

Turbonomic Application Resource Management for IBM Cloud® Paks の Total Economic Impact™

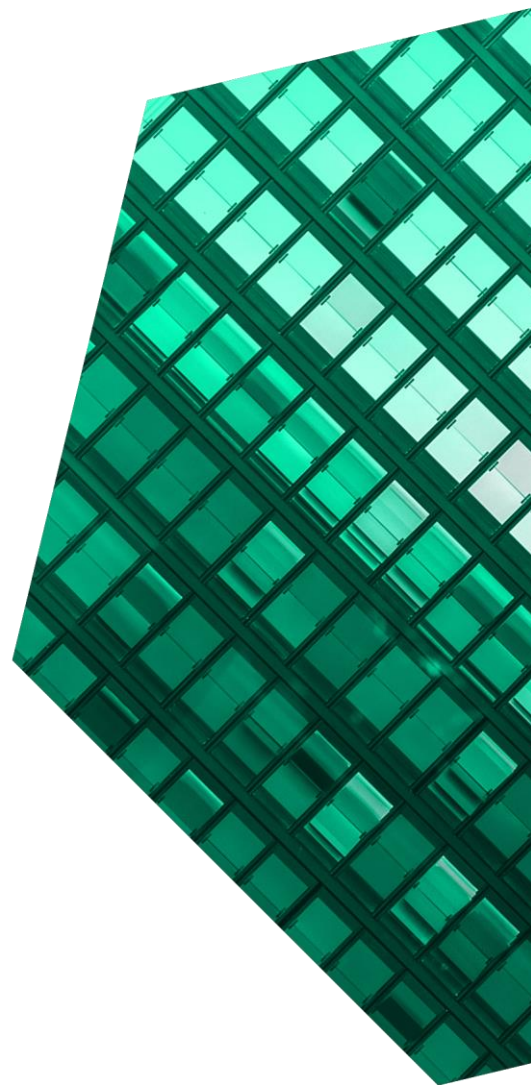
Turbonomic Application Resource Management
が可能にする経費節減およびビジネス上の利益

2022 年 1 月

目次

エグゼクティブサマリー	1
Turbonomic Application Resource Management	
カスタマージャーニー	6
主な課題	6
投資の目的	6
モデル組織	7
利益の分析	8
オンプレミスのインフラ経費節減額	8
パブリッククラウドの経費節減	10
IT 管理者の生産性向上による経費節減	11
アプリケーションのパフォーマンス向上によるエンドユーザーの利益	14
数値化できない利益	15
柔軟性	16
コスト分析	17
Turbonomic に支払うライセンス利用料	17
初期費用と継続的な管理とトレーニングの人件費	18
財務概要	20
付録 A: Total Economic Impact	
(経済的影響の合計)	21
付録 B: 巻末資料	22

コンサルティング: Richard Cavallaro
チーム: Sam Sexton (サム・セクストン)



FORRESTER CONSULTING について

Forrester Consulting は、リーダーが組織で成功できるように、調査に基づく独立した客観的なコンサルティングを提供しています。詳細については、forrester.com/consulting をご覧ください。

© Forrester Research, Inc. All rights reserved. 本書を無断で複製することは固く禁じられています。本書の内容は、最適な情報源に基づいています。ここに記した見解は調査時点でのものであり、最新の情報とは異なる場合があります。Forrester®、Technographics®、Forrester Wave、RoleView、TechRadar、および Total Economic Impact は、Forrester Research, Inc.の商標です。その他のすべての商標は、それぞれの会社に帰属します。

エグゼクティブサマリー

Turbonomic は、ビジネスの要求に応じて、動的にリソースを割り当て、リアルタイムにアプリケーションのパフォーマンスを最適化します。これにより、データセンターとパブリッククラウド両方のコスト効率が確保されます。また不足しがちな企業の IT 人材の負担を軽減し、アプリケーションのパフォーマンス、コストおよびコンプライアンスのバランスをとることができます。アプリケーションのリソース活用とパフォーマンスの向上を通じて、IT スタッフの効率、顧客体験、ビジネス面の成果を直接改善します。

企業は、運用の最適化とコスト削減を実現しながら、社内のユーザーおよび外部の顧客の体験の信頼性を迅速に向上させるために、アプリケーションのリソース活用の自動化を強化する必要に迫られています。¹ モダンでレジリエントな運用では、確立された手法に基づき、その手法をデータと自動化によって改善することにより、顧客へのフォーカスを強化することが可能になります。この新たな方向性は、テクノロジーを活用した運用がビジネスの成功要因として確実に認知される上で必要なものです。²

Turbonomic と IBM は、Forrester Consulting への委託により、Total Economic Impact™ (TEI) 調査を実施し、[Turbonomic Application Resource Management for IBM Cloud® Paks](#) の導入で実現し得る投資収益率 (ROI) を推定しました。³ 本調査の目的は、Turbonomic Application Resource Management が企業に与える潜在的な財務的影響を評価するためのフレームワークを提供することです。

この投資の利益、コスト、およびリスクについてさらに理解を深めるため、Forrester では、Turbonomic Application Resource Management の使用経験を持つ顧客企業 5 社に対して、聞き取り調査を実施しました。Forrester は、調査対象となった意思決定者からのデータを集計し、財務分析のベースラインとなる結果を、1 つのモデル組織の回答としてまとめました。

Turbonomic の採用前に、調査対象の企業はビジネスで重要なアプリケーションのリソース量とコスト抑制のバランスに苦慮していました。ある企業は、主要なワークロードに対し過剰なリソース割り当てを行い非効率と過剰コストを招き、またある企業は、ビジネスを犠牲にしてコストを節約するためにワーク

主要統計情報



投資対効果 (ROI)
471%



正味現在価値 (NPV)
1316 万ドル

ロードに対するリソース不足が生じていました。IT 部門は、上級管理者からのインフラおよびパブリッククラウドのコスト削減の要求と、エンドユーザーと顧客から寄せられるアプリケーションのパフォーマンスに関する問題や苦情との間で、板挟みとなっていました。

Turbonomic Application Resource Management への投資により、調査対象者の企業では、自動化され、ビジネスの需要に応じてリアルタイムかつ動的にスケーリングしながら、重要なアプリケーションのリソース活用レベルを最適化できるようになりました。この結果、データセンターとパブリッククラウドの両方のコスト効率が確保されます。また IT 人材が不足しがちな企業でもこのバランスを維持できます。アプリケーションのリソース活用とパフォーマンスの向上を通じて、IT スタッフの効率、顧客体験、ビジネス面の成果を直接改善します。

Turbonomic でリソースの無駄を無くしコストを節減できただけでなく、重要なアプリケーションの稼働も改善されました。以前はアプリに問題が発生していたことすら知らなかったのです。

— 保険会社、上級テクニカルアーキテクト

主な調査結果

数字で見るベネフィット。 リスク調整後の現在価値(PV)の数値化ベネフィットには、以下のようなものがあります。

- **オンプレミスのインフラストラクチャー経費を年間 230 万ドル近く節減。** 過剰なワークロードを適切な規模に調整し、アプリケーションのリソース活用レベルが適正化されたことで、調査対象の企業では更新が不要となり、より正確かつ低コストなインフラのプロビジョニングを実行することで、そのコストを節減することができました。
- **パブリッククラウドの消費量縮小で経費を 33%節減。** Turbonomic の導入をパブリッククラウドのワークロードにも拡張した結果、一部の企業は、動的なスケーリングと、より効果的なリソースプランニングを通じて経費を大幅に節減できました。パブリッククラウドの経費を年間 100 万ドル以上節減した企業もありました。
- **IT 部門で、毎月 50 時間を超える業務時間を短縮。** Turbonomic の導入以降、調査対象の企業ではアプリケーションのリソースプランニング、調達およびサポートの業務で常に多忙だった IT スタッフの業務効率が大きく改善されたと回答しました。Turbonomic により可視化と自動化の機能が改善されたことによって、企業は、IT スタッフの業務時間を著しく節減し、どの役職の IT スタッフでも以前には不可能だった結果を達成することができました。

- **年間 250 万ドル以上のビジネス・メリットを実現。** 内部ユーザーおよび外部顧客にリソースとパフォーマンスが向上したビジネスに不可欠なアプリケーションを提供することで、Turbonomic でビジネスの成果が本質的に改善しました。

数値化できない利益。 本調査の数値化できない利益には、以下のようなものがあります。

- **IT スタッフの従業員体験の改善。** 大規模なソフトウェアによってのみ実行可能な対応的作業の多くを自動化することにより、IT スタッフは多くの時間をイノベーションに注力し、サービスの展開を迅速化することができます。
- **市場投入までの期間と収益面の影響。** ある調査対象者は、アプリケーションのパフォーマンス向上により企業の収益力と、市場投入までの時間短縮という効果があつたと述べています。
- **可視化による改善。** すべての回答者が、Turbonomic でリソース活用の要件の的確な可視化に関係する利点を強調しました。
- **環境面の持続可能性。** Forrester が聞き取り調査を行ったすべての企業で、データセンターとパブリッククラウドの一方または両方で、アプリケーションリソース消費が最

適化されていました。Forrester の調査結果からは、企業の長期的なエネルギー使用量プロフィールの最適化などが挙げられています。⁴

コスト。 リスク調整後の現在価値 (PV) には以下が含まれます:

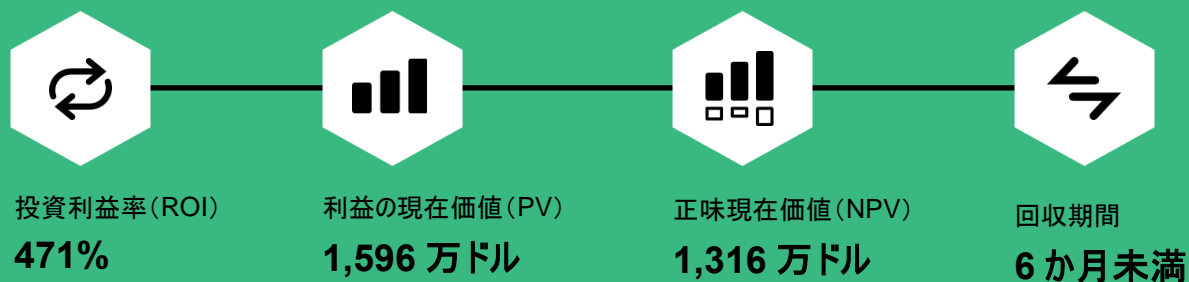
- **Turbonomic に支払うライセンス使用料。** 聞き取り調査の対象企業では、Turbonomic ソリューションを導入したワークロードの範囲に基づいて、Turbonomic にライセンス利用料を支払いました。このような企業の Turbonomic の年間ライセンス使用料は、数 10 万ドルから 100 万ドルにわたります。

- **初期費用と継続的な管理とトレーニングの人件費。** 聞き取り調査の回答者は、企業で導入した Turbonomic を最大限に活用するために必要だった初期費用と継続的な IT スタッフの人件費について詳述しました。全般的に、初期の導入と管理は最小限かつ直観的に行えるものです。

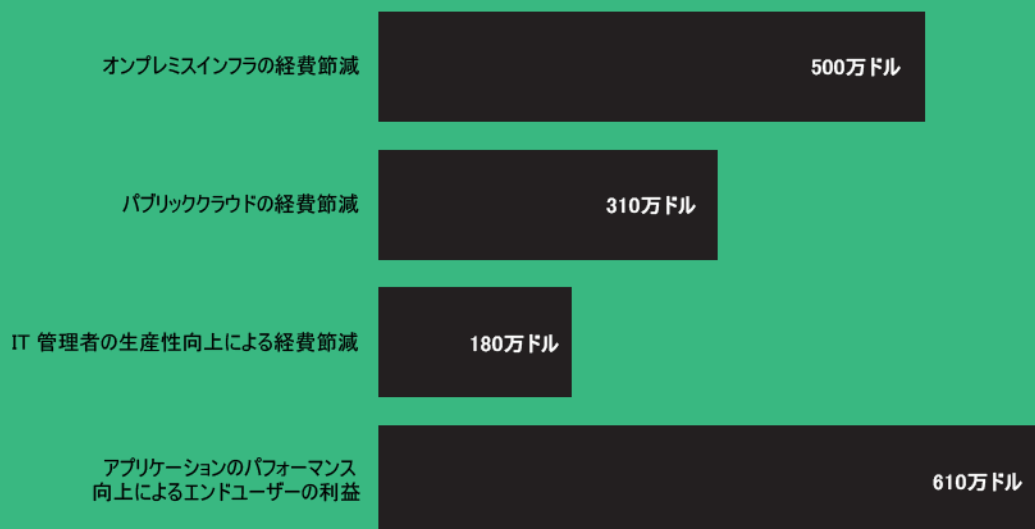
顧客企業に対する聞き取り調査に基づいた財務分析では、モデル組織では 3 年間で 1,596 万ドルの利益が発生し、280 万ドルのコストに対して 1,316 万ドルの正味現在価値 (NPV)、471% の ROI を達成しました。

インフラストラクチャー畑の人間なので、インフラが快適に動いていることを最重視していました。Turbonomic が我々のビジネスにこれほどの影響を及ぼすとは正直予想していませんでした。現在では状況が大きく変わりました。インフラの強化が必要なら直ちに追加します。重要なのはインフラ自体ではなく、ビジネスの成果だからです。これこそ Turbonomic がもたらした状況です。」

- 銀行、ストレージおよびコンピュータ担当マネージャー



利益(3年間)



総経済効果(TEI)のフレームワークと調査手法

聞き取りで得られた情報を基に、Forrester は Turbonomic Application Resource Management for IBM Cloud® Paks 導入を検討中の組織のために、Total Economic Impact™ (TEI) フレームワークを構築しました。

このフレームワークの目的は、投資の意思決定に影響するコスト、利益、柔軟性、およびリスク要因を特定することです。Forrester は、Turbonomic Application Resource Management for IBM Cloud® Paks が組織にもたらし得る影響を、多段階アプローチを使用して評価しました。

開示事項

読者は以下の点に注意してください。

本調査は Turbonomic ならびに IBM の依頼により、Forrester Consulting が実施しました。競合分析としての利用を意図するものではありません。

Forrester は、他の組織が受ける潜在的な ROI については一切想定していません。Turbonomic Application Resource Management for IBM Cloud® Paks への投資の妥当性を判断するには、本調査で提供されているフレームワークに読者自身の予測を適用することを強く推奨します。

Turbonomic は、本調査の報告内容を確認した後、Forrester にフィードバックを提供しました。ただし、本調査の内容と結果の編集は Forrester が権限を有しており、Forrester の見解と矛盾する変更や、調査の意味を曖昧にする変更は承認されていません。

Turbonomic は、聞き取り調査を行う顧客企業名を提供しましたが、聞き取り調査には参加していません。



デューデリジェンス(適正評価)

Turbonomic Application Resource Management for IBM Cloud® Paks に関連するデータを収集するために、Turbonomic ステイクホルダーおよび Forrester のアナリストに聞き取り調査を行いました。



顧客企業への聞き取り調査

Application Resource Management を使用する企業の意思決定者 5 名に聞き取り調査を行い、コスト、収益、リスクに関するデータを収集しました。



モデル組織

ヒアリング調査をした企業の特性に基づいてモデル企業を作成しました。



財務モデルのフレームワーク

TEI メソッドを用いた調査結果から導かれる"典型的な財務モデル"を作成し、調査した企業の課題や懸念に基づいて財務モデルをリスク調整しました。



事例研究

TEI の 4 つの基本要素である"利益"、"費用"、"柔軟性"、"リスク"から投資の影響をモデル化しました。Forrester の TEI 手法は、IT への投資に関する ROI 分析が高度化していることを考慮して、購入判断の総合的な経済効果を完全に網羅しています。TEI メソッドの詳細については付録 A を参照してください。

Turbonomic Application Resource Management カスタマージャーニー

Turbonomic への投資を推進した要因

聞き取り調査に参加した意思決定者

業種	業種	地域	収益
ストレージ & コンピュート担当マネージャー	銀行	ヨーロッパ	-150 億ドル
エンジニアリング担当シニアマネージャー	保険	米国	-70 億ドル
上級テクニカルアーキテクト	保険	カナダ	-15 億ドル
上級アーキテクト	ソフトウェア	米国	-150 億ドル
上級エキスパートソフトウェアエンジニア	運輸	米国	-90 億ドル

主な課題

調査対象となった組織に共通してみられた課題には以下のようなものがありました。

- **オンプレミスのインフラストラクチャーとパブリッククラウドの消費コスト増大。**調査対象の各企業はオンプレミス、パブリッククラウド、コンテナポッドおよび/またはハイブリッド環境などで、ビジネスに不可欠なアプリケーションを運用していました。アプリケーションの保有と、その結果生じるリソース利用の要件が拡大するにつれ、聞き取り対象となった顧客企業では、アプリケーションを維持するコストの急増があったと回答しました。米国所在の保険会社の回答者は、企業の「セルフサービス」リソース活用要件のこうした課題について次のようにまとめています。「ユーザーと開発者は、特定のリソースに仮想マシンの利用を申請しますが、10 回のうちの 9 回は、選択肢の中で最大サイズを選択していました。これがコストを増大させていました。」
- **頻繁に生じるアプリケーションのパフォーマンス低下。**聞き取り調査の対象企業では、ビジネスに不可欠なアプリケーションにおけるコスト増大の影響を感じており、リソース不足のアプリケーションによるエンドユーザー、最終的な顧客および関連業務の成果に影響が及んでいました。アプリケーションのリソースが可視性を欠いていたことも、一部のワークロードに対する過剰供給が生じ、コスト問題に

繋がっていました。IT スタッフはベストエフォートで対応してましたが、全アプリケーションでパフォーマンスの最適化に必要とされるリソースのプロビジョニングとスケーリング業務が多すぎました。IT 部門は業務に追われ、機能しないアプリケーションが常態化していました。

- **IT チームの人員不足に起因する遅延。**調査対象者の企業では、IT スタッフの努力にもかかわらず、インフラストラクチャーおよびクラウドのプロビジョニング作業、アプリケーションのリソース割り当て、関連サポートタスクの増大で、IT チームは業務に追われていました。労働市場におけるこれらのスキルを持つ人材不足から、直ちに解決策は得られないため、既存の人員リソースの効率的な配置が必要でした。

投資の目的

調査対象者の組織では、以下の問題を解決する方法が模索されていました。

- ハイブリッドクラウド環境全体に導入できる。
- 迅速に価値創出ができる。
- 不可欠なアプリケーションのリソース活用およびスケーリング業務の自動化ができる。

モデル組織

聞き取り調査に基づき、Forrester は TEI フレームワーク、モデル組織、ROI 分析を構築し、財政的に影響する領域を具体的に示しました。このモデル組織は、Forrester が意思決定者に聞き取り調査した 5 社を表すものであり、次節の財務分析の集計に使用されています。モデル組織の詳細は以下のとおりです。

モデル組織の説明。モデル組織は、売上 30 億ドル、従業員 10,000 人のソフトウェア企業で、そのうち 80%が知識労働者です。これらの従業員は、組織のアプリケーションのポートフォリオが増加の一途をたどるなか、日々の業務と、収益および顧客体験を改善することに取り組んでいました。シームレスで中断しないアプリケーションのパフォーマンスは、組織が最良の状態で事業を進めるために必要なものでしたが、これらのアプリケーション・リソースの経費はかさむ一方でした。パブリッククラウドの年間使用料に加えて、アプリケーションのパフォーマンスを維持するために、物理的なインフラも毎年 15%(あるいは年間平均 150 万ドル)ずつ拡張することを強いられていました。アプリケーションの多くは円滑に稼働していましたが、可視性の欠如からリソースの過剰供給が頻繁に発生していました。一方、リソース不足が発生したアプリケーションは、パフォーマンスが低下し、IT スタッフがケースバイケースで調査して対応を行うため、従業員の業務効率が低下していました。

導入の特徴。モデル組織は Turbonomic Application Resource Management をオンプレミスとパブリッククラウドの両方に導入することで、一貫したパフォーマンスと最適な支出額を維持できるようになりました。オンプレミスのインフラ全体で 5,000 のバーチャルマシン(VM)、選択したパブリッククラウドで 3,000 の VM を実行していました。会社のアプリケーションおよび関連するリソース活用のサポート業務に、20 人の IT 管理者が担当していました。

主な前提条件

- ソフトウェア会社
- 収益 30 億ドル
- 影響を受けるエンドユーザー: 8,000 人
- 影響を受ける IT アドミニストレーター: 20 人
- オンプレミスのインフラとパブリッククラウドで 8,000 のバーチャルマシン(VM)を実行

利益の分析

この企業に適用される数値化バネフィットデータ

総利益						
基準	利益	1 年目	2 年目	3 年目	合計	現在価値
Atr	オンプレミスのインフラ経費節減額	\$2,295,000	\$1,845,000	\$1,845,000	\$5,985,000	\$4,997,333
Btr	パブリッククラウドの経費節減額	\$1,248,826	\$1,248,826	\$1,248,826	\$3,746,477	\$3,105,644
Ctr	IT 管理者の生産性向上による経費節減額	\$711,360	\$711,360	\$711,360	\$2,134,080	\$1,769,047
Dtr	アプリケーションのパフォーマンス向上によるエンドユーザーの利益	\$1,857,600	\$2,786,400	\$2,786,400	\$7,430,400	\$6,085,001
	総利益(リスク調整後)	\$6,112,786	\$6,591,586	\$6,591,586	\$19,295,957	\$15,957,025

オンプレミスのインフラ経費節減額

エビデンスとデータ。Turbonomic への投資を行う前、調査対象者の組織は、ビジネスに不可欠なアプリケーションの増大による、インフラリソースコストの急増に悩んでいました。インフラストラクチャーは、毎年利用レベルに基づいて更新されていましたが、往々にして最適ではない過剰なリソース量であり、過剰なコストにつながっていました。組織のアプリケーションポートフォリオ拡大に伴い、これらアプリケーションのリソースとして新インフラへの更改が必要になっていましたが、最適化されているとはいいがたく、静的な利用レベルになっていました。

Turbonomic Application Resource Management への投資により、既存アプリケーションの既存インフラ利用状況が改善されたことで、毎年の更新費用が節減されました。さらに、将来的なアプリケーションのリソース利用要件の見通しが可視化されたことで、さらに経費が節減され、その後のインフラストラクチャー調達費を節約することも可能になりました。

- ソフトウェア企業の上級テクニカルアーキテクトは、Turbonomic 導入初年度には、オンプレミスのホスティングを大きく統合整理し、ホストの利用率が 60%以上改善され、インフラストラクチャー更新費用をほぼ 300 万ドル節減したと回答しています。

- Turbonomic で、組織全体の過剰供給を適正な規模に是正したことによって、銀行業の回答者は、インフラ投資でコンテナポッド当たり 15%から 60%となる 2400 万ドル以上を統合整理により節約し、毎年数百万ドルの経費が節減されたと回答しました。ハードウェア更新の回避によってコストが節減されただけでなく、別のインフラストラクチャーの「振り替え活用」が進んだことで、新規購入も回避されました。同じ回答者は、ソフトウェア層のインフラストラクチャー新規購入を回避できたことで、およそ 150 万ドルのライセンス費用が追加で節減されたと回答しました。
- 運輸会社の回答者は、関連する毎年の経費節減と並んで、Turbonomic がアプリケーションのリソースプランニングにもたらす可視性の重要性についてこう説明しました。「Turbonomic は、率直に多くの過剰供給が存在したことを我々に示してくれました。一度スケールダウンすれば、VM の移行が可能となり、追加のホスト購入を回避することができました。さらに Turbonomic により利用状況とクラスタの健全性も視認できるようになったため、購入や予測も円滑に行えるようになりました。Turbonomic を使用すると、経営陣に具体的な数値を報告できるため、予算の確保も容易になっています。」

- 多くの回答者が Turbonomic アプリケーションのリソース活用の拡張性による経費節減を利点としてあげています。米国の保険会社の回答者は次のように回答しました。「Turbonomic は規模の適正化を支援してくれました。アプリケーションのリソースを、実際に必要な量に基づいて調達できます。スケールダウンもスケールアップも自由自在です。また、すべてが自動化され、バックグラウンドで実行できます。Turbonomic を導入した環境ではリソースが浪費されることはありません。」

モデリングと想定条件。モデル組織に対し、Forrester は以下のように推定しました。

- すべてのデータセンター全体で、合計 1000 万ドル相当のオンプレミスのインフラストラクチャーが配備されている。より大規模のインフラストラクチャーを配備している企業は、このカテゴリーでより大きな利益を得ることができるため、投資収益率の向上を実現できる可能性があります。
- インフラストラクチャーの更新サイクルは 5 年ごと(ハードウェア更新および関連するソフトウェアライセンス更新で 1 年に 200 万ドル)。
- 分析の初年度ではこの更新の 75%を回避し、その後毎年 50%の経費が節減されます。これは、調査対象者の組織での実際の節減額に基づいた、控え目な推定値です。
- 会社のインフラストラクチャー全体で、新しいアプリケーション、ならびに既存アプリケーションでの現在のビジネス要件にあわせたリソースの追加に対応するため、15%の拡張が要求されます。
- Turbonomic への投資によって、アプリケーションのリソースプランニングの可視性が高まり、ホスティングリソースを回収できたことで、新しくインフラストラクチャーを購入する必要がなくなったことにより、毎年のインフラ拡大の 70%が回避されました。

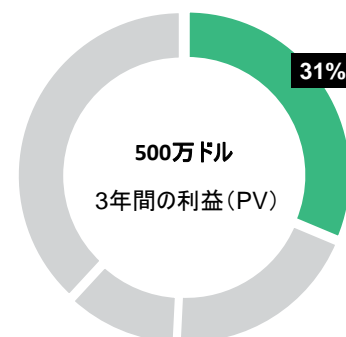
「ホスティングで 300 万ドルが節約されました。これはソフトウェアライセンス抜きの数字です。Turbonomic 単独でも現時点で十分に投資を回収できました。さらに、あらゆる業務が円滑化されています。」

上級テクニカルアーキテクト、ソフトウェア会社

リスク。利益は次の要因に基づいて組織によって異なります。

- 組織内で Turbonomic が設定されているインフラストラクチャー配備の規模および詳細。
- 組織のビジネス要件(アプリケーションのリソース活用および関連する現在と将来のインフラストラクチャー利用量に影響するため)。

結果。これらのリスクを加味して、Forrester はこの利益を 10%下方修正し、3 年間のリスク調整後の総 PV(10%で割引)を、およそ 500 万ドル前後としました。



オンプレミスのインフラの経費節減					
基準	評価項目	元データ	1 年目	2 年目	3 年目
A1	オンプレミスのインフラ経費の合計額	モデル組織	\$10,000,000	\$10,000,000	\$10,000,000
A2	年間インフラ更新経費(合計インフラに対するパーセント割合)	聞き取り調査	20%	20%	20%
A3	合計年間インフラ更新経費	A1*A2	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000
A4	Turbonomic により回避された年間インフラ更新経費	聞き取り調査	75%	50%	50%
A5	小計: 回避された年間インフラ更新支出	A3*A4	\$1,500,000	\$1,000,000	\$1,000,000
A6	インフラ拡張/経費の年間正味新規資本支出	聞き取り調査	15%	15%	15%
A7	合計年間インフラ拡張/経費	A1*A7	\$1,500,000	\$1,500,000	\$1,500,000
A8	回避された合計年間インフラ拡張/経費(パーセント割合)	聞き取り調査	70%	70%	70%
A9	小計: 回避されたインフラ拡張/ライセンス拡張支出	A7*A8	\$1,050,000	\$1,050,000	\$1,050,000
At	オンプレミスのインフラの経費節減	A5+A9	\$2,550,000	\$2,050,000	\$2,050,000
	リスク調整	↓10%			
Atr	オンプレミスのインフラの経費節減(リスク調整後)		\$2,295,000	\$1,845,000	\$1,845,000
3 年間の合計: \$5,985,000			3 年の現在価値: \$4,997,333		

パブリッククラウドの経費節減

エビデンスとデータ。調査対象の組織の一部は、パブリッククラウドのワークロード全体に Turbonomic を導入して、効率の向上、規模の適正化、パブリッククラウド消費量の動的な規模調整を行いました。

- カナダの保険会社では、パブリッククラウドへの Turbonomic 導入の初年度にパブリッククラウドの経費がおおよそ 150 万ドル節減され、翌年にはさらに多くのクラウド経費が節減されました。この節減額のみに基づいて、エンジニアリング担当上級マネージャーは、Turbonomic 導入の投資収益率は、その他のメリットとあわせて、500%にのぼると推計しています。

- Turbonomic によるオンプレミスのワークロード節減の成功をうけて、運輸会社では、パブリッククラウド全体に Turbonomic を導入して概算 300 万ドルの追加の経費節減を実現しました。
- 調査対象の米国の保険会社は、パブリッククラウドでの Turbonomic の概念実証に入ろうとしており、移行したワークロードにおけるクラウド消費量の管理に関連して自信を示しました。「パブリッククラウドでは利用するリソースの分単位での重量課金となっています。規模の適正化に成功すれば、自信を持って移行後のワークロードのリソース配分を最適化できます。この方法ならリソースの過剰消費が抑えられ、パブリッククラウドの経費を大きく節減できます。」

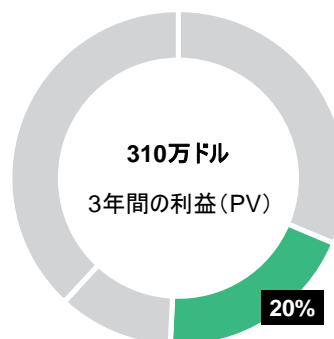
モデリングと想定条件。モデル組織に対し、Forrester は以下のように推定しました。

- 3,000 の VM と毎時 16 セントの平均コストを基に算定し、パブリッククラウドに年間平均 420 万ドルの経費が発生していました。
- Turbonomic による動的なスケーリングおよびワークロード調整機能により、パブリッククラウドの年間経費が 33% 削減されました。これは調査対象者の組織の結果に基づいた控え目な推定値です。

リスク。この利益は、以下に基づいて組織間で異なります：

- 組織の現在のパブリッククラウド支出額。
- 組織のビジネス要件（アプリケーションリソース調達および関連する現在と将来のパブリッククラウドインフラストラクチャー利用要件に影響するため）。

結果。これらのリスクを加味したうえで、Forrester はこの便益を 10% 下方調整し、リスク調整された 3 年間の総額 PV をおよそ 310 万ドルとしました。



パブリッククラウドの経費節減

基準	評価項目	元データ	1 年目	2 年目	3 年目
B1	年間パブリッククラウド平均経費	VM1 台あたり費用\$0.16/時	\$4,204,800	\$4,204,800	\$4,204,800
B2	Turbonomic による経費節減	聞き取り調査	33%	33%	33%
Bt	パブリッククラウドの経費節減	B1*B2	\$1,387,584	\$1,387,584	\$1,387,584
	リスク調整	↓10%			
Btr	パブリッククラウド経費節減(リスク調整後)		\$1,248,826	\$1,248,826	\$1,248,826
3 年間の合計: \$3,746,477			3 年の現在価値: \$3,105,644		

IT 管理者の生産性向上による経費節減

エビデンスとデータ。それぞれの組織のワークロード全体で Turbonomic を導入する前に、IT スタッフは組織のアプリケーションのリソース活用に関係する重大なタスクに対応すべく苦慮していました。アプリケーションのリソースプランニングの立案は手探りの作業となるため多大な時間を要し、インフラやパブリッククラウドの支出増大につながっていました。リソースのスケーリングは、ほぼすべてが社内ユーザーと社外顧客の苦情を受けてからの事後対応でした。Turbonomic の導入後に、調査対象者の組織では可視性の向上、自動化および動的

なスケーリングを通じて、次のタスクで IT スタッフの効率が向上したと回答しました(網羅的なものではありません)。

- アプリケーションのリソースおよびインフラのプランニング。
- アプリケーションリソースのスケーリングタスク。
- 関連インフラのサポート。
- 社内ユーザーと社外顧客のサポートチケット対応と関連する問題の診断。

ソフトウェア会社の上級テクニカルアーキテクトは、Turbonomic の可視性により、新しい顧客を支援するためのテクノロジー更新業務で、インフラストラクチャープランニングサイクルが促進されたと回答しました。「全体の実装とプランニングには 6 か月を要しました。Turbonomic がないと、恐らく一年から一年半かかっていたことでしょう。」

同じ回答者は、組織のエンドユーザーから受けたパフォーマンスの苦情に関するチケットの分析や選別にかかる経費が著しく節減できたとし、Turbonomic 導入後には、パフォーマンスの問題に関するチケット数が 70% 以上減少したと回答しました。これは、リソース活用問題の分析と解決の業務について、IT スタッフ 1 人当たり月 20 時間を超える業務時間の節減につながりました。

Turbonomic は、対象組織でオンプレミスとクラウドのワークロードのスケーリング業務を自動化することを可能にしました。（これは、利点 A と B に述べられたコスト節減効果の促進につながります）。カナダの保険会社のエンジニアリング担当上級マネージャーは、リソースのスケーリング操作が 8,000 近く自動化され、IT スタッフの負担が緩和されたと述べています。回答者はこう続けました。「このレベルの自動化によって、IT スタッフの人数を削減できましたが、そもそも、8,000 のスケーリングの操作は手動では実行できませんでした。事後対応で年間数百件の業務を行っていましたが、この IT スタッフレベルでは、Turbonomic ほどの成果を達成することはとうていできませんでした。」

Turbonomic によって銀行のストレージ & コンピュートマネージャーは、IT 効率が高まり、IT チームの役割に関する考え方が根本的に変化したとしています。マネージャーは次の点を挙げました。「人員を削減し、対応が必要なリソース関連の問題は従来のわずか数分の一になりました。Turbonomic で、インフラストラクチャーのバランス維持業務から開放され、社内ユーザーにもっと効率的なビジネス環境を提供できるようになりました。」

モデリングと想定条件。モデル組織に対し、Forrester は以下のように推定しました。

- Turbonomic の効率改善によって 20 人の IT 管理者に影響が及びます。

「Turbonomic はお気に入りです。ほぼあらゆる業務で利用するようになりました。プランニングには膨大な時間を要します。本当に働き方を変えてくれました。Turbonomic 以前は適当に推量していましたが、Turbonomic の導入後には、ハードウェアの更新が正確に要件と一致するようになりました。ホストのレベルは、いつも狙い通り正確です。」

上級テクニカルアーキテクト、ソフトウェア会社

- IT FTE の平均時給は 52 ドルです。
- FTE1 人につき、インフラストラクチャープランニングおよび調達タスクにおいて 1 か月当たり 20 時間の業務時間を削減できます。
- FTE1 人につき、アプリケーションのリソース活用、スケーリングおよびトラブルシューティング業務において 1 か月当たり 25 時間の業務時間を削減できます。
- FTE1 人につき、インフラストラクチャーとパブリッククラウドの移行支援タスクで 1 か月当たり 15 時間の業務時間を削減できます。上記およびこの効率改善の結果は、聞き取り調査を受けた顧客の結果に基づいた、モデル組織での控えめな推定値です。

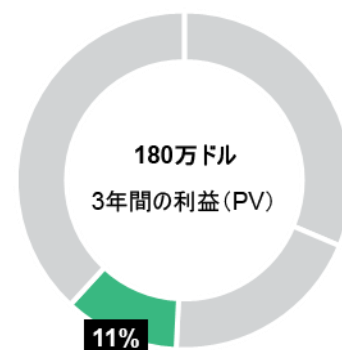
「管理者の視点からは、常にすべてのアプリケーションのリソースレベルを監視する時間はありません。環境をそのレベルに維持するためのみに、こうした業務すべてに対応することはできません。ですが、Turbonomic ならこれが可能になります。Turbonomic はこれらを自動で判断・修正し、ワークロードのバランス見直しを行ってくれます。」

上級テクニカルアーキテクト、保険会社

リスク。利益は次の要因に基づいて組織によって異なります。

- 要求される IT サポートに関する組織のオンプレミスおよびパブリッククラウド作業負荷の範囲。
- 会社のビジネスに固有の条件 (IT アプリケーションのサポートに求められる内容にかかわるため)。
- 企業の IT スタッフの技能と対応可能範囲。

結果。これらのリスクを加味したうえで、Forrester はこの便益を 5% 下方調整し、リスク調整された 3 年間の総額 PV をおよそ 177 万ドルとしました。



IT 管理者の生産性向上による経費節減

基準	評価項目	元データ	1 年目	2 年目	3 年目
C1	影響を受ける IT 管理者	モデル組織	20	20	20
C2	平均時給	想定条件	\$52	\$52	\$52
C3	毎月インフラストラクチャープランニング業務で節減された時間	聞き取り調査	20	20	20
C4	毎月クラウドアプリケーションのリソース活用業務で節減された時間	聞き取り調査	25	25	25
C5	毎月インフラストラクチャーサポート業務で節減された時間	聞き取り調査	15	15	15
Ct	IT 管理者の生産性向上による経費節減	$C1 \times C2 \times ((C3 + C4 + C5) \times 12)$	\$748,800	\$748,800	\$748,800
	リスク調整	↓5%			
Ctr	IT 管理者の生産性向上による経費節減(リスク調整後)		\$711,360	\$711,360	\$711,360
3 年間の合計: \$2,134,080			3 年の現在価値: \$1,769,047		

アプリケーションのパフォーマンス向上によるエンドユーザーの利益

エビデンスとデータ。Turbonomicを導入する前に、調査対象者の組織は、オンプレミスおよびパブリッククラウドのワークロード全体で、ビジネスの現在の需要に応じたアプリケーションのリソース活用を、最適なレベルに維持することに苦慮していました。多くの場合ビジネスにとって重要な社内ユーザー・社外顧客向けアプリケーションで、リソース不足が発生し、パフォーマンス低下、収益減少、フラストレーションが生じていました。Turbonomicにより、アプリケーションのリソース活用が最適化されたことで、調査対象の企業すべてで、社内・顧客のいずれにおいても現在の需要に対するアプリケーションのパフォーマンスが改善され、エンドユーザーの生産性が改善され、ビジネスの成果にも好影響が及びました。

- ソフトウェア企業の上級アーキテクトは、Turbonomic導入後にアプリケーションのサポートチケットが70%減少し、事業継続性およびエンドユーザーにとっての有効性に非常に好影響があったと述べています。また、このように付け加えています。「一部のエンドユーザーは、Turbonomicでリソース活用の問題が解決されたので、これを言い訳にできなくなりました。」
- カナダの保険会社の上級テクニカルアーキテクトを含むいくつかの調査回答者の会社では、Turbonomicによるアプリケーション効率の向上でさらに事業効率が改善され、重要なアプリケーションの停止時間が短縮したと述べています。「不可欠なシステムのいくつかでリソース不足であることが判明しました。Turbonomicがこれを認識してリソースを追加した結果、パフォーマンスが改善され、停止時間の回避につながりました。これは、Turbonomicの最も大きな利点のうちの1つです。」
- 運輸会社の上級エキスパートソフトウェアエンジニアは、別の調査対象者の組織と同じく、Turbonomicがいくつかの主要アプリケーションのパフォーマンスを非常に大きく改善し、ビジネスユーザーによりよい体験を提供したと述べています。

「Turbonomicはアプリケーションの多くで、容易にパフォーマンスの問題を検出しました。その上で問題を修正するためのスケーリングも自動化できました。エンドユーザーからのフィードバックは非常に肯定的なものです。アプリケーションは大きく改善され、円滑に運用されています。アプリケーションのエンドユーザーもこれを確認し、明確にTurbonomic導入の成果が示されています。」

**上級エキスパートソフトウェアエンジニア、
運輸会社**

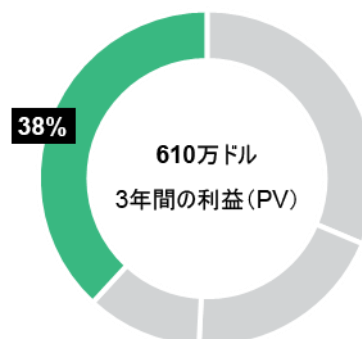
モデリングと想定条件。モデル組織に対し、Forresterは以下のように推定しました。

- 8000人の従業員(モデル組織の合計10,000人の従業員のうち80%)は、知識労働者であり、Turbonomicを有効にしたアプリケーションを活用しています。
- ユーザーはそれぞれ1年当たりの12時間のアプリケーションのパフォーマンス低下を経験していましたが、Turbonomicによって回避できるようになりました。
- 平均でパフォーマンスの低下は、エンドユーザーの業務効率の50%低下につながっていました。
- すべてのエンドユーザーの平均時給は43ドルです。
- Forresterは、モデル組織のユーザーの業務効率に基づいて、この利益を計算しました。ただし、Turbonomicは、企業のビジネスの性質に応じて、その他の方法で(例、外部アプリケーションのパフォーマンス改善による顧客体験の改善、アップタイム増加による収益の向上など)利点をもたらす可能性もあります。

リスク。この利益は、以下に基づいて組織間で異なります：

- 企業のビジネスの性質（Turbonomic によるアプリケーションのパフォーマンス改善を通じて達成できるビジネス上の価値と関係があるため）。
- 企業の Turbonomic を導入するアプリケーションを利用する社内エンドユーザーまたは社外顧客の数。
- Turbonomic で達成可能な改善レベルに関連した主要アプリケーションのパフォーマンス履歴。

結果。これらのリスクを加味するために、Forrester はこの便益を 10% 下方調整し、調整された 3 年間の総額の PV をおよそ \$610 万ドルとしました。



アプリケーションのパフォーマンス向上によるエンドユーザーの利益

基準	評価項目	元データ	1 年目	2 年目	3 年目
D1	影響を受けるエンドユーザーの合計人数	従業員の合計の 80%	8,000	8,000	8,000
D2	アプリケーションのサポートチケット減少件数(年間 1 ユーザー当たり)	聞き取り調査	2	3	3
D3	1 件のチケット当たりのユーザー休止時間/パフォーマンス低下(時間)	モデル組織	6	6	6
D4	パフォーマンス低下事態発生時のユーザーの業務効率	想定条件	50%	50%	50%
D5	諸経費を含めたエンドユーザ平均時給	想定条件	\$43	\$43	\$43
Dt	アプリケーションのパフォーマンス向上によるエンドユーザーの利益	$D1 \times D2 \times D3 \times D4 \times D5$	\$2,064,000	\$3,096,000	\$3,096,000
	リスク調整	↓10%			
Dtr	アプリケーションのパフォーマンス向上によるエンドユーザーの利益(リスク調整後)		\$1,857,600	\$2,786,400	\$2,786,400
3 年間の合計: \$7,430,400			3 年の現在価値: \$6,085,001		

数値化できない利益

顧客企業は本調査では数値化されていない以下の利益も報告しています。

- **IT スタッフのユーザー体験の向上。** IT FTE では多くの場合事後対応のルーチン業務の割合が増加していた中、こうしたルーチン対応の自動化によって、業務に対する満足度が高まり、定着率向上に寄与する可能性があります。
- **市場投入までの時間および収益率。** ある調査対象企業の回答者は、アプリケーションのパフォーマンスが向上したことで、組織の収益力と、市場投入までの時間の短縮効果があったと述べています。銀行に勤務する回答者は、Forrester にこう説明しました。「高速に多くの処理を実行してリスクを迅速に算出できる効率的なアプリケーションにより、銀行業務の利益が向上します。Turbonomic 導入でアプリケーションが以前より速く作動し、バーチャルマシンのリソース活用も改善されています。」

- **可視性の改善。**すべての回答者が、Turbonomic でリソース要件が可視化されたことに関する利点を強調しました。この可視性によって、予算承認が円滑化され、経営陣は以前より確信を持てるようになり、クラウドへの転換を支援する IT の役割を全般的に見直すことが容易になりました。「Turbonomic を導入しなかったとしたら、クラウドの経費は増加の一途をたどり、制御不能になっていたでしょう。また、経営陣も手探りでクラウドを採用することになります」とある回答者は述べています。
- **環境面の持続可能性。**Forrester が聞き取り調査を行ったすべての企業で、データセンターとパブリッククラウドの一方または両方で、アプリケーションリソース消費が最適化されていました。Forrester の調査結果からは、企業の長期的なエネルギー使用量プロフィールの最適化などが挙げられています。⁵

柔軟性

柔軟性の価値は顧客によって異なります。顧客が Turbonomic Application Resource Management を導入するシナリオは、次のように複数存在し、下流工程におけるスケーラビリティの利点を含め、その他の使用やビジネスチャンスが後から実現されます。調査対象者の企業では、コストを最適化しつつ、現在の需要に合わせてオンプレミスとクラウドのワークロードを自動的にスケーリングする Turbonomic が提供する機能について、非常に明るい見通しを示しました。回答者は、組織のアプリケーションが時間とともに拡大し、リソースの要求が増加し続けてきたため、この点に関して、Turbonomic が大きな価値をもたらすことを期待しています。

柔軟性は、特定のプロジェクトの一環として評価することで数値化できます ([付録 A](#) に詳細を記載)。

コスト分析

■ この企業に適用される定量的コストのデータ

総コスト							
基準	コスト	初期	1 年目	2 年目	3 年目	合計	現在価値
Etr	Turbonomic に支払うライセンス利用料	\$0	\$1,080,000	\$1,080,000	\$1,080,000	\$3,240,000	\$2,685,800
Ftr	初期費用と継続的な管理とトレーニングの 人件費	\$0	\$51,660	\$40,110	\$40,110	\$131,880	\$110,248
	総コスト(リスク調整後)	\$0	\$1,131,660	\$1,120,110	\$1,120,110	\$3,371,880	\$2,796,048

TURBONOMIC に支払うライセンス利用料

聞き取り対象企業は、導入したワークロード範囲に基づいて Turbonomic にライセンス利用料を支払いました。このような企業の Turbonomic の年間ライセンス使用料は、数 10 万ドルから 100 万ドルにわたります。年間ライセンス支出が多い企業は、Turbonomic で効率アップを実現できる膨大なアプリケーション資産を保有します。こうした企業は、年間ライセンス支出が少ない企業に比べ、より大きな利点や投資収益率を報告しています。

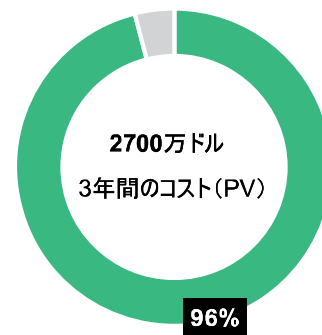
モデリングと想定条件。このモデル組織に対し、Forrester は以下のように想定しました。

- 会社の主要アプリケーションを支える 8000 の VM(オンプレミス 5,000、パブリッククラウド 3,000)。
- VM1 つ当たりの Turbonomic の年間ライセンス料 135 ドル。
- この価格はモデル組織の詳細に基づいて Turbonomic によって提供された数値です。詳細な料金については、Turbonomic にお気軽にお問い合わせください。

リスク。このコストは、以下に基づいて組織間で異なります：

- Turbonomic が導入され、ライセンス料が発生する、ワークロードの規模。
- 年間の支出増加につながる、企業におけるワークロードの拡大規模。

結果。これは Turbonomic からモデル組織に提供されたデータであるため、Forrester はこのコストのリスク調整を行っていません。モデル組織では、Turbonomic ライセンス料負担は、3 年間のリスク調整後合計 PV で 270 万ドルとなります (10%割引)。



Turbonomic に支払うライセンス利用料						
基準	評価項目	元データ	初期	1 年目	2 年目	3 年目
E1	VM の合計(オンプレミスとクラウド)	モデル組織		8,000	8,000	8,000
E2	VM あたり料金	想定条件		\$135	\$135	\$135
Et	Turbonomic に支払うライセンス利用料	E1*E2	\$0	\$1,080,000	\$1,080,000	\$1,080,000
	リスク調整	0%				
Etr	Turbonomic に支払うライセンス利用料(リスク調整後)		\$0	\$1,080,000	\$1,080,000	\$1,080,000
3 年間の合計: \$3,240,000			3 年の現在価値: \$2,685,800			

初期費用と継続的な管理とトレーニングの件数

根拠とデータ。聞き取り調査の回答者は、企業で導入した Turbonomic を最大限に活用するために必要だった初期費用と継続的な IT スタッフの件数について詳述しました。概して、導入は最小限かつ直観的に行えます。Turbonomic のサポートチームと明瞭なダッシュボードが、主に役だった要素としてあげられました。導入後、Turbonomic の維持には、最小限の管理業務および新規 IT スタッフ向けトレーニングが必要となります。

- 一部の組織では、全面展開に先立って、短期(2 - 3 か月まで)Turbonomic の概念実証テスト(PoC)を行い、複数の IT およびビジネス・ステイクホルダーが部分的に参加していました。
- 調査対象者の組織では、Turbonomic を段階的に展開して、その他のワークロードに拡大する前に、オンプレミスかパブリッククラウドのいずれかに最初に導入するようにしました。

モデリングと想定条件。このモデル組織に対し、Forrester は以下のように想定しました。

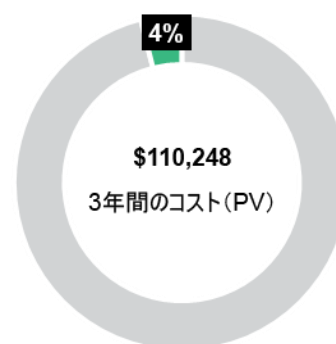
- 初期導入の管理に FTE1 人分の業務時間の 40 パーセントが必要です。

- 2 年目以降の管理に FTE1 人分の業務時間の 30 パーセントが必要です。
- Turbonomic を管理する IT スタッフの平均年収 110,000 ドル。
- モデル組織で 20 人の IT スタッフが毎年 Turbonomic の 5 時間のトレーニングを受講。
- Turbonomic 担当 IT スタッフのトレーニングの年間平均時給は 52 ドル。

リスク。このコストは次の要因に基づいて組織によって異なります。

- 企業の Turbonomic 導入の範囲(必要とされる初回導入と継続的なスタッフの労力に関連するため)。
- 企業の IT スタッフの技能と対応可能範囲。

結果。これらのリスクを考慮して、Forrester はこのコストを 5% 上方修正し、3 年間のリスク調整後の総 PV を \$110,000 としました。

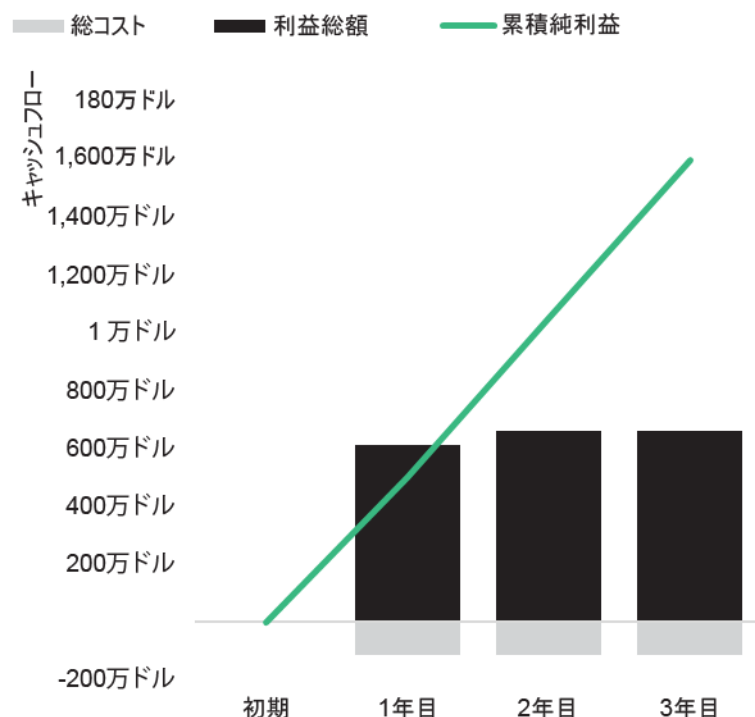


初期費用と継続的な管理とトレーニングの人件費						
基準	評価項目	元データ	初期	1 年目	2 年目	3 年目
F1	Turbonomic 導入業務を担当する FTE	モデル組織		1	1	1
F2	管理に費やされた時間のパーセンテージ	モデル組織		40%	30%	30%
F3	FTE の平均給与	想定条件		\$110,000	\$110,000	\$110,000
F4	小計: 継続的な管理業務の人件費	$F1 \times F2 \times F3 \times F8$		\$44,000	\$33,000	\$33,000
F5	Turbonomic トレーニングを受けた IT 管理者	モデル組織		20	20	20
F6	Turbonomic トレーニングに費やされた時間(年間)	モデル組織		5	5	5
F7	平均時給(四捨五入)	想定条件		\$52	\$52	\$52
F8	小計: トレーニング人件費	$F5 \times F6 \times F7$		\$5,200	\$5,200	\$5,200
Ft	初期費用と継続的な管理とトレーニングの人件費	$F4 + F8$	\$0	\$49,200	\$38,200	\$38,200
	リスク調整	↑5%				
Ftr	初期費用と継続的な管理とトレーニングの人件費(リスク調整後)		\$0	\$51,660	\$40,110	\$40,110
3 年間の合計: \$131,880			3 年の現在価値: \$110,248			

財務概要

リスク調整後の3年連結評価

キャッシュフローチャート (リスク調整後)



「利益」と「コスト」のセクションで計算された経済的影響を使用して、このモデル企業の投資に対する ROI、NPV および回収期間を決定できます。Forrester は、この分析で年 10% の割引率を想定しています。

これらのリスク調整済みの **ROI**、**NPV**、回収期間の値は、「利益」と「コスト」の各セクションの未調整結果にリスク調整因子を適用することで決定されます。

キャッシュフロー分析(リスク調整後推定)

	初期	1 年目	2 年目	3 年目	合計	現在価値
総コスト	\$0	(\$1,131,660)	(\$1,120,110)	(\$1,120,110)	(\$3,371,880)	(\$2,796,048)
利益総額	\$0	\$6,112,786	\$6,591,586	\$6,591,586	\$19,295,957	\$15,957,025
純利益	\$0	\$4,981,126	\$5,471,476	\$5,471,476	\$15,924,077	\$13,160,977
投資利益率 (ROI)						471%
回収期間 (月数)						6 か月未満

付録 A: Total Economic Impact (経済的影響の合計)

総経済効果 (Total Economic Impact (TEI))は、Forrester Research が開発した手法であり、企業の技術関連の意思決定プロセスを強化し、ベンダーが製品やサービスの価値をお客様に提案するための支援を行います。TEI 手法を使用することで、企業は上級管理職や他のビジネスの主要利害関係者に対して、IT イニシアチブの具体的な価値を実証し、正当化し、実現に役立てることができます。

TOTAL ECONOMIC IMPACT メソッド

利益とは、製品がビジネスにもたらす価値を意味します。TEI メソッドでは、利益の測定とコストの測定に同じ重みを与えることで、企業全体に与える技術の恩恵を徹底的に評価することが可能になります。

コストは、製品の価値、つまりベネフィットを提供するために必要なすべての経費を考慮します。TEI のコスト区分は、ソリューションに関連する継続的なコストについて、既存環境からの増分コストを含んでいます。

柔軟性とは、すでに行われた初期投資に加えて、"将来的に何らかの追加投資を行うことで得られる戦略的価値"のことです。その利益を享受できる能力があるとは、見積り可能な PV (現在価値) があることを意味します。

リスクは、利益とコストの見積り目の不確実性を測定するものです。1) 見積もりが当初の見込みを満たす可能性 2) 見積もりが時間の経過とともに変化する可能性。TEI ではリスク因子は「三角分布」に基づいています。

初期投資の欄には、「時間 0」、すなわち 1 年目の始まりに発生するコストが記載されています。これらのコストには割引率は適用されません。その他すべてのキャッシュフローには、年度末の割引率が適用されます。現在価値 (PV) のソースは、それぞれの総コストおよび利益の見積もりに対して計算されます。要約表の正味現在価値 (NPV) は、初期投資と各年の割引後のキャッシュフローの合計になります。総利益、総コスト、キャッシュフローの各表の合計および現在価値のソースは、四捨五入の関係上、正確には一致しない場合があります。



現在価値 (PV)

特定の利率 (割引率) を使用した場合の (割引後の) コストおよび利益見積り目の現在価値。コストおよび利益の現在価値 (PV) は、キャッシュフローの総正味現在価値 (NPV) に適用されます。



正味現在価値 (NPV)

特定の利率 (割引率) を使用した場合の (割引後の) 将来の正味キャッシュフローの現在価値。プロジェクトの正味現在価値 (NPV) の値が正であれば、他のプロジェクトの NPV がそれより高くない限り、通常は投資すべきであると考えられます。



投資対効果 (ROI)

パーセンテージで表したプロジェクトの期待利益。ROI は、純利益 (粗利益からコストを引いた値) をコストで割ることによって求められます。



割引率

金銭の時間的価値を考慮するために、キャッシュフロー分析で使用される利率。通常、企業は 8% ~ 16% の割引率を使用します。



回収期間

投資の損益分岐点です。純利益 (利益からコストを引いた値) が初期投資額またはコストと等しくなる時点を示します。

付録 B: 巻末資料

¹ 出典: 「インフラ自動化の成熟度を評価する」 Forrester Research, Inc., 2020 年 7 月 17 日。

² 出典: 「最新の復元力のある運用のビジネスケースを構築する」 Forrester Research, Inc., 2021 年 8 月 2 日。

³ Total Economic Impact は、Forrester Research が開発した手法であり、企業の技術関連の意思決定プロセスを強化し、ベンダーが製品やサービスの価値をお客様に提案するための支援を行います。TEI 手法を使用することで、企業は上級管理職や他のビジネスの主要利害関係者に対して、IT イニシアチブの具体的な価値を実証し、正当化し、実現に役立てることができます。

⁴ 出典: 「Forrester Technology Sustainability Framework」Forrester Research, Inc., 2021 年 7 月 26 日

⁵ 同上

FORRESTER®