

Gartner®

スマート・ファクトリーに 必要なのはスマートな投資 — 変革に向けた新たな 投資へのアプローチ

Scot Kim
Senior Director Analyst

Simon Jacobson
VP Analyst



革新的なスマート・ファクトリー・プロジェクトは、短絡的なビジョンの下で先行きを考えずに実行される、資本集約的なプロジェクトになる恐れがあります。製造業のCIOは、OPEX(運営費)としての扱いが望ましい先進テクノロジーへの資金調達方法を見直し、プロジェクトで求められるスピードと俊敏性で、テクノロジーの採用を全社的に推進する必要があります。



Scot Kim
Senior Director Analyst



Simon Jacobson
VP Analyst



概要

主要な課題

- スマート・ファクトリーの最適化と変革におけるスピードと規模を実現するためには、新しい資金調達の方法が必要となる。製造業界は、設備投資費 (CAPEX) としてテクノロジー (IT/OT) を取得するという慣行から離れつつある
- 従来のプロジェクト・ベースの資金調達モデルはあまりにも連結が断たれ、時代遅れであり、スマート・ファクトリー・イニシアティブの戦略的な成果を支援し、促進することができない
- オペレーショナル・エクセレンス (業務の卓越性) の達成によって確実に投資を回収できると一般的には考えられているが、CIO やビジネス部門は、近代化に対する変革的な企業アプローチを求めているため、オペレーショナル・エクセレンスという名目では支持や賛同を得られない

推奨事項

スマート・ファクトリーを変革的なアプローチでスケール化しようとしている製造業のCIO は、以下を行います。

- テクノロジーの柔軟性／総保有コストの削減／財務面での拡張性を重視したアジャイル (OPEX) モデルへと投資計画を移行し、CFO とビジネス部門に CAPEX としての投資を抑制するよう働き掛ける
- OPEX／アジャイル投資などの「コンポーザブル」(組み立て可能) なビジネス手法をすることで、ROI 達成に対する CFO、ビジネス部門、工場長のプレッシャーを軽減し、スマート・ファクトリーの取り組みからいち早く、効果的な成果を挙げる
- スマート・ファクトリーのスケール化において、スピードに対する懐疑的な見方を払拭し、スマート・ファクトリーの取り組み全体に対処する非従来型の投資方法を重視するインセンティブや評価指標を確立する

戦略的プランニングの仮説事項

2025年までに、資産集約型の製造業は、スマート・ファクトリー・テクノロジーを対象とした設備投資 (CAPEX) を少なくとも 25% 削減する。

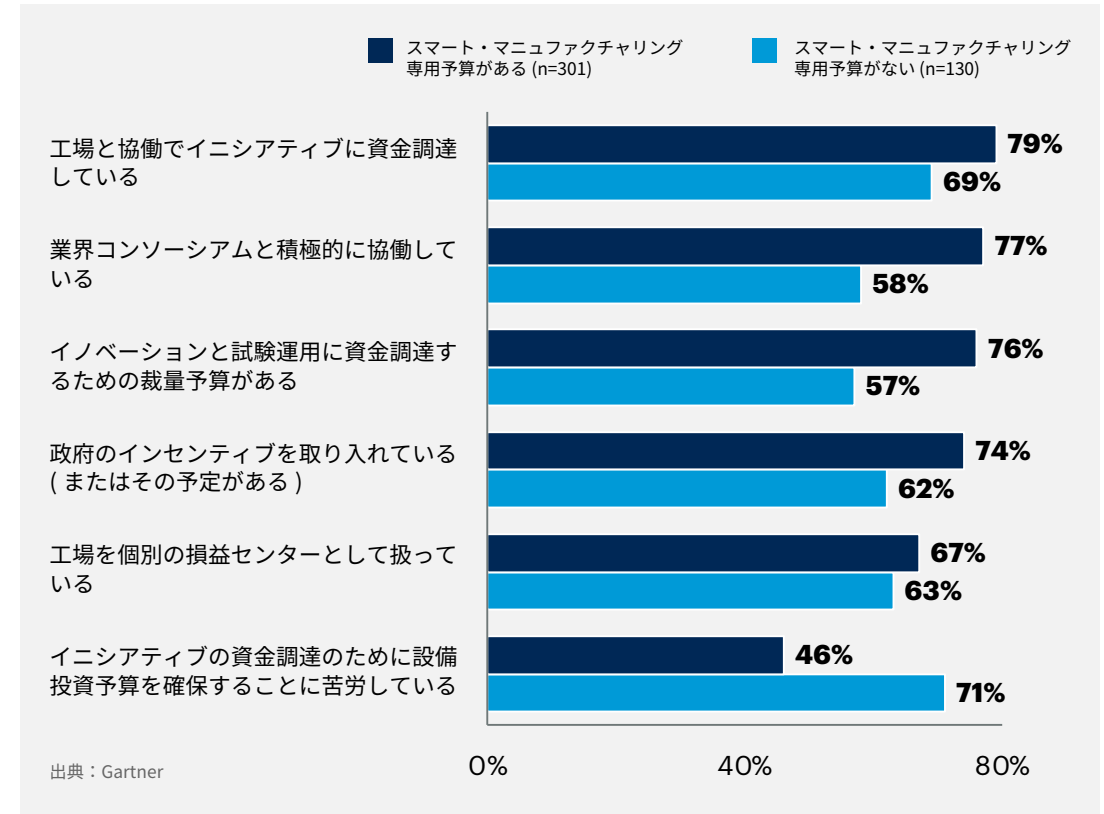
はじめに

製造業の CIO とサプライチェーン部門のリーダーは、スマート・ファクトリーがオペレーション管理を改善する以上の効果をもたらすと考えています。これは、人工知能 (AI)、産業用モノのインターネット (IIoT)、デジタル・ツイン/スレッド、柔軟な自動化、クラウド・ベース・アナリティクスなどのテクノロジーによって実現できますが、そのためには、変革の範囲を広げて、現場の生産プロセスと最適化をも超えて拡大していく必要があります。また、スマート・ファクトリー・テクノロジーが日々高度化に従い、資金調達モデルも進化しています。

スマート・ファクトリーの資金調達は、既存および新規のスマート・ファクトリーの変革を加速するためのスマート投資へと変わる必要があります。工場レベルでの投資 (IT テクノロジーやオペレーショナル・テクノロジーに関連する投資) が、CAPEX をベースとした硬直した時間のかかる調達プロセスに沿った従来の方法を採用する限り、スマート・ファクトリー戦略の遂行に必要なスピード/規模とは相容れません。

Gartner の 2020 年 Smart Manufacturing Strategy and Implementation Trends Survey (スマート・マニュファクチャリング戦略/実装動向に関する Gartner の調査) によると、スマート・マニュファクチャリング戦略を持つ (または同戦略を展開予定の) 製造業の 76% は、今後 4 年間で、スマート・ファクトリーをサポートするテクノロジーへの投資が増える と回答しました。中には、インフレ対策となるスマート・ファクトリー・テクノロジーもあります。エネルギー効率化 (グリーン) テクノロジーへの投資でエネルギー消費量を減らすのは、その一例です。しかし、スマート・ファクトリー専用予算を持つのは 10 社のうち 7 社にすぎません。その結果、投資戦略には違いが色濃く表れています (図 1 参照)。

図 1. スマート・マニュファクチャリング投資戦略



製造業の CIO は、スマート・ファクトリー専用予算があるかどうかに限らず、CEO やビジネス部門に投資の正当化へと働き掛けるに当たっては、さまざまな障壁を舵取りする必要があります。例えば、サプライチェーンとの整合性／組織の複雑さ／拡張性／社内政治を明確にするという障壁に直面する可能性があります。また、継続的かつ予測可能で巨額の先行投資と拠点別の投資を行い、(財務的な ROI をベースにすることが多い) 価値を実現するという悪循環も断ち切らなければなりません。

新しくスマートな資金調達モデルのビジネスケースを作成するために、以下を実行する必要があります。

- 投資計画を、CAPEX/OPEX 比率を再調整するアジャイル・モデルに移行する
- コンポーザブル・シンキングとコンポーザブル・ビジネス・アーキテクチャを活用して、従来型のプロジェクト・ベースのアプローチを制限し、規模の拡大を推進する
- アーリー・アダプター (初期採用者) 向けのインセンティブやリスク調整済み評価指標を用いることで、経営幹部やビジネス部門から迅速に賛同を得られるようにする

分析

投資計画を、優先的に運営予算を活用するアジャイル・モデルに移行する

パフォーマンスの高いスマートな組織は、スマート・ファクトリー専用の資金／資産配分の流れがあり、柔軟な資金調達モデルへとシフトすることで、必要に応じて利用できます。OPEX と CAPEX の比率は、テクノロジーと成果によって異なるという理解のもとでシフトしていきます。例えば、パフォーマンスの高いスマートな組織は、以下のような事項を実行しています。

- 俊敏性がコストより重要な目標である場合、OPEX による投資を優先する。つまり、IT/OT 統合テクノロジーを調達する場合、CIO は、サブスクリプション型で柔軟に拡張可能なアズ・ア・サービス型モデル (SaaS、IaaS、PaaS など) を提供するベンダーを優先する。この中には、ハードウェア、ソフトウェア、事前設定済みアプリケーション、保守などが含まれる
- 非中核的な活動のほか内部への付加価値が少ない活動では、OPEX を優先する。クラウド・ベースのアナリティクスまたはデータベースへのテスト／検証のヒストリアンのオフロードは、この一例である。これにより、IT 部門はオンプレミスの管理やソフトウェアの更新が不要になる
- OT の制御や下流のコストを厳密に推定し、制限することを強く望む場合、あるいは、規制やセキュリティ上の懸案が柔軟性を上回る場合には、CAPEX を優先する

これらの経験則は、包括的または普遍的ではありません。しかし、CAPEX と OPEX という投資オプションの間にある、潜在的なコストと利益ををどのように評価するのかについては、全てのステークホルダーとの初期の対話における基盤として検討すべきです。製造業の CIO が、このシフトに影響力を与えるために主要となる戦術は以下のとおりです。

- 俊敏性と柔軟性を高める 1 つの手段として、スマート・ファクトリーへの資金提供を OPEX として支出することのオペレーション上／戦略上のメリットを強調する
- 必要に応じて (多くの場合、テクノロジーの試験的導入段階) 現場と協力し、現在の運営計画に対するニーズと要件を共同で特定する。これにより投資すべき「適切なタイミング」が決まる

革新的な多数のアイデアに要する資金が、利用可能な予算を上回り、年単位の投資タイミングでは待ちきれない場合が多々あります。デジタル化に重点をおいた投資は、年間予算サイクルよりも上回り、資産を取得してその上にプロダクト／サービスを内部構築するという従来型のモデルに対する関心はさらに失われつつあります。CIO の回答によれば、過去 3 年間で対 CAPEX での OPEX 比率が増加し、この傾向は今後 2 年間続くとみられています (Balancing Capex and Opex Funding for Digital Investments 参照)。

バランスを変えていくことは容易ではありません。工場の設備投資は未だに莫大で、巨額の CAPEX 費用が伴います。IT と OT は切っても切れない関係にあり、レガシーの排除が困難であることを考えると、こうした巨額 CAPEX 費用は今後も常に組み込まれることとなります。しかし、完全に CAPEX に基づいて構築されるのではない柔軟な投資モデルが、今や必要とされる背景には以下の動きがあります。

- SaaS ベースの価格設定モデルがさらに浸透し、エッジ AI やその他 IoT 対応アプリケーションをサポートするために、クラウド・コンピューティングの採用がかつてなく増加している
- 「サービスとしての機器 (Equipment as a service: EaaS)」など、資本設備向けの OT を中心としたリース・モデルや、資本集約的な参入負担を軽減するさまざまな形態のロボットがある

OPEX と CAPEX の比率の再調整においては、上位のビジネス目標への貢献度、論理的な依存関係、利用可能なリソース予算、拡大に必要なより俊敏な資金提供にするスキルに基づいて、優先順位を決める必要があります。成果は時間と共に変化するため、これはビジネスケースと、現場の準備態勢の要件を進化させる上でも役立ちます。

「コンポーザビリティ」によって、IT プロジェクトから能力構築へと投資をシフトさせる

スマート・ファクトリーを拡大するには、製造業の CIO が、コンポーザビリティ (コンポーザビリティの定義については、備考 1 参照) を活用する必要があります。コンポーザビリティは、拡張性と弾力性、イノベーション・スピード、そしてデプロイ時に必要な俊敏性というメリットをもたらします。製造業の CIO は、以下のような方法でコンポーザビリティを活用すべきです。

- 短・長期投資計画の間でバランスを取り、さまざまなステークホルダーに成果達成への最も柔軟な最短の道を訴求することで、円滑なコミュニケーションを支援する

- ロードマップ形式の反復型の方法で能力 (ケイパビリティ) の構築とテクノロジーの取得を結び付ける、モジュール型の「レゴ・ブロック」アプローチを活用する (Focus on Capabilities Instead of Technology When Defining Smart Manufacturing Use Cases 参照)。これにより、標準的な統合による再構成可能な能力と再利用が推進される。具体的なユースケースについては、リポジトリ (マーケットプレイス、アプリ・ストアのようなもの) 経由で入手できる
- スマート・ファクトリーのためのテクノロジーについては、変革を目的とする資金として、手頃な料金で入手できるようにする。この資金はビジネス成果との整合性を確保するために四半期またはそれ以上の頻度で分配、確認、再配分されるようにして、予算の超過、ROI の未達のほか、収益性の高い最も有望なイニシアティブでさえも中断に追い込む遅延という一連のリスクを制限する

コンポーザビリティは、従来型のプロジェクト・ベースの資金調達モデルとは相反します。従来型のモデルには、不確実性への対応能力は言うまでもなく、デジタル投資に必要な柔軟性やリソース割り当てる能力が欠けています。コンポーザビリティは、基盤テクノロジーだけでなく、コンポーネントの組み立てと再構成を重視します。

コンポーザブル・シンキングと能力構築を結び付けることで、プロセスの変更、スキル要件、実装コスト／スケジュール、投資を最大化するためのガイドラインに明確な詳細を与えることが可能です。このガイドラインでは、財務的な (有形の) メリットと非財務的な (無形の) メリットを加えて、各投資が戦略的な成果と結び付いていることを確認できるようにします。これにより現場では、必要に応じて、イニシアティブに OPEX として資金調達することが容易になります。例としては次のようなものがあります。

- コネクテッド・ワーカー・イニシアティブの一環として動画ベースの作業指示書の作成に投資することにより、職務関連コンテンツへのアクセス向上という無形のメリットがある。さらに新しい方法や標準作業手順書 (Standard Operating Procedure: SOP) に起因するセットアップ時間の 10 ～ 15% の短縮と結び付けることができれば、その主張はより明確になる
- IIoT プラットフォームは、スマート・ファクトリーにとって基盤となる。エンドポイント統合、エッジ・ゲートウェイ・コンピューティング、データ・ファブリックなど、データの出所が OT システム・プロトコルかデバイスであるかにかかわらず、生産／製造データを取り込める、互換可能な構成要素が備わっている。いくつかの能力が構築されると、資本集約的になりがちな OT への統合が、新規ユースケースでは直接的に OPEX ベースの資金調達へと移行する

コンポーザビリティによって複雑さは解消されません。(完全な置き換えに対する経済的議論が存在しない) モノリシックなレガシー・システムで構成される複雑なシステム環境だけではなく、現場ごとに異なる生産モデルや資産構造も、検討対象としなければなりません。

スマート・ファクトリーの価値は、現場の能力が他のサプライチェーン機能とビジネス目標に統合されたときに生じるため、この点を常に念頭に置くことが重要です。ROI に対する責任を現場リーダーからビジネス部門やリージョンのレベルへと引き上げれば、イニシアティブ着手に先立ち、失敗への道を歩むことを回避できます。そうすることで、現場のリーダー層は自らのコントロールが及ばない供給網全体のオペレーション／意思決定を同期させて現場レベルのパフォーマンスを統合させるというプレッシャーを軽減できます。

懐疑心とリスクを抑えるアーリー・アダプター向けインセンティブを使って、抵抗を乗り越える

オペレーショナル・エクセレンスの向上によって、スマート・ファクトリーには最初の価値がもたらされます。Gartner がスマート・マニュファクチャリング戦略とその実装の動向を調査したところ、回答者の 66% が「コストの改善、ダウンタイムの短縮、欠陥／損失の除去」が、スマート・ファクトリーのビジネスケース作成時に、最も重要な要素として挙げました（その他の要素については備考 2 参照）。変動性を排除することで得られるメリットは魅力的で、測定しやすいリターンとなり、それによってビジネス・オペレーションが改善されます。大抵の場合、イニシアティブに必要な信頼を勝ち取るのには、これだけで十分です。

イニシアティブのビジネスケース／資金提供を正当化するために、テクノロジーが実現すべき理想的な成果を描いた「完璧な 1 日」というシナリオを活用しても、賛同を得られるとは限りません。最も規律の取れた組織であっても、競合する優先課題、短期的な注力領域、テクノロジーへの嫌悪感／恐怖感のほか、過去のプロジェクトの失敗からくる経験バイアスをうまく舵取りする必要があります。さらに、通貨下落、インフレ、サプライチェーン上のボトルネックなど、外的な障壁とイベントにも直面する可能性があります。

こうしたリスクを軽減し、変革指向のビジネスケースを成功させるには、製造業の CIO が、抵抗を示す現場リーダーを巻き込む必要があり、以下のアクションを取るべきです。

- 現場との議論の枠組みを見直す。「完璧な 1 日」のシナリオを説明するのではなく、賛同をしなかった場合のマイナス面を強調するようにする。新規ソリューションに抵抗を示している現場には、新規投資をせずに一定のパフォーマンス要件／標準を継続的に満たす方法、またはこれを超える方法を実証してもらおう。これは、相手側に差し障りのない方法で正しい方向性を採用または移行しないことのリスクを露呈する上でも役立つ

- パフォーマンス数値目標の調整やイノベーションへの共同出資によって、リスクを取って探索するよう奨励する「先行採用者」のためのインセンティブを訴求する。たとえ小さくても安定的に結果が出る流れを作る。これが、「価値実証 (Proof of Value)」となり、今後の 1～3% のコスト改善が高いインパクトをもたらす可能性があることを示す鍵となる。一般的に望まれている成果へのアプローチが適切に破壊されれば、ROI は後から付いてくる
- 生産自動化目標に沿ってテクノロジーで成果をもたらすことで、結果の予測可能性を確保する。テクノロジー・イノベーションと、中核的なプロセス／評価指標／スキル要件／振る舞いを結び付け、現場が確実に態勢を整えられるようにする。利用可能な予算に加え、ビジネスケースの透明性と投資の正当性は、Gartner のスマート・マニュファクチャリング調査で示され主要な戦略的課題である (Smart Manufacturing Challenges Every Industrial Manufacturing CIOs Must Resolve 参照)
- CIO をはじめとする IT/OT/ET (Engineering Technology) といったステークホルダーを対話に巻き込むことで、これらのテクノロジー投資によってもたらされるビジネス価値に関連するコストとリスクについて相互の理解を確認できる。価値に関する議論には、コストを含めるのと同様に、テクノロジーの依存関係から組織にもたらされるリスクも含めるべきである。この対話を全ステークホルダーにとって意味あるものにするために、リスクをビジネス・インパクトという形で明確に説明しなければならない

CIO がこうしたアクションに取り組むからといって、オペレーショナル・エクセレンスへの注力が弱まるというわけではありません。隠れたコストとして、アプリケーションやハードウェアのアップグレード、統合、セキュリティ、トレーニングなどに要するコストがあります。変更管理の規模を明確に理解しないと、最も有望なイニシアティブであっても、頓挫する可能性があります。

根拠

Gartner の 2020 年 Smart Manufacturing Strategy and Implementation Trends Survey (スマート・マニュファクチャリング戦略／実装動向に関する Gartner の調査) :

本調査は、ロードマップの作成と承認、マーケットの集団的視点に照らした組織の戦略の評価のほか、復旧／更新戦略が将来の変化にも可能な限り対応できるようにすることを目的として、2020年10月23日～12月3日にオンラインで実施されました。

北米 (n=160、米国とカナダを含む)、西欧 (n=184、英国、フランス、ドイツ、スウェーデンを含む)、アジア太平洋 (n=95、オーストラリア、ニュージーランド、シンガポールを含む) における合計 439 人に、それぞれの母国語でインタビューを実施しました。

製造業に従事し、2019年度の全社的年間売上高が5億ドル以上(米国では10億ドル以上)またはそれに相当する売上高を報告していること、そして、スマート・マニュファクチャリング戦略を持っているか、当該戦略を展開予定である企業を対象としました。

サプライチェーンの業務に関係する役割を担い、ディレクターかそれ以上の役職にあることを回答者の条件としました。すべての回答者は、製造オペレーションや製造戦略全般に関する企業の意思決定に関与しています。

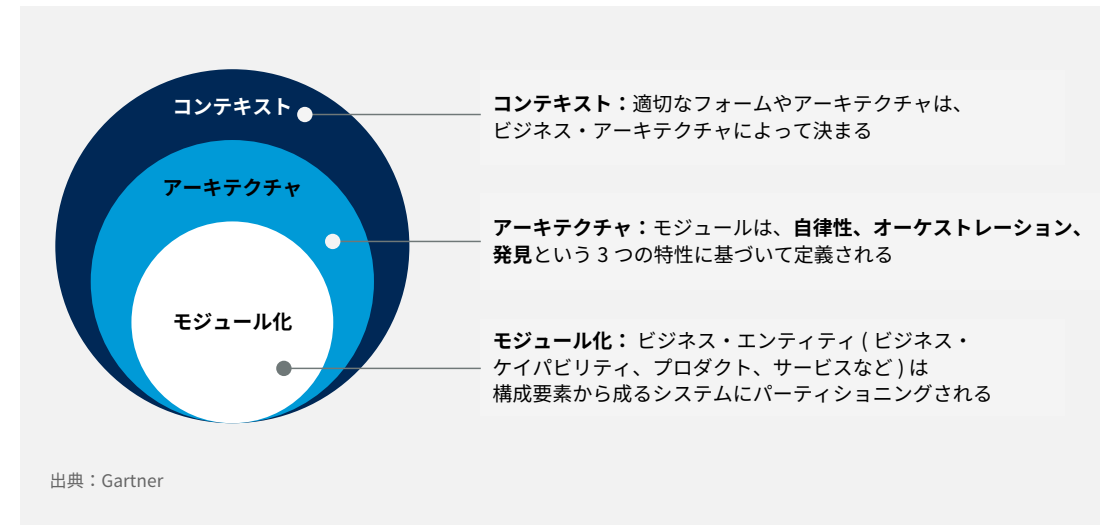
免責事項: 本調査の結果は、グローバルな所見や市場全体を表すものではなく、調査に参加した回答者や回答企業の考えを反映したものです。

備考 1: コンポーザビリティの3つの原則

コンポーザブル・デジタル・ビジネスは、コンポーザビリティの基本原則 (モジュール化、自律性、オーケストレーション、発見) をビジネス・アーキテクチャの基盤 (ビジネスモデル、企業の運営、戦略) に適用することです。これは、変化のリスクを低減し、未開拓のビジネス価値に到達するために行います。

製造面の成果の実現について言えば、コンポーザビリティには柔軟で互換可能な3つの構成要素があります (図2参照)。

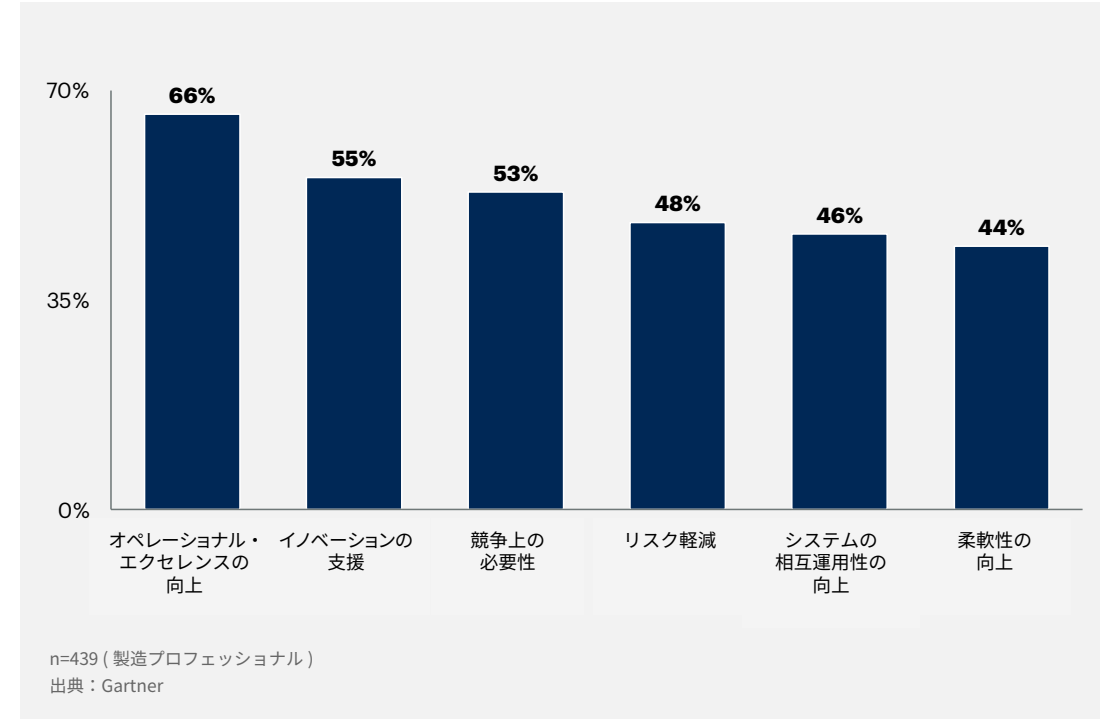
図 2. コンポーザビリティの3つの原則



備考 2：オペレーショナル・エクセレンスの向上

オペレーショナル・エクセレンスの向上、つまり「コストの改善、ダウンタイムの短縮、欠陥／損失の除去」は、組織の3分の2にとって、スマート・マニュファクチャリングのビジネスケース作成時に最も重要な要素です。そのほかにも最も重要な他の要素を図3に示します。

図3. スマート・ファクトリーのビジネスケース作成時に最も重要な要素



実用的で客観的な知見

企業の皆様は、以下のようなCIOとITリーダーのための
リソース／ツールを無償でご利用いただけます。

Infographic



2023 CIO Agenda Insights for the Manufacturing Industry

同業他社がデジタル・トランスフォーメーションの実現に向けどのようにテクノロジー投資を行っているかを紹介します。

[今すぐダウンロード \(英語\)](#)

Webinar



製造業のCIOおよびビジネス・リーダーが2023年に優先すべきアクション “デジタルを活用した設計・製造拠点の 多様化とサプライチェーン強靱化”

製造業のCIOおよびビジネス・リーダーが継続および変革の両方の観点から最優先すべき事項とは何か、「CIO／テクノロジー・エグゼクティブ・サーベイ」の結果を基に解説します。

[今すぐ視聴](#)

Research



The IT Roadmap for Digital Business Transformation

デジタル・ビジネス・トランスフォーメーションのためのベスト・プラクティスに従って、より高い財務成果を挙げます。

[今すぐダウンロード \(英語\)](#)

Tool



Gartner Digital Execution Scorecard™

デジタル戦略のための包括的なベンチマーク・セットを入手して、迅速に意思決定を下して実行を推進します。

[詳細を見る \(英語\)](#)

Gartnerのお客様は、クライアント・ポータルでさらに多くのリソースをご利用いただけます。 [ログイン](#)

Connect With Us

ガートナーは、経営幹部およびそのチームに対し、実行可能かつ客観的な知見を提供しています。ガートナーの深い専門知識によるガイダンスやツールは、組織のミッション・クリティカルなビジネス課題についてより迅速でスマートな意思決定を下し、より大きな成果を獲得することを可能にします。

リサーチサービスに関するお問い合わせ

ビジネスを成功に導く Gartner のサービス
gartner.co.jp/ja/information-technology

最新の知見をご確認ください

