータ＝1）

出力周波数と設定周波数との差が周波数到達検出幅（機能コード E30）以内になったときに ON 信号を出力します。（📖 機能コード E30）

■ 周波数検出『FDT』の割付け（機能コードデータ＝2）

出力周波数が周波数検出の動作レベル（E31）で設定された検出レベル以上になったときに ON 信号を出力し，［周波数検出（動作レベル）－ ヒステリシス幅（E32）］未満になった時に信号を OFF にします。

■ 不足電圧停止中『LU』の割付け（機能コードデータ＝3）

インバータの直流中間回路の電圧が不足電圧レベル以下になると ON 信号を出力します。不足電圧中は運転指令を与えても，運転することはできません。電圧が回復して不足電圧検出レベルを超えると，OFF になります。不足電圧保護機能が動作して，モータが異常停止している状態（トリップ中）も ON になります。

■ インバータ出力制限中『IOL』の割付け（機能コードデータ＝5）

インバータが以下の制限動作を行い，出力周波数を操作しているときに ON 信号を出力します。（最小出力信号幅 100ms）

・ソフトウェアによる電流制限動作（F43，F44）

・ハードウェアによる電流制限動作（H12=1）

・回生回避動作(H69=2，4)

注意　インバータ出力制限中『IOL』信号が ON の場合は，インバータの出力周波数が，上記の制限処理によって自動的に制御され，設定した周波数になっていない場合があります。

■ 瞬時停電復電動作中『IPF』の割付け（機能コードデータ＝6）

瞬時停電により運転継続制御中，またはインバータが不足電圧を検出し，出力を遮断してから再始動が完了（設定周波数に到達）するまでの間 ON 信号を出力します。『IPF』機能が動作するには，瞬時停電再始動（F14）のデータを 4（停電時の周波数より再始動）または 5（始動周波数より再始動）に設定する必要があります。

■ モータ過負荷予報『OL』の割付け（機能コードデータ＝7）

モータの過負荷検出（アラーム *OH* ）が発生する以前にその予兆を検出し，適切な処置を行うために使用します。（📖 機能コード E34）

■ 寿命予報『LIFE』の割付け（機能コードデータ＝30）

インバータに使用している主回路コンデンサ，プリント基板の電解コンデンサ，冷却ファンのいずれかひとつでも寿命判断基準を超えると，ON 信号を出力します。

この信号は寿命判断の目安として使用してください。この信号が出力された場合，正規の保守手順で寿命を確認し，交換の必要性を判断してください。

📖 寿命判断基準については，第 7 章「7.3 定期交換部品」の表 7.3（寿命部品の寿命予報判断基準）を参照してください。

■ インバータ出力中『RUN2』の割付け（機能コードデータ＝35）

『RUN』に対して直流制動中も ON します。

■ 過負荷回避制御動作中『OLP』の割付け（機能コードデータ＝36）

過負荷回避制御が動作すると ON 信号を出力します。（最小出力信号幅 100ms）

（📖 機能コード H70）

■ 電流検出『ID』，電流検出 2『ID2』の割付け（機能コードデータ＝37/38）

インバータ出力電流が電流検出（動作レベル）（E34/E37）の設定レベル以上になり，かつ電流検出（タイマ）（E35/E38）の設定時間以上継続したときに ON 信号を出力します。出力電流が動作レベルの 90%未満になったとき OFF します。（最小出力信号幅 100ms）

注意 機能コード E34 は電流検出『ID』のほか，過負荷予報『OL』の「動作レベル」を決定するために使用する共通の機能コードです。（📖 機能コード E34）

■ 低電流検出『IDL』の割付け（機能コードデータ=41）

インバータ出力電流が電流検出(動作レベル)(E34)の設定レベル以下になり，かつ電流検出(タイマ)(E35)の設定時間以上継続したときに ON 信号を出力します。出力電流が電流検出(動作レベル)(E37)よりインバータ定格電流の 5%以上大きくなると『IDL』信号は OFF します。（最小出力信号幅 100ms）

■ PID コントロール中『PID-CTR』の割付け（機能コードデータ＝43）

PID 制御が有効で，かつ運転指令が ON になっている状態のとき，ON 信号を出力します。

（📖 機能コード J コード）

■ PID 少水量停止中『PID-STP』の割付け（機能コードデータ＝44）

PID 制御中に少水量停止機能にてインバータが停止すると ON 信号を出力します。

（📖 機能コード J15～J17）

注意 PID 制御では，コントロール中であっても少水量停止機能などにより，インバータが停止する場合があります。その場合でも『PID-CTL』信号は ON のままとなります。『PID-CTL』信号が ON の状態では PID 制御は有効ですので，PID のフィードバック量によっては急に運転を再開する場合があります。

⚠警告

PID 機能を選択した場合，運転中であっても，センサなどの信号によってインバータが停止することがありますが，自動再始動します。自動再始動しても人に対する安全性を確保するよう機械の設計を行ってください。

事故のおそれあり

■ モータ２切換『SWM2』の割付け（機能コードデータ＝49）

モータ２を選択中に ON 信号を出力します。詳細は，汎用入力のモータ選択『M2/M1』の割付け（機能コードデータ＝12）を参照してください。

■ サーミスタ検出『THM』の割付け（機能コードデータ＝56）

H26，H27 によりサーミスタを使用して保護を行う場合，保護機能が動作するレベルになると『THM』が ON します。H26 を 2 に設定することが必要です。

■ ブレーキ信号『BRKS』の割付け（機能コードデータ＝57）

ブレーキ釈放・投入用の信号を出力します。

■ C1 端子断線検出『C1OFF』の割付け（機能コードデータ＝59）

端子 C1 を PID 制御のフィードバック信号として使用した場合，断線を検出して保護機能を動作させることが可能です。断線を検出すると『C1OFF』を ON します。

■ 周波数到達検出『FARFDT』の割付け（機能コードデータ＝87）

この信号は『FAR』と『FDT』の AND 合成信号で，両方の条件が成立すると ON します。

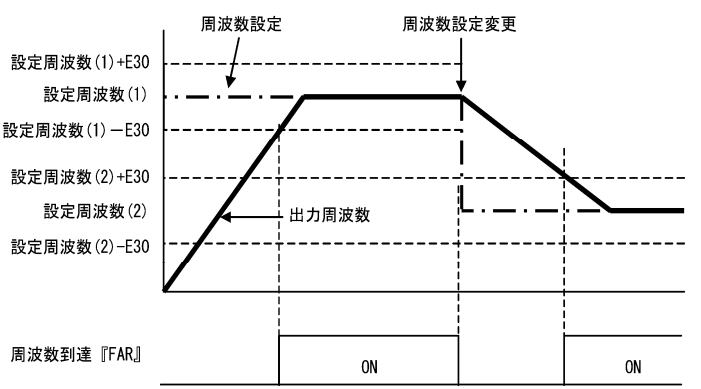
■ 一括アラーム『ALM』の割付け（機能コードデータ＝99）

いずれかのアラームが発生した場合，ON 信号を出力します。

E30　　周波数到達検出幅

周波数到達『FAR』の動作レベルを決定します。

出力周波数が「設定周波数の±検出幅(E30)以内に到達すると，周波数到達『FAR』信号が ON します。信号の動作タイミング例を下記に示します。



E34, E35　過負荷予報／電流検出／低電流検出（動作レベル，タイマ時間）
E37, E38　電流検出２（動作レベル，タイマ時間）

過負荷予報『OL』，電流検出『ID』，電流検出２『ID2』，低電流検出『IDL』の動作レベルとタイマを設定します。

出力信号	割付けデータ	動作レベル	タイマ時間	モータ特性	熱時定数
		範囲：下記参照	範囲：0.01～600.00s	範囲：下記参照	範囲：0.5～75.0min
『OL』	7	E34	－	F10	F12
『ID』	37	E34	E35	－	－
『ID2』	38	E37	E38		
『IDL』	41	E34	E35		

データ設定範囲

動作レベル：0.00（不動作），インバータ低格電流の 1～200(%)

モータ特性　1：動作（自己冷却ファン・汎用モータ用・富士標準同期モータ）

　　2：動作（他励ファン・インバータ(FV)モータ用）

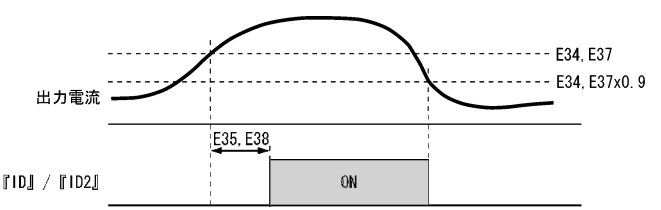
■ モータ過負荷予報『OL』

モータの過負荷検出（アラーム *OL1* ）が発生する以前にその予兆を検出し，適切な処置を行うために使用します。モータ過負荷予報は過負荷予報動作レベル E34 で設定された電流以上で動作します。一般的には E34 のデータは電子サーマル（動作レベル）（F11）の電流値の 80～90%程度に設定します。モータの温度特性は電子サーマル（モータ特性選択（F10），熱時定数（F12））で設定します。汎用出力端子にモータ過負荷予報『OL』（データ＝7）を割り付けることが必要です。

■ 電流検出『ID』，電流検出２『ID2』

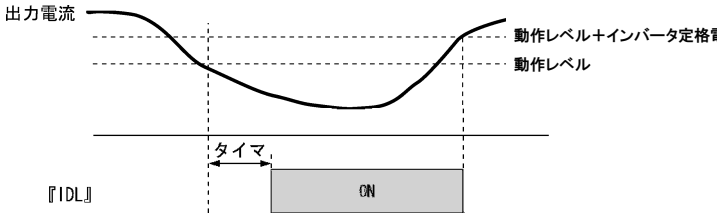
インバータ出力電流が電流検出（動作レベル）（E34, E37）の設定レベル以上になり，かつ電流検出（タイマ）（E35/E38）の設定時間以上継続したときに ON 信号を出力します。出力電流が動作レベルの 90%未満になったとき OFF となります。（最小出力信号幅 100ms）

汎用出力端子に電流検出『ID』（データ＝37）/電流検出２『ID2』（データ＝38）を割り付けることが必要です。



■ 低電流検出『IDL』

インバータ出力電流が電流検出（動作レベル）(E34) の設定レベル以下になり，かつ電流検出（タイマ）(E35) の設定時間以上継続したときに ON 信号を出力します。出力電流が『動作レベル＋インバータ定格電流の+5%』の値以上になったとき OFF となります。(最小出力信号幅 100ms)。



E39, E50　定寸送り時間用係数，速度表示係数

定寸送り時間，負荷回転速度またはライン速度による設定および出力状態モニタの表示係数を設定します。

計算式

$$\text{定寸送り時間 (min)} = \frac{\text{速度表示係数 (E50)}}{\text{周波数} \times \text{定寸送り時間用係数 (E39)}}$$

負荷回転速度 = (E50：速度表示係数) ×周波数 (Hz)

ライン速度 = (E50：速度表示係数) ×周波数 (Hz)

上式の周波数は各表示が設定値（定寸送り時間設定，負荷回転速度設定，ライン速度設定）の場合は設定周波数，出力状態モニタの場合は滑り補償前の出力周波数です。

定寸送り時間が 999.9(min)以上または，上式の右辺の分母が 0 のときは"999.9"が表示されます。

E51　積算電力データ表示係数

タッチパネルのメンテナンス情報表示の *5_10* (積算電力データ)を表示するデータの係数として使用されます。

積算電力データ＝E51 積算電力データ表示係数×積算電力量 (kWh) で表示します。

注意　E51=0.000 と設定することで，積算電力量および積算電力データをゼロにクリアできます。E51=0.000 のままでは積算動作をしなくなるので，クリア後は元の表示係数に戻してください。

E52　　タッチパネル（表示モード選択）

E52 の設定により，タッチパネルの表示メニューが決定されます。

工場出荷設定は，E52=0（メニュー番号１「データ設定」）です。この設定では，⌃キーまたは⌄キーによる切換えで他のメニューに移行することはできません。

機能コード E52 データ	選択可能なメニュー
0：機能コードデータ設定モード	メニュー番号１「データ設定」
1：機能コードデータ確認モード	メニュー番号２「データ確認」
2：フルメニューモード	メニュー番号１～６

（注）遠隔タッチパネル(オプション)装着時はメニュー番号７まで表示されます。

ヒント　「フルメニューモード」を選択すると，⌃キーまたは⌄キーで順次メニューを切り換え，FUNC/DATAキーでメニューを選択することができます。一巡すると最初のメニューに戻ります。

E60　　本体ボリューム（機能選択）
E61，E62　　端子 12，C1（拡張機能選択）

本体ボリューム，端子 12，C1 の機能を選択します。(周波数設定用として使用する場合は設定する必要はありません。)

E60，E61，E62 データ	機能	説明
0	機能選択なし	―
1	周波数補助設定１	周波数設定１(F01)に加算する補助周波数入力です。周波数設定１以外（周波数設定２，多段周波数など）には加算されません。
2	周波数補助設定２	すべての周波数設定に加算する補助周波数入力です。周波数設定１，周波数設定２，多段周波数などに加算されます。
3	PID 指令１	PID 制御における温度，圧力などの指令を入力します。機能コード J02 の設定も必要です
5	PID フィードバック量	PID 制御における温度,圧力などのフィードバックを入力します。(E60 にはありません)

注意
- 本体ボリュームおよび異なる端子へ同一の設定をした場合，E60＞E61＞E62 の優先順位で決まる設定になります。
- 周波数設定として UP/DOWN 制御(F01,C30=7)を選択している場合は,周波数補助設定 1,2 は無効になります。

C21　　タイマ運転（動作選択）

運転する時間を設定し，運転指令を入力するだけで，設定した時間だけ運転し，停止するタイマ運転を行う場合に選択します。

C21 データ	機能
0	タイマ運転を行わない
1	タイマ運転を行う

ヒント
- タイマのカウントダウン中にSTOPキーを押すと，タイマ運転を停止できます。
- C21=1 でタイマ時間が 0 のときはRUNキーを押しても，運転を開始できません。
- 外部信号（『FWD』または『REV』）を用いても運転を開始できます。

タイマ運転方法例

事前設定

- タイマ値を LED モニタに表示するために，機能コード E43（LED モニタ）のデータを"13"（タイマ値）に，機能コード C21 のデータを"1"に設定します。
- タイマ運転時の設定周波数を設定します。周波数設定をタッチパネルキー操作の場合でタイマ値を表示している場合は，FUNC/DATAキーで速度モニタに変更し，設定周波数を変更してください。

タイマ運転方法（運転開始をRUNキーで行った場合）

(1) LED モニタのタイマ値を見ながら，∧/∨キーを押して，タイマ時間（時間単位：秒）を設定します。(LED モニタのタイマ値は，小数点のない整数表示です。)

(2) RUNキー押すとモータは運転され，タイマ時間がカウントダウンされます。タイマ時間経過後，STOPキーを押さなくても運転は停止されます。(LED モニタがタイマ値以外でもタイマ運転は可能です。)

注意　『FWD』で運転する場合は，タイマ運転後，減速停止した時点で *end* と LED モニタ表示（タイマ値ならば *0* 表示）の交互表示になります。『FWD』を OFF にすると LED モニタ表示に戻ります。

C33，C38　　アナログ入力調整（端子 12，C1）（フィルタ）

端子 12，C1 のアナログ入力電圧・電流に対して，フィルタの時定数を設定します。

時定数を大きくすると応答が遅くなりますので，機械設備の応答速度を考慮して時定数を決定してください。ノイズの影響で入力電圧が変動する場合は，ノイズの原因を取り除くか，電気回路的対策を実施して効果が上がらない場合に限って時定数を大きく設定してください。

P02　　モータ１（容量）

モータの定格容量を設定します。モータ銘板の定格値を入力してください。

P02 データ	単位	機能
0.01～30.00	kW	機能コード P99 のデータが 0，3，4，5，20，21 の場合
	HP	機能コード P99 のデータが 1 の場合

タッチパネルから P02 を変更すると，P03，P06～P93 が自動的に書き換えられますので，十分に注意してください。

注意　通信から P02 を変更した場合は他の機能コードを自動的に書き換えません。

P03　　モータ１（定格電流）

モータの定格電流を設定します。モータ銘板の定格値を入力してください。

P04　　モータ１（オートチューニング）

自動的にモータ定数を測定し，モータパラメータとして保存します。富士電機標準モータを標準的な接続方法で使用する場合は，基本的にチューニングの必要はありません。

以下に示す場合に相当する時は，モータ定数が標準とは異なるため，自動トルクブースト，トルク演算モニタ，自動省エネルギー，回生回避，滑り補償，トルクベクトルの各制御において，十分な性能が得られないことがあります。このような場合には，オートチューニングを実施してください。

・他社製モータや非標準モータを使用する場合

・インバータとモータ間の配線が長い場合

・インバータとモータ間にリアクトルを接続する場合など。

オートチューニング手順の詳細は，第 4 章「4.1.3 試運転前の準備」を参照してください。

P06～P08，P12　　モータ１（無負荷電流，%R1，%X，定格滑り）

モータの無負荷電流，%R1，%X，定格滑りを設定することができます。モータのテストレポートやモータメーカに問い合わせるなどして設定してください。また，オートチューニングを実行すると，自動的に設定されます。

・無負荷電流：モータメーカなどから得た数値を入力します。

・%R1：次の式で算出して入力します。

$$\%R1 = \frac{R1 + \text{ケーブル}R1}{V/(\sqrt{3} \times I)} \times 100\,(\%)$$

R1：モーター次抵抗（Ω）

ケーブル R1：出力側ケーブルの抵抗値（Ω）

V：モータ定格電圧（V）

I：モータ定格電流（A）

・%X：次の式で算出して入力します。

$$\%X = \frac{X1 + X2 \times XM/(X2 + XM) + ケーブルX}{V/(\sqrt{3} \times I)} \times 100(\%)$$

X1：モーター次漏れリアクタンス（Ω）

X2：モータ二次漏れリアクタンス（一次換算値）（Ω）

XM：モータ励磁リアクタンス（Ω）

ケーブルX：出力側ケーブルのリアクタンス（Ω）

V：モータ定格電圧(V)

I：モータ定格電流(A)

・定格滑り： モータメーカなどから得た数値をHz換算で入力します。
（モータ銘板値は大き目の数値が記載されている場合があります。）

$$定格滑り(Hz) = \frac{同期速度 - 定格速度}{同期速度} \times ベース周波数$$

注意 リアクタンスはベース周波数(F04)における値を使用します。

P09, P11 モータ１（滑り補償ゲイン（駆動），滑り補償ゲイン（制動））
P10 モータ１（滑り補償応答時間）

P09, P11は，滑り補償を行う場合の補正量を調整します。駆動モードと制動モードで個別に設定が可能です。100%設定で定格滑り分を補償します。過補償（100%以上）にするとハンチングする場合がありますので，実機にて確認してください。

P10は，滑り補償を行う場合の応答を決定します。基本的には設定変更する必要はありません。設定変更する場合は，弊社までご相談ください。

P99 モータ１選択

使用するモータの種類を選択します。

P99データ	機能
0	モータ特性０　富士電機標準誘導モータ（８形シリーズ）
1	モータ特性１ HP（馬力）表示誘導モータ（主にアメリカ地区）の代表特性
3	モータ特性３　富士電機標準誘導モータ（６形シリーズ）
4	その他（誘導モータ）
5	モータ特性５（富士プレミアム効率モータ）
20	その他（同期モータ）
21	センサレス富士標準同期モータ（GNBシリーズ）

各種の自動制御（自動トルクブースト，自動省エネルギー運転）やモータの過負荷保護（電子サーマル）では，モータの定数や特性を利用します。制御系とモータの特性を整合させるために使用するモータ特性を選択した後に，データ初期化（H03）のデータを2に設定して，モータ定数を初期化してください。モータ定数を初期化すると自動的に F09,F11,P03, P06～P93 および内部定数が更新されます。モータの形式などに応じて，次のようにデータを入力してください。

・ 富士電機標準モータ８形シリーズ（現在の標準誘導モータ）：P99=0(モータ特性０)
・ 富士電機標準モータ６形シリーズ（従来の標準誘導モータ）：P99=3(モータ特性３)
・ 他社のモータや形式不明のモータの場合は，P99=4(その他誘導モータ)を選択
・富士プレミアム効率モータ：P99=5(モータ特性 5)
・ 同期モータの場合はモータメーカと協議の上，P99=20 または 21 を選択してください。

注意
・ P99=4(その他)を選択した場合は，富士電機標準モータ８形モータの特性で動作します。
・ HP（馬力）表示のモータ（主にアメリカ地区）の代表特性(P99=1)にも適用できます。

H03　　データ初期化

機能コードのデータを工場出荷設定値に戻すか，またはモータ定数の初期化を行う時に使います。

機能コード H03 のデータを変更するには，ダブルキー操作（STOPキー＋∧／∨キー）が必要です。

H03 データ	機能
0	初期化しません。（ユーザが設定したマニュアル設定値を保持します）
1	全機能コードのデータを工場出荷設定値に初期化します。
2	モータ容量(P02)とモータ１特性(P99)に従いモータ定数１の初期化を行います。 初期化対象機能コード：F09,F11,P03, P06～P93 およびその他の内部制御定数 各機能コードは次ページに示す値に初期化されます。
3	モータ容量(A16)とモータ特性(A39)に従いモータ定数 2 を初期化します。 初期化対象機能コード：A05,A07,A17, A20～A26 およびその他の内部制御定数 各機能コードは次ページに示す値に初期化されます。

・ モータ定数の初期化を行うときは，下記の手順で機能コードを設定してください。

1) P02/A16 モータ（容量）　：　適用するモータの容量（kW）を設定します。

2) P99/A39 モータ選択　：　適用するモータの特性を選択します。

3) H03 データ初期化　：　モータ定数初期化（H03=2/3）を行います。

4) P03/A17 モータ(定格電流)　：　モータ銘板の定格電流と異なっている場合は，銘板に記載してある数値を設定します。

・ 初期化が完了すると，機能コード H03 のデータは 0（工場出荷設定値）に戻ります。

・ 機能コード P02/A16 のデータを標準適用モータ容量以外の数値に設定した場合は，相当する適用モータ容量（次ページの表を参照）に内部で変換されます。

・ 初期化されるモータ定数は，各々下記の V/f 設定時のデータです。ベース（基底）周波数，定格電圧，極数が異なる場合や，他社品，別シリーズのモータを使用する場合は，モータの銘板に記載されている定格電流に変更してください。

モータ選択		V/ f 設定
データ＝0，4	富士標準モータ 8 形シリーズ	4 極 200V/60Hz，400V/60Hz
データ＝3	富士標準モータ 6 形シリーズ	4 極 200V/60Hz，400V/60Hz
データ＝5	富士プレミアム効率モータ	4 極 200V/60Hz，400V/60Hz
データ＝1	HP 表示モータ	4 極 230V/60Hz，460V/60Hz

注意

- ROM バージョン 1300 以降では H03=2 で F09，F11 が新たに初期化対象になります。H03=3 では A05，A07 が新たに初期化対象になります。
- F09，A05 のトルクブースト値は，モータ容量設定に従い，容量別初期化値に初期化されます。

■ モータ選択（機能コードP99/A39）で，富士標準誘導モータ８形シリーズ（P99/A39=0），その他（P99/A39=4）を選択した場合

200V 系列

モータ容量 設定範囲（kW） P02/A16	適用モータ 容量（kW）	定格電流 （A） P03/A17	無負荷電流 （A） P06/A20	%R （%） P07/A21	%X （%） P08/A22	定格滑り （Hz） P12/A26
0.01～0.09	0.06	0.38	0.33	11.91	10.15	2.67
0.10～0.19	0.1	0.61	0.46	11.63	11.37	2.67
0.20～0.39	0.2	1.16	0.88	11.56	11.53	3.00
0.40～0.74	0.4	2.11	1.38	9.36	12.53	3.00
0.75～1.49	0.75	3.37	1.92	8.12	10.07	3.17
1.50～2.19	1.5	5.87	2.51	6.30	10.79	2.83
2.20～3.69	2.2	8.80	4.04	6.20	10.49	2.83
3.70～5.49	3.7	14.39	6.39	5.55	10.79	2.67
5.50～7.49	5.5	21.66	9.17	5.08	13.78	2.33
7.50～10.99	7.5	28.17	10.42	4.37	14.26	2.33
11.00～14.99	11	40.85	14.75	3.68	14.68	1.67
15.00～18.49	15	53.87	16.67	3.18	16.03	1.67
18.50～21.99	18.5	65.95	17.83	2.87	16.32	1.50
22.00～29.99	22	76.75	20.92	2.66	15.74	1.50
30.00	30	104.80	32.42	2.59	14.65	1.33

400V 系列

モータ容量 設定範囲（kW） P02/A16	適用モータ 容量（kW）	定格電流 （A） P03/A17	無負荷電流 （A） P06/A20	%R （%） P07/A21	%X （%） P08/A22	定格滑り （Hz） P12/A26
0.01～0.09	0.06	0.19	0.17	11.91	10.15	2.67
0.10～0.19	0.10	0.31	0.23	11.48	11.22	2.67
0.20～0.39	0.20	0.58	0.44	11.56	11.53	3.00
0.40～0.74	0.4	1.06	0.69	9.40	12.59	3.00
0.75～1.49	0.75	1.68	0.96	8.09	10.04	3.17
1.50～2.19	1.5	2.99	1.26	6.32	10.81	2.83
2.20～3.69	2.2	4.40	2.03	6.20	10.49	2.83
3.70～5.49	3.7	7.19	3.20	5.55	10.78	2.67
5.50～7.49	5.5	11.09	4.58	5.09	13.80	2.33
7.50～10.99	7.5	14.08	5.21	4.37	14.26	2.33
11.00～14.99	11	20.42	7.38	3.68	14.67	1.67
15.00～18.49	15	26.94	8.33	3.18	16.04	1.67
18.50～21.99	18.5	33.48	8.92	2.88	16.33	1.50
22.00～29.99	22	38.37	10.50	2.66	15.74	1.50
30.00	30	52.92	16.25	2.59	14.66	1.33

■モータ選択（機能コード P99/A39）で，富士プレミアム効率モータ（P99/A39=5）を選択した場合

200V 系列

モータ容量 設定範囲（kW） P02/A16	適用モータ 容量（kW）	定格電流 （A） P03/A17	無負荷電流 （A） P06/A20	%R （%） P07/A21	%X （%） P08/A22	定格滑り （Hz） P12/A26
0.75～1.49	0.75	2.76	1.56	4.33	10.81	2.50
1.50～2.19	1.5	5.63	3.30	4.11	11.18	2.00
2.20～3.69	2.2	8.09	4.55	3.47	11.05	2.00
3.70～5.49	3.7	13.29	7.08	3.49	11.28	1.50
5.50～7.49	5.5	18.88	8.79	2.85	10.31	1.33
7.50～10.99	7.5	24.78	9.73	2.71	11.32	1.33
11.00～14.99	11	35.66	12.42	1.97	12.73	1.17
15.00～18.49	15	48.12	15.42	1.73	12.78	1.00
18.50～21.99	18.5	60.68	22.83	1.32	13.47	0.83
22.00～29.99	22	72.48	28.00	1.26	13.19	1.00
30.00	30	98.76	38.00	1.19	13.09	1.00

上記容量以外に関しては，機能コード P99=0（富士標準モータ 8 形シリーズ）を選択した場合と同様の値となります。

400V 系列

モータ容量 設定範囲（kW） P02/A16	適用モータ 容量（kW）	定格電流 （A） P03/A17	無負荷電流 （A） P06/A20	%R （%） P07/A21	%X （%） P08/A22	定格滑り （Hz） P12/A26
0.75～1.49	0.75	1.38	0.78	4.21	10.51	2.50
1.50～2.19	1.5	2.81	1.65	4.05	11.00	2.00
2.20～3.69	2.2	4.04	2.28	3.43	10.92	2.00
3.70～5.49	3.7	6.64	3.54	3.46	11.19	1.50
5.50～7.49	5.5	9.45	4.40	2.85	10.32	1.33
7.50～10.99	7.5	12.39	4.87	2.76	11.53	1.33
11.00～14.99	11	17.83	6.21	1.97	12.73	1.17
15.00～18.49	15	24.06	7.71	1.73	12.78	1.00
18.50～21.99	18.5	30.34	11.42	1.32	13.47	0.83
22.00～29.99	22	36.24	14.00	1.26	13.19	1.00
30.00	30	49.38	19.00	1.19	13.09	1.00

上記容量以外に関しては，機能コード P99=0（富士標準モータ 8 形シリーズ）を選択した場合と同様の値となります。

■容量別初期化値

P99/A39 データ=0，1，3，4，20，21 の場合

モータ容量 設定範囲(kW) P02/A16	トルクブースト F09/A05
0.01～0.09	8.4
0.10～0.19	
0.20～0.39	
0.40～0.74	7.1
0.75～1.49	6.8
1.50～2.19	
2.20～3.69	
3.70～5.49	5.5
5.50～7.49	4.9
7.50～10.99	4.4
11.00～14.99	3.5
15.00～18.49	2.8
18.50～21.99	2.2
22.00～29.99	
30.00	0.0

P99/A39 データ=5 の場合

モータ容量 設定範囲(kW) P02/A16	トルクブースト F09/A05
0.01～0.09	8.4
0.10～0.19	
0.20～0.39	
0.40～0.74	7.1
0.75～1.49	3.8
1.50～2.19	3.0
2.20～3.69	2.5
3.70～5.49	2.4
5.50～7.49	1.9
7.50～10.99	1.8
11.00～14.99	1.3
15.00～18.49	1.2
18.50～21.99	0.9
22.00～29.99	
30.00	0.0

H04, H05　リトライ（回数，待ち時間）

リトライ機能を使用すると，リトライ対象の保護機能が動作してインバータ動作が強制停止状態（トリップ状態）に入っても，一括アラームを出すことなく自動的にトリップ状態を解除し，運転を再開します。設定したリトライ回数を超えて保護動作が働くと，一括アラームを出力し，自動解除動作には入りません。

リトライ対象の保護機能

保護機能名称	アラーム表示	保護機能名称	アラーム表示
瞬時過電流保護	0c1，0c2，0c3	モータ過熱	0h4
過電圧保護	0u1，0u2，0u3	モータ過負荷	0l1，0l2
冷却フィン過熱	0h1	インバータ過負荷	0lu
制動抵抗過熱	dbh		

■ リトライ回数（H04）

自動的にトリップ状態を解除する回数を設定します。設定したリトライ回数を超え保護動作が働くと，一括アラームを出力し，自動解除動作には入りません。H04=0 では，リトライ機能は動作しません。

⚠注意

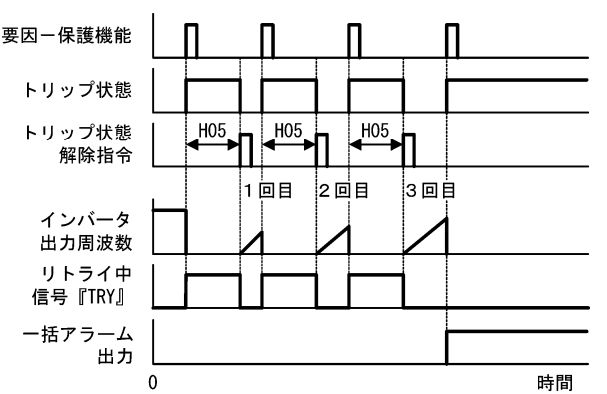
リトライ機能を選択するとトリップにより停止した場合に，トリップ要因によっては，自動再始動し，モータが回転します。再始動しても人体および周辺に対する安全性を確保できるように機械の設計を行ってください。

事故のおそれあり

■ リトライ待ち時間（H05）

自動的にトリップ状態を解除するまでの時間を設定します。下図の動作チャートを参照してください。

失敗時の動作チャート（リトライ回数：３回）



・リトライ機能の動作を，端子 Y1 または 30A/B/C により外部からモニタできます。機能コード E20 または E27 のデータを「26」（『TRY』端子機能）に設定してください。

H06　　冷却ファン ON-OFF 制御

冷却ファンの寿命延長および冷却ファンの騒音低減のため，インバータ停止時，内部の温度を監視し，温度が一定値以下になると冷却ファンを停止させます。ただし，高頻度の ON-OFF は冷却ファンの寿命を縮めますので，冷却ファンが一度運転をはじめると 10 分間は運転を継続します。

冷却ファン ON-OFF 制御（H06）で，冷却ファンを常時運転するか，ON-OFF 制御を行うかを選択できます。

H06 データ	機能
0	不動作（常時運転）
1	動作（冷却ファン ON-OFF 制御有効）

H07　　曲線加減速

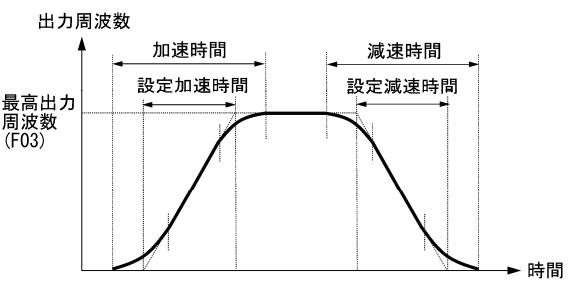
加減速時の加減速パターン（周波数の変化パターン）を選択します。

直線加減速

加速度および減速度が一定の運転方法です。

Ｓ字加減速

負荷機械側のショックを減らす目的で，加速時では加速開始時および一定速になる直前，減速時では減速開始時および停止直前に，速度変化をなめらかにします。Ｓ字加減速の範囲は，最高周波数の 5%（弱め）と 10%（強め）で，それぞれ 4 箇所のＳ字の変折点は同じです。設定加減速時間は，直線部の加速度を決定するもので，実際の加減速時間は設定加減速時間より長くなります。



加減速時間

＜Ｓ字加減速（弱め）：周波数変化が最高周波数の 10%以上の場合＞

$$加減速時間（s）=(2\times\frac{5}{100}+\frac{90}{100}+2\times\frac{5}{100})\times加減速設定時間$$

$$=1.1\times加減速設定時間$$

＜Ｓ字加減速（強め）：周波数変化が最高周波数の 20%以上の場合＞

$$加減速時間（s）=(2\times\frac{10}{100}+\frac{80}{100}+2\times\frac{10}{100})\times加減速設定時間$$

$$=1.2\times加減速設定時間$$

曲線加減速

ベース周波数以下は直線加減速（定トルク），ベース周波数以上は徐々に加速度が小さくなり，一定の負荷率（定出力）で加減速するパターンになります。

インバータで駆動するモータの最大能力で加減速することができます。

注意　負荷機械系のトルクを考慮して，加減速時間を設定する必要があります。

H11　減速モード

運転指令を OFF したときの減速方法を設定します。

H11 データ	動作
0	通常減速（曲線加減速(H07)，減速時間(F08，E11)などの設定により減速後停止します。）
1	フリーラン（インバータを直ちに OFF にして，モータおよび負荷系の慣性と機械損失で決められる率で減速して停止します。）

注意　フリーラン減速（H11=1）を設定しても，周波数設定を低下させた時には減速時間の設定に従って減速します。

H12　瞬時過電流制限（動作選択）

インバータの出力電流が瞬時過電流制限レベル以上になった場合，電流制限処理（瞬時にインバータ出力ゲート OFF にして電流増加を抑制し，かつ出力周波数を操作する処理）を行わせるか，過電流トリップさせるかを選択します。

H12 データ	機能
0	不動作（瞬時過電流制限レベルで過電流トリップ）
1	動作（瞬時電流制限動作有効）

電流制限処理でモータの発生トルクが一時的に減少すると不具合が生じる場合は，過電流トリップさせ，機械ブレーキなどを併用する必要があります。

注意　類似の機能としてF43とF44の電流制限機能があります。しかし，F43とF44の電流制限機能はソフトウェアで制御をしているため，動作に遅れが生じます。F43とF44の電流制限機能を有効にする場合はH12の瞬時過電流制限も併せて有効にすると，応答の速い電流制限を行うことができます。

また，負荷によっては，加速時間を極端に短くすると電流制限が動作して出力周波数が上昇せず，ハンチング動作をしたり，過電圧トリップする場合があります。加速時間は負荷機械系とその慣性モーメントなどの特性を考慮して適切に設定してください。

⚠注意

瞬時過電流制限状態ではモータ発生トルクが低下する場合があります。したがって，昇降機等モータ発生トルクが低下すると問題がある場合は瞬時過電流制限機能を不動作としてご使用ください。この場合は，インバータの保護レベル以上の電流が流れると過電流トリップしますので，機械ブレーキによる保護協調をとってください。

事故のおそれあり

H45，H97　模擬故障，アラームデータクリア

セットアップ時，外部シーケンスを確認するため，模擬的にアラームを発生させることができます。H45を1にセットすると，模擬故障表示 *err* と表示し，一括アラーム『ALM』が発生します。H45に1をセットするにはダブルキー操作（STOPキー＋∧キー）が必要です。H45のデータは自動的に0に戻り，アラームリセットが可能になります。

アラーム履歴・アラーム時の各種情報も通常のアラームと同様に記憶されますので，そのときの状態を確認することができます。

セットアップ終了後，アラーム履歴等を消去する場合はH97でクリアしてください。アラーム情報を消去するにはダブルキー操作（STOPキー＋∧キー）が必要です。H97のデータは自動的に0に戻ります。

H69，H76　回生回避制御（動作選択），回生回避（増加周波数リミッタ）

回生回避制御を有効にしたいときに設定します。回生エネルギーを処理する機能（PWMコンバータや制動抵抗器など）を付加していない場合，インバータの処理できる回生能力を超える回生エネルギーが戻ると，過電圧トリップが発生します。

H69=1：FRN□□□C1S-□□の回生回避制御と同等動作となります。インバータの直流中間回路電圧が電圧制御レベル以上になると，減速時間を3倍にして，減速トルクを1/3とし，回生エネルギーを低減します。減速時のみ有効となりますので制動負荷に対しては効果がありません。

H69=2，4：加減速時・一定速時ともに制動トルクをほぼ0（ゼロ）になるように出力周波数を制御し，過電圧トリップを回避します。

回生回避制御では，出力周波数を上昇させてトルクを制限します。出力周波数を上昇させ過ぎると危険なので，増加周波数リミットを設けています。増加周波数リミッタによって，「設定周波数＋H76」以上に増加することはありません。ただしリミッタにかかった場合は，回生回避制御は制限をされ，過電圧トリップになる場合があります。増加周波数リミッタ(H76：0.0～400.0Hz)を大きくすると，回生回避能力を向上させることができます。

また，運転指令を OFF にした減速時，回生回避制御により周波数が上昇し，負荷状態によっては停止しない場合があります。そのため，減速時間の３倍の時間で回生回避制御をキャンセルし強制的に減速する機能があります。その機能の有効・無効は H69 の設定によって選択が可能です。

H69 データ	機能
0	不動作
1	動作（電圧制限中 減速時間３倍（FRN□□□C1S-□□互換動作））
2	動作（トルク制限：減速時間の３倍経過でキャンセル有効）
4	動作（トルク制限：強制停止処理を無効）

注意 回生回避制御により，減速時間が自動的に長くなる場合があります。
また，制動抵抗器接続時は回生回避制御を不動作としてください。

H70　過負荷回避制御

過負荷回避制御を有効にするとき設定します。インバータが冷却フィン過熱または過負荷トリップ（アラーム *Oh1* または *Olu* ）する前に，インバータの出力周波数を低下させ，トリップを回避します。ポンプなどのように出力周波数が低下すると負荷が下がる設備で，出力周波数が下がっても運転の継続が必要な場合に適用します。過負荷回避制御（H70）で過負荷回避制御の出力周波数の低下速度を設定します。

H70 データ	機能
0.00	選択されている減速時間で減速します。
0.01～100.00	0.01～100.00(Hz/s)の減速度で減速します。
999	過負荷回避制御無効

注意 出力周波数が低下しても，負荷が下がらない設備では効果が期待できません。
この機能は使用しないでください。

H71　減速特性

強ブレーキ制御を有効にしたいときに１に設定します。モータ減速時，インバータの処理できる回生制動能力を超える回生エネルギーが戻ると，過電圧トリップが発生します。強ブレーキ制御を選択した場合，モータ減速時，モータの損失を増加させ，減速トルクを増加させます。

注意 この機能は，減速時のトルクを抑制する機能で，制動負荷がかかる場合は効果がありません。回生回避制御が有効な時(H69=2,4)は，減速特性は無効になります。

FRENIC-Mini(FRN□□□C1S-□□)から(FRN□□□C2S-□□)に置き換える場合に下記の点についてご注意願います。

FRENIC-Mini(FRN□□□C1S-□□)には本機能はありませんが，H71 は設定可能で１が設定されている場合があります。その場合でも，FRENIC-Mini(FRN□□□C2S-□□)で H71 を１に設定する必要はありません。

H94　　モータ累積運転時間１

タッチパネルの操作によって，モータの累積運転時間が表示できます。機械系の管理やメンテナンス用として利用できます。モータ累積運転時間(H94)に任意の時間を設定することで，モータ累積運転時間を任意の値に設定することが可能です。また，設定値として０を指定することで，モータ累積運転時間のリセットもできます。

H98　　保護・メンテナンス機能（動作選択）

キャリア周波数自動低減機能，入力欠相保護，出力欠相保護，主回路コンデンサ寿命判断の各々の有効／無効，主回路コンデンサ寿命判断基準の変更の選択を組合せで設定できます。

キャリア周波数自動低減機能（ビット０）

重要な機械設備などで，インバータの運転を極力継続させる必要がある場合は，過大負荷，周囲温度異常，冷却系不良などが原因でインバータが冷却フィン過熱または過負荷の状態になっても，トリップ（*Oh1*，*Olu*）する前に，インバータのキャリア周波数を低下させてトリップを回避する機能を選択できます。ただし，モータ騒音は大きくなります。

入力欠相保護動作（*lin*）（ビット１）

インバータに入力される３相電源の欠相や相間アンバランスにより主回路機器への過大なストレスが発生した場合,それを検出してインバータを停止してアラーム *lin* を表示します。

注意　接続する負荷が軽い場合および直流リアクトルを接続している場合は，主回路機器へのストレスが少ないので，入力の欠相や相間アンバランスがあっても欠相を検出しないことがあります。

出力欠相保護動作（*Opl*：Output Phase Loss）（ビット２）

インバータ運転中に出力欠相を検出すると，出力欠相の保護機能（アラーム *Opl*）が動作します。ただし，出力側に電磁接触器を接続している構成では，運転中に電磁接触器が OFF になると全相の電流がゼロになります。この場合は出力欠相の保護機能は動作しません。

主回路コンデンサ寿命判断選択（ビット３）

主回路コンデンサの寿命判断の基準レベルを，工場出荷時基準とユーザ設定基準のいずれかを選択することができます。

注意　ユーザ設定の基準を選択する場合は，事前に基準レベルを測定して設定する必要があります。詳細については，第７章を参照してください。

主回路コンデンサ寿命判断（ビット４）

主回路コンデンサの寿命判断は，電源遮断時の放電時間を測定して行います。放電時間は主回路コンデンサの容量とインバータ内部の負荷により決定されます。従って，インバータ内部の負荷条件が大きく変動する場合は正確な測定ができません。条件によっては，誤って，寿命と判断される場合もあります。主回路コンデンサ寿命の誤判断を防止するため，主回路コンデンサの寿命判断を無効とすることができます。

以下の状態では，負荷が大きく変わりますので，運転時は寿命判断を無効とし，定期点検時に条件を整合させて寿命判断を有効にして測定するか，実使用条件に合った方法で測定を実施してください。

・遠隔タッチパネル（オプション）を使用する場合
・ 直流母線接続用端子に他のインバータや PWM コンバータなどの別の装置を接続した場合
📖 詳細については，第７章を参照してください。

機能コード H98 のデータは，各機能の設定を２進数の各ビットに割り付け，そのデータを 10 進数データで設定します。各ビットと各機能の設定を下記に示します。

ビット	ビット４	ビット３	ビット２	ビット１	ビット０
機能	主回路 コンデンサ 寿命判断	主回路 コンデンサ 寿命判断選択	出力欠相	入力欠相	キャリア 周波数自動 低減機能
データ＝0	無効	工場出荷値	無効	無効	無効
データ＝1	有効	ユーザ設定	有効	有効	有効
例(19)	1：有効	0：工場出荷値	0：無効	1：有効	1：有効

10 進数/２進数の変換

10 進数	２進数					10 進数	２進数				
	ビット ４	ビット ３	ビット ２	ビット １	ビット ０		ビット ４	ビット ３	ビット ２	ビット １	ビット ０
0	0	0	0	0	0	16	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	17	1	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0	18	1	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1	19	1	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0	20	1	0	1	0	0
5	0	0	1	0	1	21	1	0	1	0	1
6	0	0	1	1	0	22	1	0	1	1	0
7	0	0	1	1	1	23	1	0	1	1	1
8	0	1	0	0	0	24	1	1	0	0	0
9	0	1	0	0	1	25	1	1	0	0	1
10	0	1	0	1	0	26	1	1	0	1	0
11	0	1	0	1	1	27	1	1	0	1	1
12	0	1	1	0	0	28	1	1	1	0	0
13	0	1	1	0	1	29	1	1	1	0	1
14	0	1	1	1	0	30	1	1	1	1	0
15	0	1	1	1	1	31	1	1	1	1	1

5.3 同期モータ駆動について

永久磁石型同期モータを駆動する場合は下記の注意事項がありますので本項をよくお読みになってご使用ください。本項に記載の無い事項は誘導モータ駆動と同じです。

同期モータ駆動は，ROM バージョン 0500 以降のインバータで使用できます。(インバータ ROM バージョンは，プログラムモードのメニュー番号５「メンテナンス情報」の「*5_14* 」で確認することができます。)

項　目	仕　様
商用駆動	永久磁石型同期モータは商用電力による駆動はできません。必ずインバータを使用する必要があります。 **故障の恐れあり**
配線	インバータ出力の UVW とモータの UVW は必ず一致させてください。
制御方式	F42=11(V/f 制御(同期モータ)) 始動時に P03(モータ定格電流)の 80%相当の電流を流して磁極位置を引き込み同期させその後設定周波数まで加速します。 磁極位置を検出する機能はありません。 空転中の同期モータを拾い込んで再始動する機能はありません。 磁極位置によっては始動時若干逆転することがあります。
速度制御範囲	F04(ベース（基底）周波数 1)の 10%～100%が速度制御範囲となります。 F04 の 10%以上の周波数を設定してください。
モータ定数	下記のモータ定数を使用しますのでモータメーカに確認の上，必ず正しい値を設定してください。チューニング機能はありません。 F03：最高出力周波数 1[Hz] F04：ベース(基底)周波数[Hz] F05：ベース(基底)周波数電圧[V] (F05=0 設定時は 200/400V 設定として動作します) F06：最高出力電圧 1[V] P03：定格電流[A] P60：電機子抵抗[Ω] P61：d 軸インダクタンス[mH] P62：q 軸インダクタンス[mH] P63：誘起電圧[V] P90：過電流保護レベル[A] P60,P62,P63 のいずれかに 0.00 が設定されていた場合，インバータは始動しません。必ず正しい値を設定してください。P60～P63 の工場出荷値は 0.00 です。 モータ定数が正しくない場合，正常に運転できません。 P90 には減磁電流以下のレベルを設定ください。 **故障の恐れあり**
キャリア周波数	F26:2～16kHz でご使用ください。0.75kHz,1kHz で使用しますと同期モータが減磁して故障する可能性があります。またインバータ過熱時のキャリア周波数自動低減機能は動作しません。 **故障の恐れあり**
第２モータ	第２モータで同期モータを駆動することはできません。
V/f パターン	直線 V/f のみとなります。F37(負荷選択)設定値は無視します。

項　目	仕　様
自動省エネルギー	同期モータでは高効率制御を常時動作させます。
オートチューニング	同期モータのチューニングはできません。
瞬時過電流制限	同期モータでは動作しません。H12(瞬時過電流制限)設定値は無視します。H12=1 であっても過大な電流が流れた場合，過電流でトリップします。
瞬停再始動	F14=4,5 のいずれの場合でも，電流引き込み再始動動作を行います。
回生回避制御	H69=1 設定時は FRN□□□C1□-□□互換のみ動作します。H69=2,4 設定時は回生回避動作を行いません。
ブレーキ信号	同期モータでは動作しません。常時ブレーキ信号 OFF となります。
ジョギング運転	同期モータでは動作しません。
直流制動	同期モータでは動作しません。
その他	必ずモータメーカと事前検討の上，運転してください。 **故障の恐れあり**

第6章 故障かな？と思ったら…

6.1 トラブルシューティングの前に

⚠警告⚠

保護機能が作動する原因を取り除いた後，運転指令の OFF（切）を確認してからアラームを解除してください。運転指令が ON（入）の状態でアラームを解除すると，インバータはモータへ電力供給を開始し，モータが回転する場合がありますので危険です。

けがのおそれあり

- インバータがモータへの電力供給を遮断していても，主電源入力端子 L1/R, L2/S, L3/T（単相の場合 L1/L, L2/N）に電圧が印加されていると，インバータ出力端子 U, V, W に電圧が出力される場合があります。
- 電源を遮断し５分以上経過後，LED モニタの消灯を確認し，テスターなどを使用し主回路端子 P(+)-N(-)間の直流中間回路電圧が安全な電圧（DC+25V 以下）に下がっていることを確認してから行ってください。

感電のおそれあり

以下の手順に従ってトラブルを解決してください。

(1) 正しく配線されていますか。

第 2 章「2.3.5 主回路端子，接地端子の配線」を参照してください。

(2) LED モニタにアラームコードが表示されていますか。

● LEDモニタにアラームコードの表示がない場合

- モータの異常動作 → 6.2.1項へ
  - [1] モータが回転しない
  - [2] モータは回転するが速度が上がらない
  - [3] モータが指令と逆方向に回転する
  - [4] 一定速運転時に速度変動・電流振動する（ハンチングなど）
  - [5] モータから耳障りな音がする，または音が変動する
  - [6] モータが設定した加減速時間で加速・減速しない
  - [7] 瞬時停電後，復電してもモータが再始動しない
  - [8] 意図した動作にならない
- インバータの設定操作上のトラブル → 6.2.2項へ
  - [1] タッチパネルに表示が出てこない
  - [2] メニューが出てこない
  - [3] 機能コードデータが変化しない

● LEDモニタにアラームコードの表示がある場合 → 6.3節へ

● LEDモニタにアラームコード以外の表示がある場合 → 6.4節へ

なお，上記の手順でトラブルが解決しない場合は，弊社までご連絡ください。

6.2 アラームコードの表示がない場合

6.2.1 モータの異常動作

［１］ モータが回転しない

原因	チェックと対策
(1) 主電源が正しく入力されていない	入力電圧，出力電圧値，相間アンバランスなどをチェックする。 ➔ 配線用遮断器，漏電遮断器（過電流保護機能付き）または電磁接触器を投入する。 ➔ 電圧低下，欠相，接続不良，接触不良などの故障の有無を確認し，処置する。
(2) 正転／逆転の指令が入っていない，または同時に両方が入っている（端子台運転）	正転／逆転の指令入力状況を，タッチパネルを使用してメニューの I/O チェックで確認する。 ➔ 運転指令を入力する。 ➔ 正転または逆転指令を OFF する。 ➔ 端子 FWD，REV の割付けミスを修正する。(E98，E99) ➔ 端子 FWD，REV の外部回路配線を正しく接続する。 ➔ 基板上のシンク／ソース切換スイッチを確実に切り換える。
(3) 回転方向の指示がない（タッチパネル運転）	正転／逆転の回転方向指令の入力状況を，タッチパネルを使用してメニューの I/O チェックで確認する。 ➔ 回転方向指令を入れる（F02=0），または回転方向固定のタッチパネル運転を選択する（F02=2 または 3）。
(4) タッチパネルがプログラムモードになっているので，タッチパネルからの運転指令（タッチパネル運転）が受け付けられない	インバータがどの操作モードになっているかをタッチパネルで確認する。 ➔ 運転モードに移行させてから運転指令を入力する。
(5) 優先度の高い他の運転指令が有効で，停止指令になっている	運転指令ブロック図*をもとに，タッチパネルを使用してメニューから機能コードデータのチェック，I/O チェックで優先運転指令を確認する。 *（「FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル(24A7-J-0023)」の「第 4 章」参照） ➔ H30 の機能コードデータの設定ミスを修正または優先度の高い運転指令をキャンセルする。
(6) 設定周波数が始動周波数未満，または停止周波数未満になっている	設定周波数が入っているかを，タッチパネルを使用してメニューの I/O チェックで確認する。 ➔ 設定周波数を始動周波数（F23）・停止周波数（F25）以上に設定する。 ➔ 始動周波数（F23）・停止周波数（F25）を再検討し，変更する（下げる）。 ➔ 周波数設定器・信号変換器・スイッチまたはリレー接点などを検査し，故障なら交換する。 ➔ 端子 13，12，11，C1 の外部回路配線を正しく接続する。

原因	チェックと対策
(7) 優先度の高い他の周波数指令が有効になっている	周波数設定のブロック図*をもとに，タッチパネルを使用してメニューから機能コードデータのチェック，I/O チェックで確認する。 *（「FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル(24A7-J-0023)」の「第 4 章」参照） ➔ 機能コードデータの設定ミス（優先度の高い周波数設定をキャンセルなど）を修正する。
(8) 周波数リミッタの上限・下限の設定が異常な値になっている	周波数リミッタ(上限)（F15)および周波数リミッタ(下限)（F16）のデータを確認する。 ➔ F15 および F16 を正常な値に変更する。
(9) フリーラン指令が入っている	機能コード（E01，E02，E03，E98，E99）のデータをチェックし，I/O チェックで信号入力状況を確認する。 ➔ フリーラン指令を解除する。
(10) モータへの配線の断線，接続ミス，接触不良	配線を確認する（出力電流を測定する）。 ➔ モータへの配線を修理または交換する。
(11) 負荷が過大	出力電流を測定する。 ➔ 負荷を軽減する（冬季には，負荷が大きくなることがあります）。
	機械的なブレーキが作動していないかを確認する。 ➔ 機械的なブレーキを解除する。
(12) モータ発生トルク不足	トルクブースト量（F09，A05）を上げると，始動するかを確認する。 ➔ F09，A05 を上げる。
	機能コード（F04，F05，H50～H53，A02，A03）のデータを確認する。 ➔ 使用するモータに合わせて V/f 設定を変更する。
	モータ切換（第１モータ／第２モータの選択）が正しいか，それぞれのモータに合致した設定になっているか確認する。 ➔ モータ切換信号を正しくする。 ➔ 使用するモータに合わせて機能コードを設定する。
	周波数設定信号がモータの滑り周波数以下になっていないかを確認する。 ➔ 設定周波数信号がモータの滑り周波数以上になるように変更する。
(13) 直流リアクトル（DCR）の接続ミス，接触不良	配線を確認する。 ➔ 直流リアクトルを接続する。直流リアクトルの配線を修理または交換する。

［２］　モータは回転するが速度が上がらない

原因	チェックと対策
(1) 最高出力周波数の設定が低い	最高出力周波数（F03，A01）のデータを確認する。 ➔F03，A01 を適切な値に変更する。
(2) 周波数リミッタの上限が低い	周波数リミッタ（上限）(F15）のデータを確認する。 ➔F15 を適切な値に変更する。
(3) 設定周波数が低い	周波数設定信号が正常に入っているかを，タッチパネルを使用してメニューの I/O チェックで確認する。 ➔ 設定周波数を高くする。 ➔ 周波数設定器・信号変換器・スイッチまたはリレー接点などに故障があれば交換する。 ➔ 端子 13，12，11，C1 の外部回路配線を正しく接続する。
(4) 優先度の高い他の周波数指令（多段周波数，通信など）が有効で，設定周波数が低くなっている	周波数設定のブロック図*をもとに，タッチパネルを使用してメニューから機能コードデータのチェック，I/O チェックで入力されている周波数指令を確認する。 *（「FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル(24A7-J-0023)」の「第 4 章」参照） ➔ 機能コードデータの設定ミス（優先度の高い周波数設定のキャンセルなど）を修正する。
(5) 加速時間が極端に長いまたは極端に短い	加速時間（F07，E10）のデータを確認する。 ➔ 負荷に見合った加速時間を設定する。
(6) 負荷が過大	出力電流を測定する。 ➔ 負荷を軽減する。（ファンのダンパーやポンプのバルブを調整する）。（冬季には，負荷が大きくなることがあります。）
	機械的なブレーキが作動していないかを確認する。 ➔ 機械的なブレーキを解除する。
(7) モータの特性が異なる	自動トルクブースト，自動省エネルギー運転などをしている場合，P02，P03，P06，P07，P08（A16，A17，A20，A21，A22）がモータの定数と合っていることを確認する。 ➔ オートチューニングを行う。
(8) 電流制限動作で出力周波数が上がらない	電流制限（動作選択）(F43）のデータが 2 に設定されているかを確認し，電流制限（動作レベル）(F44）のデータを確認する。 ➔F44 を適切な値に変更するか，電流制限動作が不要であれば F43 のデータを 0（不動作）に変更する。
	トルクブースト量（F09）を下げ，モータを再駆動すると速度が上がるかを確認する。 ➔F09 を調整する。
	V/f 設定が正しいか機能コード（F04，F05，H50～H53）のデータを確認する。 ➔V/f 設定をモータ定格に整合させる。

原因	チェックと対策
(9) バイアス・ゲインの設定ミス	機能コード（F18, C50, C32, C34, C37, C39）のデータを確認する。 ➔バイアス・ゲインを適切な値に設定する。

［３］　モータが指令と逆方向に回転する

原因	チェックと対策
(1) モータへの配線が間違っている	モータへの配線をチェックする。 ➔インバータのU, V, Wをモータの U, V, Wにそれぞれ配線する。
(2) 運転指令，回転方向指令（FWD, REV）の配線・設定が誤っている	機能コード（E98, E99）のデータと配線を確認する。 ➔機能コードデータの設定，配線を正規の状態に修正する。
(3) 回転方向固定のタッチパネルからの運転で，回転方向の設定が間違っている	運転・操作（F02）のデータを確認する。 ➔F02のデータを2（正転）または3（逆転）に変更する。

［４］　一定速運転時に速度変動・電流振動する（ハンチングなど）

原因	チェックと対策
(1) 周波数設定が変動している	タッチパネルを使用してメニューからI/Oチェックで周波数設定信号を確認する。 ➔周波数設定のフィルタ定数（C33, C38）を大きくする。
(2) 外部の周波数設定器を使用している	外部からの信号線にノイズがのっていないか確認する。 ➔主回路配線と制御回路配線を可能な限り離す。 ➔制御回路の配線をシールド線またはツイスト線にする。
	インバータからのノイズが原因で周波数設定器が誤動作していないかを確認する。 ➔周波数設定器の出力端子にコンデンサを接続または信号線にフェライトコアを挿入する。（図2.8参照）
(3) 周波数設定切換や多段周波数設定を使用している	設定切換用のリレー信号がチャタリングを起こしていないか確認する。 ➔リレーの接点不良の場合はリレーを交換する。
(4) インバータとモータ間の配線が長い	自動トルクブースト，自動省エネルギー運転を使用しているかを確認する。 ➔オートチューニングを行う。 ➔定トルク負荷（F37, A13=1）にして振動の有無を確認する。 ➔出力配線を可能な限り短くする。

原因	チェックと対策
(5) 負荷側の剛性が低いなどにより振動系が構成されハンチングしている，またはモータ定数が特殊で電流振動している	自動制御系（自動トルクブースト，自動省エネルギー運転，過負荷回避制御，電流制限，回生回避，滑り補償）をキャンセルし，振動が収まるか確認する。 ➔ 振動を継続させる要因となる機能をキャンセルする。 ➔ 電流振動抑制ゲイン（H80，A41）を調整する。
	モータ運転音（キャリア周波数）（F26）を下げるか，モータ運転音（音色）（F27）をレベル０（F27=0）にすると振動が収まるか確認する。 ➔ F26 を下げる，または F27 をレベル０（F27=0）にする。

［５］　モータから耳障りな音がする，または音が変動する

原因	チェックと対策
(1) キャリア周波数が低い	モータ運転音（キャリア周波数）（F26）およびモータ運転音（音色）（F27）のデータを確認する。 ➔ F26 を高い値に変更する。 ➔ F27 を適切な値に変更する。
(2) インバータの周囲温度が高い（キャリア周波数自動低減機能（H98）選択時）	インバータが収納されている盤内の温度を測定する。 ➔ 40℃を超えている場合は，換気を強化して温度を下げる。 ➔ 負荷を低減してインバータの温度を下げる（ファン・ポンプの場合は，周波数リミッタ（上限）（F15）を下げる）。 注）H98 を解除するとアラーム OH1，OLU が発生する場合があります。
(3) 負荷側との共振	負荷側との据付け精度，据付け台との共振がないかを確認する。 ➔ モータを単独運転にして共振原因を切り分け，原因側の特性を改善する。 ➔ 周波数ジャンプ機能（C01～C04）を調整して共振が発生する周波数域での連続運転を避ける。

［６］　モータが設定した加減速時間で加速・減速しない

原因	チェックと対策
(1) Ｓ字加減速・曲線加減速で運転している	曲線加減速（H07）のデータを確認する。 ➔ 直線加減速を設定する。（H07=0） ➔ 加減速時間（F07，F08，E10，E11）を短くする。
(2) 電流制限動作で周波数上昇が抑制されている（加速時）	電流制限（動作選択）（F43）のデータが 2 に設定されているかを確認し，電流制限（動作レベル）（F44）のデータが適切な値に設定されているかを確認する。 ➔ F44 を適切な値に変更するか，F43 で電流制限をキャンセルする。 ➔ 加減速時間（F07，F08，E10，E11）を長くする。

原因	チェックと対策
(3) 回生回避制御が動作している（減速時）	回生回避制御（動作選択）(H69) のデータを確認する。 ➔ 減速時間（F08, E11）を長くする。
(4) 負荷が過大	出力電流を測定する。 ➔ 負荷を軽減する（ファン・ポンプの場合，周波数リミッタ（上限）(F15) を下げる)。(冬季には，負荷が大きくなる場合があります。)
(5) モータ発生トルク不足	トルクブースト量（F09, A05）を上げると，始動するかを確認する。 ➔ F09, A05 を上げる方向で調整する。
(6) 外部の周波数設定器を使用している	外部からの信号線にノイズがのっていないか確認する。 ➔ 主回路配線と制御回路配線を可能な限り離す。 ➔ 制御回路の配線をシールド線またはツイスト線にする。 ➔ 周波数設定器の出力端子にコンデンサを接続または信号線にフェライトコアを挿入する。(図 2.8 参照)
(7) 加減速時間の選択が間違っている	加減速選択信号『RT1』を確認する。 ➔ 加減速選択信号『RT1』を正しくする。

［ 7 ］ 瞬時停電後，復電してもモータが再始動しない

原因	チェックと対策
(1) 機能コード（F14）のデータが 0 または 1 になっている	LU トリップするかを確認する。 ➔ 瞬時停電再始動（動作選択）(F14) のデータを 4 または 5 に変更する。
(2) 復電時，運転指令が OFF のままになっている	タッチパネルを使用してメニューから I/O チェックで信号入力を確認する。 ➔ 外部回路の復帰シーケンスを確認し，必要なら運転指令の保持リレーの採用を検討する。
	３ワイヤ運転時，瞬時停電時間が長く，インバータの制御回路電源が一度ダウンしている。または『HLD』信号が一度 OFF している。 ➔ 復電後２秒以内に再度指令を与えられるように，変更する。

[8]　意図した動作にならない

原因	チェックと対策
(1) 機能コードの設定ミス	設定した機能コードが正しいか,不要な設定をしていないか確認する。 ➔ 正しい設定に変更する。
	設定した機能コードを控え,機能コードの初期化(H03)を行う。 ➔ 初期化した後に再度必要な機能コードを設定しながら動作を確認していく。

6.2.2 インバータの設定操作上のトラブル

[1]　タッチパネルに表示が出てこない

原因	チェックと対策
(1) 電源が入力されていない	入力電圧を測定し，電圧値，相間アンバランスなどをチェックする。 ➔ 配線用遮断器，漏電遮断器（過電流保護機能付き）または電磁接触器を投入する。 ➔ 電圧低下，欠相，接続不良，接触不良など，不具合の有無を確認し，処置する。
(2) 制御電源が確立していない	端子 P1-P(+)間の短絡バーが外されていないか，または接触不良になっていないかを確認する。 ➔ 端子 P1-P(+)間に短絡バーまたは直流リアクトルを取り付ける，またはねじを増し締めする。

[2]　メニューが出てこない

原因	チェックと対策
(1) メニュー選択されていない	タッチパネル（表示モード選択）(E52) のデータを確認する。 ➔ 必要なメニューを表示するように，E52 のデータを変更する。

［３］　機能コードデータが変更できない

原因	チェックと対策
(1) 運転中変更不可の機能コードデータを運転中に変更しようとしている	タッチパネルを使用してメニューのドライブモニタで運転中かどうかを確認し，変更しようとしている機能コードが運転中設定変更可能かを機能コード一覧で確認する。 ➔ 運転停止後，機能コードデータを変更する。
(2) 機能コードデータ保護状態になっている	データ保護（F00）のデータを確認する。 ➔ F00 のデータを 1 または 3 から，0 または 2 に変更する。
(3) デジタル入力端子に編集許可指令（WE-KP）を割り付けているが，編集許可指令を入力していない	機能コード（E01，E02，E03，E98，E99）のデータを確認し，タッチパネルの I/O チェックで信号入力を確認する。 ➔ デジタル入力端子から編集許可指令を入力する。
(4) FUNC/DATA キーが押されていない	機能コードデータ変更後，FUNC/DATA キーを押したか確認する。 ➔ データ変更後，FUNC/DATA キーを押す。
(5) 機能コード F02，E01～E03，E98，E99 のデータが変更できない	端子入力『FWD』，『REV』が ON になっている。 ➔ 端子『FWD』，『REV』の両方を OFF にする。
(6) 直流中間回路電圧が不足電圧レベル以下	タッチパネルを使用してメニューの「メンテナンス情報」で直流中間回路電圧の確認および入力電圧の測定を行う。 ➔インバータの入力電源仕様に合った電源に接続する。

6.3 アラームコードの表示がある場合

■アラームコード早見表

アラームコード	アラーム名称	参照ページ	アラームコード	アラーム名称	参照ページ
OC1	瞬時過電流	6-10	dbH	制動抵抗器過熱	6-15
OC2			OL1/OL2	モータ１過負荷／モータ２過負荷	6-15
OC3			OLU	インバータ過負荷	6-16
OU1	過電圧	6-11	Er-1	メモリエラー	6-17
OU2			Er-2	タッチパネル通信エラー	6-17
OU3			Er-3	CPU エラー	6-17
LU	不足電圧	6-11	Er-6	運転動作エラー	6-18
Lin	入力欠相	6-12	Er-7	チューニングエラー	6-18
OPL	出力欠相	6-12	Er-8	RS-485 通信エラー	6-19
OH1	冷却フィン過熱	6-13	Er-F	不足電圧時データセーブエラー	6-20
OH2	外部アラーム	6-13	Err	模擬故障	6-20
OH4	モータ保護（PTC サーミスタ）	6-14	CoF	PID フィードバック断線検出	6-20
OH6	充電抵抗過熱	6-15	Er-d	脱調検出(同期モータ駆動用)	6-21
			Er-H	ハードウェアエラー	6-21

［１］ OCn 瞬時過電流

現象　インバータ出力電流の瞬時値が過電流レベルを超えた。

OC1 加速時に過電流になった。

OC2 減速時に過電流になった。

OC3 一定速時に過電流になった。

原因	チェックと対策
(1) インバータ出力端子が短絡している	インバータ出力端子（U, V, W）から配線を外し，モータ配線の相間抵抗値を測定する。極端に抵抗が低い相間がないかを確認する。 ➔ 短絡部を取り除く（配線，中継端子，モータの交換を含む）。
(2) インバータ出力端子が地絡している	インバータ出力端子（U, V, W）から配線を外し，メガーテストを実施する。 ➔ 地絡部を取り除く（配線，中継端子，モータの交換を含む）。
(3) 負荷が大きい	モータに流れる電流を測定し，電流のトレンドをとり，システム設計上の負荷計算値より大きいかどうか，判断する。 ➔ 過負荷であれば，負荷を小さくするか，インバータの容量を大きくする。
	電流のトレンドを確認し，電流が急変するかを確認する。 ➔ 電流が急変した場合，負荷変動を小さくするか，インバータの容量を大きくする。 ➔ 瞬時過電流制限を有効（H12=1）にする。
(4) トルクブースト量が大きい（手動トルクブースト（F37, A13=0, 1, 3, 4）の場合）	トルクブースト量（F09, A05）を下げると電流が減少し，かつストールしないかを確認する。 ➔ ストールが起こらないと判断した場合，F09, A05 を下げる。
(5) 加減速時間が短い	負荷の慣性モーメントと加減速時間から加減速時に必要なトルクを計算し，適切か判断する。 ➔ 加減速時間（F07, F08, E10, E11）を長くする。 ➔ 電流制限（F43）を有効にする。 ➔ インバータの容量を大きくする。
(6) ノイズによる誤動作	ノイズ対策（接地の状態，制御／主回路配線と設置）の方法を確認する。 ➔ ノイズ対策を行う。詳細は「FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル(24A7-J-0023)」の「付録 A」を参照してください。 ➔ リトライ機能（H04）を有効にする。 ➔ ノイズ発生源の電磁接触器のコイル，ソレノイドなどにサージアブソーバを接続する。

［２］ OUn 過電圧

現象　直流中間回路電圧が過電圧検出レベルを超えた。

OU1 加速時に過電圧になった。

OU2 減速時に過電圧になった。

OU3 一定速時に過電圧になった。

原因	チェックと対策
(1) 電源電圧がインバータの仕様範囲を超えている	入力電圧を測定する。 ➔ 電源電圧を仕様範囲内に下げる。
(2) 入力電源にサージが入っている	同一電源系統の中で進相コンデンサが ON/OFF されたり，サイリスタ変換装置が動作すると，入力電圧が過渡的に異常急上昇（サージ）する場合がある。 ➔ 直流リアクトルを設置する。
(3) 負荷の慣性モーメントに対し，減速時間が短い	負荷の慣性モーメントと減速時間から減速トルクを再計算する。 ➔ 減速時間（F08，E11）を長くする。 ➔ 回生回避制御を有効(H69=2,4)，または減速特性を有効(H71=1)にする。 ➔ ベース（基底）周波数電圧（F05，A03）を"0"に設定し，制動能力を向上させる。
(4) 加速時間が短い	急加速終了時に過電圧アラームが発生するかを確認する。 ➔ 加速時間（F07，E10）を長くする。 ➔ Ｓ字加減速（H07）を使用する。
(5) 制動負荷が大きい	負荷の制動トルクとインバータの制動トルクを比較する。 ➔ ベース（基底）周波数電圧（F05，A03）を"0"に設定し，制動能力を向上させる。
(6) ノイズによる誤動作	過電圧発生時の直流中間回路電圧が過電圧レベル以下かを確認する。 ➔ ノイズ対策を行う。詳細は「FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル(24A7-J-0023)」の「付録 A」を参照してください。 ➔ リトライ機能（H04）を有効にする。 ➔ ノイズ発生源の電磁接触器のコイル，ソレノイドなどにサージアブソーバを接続する。

［３］ LU 不足電圧

現象　直流中間回路電圧が不足電圧レベルを下回った。

原因	チェックと対策
(1) 瞬時停電が発生した	➔ アラームを解除する。 ➔ アラームとはせずに再始動したい場合は，負荷の種類により瞬時停電再始動（動作選択）(F14）のデータを 4 または 5 に設定する。
(2) 電源を再投入する間隔が短い（F14=1 の場合）	制御電源確立状態（タッチパネルの表示で判断）で電源投入していないかを確認する。 ➔タッチパネルの表示が消えてから電源を再投入する。

原因	チェックと対策
(3) 電源電圧がインバータの仕様範囲に達していない	入力電圧を測定する。 ➔ 電源電圧を仕様範囲内に上げる。
(4) 電源回路に機器故障または配線ミスがある	入力電圧を測定し，故障機器，配線ミスを特定する。 ➔ 故障機器を交換，配線ミスを修正する。
(5) 同一電源系統に接続した別の負荷に大きな始動電流が流れ，電源電圧が一時的に低下する	入力電圧を測定し，電圧変動をチェックする。 ➔ 電源系統を見直す。
(6) 電源トランスの容量不足により，インバータの突入電流で電源電圧が低下する	配線用遮断器・漏電遮断器（過電流保護機能付き）・電磁接触器 ON 時にアラームが発生するかを確認する。 ➔ 電源トランス容量を見直す。

［４］ Lin 入力欠相

現象　入力欠相または電源の相間アンバランスが大きいと判断。

原因	チェックと対策
(1) 入力配線の断線	入力電圧を測定する。 ➔ 入力配線を修理または交換する。
(2) インバータ入力端子の締付け不足	インバータ入力端子のねじが緩んでいないかを確認する。 ➔ 推奨締付けトルクで増し締めする。
(3) ３相電源の相間アンバランスが大きい	入力電圧を測定する。 ➔ 交流リアクトル（ACR）を取り付け，相間アンバランスを小さくする。 ➔ インバータ容量を大きくする。
(4) 過大負荷が周期的に起こる	直流中間回路電圧のリプル波形を測定する。 ➔ 直流中間回路電圧のリプルが大きい場合はインバータ容量を大きくする。
(5) ３相電源仕様の製品に単相電源を接続	インバータの形式を再確認する。 ➔ 電源仕様に合ったインバータを選定し直す。

注意　機能コード H98 にて入力欠相保護動作を無効にすることができます。

［５］ OPL 出力欠相

現象　出力欠相が起きた。

原因	チェックと対策
(1) 出力配線の断線	出力電流を測定する。 ➔ 出力配線を交換する。

原因	チェックと対策
(2) モータの巻線の断線	出力電流を測定する。 ➔ モータを交換する。
(3) インバータ出力端子の締付け不足	インバータ出力端子のねじが緩んでいないかを確認する。 ➔ 推奨締付けトルクで増し締めする。
(4) 単相モータ接続	➔ 使用できません（FRENIC-Mini は３相誘導モータ駆動用です）。

［６］ OH1 冷却フィン過熱

現象　冷却フィンの温度が上昇した。

原因	チェックと対策
(1) 周囲温度がインバータの仕様範囲を超えている	周囲温度を測定する。 ➔ 盤の換気を良くするなどして，周囲温度を下げる。
(2) 冷却風の通路がふさがれている	据付けスペースが確保されているかを確認する。 ➔ 据付けスペースを確保できる場所に設置し直す。
	フィンの目詰まりがないかを確認する。 ➔ 清掃する。
(3) 冷却ファンの寿命・故障	冷却ファンの運転積算時間を確認する。（第３章「3.4.5 メンテナンス情報を見る」を参照） ➔ 冷却ファンを交換する。
	冷却ファンが正常に運転しているか目視確認する。 ➔ 冷却ファンを交換する。
(4) 負荷が大きい	出力電流を測定する。 ➔ 負荷を低減する（過負荷予報（E34）を利用し，過負荷になる前に負荷を低減する）。（冬季には，負荷が大きくなることがあります。） ➔ モータ運転音（キャリア周波数）（F26）を下げる。 ➔ 過負荷回避制御（H70）を有効にする。

［７］ OH2 外部アラーム

現象　外部アラームの入力（『THR』）があった。
（デジタル入力端子 X1 から X3，FWD，REV に外部アラーム入力『THR』を選択した場合）

原因	チェックと対策
(1) 外部機器のアラーム機能が動作している	外部機器の動作を点検する。 ➔ 外部機器で発生したアラームの原因を取り除く。
(2) 接続ミス	E01，E02，E03，E98，E99 の中で「外部アラーム」（機能コードデータ=9）を割り付けた端子に，信号線が正しく接続されているかを確認する。 ➔ 外部アラームの信号線を正しく接続する。

原因	チェックと対策
(3) 設定ミス	E01, E02, E03, E98, E99 の中で未使用端子に「外部アラーム」が割り付けられていないかを確認する。 ➔ 割付けを変更する。
	E01, E02, E03, E98, E99 で設定された『THR』の論理と外部信号の論理（正負）が合っているかを確認する。 ➔ 論理を正しく設定する。

[8] OH4 モータ保護（PTC サーミスタ）

現象　モータの温度が異常に上昇した。

原因	チェックと対策
(1) モータの周囲温度が仕様範囲を超えている	周囲温度を測定する。 ➔ 周囲温度を下げる。
(2) モータの冷却系が故障	モータの冷却系が正常に作動しているかを確認する。 ➔ モータの冷却系を修理・交換する。
(3) 負荷が大きい	出力電流を測定する。 ➔ 負荷を低減する（過負荷予報（E34）を利用し，過負荷になる前に負荷を低減する）。（冬季には，負荷が大きくなる場合があります。） ➔ 周囲温度を下げる。 ➔ モータ運転音（キャリア周波数）（F26）を高くする。
(4) モータ過熱保護用サーミスタの動作レベル（H27）が適正でない	サーミスタの仕様を確認し，検出電圧の再計算を行う。 ➔ 機能コードデータを変更する。
(5) PTC サーミスタおよびプルアップ抵抗の接続または抵抗値が適切でない	接続および抵抗値を確認する。 ➔ 接続または抵抗値を適切な値に変更する。
(6) トルクブースト（F09, A05）が高すぎる	F09, A05 のデータをチェックし，データを下げてもストールしないか再調整する。 ➔ F09, A05 を調整する。
(7) V/f 設定が合っていない	ベース（基底）周波数（F04, A02），ベース（基底）周波数電圧（F05, A03）がモータ定格銘板値に合っているかを確認する。 ➔ モータ定格銘板値に合わせる。
(8) 設定ミス	PTC サーミスタを使用していないのに，サーミスタ（動作選択）（H26）が動作状態になっている。 ➔ サーミスタ（動作選択）（H26）を不動作に変更する。

[9] OH6 充電抵抗過熱

現象　インバータ内蔵の充電抵抗器が過熱した。

原因	チェックと対策
(1) インバータ電源を頻繁に ON/OFF していた	インバータ電源を ON/OFF する頻度を少なくする。 ➔ 電源 ON/OFF は 1 時間に 1 回以下とする。
(2) 充電回路の故障	インバータ電源を頻繁に ON/OFF していないにも関わらず，エラーが発生する。 ➔ 修理依頼する。
(3) 電源をトランスや安定化電源などで徐々に印加した	配線用遮断器や電磁接触器などで電源を投入する。

[10] dbH 制動抵抗器過熱

現象　制動抵抗器用サーマル機能が動作した。

原因	チェックと対策
(1) 制動負荷が大きい	制動負荷計算と制動能力の関係を再計算する。 ➔ 制動負荷を低減する。 ➔ 制動抵抗器の選定を見直し，制動能力を向上させる（機能コード（F50，F51）のデータ再設定も必要）
(2) 減速時間が短い	負荷の慣性モーメントと減速時間から必要な減速トルクと減速時間を再計算する。 ➔ 減速時間（F08，E11）を長くする。 ➔ 制動抵抗器の選定を見直し，制動能力を向上させる（機能コード（F50，F51）のデータ再設定も必要）
(3) 機能コード（F50，F51）のデータ設定ミス	制動抵抗器の仕様を再確認する。 ➔ 機能コード（F50，F51）のデータを再検討し，変更する。

（注意）制動抵抗器の過熱は制動抵抗器の表面温度を監視してアラームを出すのではなく，制動負荷の大きさを監視してアラームを出します。

従って，制動抵抗器そのものの表面温度が上がらなくても，設定した機能コード（F50，F51）のデータ以上の使用頻度になるとアラームが出ます。制動抵抗器の実力限界まで使用する場合は，制動抵抗器の表面温度をチェックしながら機能コード(F50,F51)のデータを調整する必要があります。

[11] OL1 モータ１過負荷／OL2 モータ２過負荷

現象　第１モータ／第２モータのモータ過負荷検出用の電子サーマル機能が動作した。

原因	チェックと対策
(1) 電子サーマルの特性とモータの過負荷特性が合っていない	モータ特性を確認する。 ➔ 機能コード（P99，F10，F12／A39，A06，A08）のデータを見直す。 ➔ 外部サーマルリレーを使用する。

原因	チェックと対策
(2) 電子サーマルの動作レベルが適切でない	モータの連続許容電流を再確認する。 ➔ 機能コード（F11／A07）のデータを再検討し，変更する。
(3) 加減速時間が短い	負荷の慣性モーメントと加減速時間から必要な加減速トルクと加減速時間を再計算する。 ➔ 加減速時間（F07，F08，E10，E11）を長くする。
(4) 負荷が大きい	出力電流を測定する。 ➔ 負荷を低減する（過負荷予報（E34）を利用し，過負荷になる前に負荷を低減する）。（冬季には，負荷が大きくなる場合があります。）

[12] OLU インバータ過負荷

現象　インバータ内部の温度が異常に上昇した。

原因	チェックと対策
(1) 周囲温度がインバータの仕様範囲を超えている	周囲温度を測定する。 ➔ 盤の換気を良くするなどして，周囲温度を下げる。
(2) トルクブースト（F09，A05）が高すぎる	トルクブースト（F09，A05）をチェックし，データを下げてもストールしないか確認する。 ➔ F09，A05 を調整する。
(3) 加減速時間が短い	負荷の慣性モーメントと加減速時間から必要な加減速トルクと加減速時間を再計算する。 ➔ 加減速時間（F07，F08，E10，E11）を長くする。
(4) 負荷が大きい	出力電流を測定する。 ➔ 負荷を低減する（過負荷予報（E34）を利用し，過負荷になる前に負荷を低減する）。（冬季には，負荷が大きくなる場合があります。） ➔ モータ運転音（キャリア周波数）（F26）を低減する。 ➔ 過負荷回避制御（H70）を有効にする。
(5) 冷却風の通路がふさがれている	据付けスペースが確保されているかを確認する。 ➔ 据付けスペースを確保する。
	フィンの目詰まりがないかを確認する。 ➔ 清掃する。
(6) 冷却ファンの寿命・故障	冷却ファンの累積運転時間を確認する。（第 3 章「3.4.5 メンテナンス情報を見る」を参照） ➔ 冷却ファンを交換する。
	冷却ファンが正常に運転しているか目視確認する。 ➔ 冷却ファンを交換する。
(7) 出力配線が長く，漏れ電流が大きい	漏れ電流を測定する。 ➔ 出力回路フィルタ（OFL）を挿入する。

[13] Er 1 メモリエラー

現象　データの書込み異常などが発生した。

原因	チェックと対策
(1) 機能コードデータ書込み中（特に初期化中やデータコピー中）に，電源を遮断し，制御電源が低下した	データ初期化（H03）でデータを初期化し，初期化終了後，PRG/RESETキーでアラームを解除可能かを確認する。 ➔ 初期化された機能コードデータを元に戻し，運転を再開する。
(2) 機能コードデータ書込み中（特に初期化中など），周囲から強いノイズを受けた	ノイズ対策（接地の状態，制御／主回路配線と設置）の方法を確認する。また，(1) と同じチェックを行う。 ➔ ノイズ対策を行い，初期化された機能コードデータを元に戻し，運転を再開する。
(3) 制御回路の異常	データ初期化（H03）でデータを初期化し，初期化終了後，PRG/RESETキーでアラームを解除しようとしてもアラームが継続するかを確認する。 ➔ CPU を含むプリント基板の異常のため，弊社までご連絡ください。

[14] Er2 タッチパネル通信エラー

現象　遠隔タッチパネル（オプション）ーインバータ間の通信でエラーが発生した。

原因	チェックと対策
(1) 通信ケーブルの断線または接触不良	ケーブルの導通，接触または接続部が接触不良していないかを確認する。 ➔ コネクタの差込みを確実に行う。 ➔ 通信ケーブルを交換する。
(2) 周囲から強いノイズを受けた	ノイズ対策（接地の状態，通信ケーブル／主回路配線と設置）の方法を確認する。 ➔ ノイズ対策を行う。詳細は「FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル(24A7-J-0023)」の「付録 A」を参照してください。
(3) 遠隔タッチパネル(オプション)の故障	別の遠隔タッチパネル（オプション）の LED モニタで Er2 が発生しないかを確認する。 ➔ 遠隔タッチパネル（オプション）を交換する。

[15] Er3 CPU エラー

現象　CPU に暴走などのエラーが発生した。

原因	チェックと対策
(1) 周囲から強いノイズを受けた	ノイズ対策（接地の状態，信号線や通信ケーブル／主回路配線と設置方法など）を確認する。 ➔ ノイズ対策を改善する。

[16] Er-6 運転動作エラー

現象　運転操作方法に対して誤った操作をしたため，エラーが発生した。

原因	チェックと対策
(1) STOPキー有効（H96＝1，3）にて，STOPキーが押された	端子台または通信経由で運転指令が入力されている状態で，STOPキーが押されたのかを確認する。 ➔意図しない動作の場合，H96 の設定を見直す。
(2) スタートチェック機能有効（H96＝2，3）にて，スタートチェック機能が働いた	運転指令が入力されている状態で次の操作を行ったのかを確認する。 ・電源投入 ・アラーム解除 ・リンク運転指令への切換 ➔Er-6 が発生した状況時に，運転指令が入力されないようにシーケンスなどを見直す。 意図しない動作の場合，H96 の設定を見直す。 （アラームクリアする前に，運転指令を OFF にしてください。）

[17] Er-7 チューニングエラー

現象　オートチューニングに失敗した。

原因	チェックと対策
(1) インバータとモータの接続線が欠相状態となっている	➔インバータとモータ接続を正しく行う。
(2) V/f 設定，モータ定格電流が正しく設定されていない	機能コードのデータがモータの仕様と合っているかを確認する。 モータ１：F04，F05，H50～H53，P02，P03 モータ２：A02，A03，A16，A17
(3) インバータとモータ間の配線長が長すぎる	インバータとモータ間の配線長が 50m を超えていないかを確認する。 ➔インバータとモータ間の配線長を短くできるように配置を見直す。または配線長を可能な限り短く接続する。 ➔オートチューニングを使用せず，自動トルクブーストを使用しない（F37，A13=1 に設定する）。
(4) インバータの定格容量と接続されているモータの容量が大幅に異なっている	接続されているモータの容量がインバータの定格容量の３枠以上小さいか，２枠以上大きいかチェックする。 ➔インバータの容量を見直す。 ➔手動でモータ定数（P06，P07，P08 または A20，A21，A22）を設定する。 ➔オートチューニングを使用せず，自動トルクブーストを使用しない（F37，A13=1 に設定する）。
(5) モータが高速モータなどの特殊モータである	➔オートチューニングを使用せず，自動トルクブーストを使用しない（F37，A13=1 に設定する）。

原因	チェックと対策
(6) モータにブレーキがかかっている状態でモータを回転させるチューニング(P04, A18=2)動作を行った	➔ モータを回転させないチューニング(P04, A18=1)をする。 ➔ ブレーキを外してチューニング(P04, A18=2)をする。

📖 チューニングのエラー内容は第4章「4.1.3 試運転前の準備 ■チューニングエラー」を参照してください。

[18] Er8 RS-485通信エラー

現象　RS-485通信で通信エラーが発生した。

原因	チェックと対策
(1) 上位機器と通信条件が異なる	機能コード（y01～y10）のデータと上位機器側の設定内容を確認する。 ➔ 相違点を修正する。
(2) 通信断検出時間（y08）を設定しているが，一定の周期で通信していない	上位コントローラ側を調査する。 ➔ 上位コントローラのソフトウェア設定変更，または通信断検出時間を無効（y08=0）に設定する。
(3) 上位コントローラ（プログラマブルコントローラ，パソコンなど）の不良（コントロールソフトウェア，設定，ハードウェア不良）	上位コントローラ側を調査する。 ➔ 上位コントローラ側のエラー要因を除去する。
(4) RS-485変換器の不良(接続，設定，ハードウェア不良)	RS-485変換器を調査する（接触不良など）。 ➔ RS-485変換器側の各種設定の変更，再接続，ハードウェア交換（推奨機器への交換）を行う。
(5) 通信ケーブルの断線，接触不良	ケーブルの導通，接触子部分の状態などをチェックする。 ➔ 通信ケーブルを交換する。
(6) 周囲から強いノイズを受けた	ノイズ対策（接地の状態，通信ケーブル／主回路配線と設置）の方法を確認する。 ➔ ノイズ対策を行う。 ➔ 上位コントローラのノイズ対策を行う。 ➔ RS-485変換器を推奨機器（絶縁タイプ）に交換する。

[19] ErF 不足電圧時データセーブエラー

現象　タッチパネルで設定する周波数指令・PID プロセス指令・タイマ運転のタイマ時間および『UP』／『DOWN』信号での指令を電源遮断時に正しくメモリに保存できなかった。

原因	チェックと対策
(1) 電源遮断時のデータ保存中に，直流中間回路電圧の急速放電などで異常に早く制御電源が低下した	電源遮断時の直流中間回路電圧の低下時間を確認する。 ➔ 直流中間回路電圧の急速放電の原因を排除する。PRG/RESETキーを押してアラームを解除後，タッチパネルから設定する周波数指令・PID 指令・タイマ運転のタイマ時間および『UP』／『DOWN』信号での指令を元の設定に戻し，運転を再開する。
(2) 電源遮断時のデータ保存中に，周囲から強いノイズを受けた	ノイズ対策（接地の状態，制御／主回路配線と設置）の方法を確認する。 ➔ ノイズ対策を行う。PRG/RESETキーを押してアラームを解除後，タッチパネルで設定する周波数指令・PID 指令・タイマ運転のタイマ時間および『UP』／『DOWN』信号での指令を元の設定に戻し，運転を再開する。
(3) 制御回路の異常	電源投入時，毎回 Er-F が発生するかを確認する。 ➔ CPU を含むプリント基板の異常のため，弊社までご連絡ください。

[20] Err 模擬故障

現象　表示が Err になった。

原因	チェックと対策
(1) 機能コード（H45）のデータを 1 に設定した	模擬的にアラームを発生，故障シーケンスの確認に使用します。 ➔ PRG/RESETキーを押してリセットしてください。

[21] CoF PID フィードバック断線検出

現象　PID フィードバックの信号線が断線した。

原因	チェックと対策
(1) PID フィードバックの信号線の配線が断線している	PID フィードバックの信号線が正しく接続されているか確認する。 ➔ PID フィードバックの信号線が正しく接続されているかを確認する。または，ねじを増し締めする。 ➔ 接続部が被覆を噛み込んでいないかを確認する。
(2) 周囲から強いノイズを受けた	ノイズ対策（接地の状態，信号線や通信ケーブル／主回路配線の設置方法など）を確認する。 ➔ ノイズ対策を強化する。 ➔ 主回路配線と制御回路配線を可能な限り離す。

[22] *Erd* 脱調検出(同期モータ駆動用)

現象　同期モータの脱調を検出した。

原因	チェックと対策
(1) モータの特性が異なる	F04, F05, P02, P03, P60, P61, P62, P63 がモータの定数と合っていることを確認する。 ➔ モータの定数を設定する。
(2) 始動トルクが不足している	加速時間(F07, E10)および始動時電流指令値(P74)を確認する。 ➔ 負荷に見合った加速時間を設定する。 ➔ 始動時電流指令値を上げる。 ➔ 始動周波数継続時間 F24 を設定する。 ➔ 曲線加減速を設定する (H07=1,2 に設定する)。 ➔ 制御切換レベルを高くする (P89 の設定を高くする)。
(3) 負荷が小さい	始動時電流指令値(P74)のデータを確認する。 ➔ 始動時電流指令値を下げる。 試運転など, モータ単体で運転する場合は 80%以下に設定する。
(4) 制御系の不安定	モータ電機子抵抗(P60),V/f ダンピング制御補償ゲイン(P91,P92)のデータを確認する。 ➔ モータ電機子抵抗を調整する。 ➔ V/f ダンピング制御補償ゲイン(P91,P92)の設定値を調整する。

[23] *ErH* ハードウェアエラー

現象　電源プリント板と制御プリント板間の組み合わせ異常。

原因	チェックと対策
(1) 制御プリント板と電源プリント板の組み合わせ異常	制御プリント板か電源プリント板の交換が必要です。 ➔ 弊社へお問い合わせください。

6.4 アラームコード以外の表示がある場合

[1]　----　センターバー表示

現象　表示が----になった。

原因	チェックと対策
(1) PID 指令値および PID フィードバックのモニタで該当する制御が無効になっている	他のモニタ項目を表示させたい場合，E43=10 または 12 に設定されていないかを確認する。 ➔ E43=10 または 12 以外の値に設定する。 PID 指令または PID フィードバック指令を表示させたい場合，PID 制御が不動作（J01=0）に設定されていないかを確認する。 ➔ J01=1 または 2 にする。
(2) タイマ運転が不動作中（C21=0）に，LED モニタ（表示選択）（E43）を 13 に設定した タイマ運転が動作中（C21=1）に，FUNC/DATA キーで LED モニタに「タイマ値」を表示するように設定している状態で，タイマ運転を不動作（C21=0）にした	他のモニタ項目を表示させたい場合，E43=13 に設定されていないかを確認する ➔ E43=13 以外の値に設定する タイマ（s）を表示させたい場合，タイマ運転が不動作（C21=0）に設定されていないかを確認する ➔ C21=1 にする
(3) 遠隔タッチパネル（オプション）が接続不良となっている	事前確認：FUNC/DATA キーを押しても，表示が切り換わらない。 遠隔操作用延長ケーブルの導通を確認する。 ➔ 遠隔操作用延長ケーブルを交換する。 RJ-45 コネクタのコネクタが破損していないか確認する。 ➔ コネクタの差込を確実に行う。 ➔ 遠隔タッチパネル(オプション)を交換する。

［２］ ____ アンダーバー表示

現象　RUNキー，正転運転・停止指令『FWD』または逆転運転・停止指令『REV』を投入したが，モータは回転せずにアンダーバー表示になった。

原因	チェックと対策
(1) 直流中間回路電圧が低下している	タッチパネルのプログラムモードでメニュー５「メンテナンス情報」から 5_01 を選択し，直流中間回路電圧を確認する。（３相 200V：DC200V 以下，３相 400V：DC400V 以下） ➔ 入力電源の電圧仕様にあった電源を接続する。

［３］ [ ] 括弧表示

現象　タッチパネルで速度モニタ中に [ ] 表示になった。

原因	チェックと対策
(1) 表示データがオーバフローしている	出力周波数と表示係数（E50）の乗算が 10000 以上になっていないかを確認する。 ➔ E50 を見直す。

第7章 保守点検

故障を未然に防いで長期間安定した運転を継続するために，日常点検と定期点検は欠かせない作業です。点検にあたっては，この章の項目に従って作業を行ってください。

⚠警告⚠

- 点検は電源を遮断して５分以上経過してから行ってください。更にLEDモニタの消灯を確認し，テスターなどを使用し主回路端子P(+)-N(-)間の直流中間回路電圧が安全な値（DC+25V以下）に下がっていることを確認してから行ってください。

  感電のおそれあり

- 指定された人以外は，保守点検，部品交換をしないでください。
- 作業前に金属物(時計，指輪)などを外してください。
- 絶縁工具を使用してください。
- 改造は絶対しないでください。

  感電，けがのおそれあり

7.1 日常点検

運転中・通電中にカバー類は取り付けたまま，外部から運転状態の異常の有無を目視点検します。

次の点検を行ってください。

- 期待通りの(標準仕様を満足する)性能が得られているか。
- 周囲環境は，第2章「2.1 使用環境」を満足しているか。
- タッチパネルの表示に異常はないか。
- 異常音，異常振動，異臭などはないか。
- 過熱の跡や変色などの異常はないか。

7.2 定期点検

定期点検は表7.1の定期点検リストの項目に従って行ってください。点検作業は運転停止後，電源を遮断してから，端子カバーを取り外して行ってください。

表7.1 定期点検リスト

点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準
周囲環境	1) 周囲温度，湿度，振動，雰囲気(塵埃，ガス，オイルミスト，水滴などの有無)を確認する。 2) 周囲に工具などの異物や危険物が放置されていないか。	1) 目視および計器で測定する。 2) 目視による。	1) 標準仕様を満足すること。 2) 放置されていないこと。
電圧	主回路，制御回路電圧は正常か。	テスターなどで測定する。	標準仕様値を満足すること。
タッチパネル	1) 表示が見えにくくないか。 2) 文字などが欠けていないか。	1)，2) 目視による。	1)，2) 表示が読めて異常がないこと。

表 7.1　定期点検リスト（続き）

点検箇所		点検項目	点検方法	判定基準
枠・カバーなどの構造部品		1) 異常音，異常振動はないか。 2) ボルト類(締付け部)に緩みはないか。 3) 変形・破損はないか。 4) 過熱による変色はないか。 5) 汚損や塵埃の付着はないか。	1) 目視，聴覚による。 2) 増締めする。 3)，4)，5) 目視による。	1)，2)，3)，4)，5) 異常がないこと。
主回路	共通	1) ボルト類に緩み，脱落はないか。 2) 機器や絶縁物に変形，亀裂，破損，過熱や劣化による変色はないか。 3) 汚損や塵埃の付着はないか。	1) 増締めする。 2)，3) 目視による。	1)，2)，3) 異常がないこと。
	導体・電線	1) 導体に過熱による変色や歪みはないか。 2) 電線被覆の破れ，ひび割れ，変色はないか。	1)，2) 目視による。	1)，2) 異常がないこと。
	端子台	破損していないか。	目視による。	異常がないこと。
	主回路コンデンサ	1) 液漏れ，変色，ひび割れ，ケースの拡張はないか。 2) 安全弁は出ていないか，弁の拡張が著しいものはないか。 3) 必要に応じて静電容量を測定する。	1)，2) 目視による。 3) 静電容量測定器により，放電時間を測定する。	1)，2) 異常がないこと。 3) 放電時間が交換手順書に定めた時間以上のこと。
	制動抵抗器	1) 過熱による異臭や絶縁物のワレはないか。 2) 断線していないか。	1) 臭覚，目視による。 2) 目視または片側の接続を外してテスターで測定する。	1) 異常がないこと。 2) 表示抵抗値の±10%程度以内
	トランス，リアクトル	異常なうなり音や異臭はないか。	聴覚，目視，臭覚による。	異常がないこと。
	電磁接触器，リレー	1) 動作時にビビリ音はないか。 2) 接点に荒れはないか。	1) 聴覚による。 2) 目視による。	1)，2) 異常がないこと。
制御回路	プリント基板	1) ねじ類やコネクタ類に緩みはないか。 2) 異臭や変色はないか。 3) 亀裂，破損，変形，著しい発錆はないか。 4) コンデンサに液漏れ，変形跡はないか。	1) 増締めする。 2) 臭覚，目視による。 3) 目視による。 4) 目視による。	1)，2)，3)，4) 異常がないこと。

表 7.1　定期点検リスト（続き）

点検箇所		点検項目	点検方法	判定基準
冷却系統	冷却ファン	1) 異常音，異常振動はないか。 2) ボルト類に緩みはないか。 3) 過熱による変色はないか。	1) 聴覚，目視による，手で回してみる(必ず電源遮断) 2) 増締めする。 3) 目視による。	1) 滑らかに回転すること。 2)，3) 異常がないこと。
	通風路	冷却フィンや吸気，排気口の目詰まり，異物の付着はないか。	目視による。	異常がないこと。

汚れたときは，化学的に中性の掃除布などで拭き取ってください。埃は電気掃除機で吸い取ってください。

7.3　定期交換部品

インバータは半導体素子をはじめとする多数の電子部品から構成されます。下表の部品については，構成上あるいは物性上，経年劣化が予想され，インバータの性能低下や故障へと波及しますので，予防保全のために定期的に交換する必要があります（寿命判断機能を部品交換の目安としてください)。交換が必要な場合は，弊社にお問い合わせください。

表 7.2　交換部品

交換対象部品	標準交換年数（注）
主回路コンデンサ	10 年
プリント基板上の電解コンデンサ	10 年
冷却ファン	10 年

（注）・インバータ周囲温度 40℃，第８章仕様における負荷率が（ ）内定格電流の 80%，12 時間/日運転での推定寿命を基準にしています。周囲温度が 40℃より高い場合や塵埃の多い環境では標準交換年数が短くなる場合があります。

・標準交換年数は目安ですので寿命を保証するものではありません。

7.3.1　寿命判断機能

(1) 寿命判断データの表示と手順

プログラムモードのメニュー番号５「メンテナンス情報」により，「主回路コンデンサ」，「プリント基板の電解コンデンサ」および「冷却ファン」の寿命（目安）を判断するためのデータをタッチパネルに表示することができます。

①-1 主回路コンデンサ（工場出荷時の初期値との比較）

以下の測定手順により主回路コンデンサの静電容量を測定し，寿命判断データを表示させます。コンデンサ容量は，工場出荷時の初期値に対する比率(%)で表示されます。

---------- **容量測定手順** ----------

1) 工場出荷時に測定した初期値と比較するため,現品の状態を工場出荷時の状態に戻してください。

- オプションカードを使用している場合は，インバータ本体から取り外してください。
- 主回路端子 P(+)，N(-)に他のインバータを直流母線接続している場合は，配線を外してください。直流リアクトル（オプション）は，接続されていても取り外す必要はありません。
- インバータ購入後，遠隔タッチパネル（オプション）に変更した場合は，工場出荷時の状態に戻してください。
- 制御回路端子のデジタル入力(FWD，REV，X1～X3)を全て OFF 状態にしてください。
- 端子 13 に可変抵抗器を取り付けている場合は，取り外してください。

・端子 PLC に外部機器を接続している場合は，取り外してください。

・トランジスタ出力（Y1），リレー出力（30A/B/C）は ON にならないような設定にしてください。

注意 トランジスタ出力・リレー出力を論理反転する設定にしておくと，インバータを運転していない状態でも出力は ON します。その場合は設定を変えてください。

・周囲温度は 25℃±10℃としてください。

2) 主電源を投入します。

3) 冷却ファンが回転していることおよびインバータが停止状態であることを確認してください。

4) 主電源を遮断します。

5) 主回路コンデンサの容量測定を開始します。LED モニタの表示が「....」になることを確認してください。

注意 LED モニタの表示が「....」にならない場合は，測定を開始しません。1)の条件を確認してください。

6) LED モニタの表示が消えてから，再度，主電源を投入します。

7) プログラムモードのメニュー番号５「メンテナンス情報」に移行して，主回路コンデンサの静電容量の比率(%)を確認します。

---

①-2 主回路コンデンサ（通常稼動状態の電源遮断時に測定する方法）

最終需要家の通常稼動状態での電源遮断時主回路コンデンサ静電容量測定条件が工場出荷時の測定条件と異なると主回路コンデンサの静電容量測定は，行われません。最終需要家の通常稼動状態での電源遮断時に主回路コンデンサの静電容量を測定する場合は，以下の手順で設定変更してください。

測定条件設定手順

1) 機能コード H98 の主回路コンデンサ寿命判断基準をユーザ設定（機能コード H98 参照）に変更する。

2) インバータを停止状態にする。

3) インバータを通常稼動状態での電源遮断時の状態にする。

4) 機能コード H42（主回路コンデンサ測定値），H47（主回路コンデンサ初期値）をそれぞれ“0000”に設定する。

5) インバータの電源を遮断する。
主回路コンデンサの放電時間を測定し，機能コード H47（主回路コンデンサ初期値）に保存します。
主回路コンデンサ測定条件を自動的に検知し，条件を保存します。
測定中の LED の表示は，「....」と表示します。

6) 再度インバータの電源を投入する。機能コード H42（主回路コンデンサ測定値），H47（主回路コンデンサ初期値）が適正か確認してください。プログラムモードのメニュー番号５「メンテナンス情報」に移行して，主回路コンデンサの静電容量の比率(%)が 100%になっていることを確認します。

注意 測定に失敗した時は，機能コード H42（主回路コンデンサ測定値），H47（主回路コンデンサ初期値）をそれぞれ“0001”が設定されます。測定途中の何らかの操作があったか確認し，再度測定してください。

設定を工場出荷状態に戻す場合は，機能コード H47（主回路コンデンサ初期値）に“0002”を設定してください。自動的に戻ります。

以後の電源遮断時には，上記の条件に合致した場合は自動的に主回路コンデンサの放電時間を測定します。

注意　上記条件は測定誤差の大きい条件になります。このモードで寿命予報が出た場合は，機能コード H98 の主回路コンデンサ寿命判断基準を工場出荷値に戻し，工場出荷時の条件で再測定して確認してください。

② プリント基板上の電解コンデンサ

プログラムモードのメニュー番号５「メンテナンス情報」に移行して，プリント基板上の電解コンデンサの累積運転時間を確認してください。この累積運転時間は，電解コンデンサに電圧が印加された時間の累積です。表示は 1,000 時間単位です。

③ 冷却ファン

プログラムモードのメニュー番号５「メンテナンス情報」に移行して，冷却ファンの累積運転時間を確認してください。これは冷却ファンが動作した時間の累積です。表示は 1,000 時間単位です。

実際のファンの寿命は温度や使用環境に大きく影響されますので，目安と考えてください。

(2) 寿命予報出力機能

表 7.3 に示す寿命部品について同表中の「寿命予報の判断基準」に示した数値を超えた場合，トランジスタ出力端子（Y1）およびリレー出力端子（30A/B/C）から寿命予報出力信号を出力することができます。いずれかひとつでも寿命部品が判断基準を超えたとき ON 信号が出力されます。

表 7.3　寿命部品の寿命予報判断基準

寿命部品	寿命予報の判断基準
主回路コンデンサ	工場出荷時のコンデンサ容量の 85.0%以下
プリント基板上の電解コンデンサ	累積運転時間 87,000 時間以上 （インバータ周囲温度 40℃，負荷率 80%， 12 時間/日運転での推定寿命）
冷却ファン	累積運転時間 87,000 時間以上 （インバータ周囲温度 40℃，負荷率 80%， 12 時間/日運転での推定寿命）

7.4 主回路電気量の測定

インバータ主回路の入力側（１次側）および出力側（２次側）の各電圧，電流には高調波成分が含まれていますので，計器の種類によって指示値に差が生じます。このため商用周波数用の計器で測定する場合は，表 7.4 に示す種類の計器を使用してください。

力率測定は，電圧と電流の位相差を測定する市販の力率計ではできません。力率の測定が必要な場合は，入力・出力側とも各々の電力・電圧・電流を測定し，次の計算式から算出してください。

■ ３相入力

$$力率 = \frac{電力（W）}{\sqrt{3} \times 電圧（V）\times 電流（A）} \times 100（\%）$$

■ 単相入力

$$力率 = \frac{電力（W）}{電圧（V）\times 電流（A）} \times 100（\%）$$

表 7.4　主回路測定用計器

項目	入力側（１次側）			出力側（２次側）			直流中間回路電圧 (P(+)-N(−)間)
波形	電圧	電流		電圧	電流		
計器名称	電流計 A_R, A_S, A_T	電圧計 V_R, V_S, V_T	電力計 W_R, W_T	電流計 A_U, A_V, A_W	電圧計 V_U, V_V, V_W	電力計 W_U, W_W	直流電圧計 V
計器種類	可動鉄片形	整流形または可動鉄片形	デジタルパワーメータ	デジタルパワーメータ	デジタルパワーメータ	デジタルパワーメータ	可動コイル形
計器記号			—	—	—	—	

注意　出力電流を可動鉄片形，出力電圧を整流形で測定すると，誤差が生じたり，測定器自体が焼損する恐れもあります。精度を上げて測定するには，デジタル AC パワーメータの使用を推奨します。

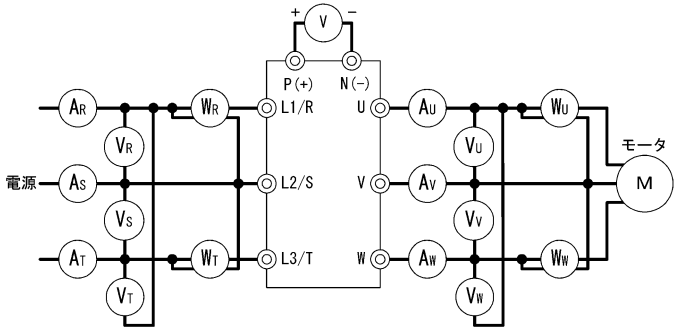


図 7.1　計器の接続図

7.5 絶縁試験

工場出荷時に絶縁試験をしていますので，メガーテストは極力行わないでください。

やむをえず主回路のメガーテストを行う場合は，次の方法で行ってください。テスト方法を間違えると，製品を破損することがありますので十分注意してください。

耐圧試験もメガーテストと同様に試験方法を間違えると製品を破損します。耐圧試験が必要なときは，弊社にご相談ください。

(1) 主回路のメガーテスト

1) DC500V 系メガーを使用し，必ず主電源を遮断した状態で測定してください。
2) 配線の関係で制御回路へ試験電圧が回り込むときは，制御回路との接続をすべて取り外してください。
3) 主回路端子は，図 7.2 のようにコモン線で接続してください。
4) メガーテストは主回路コモン線と大地（ ⏚ ）間だけにしてください。
5) メガーが 5MΩ以上（EMC フィルタ内蔵形は 1MΩ以上）を表示すれば正常です。(インバータ単体で測定した値です。)

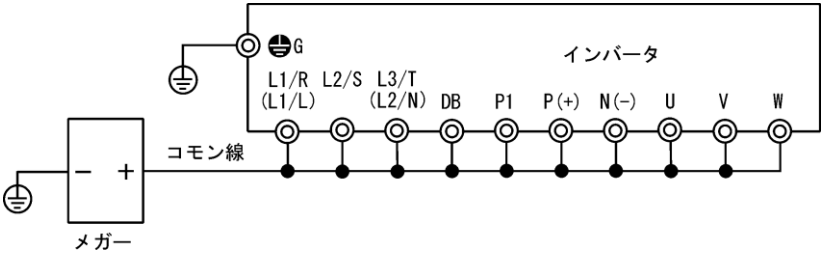


図 7.2　メガーテスト

(2) 制御回路の絶縁試験

制御回路はメガーテストおよび耐圧試験を行わないでください。制御回路については，テスターの高抵抗レンジで測定してください。

1) 制御回路端子に接続している配線は全て外してください。
2) 対アース間の導通テストをしてください。測定値が 1MΩ以上あれば正常です。

(3) 外部の主回路・シーケンス制御回路の絶縁試験

インバータに接続している配線を全て外し，テスト電圧がインバータに印加されないようにしてください。

7.6 製品のお問合せと保証

(1) お問合せ時のお願い

製品の故障，破損および不審点など，お問合せが必要なときは，次の項目を弊社までご連絡ください。

1) インバータ形式（第 1 章 1.1 節参照）
2) SER. No.（製造番号）（第 1 章 1.1 節参照）
3) 工場出荷値から変更した機能コードデータ（第 3 章 3.4.2 項参照）
4) ROM バージョン（第 3 章 3.4.5 項参照）
5) ご購入時期
6) お問合せ内容(例えば破損箇所と破損程度，不審点，故障の現象・状況など)
7) 製造年週（第 1 章 1.1 節参照）

(2) 製品保証について

富士電機商品ご購入のお客様へ

ご注文に際してのご承諾事項

本資料に記載された商品のお見積り，ご注文に際して見積書，契約書，カタログ，仕様書などに特記事項のない場合には，下記の通りといたしますのでよろしくお願いいたします。

また，本資料に記載された商品は，使用用途・場所などを限定するもの，定期点検を必要とするものがあります。お買上げの販売店または弊社にご確認ください。

なお，ご購入品および納入品につきましては，速やかな受入検査とともに受入前であっても商品の管理保全にも十分なご配慮をお願いします。

1) 無償保証期間と保証範囲

1)-1 無償保証期間

(1) 商品の保証期間は，「お買上げ後１年」もしくは「銘板に記載されている製造年週より 18 ヶ月」のいずれか早く経過するまでの期間となります。
(2) ただし，使用環境，使用条件，使用頻度や回数などにより，商品の寿命に影響を及ぼす場合は，この保証期間が適用されない場合があります。
(3) なお，弊社サービス部門が修復した部分の保証期間は，「修復完了後６ヶ月」となります。

1)-2 保証範囲

(1) 保証期間中に弊社側の責任により故障を生じた場合は，その商品の故障部分の交換または修理を商品の購入あるいは納入場所において無償で行わせていただきます。ただし，次に該当する場合は，この保証の対象範囲から除外させていただくものといたします。

① カタログ，取扱説明書や仕様書などに記載されている以外の不適当な条件，環境，取扱い，使用方法などに起因した故障の場合。

② 故障の原因が購入品および納入品以外の理由による場合。

③ お客様の装置またはソフトウエアの設計など，弊社製品以外の理由による場合。

④ プログラミング可能な当社商品については，弊社以外のものが行ったプログラム，またはそれにより生じた故障の場合。

⑤ 弊社以外による改造，修理に起因した故障。

⑥ 取扱説明書，カタログなどに記載されている消耗部品などが正しく保守，交換されていなかったことに起因する場合。

⑦ ご購入時または納入時に実用化されていた科学，技術では予見する事のできない事由に起因する場合。

⑧ 商品本来の使い方以外の使用による場合。

⑨ その他，天災，災害など弊社側の責ではない原因による場合。

(2) なお，ここでいう保証はご購入品および納入品単体に限ります。

(3) 保証範囲は(1)を上限とし，ご購入品および納入品の故障から誘発される損害（機械・装置の損害または損失，逸失利益など）はいかなる損害も保証から除外させていただくものといたします。

1)-3 故障診断

一時故障診断は，原則としてお客様にて実施をお願いいたします。ただし，お客様の要請により弊社または弊社サービス網がこの業務を有償にて代行する事が出来ます。この場合の有償料金は弊社の料金規程により，お客様にご負担をお願いいたします。

2) 機会損失などの保証責任の除外

無償保証期間内外を問わず，弊社の責に帰すことができない事由から生じた損害，弊社商品の故障に起因するお客様の機会損失，逸失利益，弊社の予見の有無を問わず特別の事情から生じた損害，二次損害，事故補償，弊社商品以外への損傷およびその他の業務に対する補償は弊社の保証外とさせていただきます。

3) 生産中止後の修理期間，補用部品の供給期間（保守期間）

生産中止した機種（商品）につきましては，生産を中止した年月より起算して７年間の範囲で修理を実施いたします。また，修理用の主要な補用部品についても，生産を中止した年月より起算して７年間の範囲で供給いたします。ただし，電子部品等はライフサイクルが短く，調達や生産が困難になる場合も予測され，期間内でも修理や補用部品の供給が困難となる場合があります。詳細は，弊社営業窓口またはサービス窓口へご確認願います。

4) お引き渡し条件

アプリケ-ション上の設定・調整を含まない標準品については，お客様への搬入をもってお引き渡しとし，現地調整･試運転は弊社の責務外といたします。

5) サービス内容

ご購入品および納入品の価格には，技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。ご要望により，別途ご相談させていただきます。

6) サービスの適用範囲

以上の内容は，日本国内での取引および使用を前提とするものです。日本以外での取引および使用に関しては，お買上げの販売店または弊社に別途ご相談ください。

第8章 仕様

8.1 標準仕様

8.1.1 ３相 200V 系列

項目			仕様										
形式(FRN□□□C2S-2J)			0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
標準適用モータ[kW] (*1)			0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
出力定格	定格容量[kVA] (*2)		0.3	0.57	1.1	1.9	3.0	4.2	6.5	9.5	12	17	22
	電圧[V] (*3)		３相 200～240V (AVR 機能付)										
	定格電流[A] (*4)		0.8 (0.7)	1.5 (1.4)	3.0 (2.5)	5.0 (4.2)	8.0 (7.0)	11.0 (10.0)	17.0 (16.5)	25.0 (23.5)	33.0 (31.0)	47.0 (44.0)	60.0 (57.0)
	過負荷電流定格		定格出力電流の 150% - 1min, 200% - 0.5s										
	定格周波数[Hz]		50, 60Hz										
入力電源	主電源 相数･電圧･周波数		３相 200～240V, 50/60Hz										
	電圧･ 周波数許容変動		電圧：+10～-15% (相間アンバランス率 2%以内 (*5)), 周波数：+5～-5%										
	定格入力 電流[A] (*6)	DCR 付	0.57	0.93	1.6	3.0	5.7	8.3	14.0	21.1	28.8	42.2	57.6
		DCR 無	1.1	1.8	3.1	5.3	9.5	13.2	22.2	31.5	42.7	60.7	80.0
	所要電源容量 [kVA] (*7)		0.2	0.3	0.6	1.1	2.0	2.9	4.9	7.4	10	15	20
制動	制動トルク[%] (*8)		150		100		50	30		20			
	直流制動		制動開始周波数(*9)：0.0～60.0Hz, 制動時間：0.0～30.0s, 制動動作レベル：0～100%										
	制動用トランジスタ		―	内蔵									
適合安全規格			UL508C, EN 61800-5-1										
保護構造			IP20 閉鎖形 (IEC 60529), UL open type (UL50)										
冷却方式			自冷				ファン冷却						
概略質量[kg]			0.6	0.6	0.7	0.8	1.7	1.7	1.8	3.1	3.1	4.5	4.5

(*1) 標準適用モータは, 富士電機の４極標準モータの場合を示します。

(*2) 定格容量は, 220V 定格の場合を示します。

(*3) 電源電圧より高い電圧は出力できません。

(*4) キャリア周波数 (機能コード F26) を 3kHz 以下に設定した場合を示します。キャリア周波数 4kHz 以上, または周囲温度が 40℃を超えて使用する場合は (　) 内の電流以下で使用してください。

(*5) 相間アンバランス率[%]＝(最大電圧 [V] － 最小電圧 [V])/３相平均電圧 [V] × 67 (IEC61800-3:2004 参照)
2～3%のアンバランス率で使用の場合は交流リアクトル(ACR：オプション)を使用してください。

(*6) 電源容量が 500kVA (インバータ容量が 50kVA を超える場合は, インバータ容量の 10 倍) で, %X=5%の電源に接続した場合の試算値を示します。

(*7) 直流リアクトル(DCR)付の場合を示します。

(*8) モータ単体で AVR 制御 OFF 時に 60Hz より減速した場合の平均制動トルクです。(モータの効率により変化します。)

(*9) 誘導モータ駆動時のみ設定可能です。

8.1.2 ３相 400V 系列

項目			仕様								
形式(FRN□□□C2S-4J)			0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
標準適用モータ[kW] (*1)			0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
出力定格	定格容量[kVA] (*2)		1.1	1.9	2.8	4.1	6.8	9.9	13	18	22
	電圧[V] (*3)		３相 380～480V (AVR 機能付)								
	定格電流[A]		1.5	2.5	3.7	5.5	9.0	13.0	18.0	24.0	30.0
	過負荷電流定格		定格出力電流の 150% - 1min, 200% - 0.5s								
	定格周波数[Hz]		50, 60Hz								
入力電源	主電源 相数･電圧･周波数		３相 380～480V, 50/60Hz								
	電圧･ 周波数許容変動		電圧：+10～-15% (相間アンバランス率 2%以内 (*5)), 周波数：+5～-5%								
	定格入力 電流[A] (*6)	DCR 付	0.85	1.6	3.0	4.4	7.3	10.6	14.4	21.1	28.8
		DCR 無	1.7	3.1	5.9	8.2	13.0	17.3	23.2	33.0	43.8
	所要電源容量 [kVA] (*7)		0.6	1.1	2.0	2.9	4.9	7.4	10	15	20
制動	制動トルク[%] (*8)		100		50	30		20			
	直流制動		制動開始周波数(*9)：0.0～60.0Hz, 制動時間：0.0～30.0s, 制動動作レベル：0～100%								
	制動用トランジスタ		内蔵								
適合安全規格			UL508C, EN 61800-5-1								
保護構造			IP20 閉鎖形 (IEC 60529), UL open type (UL50)								
冷却方式			自冷		ファン冷却						
概略質量[kg]			1.2	1.3	1.7	1.7	1.8	3.1	3.1	4.5	4.5

(*1) 標準適用モータは, 富士電機の４極標準モータの場合を示します。

(*2) 定格容量は, 440V 定格の場合を示します。

(*3) 電源電圧より高い電圧は出力できません。

(*5) 相間アンバランス率[%]＝(最大電圧 [V] － 最小電圧 [V])/３相平均電圧 [V] × 67 (IEC61800-3:2004 参照)
2～3%のアンバランス率で使用の場合は交流リアクトル(ACR：オプション)を使用してください。

(*6) 電源容量が 500kVA (インバータ容量が 50kVA を超える場合は, インバータ容量の 10 倍) で, %X=5%の電源に接続した場合の試算値を示します。

(*7) 直流リアクトル(DCR)付の場合を示します。

(*8) モータ単体で AVR 制御 OFF 時に 60Hz より減速した場合の平均制動トルクです。(モータの効率により変化します。)

(*9) 誘導モータ駆動時のみ設定可能です。

8.1.3 単相 200V 系列

項目			仕様					
形式(FRN□□□C2S-7J)			0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
標準適用モータ[kW] (*1)			0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
出力定格	定格容量[kVA] (*2)		0.3	0.57	1.1	1.9	3.0	4.1
	電圧[V] (*3)		３相 200～240V (AVR 機能付)					
	定格電流[A] (*4)		0.8 (0.7)	1.5 (1.4)	3.0 (2.5)	5.0 (4.2)	8.0 (7.0)	11.0 (10.0)
	過負荷電流定格		定格出力電流の 150% - 1min, 200% - 0.5s					
	定格周波数[Hz]		50, 60Hz					
入力電源	主電源 相数･電圧･周波数		単相 200～240V, 50/60Hz					
	電圧･ 周波数許容変動		電圧：+10～-10%, 周波数：+5～-5%					
	定格入力 電流[A] (*6)	DCR 付	1.1	2.0	3.5	6.4	11.6	17.5
		DCR 無	1.8	3.3	5.4	9.7	16.4	24.0
	所要電源容量 [kVA] (*7)		0.3	0.4	0.7	1.3	2.4	3.5
制動	制動トルク[%] (*8)		150		100		50	30
	直流制動		制動開始周波数(*9)：0.0～60.0Hz, 制動時間：0.0～30.0s, 制動動作レベル：0～100%					
	制動用トランジスタ		ー		内蔵			
適合安全規格			UL508C, EN 61800-5-1					
保護構造			IP20 閉鎖形 (IEC 60529), UL open type (UL50)					
冷却方式			自冷				ファン冷却	
概略質量[kg]			0.6	0.6	0.7	0.9	1.8	1.8

(*1) 標準適用モータは, 富士電機の４極標準モータの場合を示します。

(*2) 定格容量は, 220V 定格の場合を示します。

(*3) 電源電圧より高い電圧は出力できません。

(*4) キャリア周波数 (機能コード F26) を 3kHz 以下に設定した場合を示します。キャリア周波数 4kHz 以上, または周囲温度が 40℃を超えて使用する場合は (　) 内の電流以下で使用してください。

(*6) 電源容量が 500kVA (インバータ容量が 50kVA を超える場合は, インバータ容量の 10 倍) で, %X=5%の電源に接続した場合の試算値を示します。

(*7) 直流リアクトル(DCR)付の場合を示します。

(*8) モータ単体で AVR 制御 OFF 時に 60Hz より減速した場合の平均制動トルクです。(モータの効率により変化します。)

(*9) 誘導モータ駆動時のみ設定可能です。

8.1.4 単相 100V 系列

項目			仕様			
形式(FRN□□□C2S-6J)			0.1	0.2	0.4	0.75
標準適用モータ[kW] (*1)			0.1	0.2	0.4	0.75
出力定格	定格容量[kVA] (*2)		0.26	0.53	0.95	1.6
	電圧[V] (*3)		３相 200～240V (AVR 機能付)			
	定格電流[A]		0.7	1.4	2.5	4.2
	過負荷電流定格		定格出力電流の 150% - 1min, 200% - 0.5s			
	定格周波数[Hz]		50, 60Hz			
入力電源	主電源 相数･電圧･周波数		単相 100～120V, 50/60Hz			
	電圧･ 周波数許容変動		電圧：+10～-10% , 周波数：+5～-5%			
	定格入力 電流[A] (*6)	DCR 付	2.2	3.8	6.4	12.0
		DCR 無	3.6	5.9	9.5	16.0
	所要電源容量 [kVA] (*7)		0.3	0.5	0.7	1.3
制動	制動トルク[%] (*8)		150		100	
	直流制動		制動開始周波数(*9)：0.0～60.0Hz, 制動時間：0.0～30.0s, 制動動作レベル：0～100%			
	制動用トランジスタ		-		内蔵	
適合安全規格			UL508C			
保護構造			IP20 閉鎖形 (IEC 60529), UL open type (UL50)			
冷却方式			自冷			
概略質量[kg]			0.7	0.7	0.8	1.3

(*1) 標準適用モータは, 富士電機の４極標準モータの場合を示します。

(*2) 定格容量は, 220V 定格の場合を示します。

(*3) 電源電圧の 2 倍を超える電圧は出力できません。

(*6) 電源容量が 50kVA で, %X=5%の電源に接続した場合の試算値を示します。

(*7) 直流リアクトル(DCR)付の場合を示します。

(*8) モータ単体で AVR 制御 OFF 時に 60Hz より減速した場合の平均制動トルクです。(モータの効率により変化します。)

(*9) 誘導モータ駆動時のみ設定可能です。

注) 単相 100V 系列で負荷が加わると出力電圧が低下するため, 電源電圧 100V の条件下で軸出力および最大トルクに次の制限があります。

	軸出力(%)	最大トルク(%)
直流リアクトル(DCR)なし	90	150
直流リアクトル(DCR)あり	85	120

8.2 準標準仕様(EMC フィルタ内蔵形)

8.2.1 ３相 200V 系列

項目		仕様										
形式(FRN□□□C2E-2J)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
標準適用モータ[kW] (*1)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
概略質量[kg]		0.7	0.7	0.8	0.9	3.0	3.0	3.1	4.9	4.9	7.9	7.9
EMC 指令適合規格 (EN61800-3)	Emission	Category C2							Category C3			
	Immunity	Second Environment										

(*1) 標準適用モータは富士電機の４極標準モータの場合を示します。

上記項目以外の仕様は「8.1 標準仕様」と同じです。

8.2.2 ３相 400V 系列

項目		仕様								
形式(FRN□□□C2E-4J)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
標準適用モータ[kW] (*1)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
概略質量[kg]		1.5	1.6	3.0	3.1	3.2	4.6	4.6	6.7	6.7
EMC 指令適合規格 (EN61800-3)	Emission	Category C2					Category C3			
	Immunity	Second Environment								

(*1) 標準適用モータは富士電機の４極標準モータの場合を示します。

上記項目以外の仕様は「8.1 標準仕様」と同じです。

8.2.3 単相 200V 系列

項目		仕様					
形式(FRN□□□C2E-7J)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
標準適用モータ[kW] (*1)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
概略質量[kg]		0.7	0.7	0.8	1.2	3.0	3.0
EMC 指令適合規格 (EN61800-3)	Emission	Category C2					
	Immunity	Second Environment					

(*1) 標準適用モータは富士電機の４極標準モータの場合を示します。

上記項目以外の仕様は「8.1 標準仕様」と同じです。

8.3 共通仕様

項　目			仕　様
出力周波数	調整	最高出力周波数	25.0～400.0Hz 可変設定
		ベース(基底)周波数	25.0～400.0Hz 可変設定
		始動周波数	0.1～60.0Hz 可変設定
		キャリア周波数	0.75～16kHz 可変設定 注意）インバータ保護のため，キャリア周波数が 6kHz 以上の場合，周囲温度や出力電流の状況に応じてキャリア周波数が自動的に下がる場合があります。(自動低減停止機能あり）(*1)
	精度		アナログ設定　　：絶対精度±2%以下(25℃時)， 温度ドリフト±0.2%以下(25±10℃) タッチパネル設定：絶対精度±0.01%以下(25℃時)， 温度ドリフト±0.01%以下(25±10℃)
	設定分解能		アナログ設定　　：最高出力周波数の 1/1000 タッチパネル設定：0.01Hz(99.99Hz 以下)，0.1Hz(100.0～400.0Hz) リンク運転　　：最高周波数の 1/20000　または 0.01Hz(固定)
制御	制御方式		誘導モータ駆動 ・V/f 制御・滑り補償・自動トルクブースト ・ダイナミックトルクベクトル制御・自動省エネルギー制御 同期モータ駆動(*2) ・磁極位置センサレス（速度制御範囲：ベース（基底）周波数の 10%以上）
	電圧/周波数特性	200V 系	・ ベース（基底）周波数,最高出力周波数それぞれで 80～240V 設定可能。 ・ AVR 制御(*1)の ON/OFF の選択可能 ・ 折れ線 V/f(*1)設定(2 点)：任意の電圧(0～240V)，周波数(0～400Hz)を設定可能。
		400V 系	・ ベース(基底)周波数,最高出力周波数それぞれで 160～500V 設定可能。 ・ AVR 制御(*1)の ON/OFF の選択可能 ・ 折れ線 V/f(*1)設定(2 点)：任意の電圧(0～500V)，周波数(0～400Hz)を設定可能。
	トルクブースト(*1)		・ 自動トルクブースト(定トルク負荷用) ・ 手動トルクブースト：任意のトルクブースト値(0.0～20.0%)を設定可能。 ・ 適用負荷の選択可能(定トルク負荷用，2 乗低減トルク負荷用)
	始動トルク(*1)		150%以上/設定周波数 1Hz（滑り補償，自動トルクブースト動作時）
	運転・操作		キー操作：　RUN，STOP キーによる運転･停止
			外部信号（デジタル入力）：正転運転･停止指令，逆転運転･停止指令，フリーラン指令など
			リンク運転　　：RS-485 通信(標準内蔵)

(*1) 誘導モータ駆動時のみ有効です。

(*2) ROM バージョン 0500 以降で対応しています。

項　目		仕　様
制御	周波数設定	キー操作：(∧)/(∨)キーにより設定可能（データ保護機能付き）。 機能コードを介して、設定(通信経由のみ)およびデータコピーが可能。(*2)
		内蔵ボリュームによる設定
		アナログ入力：DC0～+10V/0～100%（端子 12） ：DC4～20mA/0～100%，DC0～20mA/0～100%　（端子 C1）
		多段周波数選択：最大 16 段(0～15 段)まで選択可能。
		UP/DOWN 運転：デジタル入力信号が ON している間，周波数を上昇・下降が可能。
		リンク運転　：RS-485 通信による周波数設定が可能。
		周波数設定切換え：2 種類の周波数設定を外部信号（デジタル入力）より切換え可能。通信からの周波数設定・多段周波数設定への切換え可能。
		周波数補助設定　：内蔵ボリューム，端子 12 入力，端子 C1 入力のそれぞれを加算入力として選択可能。
		逆動作：外部より DC0～+10V/0～100%を DC+10～0V/0～100%に切換え可能。 ：外部より DC4～20mA(DC0～20mA)/0～100%を DC20～4mA(DC20～0mA)/0～100%に切換え可能。
	加速・減速時間	・0.00～3600s の範囲で可変設定。 ・加速/減速時間を独立に 2 種類設定，選択可能(運転中に切換え可能) ・曲線：下記の 4 種類の中から加減速の種類を選択可能。 直線加減速，Ｓ字加減速(弱め)，Ｓ字加減速（強め)，曲線加減速(定出力最大能力加減速) ・運転指令 OFF にて，フリーラン減速可能。 ・ジョギング運転時の加減速時間を設定可能(設定範囲：0.00～3600s)
	各種機能	周波数リミッタ（上限・下限周波数)，バイアス，ゲイン，ジャンプ周波数，ジョギング運転(*1)，タイマ運転，瞬時停電時再始動(*1)，滑り補償制御(*1)，減速特性(制動能力向上)，電流制限(ハード電流制限)(*1)，PID 制御，回生回避制御，過負荷回避制御，自動省エネルギー運転(*1)，冷却ファン ON-OFF 制御，オフラインチューニング(*1)，回転方向制限，第２モータ設定
表示	運転・停止中	速度モニタ・出力電流[A]・出力電圧[V]・消費電力[kW]・PID 指令値・PID フィードバック値・PID 出力・タイマ値[s]・積算電力量 ◆ 速度モニタは以下の中から選択して表示します。 ・出力周波数(滑り補償前)[Hz]・出力周波数(滑り補償後)[Hz]・設定周波数[Hz]・負荷回転速度[min^{-1}]・ライン速度[m/min]・定寸送り時間[min] ※ 速度モニタは E48 で設定した速度を表示できます。

(*1) 誘導モータ駆動時のみ有効です。

(*2) ROM バージョン 0500 以降で対応しています。

項　目		仕　様	
表示	トリップ時	［トリップ要因を表示］ ・*0c1*　（過電流：加速中） ・*0c2*　（過電流：減速中） ・*0c3*　（過電流：一定速運転中） ・*lin*　（入力欠相） ・*lu*　（不足電圧） ・*0pl*　（出力欠相） ・*0u1*　（過電圧：加速中） ・*0u2v*　（過電圧：減速中） ・*0u3v*　（過電圧：一定速運転中） ・*0h1*　（冷却フィン過熱） ・*0h2*　（外部アラーム） ・*0h4*　（モータ保護（PTC サーミスタ）） ・*0h6*　（充電抵抗過熱） ・*dbh*　（DB 抵抗サーマル） ・*cof*　（PID フィードバック断線検出）	・*0l1*　（モータ 1 過負荷） ・*0l2*　（モータ 2 過負荷） ・*0lu*　（インバータ過負荷） ・*er1*　（メモリーエラー） ・*er2*　（タッチパネル通信エラー） ・*er3*　（CPU エラー） ・*er6*　（運転動作エラー） ・*er7*　（チューニングエラー） ・*er8*　（RS-485 通信エラー） ・*erf*　（不足電圧時データセーブエラー） ・*err*　（模擬故障） ・*erd*　（脱調検出（同期モータ駆動用））（*2） ・*erh*　（ハードウェアエラー）
	運転中・トリップ時	トリップ履歴：過去 4 回までトリップ要因（コード）を保存し表示します。 トリップの詳細内容についても過去 4 回まで保存し表示できます。	
保護	「8.6 保護機能」を参照してください。O		
環境	第 2 章「2.1 使用環境」および第 1 章「1.4 保管」を参照してください。		

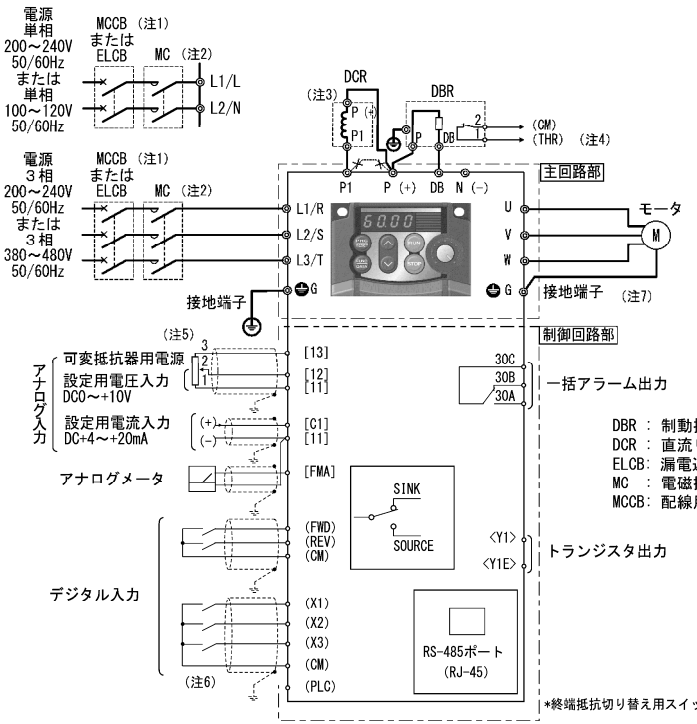
(*2) ROM バージョン 0500 以降で対応しています。

8.4 端子仕様

8.4.1 端子機能

主回路端子は第 2 章 2.3.5 項，制御回路端子は 2.3.6 項（表 2.9）を参照してください。

8.4.2 基本接続図



（注 1）各インバータに推奨された配線用遮断器（MCCB）または漏電遮断器（ELCB）（過電流保護機能付き）を通して配線してください。推奨の定格電流を超える遮断器は使用しないでください。

（注 2）MC は MCCB または ELCB とは別に，電源からインバータを切り離す場合に使用しますので，必要に応じて設置してください。詳細は 9-2 ページを確認してください。なお，インバータの近くに設置する電磁接触器やソレノイドなどのコイルには並列にサージアブソーバを接続してください。

（注 3）直流リアクトル(オプション)を接続する場合，端子 P1-P(+)間の短絡バーを取り外してください。
単相 100V 系列は接続箇所が異なります。詳細は第 10 章「直流リアクトルの適用について」を参照してください。

（注 4）『THR』機能は，端子 X1～X3，FWD または REV（機能コード：E01～E03，E98 または E99）のいずれかにデータ“9”(外部アラーム)を割り付けることで使用できます。詳細は第 5 章を参照してください。

（注 5）端子 12-11 間に電圧信号(DC0～+10V または DC0～+5V）を入力する代わりに，端子 13，12，11 間に周波数設定器（外部ボリューム）を接続し，設定周波数を設定することができます。

（注 6）制御信号線にはツイスト線またはシールド線を使用してください。シールドは接地してください。
ノイズによる誤動作を防ぐため主回路配線はできるだけ離し，決して同一ダクト内に入れないでください。
(離す距離は 10cm 以上を推奨します。）交差する場合は，主回路配線と直角となるようにしてください。

(注 7) モータへの配線はノイズ対策のため３相４線式のケーブルを推奨します。モータへのアース線はインバータの接地端子 z G に接地してください。

外部信号により運転・停止および周波数設定を行う場合です。接続上の注意を下記に示します。

(1) 機能コード F02 を「1：外部信号」に設定します。

(2) 機能コード F01 を「1：電圧入力(端子 12)」または「2：電流入力(端子 C1)」に設定します。

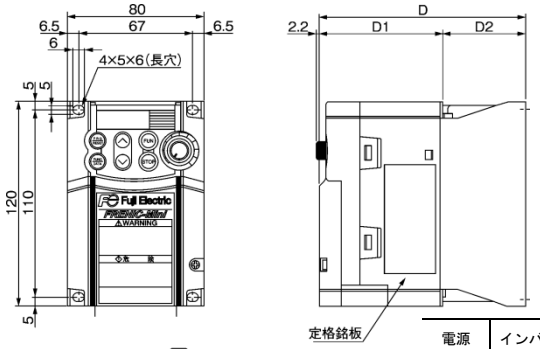
(3) 運転操作は，端子 FWD-CM 間を短絡することで正転運転を開始し，端子 REV-CM 間を短絡することで逆転運転を開始します。端子 FWD-CM 間を開放，端子 REV-CM 間を開放することで運転を停止します。

(4) 周波数設定は，電圧入力の場合は 0-10V/0-最高周波数で設定され，電流入力の場合は 4-20mA/0-最高周波数で設定されます。

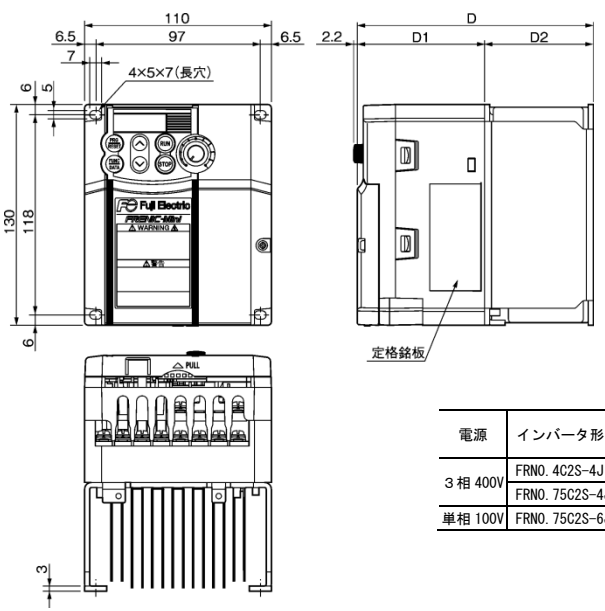
8.5 外形寸法図

8.5.1 標準仕様

単位(mm)

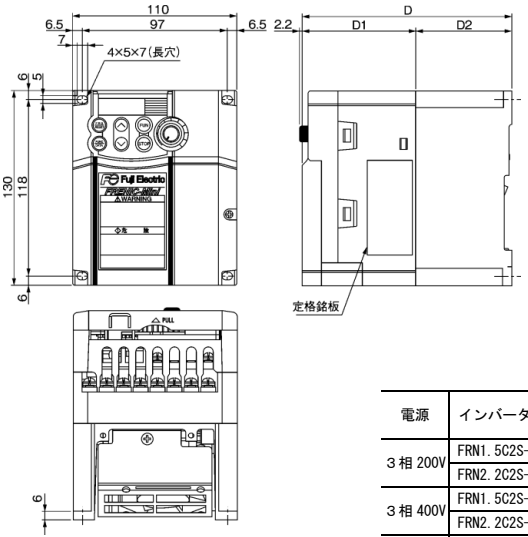


電源	インバータ形式	寸法(mm)		
		D	D1	D2
3相 200V	FRN0.1C2S-2J	80	70	10
	FRN0.2C2S-2J			
	FRN0.4C2S-2J	95		25
	FRN0.75C2S-2J	120		50
単相 200V	FRN0.1C2S-7J	80	70	10
	FRN0.2C2S-7J			
	FRN0.4C2S-7J	95		25
	FRN0.75C2S-7J	140	90	50
単相 100V	FRN0.1C2S-6J	100	90	10
	FRN0.2C2S-6J			
	FRN0.4C2S-6J	115		25

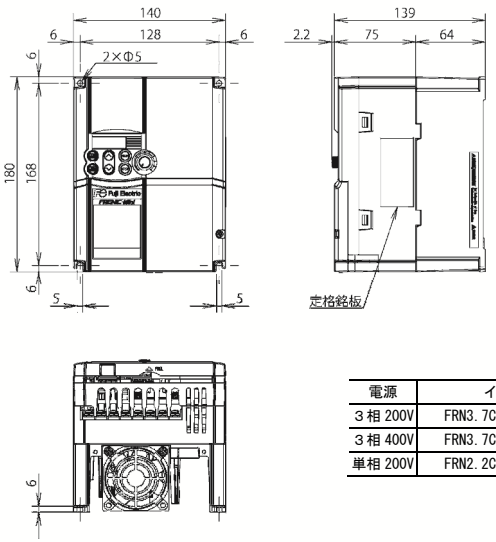


電源	インバータ形式	寸法(mm)		
		D	D1	D2
3相 400V	FRN0.4C2S-4J	115	75	40
	FRN0.75C2S-4J	139		64
単相 100V	FRN0.75C2S-6J	139	99	40

単位(mm)

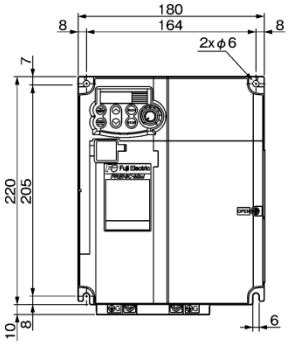


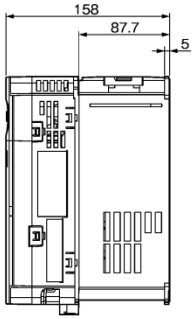
電源	インバータ形式	寸法(mm)		
		D	D1	D2
3相 200V	FRN1.5C2S-2J	139	75	64
	FRN2.2C2S-2J			
3相 400V	FRN1.5C2S-4J			
	FRN2.2C2S-4J			
単相 200V	FRN1.5C2S-7J	149	85	

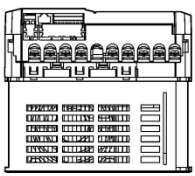


電源	インバータ形式
3相 200V	FRN3.7C2S-2J
3相 400V	FRN3.7C2S-4J
単相 200V	FRN2.2C2S-7J

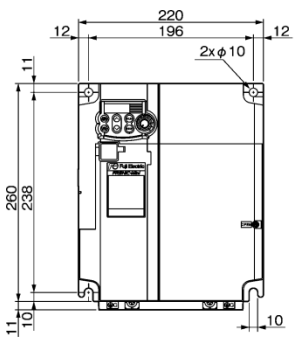
単位(mm)

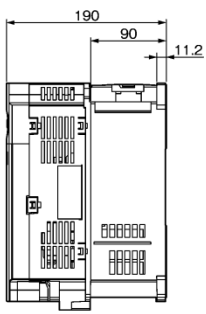


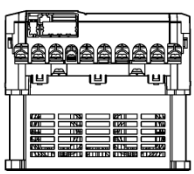




電源	インバータ形式
3相 200V	FRN5.5C2S-2J
	FRN7.5C2S-2J
3相 400V	FRN5.5C2S-4J
	FRN7.5C2S-4J



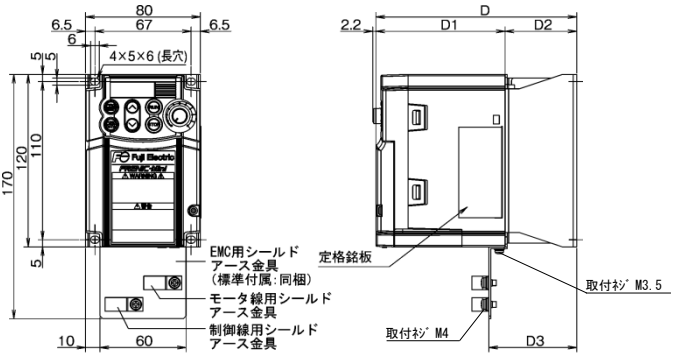


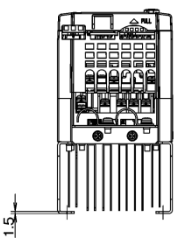


電源	インバータ形式
3相 200V	FRN11C2S-2J
	FRN15C2S-2J
3相 400V	FRN11C2S-4J
	FRN15C2S-4J

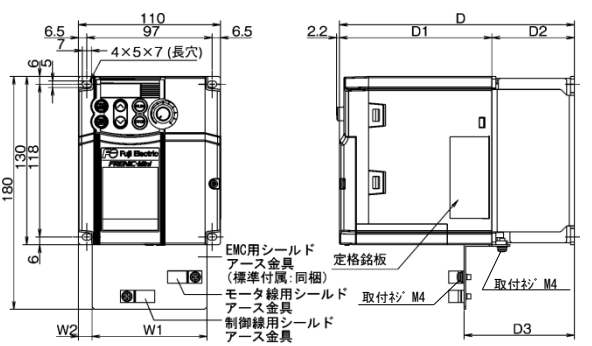
8.5.2 準標準仕様(EMC フィルタ内蔵形)

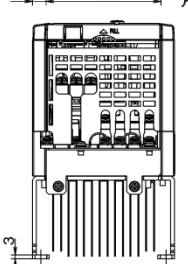
単位(mm)





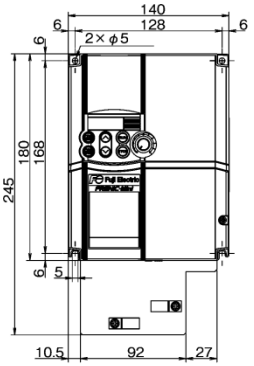
電源電圧	インバータ形式	寸法 (mm)			
		D	D1	D2	D3
3相 200V	FRN0.1C2E-2J	100	90	10	21.2
	FRN0.2C2E-2J				
	FRN0.4C2E-2J	115		25	36.2
	FRN0.75C2E-2J	140		50	61.2
単相 200V	FRN0.1C2E-7J	100		10	21.2
	FRN0.2C2E-7J				
	FRN0.4C2E-7J	115		25	36.2

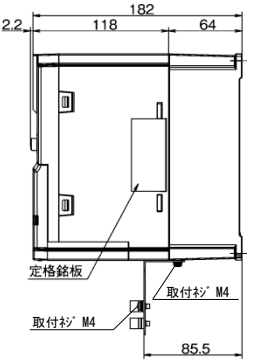


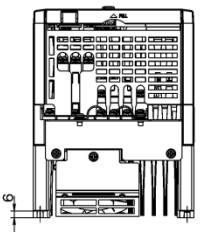


電源電圧	インバータ形式	寸法 (mm)					
		W1	W2	D	D1	D2	D3
3相 400V	FRN0.4C2E-4J	89	10.5	158	118	40	61.5
	FRN0.75C2E-4J			182		64	85.5
単相 200V	FRN0.75C2E-7J	60	13.0	139	99	40	55.2

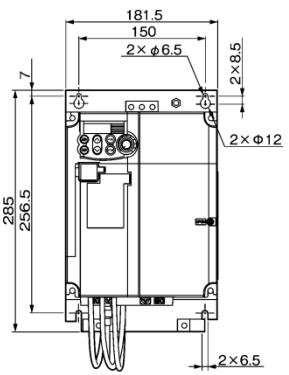
単位(mm)

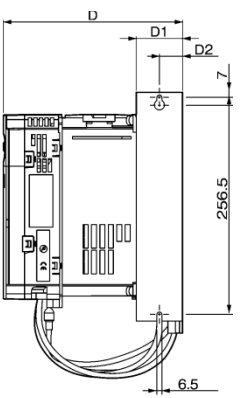


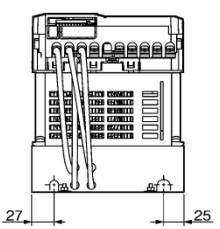




電源電圧	インバータ形式
３相 200V	FRN1.5C2E-2J
	FRN2.2C2E-2J
	FRN3.7C2E-2J
３相 400V	FRN1.5C2E-4J
	FRN2.2C2E-4J
	FRN3.7C2E-4J
単相 200V	FRN1.5C2E-7J
	FRN2.2C2E-7J

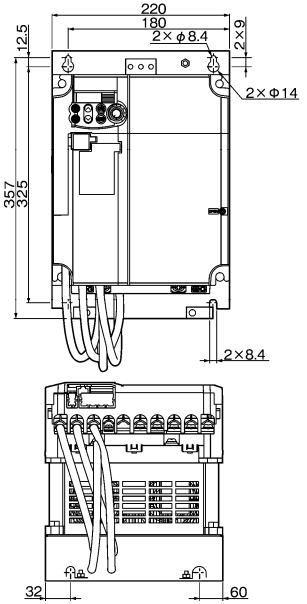


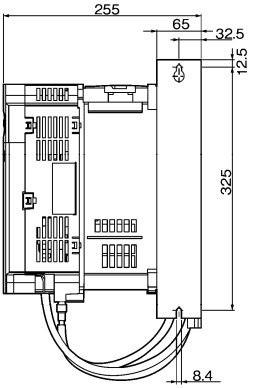




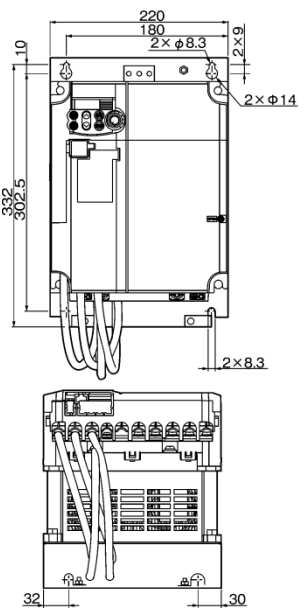
電源電圧	インバータ形式	寸法		
		D	D1	D2
３相 200V	FRN5.5C2E-2J	213	55	27.5
	FRN7.5C2E-2J			
３相 400V	FRN5.5C2E-4J	208	50	25
	FRN7.5C2E-4J			

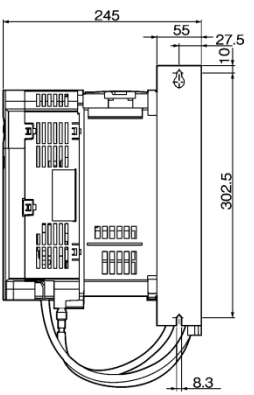
単位(mm)





電源	インバータ形式
3相 200V	FRN11C2E-2J
	FRN15C2E-2J





電源	インバータ形式
3相 400V	FRN11C2E-4J
	FRN15C2E-4J

8.6 保護機能

保護機能		内容説明		LED表示	アラーム出力(30A,B,C)注)
過電流保護		過負荷による過電流に対して保護し，インバータを停止します。	加速中	0c1	○
短絡保護		出力回路の短絡による過電流に対して保護し，インバータを停止します。	減速中	0c2	
地絡保護		出力回路の地絡による過電流に対して始動時のみ保護し，インバータを停止します。地絡したまま電源を投入すると保護できないことがあります。	一定速中	0c3	
過電圧保護		直流中間回路の過大な電圧(３相200V/単相200V/単相100V：DC400V，３相400V：DC800V)を検出してインバータを停止します。 あやまって，著しく大きな入力電圧が印加された場合は保護できません。	加速中	0u1	○
			減速中	0u2	
			一定速中(停止中)	0u3	
不足電圧保護		直流中間回路電圧の低下(３相200V/単相200V/単相100V:DC200V，３相400V：DC400V)を検出して，インバータを停止します。 ただし，「F14=4または5」を選択したときは，直流中間回路電圧が低下してもアラーム出力しません。		lu	△
入力欠相保護		入力電圧の欠相に対して，インバータ保護またはインバータを停止します。入力欠相の場合でも，接続する負荷が軽い時および直流リアクトル接続時は，欠相検出しない場合があります。 なお，単相系列の場合，本保護機能は工場出荷時に解除されています。		lin	○
出力欠相保護		始動時および運転中の出力配線の断線を検出して，インバータを停止します。		0pl	○
過熱保護	インバータ	冷却ファンの故障と過負荷に対して，インバータの冷却体の温度を検出してインバータを停止します。		0h1	○
	制動抵抗器	制動抵抗用電子サーマル機能の設定により，制動抵抗の過熱を保護します。 ※使用する制動抵抗器（内蔵，外部）に応じて機能コードの設定が必要です。		dbh	○
	充電抵抗過熱	インバータ内蔵の充電抵抗の温度を検出して，インバータを停止します。		0h6	○
過負荷保護		インバータの冷却フィンの温度と出力電流から演算されるスイッチング素子の温度により，インバータを停止します。		0lu	○
モータ保護	電子サーマル	電子サーマル機能の設定により，インバータを停止して，モータを保護します。 全周波数範囲で汎用モータ・インバータモータを保護します。第２モータも保護可能です。 ※動作レベルおよび熱時定数（0.5～75.0分）が設定できます。		0l1 0l2	○
	PTCサーミスタ	PTCサーミスタにより，インバータを停止して，モータを保護することができます。 端子C1-11間にPTCサーミスタを接続し，端子13-C1間に抵抗を接続します。		0h4	○
	過負荷予報	電子サーマルにてインバータを停止する前に，あらかじめ設定したレベルで予報信号を出力します。		－	－
ストール防止		インバータ出力電流が瞬時過電流制限レベルを超えると動作し，トリップを回避します。(加速中および一定速中)		－	－

注）アラーム出力（30A,B,C）欄の△表示は，機能コードの設定によっては出力しない場合があります。

保護機能	内容説明		LED 表示	アラーム出力 (30A,B,C)
外部アラーム入力	デジタル入力信号（THR）により，インバータをアラーム停止します。		*0h2*	○
一括アラーム出力	インバータがアラーム停止したとき，リレー信号を出力します。 ＜アラーム解除＞ (STOP/RESET)キーまたはデジタル入力信号（RST）により，アラーム停止状態を解除します。 ＜アラーム履歴および詳細データの保存＞ 過去４回のアラームについて保存し，表示することができます。		－	○
メモリエラー	電源投入時とデータ書込み時にデータのチェックを行い，メモリの異常を検出してインバータを停止します。		*er1*	○
遠隔タッチパネル(オプション)通信エラー	遠隔タッチパネル(オプション)運転時にタッチパネルとインバータ本体間の通信異常を検出し，インバータを停止します。		*er2*	○
CPU エラー	ノイズなどによるCPUの異常を検出し,インバータを停止します。		*er3*	○
運転動作エラー	STOP キー優先	運転指令を端子台または通信経由で与える状態でも，タッチパネルの(STOP)キーを押すと，強制的に減速停止します。(停止後 *er6* を表示します。)	*er6*	○
	スタートチェック	以下の状態変化時に運転指令が入力されていると，LED モニタに *er6* を表示し運転を禁止します。 ・電源投入時 ・アラーム解除（(STOP/RESET)キーON またはアラーム（異常）リセット『RST』が入力）時 ・リンク運転選択『LE』が入力され，切換え先の運転指令が入力されているとき		
チューニングエラー(*1)	モータ定数チューニング時にチューニング失敗，中断，チューニング結果の異常を検出した場合，インバータを停止します。		*er7*	○
RS-485 通信エラー	RS-485 通信の通信異常を検出し，インバータを停止します。		*er8*	○
不足電圧時データセーブエラー	不足電圧保護が動作したときに，データの保存ができなかった場合にエラー表示します。		*erf*	○
リトライ	トリップにより停止したときに，自動的にリセットして再始動することができます。 (リトライの回数とリセットまでの待ち時間の設定ができます。)		－	－
サージ保護	主回路電源線とアース間に侵入するサージ電圧に対してインバータを保護します。		－	－
瞬時停電保護	15ms 以上の瞬時停電が発生した場合は，保護機能（インバータ停止）が動作します。 瞬時停電再始動を選択した場合は，設定された時間以内の電圧復帰に対し，再始動します。		－	－
模擬故障	故障シーケンスを確認するために模擬的にアラームを出力します。		*err*	○
PID フィードバック断線検出	PID フィードバック信号が断線したことを検出しアラームを出力します。		*cof*	○
脱調検出(*2)	同期モータの脱調を検出してインバータを停止		*erd*	○
ハードウェアエラー	内部のプリント基板接続異常、基板組合せ異常を検出し、インバータを停止		*erh*	○

(*1) 誘導モータ駆動時のみ有効です。

(*2) ROM バージョン 0500 以降で対応しています。

第9章 周辺機器リスト・オプションリスト

FRENIC-Mini に接続する主な周辺機器・オプションを下表に示します。インバータを適用する機械設備の必要に応じて使用してください。

詳細については，FRENIC-Mini ユーザーズマニュアル(24A7-J-0023)「第 6 章 周辺機器を選定する」を参照してください。

	周辺機器の名称	主な機能と用途
主要周辺機器	配線用遮断器 (MCCB) 漏電遮断器 (ELCB)* *過電流保護機能付き	MCCB は，インバータ主回路端子（３相電源の場合 L1/R，L2/S，L3/T，単相電源の場合 L1/L，L2/N）までの保護，主として電線の過負荷・短絡保護が目的で，インバータ破損事故の２次災害防止用です。 ELCB も MCCB と同様に，インバータまでの主回路配線保護と電源開閉のために接続します。以下の一覧に推奨する定格電流の MCCB，ELCB を使用してください。

電源系列	標準適用モータ(kW)	インバータ形式	MCCB，ELCB 定格電流 (A) 直流リアクトルあり	MCCB，ELCB 定格電流 (A) 直流リアクトルなし
３相 200V	0.1	FRN0.1C2□-2J	5	5
	0.2	FRN0.2C2□-2J		
	0.4	FRN0.4C2□-2J		
	0.75	FRN0.75C2□-2J		10
	1.5	FRN1.5C2□-2J	10	15
	2.2	FRN2.2C2□-2J		20
	3.7	FRN3.7C2□-2J	20	30
	5.5	FRN5.5C2□-2J	30	50
	7.5	FRN7.5C2□-2J	40	75
	11	FRN11C2□-2J	50	100
	15	FRN15C2□-2J	75	125
３相 400V	0.4	FRN0.4C2□-4J	5	5
	0.75	FRN0.75C2□-4J		
	1.5	FRN1.5C2□-4J		10
	2.2	FRN2.2C2□-4J		15
	3.7	FRN3.7C2□-4J	10	20
	5.5	FRN5.5C2□-4J	15	30
	7.5	FRN7.5C2□-4J	20	40
	11	FRN11C2□-4J	30	50
	15	FRN15C2□-4J	40	60
単相 200V	0.1	FRN0.1C2□-7J	5	5
	0.2	FRN0.2C2□-7J		
	0.4	FRN0.4C2□-7J		10
	0.75	FRN0.75C2□-7J	10	15
	1.5	FRN1.5C2□-7J	15	20
	2.2	FRN2.2C2□-7J	20	30
単相 100V	0.1	FRN0.1C2S-6J	5	5
	0.2	FRN0.2C2S-6J		10
	0.4	FRN0.4C2S-6J	10	15
	0.75	FRN0.75C2S-6J	15	20

注）インバータ形式の□には英字が入ります。
□: S(標準形)，E(EMC フィルタ内蔵形)

	周辺機器の名称	主な機能と用途
主要周辺機器	配線用遮断器 (MCCB) 漏電遮断器 (ELCB)＊ ＊過電流保護機能付き	**⚠警告** インバータを電源に接続する場合，各インバータ毎に推奨された配線用遮断器，漏電遮断器（過電流保護機能付き）を通して配線してください。推奨容量以上の機器は使用しないでください。 **火災のおそれあり** 電源仕様によって定格電流値や定格遮断容量が変わります。
	電磁接触器 (MC)	MC は，インバータの入力側（１次側）と出力側（２次側）に設置します。また，商用電源切換え駆動用としても使用します。 インバータ入力側（１次側） インバータ入力側（１次側）の MC は，次の場合に使用します。 1) インバータの保護機能動作や外部信号などで，インバータを電源から切り離すとき。 2) 回路トラブルなどで停止指令が入力できず非常停止するとき。 3) モータの保守点検時などに，入力側（１次側）に接続した配線用遮断器（MCCB）が OFF できない場合，インバータを電源から切り離すとき。(この目的のみで使用する場合は,手動で OFF 操作ができる MC の使用を推奨します。) 注意 インバータの運転･停止を MC で行うときは，１時間あたり１回以下にしてください。頻繁な開閉は，MC の寿命を短くするだけでなく，インバータの主回路コンデンサに充電電流が繰り返し流れることによる熱疲労によってインバータの寿命も短くします。モータの運転・停止は，極力「制御端子からの『FWD』および『REV』信号入力」または「タッチパネルのキー操作」で行ってください。
		インバータ出力側（２次側） インバータ出力端子（U,V,W）に外部電源が印加されるのを避けるために使用します。例えば，インバータ出力と商用電源を切り換える回路がインバータに接続されている場合に使用します。 注意 外部電源がインバータの出力側（２次側）から印加されると，インバータは破損（IGBT 破損）しますので，必ず MC を接続し，モータが停止してから商用電源に切り換わる回路構成にしてください。タイマなどの予期しない動作により誤って電圧が印加されないようにしてください。
		商用電源駆動用 商用電源に切り換えて運転するときに使用します。

	オプションの名称	主な機能と用途
主要周辺オプション	制動抵抗器 (DBR)	モータを減速する際に生じる回生エネルギーを熱として消費し，インバータの制動能力を高めるために接続します。
	直流リアクトル (DCR)	次の場合に接続します。 1) 電源協調用 ・電源トランスの容量が 500kVA 以上で，インバータの定格容量の 10 倍以上となっているときに使用します。 この場合，電源の%リアクタンスが小さくなり，インバータに流入する電流は高調波成分が増加し，波高値も増大します。このために，「コンバータ部の整流器や平滑コンデンサなどの部品の破損」，「コンデンサ容量の低下」を招く恐れがあります。 ・同一電源系統に，「サイリスタ負荷があるとき」，または「進相コンデンサを ON・OFF しているとき」に使用します。 2) 入力力率改善用（高調波低減用） DCR を接続することにより，インバータから見た電源のリアクタンスが大きくなり，高調波電流が抑制され，インバータの力率が改善されます。DCR を使用した場合，入力力率は 90～95%程度に改善されます。 注意 工場出荷状態では端子 P1-P(+)間に短絡バーが接続されています。DCR を接続する場合は，この短絡バーは取り外してください。
	出力回路フィルタ (OFL)	低騒音形インバータの出力側（２次側）に接続し，次の目的で使用します。 1) モータ端子電圧の振動抑制 インバータのサージ電圧によるモータ絶縁の損傷を防止します。 2) 出力側（２次側）配線の漏れ電流の抑制 長距離配線の漏れ電流を低減します。（配線長は 400m 以下としてください。） 3) 出力側（２次側）配線からの放射ノイズ，誘導ノイズの抑制 プラントなどの配線長が長い場合のノイズ低減対策に有効です。 注意 本フィルタはモータ運転音（キャリア周波数）（機能コード F26）の許容範囲内で使用してください。（範囲外で使用した場合，フィルタが過熱します。）
	ラジオノイズ低減用零相リアクトル (ACL)	インバータから発生するラジオノイズを低減するために使用します。配線は３相一括してリアクトルに４ターン（３回巻付け）させて使用します。 モータとインバータ間の配線距離が短い場合（20m が目安）は入力側（１次側）に挿入し，20m 以上の場合は出力側（２次側）に挿入することを推奨します。

	オプションの名称	主な機能と用途
操作・通信オプション	周波数設定器	周波数設定用外部ボリュームとして接続します。外部ボリュームをインバータの制御回路端子 11～13 に接続します。
	遠隔タッチパネル	インバータを遠隔操作する場合に接続します。 他の FRENIC-Mini に機能コードをコピーすることができます。 対応型式：TP-E1U, TP-E1
	遠隔操作用延長ケーブル	遠隔操作でタッチパネルを使用するとき，タッチパネルとインバータ本体を接続します。また，USB－RS-485 変換器の接続にも使用します。 5m, 3m, 1m の３種類があります。
	RS-485－USB 変換器	RS-485 通信ポートとパソコンの USB ポートを簡単に接続するための変換器です。 ((株)システムサコム販売社の製品を推奨します。)
	インバータ支援ローダソフト	機能コードデータの設定を GUI（グラフィックユーザインタフェース）で簡単に行う Windows 対応アプリケーションです。
その他の周辺機器	サージアブゾーバ	外部から侵入するサージやノイズを吸収します。電磁接触器，制御リレー，タイマなどの誤動作防止に有効です。
	サージキラー	電源から侵入する誘導雷サージやノイズを吸収します。盤内に設置された電子機器の誤動作と破損防止に有効です。
	アレスタ	外部から侵入するサージやノイズを吸収します。盤内に設置された電子機器の誤動作と破損防止に有効です。
	周波数計	FRENIC-Mini の出力周波数を表示します。

第10章 直流リアクトルの適用について

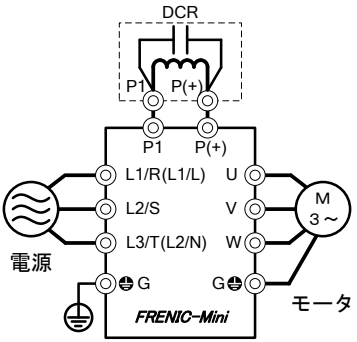
通商産業省（現，経済産業省）発行の「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」の 2004 年 1 月の改正により汎用インバータは本ガイドラインの対象から外れることとなり，個々に自主的な高調波抑制対策を行うことになりました。高調波抑制対策として表 10.1 に指定する直流リアクトルを接続することを推奨いたします。

電源容量が 500kVA 以上(単相 100V 系列は 50kVA 以上)の場合には，必ず，直流リアクトルを接続してください。

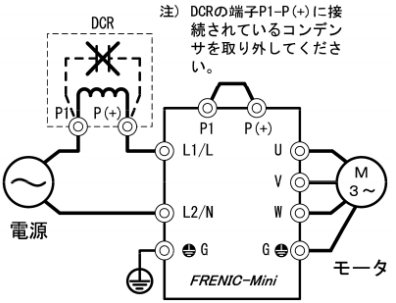
表 10.1　直流リアクトルの適用

電源系列	標準適用モータ (kW)	インバータ形式	直流リアクトル (DCR) 形式
３相 200V	0.1	FRN0.1C2□-2J	DCR2-0.2
	0.2	FRN0.2C2□-2J	
	0.4	FRN0.4C2□-2J	DCR2-0.4
	0.75	FRN0.75C2□-2J	DCR2-0.75
	1.5	FRN1.5C2□-2J	DCR2-1.5
	2.2	FRN2.2C2□-2J	DCR2-2.2
	3.7	FRN3.7C2□-2J	DCR2-3.7
	5.5	FRN5.5C2□-2J	DCR2-5.5
	7.5	FRN7.5C2□-2J	DCR2-7.5
	11	FRN11C2□-2J	DCR2-11
	15	FRN15C2□-2J	DCR2-15
３相 400V	0.4	FRN0.4C2□-4J	DCR4-0.4
	0.75	FRN0.75C2□-4J	DCR4-0.75
	1.5	FRN1.5C2□-4J	DCR4-1.5
	2.2	FRN2.2C2□-4J	DCR4-2.2
	3.7	FRN3.7C2□-4J	DCR4-3.7
	5.5	FRN5.5C2□-4J	DCR4-5.5
	7.5	FRN7.5C2□-4J	DCR4-7.5
	11	FRN11C2□-4J	DCR4-11
	15	FRN15C2□-4J	DCR4-15
単相 200V	0.1	FRN0.1C2□-7J	DCR2-0.2
	0.2	FRN0.2C2□-7J	DCR2-0.4
	0.4	FRN0.4C2□-7J	DCR2-0.75
	0.75	FRN0.75C2□-7J	DCR2-1.5
	1.5	FRN1.5C2□-7J	DCR2-3.7
	2.2	FRN2.2C2□-7J	
単相 100V	0.1	FRN0.1C2S-6J	DCR2-0.75
	0.2	FRN0.2C2S-6J	DCR2-1.5
	0.4	FRN0.4C2S-6J	DCR2-2.2
	0.75	FRN0.75C2S-6J	DCR2-3.7

注）インバータ形式の□には英字が入ります。
　　□: S(標準形), E(EMC フィルタ内蔵形)



(a) 3相 200V, 400V および単相 200V の場合



(b) 単相 100V の場合

図 10.1 直流リアクトル (DCR) 接続図

第11章 規格対応について

11.1 UL 規格およびカナダ規格（cUL 認定）対応について

11.1.1 一般

UL 規格は，Underwriters Laboratories Inc.の規格で，火災および，その他の事故を防ぎ，使用者・サービスマン・一般の人々を保護する米国の安全規格です。

cUL は，UL によって製品が CSA 規格に適合していると認定したことを示します。cUL 認定品は，CSA 規格認定品と同等の効力があります。

11.1.2 注意事項

UL 規格およびカナダ規格（cUL 認定）認定品として使用する場合は，x ページの注意事項を参照してください。

11.2 欧州規格の適合について

当社製品に表示されている CE マークは，電磁環境両立性 EMC に関する欧州での閣僚理事会指令（EMC 指令），低電圧指令に関するものです。

CE マーク付きのインバータは低電圧指令に適合します。

■ 適合規格

低電圧指令：EN61800-5-1

EMC 指令　：EN61800-3

Immunity　：Second environment (Industrial)

<u>3.7kW 以下</u>

Emission　：Category C2（EMC フィルタ内蔵形の場合）
Emission　：Category C2（EMC 対応フィルタ（オプション）を外付けした場合）

<u>5.5kW 以上</u>

Emission　：Category C3（EMC フィルタ内蔵形の場合）
Emission　：Category C3（EMC 対応フィルタ（オプション）を外付けした場合）

注意

この製品は，EN61800-3 に規定される"restricted sales distribution class"に属しています。家庭やオフィス環境でご使用になる場合，この製品から発生するノイズに対して適切な対策を必要とする場合があります。

11.2.1 改正したEMC指令および低電圧指令への対応について

改正した EMC 指令（2014/30/EU）および低電圧指令（2014/35/EU）では，トレーサビリティ強化のため製造業者，輸入業者の明示が必要となります。当社より製品を欧州へ輸出する場合の製造業者と輸入業者を以下に示します。

（製造業者）

Fuji Electric Co., Ltd
5520, Minami Tamagaki-cho, Suzuka-city, Mie 513-8633, Japan

（輸入業者）

Fuji Electric Europe GmbH
Goethering 58 , 63067 Offenbach / Main, Germany

＜欧州輸出時の注意＞

・欧州内の当社製品において，すべての輸入業者が上記輸入業者とは限りません。その他の輸入業者を経由して，当社製品を欧州へ輸出する場合は，お客様にて輸入業者を明示頂きますようお願い致します。

11.3 EMC 規格の適合について

11.3.1 一般

インバータの CE マークは，当社製品を使用する機械装置全体が EMC 指令に適合していることを証明するものではありません。従って，機械装置として CE マークを付ける場合，機械メーカ殿の責任で表示していただくことになります。その理由としては，当社製品の CE マークは，製品が一定の条件を満足するように使用された時という条件で表示されているためです。

一般的に機械装置には，当社製品以外に他の様々な機器が使用されます。従って，機械メーカ殿に全体としての配慮をしていただく必要があります。

また，規格に適合するためには，EMC フィルタ内蔵形インバータまたは外付け用の EMC 対応フィルタ（オプション）を使用し，この取扱説明書に従って設置する必要があります。必要に応じてインバータを金属製の制御盤の中に設置してください。

11.3.2 推奨設置方法

以下の手順に従ってインバータ，モータの配線は電気技術者によって行ってください。EMC 指令に適合させるためには，出来る限りこの手順に従って設置する必要があります。

■ EMC フィルタ内蔵形の場合

1) インバータに付属の EMC 対応用シールドアース金具をねじで取り付けます。(図 11.1参照)

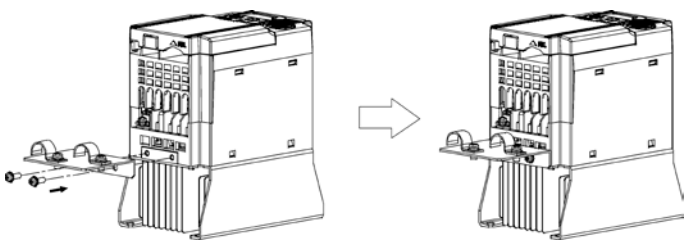


図11.1　EMC 対応用シールドアース金具の取付け方法

2) モータケーブルはシールド線を使用し，極力短くしてください。シールドは EMC 対応用シールドアース金具にしっかりとクランプして接地してください。また，シールドはモータの接地端子と電気的に接続してください。(図 11.2参照)

3) インバータの制御端子の配線は，シールド線を使用してください。シールドはモータケーブル同様に EMC 対応用シールドアース金具にしっかりとクランプして接地してください。

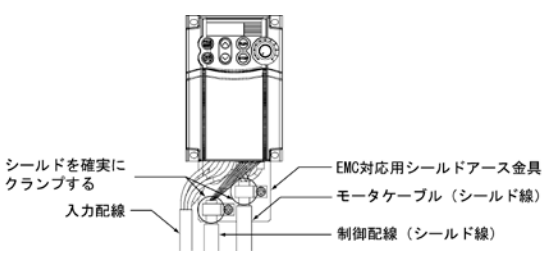


図11.2　シールドの接続方法

4) 放射ノイズが規格を超える場合は，図 11.3に示すように金属製の盤内にインバータおよび周辺機器を設置してください。

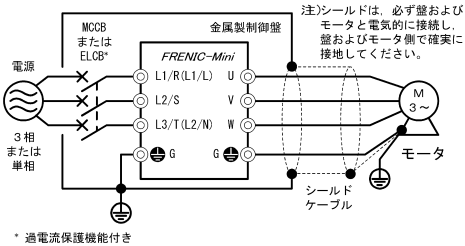


図11.3　盤内設置方法

■ EMC 対応フィルタ（オプション）を外付けで使用する場合

1) インバータとフィルタは，接地の取れた盤面などの金属プレートに設置してください。モータケーブルはシールド線を使用し，極力短くしてください。シールドは，金属プレートにしっかりとクランプしてください。また，シールドはモータの接地端子と電気的に接続してください。

2) インバータの制御端子の配線および RS-485 通信の通信線は，シールド線を使用してください。シールドはモータケーブル同様に接地の取れた盤面にしっかりとクランプしてください。

3) 放射ノイズが規格を超える場合は，図 11.4に示すように金属製の盤内にインバータおよび周辺機器を設置してください。

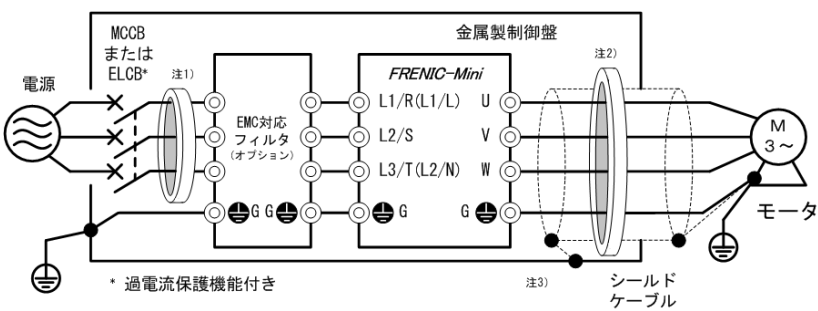


図11.4　EMC 対応フィルタ（オプション）設置方法

注1) EMC フィルタ入力線はラジオノイズ低減用零相リアクトル(ACL-40B)に 2 回貫通させてください。

注2) インバータ出力線はアース線およびシールド線を一括でラジオノイズ低減用零相リアクトル(ACL-40B)に 2 回貫通させてください。

注3) シールドは，必ず盤およびモータと電気的に接続し，盤およびモータ側で確実に接地してください。

注意　放射ノイズは設置環境によって大きく変わります。零相リアクトルを設置しない場合，放射ノイズが規格を超えないことを確認してください。

11.3.3 漏れ電流について

表11.1　EMC フィルタ内蔵形の漏れ電流

電源系列	インバータ形式	漏れ電流(mA) 注1) 注2)	
		通常条件	最悪条件
３相 200V	FRN0.1C2E-2J	7.5	7.5
	FRN0.2C2E-2J		
	FRN0.4C2E-2J		
	FRN0.75C2E-2J		
	FRN1.5C2E-2J	13.0	20.0
	FRN2.2C2E-2J		
	FRN3.7C2E-2J		
	FRN5.5C2E-2J	28.0	43.4
	FRN7.5C2E-2J		
	FRN11C2E-2J		
	FRN15C2E-2J		
３相 400V	FRN0.4C2E-4J	5.4	33.0
	FRN0.75C2E-4J		
	FRN1.5C2E-4J	3.8	25.0
	FRN2.2C2E-4J		
	FRN3.7C2E-4J		
	FRN5.5C2E-4J	9.6	16.0
	FRN7.5C2E-4J		
	FRN11C2E-4J	18.5	29.8
	FRN15C2E-4J		
単相 200V	FRN0.1C2E-7J	8.3	8.3
	FRN0.2C2E-7J		
	FRN0.4C2E-7J		
	FRN0.75C2E-7J	12.4	12.4
	FRN1.5C2E-7J	4.1	8.2
	FRN2.2C2E-7J		

注1)　電源条件は３相 240V/50Hz，３相 400V/50Hz，単相 230V/50Hz にて算出しています。
注2)　最悪条件は入力欠相も含みます。

表11.2　EMC 対応フィルタ（オプション）の漏れ電流

電源系列	インバータ形式	漏れ電流(mA) 注1)	
		通常条件	最悪条件
３相 200V	FRN0.1C2S-2J	3.0注2)	3.0注2)
	FRN0.2C2S-2J		
	FRN0.4C2S-2J		
	FRN0.75C2S-2J		
	FRN1.5C2S-2J	3.0注2)	3.0注2)
	FRN2.2C2S-2J		
	FRN3.7C2S-2J		
	FRN5.5C2S-2J	11.0注2)	11.0注2)
	FRN7.5C2S-2J		
	FRN11C2S-2J	20.0注2)	20.0注2)
	FRN15C2S-2J		
３相 400V	FRN0.4C2S-4J	3.0注3)	18.0注3)
	FRN0.75C2S-4J		
	FRN1.5C2S-4J	3.0注3)	18.0注3)
	FRN2.2C2S-4J		
	FRN3.7C2S-4J	3.0注3)	18.0注3)
	FRN5.5C2S-4J	4.0注3)	59.0注3)
	FRN7.5C2S-4J		
	FRN11C2S-4J	4.0注4)	167.0注4)
	FRN15C2S-4J		
単相 200V	FRN0.1C2S-7J	4.0注5)	8.1注5)
	FRN0.2C2S-7J		
	FRN0.4C2S-7J		
	FRN0.75C2S-7J		
	FRN1.5C2S-7J	4.2注5)	8.4注5)
	FRN2.2C2S-7J	4.2注5)	8.4注5)

注1)　最悪条件は入力欠相も含みます。
注2)　電源条件は３相 240V/50Hz にて算出しています。
注3)　電源条件は３相 400V/50Hz にて算出しています。
注4)　電源条件は３相 480V/50Hz にて算出しています。
注5)　電源条件は単相 230V/50Hz にて算出しています。

11.4 欧州での高調波規制について

11.4.1 一般

工業用製品である汎用インバータがヨーロッパで使用される場合，高調波について以下の制約を受けます。

入力電力が 1kW 以下のインバータが商用低電圧電源に接続される場合，高調波規制の対象になります。ただし，工業用低電圧電源に接続される場合は対象外です。（図 11.5参照）

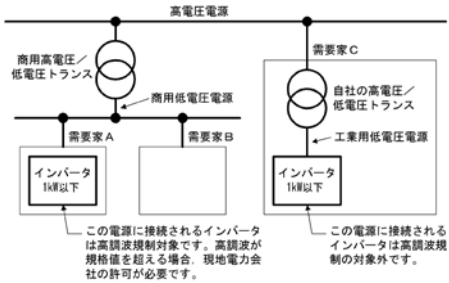


図11.5　電源系統図

11.4.2 対応について

表11.3　高調波規制への適合

電源系列	インバータ形式 注1)	DCR なし	DCR あり	適用 DCR 形式
３相 200V	FRN0.1C2□-2J	○ 注2)	○ 注2)	DCR2-0.2
	FRN0.2C2□-2J	○ 注2)	○ 注2)	DCR2-0.2
	FRN0.4C2□-2J	○ 注2)	○ 注2)	DCR2-0.4
	FRN0.75C2□-2J	○ 注2)	○ 注2)	DCR2-0.75
３相 400V	FRN0.4C2□-4J	×	○	DCR4-0.4
	FRN0.75C2□-4J	×	○	DCR4-0.75
単相 200V	FRN0.1C2□-7J	×	○	DCR2-0.2
	FRN0.2C2□-7J	×	○	DCR2-0.4
	FRN0.4C2□-7J	×	○	DCR2-0.75
	FRN0.75C2□-7J	×	×	DCR2-1.5

○：EN61000-3-2 の規格を満足しますので，商用電圧電源に接続できます。

×：EN61000-3-2 の規格を満足しません。もし，商用低電圧電源に接続する場合には現地電力会社の許可が必要です。高調波電流のデータが必要な場合には，弊社へお問い合わせください。

注 1）インバータ形式の□には英字が入ります。
　　□：S（標準形），E（EMC フィルタ内蔵形）

注 2）注 3）　３相 400V の電源よりトランスを介して３相 200V 電源を供給した場合に 400V 電源に流出する高調波で評価しています。

11.5 欧州での低電圧指令の適合について

11.5.1 一般

汎用インバータは，欧州での低電圧指令の対象となります。欧州の検査機関により規格適合の認定を取得し，CE マーク付きのインバータは低電圧指令適合を自主宣言しています。

11.5.2 注意事項

欧州での低電圧指令適合品としてご使用になる場合は，vi ページの注意事項を参照ください。

11.6 韓国電波法について

韓国電波法への対応

本製品は韓国電波法に適合しています。韓国では下記に注意して使用してください。

（本製品は業務用（A 級）電磁波適合機器であり、販売者あるいは使用者はこの点にご注意ください。

尚、家庭外の地域で使用するのを目的とします。）

本対象は、形式 FRN△△△C2S-□J/□K/□RGK/□RM のみ対象となります。

（△にはインバータ容量、□には電圧シリーズを示す数値 2、4 又は 7 がはいります。）

한국 전파법 대응
본제품은 한국전파법에 적합한 제품입니다.

한국에서 사용시는 아래에 주의하여 주시길 바랍니다.

“이 기기는 업무용(A 급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는

이점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적

으로 합니다. 해당제품은 형식 FRN△△△C2S-□J/□K/□RGK/□RM 의 제품만 대상이 됩니다.

(△는 인버터용량, □는 전압시리즈를 표시하는 수치 2, 4 또는 7 이 표기됩니다.)

Compliance with the Radio Waves Act(South Korea)

This product complies with the Radio Waves Act(South Korea)

Note the following when using the product in south korea

(The product is for business-use (Class A) and meets the electromagnetic compatibility requirement. The seller and the user must note the above point, and use the product in a place except for home.)

Only the following type of the products is applicable to this certification.

Type: FRN△△△C2S-□J/□K/□RGK/□RM

(△: is filled with inverter output power and □: is also for what power supply voltage 2,4 or 7 is.)

コンパクト形インバータ

FRENIC-Mini

取扱説明書

初　版　2012 年　 9 月
第 6 版　2019 年　 9 月
富士電機株式会社

● この取扱説明書の一部または全部を無断で複製・転載することはお断りします。

● この説明書の内容は将来予告なしに変更することがあります。

● 本書の内容については，万全を期して作成いたしましたが，万一ご不審の点や誤り，記載もれなど，お気づきの点がありましたら，ご連絡ください。

● 運用した結果の影響については，上項にかかわらず責任を負いかねますのでご了承ください。

技術相談窓口

技術サービスセンター
受付時間／9:00～19:00 平日(月～金)
9:00～17:00 土・日・祝日
※春季，夏季，年末年始を除く
ただし，FAX，E-mail 受信は常時行っております。

対象機種／一般産業用インバータ

TEL 0120-128-220, FAX 0120-128-230
E-mail でのお問合せ: drive@fujielectric.com

富士電機株式会社 パワエレシステム インダストリー事業本部 オートメーション事業部
〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目 11 番 2 号 (ゲートシティ大崎イーストタワー)
URL http://www.fujielectric.co.jp/

営業本部	本社	(03)5435-7009	〒141-0032	東京都品川区大崎一丁目 11 番 2 号(ゲートシティ大崎イーストタワー)
	北関東支店	(048)834-3136	〒330-0071	埼玉県さいたま市浦和区上木崎二丁目 11 番 21 号
	東関東支店	(043)266-7621	〒260-0843	千葉県千葉市中央区末広四丁目 20 番 1 号
	北海道支社	(011)261-7232	〒060-0031	北海道札幌市中央区北一条東二丁目 5 番地 2(札幌泉第一ビル)
	東北支社	(022)225-5355	〒980-0811	宮城県仙台市青葉区 1 番町一丁目 9 番 1 号(仙台トラストタワー)
	北陸支社	(076)441-1232	〒930-0004	富山県富山市桜橋通 3 番 1 号(富山電気ビル)
	中部支社	(052)746-1014	〒460-0007	愛知県名古屋市中区新栄一丁目 5 番 8 号(広小路アクアプレイス)
	関西支社	(06)7166-7311	〒530-0011	大阪府大阪市北区大深町 3 番 1 号(グランフロント大阪タワーB)
	中国支社	(082)247-4240	〒730-0022	広島県広島市中区銀山町 14 番 18 号
	四国支社	(087)851-9101	〒760-0017	香川県高松市番町一丁目 6 番 8 号(高松興銀ビル)
	九州支社	(092)262-7808	〒812-0025	福岡県福岡市博多区店屋町 5 番 18 号(博多 NS ビル)
	沖縄支社	(098)862-8625	〒900-0004	沖縄県那覇市銘苅二丁目 4 番 51 号(ジェイツービル)

全国サービスネットワーク 富士電機 FA サービス株式会社

北海道サービスステーション	(011)241-6142.....	〒060-0031	北海道札幌市中央区北一条東 2-5-2 (札幌泉第一ビル)
東北サービスステーション	(022)225-5356.....	〒980-0811	宮城県仙台市青葉区 1 番町一丁目 9 番 1 号 (仙台トラストタワー)
東日本サービスセンター	(03)6717-0635.....	〒108-0075	東京都港区港南 2-4-13 (スターゼン品川ビル)
北陸サービスステーション	(076)441-1236.....	〒930-0004	富山県富山市桜橋通 3-1 (富山電気ビル)
中部サービスセンター	(052)746-3011.....	〒460-0007	愛知県名古屋市中区新栄 1-5-8 (広小路アクアプレイス)
西日本サービスセンター	(078)230-2637.....	〒651-0086	兵庫県神戸市中央区磯上通 6-1-9(神戸 MK ビル2F)
中国サービスステーション	(082)247-4241.....	〒730-0022	広島県広島市中区銀山町 14-18
九州サービスステーション	(092)262-7862.....	〒812-0025	福岡県福岡市博多区店屋町 5-18 (博多 NS ビル)

発行 富士電機株式会社 鈴鹿工場 〒513-8633 三重県鈴鹿市南玉垣町 5520 番地

2019-09 (G17e/I12)