

リホストの現実： メインフレームの価値を知る

An IBM® Redbooks® Point-of-View
publication

By Emily Farmer

IBM Senior Analyst

はじめに

アプリケーションをメインフレームから分散環境へ移行するという考えは、多くの場合、コスト削減への期待から生じています。しかし、様々な調査の結果から、この一般的な通念に反する以下のような結果が明らかになっています。:

- 分散システム環境へ移行するより、そのままメインフレームを継続使用し、リソースを追加していく方が、コスト抑制につながる。
- 多くの場合、移行に必要なコストを事前にすべて洗い出せず、メインフレーム・ベースのアプリケーションを分散環境へ移行するプロジェクトの中で大幅なコスト増を強いられている。
- メインフレームで稼働しているワークロードは、多くの場合、そのプラットフォームの特性を活用し最適に処理されており、管理者は統合されたメインフレーム・プラットフォーム上で運用効率化を実施済みである。

結論としては、アプリケーションをメインフレームから分散環境への移行にかかるコストは、お客様が考えているよりも大きくなる可能性が高いということです。



最初のメインフレーム・コンピュータは1960年代に導入され、そして現在に至るまで、世界中の企業のビジネスの主力となっています。

現在では、企業の最もミッション・クリティカルなアプリケーションとデータがメインフレーム上に配置されており、企業の信頼の基盤となっています。しかし近年では、メインフレームをご利用中のお客様の一部は、メインフレームからワークロードを移行すること(リホストと呼ばれる)によりお金を節約できると信じて、それを試行しています。

一般的には、リホストを検討しているお客様では、古いハードウェアやソフトウェアをお使いであったり、メインフレームの利用分野が少ない、あるいはメインフレームのコストと価値について十分にご理解頂いていないという場合が多く見られます。

一部のサービス・プロバイダーがコスト削減という名目でメインフレーム・リホストを促進していますが、リホストの事例を慎重に分析した結果、ほとんどのケースの主張が真実ではないことが示されています。その一方で、予算縮小、電力と冷却設備の制約、およびサーバー数の急増といった業界動向は、メインフレームの利用を支持しているように見えます。

ハードウェア、ソフトウェア、マイグレーション、置換えアプリケーションの開発コスト、並行運用などのコストが誤って評価されると、リホストの検討結果が正しいものにならず、後に大幅コスト増などの問題を引き起こす可能性があります。さらに、サーバーの分散・増大化がコストの大幅な増加を引き起こす可能性がある事に言及しない場合もあります。

したがって、メインフレームからワークロードをリホストするための実コストを理解することが重要なのです。IBMには、お客様がメインフレームのコストと価値を理解するために役立つ専門家のチーム(IBM Eagle Team)があります。Eagle Teamは、個々のケースに応じた総所有コスト(TCO)の調査を実施し、異なるプラットフォームの費用対効果を示します。多数のTCO調査の結果、メインフレームからのオフロードでコスト削減できた事例はほとんどありませんでした。事実、IBM Eagle Teamが実施したTCO調査実績では、メイ

メインフレームのリホスト・ケースの96%で、最終的にオフロード案のほうがより多くのコストを費やすという結果が出ています。

リホストのケースのコスト見積りは、多くの場合、次の理由で過小評価されています：

- メインフレームを置き換えるために必要な分散サーバーの数を過小に見積っている。
- リホストプロジェクトに関連するリスクと隠れたコスト(見落としがちなコスト)を正しく理解できていない。

メインフレームのワークロード及び環境への理解

リホスト・サービスを提供するサービス会社は、メインフレーム環境を置き換えるために必要な分散サーバーの数を過小評価する傾向があります。基礎的なパフォーマンス・テスト結果は、メインフレームの単一プロセッサを、同じパフォーマンスを提供する分散サーバーの単一プロセッサ・コアに置き換えることを推奨するかも知れませんが、分散サーバーとメインフレームのコアの性能特性が、それぞれの新しいハードウェアテクノロジーにより変わっていくなかで、単純なコア換算で評価することには、本質的に欠陥があります。実際には、単一プロセッサのメインフレーム環境で実行されているアプリケーションと同等の性能を得るためには、複数の分散コアが必要とされるかもしれません。

この問題は、*core proliferation*として知られています。コア数の大幅増加によるもう1つの問題は、分散システムでのソフトウェアのコストを上昇させることです。コア数の大幅な増加は多くの原因で引き起こされますが、一般的に以下の分野でこの問題が発生します：

- ・プラットフォームの性質によるもの
- ・ワークロードの性質によるもの

使用しているプラットフォームの性質を考慮する

メインフレームは、非常に効率的な仮想化プラットフォームで、多くのワークロードが多重実行される場合に恩恵を受けるように設計されています。しかも異なる種類のワークロードも同一システムに共存させ同時に処理させることができます。この設計と関連しているのが、ファームウェア・レイヤーのProcessor Resource/System Manager (PR/SM™)及びIBM z/OS® Workload Managerによって提供される混合ワークロードの優先管理機能です。このワークロード管理機能により、重要なワークロードを指定された優先順位で完了するようにコントロールします。メインフレームでは、CPUが高使用率の状態においても、多くの異なる特性のワークロードを同時に実行することができます。

分散サーバーは、このような効率性、合理性を考慮して設計されていません。一般的に、ピーク時のワークロード要件、サービスレベルを満たすためには、ワークロードを少なくし、CPUが高使用率にならないように実装します。したがって、メインフレームからワークロードを移行する際に、必要とされる分散サーバーの数を増やさなければなりません。専用の分散サーバーを準備し、アプリケーション毎に1対1に配置することで、各アプリケーションが効率的に実行でき、サービスレベルを維持できるようにする必要があります。

同様に、リソースの効率的使用の観点では、メインフレーム上では、商用環境以外に必要なリソースはより少なく済みます。一般的に、開発、テスト、QA(検証)環境は、商用環境のワークロードと並行して実装され、低い優先度で稼働されます。また、これらの低い優先順位のワークロードは商用環境のピーク使用時間帯を外して実行される場合が多くあります。

お客様とIBM Eagle TeamとのTCO調査の結果、メインフレーム・コスト全体の約20%のリソースで非商用環境を賄っていることがわかりました。

しかし、分散プラットフォームの場合はこのコストがかなり高くなります。分散プラットフォームでは一般的に、開発環境は、商用環境とは完全に別セットのハードウェアシステムで稼働します。さらに、QA環境のための

別セットのハードウェアが必要となります。結果として分散プラットフォーム上の非商用環境をカバーするために、場合によっては200%近くの追加リソースが必要となってきます。

従来、メインフレームで実行されているワークロードは多くの場合、事業の根幹を支えるため不可欠なものです。

ほとんどの企業では、致命的な障害発生に備え、ミッション・クリティカルな業務処理について全体的な災害復旧計画を持っています。

メインフレーム上の災害対策は、典型的には、CPUスペア、キャパシティ・オン・デマンド、自動フェイルオーバー、そしてデータ・ミラーリングなどの低コストで信頼性の高い機能を使用します。逆に、分散プラットフォーム用の災害対策は、通常サーバーの100%のリソースを確保する必要が生じます。IBM Eagle TeamのTCO調査では、メインフレームの災害対策コストは全直接経費の約3%です。対照的に、分散サーバーの災害対策コストは、平均で21%近く、ミッション・クリティカルなアプリケーションの場合は40%以上にも及びます。

ワークロード特性の理解

メインフレーム・オフロード・プロジェクトを検討する際には、ワークロード特性を考慮することが非常に重要です。以下の例を考えてみましょう：

- System z®のメインフレームでは、I/O処理専用プロセッサがあり、このプロセッサは、ビジネス・ロジックのために使用される一般的なプロセッサとは別のものです。分散サーバーは、ビジネス・ロジックとI/O処理の両者を1種類のプロセッサで賄う必要があります。バッチ処理やデータ集約型トランザクション処理のような高I/O要求が発生するワークロードは、メインフレーム上では、非常に効率的に処理されます。各種のテストでは一貫して、I/O集中型ワークロードにおいて、メインフレーム上での1ワークロードあたりのコストが低いという結果が出ています。
- CICS/COBOLアプリケーションは、同等の分散

サーバーよりメインフレームのほうがはるかに効率的に処理することができます。IBMは、コア・バンキング・ワークロードを使用してテストを実行しており、CICS/COBOLプラットフォームについて、仮想化されたx86プラットフォームよりも、ユーザー・インタラクション当たり4.6倍少ないCPUサイクルで処理されていることがわかっています。これらのタイプのワークロードがメインフレームから分散プラットフォームへ移行される場合、想定されるアプリケーション・サービス・レベルを満たすためには、追加の専用サーバーが必要となります。

必要な分散サーバー数の見積り

メインフレームを置き換えるための分散サーバーの要件を評価する場合、IBM Eagle Teamは、"パフォーマンス・ユニット"(ハードウェアベンダーに中立の情報源から提供されるデータ)を使用して分散サーバーの能力を決定しています。メインフレームMIPSあたりのパフォーマンス・ユニットが、比較のポイントになります。コア数の大幅増加を示すような以下のケースを考えてみましょう。(一見すると、コア数増大が大きいように思われますが、実際は、このケースは、IBM Eagle TeamのTCO調査でこれまでに経験した最小のコア数増加比率でした。)

ある金融サービス会社は、2台の3WAYのIBM System z900サーバー上で1,660 MIPSのワークロードを実行していました。この会社では、メインフレーム上で商用環境だけではなく、開発、QA、およびテスト環境を稼働させていました。これらのシステムを、8コアのx86サーバーに置き換えることができるでしょうか。いいえ、できません。実際には、マイグレーションは、6台の8コアx86サーバー(主にフロントエンドのデータ受付処理をサポート)に加えて、2台の64コアのIBM System P595サーバー(アプリケーションサーバー、データベース、および開発用途)を追加する必要があ

りました。したがって、6個のメインフレーム・プロセッサに比べて、リホスト先のシステムでは、合計176個の分散プロセッサ、およびMIPS当たり482パフォーマンス・ユニットが必要という結果になりました。5年間のTCO見積り結果では、メインフレームを維持した場合、5年間の累積で約1790万ドルのコストがかかりますが、それに対して分散プラットフォームに移行した場合、2540万ドルのコストがかかり、42%ものコスト増加になることがわかりました。

しかしながら、分散サーバーが常に低コストとなるようなMIPS値の境界線があるのではないかと思われるかもしれません。(それは500 MIPS程度でしょうか。)しかしIBM Eagle Teamによって行なわれた研究では、そのような境界線は見つかりませんでした。IBM Eagle Teamは数十のTCO調査に関連し、ワークロードのサイズが2,000 MIPS未満、さらに500 MIPS未満の調査も実施しています。

以下の2つのマイグレーション・ケースを考えてみましょう:

- ある欧州の銀行は、IBM System z890の2WAYのメインフレームから332 MIPS(0.88プロセッサ一分)のワークロードをオフロードすることを選択しました。ワークロードは、テスト、開発、商用環境に加え、教育、データベース、セキュリティ、印刷、管理、および監視アプリケーションが存在します。オフロード先の分散プラットフォームは、大部分のワークロードをサポートするために2台の16コア・サーバーに加え、追加で管理、バッチ・スケジューリング、およびプロビジョニングの要件をサポートする4台の1コア・サーバーが必要となりました。この構成は、41倍のコア数増加、またはMIPSあたり670パフォーマンス・ユニットとなります。4年間のTCOで比較すると、メインフレーム上で継続稼働させた場合には490万ドルのコストがかかりますが、分散プラットフォームに移行した場合には1790万ドル、つまり3.7倍以上かかるという結果が出ました。
- ある地方政府機関では、IBM System z890メイ

ンフレーム上で稼働している88 MIPS(0.24プロセッサ)のワークロードがありました。このワークロードには、商用環境のアプリケーション及びテスト・アプリケーションのみを含んでいます。オフロード先の分散プラットフォーム環境は、4台の2コアIBM System P550サーバーの構成が必要で、これは33倍以上のコア数増と同等で、MIPS当たり499パフォーマンス・ユニットの能力が必要です。5年間のTCOでの比較結果では、メインフレームのコストが470万ドル、分散プラットフォームのコストが810万ドルとなり、72%以上増加することがわかりました。

リホストのリスク及び事前見積りが困難なコスト(隠れたコスト)を把握

メインフレームからワークロードをリホストすることには、コア数の増大に加えて、多くのリスクと隠れたコストが存在します。ここでは、発生する可能性のある問題のいくつかをご紹介します。

メインフレームの代替機能の欠落

メインフレームに存在する機能で分散プラットフォームには存在しないものがあり、リホストの際に多くの問題を引き起こす可能性があります。IMS™のような階層型データベース、PL/I及びASMのようなメインフレーム言語、バッチ環境、3270インターフェース、BMSマップ、VSAMファイル・ストラクチャー、及びメインフレーム・プリント機能などの機能に対して、常に代替可能な分散プラットフォームの機能があるわけではありません。

いくつかのIBM Eagle TeamのTCO調査結果から、代替できなかったシステム管理機能について記載します:

- 米国の小売企業では、メインフレームで200種のソフトウェア機能を使用していましたが、15種の機能(7.5%)のみが分散プラットフォームで代替製品がありました。この15種の機能だけのコストでも840万ドルの一括支払い料金に加えて年間

保守費用として180万ドル必要となりました。

- 他の米国の小売業者では、261種のソフトウェア機能を使用していました、分散プラットフォームで代替製品を用意できたのは53種のみでした。この会社は、代替できない機能を使用しないように既存アプリケーションを書き直す、同等機能を追加開発する、もしくは人手での運用で回避するという選択をしました。どれを選択するかに関わらず、代替製品が見つからないシステム機能は、アプリケーションのサービス・レベルを満たさないリスクと、必要となる追加コストがTCOに響いてきます

部分的に最適化されたパフォーマンス

分散プラットフォームへのオフロードにより、パフォーマンスの全体最適化が崩れる可能性があります。多くの場合、これは最終的には全体コストの増加を引き起こします。

IBM Enterprise COBOLから他のCOBOLに移行する場合は、パフォーマンスの全体最適化が崩れる典型的な例です。

CICS®の置き換えは非常に困難です。これを証明している事例として、CICSベースの車両登録システムを分散プラットフォームのシステムへ移行した米国政府機関のケースを紹介します。

移行前は、メインフレームCICSアプリケーションの応答時間はミリ秒単位でしたが、移行後の新アプリケーションでは30秒程にまで応答時間が劣化しました。オフロード・プロジェクトとして2830万ドルのコストがかかり、3年もプロジェクトが遅延したにもかかわらず、お客様に不満をもたらす結果となりました。

一つまたは複数のデータベースに対して、多くのデータ読み込みと更新を必要とする会話型アプリケーションは、通常はメインフレームからオフロードする対象としては適切ではありません。

実際には、ほとんどのCICSアプリケーションはVSAMまたはDB2® for z/OSのデータにアクセスしており、非常に大量のデータアクセスもあるかもしれません。お客様は、データベースをメインフレームから分散環

境に移動することは、リスクがあまりにも高いと考えられることが多いのですが、CICSアプリケーション部分は移行できると促される可能性があります。では、それがどのような結果をもたらすでしょうか？

移行前は効率が良く高速であったアプリケーションとデータ間の会話は、TCP/IP接続および処理によって制約を受ける結果となりました。IBM Eagle TeamのTCO調査では、ネットワークの遅延により要求されるサービス・レベル要件に影響を与える数々の事例が明らかになっています。さらに、ワークロードのすべてのコンポーネントがメインフレームで緊密に処理されていれば、外部に露出したネットワークのための追加セキュリティ・リスクへの対策は不要です。

マイグレーション失敗のリスク

慎重な分析をせず、移行による影響の理解および移行先プラットフォームの完全な知識が十分ではない場合、メインフレーム・リホスト・プロジェクトを推進することは非常に危険です。以下の事例に示すように、プロジェクトが成功裏に完了しない場合は、多くの面で非常に高いコストが必要となってしまいます。

カナダの歴史ある損害保険会社の1つの事例を考えてみましょう。この会社は、CICS/COBOL/VSAM/DB2 で構成される200MIPS分のワークロードをリホストすることを決定しました。情報技術の副社長はプロジェクトを擁護し、「プロジェクトにより毎年100万ドル以上のITコスト節減ができる」と言いました。

しかし、1年後、この仕事のために雇っていた企業が必要なスキルを持っておらず、リホスト・プロジェクトをあきらめました。その時点までで数百万ドルを費やしていましたが、結果は出せませんでした。

費用がかかりすぎて、リホストが失敗したもう1つの例は、大規模なアジアの銀行の例です。

彼らは、メインフレーム上のIMSデータベースを残して、CICS/COBOLの60MIPSのアプリケーションおよび30MIPSのバッチ処理のオフロードに着手しました。2年後、このプロジェクトは追加開発が必要となり、対応できず、中止されました。お客様は、570万ドルのコストを費やしましたが、それでも最終的な完了予測を立てること

はできませんでした。10人のチームメンバーがいましたが、だれ一人、この遭遇した問題について説明できず、その後全員が会社を去りました。

次のステップを考える： IBMの支援

メインフレームのリホストを検討している場合、関連するすべての事項についての検証を確実に実施してください。原点に立ち戻り、関連するコストについて見直してください。チャージバック(注: ITコストの配賦)の割り当てを詳しく調べることで、提供されるサービスの品質レベルと比較した実際のコストについて完全な理解と知見を得ることができます。

チャージバックは通常、平均コストを反映しているため、メインフレームの増分コストを過大評価していると同時に、分散システムの増分コスト(高品質のサービス・アプリケーションの場合)を過小評価していることを覚えておいて下さい。

同等の分散プラットフォームと比べて、メインフレーム・プラットフォームの生産性を徹底的に比較してください。どちらが少ない時間でより多くのスループットを出すでしょうか。どちらが、ワークロード当たりで高いコストパフォーマンスを提供するでしょうか。プラットフォームを比較している時、コストが正確に説明できるかどうかを確認してください。すべての商用環境、開発環境、システムおよびすべてのプラットフォームの環境コストが含まれているかどうかを確認してください。

リホスト・プロジェクトは大規模かつ長期的な投資であることに留意してください。すべての関連するコスト(初期投資と運用維持管理コストの両者)と考えられるすべてのリスクを考慮してください。投資対効果をどのように、どれだけの期間に渡って評価しますか。稼働中のメインフレーム・システムを置き換えるのではなく、メインフレームをアップグレードすることでより低リスク、低コストの投資を行うほうが賢明ではないでしょうか？

リホストにより、事業への投資のためにどのくらいをコストを節約できますか？

リホスト・サービスを提供する企業と会話する際は、必ず事例を確認してください。類似の移行を成功裏に完了させたお客様名を聞き、直接その企業に内容を確認頂くことを推奨します。

また、全体的なTCO評価については、ご担当のIBM営業にご相談ください。

直接、英語でIBM Eagleチームへお問い合わせいただく際のコンタクト先 [eagletco@us.ibm.com]

このチームは、個々のケースに応じたTCO評価を実施し、貴社のITコストを理解するのに役立ちます。また、意思決定に影響を与える可能性のある隠れたコストやリスクを理解するのに役立ちます。Eagle TCO評価は無料ですが、貴社の最高の「投資」になるかもしれません。

参考情報について

本稿でご紹介した内容の詳細情報については、以下のリソースを参照してください：

— IBM System z—Migrate to IBM

<http://www-03.ibm.com/systems/z/migratetoibm/compare.html>

— *The Mainframe Strikes Back: Five Reasons to Keep Your Applications on the Mainframe*, by Dr. John Shedletsky

<http://documents.bmc.com/products/documents/00/01/200001/200001.pdf>

— Follow a Multistep Process for Deciding Whether a Migration Off the Mainframe Is Warranted, 22 May 2013 ID:G00251621

<http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1FTBDC8&ct=130530&st=sb>

特記事項

本書は米国 IBM が提供する製品およびサービスについて作成したものです。

本書に記載の製品、サービス、または機能が日本においては提供されていない場合があります。日本で利用可能な製品、サービス、および機能については、日本 IBM の営業担当員にお尋ねください。本書で IBM 製品、プログラム、またはサービスに言及していても、その IBM 製品、プログラム、またはサービスのみが使用可能であることを意味するものではありません。IBM 製品、プログラムまたはサービスに代えて、IBM の知的所有権を侵害することのない機能的に同等の製品、プログラムまたはサービスを使用することができます。ただし、IBM 以外の製品とプログラムの操作またはサービスの評価および検証は、お客様の責任で行っていただきます。

IBM は、本書に記載されている内容に関して特許権（特許出願中のものを含む）を保有している場合があります。本書の提供は、お客様にこれらの特許権について実施権を許諾することを意味するものではありません。実施権についてのお問い合わせは、書面にて下記宛先にお送りください。

〒103-8510
東京都中央区日本橋箱崎町19番21号
日本アイ・ビー・エム株式会社
法務・知的財産 知的財産権ライセンス渉外

以下の保証は、国または地域の法律に沿わない場合は、適用されません。IBM およびその直接または間接の子会社は、本書を特定物として現存するままの状態を提供し、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任または保証条件は適用されないものとします。国または地域によっては、法律の強行規定により、保証責任の制限が禁じられる場合、強行規定の制限を受けるものとします。

この情報には、技術的に不適切な記述や誤植を含む場合があります。本書は定期的に見直され、必要な変更は本書の次版に組み込まれます。IBM は予告なしに、随時、この文書に記載されている製品またはプログラムに対して、改良または変更を行うことがあります。

本書において IBM 以外の Web サイトに言及している場合がありますが、便宜のため記載しただけであり、決してそれらの Web サイトを推奨するものではありません。それらの Web サイトにある資料は、この製品の資料の一部ではありません。それらの Web サイトは、お客様自身の責任でご使用ください。

IBM は、お客様が提供するいかなる情報も、お客様に対して

なんら義務も負うことのない、自ら適切と信ずる方法で、使用もしくは配布することができるものとします。

IBM 以外の製品に関する情報は、その製品の供給者、出版物、もしくはその他の公に利用可能なソースから入手したものです。IBM は、それらの製品のテストは行っておりません。したがって、他社製品に関する実行性、互換性、またはその他の要求については確認できません。IBM 以外の製品の性能に関する質問は、それらの製品の供給者にお願いします。本書には、日常の業務処理で用いられるデータや報告書の例が含まれています。より具体性を与えるために、それらの例には、個人、企業、ブランド、あるいは製品などの名前が含まれている場合があります。

これらの名称はすべて架空のものであり、名称や住所が類似する企業が実在しているとしても、それは偶然にすぎません。

著作権使用許諾:

本書には、様々なオペレーティング・プラットフォームでのプログラミング手法を例示するサンプル・アプリケーション・プログラムがソース言語で掲載されています。お客様は、サンプル・プログラムが書かれているオペレーティング・プラットフォームのアプリケーション・プログラミング・インターフェースに準拠したアプリケーション・プログラムの開発、使用、販売、配布を目的として、いかなる形式においても、IBM に対価を支払うことなくこれを複製し、改変し、配布することができます。このサンプル・プログラムは、あらゆる条件下における完全なテストを経ていません。従って IBM は、これらのサンプル・プログラムについて信頼性、利便性もしくは機能性があることをほのめかしたり、保証することはできません。

このドキュメント (REDP-5032-00) は、2013年6月21日に作成または更新されました。

商標

IBM、IBM ロゴおよび ibm.com は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corporation の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれ IBM または各社の商標である場合があります。

現時点での IBM の商標リストについては、

<http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml> をご覧ください。

以下は、International Business Machines Corporation の米国およびその他の国における商標です。

CICS®, DB2®, IBM®, IMS™, PR/SM™, Redbooks®, Redbooks (logo), System z®, z/OS®

他の会社名、製品名およびサービス名等はそれぞれ各社の商標です。