

VME フォーエバー！



Programs with
30+ years service life
are not uncommon

VME はリリースから 40 年以上もの年月が経過しているレガシーなバス技術ですが、防衛や航空宇宙の分野では現在も使用されており、その信頼性と堅牢性はこれまでの防衛、航空宇宙分野を支えてきた事に疑う余地はありません。現在は、VPX と呼ばれる次世代の組込みボード規格がリリースされていますが、ここでは何故 VME が引き続き使用されているのかという事に焦点を当てて説明します。

はじめに：

「Forever」という言葉は、未来のテクノロジーについて議論するとき使用する様なかなり大胆な用語です。では「VME Forever」を宣言することはどういう意味があるのでしょうか？

過去 10 年間に VME の将来に疑問を呈する記事が数多く発行されたにもかかわらず、今日でも出荷されている VME ボードの数量は相当なものです。現実には、VME は健在であり前向きな未来があります。評論家の否定的見解にもかかわらず、長年にわたって大成功を収めてきたアーキテクチャには非常に多くの肯定的な側面があるため、今後も継続し続けること以外に予測することは困難です。もちろん、「Forever」は非常に長い時間を意味します。現実的に考えて、この議論の目的上、「Forever」とは、私たちが合理的に予測できる遠い未来であるとしましょう。これを仮に 20 年とします。

テクノロジーの変化が絶え間なく加速している環境では、20 年先を見据えることは困難に思えるかもしれません。そして、一般消費者向けの電子機器について話しているのであれば、それは意味が無い事であり当然却下されるでしょう。

20 年後に VME ボードは存在するのか？
その質問に対する答えは、「YES」です。

ただし、これは VME が長年にわたって広く採用されてきた防衛および航空宇宙市場のことです。携帯電話のライフサイクルは数カ月強ですが、標準的な軍事計画では配備と維持に数年、場合によっては数十年かかります。これにより、

防衛市場で何が起こるかを予測するのははるかに容易になります。確かに、VME 市場が成長する可能性は低いでしょう。それは必然的に時間の経過とともに減少します。しかし、20 年後も軍事組織は VME を購入し、Abaco Systems 社のようなメーカーはまだ製造しているのだろうか？ その質問に対する答えは、「YES」です。

VME の重要性：

なぜ VME が防衛および航空宇宙市場で依然として重要なのか？

多くの要因がありますが、根本的にできる限り変更や修正無くプログラムを「提供」し続ける必要があるということです。最も重要なことは常に、リスクを最小限に抑え、軽減し、緩和し、排除することです。

危機的な状況で自分の機器に絶対的な信頼を寄せる必要があるエンドユーザーから、究極の信頼性と性能を求めて努力するボードレベルのサプライヤやサプライチェーンまで、機器への信頼だけでなく、すべてを通じてパートナーシップへの信頼も必要です。ハードウェアとそれをサポートするソフトウェアの堅牢な信頼性に対する信頼は当然のことです。ただし、要件を実現する能力、長期的なコミットメント、明確に定義された開発戦略、テクノロジー挿入ロードマップなど、より幅広い意味合いがあります。これは、多くの場合、人間の安全を最終目標とするコミットメントを実現する能力に重点を置いたトータルパッケージです。

VME は、このレベルの信頼とコミットメントで提供できる唯一のテクノロジーではありませんが、絶対に安全な選択であり重要です。そのため、Abaco 社では VME への取り組みを通じてお客様をサポートすることをお約束します。永遠に。

VPX の台頭：



VPX は VME と関連する標準規格であり、過去に cPCI や ATCA が規格化されたのと同じように、VME の代替と見なされてきた多くのスタンダードの 1 つです。従来の規格と VPX との違いは、防衛および航空宇宙市場に実際に根付いており、VME の完全に実行可能な代替手段であることです。少なくとも 3 つの重要なメリットがあります。

1. ファブリックベースの相互接続により、より高いパフォーマンスへの道を提供します

VME はパラレルベースのバスに基づいていますが、速度が制限されておりボード間で大量のデータを移動する必要があります。アプリケーションではボトルネックになる可能性があります。VPX は、ポイントツーポイントのファブリックベースのアーキテクチャであるため、このボトルネックを排除し、相互接続で VME よりも高い柔軟性とパフォーマンスを提供します。

2. 3U VPX はサイズに制約のあるプラットフォーム向けの実行可能なフォームファクタです

3U VME フォームファクタ (160mm x 100mm) には背面 I/O がないため、ほとんどの堅牢な防衛および航空宇宙アプリケーションへの適用性は非常に低くなります。一方、3U VPX はリア I/O ピンを提供することでこの問題を解決し、現在ではスペースが非常に限られている UAV などのアプリケーションで非常に人

気があります。

3. VME と同じ物理的属性の多くを備えています

3U と 6U (160mm x 233mm) のオプションでボードサイズと同じ定義を維持することにより、VPX は 6U VME または 3U cPCI と同じスペースにスロットを配置するのに適しており、どちらも防衛および航空宇宙用途で人気があります。

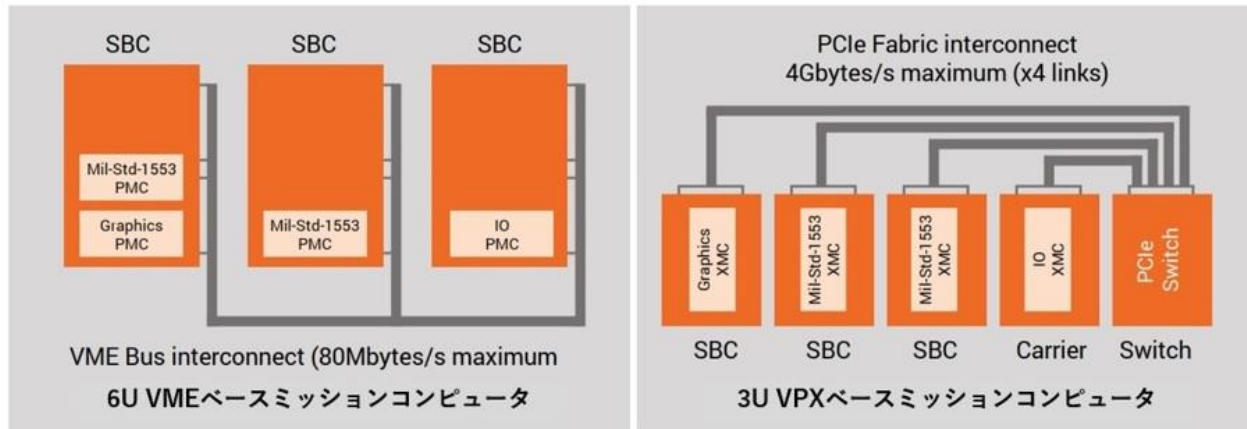
フォームファクタの類似性を示す 6U VME と 6U VPX の比較：



6U VMEボードと6U VPXボードの例

図は、6U VME を使用する場合と 3U VPX を使用する場合に、同じ機能を典型的なミッションコンピュータに実装する方法を示しています。どちらも実行可能なオプションですが、VPX ソリューションはボード間ではるかに高い帯域幅を提供します。

では、なぜ誰もが VPX を選択しないのでしょうか？ 繰り返しますが、VPX には考慮すべきことがたくさんあります。



6U VMEベースと3U VPXベースのミッションコンピュータの構成例

● 高パフォーマンス

高いパフォーマンスが得られるのはメリットのように思えますが、実際にはすべてのアプリケーションがボード間の高帯域幅通信を必要とするわけではありません。たとえば、ミサイル警報システムなどのアプリケーションは、「少量のデータで多くのことを処理する」必要があります。したがって、ファブリックベースの相互接続を採用しても、実質的にシステムの消費電力が増えるだけです。高速インターコネクトは、CPU に組み込まれているか外部スイッチに組み込まれているかにかかわらず、電力を大量に消費する傾向がありますが VME はそうではありません。

● リスク

ベンダーの観点から、VME は VPX よりもリスクはありません。

Abaco 社は 10 年ほど前から VPX ボードを製造しており、その学習曲線は完全に VME を上回りましたが、潜在顧客は同じようにそれを使用する状況では無いようです。プログラムには長いライフサイクルがあり、プログラムに取り組んで更新を検討しているチームは、おそらく何世紀にもわたる VME の経験を積んでいます。

初めて VPX を採用することは大きな障壁になる可能性があり、プログラムの目標を達成するために VPX のパフォーマンス上の利点が必要ない場合は、取るに足らないものになる可能性があります。

● コスト

一般に VME ボードは設計上 VPX ボードよりも複雑ではない傾向があるため、ハードウェアの更新を検討する際に非常に費用対効果の高いオプションを提供します。しかし、インテグレータのコストを左右するのはボードだけではありません。これは、バックプレーン、電源、シャーシのプログラム全体のコストであり、おそらく最も重要なのは必要なソフトウェアへの投資です。



上記のすべてを考慮に入れると、最近では「性能は十分でより速く、より低コストである」ことがより優先されているため、多くのミリタリプログラムは依然として VME を使用することを選択しています。これは主に従来のアップグレード用ですが、商業的に意味のある新規プログラム用もあります。

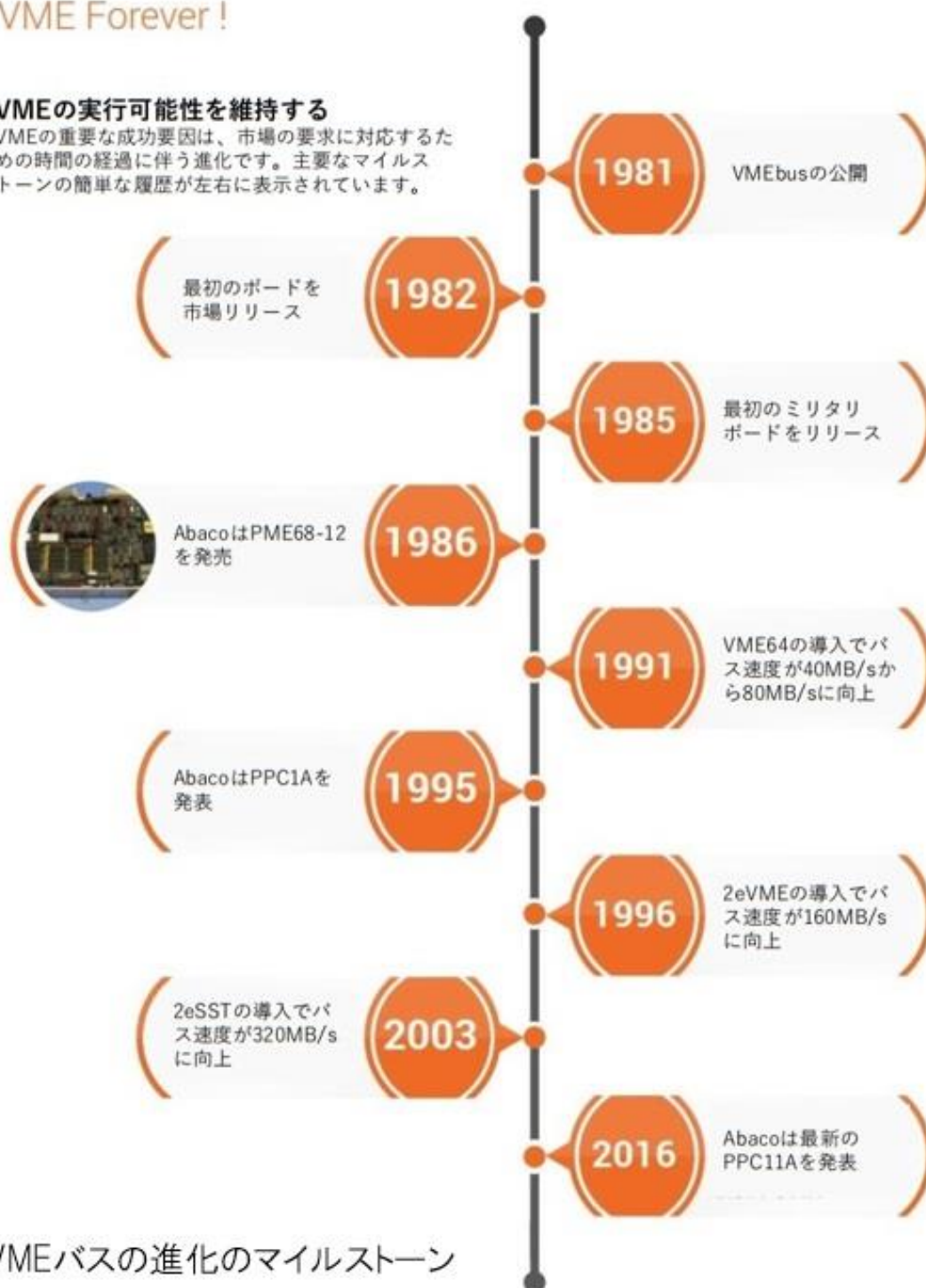
VME の実行可能性を維持する：

VME の重要な成功要因は、市場の要求に対応するための時間の経過に伴う進化です。主要な Abaco 社のマイルストーンの履歴を下図に示します。

VME Forever !

VMEの実行可能性を維持する

VMEの重要な成功要因は、市場の要求に対応するための時間の経過に伴う進化です。主要なマイルストーンの簡単な履歴が左右に表示されています。



VMEバスの進化のマイルストーン

バス帯域幅の改善と並行して、CPU および I/O テクノロジーの開発も大幅に進んでいます。初期の頃は、SCSI およびイーサネット機能を追加するには別のボードが必要でしたが、現在の VME ボードは、Intel や NXP などの最新のシステムオンチップ(SoC) デバイスをサポートし、CPU、メモリを備えた単一のデバイスを提供します。コントローラと

I/O がすべて 1 つに統合されました。初期の VME ボードよりも高い処理能力を備えたスマートフォンを使用するようになった現代のハイテク時代においても、VME には依然として果たすべき役割があります。VME の選択につながる 3 つの主な理由は次のとおりです。

- ・ ミリタリプログラムの延命

多くの場合、プログラムの寿命は実際の計画よりもはるかに長くなります。機体及び車両などは、元々の「使用期限」が過ぎてからも長い間使用される傾向がある貴重な資産です。プラットフォームを中断せずにコアとなる VME ボードをアップグレードすることで、搭載機器にさらに数年を追加できることは、エンドユーザーに大きなコスト上のメリットをもたらします。

- ・ パフォーマンスの向上

プログラムの寿命が延びるにつれて、新しい技術や新しい運用シナリオのニーズを満たすためにミッションが拡張されることがよくあります。5~7 年前のシングルボードコンピュータを更新して CPU のパフォーマンスを 2 倍にすると、これらのミッションの目的を達成できます。例えば、既存のディスプレイコンピュータに組み込みトレーニング機能を追加することです。

- ・ SWaP 統合

サイズ、重量、電力の削減は、一般的にモジュールの小型化を想像しますが、VME ボードでここ 5 年ほどに普及したマルチコアテクノロジーを使用して、複数の既存ボードの機能を 1 つのボードに圧縮するという方法もあります。これにより、既存のシャーシに空きスロットを残して機能を追加することができます。

プログラム寿命全体を考慮する：

プログラムの要件を完全に理解して最終決定し、製品を特定したら次の目標はプログラムの存続期間全体を管理することです。これには考慮すべき複数の側面があります。

- 技術導入戦略

中断を最小限に抑えて新しいテクノロジーを導入できることが、技術導入のすべてです。ベンダーは新しいボードを設計する際に、設計の容易さ、最低コスト、絶対最大性能などの要素に重点を置くかどうかを選択します。しかし、VME の世界で最も成功しているのは新製品をシステムに導入する際に顧客が必要とする統合を最小限に抑えることに重点を置いている企業です。これは、既存システムのアップグレードを計画している場合に特に当てはまります。たとえば、Abaco 社には何年も何世代にもわたってさかのぼるテクノロジー挿入ロードマップがあります。たとえば、PowerXtreme の堅牢な PowerPC のロードマップは 1995 年に策定され、10 世代の製品を経た今でも強力な製品です。



Abaco社のPowerXtreme製品リリースの履歴

20年にわたる Abaco 社の PowerXtreme ロードマップ :

テクノロジー挿入ロードマップの核心は、標準のハードウェアおよびソフトウェアインターフェイスを維持することです。基本的には、ピン配置とプログラミング API を同じに維持することです。または、少なくとも下位互換性を維持することです。ハードウェア設計者にとっての課題は、古い機能 (IDE など) がなくなりサポートされなくなったときに、新しい機能 (SATA など) を導入することです。キーとなるのは、前世代のピン配置を模倣するオプションとともに、新しい機能を提供するオプションを備えた非常に柔軟なピン配置スキームを用意することです。これは設計が複雑になり、実装が頭痛の種になる可能性があるため簡単ではありませんが、途中で 1 つまたは複数のテクノロジーの更新が必要な長期的なプログラムをサポートする必要があります。

長く使える設計 :

もう 1 つの重要なアプローチは、最初から長寿命で設計することです。これにより、必要な更新の回数を最小限に抑えることができます。これには、陳腐化とコンポーネントの寿命の問題を前もって考慮する必要があります。

コンポーネントは可能な限り、7 年、10 年、さらには 15 年の供給を約束する「エンベディッド」ロードマップを提供するサプライヤから選択できます。さらに、将来の供給を予測するためのアルゴリズムを持っているコンポーネントデータベースの専門家から情報を得ることができます。これを超えて、FPGA にプログラムされた IP に機能を実装することにより、コンポーネントの供給の寿命に関する不確実性を取り除くための特定の措置を講じることができます。これにより、ベンダーはポータビリティを得ることができ、市場で入手可能な特定のハードウェアコンポーネントに依存なくなります。そのような例の 1 つが、最新のボード設計に採用されている Abaco 社の Vivo VME Bridge です。このデバイスは、コア VME テクノロジーを実装するだけでなく、高速 2eSST 機能とハードウェアバイトスワッピングも管理します。これは、リトルエンディアンおよびビッグエンディアンのレガシーを持つシステムを更新するときにしばしば必要になります。

陳腐化管理戦略：

コンポーネントの陳腐化は避けられない事実です。ほとんどのコンポーネントは、短期間の商用利用向けに設計されており、消費者市場全体のごく一部を占める長期プログラム向けではありません。したがって、ベストデザインプラクティスを採用するだけでなく、よく考え抜かれた陳腐化管理戦略を持つことが重要です。部品表 (BOM) を継続的に監視することは不可欠ですが、適切な措置を講じることがさらに重要です。このアクションは、Last Time Buy (LTB) を実行するか、コンポーネントの必要性を取り除く再設計を試みることです。

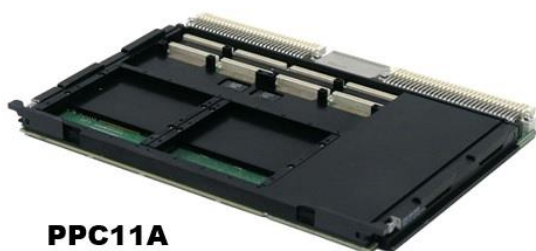
このプロセスを通じてお客様を支援するために、Abaco 社は製品ライフサイクル管理チームによって管理される一連の長期サポートサービスを開発しました。

1. **BOM モニタリング：** コンポーネントのヘルスチェックを四半期ごとに定期的実施し、陳腐化の問題を特定し LTB が再設計にかかわらずアクションを提案します。
2. **部品調達：** 顧客からの資金調達と予測を利用して、LTB を引き受けることができます。
3. **コンポーネントの保管：** LTB に続いて、コンポーネントは最先端の窒素貯蔵エリアに保管し、必要に応じて使用するためにコンポーネントを保存できます。
4. **テスト機器の保持：** 生産または修理能力を維持するために必要なすべてのデータスキルと機器を保持します。

最先端の製品：

VME の長所と短所を考慮し、長期的なサポート戦略を策定したらユーザーは製品を選択する必要があります。いくつかのベンダーは VME を脇に置いており、一貫した VME 製品ストリームを維持することの優先順位を下げていますが、最近リリースされた 3 つの VME シングルボードコンピュータが示すように、Abaco 社のようなベンダーは、VME を戦略の中核部分として採用しています。

PPC11A

**PPC11A**

- 空冷および伝導冷却オプション
- Power アーキテクチャ、T1042 または T2018 CPU オプション
- 8GB DDR SDRAM、512MB フラッシュ、32GB SSD
- デュアル PMC/XMC サイト
- デュアルオンボード MIL-STD-1553 チャンネル
- Vivo FPGA ベースの VME インターフェイス

XVR19**XVR19**

- 空冷および伝導冷却オプション
- Intel アーキテクチャ、第 7 世代 Xeon E3-1505M v6
- 32 GB DDR SDRAM、64 GB SSD
- デュアル PMC/XMC サイト
- Vivo FPGA ベースの VME インターフェイス

XVB603

**XVB603**

- 空冷
- Intel アーキテクチャ、第 7 世代 Xeon E3-1505M v6
- 16 GB DDR SDRAM、256 GB SSD
- シングル PMC/XMC サイト
- Vivo FPGA ベースの VME インターフェイス

まとめ：

VME は何十年もの間、防衛および航空宇宙市場の組み込みコンピューティングに不可欠でした。これは、業界で最も知名度の高い多くのプログラムの中心です。VME は特徴がよく知られており非常に信頼されています。したがって、これらのプログラムの拡張または更新のための頼りになるアーキテクチャであるだけではありません。特に、展開をより迅速に確認できる非常に費用対効果の高いオプションであるという理由だけでなく、他のアーキテクチャに対する利点を明確に活用する新しいプログラムの選択肢でもあります。

元の VME アーキテクチャは、その存続期間中に大幅に強化され、最新かつ実行可能な状態に保たれています。現在、最新のシリコン技術、最新の I/O 機能、および最新のストレージ機能の恩恵を受けています。長年にわたり、Abaco 社のようなベンダーは、顧客が最小のコストとリスクでより高いレベルのパフォーマンスと機能を定期的に利用できるようにする頻繁な技術更新により、その関連性を確保する上で重要な役割を果たしてきました。

VME アーキテクチャに依存するプログラムの広範な展開ベースと、それらの運用が数十年にわたる性質を考えると、元請業者、システムインテグレーターおよび OEM サプライヤに精通し、信頼されており、また特定のアプリケーションに対する VME 固有の利点を考えると、VME が今後何年にもわたって重要な力を持続することは明らかです。

Abaco 社では、VME の未来を手中に収めています。

**At Abaco, the
future of VME is in
good hands.**



Abaco Systems 社について

Abaco Systems 社は、30 年以上前の英国 Plessey Microsystems 社がルーツとなる企業です。Plessey 社は ICS 社と Octec 社を買収して Radstone 社となりました。2006 年に Radstone 社は、SBS 社、VMIC 社、Condor 社などの組み込みコンピューティング企業を買収した GE Fanuc Embedded Systems 社に買収されました。2015 年に Embedded Computing 部門が Veritas Capital 社に買収され、Abaco Systems 社が誕生しました。更に Abaco Systems 社は 4DSP 社を買収し、FPGA ボードや AD/DA FMC モジュールのラインナップを拡充して組み込みシステムビジネスのリーダーとしてマーケットを牽引しています。Abaco Systems 社の詳細については、www.abaco.com を参照してください。