

PCの寿命

～有寿命製品の延命対策について～

REV.1.0

株式会社シェアード・ソリューション・サービス

Φ200mmシリコンウエーハの今後

前回の弊社ホワイトペーパーでもご報告させていただいておりますが、Φ200mmシリコンウエーハの需要数量は今後20年間大きく減少することはないと予想されています。

複数のデバイスメーカーからはΦ200mmラインの生産能力を今後も維持すると発表されています。

しかし、これらの製造ラインで稼働している半導体製造装置の約6割は、すでに15年～25年が経過している上に、今後更に20年間使用を継続するための一番の命題は、いかに装置を順調に稼働し続けるかということを経界全体で検討されています。

そのような中で、弊社が業界に貢献できる部分は、装置の制御PCを正常に稼働させるために、デバイスメーカー様と一体となって、PCの延命のために対策を検討していくと考えております。

「PCの延命策」を主要テーマとして活動を続けています。

PCを構成している部品数は、数百点に及びます。それぞれの部品が正常に稼働することでPCとしての機能が発揮されます。そしてPCを構成している部品の寿命は、各部品の特性によりさまざま異なっています。その中の一つの部品が故障することでPCとして動作しなくなることはいうまでもありません。その最も短い部品の寿命がPCの寿命といえます。

PCを構成するハードウェアは、

- －CPU … 中央演算処理装置
- －メイン・メモリ … 主記憶装置
- －外部記憶装置 … ハードディスク、SSD等
- －マザーボード … システムボードとも呼ばれ、CPU、メインメモリなどが搭載されている
- －拡張カード … ビデオカード、ネットワークカードなど
- －インターフェース … 周辺機器を接続するための差し込み口（ポート、端子）
- －電源装置
- －リムーバブルディスク … 光学ドライブ、光磁気ドライブ等
- －周辺機器 … ディスプレイ、キーボード、マウス
- －ケース … 筐体

有寿命部品

構成部品の中で比較的短期の寿命の部品がPCの寿命を左右しています。
それらの部品は「有寿命部品」と呼ばれています。

【表-1】有寿命部品

部品名	故障原因	寿命
マザーボード	マザーボード上の電解コンデンサには寿命があります。使用環境温度により影響されますが、65℃で推定寿命は32,000時間とされています。	4年
ハードディスク	OSや、各種アプリケーション、データが格納されており、最も重要な部品の一つです。特に、IDE/SCSI等のワークステーションで使用されていたHDDは、ほぼ寿命が来ています。	5年
電源装置	電源装置で使用されている部品は、電解コンデンサ、ファンなどの寿命により限定されます。	5年
ファン類	ファンは、電源がオン状態で常に回転しています。ファンに使用されているベアリングは、年数が経過すると摩耗し、回転に支障をきたし、最終的にファンが停止します。	5年
マザーボード上の電池	主にコイン電池が使用されていますが、寿命は約50,000時間です。	5年

※各パーツの寿命年数は各メーカーから発表されたもの、一部経験値が含まれています。

EOSL後の故障率

故障率

使用開始以来、すでに5年から7年が経過

- ∞マザーボード上の電解コンデンサの液漏れ
- ∞電源装置の電解コンデンサ、ファンの劣化
- ∞HDDの劣化・故障
- ∞CPUファン、メインファンの劣化



5年 6年 7年 8年 9年 10年
年数

前ページの【表-1】の表からもお分かりの通り、最も短い寿命のマザーボードは、PCが新品であってもEOSL (End of Service Life)になった場合は、故障率が徐々に高くなってきます。つまり、故障が発生しやすくなるということです。

✓ Φ200mmのウエーハの生産装置は、稼働してから既に15年～20年が経過しています。その装置に使用されている制御PCはこれまで故障が発生していないとしたら、これから故障する確率は非常に高くなってきます。もし、装置を一時的に停止する時間が取れましたらPCの内部点検をお勧めします。

✓ 点検方法としましては、

- ① マザーボード上の電解コンデンサの上部が膨張していないか、液漏れをしていないかをチェックしてください。
- ② ハードディスクの前面のランプが警告の赤色になっていないかをチェックしてください。
- ③ ファンから異常音や、異臭がしていないかをチェックしてください。
- ④ マザーボード上のコイン電池は、新しいものに交換してください。

この点検は、現在の部品の状況を点検するには有効ですが、日常の健康診断レベルの検査にすぎません。

I. レガシーコンピュータ

DEC、SUN、HP等のコンピュータは、市場に出てすでに15年～20年以上が経過した製品でも現在正常に稼働してものも多くあります。これらのコンピュータは、ワークステーションと呼ばれ、最近のコモディティ化したPCと比較すると各部品の寿命は数倍長持ちしています。それは部品一点一点が長寿命のものを使用しているためです。そして、その結果、当時のコンピュータの価格は、現在のPCと比較してもかなり高価でした。その中でもハードディスクは「有寿命部品」であり、やはり5年位が寿命と言われています。ハードディスクは、故障したら、基本的には交換する以外方法はありません。しかし、このワークステーションのハードディスクに使用されていたインターフェースはIDE、SCSIと呼ばれていましたが、現在、中古機市場においても数が少なくなっていますし、あっても価格が相当高くなっています。

次に多いのがマザーボードです。マザーボードは基盤ですので、メーカーが独自に開発したものであり、他をもって代えることが出来ません。従いまして、限られた数量が流通していますが、非常に高額になっています。

II. PC(IntelのCPUで、OSはMicrosoft の Windows)

PCメーカーが淘汰されてきている現状は、PCの価格競争の結果と断言していいのではないのでしょうか。販売価格を下げるために、海外生産にシフトし、部品もできるだけ廉価品を使用することが設計者へのプレッシャーとなっています。そしてPCを構成する部品についてはできる限りコストを抑えているため、各部品の寿命は、当然短期となっています。

「有寿命部品」の寿命は、4年～5年が限界と思われます。これらの製品を使用される場合はそれを前提に使用期間を考慮する必要があります。

コモディティ化したPCの中で特に障害が顕著にみられる部品は、

- ・マザーボード上の電解コンデンサの膨張/液漏れ
- ・ハードディスクの故障
- ・電源装置の故障
- ・ファン類の故障

これらのPCは、コストダウンを図るためにも大量生産されており、それらの部品は中古機市場に存在していますが、品質については不安定のものが多々見受けられます。

弊社では、これらの部品を販売するためには、出荷前に全数検査をしておりますので、お客様のお手元に届く部品は、6か月間の無償保証を付けております。

【表-2】修理実績

MAKER	MODEL#	
DEC	VAXstation4000-90/90A/96 DMCC (ETM25-SA) AlphaStation255/300 AlphaStation DS10 PDP-11/93	これらのVAXstation4000シリーズは、VAXファミリーのワークステーションであり、1992年から1995年にかけて製造されており、すでに25年以上経過しております。 AlphaStationは、DECが開発した64-bitAlpha chipが使用されており、これらの機種も市場にでてから既に20年以上が経過しています。 PDP-11シリーズの最終機種で1996年に出荷されました。
HP	HP B180L HP B2000 HP B2600 HP9000/382 HP9000 715/100 HP9000 745/132L HP Vectra VLi8 SF	HP9000は、HP社のワークステーションの総称です。HP9000のすべての機種は、HP-UXのオペレーティング・システムを動作させることが出来ます。 700シリーズ、B-シリーズは、CANONのステッパーで使用されています。 ・B180Lは、PA7300LCプロセッサを搭載 ・B2000は、PA8500プロセッサを搭載 ・B2600は、PA8600プロセッサをそれぞれ搭載しています。
Sun	SPARCstation5 Ultra5 Ultra10 Ultra25 Ultra30 Ultra60	SUN MicrosystemsのSPARCstation5は、1994年に発表され、1998年12月でサポートが終了しています。SPARCstation10/20等のモデルがあります。 Ultra5/10は、64-bit UltraSPARCマイクロプロセッサを搭載したワークステーションです。 1998年に販売が開始され、2002年に販売数量となっています。 SPARCstation5は、TEL社の検査装置の制御PCとして使用されています。
国内メーカー	NEC FX98-NX NEC FC9801 NEC FX9821 FUJITSU FMV-D5210 TOSHIBA FA3100S M9000	FC9801/9821は、PC9801/9821の工業用PCとして開発されました。 半導体装置には現在でも多くの台数が現役として稼働していますが、FC9801の特定の機種の中古機は入手が困難となっています。 TOSHIBA FA3100Sも工業用PCですが、国内の中古機市場にはほとんど出回っていません。

- 前ページ【表－2】の修理実績は、過去弊社が制御用PCを修理した実績です。
これらのPCは10年から25年前のものが主流であり、現在販売されているものではありません。
これらの製品はすべてEOSL製品です。
- これらの製品は、国内メーカーの製品を除くと国内中古機市場から入手することは不可能です。
また、海外の中古機市場でもすでに入手困難な製品も徐々に増えてきています。
- 入手できたとしても、プレミアム価格となっており、年々高騰しています。
- 国内メーカーの製品については、メーカーの方針として中古機となった製品をリース会社等が中古機市場に流通させることを管理していると思われるので、中古品のみならず関連部品の入手も非常に困難です。

制御用PCの種類

種類	部品調達	修理難易度	対応方法
汎用PC	基本的には部品の調達は可能です。	部品が調達できれば修理もできます。	部品が入手困難であっても代替案をご提案できます。
業務用PC	使用部品の内、電源装置、HDD、メモリなどの汎用品の入手は可能です。	入手可能な部品を使用して修理をさせていただきます。システムボードの故障は不可です。	同じ性能を持った代替品を探してご提案をさせていただくことは可能です。
装置メーカー独自のPC	使用している部品が汎用品であれば調達が可能です。	システムボード等独自の部品が故障している場合は入手が出来るかどうかの調査が必要	個別対応となります。
タッチパネルPC	供給業者が限定されているため入手が非常に困難です。	修理は難しいです。	中古機を探して、提供させていただきます。
シングルボード・コンピュータ	ボードの部品番号を調査して、中古のボードが入手可能か調査します。	故障個所が特定できれば、修理できる協力会社に依頼します。	主に海外市場から取り寄せることとなりますが、弊社で性能検査する手段がありませんので目視検査で出荷となります。

現在ご使用になっているPCについて、今後、10年～20年をご使用になることを見据えて
まずご確認ください：

- ◆ 予備機が確保されているか ……本番機が故障した場合、生産ラインが停止してしまうと「機会ロス」が発生します。予備機に切り替えて、故障した本番機を修理に出して、予備機として用意しておきます。
- ◆ ハードディスクのバックアップ ……ハードディスクには、OS、アプリケーション、日々のデータ等が収納されています。ハードディスクが故障することでそのデータが損失してしまいます。そのためにも定期的にバックアップをとるよう習慣化してください。
- ◆ 定期点検の実施 ……最低年一回は、PCが停止する機会にPCの内部を点検し、故障が発生しそうな部品を事前に交換する、事前予防の実施をお勧めします。

これまでのEOSL製品の障害実績から見てくることは、レガシーコンピュータと、PCではそれぞれ予防対策が違ってくることはお分かりいただけると思います。

●レガシーコンピュータの予防対策：

市場に出てから既に15年～20年以上が経過している現在、これから将来に渡って、国内外の中古機市場に出回っている部品は減少してきます。部品によっては、入手が不可能になってくるものが増えてくることが予想されます。数量が減少してくると、購入価格もプレミアム価格となるため高騰します。特に、入手が困難となる部品としては、

- ① IDE/SCSI ハードディスク
- ② システムボード（マザーボード）、その機種独自のボード類
- ③ ファン
- ④ 電源装置
- ⑤ メモリーモジュール

これら以外にも、年数が経過するにしたがってグラフィックカード、通信カードなども故障が発生します。

● PCの予防対策：

EOSL製品の中でIntelとWindowsの組み合わせのPCの場合、Windowsのバージョンによって使用できるPCが制限されます。特にWindows NT、Windows XP等のOSが動く機種は市場では少なくなってきました。OSに依存して開発されたアプリケーションを動かしているPCは、特に予備機の準備は必要です。

EOSLのPCの故障が多く発生する箇所は、

- ① システムボード（マザーボード）上の電解コンデンサ
- ② ハードディスク
- ③ ファン
- ④ 電源装置
- ⑤ メモリーモジュール

今後、数年間に渡って使用継続することが予定されているPCについては、延命のための対策が必要です。

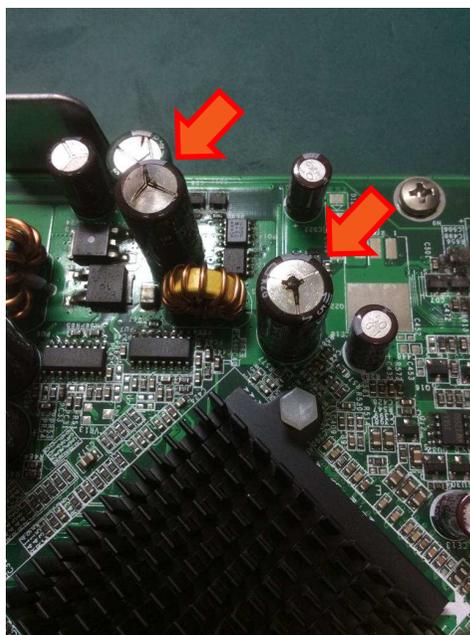
SSSでは、PCの延命対策として、下記のサービスをご用意しております。

- **オーバーホールサービス**
- **データバックアップサービス**
- **HDDデュプリケートサービス**
- **Sun製品のNVRAM交換**
- **E-Disk 延命ディスク**

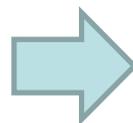
オーバーホール・サービス

システムを構成している部品上の電解コンデンサー、冷却ファン、CMOSバッテリー、リレー、ヒューズは、有寿命品です。これらの部品をより信頼性の高い新しいものに交換するサービスです。

現在のシステムを更に安定して長期間使用することを計画されているケースに有効な対策です。



オーバーホール前



オーバーホール後

ハードディスクのデータのバックアップを取るサービスです。ハードディスクの故障や誤操作によるデータの紛失は、システム停止につながる危険があります。紛失したデータを元に戻すことは困難ですので、定期的にバックアップを取ることを強くお勧めします。

EOSLになったシステムでも、ディスクを2重化してシステムの耐故障性を向上させる提案も可能です。



HDDデュプリケート・サービス

ハードディスクのデータをLBA単位でコピーを行い、ハードディスクの複製品を作成するサービスです。EOSLになったシステムのハードディスクの障害発生に備えて、OSやアプリケーションソフトウェアを最初からインストールしたり環境設定などが困難な場合、あるいはこれらの作業にかなりの工数がかかる場合など、事前にハードディスクの複製品を作成しておけば障害時のリスクを軽減できます。



デュプリケート元HDD

HDDデュプリケーター

デュプリケート先HDD

NVRAMの寿命は約5年、定期的な交換が必要になります。

Sun製品(Ultra1、Ultra2、Ultra5、Ultra10、Ultra30、Ultra60、Ultra80、PARCstation 4、SPARCstation 5、SPARCstation 10、SPARCstation 20、Sun Blade100、Sun Blade150等) は、NVRAMを交換することで修理できる場合があります。



NVRAM

次の現象のときは、NVRAMを交換することで修理できる場合があります。

- 電源を入れても、画面に何も表示されない
- 起動時にロゴ画面表示の後に「The IDPROM contents are invalid」と表示される
- 電源を入れても、「Timeout waiting for ARP/RARP packet」と繰り返し表示し、Solarisが起動しない
- 電源を入れても、「Power on SelfTest Failed Cause:NVRAM U13 Message」を表示し、起動が停止してしまう

制御PCに使用されているハード・ディスクはSCSIインターフェース、IDEインターフェースと現在では入手が難しくなっているものが大半です。また、入手が可能であっても非常に高額となっています。現在は中古市場から入手をしているものでも、いつ故障するか明確にわからないものもあります。

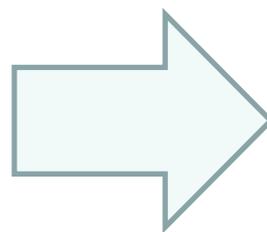
SSSとしては、それらのハード・ディスクの延命を図るためにe-Diskを新製品としてご紹介させていただいております。

また、ハードディスクに代わって、SSD化も合わせてご紹介させていただいております。

SSDの技術も進歩しており、信頼性も高くなっております。SSD化することにより格段にアクセススピードが向上しております。



SCSIハード・ディスク
IDE



e-Disk



ご連絡をお待ちしております。

連絡先 : sales@3scom.jp
☎ 03-5259-6065