

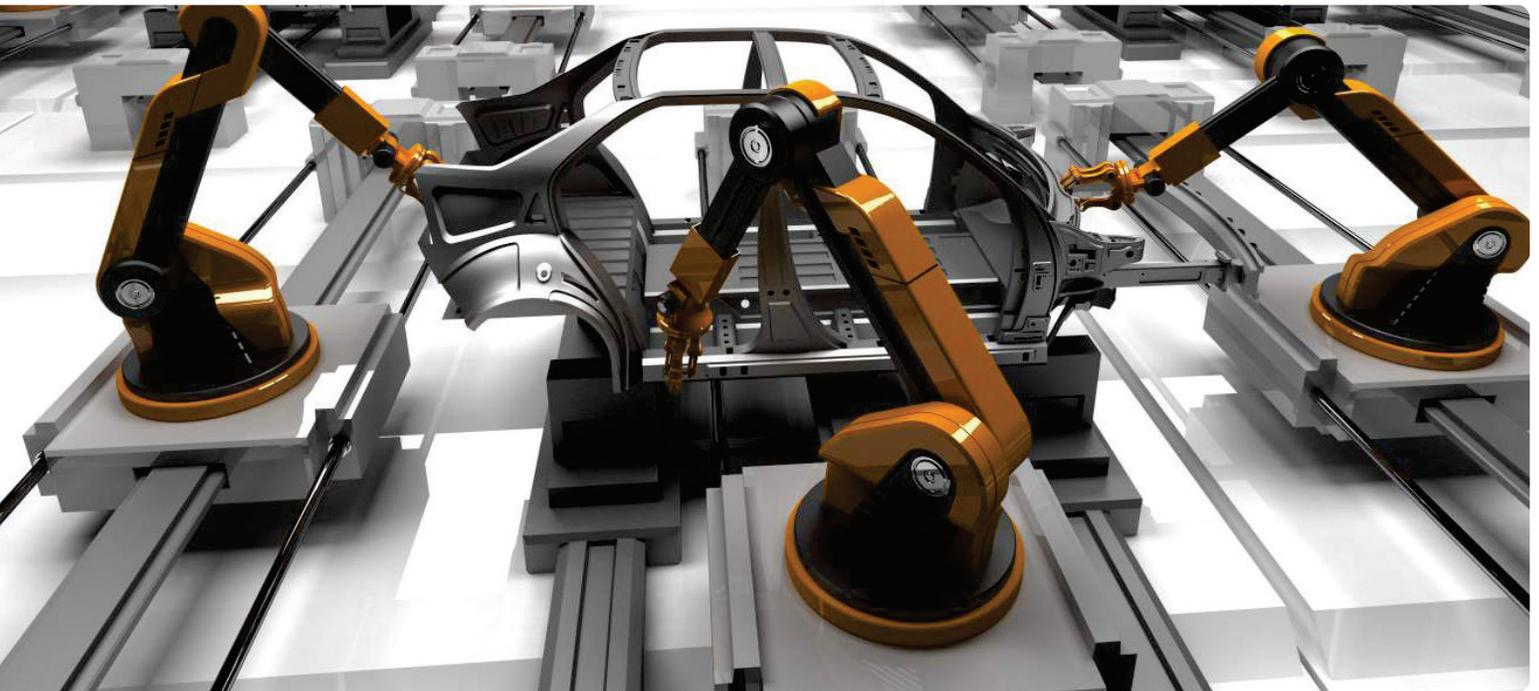


Software

# ホワイトペーパー: 今日の (製造の)世界の終焉

スマートなIoTテクノロジーがもたらす避けられない世界規模の変化

Paul G.Hiller(Dell Software、シニア・マーケティング・アナリスト)著



## 要旨

製造環境においては、ビッグデータは今に始まったことではありません。複雑なサプライチェーンを管理し、規制を順守し、品質を高め、メンテナンスをスケジュールするために、つまり、研究から生産、品質管理に及ぶすべてを簡素化するために、絶えず増え続ける大量のデータがさまざまな方法で常に収集、分析されています。最近まで、安全性やパフォーマンスに妥協することなく、効率と最適化を基にコスト削減を達成することが推進される目標でした。

しかし現在は、ストレージ容量、ハイパフォーマンスコンピューティング、センサー小型化、先進分析ツールに関連する技術的進歩のコストが下がり、製造メーカーはこれまで手付かずだったデータストアから新たなメリットを得られるようになっていきます。実際に、これらの技術の組み合わせからInternet of Things(IoT)が生まれています。

Internet of Thingsについて、Gartnerは「米国州または外部環境との通信、センシング、やりとりを行うための組み込みテクノロジーを備えた物理オブジェクトのネットワーク」と説明しています。それらは、私たちが知っている従来の製造業のビジネスモデルやバリューチェーンを永久に変えるであろう最悪の事態を生み出しています。

間もなく、プロセスの最適化だけでは、(ROIと競争差別化要因の組み合わせに影響を与えることがほぼ間違いのない)先進分析の最大のビジネス価値は実現されなくなります。その代わりに、よりスマートなデータがもたらす変化を通してのみ実現されるようになります。つまり、製造業界を、インフラストラクチャ投資やユーザーベース分析の拡大により可能となる世界規模の分散化オートメーションの避けられないパラダイム崩壊に導く変化です。

IoTの急激な拡大は、製造データソースやビジネス関係の本質だけでなく、IoTデータから利益を得るのに必要な分析そのものも根本的に転換します。

## 概要

### 速い馬の神話

米国のビジネスマン、Henry Ford氏が20世紀の初頭に自動車製造で成し遂げたイノベーションをゆえんとする、典拠不明の以下のような言葉があります。「もし私が人々に何が欲しいか尋ねていたら、彼らはもっと速い馬と答えていただろう。」

もちろん、Ford氏は見込み客を侮辱していたわけではありません。それどころか、顧客の真の欲望を予測して、既存のテクノロジーを活用し、その結果、あらゆる人の期待を上回る全く新しいレベルに至る道を慎重に選びました。

### 継続性と変化

この言葉は、私たちが「センチメント分析」と呼ぶようになった分析の迅速かつ実際の適用を推奨するとともに、人間の技術開発に関する継続性と変化についての長年の議論にも触れています。大きな影響力を持つ歴史家、Lewis Mumford氏は、技術進歩は継続的な向上と改善によってのみ実現するという論理を軽蔑し、以下のように嘆いています。

「移動手段を改善しようとした人々は、鉄道、自動車、航空機を発明するのではなく、より速い馬の飼育に力を注いだけしょう。これらの発明はそれぞれ変化であり、継続性ではありませんでした。確かに、文明の転換期においては、過去の文明を継続することは必然的に無気力(活気のない過去)を意味し、変化することのみが永続性の証明となりがちです。」

IoTの急激な拡大は必ず、継続的な成長曲線ではなく変化を生み出すことを理解することは重要です。これらの変化を避けることはできず、この変化により、製造データソースやビジネス関係の本質だけでなく、利用可能になる大量のIoTデータから利益を得るのに必要な分析そのものも根本的に転換されます。

## 最近の技術イノベーション

これが今起こっているのはなぜかB2C(企業対顧客)かB2B(企業対企業)かに関わらず、つながったスマートな製品を実際に実現可能にし、経済的に入手可能にするいくつかの主要な技術イノベーションが集結しています。最近のHarvard Business Reviewの記事によると、このようなイノベーションには以下が含まれます。

- センサーやバッテリーのパフォーマンス、小型化、およびエネルギー効率の飛躍
- 超コンパクトで低コストのコンピュータ処理能力とデータストレージ。製品内部へのコンピュータの取り付けを可能にします。
- 安価な接続ポートとユビキタスな低コストワイヤレス接続
- 迅速なソフトウェア開発を可能にするツール
- ビッグデータ分析
- 個別デバイスごとに、340兆の新規インターネットアドレス(見込み)を開設している新規IPv6インターネット登録システム。
- より高いセキュリティをサポートするインターネットプロトコル。ネットワーク間のデバイス移行時の引き継ぎを簡素化し、ITサポートなしでデバイスからアドレスを自発的に要求できます。

### 変化する市場勢力圏

これらの技術イノベーションによってコストが下がり、複雑さが軽減されるにつれ、データ収集や予測分析(PA)の機能は、この機会を利用して大企業に後れをとらないよう努める中小企業に及んできています。

しかし、ますます多くのB2B企業がビッグデータPAを行い、IoTを活用し始めるようになると、運用改善のみによって積み上げられた効率性の競争差別化要因としての効力は次第に低下していくと思われます。つまり、ますます多くの企業がPAを利用するようになるほど、運用改善(製品コストの低下、市場投入サイクルの短縮、品質の向上、保証費用の削減、計画外障害の減少、効率の向上)のみから得られる利益は横ばいになります。

共有:



ことわざが示すとおり、繁栄への近道はありません。製造メーカーはもはや、従来有価だったデータ利用を活用し、リーン生産によって効率と品質を高めるだけでは、優勢を保つことができなくなっています。それよりはむしろ、PAの範囲を新しいユースケースに広げ、測定可能な長期的なROIを運用やサプライチェーン以外で維持する必要があります。実際に、ネットワーク化されたInternet of Thingsによって可能になる収益性の高い新しい現実と比較すると、運用改善の実メリットは小さいように思われます。

### スマートマニュファクチャリング: 将来性のある運用を実現する3つの方法

時代はスマートマニュファクチャリングです。スマートなIoTテクノロジーを活用することは、組織の妥当性を確保するための、次の進化の飛躍となります。単に実現できるからという理由ではなく、競争力を維持したいという製造メーカーの願望によって推進されるからという理由で行われます。しかし、スマートなIoTテクノロジーを活用するには、新たなインフラストラクチャ、新たな分析ソリューション、および新たな発想が必要になります。

#### 新たなインフラストラクチャ要件

スマート・マニュファクチャリング・インフラストラクチャとはどのようなものでしょうか。スマートな製造インフラストラクチャには、運用強化、通信のネットワーク化、データ科学者など、多数の追加的な物理的および技術的改善が必要となります。これは、接続された製品はプラグ・アンド・プレイである必要は必ずしもないためです。そのため、接続された製品を使用するには、企業は既存システムと統合するための全く新しいテクノロジースタックを構築する必要があります。Harvard Business Reviewの同じ記事に、新しいテクノロジースタックに関する以下のよう説明があります。

「(新しいテクノロジースタックには)製品自体に組み込まれた修正済みハードウェア、ソフトウェアアプリケーション、およびオペ

レーティングシステムが含まれます。また、製品に組み込まれていない、接続をサポートするネットワーク通信、製品データのデータベースを含む製品クラウドサービス(製造メーカーまたはサードパーティのサーバで稼働するソフトウェア)、ソフトウェアアプリケーションを作成するためのプラットフォーム、ルールエンジンと分析プラットフォーム、およびスマートな製品アプリケーションが含まれます。すべてのレイヤを横断するのは、IDとセキュリティ構造、外部データに接続するためのゲートウェイ、およびつながったスマートな製品から他のビジネスシステムにデータを接続するツール(例えば、ERPシステムやCRMシステムなど)です。」

新たなテクノロジーやツールの相対的なコスト効率にも関わらず、必要な投資は初期段階で多くの企業の財務的制約を超えるため、IoTの早期適用は大企業の領域に追いやられます。

#### 新たな分析要件

この新たなテクノロジースタックを構築した企業は、よりスマートでより俊敏な製造環境を実現できます。環境の俊敏性が高まるほど、イノベーション、拡張性、即応性、堅牢性、使いやすさへの期待は高まります。

特に、IoT接続がより多くの物理的製造環境を継続的な(および急激に大きくなった)データストリームに変換および統合するため、有益な洞察や運用管理を引き出すには、関連するマシンと密接に関係する担当者が即時アクセスできることが必要になります。一定量のデータ解釈と反応はスマートなマシンで処理されますが、人が行わなければならない介入は、データ分析者の固定の勤務時間まで待つことはできません。

エグゼクティブ、顧客サービス要員、営業担当者、その他のアナリスト以外の人にデータ交流の範囲が拡大すると、使いやすさはさらに重要になり、テクノロジーや特殊アルゴリズムのイノベーションによって可能になる、

スマートなIoTテクノロジーの活用は、組織の関連性を確保するための次の進化の飛躍です。

先進国市場の製造  
メーカーは、プロセス  
最適化ではなく、データ  
主導型の顧客中心  
サービスによって自  
社を差別化し始める  
必要があります。

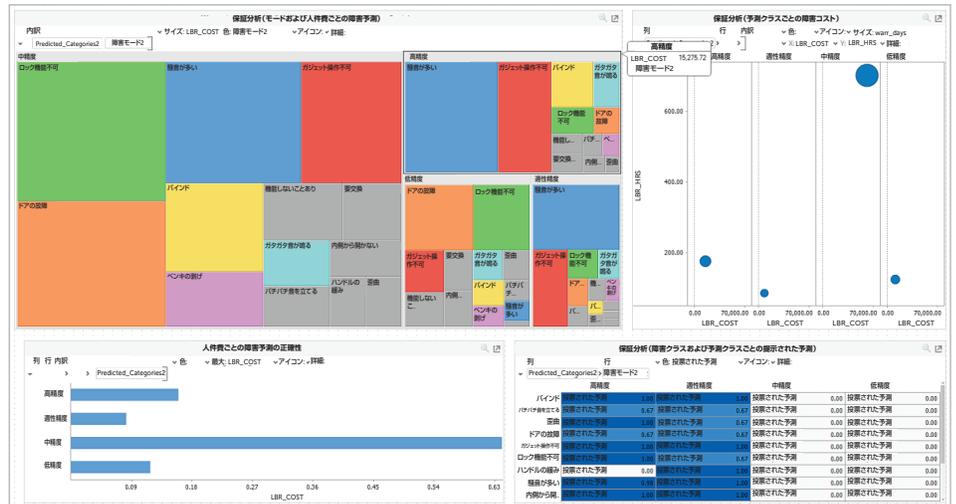


図1. Dell Statisticaのダッシュボードのようなドラッグ・アンド・ドロップ型ダッシュボードでは、あらゆるデータセットの検索をほんの数分で開始できます。そのような機能を保有する製造メーカーは、IoTのデータフローに容易に適応できます。

かつてないほどシンプルな分析やGUIへの移行が促進されます。この開発では、分析者以外がリアルタイムで使用できる、図1に示すようなビジュアルダッシュボードやその他のGUIベースツールを新たに急増させることが求められます。

幸いなことに、すでにイノベーションが予測分析の複雑さを軽減しているため、予測分析はより広範な企業に(大企業と比較して企業ニーズがシンプルな中小企業にも)身近なものとなっています。市場の需要が、より使いやすい大量の対象分析ツールや包括的な分析プラットフォームを生み出しました。これらのソフトウェアソリューションが、特に先進予測分析の分野で、これまでよりも迅速な価値の実現を可能にします。ソフトウェアとデータストレージの互換性により、このような進行中の開発が促進されます。

ここでの利点はもちろん、より多くの企業が、生産的な取り組みに費やす時間を増やし、従来のデータフローボトルネックの把握に費やす時間を減らすことができるようになる点です。Blue Hill Researchの調査分析アナリスト、James Haight氏は、次のように述べています。

「より使いやすく、的を絞った多数のイノベーションやソリューションが市場に投入されています。…ベンダーは予測分析ソリューションの利用可能性を大きく進歩させ、これまで予測機能の統合に関連していた障害を取り除いています。…モデリング、ドラッグ・アンド・ドロップ・インターフェイス、統計ライブラリへのアクセス、ワークフローの向上における近年の進歩により、データ科学者は分析の準備に費やす時間を減らし、分析の実行に費やす時間を増やせるようになりました。」

#### 発想とスキルセットの変化

その他の要因により、これらのインフラストラクチャや分析の進歩の速度を同時に上げていく必要があります。増え続けるスマートなマシン間(M2M)データによって、分析への取り組みにおける競争差別化へのフォーカスがさらに進むと考えられます。例えば、先進国市場の製造メーカーは、顧客により優れたカスタマイズや価値を提供する新発見の技術的進歩を利用して、プロセス最適化ではなく、データ主導型の顧客中心サービスを通して自社を差別化し始める必要があります。

共有:



さらに広く見れば、混乱を引き起こす可能性のあるIoTデータの激流で迷わないために、製造メーカーは、分析とレポートへの取り組みを、「成功するために最も重要な変数は何か」、「最も複雑なプロセスはどれか」といったビジネス上の疑問に結び付けることがこれまで以上に有効であることに気付くでしょう。私たちの長期的ビジョンとコアコンピテンシーの間に明確な関係はあるでしょうか。

分析やロジスティクスに関係する人たちが古い発想を持ち、そのためにスマートなM2Mデータの活用に関与しない場合には、進歩は妨げられます。そのため、ユーザー認識を広げることが重要となります。それには、経験豊富な分析者に新しい分析ツールの使用法を教え、アルゴリズム専門家やソフトウェア設計者を育て、いずれ必ず来る大量のIoTデータや運用変更に対応する必要があります。

### 終焉は近い: 分散した世界規模のオートメーション

これまで私たちは、このスマートなパラダイムシフトを達成へと導くには、インフラストラクチャの向上、よりシンプルな先進分析ツール、および新しいトレーニングや発想が必要であることを見てきました。

ここでは、Mumfordの変化について全面的に見ていきます。

Transworld Dataの社長、Mary Shacklett氏はこのように書いています。「ビッグデータでは、スマート・マニファクチャリング・システムへの移行は変革的なものです。ビッグデータは単に分析のために用いられるのではなく、「意思決定を行う」ために求められるようになります。」

また彼女は、Festoの企業調査およびプログラム戦略部長、Peter Post氏の言葉も引用しています。「現在依然として中央のマスターコンピュータで実行されているタスクは、コンポーネントに引き継がれます。コンポーネントは、インテリジェントな方法で相互をネットワーク接続し、最小限の労力で構成を行

い、製造指示書の多様な要件に個別に対応します。」

物理ワークフローとデータフローが一つにネットワーク化されたM2Mデバイスの世界とは、どのようなものでしょうか。

急速に知識を増したビジネス顧客のジャスト・イン・タイムへの期待を予測してそれを満たすために、さらには必要に応じて最低限の在庫を持つリーンポリシーを維持するために、製造メーカーは世界規模のサプライチェーンネットワークを開発する必要があります。それは設計上、非常に俊敏でありながら、全く新しいロジスティックレイヤが必要となるほど複雑なものになります。

McKinsey & Companyの社長、Marcus Löffler氏は、2013年のインタビューで、IoTが、生産管理をどのようにして分散化するか、供給要素とデータフローの忠実な融合によって例示される「第4の産業革命」をどのようにして引き起こしているかについて議論しています。彼は以下のように予測しています。

「デバイスとプロセス管理の完全な統合が発生します。「プロセスとデバイス」は切り離せません。物理的なものがプロセスの一部となります。工場の場合、これは機械とワークフローが統合され、1つのエントリーとなることを意味します。ワークフローは、個別のロジスティックレイヤとしては存在しなくなり、ハードウェアに統合されます。」

生産の世界のネットワーク化は進み、最後にはあらゆるものが他と接続されるようになるという考えに彼は同意しています。その場合、実際に製品とコンポーネントがセンサーに組み込まれ、発注、設計、目標、偏差などの独自の情報と密接かつ動的にリンクされず、テレビジャーナリストが「レポーター」から、自ら「ストーリーの一部」となるように役割を切り替えたように、新たなIoTシナリオでは、物理ワークフローはデータを通信する個別のレイヤとしては存在しなくなり、代わりにデータフローを含むレイヤとなります。

新たなIoTシナリオでは、物理ワークフローはデータを通信する個別のレイヤとしては存在しなくなり、代わりにデータフローを含むレイヤとなります。

IoTでは、たとえ世界が1つの大きな仮想製造施設に成長しようとも、世界はどんどん小さくなります。

### 世界規模の仮想製造施設

その一方で、スマートマニファクチャリングのリーンポリシーでは在庫が最低限に維持されるため、世界中で、ニーズを満たす特定の時間に、より多くのベンダーやサプライヤが利用されます。Löffler氏の同僚であるAndreas Tschiesner氏は、同じインタビューで次のように述べています。

「製造メーカーは、ますます多くのサプライヤと、(多くの場合グローバルに)より長い移送時間やより多くの製造手順、より多くの関係者について調整することが必要となります。」

IoTでは、そのような分散化されたシステムが複数の工場や地域の相互接続によって定義され、たとえ世界が1つの大きな仮想製造施設に成長しようとも、基本的に世界はどんどん小さくなります。

### 目的地への到着

これらの変化を可能にするのと同じテクノロジーが、内在する課題に対する解決策も提供します。ドイツのエンジニアリング企業で役員会の副議長を務めるSiegfried Dais氏は、インタビューでこう述べています。

「すべてがネットワーク化された状態を維持できる安定したアーキテクチャを見つけるにはどうしたらよいでしょうか。それには第一に、アルゴリズム専門家とソフトウェア設計者が必要であると私は考えます。「舵取り装置」が必要になります。つまり、無数のものを結合し、すべてが安定して稼働することを保証し、バリューチェーン全体で同期される新しいアルゴリズムとアプリケーションです。」

スマートなテクノロジーを通して提供されるデータのボリュームと細分度を制御するために、そのような新たなツールは本質的に、分散化された運用に透明性を持たせ、製造メーカーが仮定を減らし、機能についてこれまでより正確で客観的な判断を下すことができるようになります。

### 新たな疑問

データフローとマシンフローがこのように一体化したら、関連する次の疑問は、資産の所有権と製造ビジネスそのものに関するものとなります。顧客は仮想生産設備のみを購入するでしょうか。収益を制御する最大のチャンスを得るのは、生産テクノロジーの所有者でしょうか。または物理資産の所有者でしょうか。そして、顧客は最終製品の所有者は誰と考えるでしょうか。設計者でしょうか。製造者でしょうか。または、最初に契約を結んだ人かもしれません。

このような疑問は、他の箇所での検討にメリットを与えますが、従来の集中化された制御が過去のものとなることも明確に示します。

### まとめ

スマートなIoTテクノロジーは、コスト削減や品質の継続的かつ斬新的な改善をはるかに超える、印象深い変化を製造業界にもたらします。テクノロジーイノベーション、経済の活力、自由市場の競争性がもたらしたこのような急速な変化は、避けることができません。

このホワイトペーパーで取り上げた主なトピックは以下のとおりです。

- 製造メーカーはもはや繁栄への近道をたどることはできない。さらに多くの企業が先進分析を利用するようになると、プロセス最適化を通して達成される差別化の利益は横ばいとなる。
- 技術イノベーションは、製品やコンポーネントをInternet of Thingsにネットワーク接続し、製造メーカーが継続的なプロセス改善の先に進み、ビジネスを行い、自社を差別化するための新しい方法を開発する機会を創出できる。
- 製造ビジネスモデルの世界規模の分散化は、必然的に、スマートなIoTテクノロジーを使用した差別化を強く求めた必然的な結果である。M2Mのやりとり、サプライヤネットワーク、アルゴリズムやロジスティクスの開発、資産所有権に関する影響は最も明らかです。

- このような分散化を可能にするには、新たなレベルのインフラストラクチャ投資とよりシンプルなユーザー向けの分析ツールが必要となります。

製造メーカーすべてがそのような機会を利用できる状態にあるわけではありませんが、ビッグデータとそれに関連する診断機能への何年ものインフラストラクチャ投資のおかげで、良いスタートを切る企業もあります。また、分析者以外がデータをベースとしたリアルタイムの意思決定を容易に行えるようにする予測分析ツールを既に利用している企業もあります。

インフラストラクチャと使いやすい分析ツールの両方を持つ企業は、来る世界規模の分散化における変化のなかで成功を求める準備ができており、運用をスマートなプロフィットセンターに転換し、収益源を劇的に増やすことができます。そして、準備ができていない企業は、他社よりも優れた成果をあげると約束するグローバルな競合企業に顧客を奪われるリスクを負います。

## 著者について

Paul Hillerは、Dell Softwareの情報管理グループの上級マーケティングアナリストで、先進予測分析の分野を専門にしています。現在、この分野におけるDell Statisticaの役割に関する議論と推進に力を入れています。

オクラホマ州タルサを拠点にするPaulは、マーケティングコミュニケーションとグラフィックデザインの幅広い経験を有し、レジス大学のコミュニケーション/パブリックリレーションズおよび経営管理の文学士号を保有しています。時折記事やブログを投稿するときには、実用性や探求性を支持し、過剰な宣伝を控えることを好みます。

必要なインフラストラクチャと使いやすい分析ツールの両方を持つ企業は、来る世界規模の分散化における変化のなかで成功を求める準備ができています。

## 詳細情報

© 2015 Dell, Inc. ALL RIGHTS RESERVED.このドキュメントには、著作権によって保護されている専有情報が含まれています。本書のいかなる部分も、Dell, Inc. (以下「デル」という)の書面による許可なく、複製および録音を含む電子的または機械的ないかなる形式や手段においても、あるいはいかなる目的においても、複製または転載することはできません。

本書に記載されているDell, Dell Software, Dell Softwareのロゴおよび製品は、米国およびその他の国におけるDell, Inc.の登録商標です。その他すべての商標および登録商標は各所有者に帰属します。

本書に記載されている情報は、デルの製品の概要説明を目的としたものです。本書によって、あるいはデル製品の販売に関連して、明示または黙示にかかわらず、禁反言やその他の方法によって生じる、いかなる知的財産に対するライセンスも許諾されません。当該製品のライセンス契約で指定されているデルの約款に記載されている場合

を除き、デルはいかなる責任も負うものではなく、商品性、特定目的への適合性、または非侵害性に関する黙示的保証を含め(ただしこれらに限定されない)、その製品に関連する一切の明示的、黙示的、または法令による保証を行いません。デルは、いかなる場合においても、本書の使用または使用不可能に起因する直接損害、間接損害、結果的損害、懲罰的損害、特別損害、または付随的損害(営業利益の損失、ビジネスの中断、情報の紛失を含むがこれらに限定されない)について、仮にそれらの発生の可能性を知らされていたとしても、一切の責任を負いません。デルは、本書の内容の正確性または完全性に関する保証または表明を行わず、仕様および製品の説明に対する変更をいつでも予告なく行う権利を有します。デルは、本書に記載されている情報を更新する確約を一切行いません。

## Dell Softwareについて

Dell Softwareは、お客様の可能性を引き出すため、テクノロジーを駆使した、スケーラブルで使いやすくコスト効率の高いソリューションによって、ITのシンプル化やリスクの軽減を図っています。Dell Softwareのポートフォリオは、データセンターとクラウドサービスの管理、情報の管理、モバイルワーカーの管理、セキュリティ、データ保護という、お客様の主要な5つのニーズに対応しています。こうしたソフトウェアをデル製ハードウェアやサービスと組み合わせることで、効率性と生産性を最大限に高め、ビジネスの成果を向上させることができます。  
[www.software.dell.com/jp-ja](http://www.software.dell.com/jp-ja)

本書の使用に関して不明な点がございましたら、以下までお問い合わせください。

## Dell Software

5 Polaris Way  
Aliso Viejo, CA 92656  
[www.software.dell.com/ja-jp](http://www.software.dell.com/ja-jp)

地域およびグローバルオフィスの情報については当社のWebサイトをご覧ください。