

Autopilot を搭載した Google Kubernetes Engine の TOTAL ECONOMIC IMPACT™ (TEI : 総経済効果) 調査

コスト削減とビジネス上の利点
Autopilot を搭載した Kubernetes Engine を使用

2023 年 1 月

目次

コンサルティング チーム： Sam Sexton
(サム・セクストン)

エグゼクティブサマリー.....	1
Autopilot を搭載した Google Kubernetes Engine のカスタマイズ.....	6
主な課題.....	6
投資目的.....	7
ソリューション要件.....	7
モデル組織.....	8
利益の分析.....	9
インフラストラクチャ プロビジョニング オペレーションの経費削減効果.....	9
継続的なインフラストラクチャ オペレーションによる経費削減効果.....	10
開発者効率の改善.....	12
インフラコストの削減.....	14
コンテナに基づいた PaaS ライセンス料の削減.....	15
セキュリティ生産性の改善.....	15
可用性改善により回避できた減収額.....	17
非定量的利益.....	18
柔軟性.....	19
コストの分析.....	20
GKE の毎年のクラスター管理手数料.....	20
実装と継続的な業務の人件費.....	21
財務状況の概要.....	23
付録 A : Total Economic Impact (TEI : 総経済 効果)	24
付録 B : 注釈.....	25

FORRESTER CONSULTING について

Forrester Consulting は、独立した客観的な調査に基づきコンサルティングを行い、企業リーダーが変革的な成果を導けるようサポートしています。Forrester の経験豊富なコンサルタントは、企業リーダーのパートナーとして顧客中心の調査を活用し、多様なニーズに適合しながら持続的な効果をもたらす独自のエンゲージメントモデルを用いて需要度の高い問題に取り組んでいます。詳細については、forrester.com/consulting（英語）をご覧ください。

© Forrester Research, Inc. 無断転載を禁じます。無断で複製することは固く禁じられています。掲載情報は入手可能な最良のソースから取得したものです。本書で取り上げた意見は当時の状況を反映したものであり、変更されることがあります。Forrester®、Technographics®、Forrester Wave、Total Economic Impact は、Forrester Research, Inc. の商標です。その他の商標の所有権は各所有者に帰属します。詳細については、forrester.com（英語）にてご確認ください。

エグゼクティブサマリー

ソフトウェアのコンテナ化は、効率やパフォーマンス、イノベーションを向上させるための汎用性の高いツールを組織に提供します。一方、効果的な運用を行うには、専門知識やトラブルシューティング、長時間の実装が不可欠であり、特に規模が大きくなると、こうした利点が損なわれてしまうことがよくあります。設定、パッチの適用、非効率性などが原因で、依然として貴重な時間とリソースを費やす可能性があるため、組織がコンテナ化を改善するためのソリューションを実装する際に、この取り組みは必ずしも完結するわけではありません。

Google Kubernetes Engine (GKE) は、様々なコンテナアプリケーションを構築し、展開し、実行するために使用される、エンタープライズグレードのプラットフォームです。GKE を正しく使用することで、これらのアプリケーションの管理とセキュリティをサポートできます。自動運転モードでは、設定、最適化、セキュリティアップデートなどの作業を全自動化することで、さらに時間を短縮することができます。

2021 年、Google は Forrester Consulting に依頼し、Google Kubernetes Engine（以下、GKE Standard）を導入することで企業が実現できる潜在的な投資収益率 (ROI) を評価する Total Economic Impact™（TEI：総経済効果）の調査を実施しました。¹本調査の目的は、Autopilot を搭載した Kubernetes Engine が組織に与える潜在的な財務的影響を検証し、2021 年の調査結果を更新することです。

この投資に伴う利点、コスト、リスクをより深く理解するため、Forrester は、オリジナルの調査では Google Kubernetes Engine Standard の利用経験者 4 人に、そして今回の更新ではさらに GKE Autopilot

主な統計情報



投資収益率 (ROI)

315 %



正味現在価値 (NPV)

2,757 万ドル

を利用する顧客 5 人にインタビューを実施しました。この調査において、Forrester は、インタビュー回答者の経験を集計し、その結果を年商 50 億ドル、従業員数 10,000 人の大規模なグローバル企業である一つの**モデル組織**にまとめました。

GKE Autopilot を導入する前は、コンテナ化のための効果的な統合ソリューションがなく、オンプレミスとクラウドの両方で独自の導入を管理することが多かったと、インタビューに対する回答がありました。そのため、セキュリティアップデートの設定や管理、インフラのトラブルシューティングに多大な時間を費やし、コンテナの大規模導入もままならない状況でした。

GKE への投資後、インタビューを受けた組織は、アプリのインフラを近代化し、導入や管理を簡素化することができました。GKE Autopilot は、GKE Standard の広範なパフォーマンス、俊敏性、加速するイノベーションに加え、今まで手動で行っていた作業を自動化し、効率性を高めて時間を節約することで、さらなる節約を実現しました。

Autopilot で実現されたセキュリティパッチ適用の時間短縮

95 %



主な調査結果

定量的利益。 モデル組織のリスク調整後の 3 年間の現在価値 (PV) で示す定量化利益には、以下が含まれます。

- **初期の環境セットアップで必要な労力を 40 % 削減。** GKE Standard は、スマートなデフォルト機能を駆使することで、モデル組織が Kubernetes のタスクを初期設定するのにかかる労力を低減または自動化し、設定工数を 35 % 削減することができます。これは、ノードプールの設定をさらに自動化する GKE Autopilot によって強化されています。モデル組織は、オンプレミスでの Kubernetes 導入を独自に管理する場合と比較して、Day 0 と Day 1 のタスクの労力を 40 % 削減することができます。
- **継続的なクラスタ管理時間を 83 % 短縮。** GKE Standard は、モニタリング、チューニング、サイズ調整、自動リペアなど、クラスタのライフサイクルの多くの活動を管理します。これによって、モデル組織のクラスタ管理時間を最大 75 % 短縮できます。さらに、GKE Autopilot はクラスタニーズの絞り込みを低減し、モデル組織の継続的なクラスタ管理と最適化の時間を 83 % 短縮します。
- **開発効率を 45 % 改善。** GKE の導入前、開発者は複数の開発・設定作業を手動で管理しなければなりませんでした。GKE はこれを自動化し、生産性を向上させました。このモデル組織は、GKE をクラウドで活用することにより、オンプレミスでのプロビジョニングと比較して開発チームへのリソースのプロビジョニングを高速化し、さらに GKE Autopilot による自動化でさらなるメリットが得られています。モデル組織では、GKE Standard の導入によって年間 10 % の生産性向上が見られ、Autopilot でさらに 15 % の改善が見られ、3 年目には 45 % の生産性向上を達成しました。
- **インフラのコストを 85 % 削減。** GKE を使用すると、モデル組織はオートスケールを使用してインフラストラクチャの使用率を最大化しながらコストを 75 % 削減できます。プリエンプティ

ブな仮想マシン (VM) は、計算負荷の高いバッチ作業を低コストで完了させるコスト効率の高い方法として、さらなるコスト削減を実現します。GKE Autopilot を導入した後、モデル組織は「従量課金」モデルを活用することで、GKE Standard と比較してコスト削減を強化し、さらに 10 %、合計で 85 % のコスト削減を実現します。

- **既存のコンテナベースの PaaS（プラットフォーム・アズ・ア・サービス）のライセンス費用を削減。** GKE Standard の管理されたコンテナオーケストレーションと管理機能のスイートにより、モデル組織は以前の PaaS ライセンスを維持する必要がなくなります。このモデル組織では、サードパーティのコンテナベースの PaaS ライセンスを廃止することで、アプリケーションのインスタンス一件あたり 1,500 ドルのコスト削減を実現しました。
- **セキュリティの生産性を 95 % 向上。** GKE Standard により、Google はモデル組織のコンテナをスキャンし、Google が管理するコンテナの脆弱性やパッチの欠落を検知します。結果的に脆弱性の発見やパッチ適用に費やす時間とエネルギーを減らし、これらのタスクに必要な時間を 80 % 短縮できます。GKE Autopilot はモデル組織のクラスタを完全に管理するため、セキュリティ パッチも完全にコントロールでき、セキュリティ チームの作業負担を大きく軽減することができます。GKE Autopilot の導入により、モデル組織はパッチを適用したチームの作業効率をさらに 15 % 向上し、合計で 95 % 改善しました。

- **98 % の稼働率向上により収入減を回避。** GKE のオートスケールにより、モデル組織が使用のピーク時でもコンピューティングの需要を満たすのに十分なリソースを確保することでパフォーマンスが向上し、さらに Google のサイト信頼性エンジニア (SRE) がクラスタを監視します。これによって、稼働率は 97 % 向上し、さらに GKE Autopilot による作業負荷分離効果で稼働率がわずかながら向上してさらに 1 % 向上し、合計 98 % の稼働率向上が実現しました。

「ある使用事例では、[Autopilot] を導入後、使用した分しか支払わないので、コストを 50 % 近く削減できました」

メディア担当エンジニアリング
マネージャー

非定量的メリット。 本調査では定量化は行われなかったものの、モデル組織に価値をもたらすその他のメリットは以下の通りです。

- **顧客体験 (CX) の向上。** インタビュー回答者は、組織にとってアプリのパフォーマンス低下ほど気苦労させられることはないものの、需要が高い時期に堅実で信頼できるアプリケーション パフォーマンスを提供することは難しいと述べています。ピーク時、確実に利用可能になるよう、GKE クラスタオートスケールはノードプールにノードを追加します。さらに、Google SRE は GKE クラスタを監視してダウンタイムを制限し、パフォーマンスを最適化するため、より優れた CX を提供可能にします。
- **堅牢なセキュリティ プロファイルと迅速なアプリ フィックス。** GKE は、データの暗号化や定期的に行われる脆弱性スキャンを通じて高いレベルのセキュリティ基盤を確保し、さらに GKE Autopilot を駆使してすべてのパッチがすばやく

適用されるよう強化されています。これにより、モデル組織の開発者は、リリースする速度を速め、セキュリティ リスクを高めることなく、わずかな手間ですばやくパッチを適用することができます。

- **従業員体験 (EX) の向上。** GKE Standard は、すでに GKE Autopilot によってモデル組織の反復的なタスクを複数自動化しており、プロビジョニングとパッチ適用に費やす時間をさらに短くすることができます。これにより、モデル組織では開発者やその他の従業員を、インフラ問題のトラブルシューティングではなく、より価値の高い業務に再配置できます。
- **新市場と地域への拡張に伴い、より大きなスケールビリティと対応能力 (アジリティ) を提供。** GKE を使用すると、モデル組織で新しいクラスタをすばやく立ち上げることができ、わずか数時間でチーム向けに製品対応環境を構築できます。これまでのプロビジョニングでは、モデル組織のグローバルチームが長い承認プロセスを必要としていましたが、これがはるかに高速化されました。

コスト。 モデル組織のリスク調整後の 3 年間の PV コストには以下が含まれます。

- **GKE Autopilot の年間クラスタ管理料 380 万ドル。** モデル組織は、クラスタ上で GKE Autopilot を使用するにあたり、クラスタごとに時間単位で料金を支払います。
- **導入と継続的な人件費に 490 万ドル。** 経費にはプロフェッショナル サービス、トレーニングおよび継続的なプラットフォームサポートが含まれます。

代表者へのインタビューと財務分析の結果、モデル組織の場合、3 年間で 875 万ドルのコストに対して 3,632 万ドルの利益を計上し、正味現在価値 (NPV) は 2,757 万ドル、ROI は 315 % であることがわかりました。



投資収益率(ROI)
315 %



利益PV
3,632 万ドル

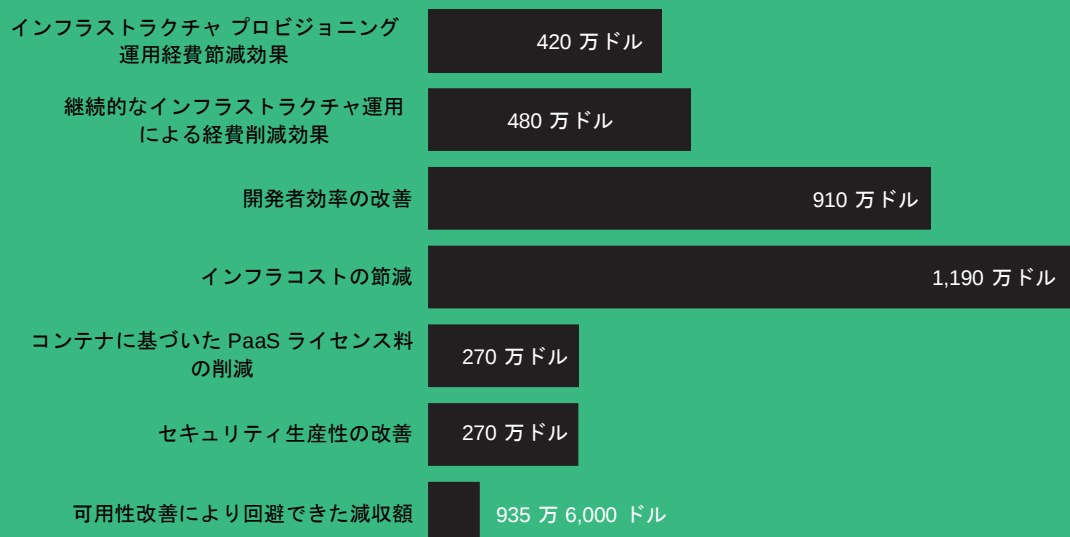


正味現在価値(NPV)
2,757 万ドル



回収期間
6 カ月未満

利益（3 年間）



「当社にとって Standard と
Autopilot の大きな違いは、ノード
破損にかかるコストや超過コストの
節約と、セキュリティ スタッフの
不足です」

— 金融テクノロジー担当リード SRE

TEI フレームワークと調査手法

インタビューで得られた情報を基に、Forrester は GKE Autopilot の導入を検討中の組織のために、Total Economic Impact™ (TEI : 総経済効果) 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、およびリスク要素を明らかにすることです。Forrester は、GKE Autopilot 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

以下の点に留意してお読みください。

本調査は Google の依頼により、Forrester Consulting が実施しました。本書は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、その他の組織が得られる可能性のある ROI についての予測は一切行っていません。GKE Autopilot への投資の妥当性を判断する際には、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。

Google 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していません。

Google は、インタビュー調査を行う顧客企業名を提供しましたが、インタビュー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）

GKE Autopilot に関連するデータを収集するために、Google の利害関係者および Forrester のアナリストに面接調査を行いました。



インタビュー

GKE Standard を使用する組織の代表者 4 人と GKE Autopilot を使用する組織の代表者 5 人にインタビューを行い、コスト、利点、リスクに関するデータを収集しました。



モデル組織

インタビューした組織の特性に基づき、モデル組織を作成しました。



財務モデルのフレームワーク

TEI 手法を使用してインタビュー結果を象徴する財務モデルを構築し、インタビュー対象組織の課題と懸念に基づいて財務モデルをリスク調整しました。



ケーススタディ

TEI の 4 つの基本要素である利益、コスト、柔軟性、リスクに基づいて投資がもたらす影響をモデル化しました。IT 投資に関連する ROI 分析が高度化しているなか、Forrester の TEI 手法は購入判断により生じる総経済効果の全体像を提供しています。TEI 手法の詳細については付録 A をご参照ください。

Autopilot を搭載した Google Kubernetes Engine のカスタマージャーニー

GKE Autopilot への投資を推進した要因

インタビュー

業界	地域	インタビュー回答者	収益	従業員数
ライフサイエンス	グローバル	リード エンジニア	43 億ドル	100,000
金融サービス	グローバル	グローバル クラウド 責任者	50 億ドル	240,000
広告業務	グローバル	CTO	170 万ドル	200
金融サービス	グローバル	ソフトウェア エンジニア	該当なし	1,600
医療テクノロジー	アジア太平洋地域	プラットフォーム エンジニアリング担当責任者	1,400 万ドル	200
メディア会社	北米	エンジニアリング マネージャー	650 万ドル	4,500
金融テクノロジー	北米	リード SRE	2,000 万ドル	200
教育	北米	助教授	該当なし	該当なし
ヘルスケア	グローバル	IT 担当シニアリーダー	50 億ドル	10,000

主な課題

Forrester は、1 年後に GKE Standard を使用している組織の意思決定者 4 人と、GKE Autopilot を使用している組織の意思決定者 5 人にインタビューを行いました。インタビューを受けた各組織では、Kubernetes の使用経験がありました。オンプレミスでコンテナの導入を管理するスタッフや GKE に切り替える前に別の PaaS で作業するスタッフがいました。

インタビュー回答者は組織が以下を含む一般的な課題に苦慮していたことを明らかにしました。

- レガシー プラットフォームでは、スケーラビリティの限界に達している。インタビュー回答者の多くは、GKE を使用する前に、自社で導入・管理できる Kubernetes の機能を使い果たしてしまったと Forrester に語っています。また、別のパートナーと組んでいる組織では、オートスケーリングができないことを嘆いていました。いずれの場合も、チームはコンテナ化の利点を十分に発揮するよりも、問題のトラブルシューテ

ィングや可用性の確保に注力せざるを得ませんでした。

- 経費削減圧力。インタビュー回答者は、最初のコンテナ導入時に実現した節約に加え、運用コストを継続的に削減していくにあたり、組織共通の目標とプレッシャーについてコメントしました。これは、他の PaaS プロバイダーを利用している組織のインタビュー回答者にも当てはまります。
- 開発と運用チームを、よりやりがいのある、高付加価値の業務に集中できるようにすること。インタビュー回答者は、設定作業や修理作業は時間がかかりすぎるため、組織の開発者には基本的な保守作業ではなく、製品のイノベーションに専念してもらいたいと述べていました。Kubernetes の導入が比較的進んでいる企業でも、プロビジョニングに予想以上長い時間がかかっていました。

- キャパシティや可用性の問題の認識と対応が困難になっていた。また、社内での導入が進んだことから、可用性の問題や劣化が発生し、全体のパフォーマンスが低下しました。
- セキュリティの管理に時間がかかりすぎている。GKE Autopilot の導入経験がある組織のインタビューでは、特に導入前に時間のかかっていた問題としてセキュリティが挙げられています。また、手動で高いセキュリティを確保したり、パッチで環境を更新し続けたりすることに時間をかけすぎているという報告もあります。

「当社でのコンピュータ作業」は極めて大雑把なものでした。GKE Autopilot の導入前は、多くの無駄が発生していました」

金融テクノロジー担当リード SRE

投資目的

インタビュー回答者の企業では、以下を実現するソリューションを模索していました。

- オペレーションを簡素化し、開発環境の統合を支援できること。
- 規模の拡張や管理業務で手間がほとんど発生しないプラットフォームを提供していること。
- アプリケーションの可用性およびパフォーマンスを改善できること。
- 開発チームのリリース頻度および商品化までに要する時間を短縮できること。
- 超大規模ワークロード（10,000 ノード以上のワークロード）に対応。
- インフラストラクチャコストを削減できること。

- VM やセキュリティの管理にかかる手作業を軽減。

「メディア企業である当社のビジネスにとって、ダウンタイムは深刻な問題です。ウェブサイトのアップタイムは、エンドユーザーのエンゲージメントを促進するため、何らかのダウンタイムが発生すると収益に大きな影響が出ます」

メディア担当エンジニアリングマネージャー

ソリューション要件

最初の 4 人のインタビュー回答者は、次のようなユニークな機能のために GKE Standard に投資しました。

- 15,000 ノードまでのクラスタをサポートできる能力。
- 四方向のオートスケール。
- クラウド ロギングおよびモニタリングの統合。
- セキュリティ。
- 専用 Google Cloud API との統合。
- サービスの完全な管理および SRE に基づいたオペレーションツーリング。

GKE Autopilot を導入することになった 4 人のインタビュー回答者には、さらに次のようなソリューションの要件があったそうです。

- セキュリティ パッチの自動化。
- クラスタ管理のさらなる自動化。

モデル組織

インタビューに基づき、Forrester は TEI フレームワーク、モデル組織、ROI 分析を作成し、財務上影響を受ける領域を具体的に示しました。モデル組織とは、インタビュー回答者が所属する 8 社を代表とし、次のセクションで財務分析の総合結果を表すためにこのモデル組織を使用しています。モデル組織の特性は以下の通りです。

モデル組織の概要。 モデル組織は、大手グローバル企業で、年間収益 50 億ドルおよび従業員数は 10,000 人です。モデル組織は、社内アプリケーションおよび B2C SaaS ソリューションの両方を開発し、保守しています。GKE に投資する前は、自社オンプレミス コンテナ配備を管理していました。アプリ インスタンスあるいは負荷につき、ライセンスが許諾されたコンテナに基づく PaaS ソフトウェア ソリューションを使用していました。

導入の特徴。 組織では、GKE Autopilot を使用しています。

主な前提条件

- レガシー インフラストラクチャのプロビジョニング管理業務には、従来のインフラストラクチャの FTE（フルタイム当量）が 40 人必要
- 1 年当たり新しいクラスタを 10~20 個作成
- GKE が 100~300 人の開発者をサポート
- GKE 導入前は、毎年 20 % の成長で、550 万ドルのプロビジョニング コストが発生していた
- レガシー PaaS ライセンスコスト : 1,500 ドル
- セキュリティ パッチ チームの FTE : 20 人
- 1 年あたり 500~720 時間のダウンタイムまたは劣化事象
- 休止時間または劣化事象ごとに収益に 10,000 ドルの影響が発生
- GKE Standard の導入 1 年目
- GKE Autopilot の配備

利益の分析

■ モデル組織に適用される定量的利益データ

利益総額						
参照コード	利益	1 年目	2 年目	3 年目	合計	現在価値
Atr	インフラストラクチャ プロビジョニング 運用経費削減効果	1,700,000 ドル	1,700,000 ドル	1,700,000 ドル	5,100,000 ドル	4,227,648 ドル
Btr	継続的なインフラストラクチャ運用による経費削減効果	1,302,462 ドル	1,953,692 ドル	2,604,923 ドル	5,861,077 ドル	4,755,795 ドル
Ctr	開発者効率の改善	1,250,000 ドル	3,500,000 ドル	6,750,000 ドル	11,500,000 ドル	9,100,301 ドル
Dtr	インフラコストの節減	3,973,750 ドル	4,768,500 ドル	5,722,200 ドル	14,464,450 ドル	11,852,583 ドル
Etr	コンテナに基づいた PaaS ライセンス料の削減	900,000 ドル	1,080,000 ドル	1,350,000 ドル	3,330,000 ドル	2,725,019 ドル
Ftr	セキュリティ生産性の改善	1,094,400 ドル	1,094,400 ドル	1,094,400 ドル	3,283,200 ドル	2,721,611 ドル
Gtr	可用性改善により回避できた減収額	313,600 ドル	376,320 ドル	451,840 ドル	1,141,760 ドル	935,573 ドル
総利益（リスク調整済み）		10,534,212 ドル	14,472,912 ドル	19,673,363 ドル	44,680,487 ドル	36,318,530 ドル

インフラストラクチャ プロビジョニング オペレーションの経費節減効果

エビデンスとデータ。 インタビューを受けた組織の中には、GKE の導入前、オンプレミスのコンテナ配備に向けたインフラの準備に多大な人件費がかかっていたというケースも見られました。GKE を導入した後、Google Cloud CLI (gcloud CLI) のコマンドラインとオープンソースのインフラストラクチャー・アズ・コード (IaC) を介したクラスタのプロビジョニングが極めて簡単になり、GKE Autopilot の採用により、プロビジョニングのプロセスがさらに合理化し、リソースが解放されました。

- メディア企業のエンジニアリング マネージャーは、「今では、チームが戦術的な懸念ではなく、ビジネスの付加価値を高める製品で作業することができます」と説明しています。
- 金融テクノロジー企業のリード SRE は、「[Autopilot では] ノードプールをテラフォーミングする必要がないので、クラスタのセットアップが非常に簡単です」と述べています。

- ある助教授は、このように語っています。「パラメータをいくつか設定し、ボタンを押せば完了です。Autopilot は、ノードプールを探すのに正しいマシンタイプがあるか心配する必要もないのでとにかく簡単です」

「当社が Autopilot を使用する理由は、特に顧客やサービスをカスタマイズした他の医療機関向けに数百のクラスタを提供しているからです。当社は顧客固有のアプリケーション環境を必要としているのです」

**医療技術部門プラットフォーム
エンジニアリング責任者**

モデル化と前提条件。モデル組織に関して、Forrester は次のように想定しています。

- GKE に投資する前、モデル組織では計画と配備を含む最初の Day 0 と Day 1 の業務では、インフラストラクチャエンジニア 40 人からなるチームが必要でした。
- GKE Standard では、モデル組織がクラウドにクラスタをすばやく作成・導入できるため、Day 0 と Day 1 のストレージリソースを 35 % 削減できます。GKE Autopilot はさらに 5 % アップし、合計 40 % になります。
- インフラストラクチャ エンジニアの全経費と福利厚生費を含む平均人件費は、125,000 ドルです。

リスク。組織にとってこのメリットの大小を左右する要因は、以下の通りです。

- 組織規模およびオペレーションの範囲。
- レガシー環境の複雑さ。
- 所在地と一般的な賃金水準。
- GKE Autopilot で運用可能なクラスタの数と種類。

結果。これらのリスクを反映させるため、Forrester はこの利益を 15 % 下方調整し、リスク調整後の 3 年間の総額の PV（15 % で割引）をおよそ 420 万ドルとしました。

インフラストラクチャ プロビジョニング オペレーションの経費節減効果

参照コード	指標	計算法	1 年目	2 年目	3 年目
A1	最初のインフラストラクチャ プロビジョニングに必要な従来のインフラストラクチャ エンジニア	モデル組織	40	40	40
A2	GKE で業務に要求される人数の削減幅	インタビュー	35 %	35 %	35 %
A3	Autopilot による追加削減	インタビュー	5 %	5 %	5 %
A4	必要な人員の総削減率	A2+A3	40 %	40 %	40 %
A5	導入準備作業の FTE 要件の縮小	A1*A4	16	16	16
A6	FTE の福利厚生を含めた総人件費	モデル組織	125,000 ドル	125,000 ドル	125,000 ドル
At	インフラストラクチャ プロビジョニング運用経費節減効果	A3*A4	2,000,000 ドル	2,000,000 ドル	2,000,000 ドル
	リスク調整	↓15 %			
Atr	インフラストラクチャ プロビジョニングオペレーションの経費節減効果（リスク調整済み）		1,700,000 ドル	1,700,000 ドル	1,700,000 ドル
3 年間の合計 : 5,100,000 ドル			3 年間の現在価値 : 4,227,648 ドル		

継続的なインフラストラクチャ オペレーションによる経費削減効果

エビデンスとデータ。インタビュー回答者は、GKE を導入する前は監視、設定、修復など、負担の大きい手作業の Day2 クラスタ管理タスクに理想以上の時間を費やしていたと述べています。

GKE Standard に切り替えてから組織の Day 2 の運用業務の多くが自動化され、さらに GKE Autopilot を有効にして Google に業務を引き継ぐことで、さらなる時間短縮を実現しました。結果的に開発者のサポートが充実し、Kubernetes を企業規模で利用できるようになりました。

- 医療技術企業のプラットフォームエンジニアリング責任者は Forrester に対し、次のように述べました。「標準はいいけれど、アップグレードやメンテナンスなどに人員を投入しなければなりません。Autopilot があれば、導入するワークロード以外、何も気にすることはありません」
- このメディア機関のエンジニアリング マネージャーは、次のように説明しています。
「[Autopilot のおかげで] 当社のエンジニアはどれだけ早く、特にどのようにコードを書き出すかを気にする必要がなくなったことは間違いありません。今では、すばやくコードを表示して、数分以内にメインランチに送れるようになりました」
- ある大学の助教授は次のように述べています。
「試行錯誤を何度もすばやく行える柔軟性が、文字通り成功と失敗の分かれ目となります。こうしたメリットが当社の生命線となっています。GKE Autopilot はそのツールの 1 つです」

モデル化と前提条件。モデル組織に関して、Forrester は次のように想定しています。

- モデル組織は、3 年間の分析期間中に、年間 10 ~20 個のクラスタを作成します。コンテナの使用が経時的に組織内で拡大するにつれ、クラスタの数も増加します。
- 以前、組織のクラスタの調整と構成には、10 人のクラウドエンジニアチームと 12 週間の作業が必要でした。GKE Standard では、これらの Day 2 の管理業務にかかる時間を約 3 週間、つまり 75 % 短縮できました。
- GKE Autopilot で運用することで、Day 2 の管理業務にかかる時間を GKE Standard と比較してさらに約 1 週間、または 8 % 短縮できました。
- Kubernetes エンジニアの全経費と福利厚生費を含む平均の人件費は 160,000 ドルで、彼らは節約した時間の 50 % を付加価値の高い取り組みに再投入しています。

「GKE、特に GKE Autopilot に移行するにあたって非常に大きかった部分は、担当していた標準 VM であった旧バージョンから Kubernetes の運用面のオフロードをしたことです。GKE に移行した後、Google のコンテナ最適化 OS を使用したところ、これらのメリットをすぐに得ることができました」

医療技術部門プラットフォームエンジニアリング責任者

リスク。組織にとってこのメリットの大きさを左右しうる要因は、以下の通りです。

- 組織規模およびオペレーションの範囲。
- レガシー環境の複雑さ。
- 所在地と一般的な賃金水準。
- GKE Autopilot で自動化する Day 2 タスクの残数。
- GKE Autopilot で運用可能なクラスタの数と種類。

結果。これらのリスクを反映させるため、Forrester はこの利益を 15 % 下方修正し、リスク調整後の 3 年間の現在価値 (PV) 総額を 480 万ドルとしました。

継続的なインフラストラクチャ オペレーションによる経費削減効果

参照コード	指標	計算法	1 年目	2 年目	3 年目
B1	FTE の福利厚生を含めた Kubernetes エンジニア FTE 人件費 (年間)	モデル組織	10	15	20
B2	GKE を利用しない場合、開発者ニーズにあわせてクラスタを洗練させるために要求される作業時間 (時間)	12 週 x 10 人のクラウドエンジニア x 40 時間	4,800	4,800	4,800
B3	GKE で開発者のニーズに合わせたクラスタの改善にかかる総短縮時間数	インタビュー	75 %	75 %	75 %
B4	Autopilot によるさらなる時間短縮	インタビュー	8 %	8 %	8 %
B5	開発者のニーズに合わせたクラスタの改善にかかる時間短縮総計	B3+B4	83 %	83 %	83 %
B6	改善したクラスタ監視機能とオートメーションにてクラスタの生成と改良にかかる時間の短縮 (時間数)	B1*B2*B5	39,840	59,760	79,680
B7	FTE の福利厚生を含めた Kubernetes エンジニア FTE 人件費	モデル組織	160,000 ドル	160,000 ドル	160,000 ドル
B8	生産性の回復	前提条件	50 %	50 %	50 %
Bt	継続的なインフラストラクチャ運用による経費削減効果	$B6 \times (B7/2080) \times B8$	1,532,308 ドル	2,298,462 ドル	3,064,615 ドル
	リスク調整	↓15 %			
Btr	継続的なインフラストラクチャ運用による経費削減効果		1,302,462 ドル	1,953,692 ドル	2,604,923 ドル
3 年間の合計 : 5,861,077 ドル			3 年間の現在価値 : 4,755,795 ドル		

開発者効率の改善

エビデンスとデータ。GKE 導入前はリソースを自動的に拡張することが困難で、変化する需要に対応するためには手作業が必要でした。継続的インテグレーション (CI) や継続的デリバリー (CD) のパイプラインは遅くなり、組織はマイクロサービスを全部取り入れてアプリを簡単にリファクタリングすることができませんでした。アプリのリリース サイクルが遅れていました。

GKE を利用することで、開発者はステートフルおよびステートレス アプリ、サーバーレス アプリ、アプリケーション アクセラレータによる共通のデザインパターンを活用できるとインタビュー回答者は述べ

ています。GKE Autopilot は、すべてのクラスタを GKE リリースチャンネルに登録し、ノードを最新の認定バージョンで動作させることで、生産性をさらに向上させます。また、Autopilot はインフラとセキュリティの管理型サービスを提供し、開発者が職務を超えてこれらのタスクに関連する業務を行う必要性を排除します。

- 金融テクノロジー企業のリード SRE は、GKE Autopilot がプロセスの 3 次的側面を管理することで、開発者の時間を短縮することができたと述べています。彼らはこのように述べました。
「新しい機能を実装するとき、メンテナンス、ノード停止、セキュリティのための余分な時間

を計画しない - あなたはそれが動作することを期待するだけです」

- 医療機関の IT 部門のシニア リーダーは、GKE Autopilot が開発者の時間と労力をいかに節約したかについて言及しています。彼らは、次のように述べています。「サイズ変更、削除など、ポートのスケーリングで発生していたクラスタの非効率性は、Autopilot によって大幅に改善され、より多くのコスト削減が実現しました」

モデル化と前提条件。 モデル組織に対して、Forrester では以下のように仮定しました:

- モデル組織は Kubernetes 配備に 1 年で 100 人の開発者をサポートしています。これは企業での利用が広がるにつれて、3 年で 300 まで拡大します。
- GKE Standard を利用した開発者の生産性は、GKE の自動スケーリングと管理機能をフルに活用した結果、初年度の 10 % から 3 年目には 30 % に向上しました。Autopilot はこれをさらに毎年 15 % ずつ向上させ、合計で 45 % 向上させています。

- 開発エンジニアの全経費と福利厚生費を含む平均の人件費は 125,000 ドルで、業務削減時間の 50 % は付加価値の追求に振り向けることができます。

リスク。 組織にとってこのメリットの大小を左右する要因は、以下の通りです。

- 組織的な対応能力（アジリティ）と CI/CD 慣行。
- レガシー環境の複雑さと開発者のベースラインの生産性。
- 管理されたインフラ、セキュリティ、Autopilot によるリリース チャンネルのサポートを通じて実現可能なその他の非効率性解消率。
- 所在地と一般的な賃金水準。
- GKE Autopilot で運用可能なクラスタの数と種類。

結果。 これらのリスクを反映させるため、Forrester はこの利益を 20 % 下方調整し、リスク調整後の 3 年間の PV 総額を 910 万ドルとしました。

開発者効率の改善

参照コード	指標	計算法	1 年目	2 年目	3 年目
C1	開発者数	モデル組織	100	200	300
C2	GKE による生産性の向上	インタビュー	10 %	20 %	30 %
C3	Autopilot によるその他改善事項	モデル組織	15 %	15 %	15 %
C4	総生産性の向上	C2+C3	25 %	35 %	45 %
C5	開発者の年間給与（すべての経費を含む）	モデル組織	125,000 ドル	125,000 ドル	125,000 ドル
C6	生産性の回収率	前提条件	50 %	50 %	50 %
Ct	開発者効率の改善	C1*C4*C5*C6	1,562,500 ドル	4,375,000 ドル	8,437,500 ドル
	リスク調整	↓20 %			
Ctr	開発者効率の改善（リスク調整済み）		1,250,000 ドル	3,500,000 ドル	6,750,000 ドル
3 年間の合計：11,500,000 ドル			3 年間の現在価値：9,100,301 ドル		

インフラコストの節減

エビデンスとデータ。 インタビュー回答者によると、GKE Standard は組織に 4 方向のクラスタ自動スケールを提供し、ダウンタイムを最小限に抑えながらインフラストラクチャの使用率を最大化することで、必要な分だけ支払うことができるとしています。GKE を使用する前は、クラスタの使用状況を正確に把握できないまま、リソースを過剰にプロビジョニングし、容量超過を回避する必要がありました。また、GKE Autopilot は、ポッドの梱包を自動的に管理し、新たに導入されたワークロードに事前設定されたデフォルト値を自動的に設定することで、容量超過のリスクをさらに軽減できるとインタビュー回答者は述べています。

- 報道機関のエンジニアリングマネージャーは Forrester に対し、「Autopilot で管理されたサービスに移行した今、予定外のイベントにもオートスケールできるようになりました」と語っています。
- 金融テクノロジー企業のリード SRE は、Autopilot がインフラコストの削減に役立ったと述べています。彼らは、「Standard と比較した場合、Autopilot の大きな違いは、ノードの破損や使用超過のコストを節約できる点です」と述べています。

モデル化と前提条件。 モデル組織に対して、Forrester では以下のように仮定しました：

- モデル組織で発生するオンプレミスコンテナ負荷のベースラインのインフラストラクチャ経費は、1 年で 550 万ドルです。組織と GKE の利用が拡大するにつれて、コストは年間 20 % ずつ増加します。
- 同組織は、オートスケーラ、利用状況改善およびプリアンプティブ VM によって、コンテナ負荷の年間コストを 75 % 削減しました。GKE Autopilot は、このコストをさらに 10 % 削減し、合計 85 % のコスト削減を実現しました。

リスク。 組織にとってこのメリットの大小を左右する要因は、以下の通りです。

- ベースラインのインフラストラクチャ経費。
- 負荷のタイプ、需要の変動性およびフォルトトレランス。
- GKE Autopilot が自動的に管理するポッドビンパッキングと、あらかじめ設定されたデフォルトのワークロードにより、さらなるコスト削減を実現しました。
- GKE Autopilot で運用可能なクラスタの数と種類。

結果。 これらのリスクを反映させるため、Forrester はこの利益を 15 % 下方調整し、調整された 3 年間の総額の PV をおよそ 1,190 万ドルとしました。

インフラコストの節減

参照コード	指標	ソース	1 年目	2 年目	3 年目
D1	GKE 以前の毎年のプロビジョニングコスト	モデル組織	5,500,000 ドル	6,600,000 ドル	7,920,000 ドル
D2	オートスケーラおよび利用状況改善、プリアンプティブ VM による運用コスト削減	インタビュー	75 %	75 %	75 %
D3	Autopilot による運用コストの補足的削減	インタビュー	10 %	10 %	10 %
D4	運用コスト削減の合計	D2+D3	85 %	85 %	85 %
Dt	インフラコストの節減	D1*D4	4,675,000 ドル	5,610,000 ドル	6,732,000 ドル
	リスク調整	↓15 %			
Dtr	インフラコストの節減（リスク調整済み）		3,973,750 ドル	4,768,500 ドル	5,722,200 ドル
3 年間の合計：14,464,450 ドル			3 年間の現在価値：11,852,583 ドル		

コンテナに基づいた PaaS ライセンス料の削減

エビデンスとデータ。 インタビュー回答者は、GKE は完全に管理された Kubernetes サービスであり、通常であれば追加料金を支って自社で運用する必要がある機能を自動的に提供してくれると述べています。初回調査と新しい調査の両方を受けたインタビュー回答者は、GKE に投資することで、コンテナベースの PaaS の以前のライセンスが冗長になったと述べています。しかし、Autopilot は GKE の別の操作モードであるため、この分野では大きな影響を与えることはありませんでした。

あるライフサイエンス企業のリードデータエンジニアは、Forrester に次のように語っています。「[GKE は] 使用した分だけ支払うようにすることで、コストと運用負荷のバランスをとることができます」

モデル化と前提条件。 モデル組織に対して、Forrester では以下のように仮定しました:

- モデル組織では、3 年間の分析期間にわたって、1 年当たり 50~75 個のクラスタを利用します。各クラスタは、平均で 15 個のアプリケーションインスタンスをホストします。
- この組織は、1 インスタンスあたり 1,500 ドルの PaaS ライセンスを支払っています。

リスク。 組織にとってこのメリットの大きさを左右する要因は、以下の通りです。

- レガシーサードパーティ PaaS の利用状況。
- アプリのインスタンス数。
- GKE Autopilot が既存のライセンスに影響を与えないこと。

結果。 これらのリスクを反映させるため、Forrester はこの便益を 20 % 下方修正し、リスク調整後の 3 年間の総 PV を 270 万ドルとしました。

コンテナに基づいた PaaS ライセンス料の削減

参照コード	指標	計算法	1 年目	2 年目	3 年目
E1	サードパーティ PaaS ライセンス数削減 (アプリケーションのインスタンス数)	モデル組織	750	900	1,125
E2	ライセンス当りのコスト	モデル組織	1,500 ドル	1,500 ドル	1,500 ドル
Et	コンテナに基づいた PaaS ライセンス料の削減	E1*E2	1,125,000 ドル	1,350,000 ドル	1,687,500 ドル
	リスク調整	↓20 %			
Etr	コンテナに基づいた PaaS ライセンス料の削減 (リスク調整済み)		900,000 ドル	1,080,000 ドル	1,350,000 ドル
3 年間の合計 : 3,330,000 ドル			3 年間の現在価値 : 2,725,019 ドル		

セキュリティ生産性の改善

エビデンスとデータ。 インタビュー回答者によると、Google は GKE が管理するクラスタを基準としてスキャンして Kubernetes の脆弱性やパッチ不足を検出し、自動的にパッチとリリース プロセスを開始するとのこと。GKE Autopilot では、クラスターはこれらの利点に加えて、プロセス全体にわたって完全に自動化されたセキュリティ パッチを適用でき

るといいます。インタビュー回答者の多くは、これが Autopilot に乗り換えることで得られた圧倒的にインパクトのあるメリットだと述べています。

- 医療技術組織のプラットフォーム エンジニアリング責任者は Forrester に対し、「Autopilot はデフォルトでより安全です。重要なのは、Autopilot に自動的にパッチが適用されることです」と語りました。

- メディア機関のエンジニアリング マネージャーは、「[Autopilot より] プラットフォーム エンジニアは、セキュリティ業務から、よりビジネス価値を提供したり、より強固なガードレールやシステム、テンプレートを実装したりと、日々の運用の苦勞に対して合理的な作業にシフトすることができます」と述べています。
- この金融テクノロジー企業のリード SRE は、Forrester に対して次のように語っています。
「セキュリティに関しては、Autopilot は、誰かがノードを危険にさらして、サービスを乗っ取った後にスタック内を水平方向に移動できないようにしています。...VM から別のコンテナに移動して、簡単に横取りすることはできません」
- 教育機関の助教授は、GKE Autopilot は「非常に安全」だと述べ、さらに「すべてが完全かつ安全なので、セキュリティについては考える必要もありませんでした」と続けています。

「Autopilot の最も重要な点は、会社のために [IT セキュリティ] や [エンドノード] のセキュリティを 1 人で簡単に実行できることだと思います。通常、会社は 4~6 人で私がやっているような仕事をするようになります」

金融テクノロジー担当リード SRE

モデル化と前提条件。 モデル組織に対して、Forrester では以下のように仮定しました:

- モデル組織は、パッチおよび脆弱性管理に FTE 20 人の専属チームを設けています。
- GKE Standard の自動スキャンとパッチ適用プロセスの開始により、チームの労力が 80 % 削減されました。GKE Autopilot はパッチ適用プロセス

を完全に自動化してさらに 15 % のチーム作業を削減し、合計で 95 % の削減を実現しました。

- パッチチームは低コストの地域に配置され、チームメンバーの全経費と福利厚生費を含む年間給与は 80,000 ドルです。

「GKE Standard と Autopilot の大きな違いは、ノードの安全性を保つことと、例えば RC の場合にコンテナが VM にアクセスする権限を持っていないことを確認することやセキュリティ担当者がいないことです」

金融テクノロジー担当リード SRE

リスク。組織にとってこのメリットの大きさを左右しうる要因は、以下の通りです。

- チーム規模および位置。
- パッチのベースラインの業務負荷および頻度。
- GKE Autopilot で運用可能なクラスタの数と種類。

結果。これらのリスクを反映させるため、Forrester はこの利益を 10 % 下方調整し、リスク調整後の 3 年間の総額の PV をおよそ 270 万ドルとしました。

セキュリティ生産性の改善

参照コード	指標	計算法	1 年目	2 年目	3 年目
F1	パッチおよび脆弱性管理業務専属のセキュリティ FTE 数	モデル組織	20	20	20
F2	GKE によるパッチ業務時間の節減	インタビュー	80 %	80 %	80 %
F3	Autopilot によるさらなる時間短縮	インタビュー	15 %	15 %	15 %
F4	パッチワークに要する時間短縮総計	F2+F3	95 %	95 %	95 %
F5	パッチおよび脆弱性管理業務を行う FTE の全経費と福利厚生費を含む総人件費	モデル組織	80,000 ドル	80,000 ドル	80,000 ドル
F6	生産性の回復	前提条件	80 %	80 %	80 %
Ftg	セキュリティ生産性の改善	$F1 \times F4 \times F5 \times F6$	1,216,000 ドル	1,216,000 ドル	1,216,000 ドル
	リスク調整	↓10 %			
Ftr	セキュリティ生産性の改善（リスク調整後）		1,094,400 ドル	1,094,400 ドル	1,094,400 ドル
3 年間の合計：3,283,200 ドル			3 年間の現在価値：2,721,611 ドル		

可用性改善により回避できた減収額

エビデンスとデータ。GKE を導入する以前は、従来の環境において、タスクを効果的に自動化し、拡張するためのツールがなかったため、可用性が低下し、ダウンタイムの問題が増加していました。GKE のオートスケール、クラスター ロギング、モニタリング、マネージドコントロール ペインにより、組織のサービスの可用性を維持することができると述べています。Autopilot によるセキュリティの向上により、インタビューでは、この分野で組織の業務が若干さらに改善されたと報告されています。

- この医療技術企業のプラットフォーム エンジニアリング責任者は、Forrester に対し、「何百ものクラスタがある場合、壊れるケースがあり、再構築しなければならないことがあります。しかし、Autopilot に移行してからは、そのような問題は発生していません」と述べています。

モデル化と前提条件。 モデル組織に対して、Forrester では以下のように仮定しました：

- 以前の環境では、モデル組織は 500 時間のダウンタイムや劣化事象を経験しており、会社の成長とともに 20 % ずつ増えていきました。
- モデル組織は GKE で可用性を 97 % 改善しました。GKE Autopilot を使用すると、さらに 1 % 改善されます。
- 休止時間あるいは劣化事象が発生するたびに、会社では平均 10,000 ドルのコストがかかります。
- 組織の平均利益率は 8 % です。

リスク。 組織にとってこのメリットの大小を左右する要因は、以下の通りです。

- レガシー環境での可用性イベントのベースライン数値。
- サービスおよび関連する収益のタイプ。
- 平均利益率。

- GKE Autopilot が安定性をさらに向上させる度合い。
- GKE Autopilot で運用可能なクラスタの数と種類。

結果。これらのリスクを反映させるため、Forrester はこの便益を 20 % 下方調整し、調整された 3 年間の総額の PV を合計 935,573 ドルとしました。

可用性改善により回避できた減収額					
参照コード	指標	計算法	1 年目	2 年目	3 年目
G1	GKE なしで 1 年当たりの休止時間またはサービス劣化事象数	モデル組織は 20 % 成長	500	600	720
G2	GKE による可用性およびサービス改善	インタビュー	97 %	97 %	97 %
G3	GKE Autopilot による可用性とサービスのさらなる向上	インタビュー	1 %	1 %	1 %
G4	可用性およびサービスの全体的な改善	G2+G3	98 %	98 %	98 %
G5	サービス休止時間あるいは劣化事象を含むイベントの回避件数	G1*G4	490	588	706
G6	1 度の事象発生当たりの収益への影響額	モデル組織	10,000 ドル	10,000 ドル	10,000 ドル
G7	マージン	モデル組織	8 %	8 %	8 %
Gt	可用性改善により回避できた減収額	E3*E4*E5	392,000 ドル	470,400 ドル	564,800 ドル
	リスク調整	↓20 %			
Gtr	可用性改善により回避できた減収額（リスク調整済み）		313,600 ドル	376,320 ドル	451,840 ドル
3 年間の合計 : 1,141,760 ドル			3 年間の現在価値 : 935,573 ドル		

非定量的利益

インタビュー回答者が言及したものの、定量化が不可能であった追加のメリットは以下の通りです。

- **カスタマーエクスペリエンスの改善。** アプリケーションのパフォーマンスが向上することで、停止や遅延が減少します。その結果、顧客の頭痛の種を減らし、より良い体験を提供することができるのです。
- **堅牢なセキュリティ プロファイルと迅速なアプリ フィックス。** GKE Standard と GKE Autopilot のいずれも、自動パッチ適用や迅速なアプリ修正による省力化とともに、セキュリティ上のメリットも提供します。
- **従業員体験の向上 (EX)。** GKE Standard を使うことで、いくつかの手作業が不要になりました。その結果、クラスタのメンテナンスやセキュリティ パッチ適用などの手作業がさらに軽減されました。GKE Autopilot は、従業員にとって退屈な手作業を減らし、最先端技術を駆使して付加価値の高い仕事をさせ、スキルアップさせることで、優れた従業員体験を提供し続けています。
- **新市場と地域への拡張に伴い、より大きなスケラビリティと対応能力（アジリティ）を提供。** GKE の拡張性は、パブリッククラウドが異なる規制上の課題に直面する新しい市場において機会を提供することができます。ある金融サービス機関のクラウド グローバル責任者は次のように語っています。「新しい市場において、

パブリック クラウドは金融機関にとって問題が全く解決されていません。しかし、GKE は、クラウドのスピンアップ能力を提供しました。これはアジア太平洋地域での巨大なチャンスとなりました」

柔軟性

柔軟性の価値は顧客によってそれぞれ異なります。顧客が GKE Autopilot を導入するシナリオは、次のように複数存在し、追加の使用やビジネスチャンスを実現する場合があります。

- **Google Cloud テクノロジーの追加展開。** GKE を利用することで、組織内の他の Google Cloud テクノロジー（機械学習、AI、業種別 API など）の拡張を促進することができます。報道機関のエンジニアリング担当者は、「Google は、当社がまだ遭遇していない将来のケースを想定して、ロードマップと柔軟性を提供してくれています」と述べています。
- **ベンダー制約の回避。** Kubernetes によるコンテナ化を行うことで、将来的なベンダーロックインやリエンジニアリングのリスクを軽減できます。

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定量化できます（[付録 A](#) に詳細を記載）。

コストの分析

■ モデル組織に適用される定量的コストデータ

総コスト							
参照コード	コスト	初期	1 年目	2 年目	3 年目	合計	現在価値
Htr	GKE の毎年のクラスタ管理手数料	0 ドル	1,255,800 ドル	1,506,960 ドル	1,883,700 ドル	4,646,460 ドル	3,802,310 ドル
ltr	実装と継続的な業務の人件費	2,805,846 ドル	861,385 ドル	861,385 ドル	861,385 ドル	5,390,000 ドル	4,947,982 ドル
	総コスト（リスク調整後）	2,805,846 ドル	2,117,185 ドル	2,368,345 ドル	2,745,085 ドル	10,036,460 ドル	8,750,292 ドル

GKE の毎年のクラスタ管理手数料

エビデンスとデータ。 GKE を使用している組織のインタビュー回答者は、会社で使用量に基づく料金が発生したと述べています。

モデル化と前提条件。 Forrester は、モデル組織について以下を前提としています。

- モデル組織では、GKE Autopilot のリスト価格を使用しています。この価格設定では、クラスタ数、ノード数、ノードコア数、総使用量に応じた年間コストが発生します。
- モデル組織の場合、1 年目に 50 個のクラスタ、2 年目に 60 個のクラスタ、3 年目に 75 個のクラスタになります。

- 各クラスタは平均 50 ノードで構成され、各ノードは平均 4 コアを搭載しています。
- 価格は変動する場合があります。詳細は Google にお問い合わせください。

リスク。 組織にとってこのコストの大小を左右する要因は、以下の通りです。

- クラスタ、ノード、ノードコアの数。
- GKE Autopilot でクラスタを実行する機能。
- GKE Autopilot 導入前の環境での効率化。

結果。 これらのリスクを反映させるため、Forrester はこのコストを 15 % 上方修正し、リスク調整後の 3 年間の現在価値総額 (PV)（10 % で割引）を 380 万ドルとしました。

GKE の毎年のクラスタ管理手数料						
参照コード	指標	計算法	初期	1 年目	2 年目	3 年目
H1	GKE の毎年のクラスタ管理手数料		0 ドル	1,092,000 ドル	1,310,400 ドル	1,638,000 ドル
Ht	GKE の毎年のクラスタ管理手数料	H1	0 ドル	1,092,000 ドル	1,310,400 ドル	1,638,000 ドル
	リスク調整	↑15 %				
Htr	GKE の毎年のクラスタ管理手数料（リスク調整済み）		0 ドル	1,255,800 ドル	1,506,960 ドル	1,883,700 ドル
3 年間の合計：4,646,460 ドル			3 年間の現在価値：3,802,310 ドル			

実装と継続的な業務の人的費

エビデンスとデータ。 GKE の実際の導入はライトタッチですが、それでも計画、設計、変更管理、トレーニング、継続的な管理などの人的費が発生するとインタビュー回答者は述べています。インタビュー回答者は Forrester に対し、所属組織が計画、設計およびトレーニング用の専門的なサービスに投資したと述べました。しかし、GKE Autopilot の配備と継続的な労力は、GKE Standard と比較してわずかであり、継続的なメンテナンスコストの節約も可能です。

- 報道機関のエンジニアリングマネージャーは Forrester に対し、「一般的に言って、Autopilot の導入は、限界を理解している限り、Standard を導入するのと同じくらいすばやく行えます」と語っています。
- 金融テクノロジー企業のリード SRE は次のように述べています。「実際には GKE Standard よりも Autopilot の方が導入しやすく、ノードへのアクセスが必要なことをしなければ、基本的にすべて同じように動作します」

モデル化と前提条件。 Forrester はモデル組織を以下のように想定しました。

- モデル組織では、当初は計画、設計、トレーニングおよびサポートのためのプロフェッショナル サービスに、100 万ドルを投資します。
- 初期のトレーニングは 4 週間（160 時間）、スキル リフレッシュと新機能の理解を目的として年に 1 回 1 週間分のトレーニングが行われます。GKE Autopilot は、初期研修と継続研修の両方で、さらに 1 日の研修が必要です。
- トレーニングを受けるエンジニアの全経費と福利厚生費を含めた年間の人的費は、120,000 ドルです。
- GKE Standard の 40 % の SRE 人材のみでそれ以上必要としません。これには、2 人のフルタイムの SRE が必要です。
- SRE の福利厚生費・経費等を含む年収は 170,000 ドルです。

リスク。 組織にとってこのコストの大小を左右する要因は、以下の通りです。

- 組織規模および運用範囲。
- ベースラインのスキルセット。
- 組織的な対応能力（アジリティ）。
- 一般的な賃金水準。
- GKE Autopilot の配備のしやすさ

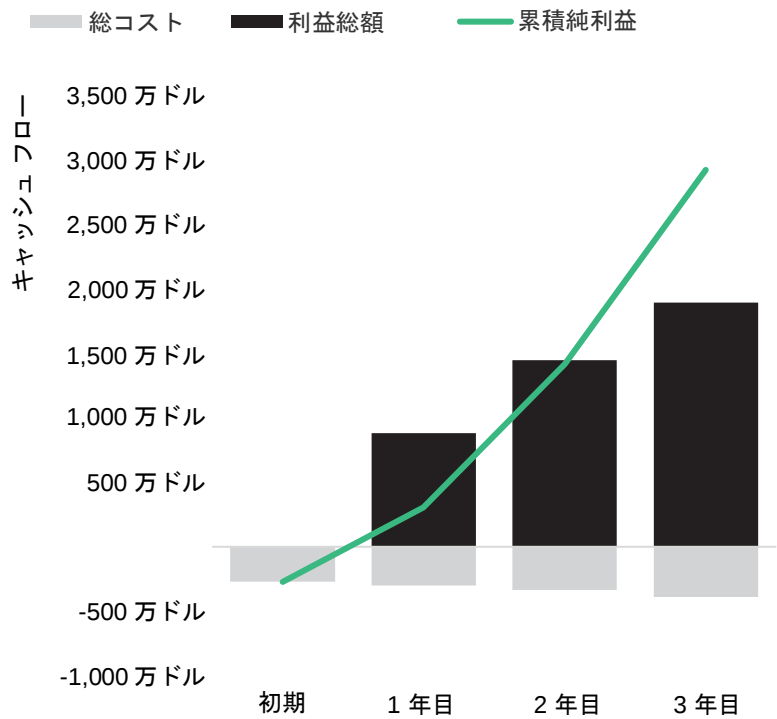
結果。 これらのリスクを反映させるため、Forrester はこのコストを 10 % 上方修正し、リスク調整後の 3 年間の現在価値 (PV) 総額を 490 万ドルとしました。

実装と継続的な業務の人的費						
参照 コード	指標	計算法	初期	1 年目	2 年目	3 年目
I1	専門サービス		1,000,000 ドル			
I2	研修を受ける開発者/エンジニア FTE	モデル組織	160	160	160	160
I3	要求されるトレーニングの時間数		168	48	48	48
I4	トレーニング受講者の平均給与		120,000 ドル	120,000 ドル	120,000 ドル	120,000 ドル
I5	専属 SRE チーム			2	2	2
I6	SRE の全経費と福利厚生費を含む 人件費			170,000 ドル	170,000 ドル	170,000 ドル
It	実装と継続的な業務の人的費	$I1 + (I2 * I3 * (I4 / 2080)) + (I5 * I6)$	2,550,769 ドル	783,077 ドル	783,077 ドル	783,077 ドル
	リスク調整	↑10 %				
Itr	実装の人的費と継続的な人的費（リスク 調整後）		2,805,846 ドル	861,385 ドル	861,385 ドル	861,385 ドル
3 年間の合計 : 5,390,000 ドル			3 年間の現在価値 : 4,947,982 ドル			

財務状況の概要

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財務的結果を使用して、このモデル組織の投資に対する ROI、NPV および回収期間を決定できます。Forrester は、この分析において年 10 % の割引率を想定しています。

リスク調整後のこれらの 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（リスク調整後の予測値）

	初期	1 年目	2 年目	3 年目	合計	現在価値
総コスト	(2,805,846 ドル)	(2,117,185 ドル)	(2,368,345 ドル)	(2,745,085 ドル)	(10,036,460 ドル)	(8,750,292 ドル)
利益総額	0 ドル	10,534,212 ドル	14,472,912 ドル	19,673,363 ドル	44,680,487 ドル	36,318,530 ドル
純利益	(2,805,846 ドル)	8,417,027 ドル	12,104,568 ドル	16,928,278 ドル	34,644,027 ドル	27,568,238 ドル
投資収益率 (ROI)						315 %
回収期間（月単位）						<6

付録 A : Total Economic Impact (TEI : 総経済効果)

Total Economic Impact (TEI : 総経済効果) は Forrester Research が開発した手法であり、テクノロジーに関する企業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提案をクライアントに提示する上で役立ちます。TEI 手法を使用することで、企業は経営陣やその他の重要なビジネス関係者に対して、IT イニシアティブの具体的な価値を提示しながら妥当性を証明し、価値をもたらすことができます。

TEI アプローチ

利益とは、製品が企業にもたらす価値のことです。TEI 手法では、利益の測定とコストの測定に同じ重みを与えることで、テクノロジーが組織全体にもたらす効果を完全に検証することが可能です。

コストでは、提案されている製品の価値または利益をもたらすために必要なすべての支出が考慮されます。TEI でのコスト区分では、ソリューションに関連して継続的に発生するコストに対する既存環境上の増分コストを収集します。

柔軟性とは、既に行われた初期投資に加えて将来的に追加投資を行うことで得られる戦略的価値のことです。この利益を獲得できるということは、推定可能な PV があることになります。

リスクとは、利益とコストの見積りの不確実性を想定したもので、1) 見積りが初期の予測と一致する可能性と、2) 見積りが時間を経て予測どおりに推移する可能性が考慮されています。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は、年度末に割引率を使用して割引されます。現在価値 (PV) 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。概要表の NPV は、初期投資と各年の割引率適用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金額および現在価値については、四捨五入のため合計値が合わないことがあります。



現在価値 (PV)

特定の利率（割引率）を使用した（割引後の）コストと利益の推定値の現在価値。コストと利益の PV は、キャッシュフローの総 NPV に組み入れられます。



正味現在価値 (NPV)

特定の利率（割引率）を使用した（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、その他のプロジェクトの NPV がこれを上回っていない限り、通常は投資すべきであると考えられます。



投資収益率 (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反映させるため、キャッシュフロー分析で使用される比率。通常、組織は 8 % ~ 16 % の割引率を使用します。



回収期間

投資金額が回収される損益分岐点。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：注釈

¹ Total Economic Impact（TEI：総経済効果）は Forrester Research が開発した手法であり、テクノロジーに関する企業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提案をクライアントに提示する上で役立ちます。TEI 手法を使用することで、企業は経営陣やその他の重要なビジネス関係者に対して、IT イニシアティブの具体的な価値を提示しながら妥当性を証明し、価値をもたらすことができます。

FORRESTER®