

オープンソースソフトウェア (OSS) の TCO ガイド Ver 1.0

2005 年3月 31 日

日本 OSS 推進フォーラム

<http://www.ipa.go.jp/software/open/forum/>

e-mail: open-info@ipa.go.jp

目次

目次	II
1.はじめに	1
1.1.本資料の目的	1
1.2.対象読者	1
1.3.本資料で明らかにすること	1
1.4.本資料の改版方針	1
2.TCO評価項目の整理	2
2.1 TCO評価の背景	2
2.2 ROIとTCO	2
2.3.いろいろなTCOレポートの状況	4
3.TCO評価への提案	5
3.1. TCO評価項目は利用者が決めるもの	5
3.2. TCO評価の範囲	5
3.3.サーバの集約	6
3.4. TCO観点のプラットフォーム選択の着眼点	7
4.TCO評価項目詳細	9
4.1.システム導入費用	9
4.2.運用費用	10
4.3.アプリケーション開発費用	11
ビジネス推進WGメンバー一覧	13
商標について	13

1.はじめに

1.1.本資料の目的

オープンソースソフトウェア(Open Source Software, OSS)採用の動機として最もよく挙げられるのは TCO(Total Cost of Ownership:情報システムの導入・維持にかかるコストの総額)の軽減である。昨今、TCO は企業情報システム部門の大きな関心事であるため、TCO に関連した説明は、アナリストの情報システム戦略レポート、システムインテグレータ/プラットフォームベンダの対顧客説明、運用管理ソフトウェアの説明、あるいは、商用ソフトウェアと OSS の比較資料等に頻出する。

しかし、それぞれの TCO 説明は、その観点の違いのために、例えば、TCO にどんな費用項目を含むべきかといった点についても大きな違いがある。その結果として、OSS が TCO の軽減に繋がるかどうかに関しても疑問や混乱が散見される状況にある。

本資料は、OSS 利用者（OSS の採用を検討中の利用者を含む）が具体的・自主的に情報システムの TCO を判断し、TCO 観点でプラットフォーム選択の支援ができるようなガイダンスを提案している。さらに、その中で触れられるいろいろな TCO 項目の詳細情報を提供している。

1.2.対象読者

本資料では、OSS 利用中（あるいは、OSS の採用を検討中）の利用者、とりわけ、情報システム部門の責任者・企画担当者・管理者、および、これらの利用者に情報提供するベンダやシステムインテグレータの提案責任者・技術者を対象読者とする。

本資料は、『OSS は商用ソフトウェアよりも常に TCO で優位であること』を証明しようとするものではないし、また、OSS を採用した情報システムの TCO 評価事例を示したものでもない。あくまでも、利用者の TCO 評価を支援し、OSS の場合に TCO がどうなるかが見えるような情報を集めたものである。

1.3.本資料で明らかにすること

本資料では、サーバシステムにおいて、以下を明らかにする。

- 既存の TCO レポートに含まれている評価項目の整理
- TCO 評価は、利用者の自己アセスメントとして実行すべきこと
- TCO 観点でのプラットフォーム選択のガイド
- OSS 利用時に TCO 軽減効果が期待できる項目、および、OSS 利用時に注意が必要な項目のリストとその説明

1.4.本資料の改版方針

本資料は以下の取扱方針とする。

- 1年に一回程度、定期的に本 WG にて内容の妥当性をチェックし、必要があれば改訂する。

2.TCO 評価項目の整理

2.1 TCO評価の背景

1990年代中頃以降、主として米国アナリストを中心として、TCO(Total Cost of Ownership)の概念が提唱されるようになった。その背景には以下の要因がある；

- ① IA(Intel Architecture)サーバに代表されるハードウェア価格の急激な低下、それに伴って進行した、システム費用に占めるハードウェア価格の相対的縮小
- ② ネットワークバンド幅拡大（インターネット普及）を契機としたクライアント・サーバシステム（2階層システム）やネットワーク分散システムの急拡大
- ③ 大量・多種類のサーバ・ストレージの設置、その結果としてのシステム管理の複雑化・コストの増加

それまで普通だったコンピュータのハードウェア価格に着目したプラットフォーム選択から、ミドルウェア（MW）を含むソフトウェア費用、ストレージの費用、大量・多種類のサーバ・ストレージを維持管理する運用費用にも着目し、システムのライフサイクルを通算した費用を評価することを提唱したものである。

TCOは、情報システムの投資対効果（ROI）の“投資”の部分構成するため、企業情報システム部門の戦略的関心事である。

2.2 ROIとTCO

図1は、情報システムが生み出す効果と、情報システムへの投資を図解したものである。

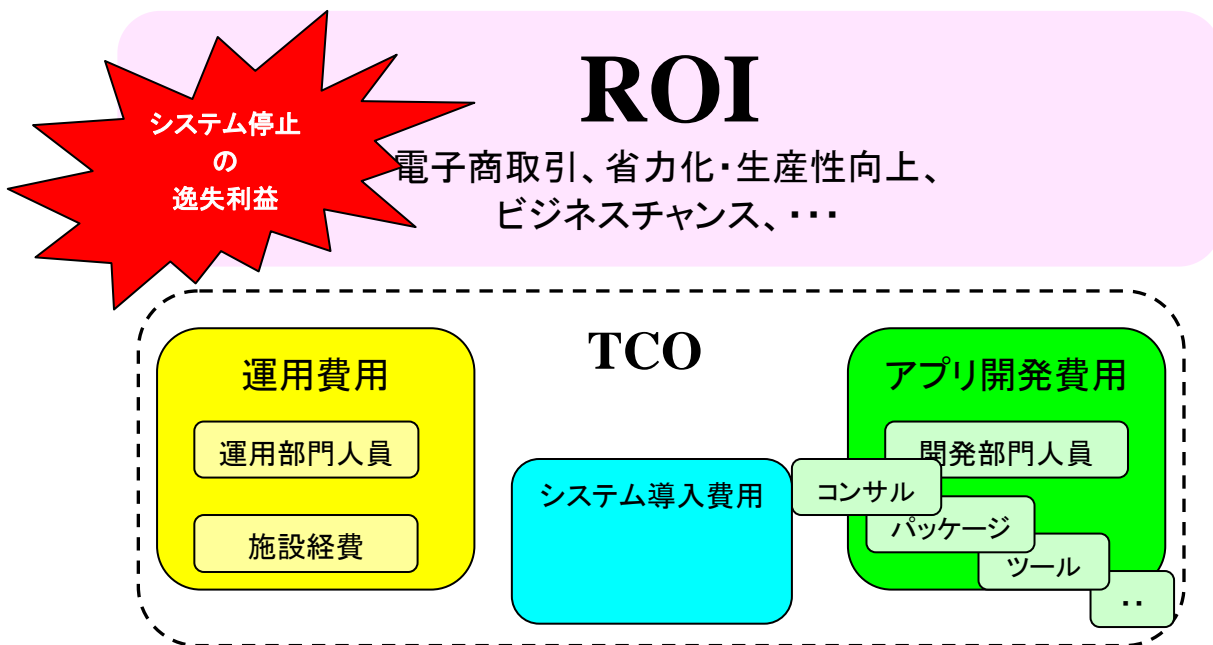


図1 情報システムのROIとTCO

本図は、企業組織（IT 部門）で発生しうる、より数多くの TCO 項目をイメージできるよう、運用部門と開発部門を別組織として設置するような大規模な利用者を想定して描いている。アプリケーション開発を要しないシステム、開発と運用が一体となった組織、あるいは、独立した運用部門を持たない部門システム等では、これらの TCO 項目の全てが発生するわけではないので、不必要な項目を無視すればよい。

（1） ROI (Return On Investment)：情報システムへの投資によって生まれる効果

電子商取引のように売上に直結していることもあれば、金融システムや社会システムのように銀行や自治体の業務全体を支えることもある。また、部門メールサーバのように、部門内メンバの省力化・生産性向上に役立つこともある。当然ながら、情報システム投資（TCO）を大きく上回る効果（ROI）が期待される。ROI と TCO は、次のような側面で強くリンクしている。

① 短期間での投資回収

情報システムの運用による効果の累計が、いかに速やかに、投資額（システム導入費用、開発費用、運用費用の積算）を上回るか。特に、技術の世代交代が早いシステムでは重要なポイントである。個々の TCO 項目の低減もさることながら、いかに早くシステムを稼動に持ち込めるかがキーとなるので、パッケージソフトの利用、動作検証済みの OS・ミドルウェアの搭載されたサーバの活用、開発ツールの生産性、開発環境の安定性・問題解決の早さ等に注目することが重要である。

② 長期利用による効果の拡大

いったん導入したシステムをいかに長期にわたって使いまわし、そのシステムの生む効果を拡大することができるか。特に、開発投資額の大きな基幹システムで重要なポイントである。採用したシステムが、いかに長期にわたりサポートを受けられるか、あるいは、開発したアプリケーション資産がシステムの更新時にも再利用できるようなオープンな標準に準拠し、他のプラットフォームにも展開できるかどうか重要になる。

③ システム停止による損失

どんなシステムであれ、システムの停止は、情報システムの効果を低減させる。金融システムや社会システムでは、その損失は計算できないほど大きくなることもある。目標とする稼働率をクリアするハードウェア、OS、ミドルウェアの組み合わせが重要であり、機会損失の軽減のためには、ある程度の TCO アップも敢えて選択されることが多い。

（2） TCO (Total Cost of Ownership)：情報システムへの投資

各種の TCO レポートに出てくる TCO 評価項目を整理すると、次の 3 つに整理できる。それぞれの費用の性格は大きく異なるので独立した評価を実施し、総合的に吟味するのが良い。各項目の詳細は 4 章を参照のこと。

① システム導入費用

ハードウェア、ミドルウェア等、初期費用。運用期間を通算した毎年の償却額とする方が、年間予算として準備される他の費用との比較に便利。

② 運用費用

保守費用、運用部門費用、施設経費等。

③ アプリケーション開発費用¹

メールサーバ、WWWサーバやアプリケーションパッケージのターンキーシステム等、特別なアプリケーション開発が無くても済むサーバもある。しかし、基幹システムの構築等、システム導入費用を上回るような開発費用を要するシステムでは、重要な TCO 項目である。

¹アプリケーション開発費用をTCOの一部とするかどうか、あるいは、会計上どのように処理するかは、利用者の状況に依る。TCOを運用部門の費用と見なし、メインフレーム、PC等と複雑に関係するアプリケーションの開発費用はTCOとは別に評価をする例、アプリケーション開発を投資とみなして償却計上する例、同開発をアウトソーシングサービスとして費用計上する例、等。

2.3.いろいろなTCOレポートの状況

以下に、既存の TCO レポートにありがちな問題点を挙げる。

パターン A：簡易 TCO 評価

多くの TCO レポートがシステム導入費用（ハードウェア、ミドルウェア等）とハードウェア・ソフトウェアの保守サポート費用で TCO 評価を行っており、情報システムの運用費用（人件費や施設費用等）の考慮を省いている。2. 1 節で述べた TCO 評価の背景を考慮すると、情報システムの維持・管理のためにどれ位の数のエンジニアを要するか、あるいは、どのような施設を用意するかは重要なポイントである。

しかし、今日、ほとんどの情報システムで、Windows、UNIX、Linux などが混在し、一人のエンジニアが多くのシステムの運用に関わり、一つの施設に多種類のシステムが同居し、さらに、一つのアプリケーション（業務）がいろいろなサーバとの組み合わせで実現されている。このため人件費・施設費用等、情報システムの共通費用を特定のサーバの TCO に結びつけるのは困難を伴うのが実情である。本資料の 4 章も本パターンに沿って、見積もりできる項目を示している。しかしながら、さらに運用費用に踏み込んだ TCO 評価も必要であろう。

パターン B：特殊な運用費用のクローズアップ

運用費用に踏み込んだ TCO レポートの中には、特殊な費用項目をクローズアップして、OSS の TCO 軽減効果を否定しているケースがある。以下に 2 例を取り上げる。

①教育費用

OSS エンジニアのいない状況で、既存商用ソフトウェアの環境の中に Linux や OSS ミドルウェアを追加すると、ある程度の教育・学習のプロセスが必要になる。一部の TCO レポートでは、ここに大きな教育費用が発生するとして OSS 採用に否定的なコメントを出している。

Linux/IA サーバの運用は、ネットワーク、バックアップ等、UNIX/Windows との共通性が大きい。また、UNIX/Windows エンジニアの Linux への転換は容易であり、また、今後、Linux や OSS ミドルウェアを習得済みの新卒エンジニアを期待することもできる。従って、この教育費用を大きな TCO 費用項目として取り上げる見方は偏った見方のように思われる。

②OSS 知財問題に対する費用

最近発行された TCO レポートには米 OSRM(Open Source Risk Management)社が提供を始めた OSS 知財問題に対する補償プログラムの費用（補償額の 3%の料率、保険ではないとのこと）を TCO に算入すべきとの主張がみられる。

しかし、現時点で OSS の知財問題で敗訴した事例はなく、本プログラムが広く利用されているとは言えない。現時点では TCO 項目としての費用算入の考慮は不要であろう。

パターン C：逸失利益（ビジネス機会損失）の TCO 算入

一部の TCO レポートでは、システム停止時間率（システム障害による停止、および、計画的停止）と、そのシステムの生み出す効果の積として、システム停止の逸失利益（ビジネス機会損失）を費用算出し、TCO の一部とすることを提案している。

もちろん、システムの安定性は ROI 確保の観点から、プラットフォーム選択の重要要因である。しかし、システム導入費用や運用費用のような確定的な支出要素と、システム停止の逸失利益（ビジネス機会損失）のようなリスク要因を同列の TCO 項目として評価するのは適切でない。本資料の 3. 4 節では、目標稼働率を達成できるハードウェア・ソフトウェア構成を検討し、予想される逸失利益とそれを回避するために必要な TCO アップのバランスを考慮すべきことを提唱している。

3.TCO 評価への提案

3.1. TCO評価項目は利用者が決めるもの

個々の TCO 項目として何を選択し、どう評価するか、また、利用者が情報システムに何を期待するか (ROI) は、利用者ごとに異なる。このために、アナリストの TCO レポートであれ、ベンダやシステムインテグレータの TCO 説明であれ、利用者の TCO・ROI 評価シナリオを無視しては成り立たず、利用者にとって必須ではない TCO 評価項目が大きく取り上げられるリスクもないとは言えない。

TCO 評価は一種の自己アセスメントであると見なして、利用者自らが TCO 評価項目を定義すべきであろう。4章では、いろいろな TCO レポートに取り上げられている評価項目を整理し、利用者の TCO 評価項目の候補リスト (メニュー) ともいうべきものを作成した。加えて、各項目が OSS の採用でどのようになるか、また、OSS 採用時に注意が必要な事項も併せて解説している。自己アセスメントのチェックリストとして利用されたい。

3.2. TCO評価の範囲

近年の情報システムでは、複数のサーバ、UNIX 等と組み合わせた 2 階層・3 階層のシステム、さらには、既存システムや PC 等と接続したシステムが普通である。図 2 に示すように、TCO 評価は、当然ながら、単独機器⇒複数の機器で構成されるシステム (アプリケーション単位) ⇒既存の機器を加えたトータルシステム (情報システム部門全体) と複雑さが加わって行く。TCO 評価は、利用者が、どの部分の評価を行うのかを決定することが必要である。

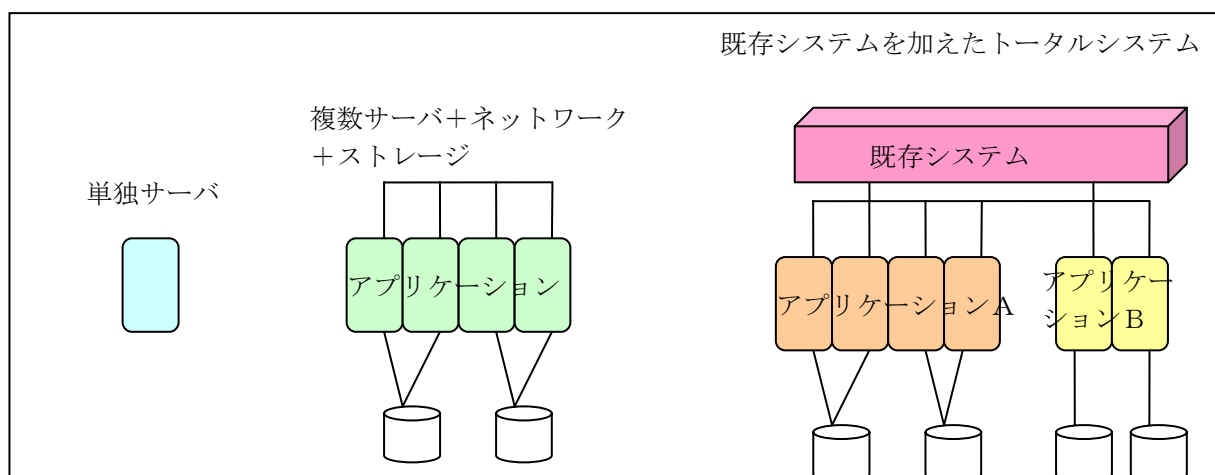


図2 TCO評価の範囲

3.3.サーバの集約

地域分散配置サーバの集約や、階層型システムのサーバ集約は、3.4節に述べるプラットフォームやOSの選択とは無関係に、劇的な運用費用の削減効果をもたらす。このような選択が可能かどうか、慎重な検討が必要である。

地域分散設置システム（A）と、例えばブレードサーバのようなセンタ集中設置サーバ（B）を比べると次のようなTCO軽減効果がある。

- ・ 地域分散配置されたサーバの保守負担の軽減（ハードウェア保守、パッチ適用、データ配布、データバックアップ、等）
- ・ センタの専門保守要員による保守の質の向上

さらに、センタ集中設置サーバ（B）と大型サーバによる集約（C）を比べると、さらに、次の効果が期待できる。

- ・ サーバの数の削減によるサーバ保守負担の軽減（ハードウェア保守、パッチ適用等）
- ・ ネットワークに依存しないアプリケーションの作りの容易さ

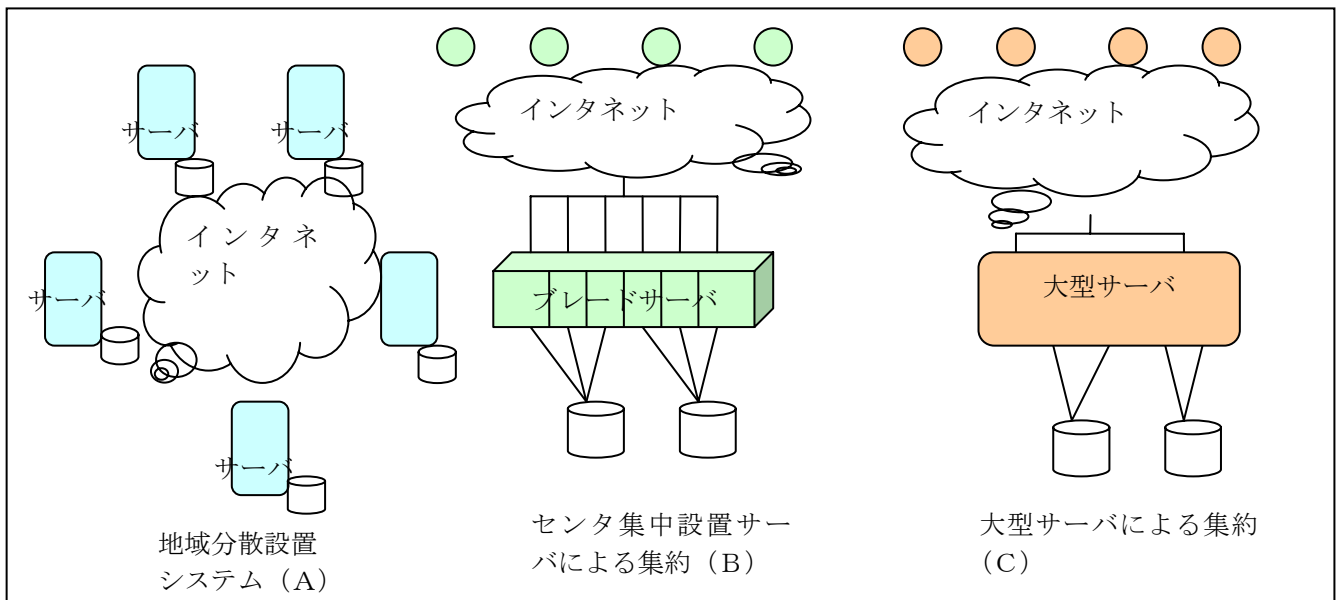


図3 サーバ集約の効果

3.4. TCO観点のプラットフォーム選択の着眼点

TCO 観点でプラットフォームや OS を選択するときの検討のプロセス、および、それぞれのプロセスにおける着眼点を以下に提案する。

① プラットフォームは長期的にヒト・カネを投ずるに値するか？

大きな情報システム投資ほど、投入したヒト・カネが、そのあと、どのように活きるのか、長期的な TCO として、慎重に考える必要がある。

- Linux を初めとする OSS は世界中で共有できる技術基盤として定着しつつある。Linux は、OS の標準教育素材として採用され、新卒技術者の共通スキルとなっているため、Linux の技術者確保の課題は急速に解消しつつある。
- 世界に通用する情報産業育成の観点から、Linux を初めとする OSS の公的調達、民間利用が奨励されており、Linux/OSS のスキルのある技術者を育成することは、企業にとっても、技術者個人にとっても有益である。
- Linux/OSS は、特定ベンダの支配がないため、価格・技術の自由競争が保証され、長期的な価格低減と技術の先進性が維持される。

② プラットフォームはシステムが必要とする安定性を実現出来るか？

高い稼働率が要求されるシステムにおけるハードウェア・ソフトウェア等の要件を表 1 に示す。問題は、ここに見られる要件を備えた、ハードウェア、ミドルウェア、および、それらを実運用で上手く運用する技術者が Linux/OSS との組み合わせで揃えられるかであり、高い稼働率を要求することによる TCO アップと ROI リスク低減のバランスを考慮することが必要である。

表 1. 稼働率、年間停止時間の目安とシステムの要件

稼働率	年間停止時間 (24 時間 365 日運用と仮定)	システムのイメージ	システムの要件
99%	3 ~ 4 日	毎年、何回も緊急のパッチ適用などのためにシステムが停止する。	通常の IA サーバの運用
99.9%	8 ~ 10 時間	年間、何回か停止が発生するが、手早く再起動される、あるいは、数年に 1 回、半日・全日のサービス停止が発生する。	信頼性の高いハードウェア・OS を選択し、スキルの高い運用要員のサポートが受けられる状況
99.99%	50 ~ 60 分	ハードウェア・ソフトウェアの異常が発生してサービスの停止は発生するが、代替機に切り替える用意がある。	同上に加え、代替機を用意、かつ、フェイルオーバークラスタミドルウェアによるコールドスタンバイ型切り替えを行う状況
99.999%	5 ~ 6 分	ハードウェア・ソフトウェアの異常が発生しサービスの停止が発生しても、人的介入なしに、代替機への切り替えが完了する。利用者は、異常に気付くが、少し待てば、サービスは完了する。	代替機を用意、かつ、フェイルオーバークラスタミドルウェアによるホットスタンバイ型切り替え、あるいは、スケールアウトクラスタミドルウェアを用意し、障害機の負荷が自動的に他機に分散できる状況
99.9999%	30 ~ 40 秒	ハードウェア・ソフトウェアの異常が発生しても、トランザクションレベルで、代替機に引き継がれ、利用者はサービスの中断にほとんど気付かない。	信頼性高く設計されたハードウェア、訓練された運用体制、トランザクションの引継ぎのできるミドルウェアによるシステム

- インタネットサーバや部門サーバとして利用するケースは、99.9%程度の稼働率が必要。Linux では、ウィルス対策パッチ適用の負荷が軽減され、高い稼働率が期待できる。

- ・ 基幹システムへの適用には 99.99%~99.9999%の高い稼働率が必要。Linux の採用には、Linux に対応した、高信頼性ハードウェア、安定したミドルウェア、フェイルオーバを実現するクラスタソフトウェア、高信頼性条件を満たすアプリケーションパッケージ、高度なサポート体制、Linux に習熟した技術要員が必要。

③ 必要とされるアプリケーションが利用できるか、あるいは、アプリケーション開発を要する時、必要とされる開発環境を用意出来るか？

- 1) WEB サーバ、メールサーバ、DNS サーバ等、シンプルなインターネットエッジの場合
 - ・ インターネット関連ツール (Apache、Squid 等) は Linux ディストリビューションに含まれており、Linux は TCO において優位性を発揮し得る。
- 2) アプリケーションパッケージを利用する場合
 - ・ Linux 版のアプリケーションパッケージの流通は、まだ、Windows、商用 UNIX に比べ少ないが、急増中。
 - ・ アプリケーションパッケージの価格は、Linux 版、Windows 版ではほぼ同等ながら、④、⑤に述べるように、システム導入費用、運用費用を総合した評価により、Linux が TCO 優位性を発揮できるケースが多い。
- 3) アプリケーション開発を行う場合

開発ツール、ミドルウェアが揃い、開発技術者 (あるいは、SIer) が手馴れた開発技法を適用し、高い開発効率、開発スピードを実現できるかどうか。さらに、開発したアプリケーション資産が、オープンな標準に準拠し、長期的に再利用でき、かつ、他のプラットフォームへの展開まで可能かどうか。開発効率、開発スピードが開発コスト低減の決定的要因であり、開発ツール、ミドルウェアの価格の問題 (④で評価する) 以前に、それらが利用できるかどうか重要。

 - ・ Linux 版の開発ツール、ミドルウェアが揃えば、4. 3 節に詳細な項目を挙げているように、Linux は TCO 優位性を発揮し得る開発環境となる。
 - ・ OSS 系の開発ツール (例えば Tomcat 等) は、その中立性のために、Windows も含めて多くのプラットフォームに広まる可能性が高く、かつ普及スピードも早い。アプリケーション開発資産は、長期的に、かつ、プラットフォームを越えて、再利用できる可能性が高く、開発資産の長期価値を高くすることができる。

④ システム導入費用の評価

伝統的手法 (いわゆる、『見積もり』) にて、容易に価格データの入手が可能。

- ・ システム導入費用 (ハードウェア価格、ミドルウェア価格等) においては、Linux/OSS の価格優位性を発揮できる点が指摘できる。4. 1 節に詳細な評価項目を掲載している。

⑤ 運用費用の評価

次のようにカテゴライズが可能。4. 2 節に各項目を詳説。

- 1) 保守費用 (ハードウェア、OS、ミドルウェア) ; プラットフォーム/システム毎に分離して見積もりができ、容易に価格データの入手が可能。
- 2) 施設費用 (電力、空調、施設スペース、ネットワーク) ; プラットフォーム毎に分離した費用算出が困難な項目だが、同時に、ほとんどの場合、プラットフォームの選択による費用の増減は無視できる。しかし、ブレードサーバに Linux を適用するケースに代表される超集積型 (スケールアウト) サーバの導入で従来システムとの差分が大きくなり、顕著な効果が見られる。
- 3) 人員費用・外部委託費用 ; プラットフォーム毎に分離した費用計上が困難な項目だが、4. 2 節に説明するように、セキュリティパッチ適用頻度の少なさ、障害時の原因調査・リカバリ等における運用負荷の軽減は、運用技術者の生産的な活動の強化につながる、特に、それらを外部委託 (特に、発生件数ベースで契約) しているケースでは、委託実績の削減が期待できる。

4.TCO 評価項目詳細

OSS 利用時に TCO 軽減効果が期待できる項目、および、OSS 利用時に注意が必要な項目のリストとその説明を詳説する。TCO 評価時のチェックリストをしてご利用頂きたい。

4.1.システム導入費用

表 2 にシステム導入費用として注意すべき項目を示す。Linux/OSS 採用でメリットが発揮できる内容は次の 3 点に要約でき、これらはいずれも、ベンダから見積もりを取ることで容易に比較可能である。運用費用等、他の費用項目との公平な比較のためには、毎年の償却額として算定することが必要である。

- ① UNIX と IA サーバのコストパフォーマンスの比較
- ② Windows で必要になる CAL (Client Access License) が無いこと
- ③ OSS ミドルウェアの適用ができる条件のシステムでは、商用ミドルウェアと比べて低価格でのシステム構築が可能

表 2 システム導入費用

費用項目 (着色は『見積もり』にてデータ取得が容易)	OSS の状況、太字は OSS が優位性を発揮できる部分	OSS 注意事項
ハードウェア価格	UNIX 機に対する IA サーバの価格メリット。中下位機で顕著、コストパフォーマンスで更に優位。	
OS 価格	Linux は無償、但し、システム導入費用全体の中で Windows や UNIX 価格はそれほど大きくはない。	ディストリビュータ、ベンダの有償サポートも併せて考慮。
CAL (Client Access License)	Windows では CAL が必要であるのに対し、 OSS (Linux、MW) は一般に無制限利用可能。	
ミドルウェア (MW) 価格	Linux 版商用 MW の価格は Windows と同程度、UNIX よりは低額。 OSS MW をダウンロードすれば無償で利用可能。 OSS をベースとした商用版 MW は商用 MW に比べると低価格。	商用 MW と OSS MW には、機能・信頼性で差があることには注意。
インターネットツール価格	Apache、Squid 等は、通常、ディストリビューションにバンドル。 Windows でこれに対応するソフトウェアは通常有償。	
導入前評価費用	OSS MW をダウンロードすれば無償で事前評価可能。	
導入作業費用	作業内容に依存。商用ソフトと OSS の顕著な違いはない。	

4.2.運用費用

表3に運用費用として注意すべき項目を示す。Linux/OSS 採用時の状況は次の3点に要約できる。

- ① 小規模な OSS 投入は、短期的には、多少の運用費用の増加になる可能性もある。しかし、運用の容易性のために、採用規模が大きくなるに従って、Linux の運用費用削減効果は大きくなる。
- ② Linux/OSS のビジネス利用では、Linux/OSS 保守費を見込むことが必要。パッチダウンロードのみの簡易なものから、障害の解明・パッチの作成等の高度なサービスまで利用者の幅広い選択肢がある。商用 OS と違い、Linux の保守は、ベンダ・ユーザの自主的判断によって、保守期間の延長が可能、アプリケーション開発投資の大きい基幹系システムで長期利用による投資効果向上が可能。
- ③ 各種の既存サーバ、ストレージ等が混在した環境では、特定サーバ（プラットフォーム）が人件費や施設費用に与える TCO の大きさを特定するのは難しい。しかし、パッチ頻度の少なさ、障害時の原因調査・リカバリ等における運用負荷の軽減は、運用負荷の軽減につながる。

表3 運用費用

費用項目（着色は『見積もり』にてデータ取得が容易）	OSS の状況、太字は OSS が優位性を発揮できる部分	OSS 注意事項
ハードウェア保守費用	ハードウェア価格に連動して安価。	
OS 保守費用	ディストリビュータ、プラットフォームベンダの有償サポート。一般に UNIX よりは低価格。Windows との比較では、パッチ適用、障害調査等 Windows とは実施可能なサポートの内容の差、単純な価格比較はすべきでない。 公開されたソースで自主保守すれば無償（短期的に人的コスト大ながら、長期運用ではメリットあり）だが、OS を修正するとディストリビュータ保守、ISV 保証ない。パワーユーザの限定的な利用形態。	無償ソフトに対する保守要求に応えるもの。保守価格単独の比較ではなく、プラットフォーム価格との合計での比較が必要。ベンダ毎に保守内容、価格の違いあり。
ミドルウェア保守費用	ディストリビュータ、プラットフォームベンダ、OSS 専門サポート事業者の有償サポートサービスと商用ミドルウェアのサポート価格を比較すること。	保守費単独の比較でなく、製品価格との合計の比較が必要。ベンダ毎に保守内容、価格の違いあり。
電力、空調、施設スペース、ネットワーク等施設費用	ブレードサーバに Linux を適用するケースに代表される超集積型サーバで顕著なメリット。	大量導入システムで重要な評価ポイント。
OS 保守期間の短さによる OS 改版&移行費用（人件費、または、外部委託費用）	商用 Linux (RHEL、SELES、ML 等) 保守期間 5～7 年（新規ハードウェア対応は 3 年）、他商用 OS と比べ遜色なし。 ベンダの拡張有償サポートにて延長も可能。商用 OS と違い、Linux の保守は、ベンダ・ユーザの自主的判断によって、期間延長が可能。	Linux の基幹系への浸透と共に、最長保守期間は長くなる傾向。
セキュリティパッチ適用コスト（人件費、または、外部委託費用）	Windows のパッチ頻度は少なくなったとはいえ、 Windows のセキュリティパッチは、緊急性があり、パッチ適用作業のために運用の中断が必要になることがある。 現時点で、ハッカーの注目度は Linux が低く、攻撃対象となりにくい。 Windows のセキュリティ脆弱性は、豊富な機能、ユー	Linux の普及とともに攻撃対象となる可能性はある。 ソース公開ゆえに OSS はトロイの木

	<p>ザ利便性のためにデフォルトで機能をイネーブルとしている点が原因となりやすい。OSSは機能拡張競争から距離を置き、簡素な機能セットを重視する傾向のため、セキュリティ脆弱性が少ないといえる。</p>	<p>馬やバックドアを作成しやすいと懸念する声がある。しかし、修正の採用には、コミュニティメンテナの厳しいチェックがあり、ディストリビュータ等から入手すれば、汚染の可能性は少ない。</p>
<p>障害対応費用（人件費、または、外部委託費用）</p>	<p>メールサーバ、Webサーバ等用途の限定されたサーバでは、Linuxは商用OSに比べて簡素なソフトの集合で実現、システムの安定性に繋がっている。OSSの利点は、ソースコードが公開され、障害調査ツール等の作りこみが可能な点や、コミュニティの技術者と技術情報の共有が可能な点にあり、根本的な障害の解明が可能、障害の再発を防ぐことができる。</p>	<p>複雑なシステムの安定性は運用条件に依存、事前評価の必要性は商用ソフトウェアと同様。</p>
<p>データ配布/バックアップ/運用管理の費用（人件費、または、外部委託費用）</p>	<p>Linux版バックアップ/運用管理ツールソフトも、遜色なく充実、Linux、Windows、UNIXで顕著な差はない。 リモート操作 (telnet)、シェルスクリプトによる運用の省力化・自動化に有効、省力化の工夫が可能。</p>	
<p>エンジニア確保・教育の費用</p>	<p>UNIXの経験蓄積、OSSコミュニティとの情報共有、学校情報教育でのLinux採用により、エンジニアの確保は容易。また、Linux/IAサーバのスキルは、UNIX/Windowsと共通である。</p>	<p>短期的にはエンジニアの少なさ、あるいは、教育コストの発生が見られるが、UNIXエンジニアの転換、新卒エンジニア活用により、大きな費用とはならない。</p>

4.3.アプリケーション開発費用

表4にアプリケーション開発費用として注意すべき項目を示す。メールサーバ、WWWサーバやアプリケーションパッケージのターンキーシステム等、特別なアプリケーション開発が無くても済むサーバもあるが、部門システムのカスタマイズにせよ、基幹システムの構築にせよ、システム導入費用を上回るような開発費用を要するシステムでは、アプリケーション開発費用はTCO項目として重要である。

Linux/OSS採用時のTCO観点でのアプリケーション開発の状況は次の2点に要約できる。

- ① 大規模な開発ほど、開発効率、開発スピード、開発したアプリケーション資産の長期維持の観点が重要である。
- ② Linux/OSSでは、ソフトウェアはその目的に沿った最小の機能セットを重視しており、製品間の依存関係が少ないので、方式設計の容易さ、組み合わせ検証費用の低減、開発スピード向上が期待できる。

表4 アプリケーション開発費用

費用項目	OSS の状況、太字は OSS が優位性を発揮できる部分	OSS 注意事項
コンサル/ツール/パッケージの価格	大規模な開発に利用される場合、Windows、UNIX、Linux で顕著な差はない。	
アプリケーションパッケージの活用（開発効率）	Linux 版パッケージ、ツールの数は増加中。	アプリケーションパッケージの流通は、まだ、Windows、商用 UNIX に比べ少ない。
Java と .NET の差（開発効率）	Java は OS 間の互換性が高いため、将来、システム更改を実施する際に、これまでの資産を再利用できるなど、蓄積した資産の有効利用が可能。また、いろいろプラットフォームの中から最適なものを組み合わせることにより、堅牢性（信頼性）を確保できるなど、総合面で OSS が優位性を発揮し得る。	
アプリケーション開発の相互扶助（開発効率）	カスタムアプリケーションでも、ユーザ間の相互扶助（OSS 利用の自治体パッケージの事例あり）が可能。	
品質向上/検証の費用	OSS ではソフトウェアはその目的に沿った最小の機能セットを重視しており、製品間の依存関係が少ないので、方式設計の容易さ、組み合わせ検証費用の低減、開発スピード向上が期待できる。	
OS 改版に伴うアプリケーション再開発費用	商用版 Linux の改版周期 1.5 年、他 OS と同等。 商用 OS と違い、Linux の保守は、ソースが公開されていることにより、ベンダ・ユーザの自主的判断によって、期間延長が可能。このため、OS 改版に伴うアプリケーション再開発費用の回避も可能になる。	Linux の基幹系への浸透と共に、改版周期は長くなる傾向。改版時の互換性評価はこれから。
UNIX からの移行費用	Windows に比べ、Linux は UNIX からの移行において優位性を発揮し得る。	
開発環境の費用	ハード価格、OS 価格、MW 価格で OSS が優位性を発揮し得る。 ターゲットマシンへの依存性が低く、ノート PC (Desktop Linux) で Linux サーバ向けアプリケーションの開発も可。	

以上

ビジネス推進 WG メンバー一覧

<メンバ> (五十音順)

秋山 功 日本ユニシス株式会社
姉崎 章博 日本電気株式会社
五十嵐 智 日本ユニシス株式会社
大森 規克 NTT コムウェア株式会社
工内 隆 富士通株式会社 (主査)
黒岩 淳一 NTT データ先端技術株式会社
小林 誠 新日鉄ソリューションズ株式会社
澤藤 宗彦 新日鉄ソリューションズ株式会社
鈴木 友峰 株式会社日立製作所
高橋 正迪 ノベル株式会社
寺田 雄一 株式会社野村総合研究所
富田 康幸 NTT コムウェア株式会社
中野 紀子 NTT コムウェア株式会社
中村 仁 新日鉄ソリューションズ株式会社
野田 俊英 ターボリナックス株式会社
橋本 尚 株式会社日立製作所
平野 正信 OSDL
堀 健一 日本電気株式会社
三浦 広志 NTT データ先端技術株式会社
三橋 秀行 レッドハット株式会社
吉岡 弘隆 ミラクル・リナックス株式会社

<事務局>

市橋 淳一 独立行政法人情報処理推進機構

※ 所属は WG 開催時点のもの

■ 本件に関するお問い合わせ先

独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア開発支援部 牧野/山田

Tel:03-5978-7504 Fax:03-5978-7514 E-mail: open-info@ipa.go.jp

本資料の全体を無修正にて印刷、配布することは自由です。本資料の一部を引用して別資料を作成する際は、「日本 OSS 推進フォーラム『OSS の TCO ガイド Ver. 1.0』より引用」と表示願います。

商標について

- ・Linuxは、Linus Torvaldsの米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- ・Windowsは、米国Microsoft Corporation.の米国およびその他の国における登録商標です。
- ・UNIXはThe Open Groupの登録商標です。
- ・Oracleは米国Oracle Corporationの登録商標です。
- ・その他、記載されている会社名、製品名は、各社 の登録商標または商標です。