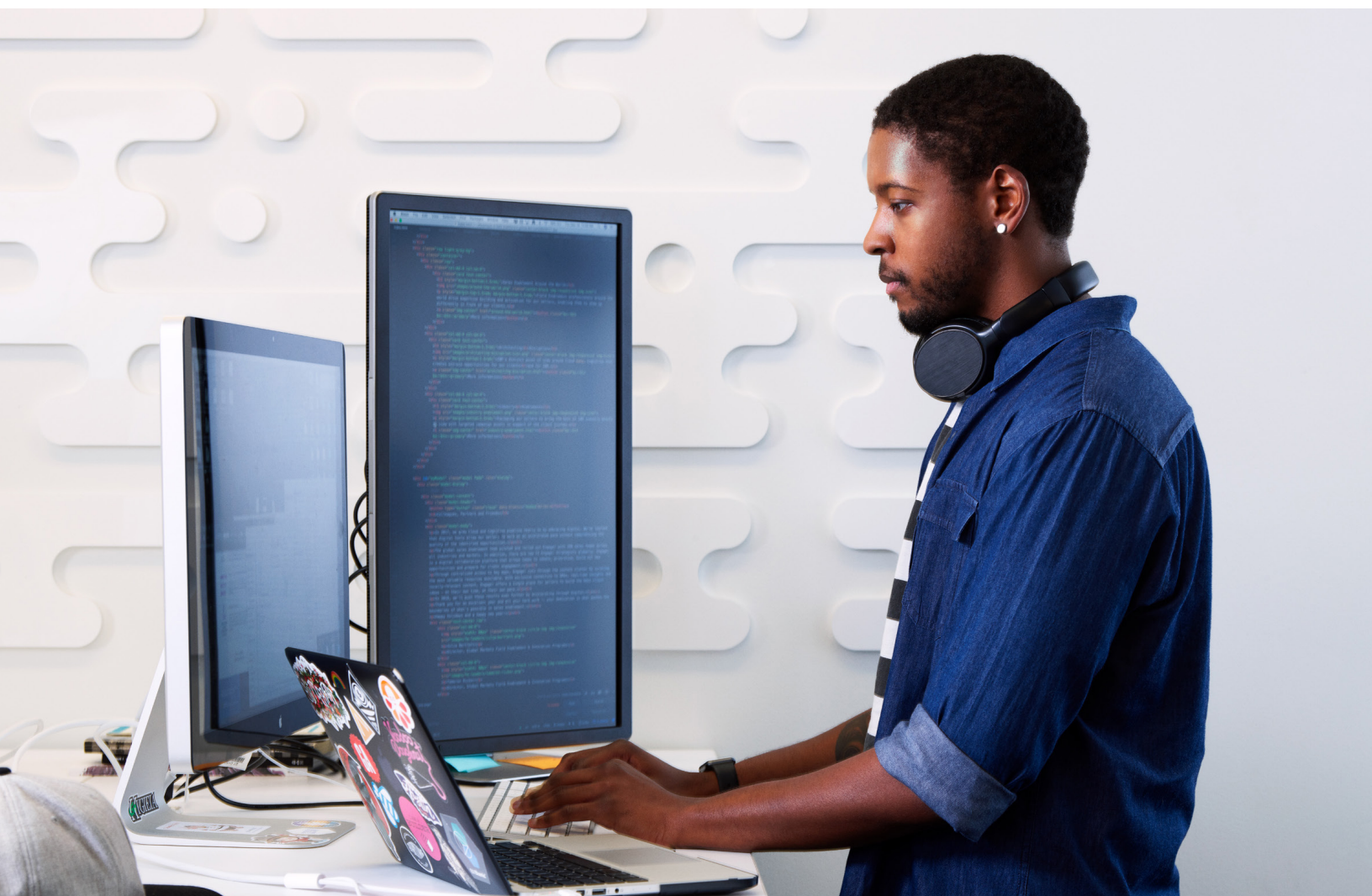


# 実践的なAIOpsガイド の決定版



# 目次

## 03 はじめに

### 03 AIOpsの概要および重要な理由

- IT運用について考える実践的な方法
- AIOpsユースケース: ベースラインからのドメイン固有の偏差
- AIOpsユースケース: 予測的IT運用
- AIOpsユースケース: 動的な最適化
- AIOpsユースケース: サービス管理の自動化-どのような課題を解決するのか?

### 06 Turbonomic AIOps

- 抽象化、分析、自動化

## 07 まとめ

### 07 Turbonomic, an IBM Companyについて

# 概要

今日、デジタル・トランスフォーメーションの活動は、カスタマー・エンゲージメントとロイヤルティを向上させるといったより優れたユーザー・エクスペリエンスの提供を目的としています。お客様はデジタルやモバイルの体験を通じて企業との関わりを深めるようになっており、その結果、企業が競合他社の提供するサービスを上回る新しいサービスをいかに迅速に市場に提供するかによって、ビジネスの成果が決まります。

アプリケーションはすべての顧客体験を支え、新世代のクラウド・ネイティブなアプリケーションは、新しいサービスとパーソナライズされたカスタマー・エクスペリエンスを迅速に導入できるように設計されています。高度に分散したアプリケーションは現在、マイクロ・サービス・ベースとコンテナ・ベースのビルディング・ブロックを採用しており、データ・センター、パブリック・クラウド、エッジにまたがる複雑な環境で稼働しています。これらの環境を管理する複雑さから、アプリケーションをどこでどのようにサポートするか意思決定に取り組むために、人間のスケールや理解を超えて動作するソフトウェアが生まれ出されました。

このebookでは、AIOps - " IT運用のための人工知能 (AI) " の実用化の状況を紹介し、企業がAIOpsをどのように、そしてなぜ使うべきか、未来はどうなるかについての洞察を提供します。目標は、AIOpsから得られるビジネス価値の最大化を支援すると同時に、AIOpsが回復力のあるアプリケーション・パフォーマンスを提供し、従業員がビジネス・イノベーションの推進に集中できるようにするために不可欠な未来に備えることです。

## AIOpsの概要およびそれが重要な理由

AIOpsは、AIをIT運用に活用したものです。 [Gartnerの定義](#)によると、AIは「イベントの解釈、意思決定のサポートと自動化、アクションの実行に、機械学習を含む高度な分析と論理ベースの手法を適用します。」<sup>1</sup>

ここで重要なのは、AIOpsの目的は人間の知能を模倣することではない、ということです。むしろ、AIOpsはアルゴリズムを適用して特定の問題を解決しようとするもので、多くの場合、人間よりもはるかに速く、はるかに正確、高いスケールで問題を解決します。アプリケーションの分散と複雑化が進み、そしてアプリケーションが稼働するインフラストラクチャーも分散化と複雑化が進むにつれて（多くの場合、データ・センターからパブリック・クラウド、エッジ・コンピューティングに至るまで）、アプリケーションがAIOpsなしで大規模に信頼性の高い効率的なパフォーマンスを発揮することは不可能になります。また、AIOpsを導入している企業、従業員が問題のトラブル・シューティングや根本原因の分析、定期的なメンテナンスなどの「現状維持」活動から解放されることで、生産性が向上し、イノベーションにより多くの時間を費やすことができるようになります。

### IT運用について考える実践的な方法

IT組織は、数十年にわたって従来の運用アプローチを採用してきました。将来の成長や予期しない状況に対応するために、リソースが意図的に過剰に割り当てられています。アプリケーション、サーバー、ストレージ、ネットワーク要素、クラウド・インスタンスなど、ITの構成要素に特化した監視ツールは、アクセス、使用率、レイテンシー、ルールの順守、およびその他の重要なパフォーマンス指標 (KPI) を追跡するために広く使用されています。KPIおよびしきい値ベースのアラートは、問題を回避または軽減したり、効率を最適化したりするために必要なアクションのタイミングを示します。

ほとんどのIT組織は、IT環境の維持に多大なリソースを費やしています。多くの企業では、さまざまな監視ツールによって非常に多くのアラートが生成されているため、最も重大なパフォーマンスの問題やリスク以外のものを除外するための監視クラスが出現しています。このクラスは、ITスタッフが調査して修正するために表示されます。これらのツールには、高度な分析機能とロジック・ベースの機能が組み込まれており、アラートを分類することで、ほとんどの場合無視して非表示にすることができるため、スタッフは重大な問題が存在する場合に問題の根本原因をより迅速に特定したり、大きな問題になる前にリスクに対処したりできます。

AIOpsの中核は、2つのタイプの課題を管理することだと考えられます。

変化することが想定されない成果物(アーティファクト)や属性、例えば静的であること、または予測可能な変化、例えば周期的なもの。AIOpsは、機械学習 (ML) プログラムを通じてベースラインを確立し、通常からの偏差を特定することでこれらのシナリオに対応します。

予期しない方法で変化する可能性、例えば動的な成果物(アーティファクト)および属性。動的に最適化を行うことは、これまでに見たことのない状況に適切に対応することを目的としたルールと分析を確立します。

ITの一般的な例を使用して、これらの管理の課題について見ていきましょう。

### AIOpsユースケース: ベースラインからのドメイン固有の偏差

Application Performance Management (APM) は、大多数のFortune 100企業および大規模なグローバル企業で使用されているツールです。APMを通じて求められる成果には、根本原因分析 (RCA) の促進とアプリケーションのパフォーマンス低下問題の修正、アプリケーションのパフォーマンス低下の頻度の削減、アプリケーションのパフォーマンスに関連するITチケット数の削減などがあります。

APMプラットフォームは、毎秒何百万もの異なるレコードを取り込み、AIOps機能を組み込むことで、正常な動作のベースラインを確立し、正常な動作からの逸脱をパフォーマンス問題の潜在的な根本原因として特定できます。APMプラットフォームにおけるMLアルゴリズムは、季節的および周期的パターンを認識し、それに応じてベースラインを調整することができます。

ここで、AIOpsは、問題を解決し、問題につながるリスクを軽減する責任を持つITスタッフと連携して動作します。業界をリードするAPMプラットフォームは、豊富なKPIと分析を可視化し、何が起きているのか、何をすればよいのかを実践的に把握できるようにします。

### AIOpsユースケース: 予測的なIT運用

IBM Cloud Pak® for Watson AIOpsには、監視ツールやワークフロー・プラットフォームなど、さまざまなITシステムからの構造化データと非構造化データを組み込むことができます。ログとKPI、アラート、トラブル・チケット、トポロジー情報をMLに取り込んで分析し、時間の経過とともにベースライン

と基準を確立できます。IBM Watson®には、AIと自然言語処理 (NLP) のテクノロジーが含まれており、非構造化データと構造化データを相関させることで、イベントに関する可能な限りのコンテキストを提供し、RCAと修復を高速化しています。Watsonはコラボレーション・ツールと統合して問題解決をスピードアップし、状況を過去に起きた出来事と比較して、過去の問題解決の取り組みから学ぶことができます。

IBM Cloud Pak for Watson AIOpsは、お客様がより包括的なインシデント分析、より迅速なインシデント解決、インシデント回避の改善を実現できるよう支援します。クロス・プラットフォームの統合は、サイロ化したチームをひとつにまとめ、環境全体と状況について共通の理解を得ることで、エンド・ユーザーのエクスペリエンスを向上させ、経済的および評判に悪影響を及ぼす可能性のあるダウンタイムを回避することにつながります。

### AIOpsユースケース: 動的な最適化

アプリケーション環境は複数のスタックまたはレイヤーで構成されており、最上位には最も重要なエンティティであるアプリケーションがあります。IT運用 (ITOps) の目的は、アプリケーションを適切に実行することです。したがって、アプリケーション層の下にあるものはすべて、アプリケーションをサポートする必要があります。アプリケーションの変動する需要と構成を把握することで、需要と必要なリソースを動的にマッチングさせることができます。

スタック内のすべてのリソースに競合や問題が発生し、それが上位レイヤー、つまりアプリケーションにまで影響を及ぼす可能性があります。例えば、Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC 2) インスタンスにAmazon Elastic Block Store (EBS) ボリュームが割り当てられていて、1秒あたりのアプリケーション入出力操作 (IOPS) の需要に適していない場合、Amazon EC 2に十分なコンピューティング容量があるにもかかわらず、アプリケーションのパフォーマンスに悪影響を及ぼす可能性があります。

Turbonomic, an IBM Companyは、管理するすべての環境に対してフルスタックの可視性とコントロールを提供します。Turbonomicソフトウェアは、レイヤー間の関係、リソースの使用可能な容量、およびアプリケーションの変動する需要を決定します。アプリケーション・リソース管理 (ARM) は、個別の物理リソースからすべてのレイヤーを経てアプリケーション・コンポーネントに至るまで、ITスタックのすべてのレイヤ

ーをサプライ・チェーンに抽象化することによって実現されます。 Turbonomicは、ITリソースの管理に経済的な原則を適用し、各レイヤーでアクションを実行してアプリケーションのパフォーマンスを保証します。 アナリティクスは、下位レイヤーで利用可能な供給と上位レイヤーから要求される需要を比較するために採用され、需要を満たす方法について情報に基づいた意思決定を継続的に行う能力を提供します。 各レイヤーのアプリケーションを認識させることで、パフォーマンスを確保するためにITリソースが継続的に最適化されます。 アプリケーションのパフォーマンスの問題が特定された後、ITスタッフが手動でリソースを調整する必要はなくなりました。

### AIOpsユースケース: サービス管理の自動化

従来のITリソース割当は、アプリケーションのパフォーマンスに関連するコンテキストが制限されており、サイロ化したリソースからのアラート発生のため、反動的で手動のままにとどまっていました。 リソース解決の負担はITスタッフが担っています。 プロセスの自動化は有用ですが、不十分です。 企業がアジャイルになるためには、コードとしてのインフラストラクチャーなどのプロビジョニングから、ワークロードやアプリケーションのデプロイメントに至るまで、自動化を取り入れる必要があります。

AIOpsの潜在的な可能性は、問題の発生を待ってITスタッフに解決を求めるのではなく、問題を回避することです。人

間のスケールを超えたパフォーマンスの問題を防ぐにはソフトウェアが必要であり、アプリケーションに対応したソフトウェアでは予防策の決定と自動化が必要となります。 しかし、お客様がAIを受け入れ始める前に、ソフトウェアが下した判断が安全に実行されるという信頼を得る必要があります。 お客様がAIの判断の信頼性に確信を持つようになれば、これまで手作業でレビュー、承認、是正措置の実行を必要としていたサービス管理プロセスの自動化が自然な流れになります。 Turbonomicソフトウェアは、輻輳の問題を特定するサービス管理チケットの発行、問題解決のためのアクションの提案、アクションの影響の完全な分析に基づくワークフローのアクションの承認、アクションの実行による輻輳の解消の検証、サービス管理チケットのクローズを、すべてITスタッフの関与なく行う権限を与えられています。

Turbonomicは、フォーチュン100企業の半数以上を含む、世界最大かつ最も複雑な環境の多くでデプロイされています。 大企業では、複数のチームと関係者が最初にTurbonomicによって生成されたアクションを確認し、スケジュールされたアクションまたは完全に自動化されたアクションを有効にする前に手動でアクションを実行します。 複雑な組織構造の場合、企業文化、組織プロセス、およびIT運用ワークフロー・システムにまたがる自動化を実装し、"single source of truth"を通じてチーム間のコラボレーションを促進できます。 Turbonomicは、主要なITプラットフォームや環境と統合されており、これまで別々のサイロ化されていたチームが、より大きな環境の文脈で身近なデータを見ることができるようになります。

その結果、自動化に関する最初の決断の妥当性を理解することができるのです。 手動アクションから始まり、変更ウィンドウにスケジュールされたアクション、そして即時の自動実行に移行するプロセスを通じて、IT組織は独自のペースで、独自のポリシーに従って行動することができます。

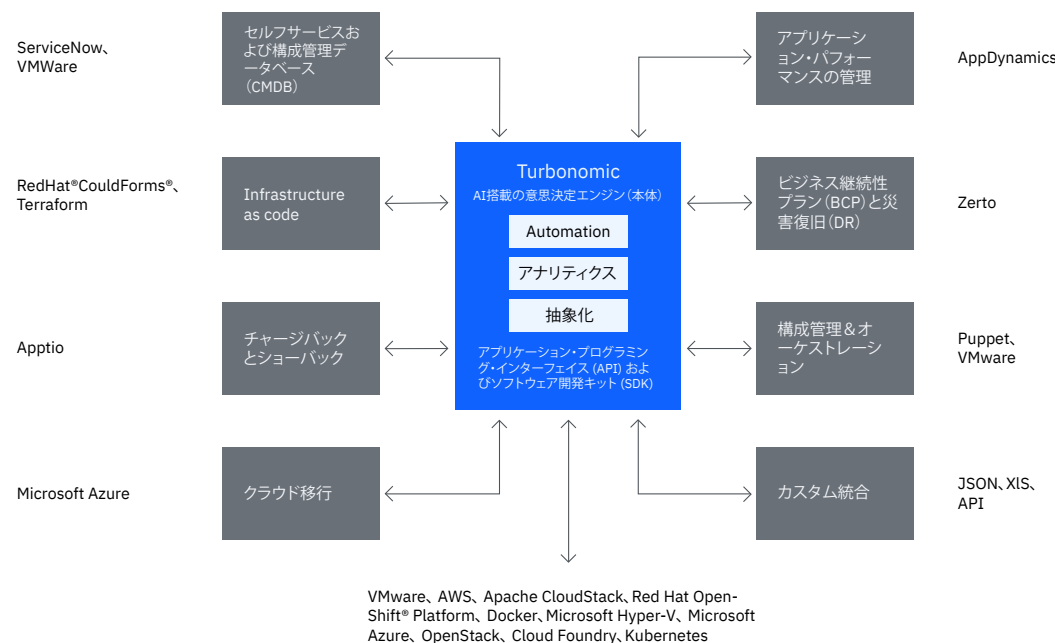


図 1. アプリケーション・リソース管理ライフサイクル・エコシステム

## どのような課題を解決するのか?

ほとんどの企業は、毎日何千ものアラートを無視し、深刻なパフォーマンス問題や脅威のリスクをもたらすそれらのサブセットに手動で対処し、多くの場合、問題を防止するのではなく、対処しています。ML技術を組み込んでベースラインを確立するAIOpsツールおよびプラットフォームは、ベースラインからの意味のある偏差を検出することができます。これらのソリューションが提供する価値は、問題の迅速な解決と、アプリケーションの需要またはITリソースの消費の周期的な変動から生じる問題の防止につながります。しかし残念ながら、動的な環境における予測不可能な需要に対応できないため、IT運用の全自動化へと導くことはできないのです。

アプリケーションがより複雑になり、ITリソースの選択肢が、動的で一時的なコンテナ環境の急速な上昇など、新たな複雑さをもたらすと、フルスタックの関係や依存関係のつながりを理解することが難しくなります。さらに重要なことは、アプリケーションがより複雑化し、分散化している第一の理由は、エンド・ユーザーとのデジタル・エンゲージメントが絶えず進化し、より動的になっているため、アプリケーションの需要が予測できない状況になることです。何百ものマイクロサービスから構成されるアプリケーションは、独立して変更することができ、新しいタイプの広告キャンペーンのターゲットでもある何千、何百万もの消費者向けのサービスを継続的に更新することは、予測できない出来事が当たり前になることを意味します。これまでに見たことのない出来事は、定期的に発生します。

非常に動的な需要シナリオをサポートするアプリケーションのマルチクラウド採用とコンテナ化に関連する課題に対処できるソリューションが、すぐに必要であることは明らかです。簡単に言えば、解決すべき問題は、アプリケーションに必要なリソースを必要なときに提供することです。アプリケーションのパフォーマンスを保証するために、アプリケーション・コンポーネントから、コンテナや仮要素を構築するために組み立てられる物理リソースまで、ITスタックの各レイヤー間関係も考慮する必要があります。このようにフルスタックの関係を理解することが、従来のITツールセットやアプローチに欠けているものです。

Turbonomicは、自動化されたアプリケーション・リソース管理を提供するというミッションを非常に重視しています。Turbonomicにとって、コストの最適化は、インフラストラクチャーのリソース供給とパフォーマンス要件の間の完全な整合性のメリットにすぎません。」<sup>1</sup>

## Turbonomic AIOps

ITインフラストラクチャーの最も重要な目的は、サービス・レベルの提供に必要なリソースをアプリケーションに提供することです。また、可能な限りコスト効率を高め、リソースを時間と共にダイナミックに調整することで、環境やアプリケーションの需要シナリオの変化に対応することも目的としています。主な機能は以下のとおりです：

1. アプリケーションに応じた最適化
2. オンプレミス、ハイブリッドおよびマルチクラウド・デプロイメントのサポート
3. 環境全体にわたるフルスタックの可視性と制御
4. 信頼できる自動化可能なアクション
5. ビジネス・ポリシー・コンプライアンスの実施

## 抽象化、分析、自動化

これまで、AIOpsのいくつかのユースケースに触れてきました。

- リスク軽減と
- 問題回避のためのリアルタイム異常検出問題発生時の
- イベント・コリレーションによる根本原因解析の迅速化
- 優先度の低いアラートを抑制し、優先度の高いアラートの可視化を実現予測分析に基づくキャパシティ・プランニングと管理
- IT サービス管理の自動化

大企業にとっての主な課題は、マイクロサービス上に構築され、最新のコンテナ化されたマルチクラウド・インフラストラクチャー上にデプロイされた最新のアプリケーションに固有の指数関数的な複雑さです。

企業は、APM、サービス管理、Infrastructure as Code、構成管理など、監視・管理システムの多くにMLを組み込んでAIOpsを急速に導入しています。Turbonomicは、コントロール・プレーン、つまり最新のアプリケーション・ホスティング・プラットフォームとして、これらのシステムを結びつけ、単一のインスタンスで数百万の管理対象要素に拡張する役割を果たします。AIOpsテクノロジーが独立したツールで進化し続ける中、Turbonomicはその統合を通じて変化について学習し、そのデータをTurbonomic AIエンジンの意思決定プロセスに組み込み、大企業の開発とIT組織がテクノロジーへの投資とともに成長できるようにします。

## まとめ

今日の競争の激しいビジネス環境では、アプリケーションが収益、利益、カスタマー・エクスペリエンス、顧客維持の原動力となります。アプリケーションの成功は、開発チームとIT運用による企業の革新能力で決まりますが、アプリケーションとインフラストラクチャーの複雑さ、スケール、および範囲は飛躍的に増大しています。AIOpsは、今後数年間、IT組織にとって大きなチャンスとなります。ビジネスリーダーとIT運用チームは、受け身のツールから離れ、ビジネス・イノベーションを加速し、問題を防ぎ、コスト効率を最大化するテクノロジーを採用するでしょう。AIOpsは、問題が発生したときに対応するのではなく、高度な分析に基づいた確率的な成果を提供します。

今後のプランニングでは、AIOpsテクノロジーの進化のスピードと、AIOpsが生み出す洞察とアクションを組織が信頼するスピードを考慮する必要があります。ITスタッフは、ビジネス・イノベーションにますます注力することが求められるようになり、IT環境の複雑さを管理し、継続的な健全性を保証する自動化された運用が可能なコントロール・プレーンを作成することは、単に緩和と自己修復の速度を上げようとするのではなく、インテリジェントなAIソフトウェア次第となるでしょう。

## Turbonomic、an IBM Company について

IBM企業であるTurbonomicは、アプリケーションリソース管理(ARM)ソフトウェアを提供しており、ハイブリッド環境やマルチクラウド環境でアプリケーションが必要なリソースを動的に割り当てることで、アプリケーションのパフォーマンスとガバナンスの確保を支援しています。Turbonomicのネットワーク・パフォーマンス管理(NPM)は、最新の監視と分析のソリューションを提供し、企業、通信事業者、およびマネージド・サービス・プロバイダー向けのマルチベンダー・ネットワーク全体で大規模で継続的なネットワーク・パフォーマンスを保証します。

詳細については、<http://www.ibm.com/jp-ja/cloud/turbonomic>を参照してください。

© Copyright IBM Corporation 2021

日本アイ・ビー・エム株式会社  
〒103-8510  
東京都中央区日本橋箱崎町19-21

Produced in the United States of America  
2021年11月

IBM、IBM ロゴ、IBM Cloud Pak および IBM Watson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、[ibm.com/trademark](https://ibm.com/trademark) をご覧ください。

Microsoft は Microsoft Corporationの米国およびその他の国における商標です。

Red Hat、OpenShift、およびCloudForms は、米国およびその他の国における Red Hat, Inc. およびその子会社の商標または登録商標です。

Turbonomicは、IBM企業であるTurbonomic Inc.の登録商標です。

VMware は、米国およびその他の国における VMware, Inc. またはその子会社の登録商標または商標です。

本書の情報は最初の発行日の時点で得られるものであり、予告なしに変更される場合があります。すべての製品が、IBM が営業を行っているすべての国において利用可能なものではありません。

記載されているお客様事例は、例として示す目的でのみ提供されています。

実際の結果は特定の構成や稼働条件によって異なります。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。本書に掲載されている情報は現状のまま提供され、第三者の権利の不侵害の保証、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なしで提供されています。IBM 製品は、IBM 所定の契約書の条項に基づき保証されます。

[パブリック・クラウドのサード・パーティーのコスト最適化ツールのソリューション比較](#)、Gartner Research、2019年12月10日。