

三菱シーケンサ テクニカルニュース

No. FA-D-0018-A 1/5

2008年 2月

表 題 MELSEC シーケンサの予防保全と点検のお願い

適用機種 MELSEC シーケンサ全般

三菱汎用シーケンサMELSECに格別の御愛顧を賜り厚くお礼申し上げます。
このたび、シーケンサの寿命と予防保全に関する考え方をまとめましたので、予防保全を計画的に実施していただきますようお願い申し上げます。

1. シーケンサの耐用年数

有寿命部品（アルミ電解コンデンサ、リレー、スイッチ、バッテリー、ヒューズなど）を除いた、シーケンサの耐用年数は10年を目安としております。

なお、耐用年数とはシーケンサとして所定の機能・性能を満足する期間です。

2. 予防保全の必要性

予防保全の一環としての推奨交換周期は、アルミ電解コンデンサを重要部品として使用しているユニットは5年、その他のユニットは5～10年を目安としております。

シーケンサは数多くの電子部品で構成されており、これらの部品が全て正常に動作することにより、本来の機能・性能を発揮することができます。そのためには、日常点検・定期点検を確実に実施することにより、シーケンサが故障に至る前兆を早期に発見し、対策処置を行う必要があります。特に有寿命部品は無期限に使用できるものではなく、部品の種類により定まる年数（耐用年数）を経過すると、シーケンサの特性に支障をきたし、装置の動作不良や故障の原因となります。

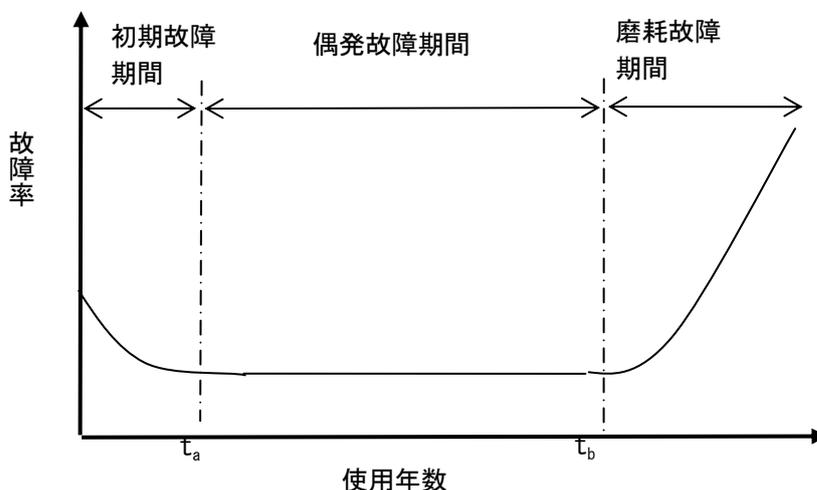
その中で、アルミ電解コンデンサは寿命になると容量低下によるノイズ耐量の低下や、液漏れによりプリント基板に損傷を与えシーケンサの誤入力、誤出力や誤動作に至る場合があります。

そこで、一定期間を経過する毎に部品・ユニットの交換を実施することにより、装置の故障発生をできる限り防止することが予防保全の狙いです。

3. 使用年数と故障の発生について

一般に、シーケンサをはじめ電子機器の故障率は図1のようなバスタブ(bathtub)曲線で表現され、初期故障、偶発故障、磨耗故障の3段階にわけられます。

図1 使用年数と故障率の関係



初期故障は、製品の使用直後、部品の不良や製造上の欠陥を含んだ初期運転中に発生するものです。弊社においては、出荷試験によりこの初期故障の除去に努めております。

偶発故障は、機器の耐用期間内において劣化や磨耗が進行する以前に任意に起こる、予測できない突発的な故障です。この故障発生が統計的にも発生現象的にも偶発的であるため偶発故障と呼ばれています。これに対しては予備品を保有することにより、事後保全で対応してください。

磨耗故障は、劣化の過程や磨耗の結果として耐用期間の終末付近で発生するものであり、時間の経過と共に急激に増加します。図1の t_b 点を指すもので弊社シーケンサでは、およそ10年を目安にしており、この時点以前でのユニット交換を推奨いたします。

4. 有寿命部品と予防保全について

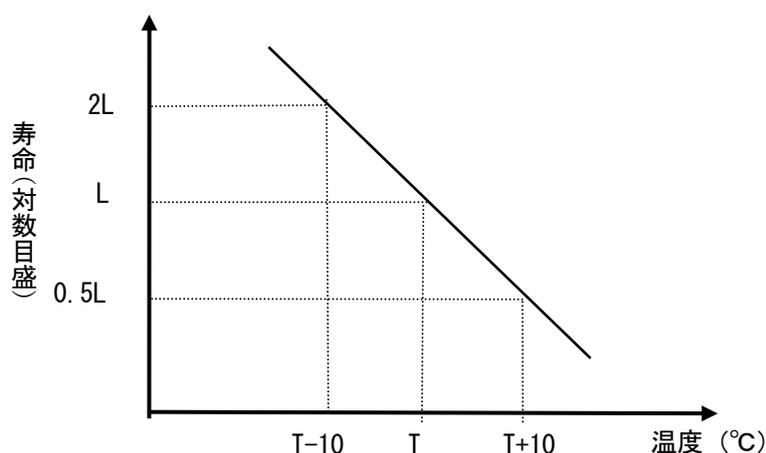
弊社シーケンサにおける有寿命部品には、アルミ電解コンデンサ、リレー、スイッチ、バッテリー、ヒューズなどがあります。

(1) アルミ電解コンデンサ

アルミ電解コンデンサは電源ユニットをはじめとするシーケンサの各種ユニットで使用されています。

なお、アルミ電解コンデンサの寿命は「アレニウスの法則（ 10°C 2倍則）」に従い、使用周囲温度が 10°C 上がれば寿命は $1/2$ に、使用周囲温度が 10°C 下がれば寿命は2倍に延びるというように、使用周囲温度により変化します。

図2 アレニウスの法則



弊社シーケンサに使用されているアルミ電解コンデンサは平均周囲温度 40°C にて約10年の寿命を満足するように設計しております。

しかし、各ユニットにおけるアルミ電解コンデンサの使用用途、使用環境の違いおよび市場の実績から、予防保全・保守点検につきましては、以下を推奨いたします。

①電源ユニット

アルミ電解コンデンサを100/200V平滑用および5V出力の平滑用に使っておりますので定期的な予防保全として、5年を目安にユニットを交換してください。

アルミ電解コンデンサが寿命になると安定した電源の供給ができず、シーケンサの誤動作に至る場合があります。

②CPU・I/Oユニット

アルミ電解コンデンサは主としてリップルノイズ除去用に使っておりますので、定期的な予防保全として、5～10年を目安にユニットを交換してください。

アルミ電解コンデンサが寿命になると容量低下によるノイズ耐量の低下や、液漏れによりプリント基板に損傷を与えシーケンサの誤入力、誤出力や誤動作に至る場合があります。

なお、電源ユニット付きCPUは上記①の理由で5年を目安にユニットを交換してください。

③特殊機能ユニットまたはインテリジェント機能ユニットなどその他のユニット

アルミ電解コンデンサは主としてリップルノイズ除去用に使用しておりますので、定期的な予防保全として、5~10年を目安にユニットを交換してください。

アルミ電解コンデンサが寿命になると容量低下によるノイズ耐量の低下や、液漏れによりプリント基板に損傷を与えシーケンサの誤動作に至る場合があります。

またアルミ電解コンデンサを内部電源の平滑用として使用しているものもあります（例：アナログ出力ユニット、位置決めユニット、ネットワークユニット（リモートI/Oを含む）など）。これらのユニットにつきましては、定期的な予防保全として、5年を目安にユニットを交換してください。

(2) リレー（接点）

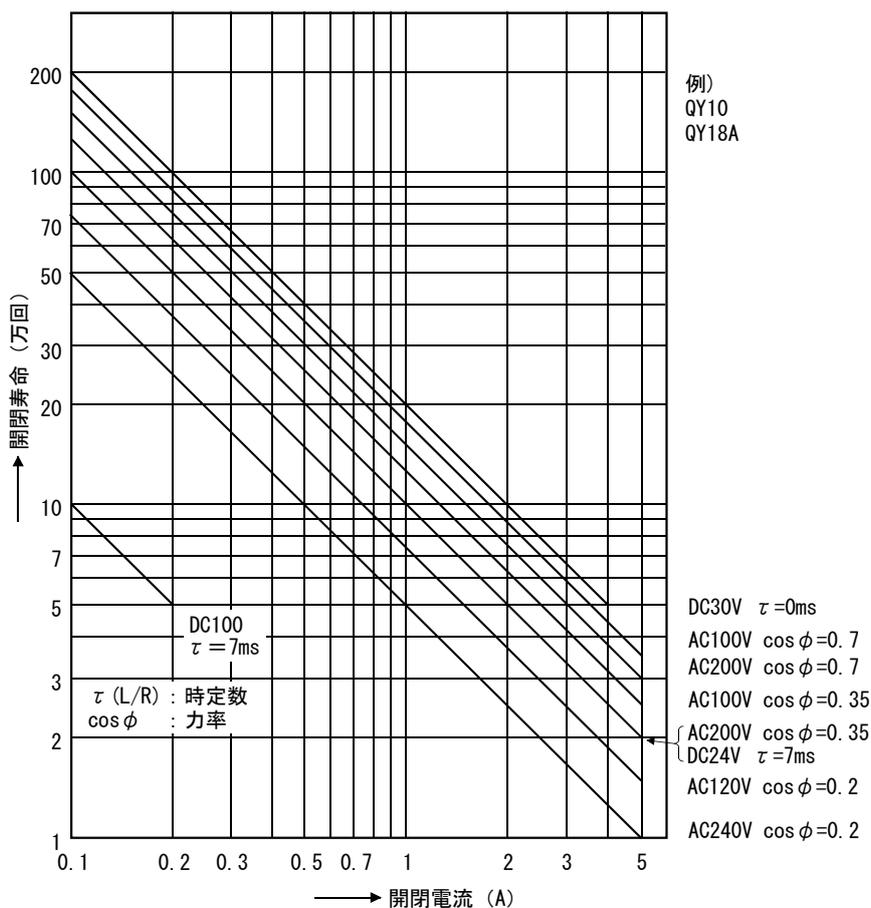
接点出力タイプ出力ユニットは、接点の荒れの程度により寿命が決ります。

寿命には開閉回数による機械的寿命と、開閉電流値や負荷のインダクタンス(L)分に依存する電氣的寿命があります。図3に代表的な電氣的寿命曲線を示しますが、詳細は各ユニット対応のユーザーズマニュアルをご確認ください。

一般的に定格電流を開閉した場合、電氣的寿命は機械的寿命より短くなります。寿命を考慮した最大開閉ひん度は3600回/時間以下で使用してください。

定期的な予防保全として、リレーが寿命に至る前にユニットを交換してください。

図3 リレーの電氣的寿命



(3) スイッチ

シーケンサに使用しているスイッチ・ソケットなどの有接点部品は、ご使用時の周囲環境により接触不良に至る場合があります。

塵埃やオイルミストの侵入しやすい環境では、接点表面に異物が付着することがあります。また腐食性ガスなどがある環境では接点表面に化学的な皮膜が生成されることもあります。このような場合、接点の接触不良の原因になります。

また、温度・湿度、振動・衝撃などにより、スイッチ内部の構造部品にストレスがかかる環境では、内部の機械的精度が保てなくなり、接点の接触不良に至る場合があります。

接触不良による誤動作を防ぐため、定期的な予防保全として、10年を目安にユニットを交換してください。

(4) バッテリ

CPUユニットや特殊機能ユニット、あるいはインテリジェント機能ユニットに内蔵のバッテリーは、電源断時および停電時にプログラム、パラメータ、制御データなどを格納したメモリの内容が消失しないようバックアップ（停電保持）するために用いられています。

バッテリー寿命は使用されているCPU・特殊機能ユニットなどユニット毎に異なります。

バッテリー容量が低下して電圧が規定値以下になるとバッテリーエラーが発生します。バッテリーエラーが発生してから数10時間から100時間程度の保持時間がありますので、その時間以内に速やかに、バッテリーを交換してください。

なお、バッテリーエラーの確認方法は、各ユニット対応のユーザーズマニュアルをご確認ください。

(5) ヒューズ

ヒューズは電源ユニットの入力側と、出力ユニットの外部出力素子の保護に使用されています。出力ユニットがAC負荷の場合、負荷によっては定格負荷電流の数倍から10倍にも達する突入電流により、エレメントが疲労しヒューズ断となります。その寿命は、突入電流の大きさ、頻度、回数に影響を受けます。

弊社シーケンサでは、ヒューズ交換可能なユニットは予備ヒューズが付属されています。ヒューズ断にならない場合でも、定期的な予防保全として、10年を目安にヒューズまたはユニットを交換してください。

5. 長期間制御動作を行わないシーケンサシステムの取り扱いについて

長期間制御動作を行わないシーケンサシステムは、寿命・劣化故障による漏電、絶縁不良などの事故を防止するために、システム（シーケンサ）の電源を必ずOFFしてください。

6. 耐用年数が経過したユニットの交換・置き換えについて

シーケンサの耐用年数を経過する前に、予防保全の観点から、新しいユニットへの交換や最新シリーズのユニットへの置き換えなどを検討してください。

7. おわりに

シーケンサの故障に伴う復旧時間短縮を図るためにも、予備品の準備を是非お勧めいたします。

点検（オーバーホール）の実施につきましては、最寄りの三菱電機システムサービス社にご相談ください。

なお、日常点検・定期点検の項目及び点検内容につきましては各ユニットのユーザーズマニュアルおよび日本電機工業会（JEMA）発行の「汎用プログラマブルコントローラ 定期点検のおすすめ」をご参照ください。（<http://www.jema-net.or.jp>）

三菱電機株式会社 〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3 (東京ビル)

お問い合わせは下記へどうぞ

本社機器営業部	〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3 (東京ビル)	(03) 3218-6760
北海道支社	〒060-8693 札幌市中央区北二条西4-1 (北海道ビル)	(011) 212-3794
東北支社	〒980-0011 仙台市青葉区上杉1-17-7 (仙台上杉ビル)	(022) 216-4546
関東支社	〒330-6034 さいたま市中央区新都心41-2(明治安田生命さいたま新都心ビルランドアクセス・タワー)	(048) 600-5835
新潟支店	〒950-8504 新潟市中央区東大通2-4-10 (日本生命ビル)	(025) 241-7227
神奈川支社	〒220-8118 横浜市区西区みなとみらい2-2-1 (横浜ランドマークタワー)	(045) 224-2624
北陸支社	〒920-0031 金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル)	(076) 233-5502
中部支社	〒450-8522 名古屋市中村区名駅3-28-12 (大名古屋ビル)	(052) 565-3314
豊田支店	〒471-0034 豊田市小坂本町1-5-10 (矢作豊田ビル)	(0565) 34-4112
関西支社	〒530-8206 大阪市北区堂島2-2-2 (近鉄堂島ビル)	(06) 6347-2771
中国支社	〒730-8657 広島市中区中町7-32 (ニッセイ広島ビル)	(082) 248-5445
四国支社	〒760-8654 高松市寿町1-1-8 (日本生命高松駅前ビル)	(087) 825-0055
九州支社	〒810-8686 福岡市中央区天神2-12-1 (天神ビル)	(092) 721-2247

インターネットによる三菱電機FA機器技術情報サービス

MELFANSwebホームページ: <http://www.MitsubishiElectric.co.jp/melfansweb>
 MELFANSwebのFAランドでは、体験版ソフトウェアやソフトウェアアップデートのダウンロードサービス、MELSECシリーズのオンラインマニュアル、Q&Aサービス等がご利用いただけます。FAランドID登録(無料)が必要です。

三菱電機FA機器TEL, FAX技術相談 ※1:土・日・祝祭日、春期・夏期・年末年始の休日を除く通常業務日
 ※2:ACサーボ、モーション窓口にて対応します
 ※3:春期・夏期・年末年始の休日を除く

●電話技術相談窓口

対 象 機 種	電話番号	受 付 時 間 ^{※1}	
MELSEC-Q/QnA/A シーケンサ	シーケンサ一般(下記以外) ネットワーク、シリアル コミュニケーションユニット 位置決めユニット※2 アナログ、温調、温度入力、 高速カウンタユニット C言語コントローラ/ MESインタフェースユニット	052-711-5111 052-712-2578 052-712-6607 052-712-2579	月曜～金曜 9:00～19:00
MELSOFTシーケンサ	MELSOFT GXシリーズ	052-711-0037	月曜～金曜 9:00～19:00
プログラミングツール	SW□IWD-GPPA/GPPQなど		
MELSOFT通信支援 ソフトウェアツール	MELSOFT MXシリーズ SW□D5F-CSKP/OLEX/XMOPなど	052-712-2370	月曜～木曜 9:00～19:00 金曜 9:00～17:00
MELSECパソコンボード	Q80BDシリーズなど		
MELSEC計装/Q二重化	プロセスCPU(Q12/Q25PHCPU) 二重化CPU(Q12/Q25PRHCPU)	052-712-2830	
MELSEC Safety	安全シーケンサ(MELSEC-QSシリーズ)	052-712-3079	
GOT表示器	GOT1000/A900シリーズなど MELSOFT GTシリーズ	052-712-2417	月曜～金曜 9:00～19:00

●FAX技術相談窓口

対 象 機 種	FAX番号	受 付 時 間 ^{※1}
上記全対象機種	052-719-6762	9:00～16:00(受信は常時※3)

▲安全に関するご注意

本テクニカルニュースに記載された製品を正しくお使いいただくため
 ご使用前に必ず「マニュアル」をよくお読みください。