

プログラマブルターミナル(PT)の予防保全のおすすめ

作成 2005 年 11 月 16 日

改訂 2014 年 05 月 30 日

1. はじめに:

マン&マシンインタフェースを担うプログラマブルターミナル(PT)は、数多くの部品で構成されていますが、その部品は無期限に使えるものでなく、耐用年数に合わせて交換する必要があります。

万が一、PTが故障した場合、システム復旧に多大な時間を費やし、稼働停止による損失を生じることになります。よって、PTの故障を未然に防ぐために、予防保全の検討をお願い致します。

予防保全とは、摩耗故障(2項参照)が始まる少し前の時点で特定の部品を新品と交換することにより、故障を未然に防ぐものです。

また、初期故障、偶発故障が発生する可能性もあるため、万が一の故障時の対応用に、予備品の準備の検討を併せてお願い致します。

2. 耐用年数(寿命)について:(使用年数と故障発生)

一般に部品の故障は下図のように、初期故障、偶発故障、摩耗故障の3段階に分けられます。

初期故障期間:

製品の使用直後に部品不良や製造上での不具合など使用の初期に発見される欠陥であり、出荷検査などにより除去に努めています。

偶発故障期間:

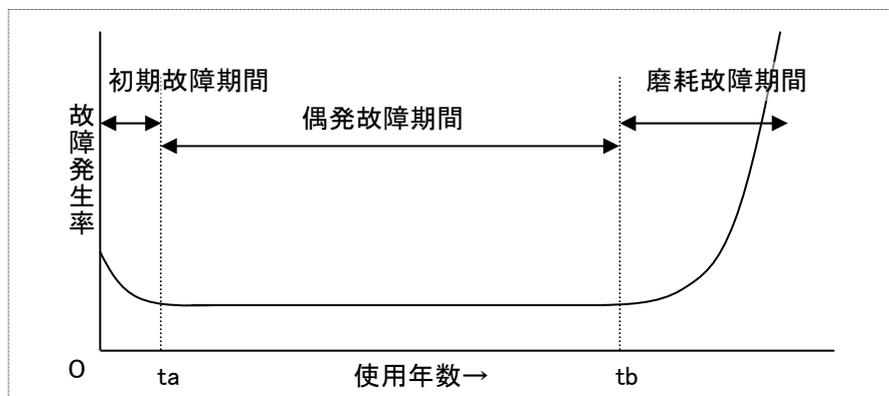
機器の耐用年数以内に発生する故障であり、予想できない突発的な故障であることから、偶発故障と呼ばれています。

摩耗故障期間:

摩耗故障は、劣化の過程や摩擦の結果として耐用年数の終末付近で発生するもので、時間の経過と共に急激に増加します。図1のtb点を指すもので、tb点はPT毎に異なります。

3項にPTの耐用年数の考え方を説明致します。

図1:



3. PTの寿命について:

PTの使用部品の中には、PTが設置される環境・機種により、使用年数10年を満足しない有寿命部品「メモリバックアップ用バッテリー(電池)、ヒューズ、フォトカプラ、アルミ電解コンデンサ、バックライト、表示ユニット(LCD、EL)」が存在し、これらの部品により製品寿命が決まります。

PTは、使用年数を10年(旧基準:7年)と規定して、寿命計算・設計を実施しています。

4. 予防保全時期(推奨交換時期)の目安:

下記の推奨交換時期=tbを目安にした交換を推奨いたします。

詳細は、形式を指定して、問合せをお願い致します。

(時間的な関係は 予防保全時期(推奨交換時期) < 設計寿命 < 実力寿命 になります。)

機種名称	推奨交換時期	設計寿命
NS シリーズ NA シリーズ NT31 * -ST122、-ST142 シリーズ NT631C-ST152 シリーズ	10年	10年 (40℃ 24時間運転)
その他のNT シリーズ NV シリーズ	7年	7年 (30℃ 24時間運転)
NT20M/2000M/600M/NT610C/NT612G シリーズ	5年(注1)	7年 (30℃ 24時間運転)
NB シリーズ	5年(注2)	10年 (40℃ 24時間運転)

注1:電源部コンデンサの劣化

注2:バックアップ用バッテリーの劣化

5. 予備品について:

1) 予備品準備のお願い:

PTの故障によるシステム・ダウンタイムの短縮のため、寿命部品・予備品の準備をお願い致します。

ご使用のPT機種にあわせて、寿命部品・予備品の準備をお願いいたします。

2) 予備品の処理

①保管条件について:

部品の静的寿命は温度と湿度に関連します。(低い方が良い)従って

保管条件は、常温:5~35℃(推奨:20~30℃)、常湿:30~80%R.H.(推奨:40~60%R.H.)で

直射日光の当たらない場所としてください。又次の環境下での保管は避けてください。

- ・ 結露状態になる環境
- ・ 部品の腐食等を避けるため有毒ガス(硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素、アンモニアなど)が充満する環境
- ・ オゾン、放射線、紫外線が照射される環境
- ・ 振動又は衝撃がある環境

②ユニットの保管期間について:

予備品(ユニット)を長期保存する場合、定期的(約3年に1回)に30分程通電し、アルミ電解コンデンサの機能維持(電解液補修のための通電)、及び、動作確認することをお奨め致します。

ユニットにはアルミ電解コンデンサを搭載しているため、10年(注1)をめどに、定期的な保管期限の管理をお願い致します。

注1:アルミ電解コンデンサの静的寿命が約15年であること、および、予備品としての一定の稼働期間を考え、10年をガイドラインとしています。

(6項の詳細説明を参照願います。)

③メモリバックアップ用バッテリー(電池)の保管期間について:

バッテリーはPTに取り付けず、別保管としてください。

又バッテリーの保管期間は2年となっていますので、定期的に保管期限の管理をお願い致します。

(6項の詳細説明を参照願います。)

6. 詳細説明:

1)メモリバックアップ用バッテリー(電池):

主にメモリ(RAM)と時計(RTC)のバックアップ用バッテリーとして使用しています。

バッテリーの容量的寿命(容量の減少によるもの)は、個別取扱い説明書にてご確認願います。

なお、バッテリーの残容量とは別に、長年使用しますとシール劣化によるバッテリーの電解液漏れの危険性が増してきます。

バッテリーの容量的寿命は5年以上となりますが、電解液漏れの可能性がありますので最長でも5年以内での交換をお願いいたします。バッテリーの静的設計寿命は7年です。

寿命時期を越えて使用すると電解液の漏れが発生する可能性が極めて高くなります。

電解液は腐蝕性が高く、また、導電性もあるため、周りの部品を腐食するだけでなく、発煙・発臭の可能性もありますので、ご注意をお願い致します。

2)フォトカプラ:

回路間を絶縁して信号を伝達するために使用しています。

フォトカプラに内蔵するLEDには寿命があり、LEDは使用時間と共に輝度が低下し、寿命に達すると信号の伝送が出来なくなります。

寿命は、周囲温度、点灯時間により異なりますが、アルミ電解コンデンサより寿命は長いため、ユニットとしての寿命はアルミコンデンサにより決まります。

3)アルミ電解コンデンサ:

①アルミ電解コンデンサの寿命:

アルミ電解コンデンサは、部品の構造上、内部の電解液が底部の封止ゴム部より徐々に外部に漏れ出すことによる容量低下(性能低下)／寿命があります。

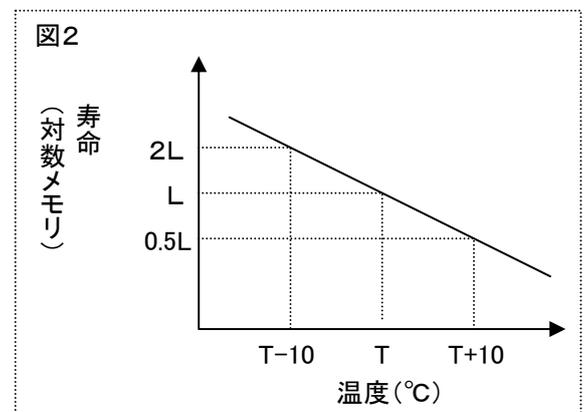
寿命は、図2のように使用温度と相関関係があります。

「アレニウスの法則(10℃ 2倍則)」に従い、使用周囲温度が10℃上がれば寿命は1/2に、使用周囲温度が10℃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寿命が変化します。

又、一方でコンデンサの静的設計寿命は約15年(電解液封止ゴムの劣化)となっています。

よって「アレニウスの法則(10℃ 2倍則)」での算出寿命と静的設計寿命の短い方がアルミコンデンサの寿命となります。

寿命時期を越えて使用すると電解液の漏れが発生する可能性が極めて高くなります。



電解液は腐蝕性が高く、また、導電性もあるため、周りの部品を腐食するだけでなく、発煙・発臭の可能性もありますので、ご注意をお願い致します。

②電源の寿命について:

(1)電源の設計寿命計算:

有寿命部品であるアルミ電解コンデンサの寿命計算より求めています。

基本的に、以下の設計寿命になっています

機種名称	電源の設計寿命
NS シリーズ NA シリーズ NB シリーズ NT31 * -ST122、-ST142 シリーズ NT631C-ST152 シリーズ	10年 (40°C 24時間運転)
上記以外のNT31、NT631 シリーズ その他のNT シリーズ NV シリーズ	7年 (30°C 24時間運転)

(2)使用周囲温度・寿命の関係:

電源に使用するアルミ電解コンデンサ温度は、周囲温度と電源の発熱温度の和の影響を受けます。

4)バックライト:

バックライトの寿命は、輝度半減期(常温常湿)で定義していますが、バックライトの種類は大きく分けて下記の2種類があり、それぞれ温度の影響が異なります。

LEDタイプ: 高温時に寿命が短くなります。

CCFL(蛍光管)タイプ: 低温時に寿命が短くなります。

バックライトの寿命により、画面が暗くなったり、画面にムラが発生したり、画面がちらつくなどの症状が発生します。スクリーンセーバーの起動によりバックライトを消灯させると、バックライトの寿命を延ばすことが出来ます。

寿命:

機種名称	タイプ	寿命
NAシリーズ	LED	50,000時間以上
NBシリーズ (注1)	LED	50,000時間以上
NVシリーズ	LED	50,000時間以上
NS-V2シリーズ	CCFL LED	50,000時間以上 75,000時間以上 (NS5-SQ,TQ)
NS/-V1シリーズ	CCFL	50,000時間以上 40,000時間以上 (NS7, 8)
NT31 * -ST122/123、-ST142/143	CCFL	50,000時間以上
NT631C-ST152/153シリーズ	CCFL LED	50,000時間以上
NT631C-ST151 シリーズ、NT625Cシリーズ	CCFL	30,000時間以上
NT631C-ST141シリーズ	CCFL	25,000時間以上
上記以外のNT31 * シリーズ	CCFL	25,000時間以上
その他のNT シリーズ	CCFL	10,000時間以上

(注1:NB3Qのバックライト寿命は、輝度40%で定義しています。)

5)表示ユニット:

①LCD

LCDの経年劣化より、コントラストが低下、画面の焼き付きが発生、縦・横線、輝点、黒点などの異常が発生する可能性があります。

寿命:

方式	機種名称	寿命
LCD	NA/NB/NV/NS/NTシリーズ	50,000時間以上
	NT620Cシリーズ	30,000時間以上

②EL

コントラストが低下、画面の焼き付きが発生し、画面が見にくくなります。

スクリーンセーバーの起動により黒色画面を表示させ、画面の焼き付を防止することが出来ます。

寿命:

方式	機種名称	寿命
EL	NT600S/NT620S/NT612G/NT631 シリーズ	30,000時間以上(輝度30%減時)

以上

■改訂履歴

記号	改定日	改訂内容
C	2014年11月	新シリーズ追加他
B	2006年11月	用語修正、他の予防保全のおすすめと記載共通化
A	2006年3月	書式変更しWeb掲載
-	2005年11月	新規作成 RAA05-213「プログラマブルターミナル(PT)の予防保全について」

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

©Copyright OMRON Corporation 2005-2014

All Rights Reserved.