

IBM i 搭載 Power Systems は中堅企業の 多様なニーズに対応

後援企業: IBM

市場動向

中堅企業は、顧客、従業員、重役たちの多様なニーズを満たすために最新の IT イノベーションを取り込むことで成長しています。これらの企業のユーザーはモバイル・アクセスを、開発者はオープン・ソースと Web スマート・コーディング環境を、CIO は柔軟で費用対効果の高いプラットフォームにおいて高パフォーマンス、セキュリティー、信頼性、スケーラビリティを求めています。中堅企業は、競争力を効果的に上げるには IT 最新化が鍵になると認識していますが、それと同時に、システム停止を最小限に抑え、革新的な新しいテクノロジーの採用と既存の資産の強みをバランスよく混合させる戦略も策定しなければなりません。中堅企業は、クラウド、オープン・ソース、コグニティブ・コンピューティング・テクノロジーと容易に統合できる実証済みのプラットフォームを採用することで、セキュリティーや可用性を犠牲にすることなく、新しいビジネスの知見にアクセスすることができるようになります。

本資料では、中堅企業向けの 3 つの主要なビジネス情報技術 (IT) プラットフォーム、IBM Power Systems 上の Db2を含むIBM® i オペレーティング・システムと、Intel x86 サーバー上の SQL Server 搭載 Microsoft Windows Server、および Intel x86 サーバー上の Oracle Database搭載 Linux を比較します。最新世代のソフトウェアとハードウェア、ならびに市場価格を適用して、これらのサーバー・プラットフォームの 3 年間の所有コストを数値化しました。さらに、計画内/計画外ダウンタイムが中堅企業に及ぼす財務的な影響を評価するために、各プラットフォームのダウンタイムの平均コストを評価しました。

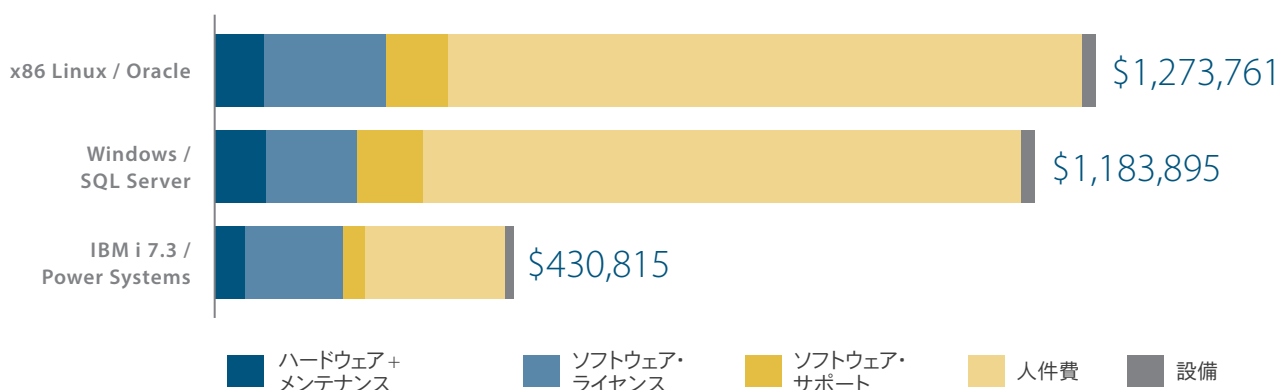
強く求められてきたオープン・ソースのツール、開発言語、データ・アプリケーション環境、および Web コンテンツ管理標準を採用することで達成してきた IBM i の絶え間ない進化は、ますます多くの中堅企業の IT リーダーから注目を集めています。Db2を含むPower Systems 上の IBM iは、高度に統合された導入しやすいセキュアなプラットフォームを実現し、Windows Server 上の SQL Server または Linux 上の Oracle Database を実行する x86 システムと評価・比較した場合、システムの信頼性、可用性、保守性 (RAS) において、これらのサーバーをしのご達成しています。

これらのプラットフォームの評価は、セキュリティ、最新化、ハードウェアの進化というカテゴリーで発揮する価値を基に実施しました。IBM i の統合性とオープン・ソース・テクノロジーとの互換性は、ツールとアプリケーションを容易に選択できる柔軟な環境を実現します。そのオブジェクトベースのアーキテクチャーは、主要な業務系アプリケーションを構築する上で安全な基盤となっています。IBM i 搭載 Power Systems でサポートされる強固な RAS とセキュリティ機能、業界最先端のスケーラビリティと柔軟性、オープン・ソースのツールとテクノロジーの可用性の継続的な広がりにより、IBM i を導入している企業の平均総所有コストが低減します。

3 つのプラットフォームの 3 年間に及ぶ所有コストは、ハードウェアの購入とメンテナンスのコスト、オペレーティング・システム/データベース/他のシステム・ソフトウェアのライセンスとサポートのコスト、システムとデータベースの的人件費、および設備 (主にエネルギー) のコストを基に算出したものです。ハードウェア、メンテナンス、ソフトウェア・ライセンスとサポートのコストは、ユーザーから報告された割引価格を基に計算しています。

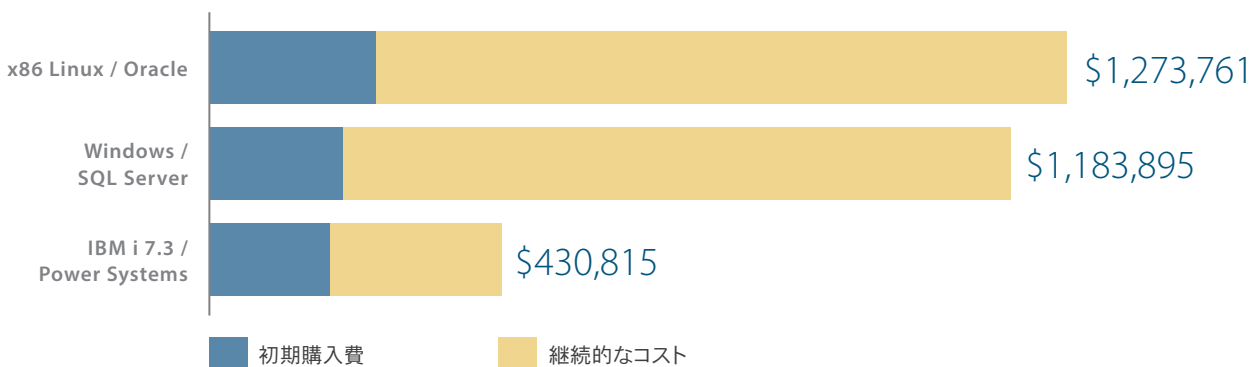
Power Systems 上の Db2を含むIBM i 7.3、Intel x86 サーバー上の SQL Server 2016 搭載 Windows Server 2016、および Intel x86 サーバー上の Oracle 12c 搭載 Linux のオペレーティング・システムとデータベースを比較しました。

図 1: プラットフォーム別の 3 年間のコスト — 全インストール環境の平均



出典: Quark + Lepton (2017 年 8 月)

図 2: プラットフォーム別の 3 年間の購入費と継続的なコスト — 全インストール環境の平均



出典: Quark + Lepton (2017 年 8 月)

IBM Power System S814 モデルと S824 モデル (POWER8 テクノロジー搭載)、2 および 4 ソケット x86 サーバー (Intel Xeon E5 プロセッサと E7 プロセッサ搭載) のサーバー・ハードウェアを比較しました。IBM PowerVM、Microsoft Hyper-V、および同等の x86 Linux ハイパーバイザーを仮想化用に採用しています。

各プラットフォームのインストールの平均コストは、[図 1](#) に示すとおりです。

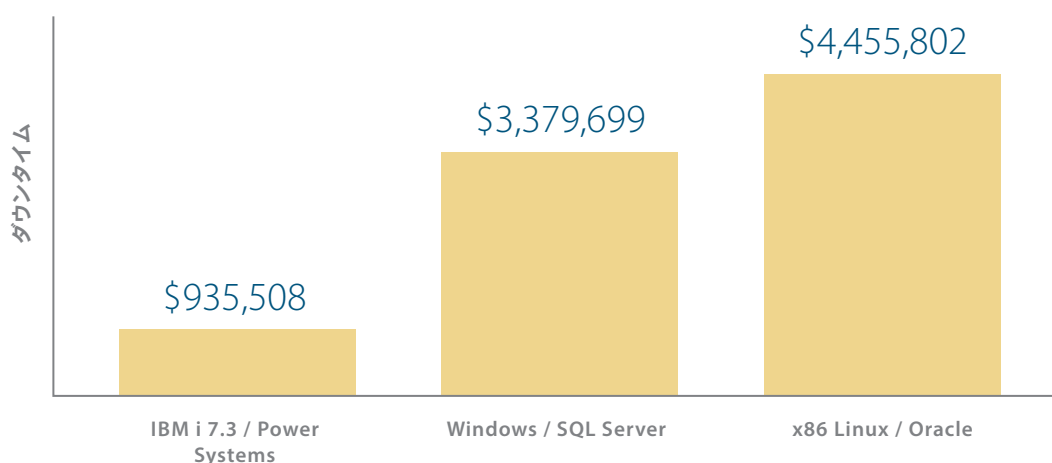
IBM i 搭載の Power Systems の使用にかかるコストは全体的に低めです。たとえば、ハードウェアとソフトウェア・ライセンスの初期購入費用は平均して、Windows の SQL Server 搭載の x86 システムより 8 パーセント低く、Oracle 搭載 Linux の x86 システムより 24 パーセント低い数字となっています。継続的なコストはそれぞれ平均して 75 パーセントおよび 76 パーセント低い数字です。[図 2](#) に、これらの結果をまとめます。

基本的な重要機能の数がコストの違いを生んでいます。IBM i 搭載の Power Systems なら、より粒度の細かいパーティション化とリアルタイムのワークロード管理によって、ワークロード密度をさらに高くすることができます。さらに、IBM では、お客様の負担を減らせるように、ミドルウェア・コンポーネントとアプリケーションの開発、テスト、プリロードの各作業を担います。

ダウンタイム・コストは 2 段階プロセスを使って計算しました。まず、適切な業界および企業固有の値を使って、全社のダウンタイムの 1 時間あたりの平均コストを計算しました。次に、主要なビジネス・システムの停止による 3 年間のダウンタイム・コストを得るために、ユーザーの情報を基に各プラットフォームのダウンタイムを想定しこれらの値から推定を行いました。

本資料で提示するダウンタイム予測に基づくコストは、ユーザー・エクスペリエンスを反映するだけでなく、本資料で取り上げるテクノロジーの相違によっても影響を受けています。IBM i 搭載の Power Systems のダウンタイム・コストは平均して、SQL Server on Windows 利用時よりも 72 パーセント、Oracle on Linux よりも 79 パーセント低い結果が出ました。[図 3](#) に、これらの相違を示します。

図 3: ダウンタイムによる 3 年間のコスト — 全インストール環境の平均



出典: Quark + Lepton (2017 年 8 月)

中堅企業の傾向

情報化時代によってもたらされた急速な変革により、企業による事業の運営方法が変化しました。新しいツールによって、かつては大企業しか入手できなかった膨大な量の知識と知見に手が届くようになってきました。クラウド、分析、モバイル、ソーシャル・メディアの各プラットフォームによって、比類ない量の実践的情報を収集し、分析することが可能になりました。このようなテクノロジーを採用することで、中堅企業は大企業とより効果的に競争できる態勢をとることができます。

クラウド・サービス は、オンプレミスのデータ・センター・リソースに大企業のように出資できない中堅企業にとって、平等に張り合うための重要なチャンスをもたらすツールになりました。クラウド・ソリューションは、シンプルな統合プラットフォームにしたり、既存のオンプレミス IT インフラストラクチャーに統合したりすることで、企業独自のニーズを満たすカスタマイズ可能なアプローチを実現できます。

アナリティクスおよびインメモリ・テクノロジー は、意思決定者にほぼリアルタイムの知見を提供するためにますます多く導入されており、これらのテクノロジーのおかげで企業はかつてない速さでデータから価値を創出することができます。ただし、これらのシステムから得られる情報への部門と企業の依存度が上がるにつれて、計画内・外を問わずダウンタイムのコストも増大します。

モバイル・アプリケーション は、顧客とのコミュニケーションだけでなく、取引の促進とサービスの提供においても一般的な仕組みとなりました。2017 年のモバイル・ユーザーは、世界の成熟経済で発生するデジタル・コマースの半分以上を占めると予測されます。モバイル・エコシステムに参加し、関与する産業の数は増え続けています。たとえば、ユーザーは日常的なニーズを満たすために、バンキング・アプリケーションなどの特定のモバイル・ソフトウェアに依存するようになってきました。また、多くの医師が、患者の診察と薬剤の処方に対応するモバイル・メディカル・アプリケーションを利用しています。

ソーシャル・メディアアウトレット が必須のマーケティング・ツールとして登場し、企業はこれらのツールを使って幅広い顧客層をターゲットにすると同時に、そのフォローのためのコンテンツを管理できます。ソーシャル・メディアのユーザーは知識が豊富で情報通ある傾向にあり、競合他社の製品やサービスを選ぶ前にインターネットで調査したり、オンライン・レビューを参考にしたりすることがほとんどです。ごく身近な友人・知人たちや仮想サークルに影響力を持っているだけでなく、たいていは実際に影響があり、企業にポジティブまたはネガティブな影響を与える可能性があります。オンライン・カスタマーには自分の好みや自己宣伝への関心があるため、彼らを満足させるエクスペリエンスを提供する企業は、低コストなソーシャル・メディア・サービスを通じてリピート客や口コミ・マーケティングから利益を得ることができます。

人工知能 (AI) とコグニティブ・コンピューティング は、IBM Watson などのテクノロジーから認知科学の恩恵を利用するために企業や消費者からますます多く採用されるようになってきました。IBM Watson サービスはオープン API やライセンス付きサービス (SaaS) として利用できます。Watson の機械学習機能と AI 機能により、企業は、膨大な量のデータを解析して新しいビジネス知見を得て、競争上の優位性を確立できます。Watson がさまざまな層のサービスであらゆる規模の企業を支援する一方で、IBM の世界クラスのセキュリティーと暗号化機能はあらゆる顧客データを確実に保護します。クラウドを介してコグニティブ・コンピューティングの知識と情報の利用を開始する企業がますます増える中、これらの革新技术にアクセスするための実績ある、安定したセキュアなプラットフォームを使用することが、これまでにないほど重要になっています。

モノのインターネット (IoT)はよく、新しい産業革命としてもはやされていますが、これは比類ない自動化と情報アクセスを実現するデバイスとセンサーを接続するネットワークです。スマート・ホーム支援から交通量最適化センサーまで、IoT データを利用することにより、たとえば、一軒の家あるいは大都市圏ベースのモニタリングおよび自動化システムの効率性を高めることができます。

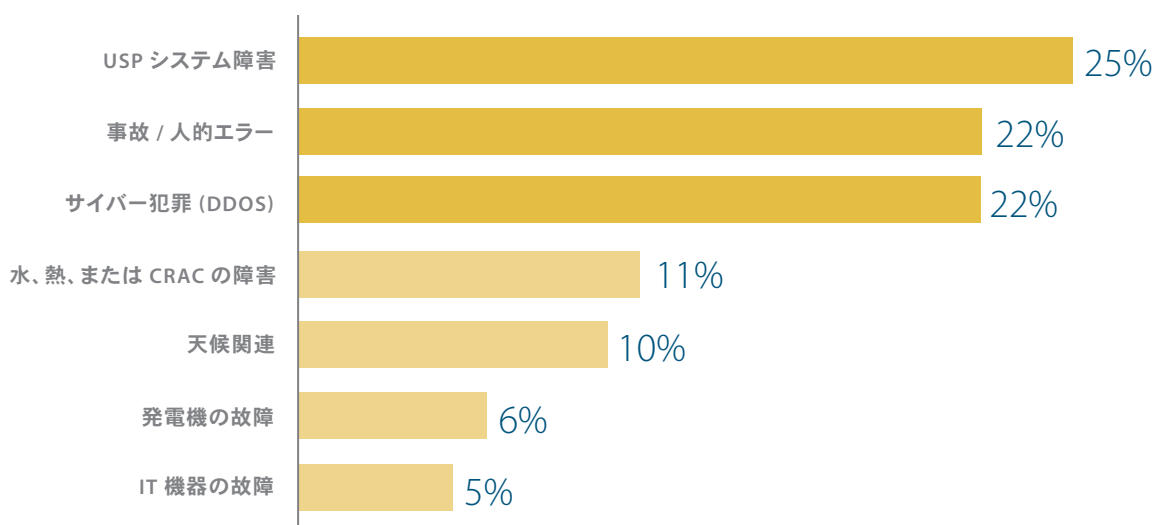
革新的なソリューションの利用を目指す中堅企業は、注意深く計画を進める必要があります。ビジネスに不可欠なインフラストラクチャーを新しいテクノロジーに開放することには特定のリスクが伴いその安定性が損なわれると、長期的な悪影響が生じる可能性があります。IBM i のセキュアなアーキテクチャーとそれを常時最新の状態に保つことにより、中堅企業がクラウド、アナリティクス、モバイル、ソーシャル・メディアのアプリケーションを構築できるセキュアな基盤が実現します。

IBM i プラットフォームへの IBM の投資は、IBM サポートと熱心なユーザー・コミュニティからのフィードバックに基づいてなされていることは、誰の目にも明らかです。最新の Power Systems と共に利用でき、Db2 for i データベースを統合した IBM i 7.3 は、ミッションクリティカルな業務系アプリケーションと Web 処理の両方をサポートできます。プラットフォームの最新の強化機能により、IBM i によってネイティブに提供されている強固なセキュリティ機能を犠牲にすることなく、多様なツールとオープン・ソース・ソフトウェアを統合できます。また、広範なスケーラビリティと柔軟性も提供されているため、ユーザーは必要なだけインフラストラクチャーを拡大することができます。

セキュリティ

セキュリティ違反とデータ漏洩は、あらゆる規模の企業にとって依然として至る所に潜む脅威であり、企業も顧客も広範囲に及ぶ影響を受けることになります。侵入のリスクを最小限に抑える強固なインフラストラクチャーとセキュリティ・ポリシーを実装することが、企業にとってますます重要になっています。ダウンタイム・リスクに関する詳細な調査では、サイバー犯罪は IT 停止の主な理由の 1 つであることが示唆され (図 4)、ダウンタイムを最小限に抑えるには、効果的なセキュリティ対策を講じることが重要であると強調されています。

図 4: 計画外 IT 停止の根本的原因 — 組織報告の割合



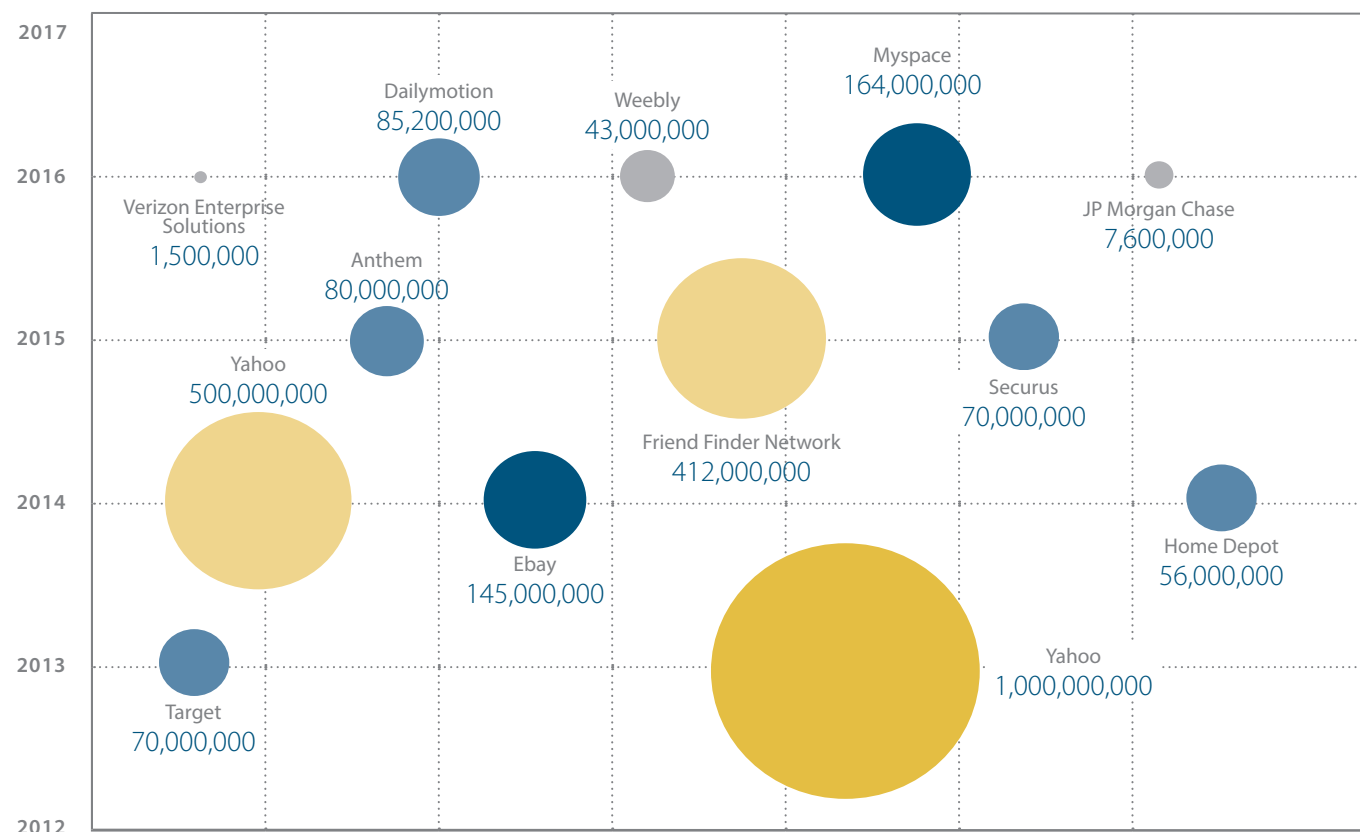
出典: Quark + Lepton (2017 年 8 月)、Ponemon Institute 「Cost of Data Center Outages」2016 年 1 月 (63 のデータ・センターによって報告されたデータ)

Identity Theft Resource Center (ITRC) によると、2016 年には 1,093 件のデータ漏洩が発生し、その結果、3,600 万以上のレコードが漏洩しました。最大規模のレコード漏洩の一部は、金融機関、行政機関、医療会社で発生しました。2016 年の大きな漏洩で影響を受けたのは、Verizon Enterprise Solutions、Dailymotion、Weebly、Myspace、JP Morgan Chase (図 5) でした。多くの場合、顧客の個人情報が流出したか盗まれました。顧客データが漏洩しない場合でも、他のタイプの機密情報が盗まれて、システムやソフトウェアに致命的な損害が生じる可能性があります。

金融サービス業界は、セキュリティ侵害の影響を最も受けやすい業界の 1 つです。金融サービスの場合、高度なリスク管理プロセスとシステムによってそのような侵害を早期に検出できますが、他の企業の場合、それほど早く検出されないかもしれません。多くの企業では、セキュリティが侵害されて数日、あるいは数年経って、最悪のダメージが生じてからやっと発見されるということがあります。

たとえば、2016 年 9 月、Yahoo は 2014 年のセキュリティ侵害によって 5 億件のユーザー・アカウントの詳細が漏洩したと開示しました。それから間もなく、2016 年 12 月には、2013 年に発生した別件のセキュリティ侵害によって 10 億件のアカウントが漏洩したという情報も開示しました。このセキュリティ侵害は、法執行機関が関与するまで発見されませんでした。証券取引委員会 (SEC) は現在、Yahoo がこれらのセキュリティ侵害の情報を株主にタイムリーに開示したかどうかを調査中です。SEC の所見が芳しくない場合、Yahoo は相当な額の罰金を払うことになる可能性があります。これらのセキュリティ侵害の発覚によって、株価と顧客

図 5: 最近のデータ漏洩によって外部に漏れたレコードの数



出典: Quark + Lepton (2017 年 8 月)

満足度が下がるだけでなく、信頼の低下がいつまでもつきまとうでしょう。たとえば、2件のデータ漏洩事件が発覚する前、VerizonはYahooの中核的な事業を買収することになっていましたが、買収時期を延期し、値段交渉の額を下げさせました。さらに、これらの漏洩事件の結果、Yahooは多くの訴訟に直面しています。

Yahooなどの大企業に打撃を与える攻撃は新聞の紙面を飾るニュースとなりますが、実は、サイバー攻撃の大半は中堅企業をターゲットにしています。ほとんどの中堅企業は、全体的に数が増えているサイバー攻撃を撃退するために大企業が採用している高度なリソースがありません。サイバー攻撃の対象になった場合、攻撃から回復する手段も手薄です。

さらに、中堅企業が攻撃されれば、大企業にも打撃が及ぶ可能性があります。多くの中堅企業は、大企業のシステムにアクセスできるコントラクターまたはサプライヤーだからです。昨今のITインフラストラクチャーの相互接続性のため、攻撃の全貌がわかるまでかなりの時間がかかり、ビジネスの中断が長引くおそれがあります。サイバー犯罪者は中堅企業を大企業への入口と見なしているため、中堅企業が直面しているサイバーセキュリティの課題に集中して取り組む必要があると、SECも主張しています。したがって、企業の規模を問わず、コストを最小限に抑えるための最善の戦略は、セキュリティが組み込まれ、安全が折り紙つきのシステムに投資してサイバー犯罪を防止することです。

IBM i搭載Power Systemsは、高度に統合されたセキュアなシステムとして高い評価を築いてきました。オブジェクトベースのアーキテクチャーと高度なモニタリングおよびロギング・ツールを備えているため、IBM iユーザーがマルウェアの感染とセキュリティ事故を経験することはほとんどありません。最大のセキュリティが実現するようにシステムを構成し、IBMが推奨するベスト・プラクティスに従っている企業は、高いレベルの保護を達成しています。

IBM i独自のオブジェクトベースのアーキテクチャーは、ビジネスに不可欠なシステムをマルウェアから分離し、マルウェアへの耐性を作ります。データやコードなどのオブジェクトは、処理とアクセス権が設定されたコンテナにカプセル化されます。このアーキテクチャーは、中のオブジェクトが別のものに偽装していないかを確認するためにコンテナを精査して、マルウェアから防御します。この処理は常時、自動的に実行されるため、ファイルに偽装するウイルスに対しリアルタイムの保護を実現します。コンテナを使ってデータとシステム・コードを厳密に管理しているため、不正な命令を実行させることは極めて難しくなります。侵入検知機能は、TCP/IP経路で試行された不正アクセスに関する情報を収集することで、オブジェクトベースのアーキテクチャーを補完します。

米国標準技術局(NIST)のNational Vulnerability Database(NVD)によって収集された統計情報が実証するように、IBM i搭載Power Systemsが提供するセキュリティ機能によって、プラットフォームを高度なセキュリティで保護できます。表1に、IBM i、Red Hat Enterprise Linux(RHEL)、SUSE Linux Enterprise Server(SLES)、Oracle Linux(OL)、Windows Serverの各オペレーティング・システムで報告されたデータ脆弱性をまとめます。

IBM i モダナイゼーション

IBM i オペレーティング・システムは、AS/400 サーバーが稼働していた初期の時代から、完全に統合された業務系アプリケーション・データ処理環境として長年にわたって改良されてきました。基本的なオブジェクト定義と権限の設定を使用してすべてのリソースとプロセスを管理する、オブジェクトベースのカーネルを基盤に設計されています。記憶域へのアクセスは、自動化されるようにプログラミングされているため、企業、およびすべてのストレージ・リソースの管理者はその独自の単一レベル記憶域設計により、手動でのデータベースと

アプリケーション・データの管理要件は最小限で済みます (図 6)。また、高レベルの構成の柔軟性を容易に達成でき、運用に大きな影響を及ぼさずにスケールアウトすることが可能です。

物理的に分散したストレージ・デバイスのオブジェクトを管理するこの機能によって並列の I/O 処理が可能になり、システム性能が向上します。たとえば、IBM i の統合 Db2 データベース処理、他のアプリケーション操作、Linux や AIX をホストする区画化環境やアプリケーションのサポートが自動化されます。

IBM i のハードウェアの独立性を支えるもう 1 つの重要な要素であり、長年にわたって業界をリードするパフォーマンスとセキュリティー標準を実現している、最も重要なシステムのデザインは TIMI (Technology Independent Machine Interface) でしょう。基盤となるハードウェアがどれほど革新的に進化しても、TIMI はアプリケーションを操作する仮想命令セットとして動作します。TIMI は、基盤をなす CPU 命令セットから独立しているため、ユーザーはアプリケーション・ソフトウェアを再コンパイルしなくても、基盤のハードウェア・プラットフォームを更新できます。IBM の単一レベル記憶域や TIMI アーキテクチャー層に相当するものは Windows または Linux にはありません。

内部に組み込まれたセキュリティーと対マルウェア保護

IBM i のオブジェクトベースの設計は、コンパイラー、ディレクトリ・サーバー、オブジェクトベースのファイル・システム構造内の統合セキュリティー機能の効率性を強化します。Windows および Linux ベースの環境内で同様のセキュリティーの成果を達成するには、個別のソフトウェア・ツールとサブシステムが必要です。これらの環境におけるセキュリティー機能の実装と管理には、コーディングとプロセス、手動メンテナンスと監視作業が必要になります。

IBM i では、主要な業界セキュリティー標準と暗号化手法のサポートを含む包括的な IP セキュリティー機能一式も用意しており、広範なアクセス制御と監査機能を採用しています。ユーザー ID をすべてのミドルウェアとアプリケーション・コンポーネントに対応付ける IBM Enterprise Identity Mapping (EIM) を使ってシングル・サインオンが可能です。

表 1: オペレーティング・システム脆弱性データの比較 — 2008 年 1 月 ~ 2017 年 3 月

CVSS セキュリティー・レベル	Windows Server			Red Hat Enterprise Linux Server (RHEL)		SUSE Linux Enterprise Server (SLES)		Oracle Linux (OL)		IBM i				
	バージョンリリース日	2008	2012	2016	6	7	11	12	6	7	6.1	7.1	7.2	7.3
重大	2008年2月	2	4	1	11	9	1	2	12	10	0	0	0	0
高	2008年2月	725	296	66	76	50	10	34	51	65	1	1	0	0
中	2008年2月	257	117	28	53	58	24	39	26	58	0	0	0	0
低	2008年2月	47	59	3	4	18	2	6	1	13	0	0	0	0
脆弱性の総数	2008年2月	1,031	476	98	144	135	37	81	90	146	1	1	0	0

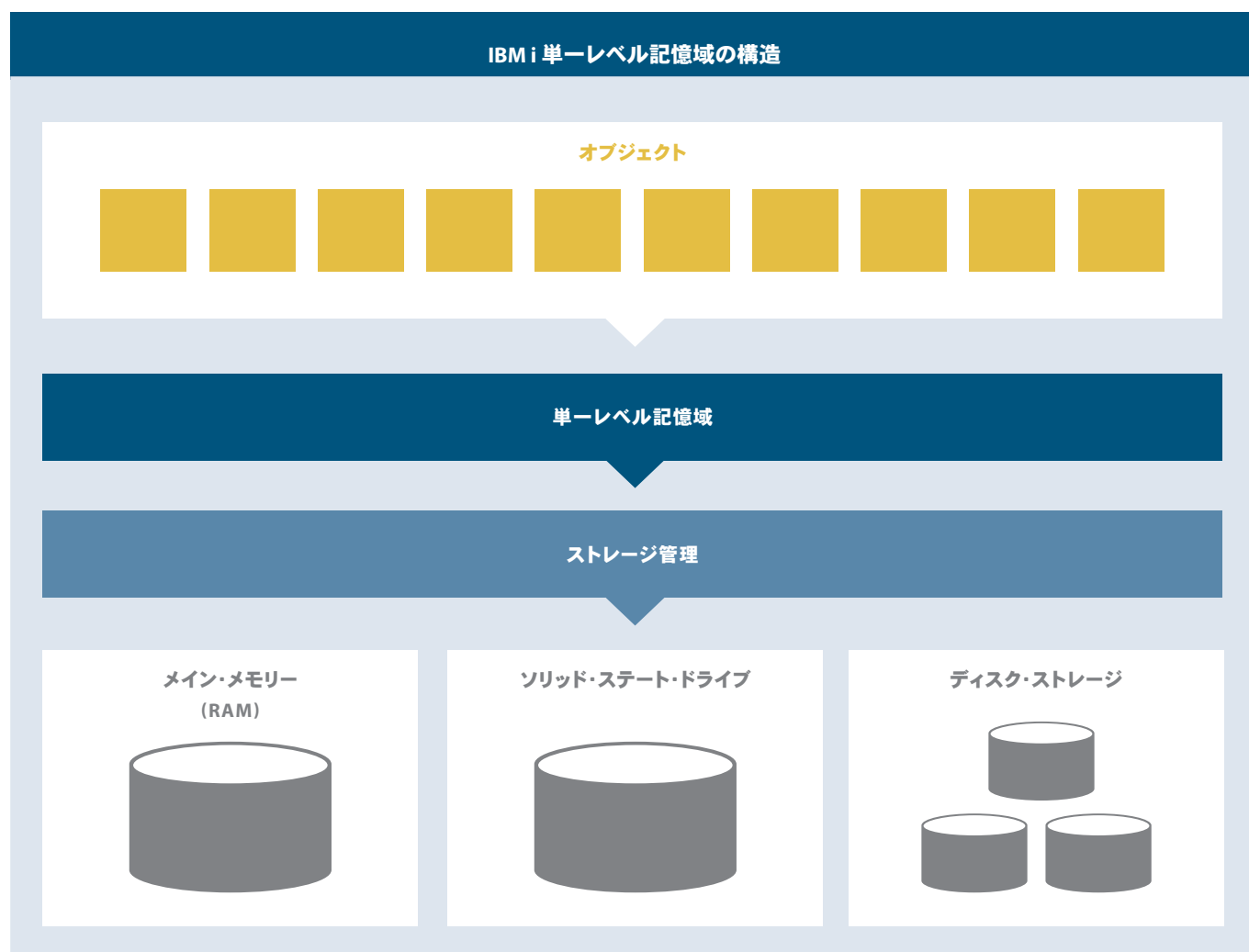
出典: Quark + Lepton (2017 年 8 月)、NIST Computer Security Division、National Vulnerability Database、CVSS Metrics Versions 2 & 3

さらに、IBM i 7.3 は、Authority Collection という主要な拡張機能で保護されます。Authority Collection により、アプリケーションとユーザーのオブジェクトの使用履歴を追跡できるので、管理者は余分な権限を排除することで、セキュリティを最適化し、侵入を防止できます。IBM i システムがインターネット、ソーシャル・アクティビティ、モバイル接続へのサポートをますます強化している一方で、この機能はさらなるリスク削減に役立ちます。

統合ストレージ、データ処理、セキュリティ自動化など、すべての中で、ビジネス・ユーザーに最も認められている利点は、IBM i 環境のシステム管理と DB 管理コスト、および計画ダウンタイムが、Windows または Linux のいずれのミッションクリティカルな業務系アプリケーション環境よりも少なく済むことです。

3 つの統合システム機能は、IBM i で計画外停止が発生した場合に、データ損失リスクをさらに最小限に抑えます。これらの機能は次の 3 つです。1) カーネルベースの独立 ASP (Auxiliary Storage Pool) — オンラインまたはオフラインにすることができるストレージ・ユニットの集合で、IBM i に接続されたストレージ・システム上の残りのデータから独立した状態が維持されます。2) リモート・ジャーナル — 2 台目のサーバーにファイルとシ

図 6: IBM i 単一レベル記憶域の構造



出典: Quark + Lepton (2017 年 8 月)

システムの変更が自動的にコピーされます。3) 活動中保管 — システムをオフラインにしなくてもバックアップを実行できます。

オープン・ソースおよび開発対応

IBM i は、SQL 準拠の Db2 データベースの完全な機能、および最新のインターネットとモバイルの標準に準拠した機能一式を組み込んでいます。新しいまたは RPG プログラム資産を利用したソフトウェア・プロジェクトで、C/C++、Java (モバイル・デバイス用の JOpenLite)、PHP、XML、IBM Rational Enterprise Generation Language (EGL) など幅広い開発言語がサポートされます。

IBM i ではユーザーの要望に応じて、Node.js、Git、Orion、Python、Apache Web Server、Apache Spark、Apache Kafka、Zend、MySQL、SugarCRM などの多数のオープン・ソース製品を利用できるようになっています。IBM は引き続き、IBM と ISV パートナーが提供する幅広いアプリケーション最新化ツールに加えて、RPG 言語、COBOL 言語、CL 言語への多額の投資を行います。

IBM i テクノロジー上の IBM ポリシーのアップグレードは独自の手法で行われます。原則として、IBM は新しい IBM i を 2 年から 3 年ごとにリリースし、無停止のままシンプルに適用できるテクノロジー・リフレッシュは年に 2 回リリースします。お客様から広く要望があったこのアプローチにより、頻繁なバージョン移行によるシステム中断が回避されます。IBM ポリシーは、より高い可用性レベルにも貢献します。統合レベルが IBM i ほど高くない環境でオペレーティング・システム、データベース、またはハードウェアの移行を実施した場合、計画外ダウンタイム、重大なシステム停止のリスクがより多く発生します。

コグニティブ・コンピューティングおよび高パフォーマンスな分析

IBM の Watson プラットフォームは近年、AI や最先端の機械学習機能で注目を集めています。IBM の IBM i ユーザー向け Bluemix クラウド・プラットフォームから利用できる Discovery、Conversation、Knowledge Studio、Virtual Agent などの Watson 製品は、非構造化データの知見の獲得、およびインテリジェント仮想エージェントを通じた企業の変革を支援します。

Watson の革新的な検索および分析機能は、従来のデータをソーシャル・メディアのデータなど他のデータ・ソースと結合して、中堅企業で使われている標準的な検索機能では発見できなかった知見の発見に役立ちます。

たとえば、オンライン旅行予約業界のある大手の IBM i のお客様は、検索をより直感的に実行できる機能を提供することで、Watson の自然言語処理機能を活用しています。

IBM i を利用中のある消費者製品販売会社からは、Bluemix を介した Watson のサービスを問題なく統合し、活用しています。Db2 Web Query for i とデータ移行ツールを使用することで、SQL や Oracle など、他のさまざまなデータベースのデータを取得し、統合でしています。また、Db2 Web Query と Bluemix を介した Watson の機能を使って、統合データに基づいて高性能な予測分析を実行しています。

Watson の予測分析機能により、多くの業界が売上履歴、人口統計、気象など、多様な情報を基に意思決定を下すことで、業務を効率化しています。

ハードウェアの進化

Power Systems は 2008 年に発表されてから、高レベルなパフォーマンスとスケーラビリティが必要なエンタープライズ級のワークロードを処理するように設計されてきました。最新の IBM POWER8 プロセッサベースのシステムは、前世代よりも格段に進化しました。プロセッサ性能向上スピードが加速化し、コアあたり最大 8 スレッドがサポートされており (POWER7+ ベースのシステムでは 4 スレッド、Intel x86 サーバーでは 2 スレッドと比較)、メモリーと I/O 機能がアップグレードされて、より大きなスループットをたたき出します。最新の POWER8 サーバーは、前世代の Power Systems との高い互換性を実現するばかりでなく、要求の厳しい大容量の実働条件下であっても、より粒度の細かいリアルタイムの仮想化を実現できます。

IBM は、IBM i 搭載 Power Systems 向けに多様な価格オプションを提供します。数十の業種固有および業種共通の ISV 製品用にカスタマイズされている Solution Edition は、ハードウェア、ソフトウェア、およびサービスをパッケージ化して、ソリューション導入の全体的なコストを大幅に軽減します。個々のお客様の要件を満たすために IBM が実施する事前構成とテストによって、さらに迅速で費用対効果の高い導入も実現します。

パフォーマンスの最適化

Power Systems の業界最先端のパフォーマンスは、POWER プロセッサだけでなく、あらゆるレベルの設計と実装の密接な最適化によって達成されます。主要機能には、非常に効果的なコンパイラー・アクセラレーション、マルチスレッディング (SMT)、マルチプロセッシング (SMP) のオーバーヘッド、オンチップ・メモリー・アクセラレーションと圧縮テクノロジーがあります。

POWER8 プロセッサと共に、コア数が 8 に増えたことで、ハードウェアベースのトランザクション・メモリー機能は大規模なアプリケーションの並列化を実現します。また、Coherent Accelerator Processor Interface (CAPI) により、専用コプロセッサからのより大きい帯域幅での CPU アクセスが実現します。プロセッサ上のアクセラレーターにより、高速暗号化とデータ圧縮機能も提供されて、本来なら CPU リソースを利用していたはずの操作が高速化されます。

混合ワークロード管理

インテリジェント・スレッディングやインテリジェント・キャッシュなどの機能は、より効率的にワークロードを実行するために、スレッド数とキャッシュ構成をそれぞれ調整します。パラメーターは自動的に設定することも、システム管理者が設定することもできます。

IBM Power Systems サーバー・ハードウェア上で稼働する、IBM i の完全に統合されたデータ処理オペレーティング・システムの組み合わせにより、何世代ものハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア・システム、サブシステムが結合しています。さまざまなタイプの計算ワークロードを実行するために、プロセッサ・コア、スレッド、キャッシュ、メイン・メモリーと I/O、複数のタイプのパーティション、複数のマルチスレッド、および専用またはプーリングされたプロセッサを連動される仕組みを制御する相互関係メカニズムは、インテリジェント・オートメーションまたは自律型コンピューティングと呼ばれることがあります。Power Systems 上で稼働する IBM i は、この目的を念頭に設計することで、競合他社製プラットフォームよりも優れたレベルの粒度と柔軟性を達成しています。

PowerVM による仮想化

PowerVM は、ハードウェアとソフトウェアベースのパーティション化において、非常にきめ細かい組み合わせを実現することで、業界で最も高度な仮想化アーキテクチャーを実現しています。ハードウェアベースの LPAR

(論理区画) は、ソフトウェアベースのパーティション化手法よりも効果的にワークロードを隔離し、高度なセキュリティ機能を提供します。PowerVM のようなファームウェアに搭載されたネイティブ (ベアメタル) のハイパーバイザー・テクノロジーは、Windows サーバーや x86 Linux サーバーではサポートされていません。

PowerVM により、AIX と Linux は IBM i と同じ物理システム上でパーティションに分けて実行することもできます。Linux サポートがあることで、IBM i ユーザーは、IBM i 上で実行される主要ビジネス・システムをホストする Power Systems 上で、オープン・ソース・アプリケーションと共にインターネットとイントラネットのインフラストラクチャーを展開できます。

PowerVM は、メモリーおよび I/O の仮想化機能も提供します。PowerVM の Active Memory Sharing (AMS) 機能により、同じサーバー上で複数区画のメモリー・リソースを動的に共有できます。PowerVM の Virtual I/O Server (VIOS) は独自の VM で、I/O リソースを仮想化することで、他の仮想区画による物理アダプターの共有を可能にし、専用の I/O アダプターの必要性をなくします。VIOS により、VM は仮想化ストレージのプールも共有できます。VMware、Hyper-V、他の x86 ベースのハイパーバイザーは、これらの機能を提供しないか、限られたサポートしか提供しません。

パーティション化によって、高いレベルのシステム使用率を達成できる見込みがありますが、実際にどの程度達成できるかは、ワークロードの実行プロセス、および複数のパーティションにまたがるシステム・リソースを割り当て、モニターし、制御するメカニズムにかかっています。これらのメカニズムが効果的に構成されていない場合、システム使用率の多くの部分が長期にわたってアイドル状態になるかもしれません。

管理者はボトルネックのリスクを回避するために、システム能力をかなり下回るレベルでパーティショニング・システムを運用する傾向にあります。これらの要因から、なぜ多くの企業で x86 ハイパーバイザーを使ってアーキテクチャーの能力を十分に引き出せないのか、その理由がわかります。Power Systems はより高いワークロード密度を実現します。

さらに、ファームウェアとハードウェアで管理されている、Power Systems の信頼性、可用性、保守性 (RAS) 機能は、今日の業界の中で最も高度なものです。x86 サーバーで類似機能が搭載されていることがありますが、Power Systems の半導体技術はもっと進化しています。安定した効果的な動作については長い実績があり、他社製品とは一線を画しています。

詳細データ

本資料で提示するコストの比較は、導入、サーバー構成、および FTE (Full Time Employment: 正社員数換算) スタッフ配置レベルを基にしており、その要約を [表 2](#) に示します。詳細なコストについては、[表 3](#) でまとめています。

推定コストは、業界標準指標および業界固有の考慮要因を基にしています。

- **健康製品販売会社。** ダウンタイムのコストには、在庫不足による売上損失、顧客の問い合わせや注文の処理能力不足とその影響、サプライチェーンの作業中断で発生したコスト、人材の不十分な活用、機器の故障による製品製造停止と収益損失、コンプライアンス違反の罰金が含まれます。患者による需要や製品の有効期限から、特定の医療・医薬品は時間的制約に縛られているため、製造業者と販売業者のダウンタイムは、顧客と企業自体に大きなダメージを与えかねません。

コストには、製品リコールやマーケティング・コストなどの是正措置も含まれる場合があります。

- **工業製品販売会社。**ダウンタイムのコストには、在庫不足による売上損失、顧客の問い合わせや注文の処理能力不足とその影響、サプライチェーンの作業中断で発生したコスト(自動車部品製造業者および小売チェーンと同じ構成要素を含む)が含まれます。

顧客とパートナーのクラウドのダウンタイム・コストは両方のカテゴリに分割され、モバイル・セールス・アプリケーションの同等のコストは、売上損失に含まれています。

表 2: インストール環境およびシナリオのまとめ

健康製品販売業者	工業製品販売業者	専門小売業者
ビジネスの概略		
医療および化粧品販売業者 5億ドルの売上 500人の従業員 3つの配送センター	特殊工業製品販売会社 3億ドルの売り上げ 650人の従業員 10の流通センター	3億ドルの売上 1,500人の従業員 250店舗 2つの流通センター
アプリケーション		
ERP/CRM、クエリー、レポート データ・ウェアハウス: 製品性能、顧客関係、売上とサプライヤーの分析、販売と運営の計画、収益計画、販売促進管理 モバイル売上と顧客サービス ソーシャル・メディアによる商品化計画とマーケティング	CRM、受発注管理、財務、HR、サプライチェーン、eコマース 流通分析システム 売上および人材管理 クラウドモバイルセールス ソーシャル・メディア・マーケティング	主要な小売/商品化計画、サプライチェーン、財務、HR、Web、ワイヤレス 小売分析、従業員管理、サプライヤー・クラウドモバイルPOS ソーシャル・メディア 顧客エンゲージメント、商品化計画 およびマーケティング、オンライン 製品/在庫のデータおよび売上
ユーザー数		
300	350	400
プラットフォーム・シナリオ		
IBM i 7.3 / Power Systems		
Power S814 8 コア 3.6 GHz IBM i 7.3、 PowerVM 0.3 FTE	Power S814 8 コア 3.6 GHz IBM i 7.3、 PowerVM 0.3 FTE	2 x Power S814 6 コア 3 GHz IBM i 7.3、 IASP、PowerVM 0.45 FTE
Windows / SQL Server		
4 x 2/8 x 2 GHz Windows Server 2016 (Hyper-V 搭載)、SQL Server 2016 AlwaysOn 0.5 FTE	2 x 2/8 x 2.5 GHz; 2 x 2/8 x 2 GHz Windows Server 2016 (Hyper-V 搭載)、 SQL Server 2016 AlwaysOn 0.55 FTE	4 x 2/8 x 2.5 GHz; 2 x 2/16 x 2 GHz Windows Server 2016 (Hyper-V 搭載)、 SQL Server 2016 AlwaysOn 0.95 FTE
x86 Linux / Oracle		
4 x 2/8 x 2 GHz Linux、 Oracle Database 12c R2 0.55 FTE	2 x 2/8 x 2.5 GHz; 2 x 2/8 x 2 GHz Linux、Oracle Database 12c R2 0.6 FTE	4 x 2/8 x 2.5 GHz; 2 x 2/16 x 2 GHz Linux、Oracle Database 12c R2 1.05 FTE

次のページに続く

値はユーザーへの調査、および財務報告書やプレゼンテーションなどの公開資料に基づきます。

- **専門小売業者。**コストには、売上損失、サプライチェーンの作業中断(自動車部品製造会社と同じ構成要素を含む)、再発注/在庫補充/店頭展示の変更を含む販売管理費(SG&A)が含まれます。

モバイル・セールスおよびソーシャル・メディア・マーケティングのアプリケーションのダウンタイム・コストは売上損失に含まれます。

表 2 (続き): インストール環境およびシナリオのまとめ

組み立て製造業者	プロセス製造業者	農業関連産業
ビジネスの概略		
産業機械と部品の製造業者 6億ドルの売り上げ 2,500人の従業員 5つの製造および流通センター	飲食品製造業者 10億ドルの売り上げ 2,000人の従業員 6つの製造工場	16億5千万ドルの売り上げ 5,000人の従業員 10の生産および流通センター
アプリケーション		
ERP、サプライ・チェーン、Eコマース 分析: 需要予測とプランニング; 顧客、売上、在庫、購買、コスト、および生産性の分析、品質管理 販売およびCRM クラウドモバイルセールス ソーシャル・メディア・マーケティング	ERP、CRM、サプライ・チェーン、Eコマース、部門分析: 需要分析、収益計画; 顧客、製品売上、商品化計画の分析; 財務分析; トレーサビリティおよびその他のアプリケーションマーケティング、売上およびその他のコラボレーション・アプリケーション (IBM Connections ネットワーク) モバイル/オンライン消費者エンゲージメント、販売促進とクーポンソーシャル・メディアによるマーケティングと調査	ERP、購買、eコマース、EDI 分析: 30 を超えるビジネスおよびコンプライアンス・アプリケーション CRM、購買、人材管理クラウド、倉庫管理クラウド モバイルEコマースの拡張
ユーザー数		
600	500	1,200
プラットフォーム・シナリオ		
IBM i 7.3 / Power Systems		
2 x Power S814 8 コア 3.6 GHz IBM i 7.3, IASP, PowerVM 0.65 FTE	2 x Power S824 8 コア 4.1 GHz IBM i 7.3, IASP, PowerVM 0.6 FTE	4 x Power S824 8 コア 4.1 GHz IBM i 7.3, IASP, PowerVM 1.0 FTE
Windows / SQL Server		
6 x 2/12 x 2.6 GHz; 3 x 2/16 x 2.3 GHz Windows Server 2016 (Hyper-V 搭載)、 SQL Server 2016 AlwaysOn 1.25 FTE	6 x 2/12 x 2.6 GHz; 2 x 2/16 x 2 GHz Windows Server 2016 (Hyper-V 搭載)、 SQL Server 2016 AlwaysOn 1.2 FTE	2 x 4/40 x 2.2 GHz; 8 x 2/16 x 2.3 GHz; 2 x 2/12 x 2.6 GHz Windows Server 2016 (Hyper-V 搭載)、 SQL Server 2016 AlwaysOn 2.5 FTE
x86 Linux / Oracle		
6 x 2/12 x 2.6 GHz; 3 x 2/16 x 2.3 GHz Linux, Oracle Database 12c R2 1.2 FTE	6 x 2/12 x 2.6 GHz; 2 x 2/16 x 2 GHz Linux, Oracle Database 12c R2 1.3 FTE	2 x 4/40 x 2.2 GHz; 8 x 2/16 x 2.3 GHz; 2 x 2/12 x 2.6 GHz Linux, Oracle Database 12c R2 2.0 FTE

出典: Quark + Lepton (2017年8月)

- ・ **組み立て製造業者とプロセス製造業者**。コストには、売上損失、アイドル状態の容量と活用されていない容量、納期遅延処理、追加の在庫維持費、購買/生産/流通プロセスの変更、顧客の請求と決済の遅延、納期遅れと不完全な製品の納品による罰金、顧客との取引を再び取り戻すために必要なリベートや割引などの是正措置が含まれます。

コストは、インバウンド・サプライチェーンと生産の中断（サプライヤーの問い合わせと工場からの配送の間に生じるコストからなる）、およびアウトバウンド・サプライチェーンの中断（工場出荷から顧客への配送までの間に生じるコストからなる）に分けられます。

表 3: 3年間の IT コスト内訳

会社	健康製品 販売会社	工業製品 販売会社	専門小売業者	組み立て 製造業者	プロセス製造業者	農業関連産業
IBM i 7.3 / POWER SYSTEMS						
ハードウェア	20,556	20,556	41,112	41,112	69,045	82,610
ソフトウェア	73,568	73,568	110,352	147,136	147,136	294,272
ソフトウェア・サポート	16,185	16,185	24,277	32,370	32,370	64,740
人件費	111,224	111,224	166,836	240,985	222,448	370,746
設備	4,263	4,263	9,932	9,932	11,532	13,121
合計 (ドル)	225,796	225,796	352,509	471,535	482,530	825,489
WINDOWS / SQL SERVER						
ハードウェア + メンテナンス	29,292	35,691	60,696	86,931	83,873	132,738
Microsoft ソフトウェア	47,617	45,633	102,683	138,320	169,044	289,575
Microsoft ソフトウェア・サポート	35,713	34,225	77,012	103,740	126,783	217,181
人件費	371,313	408,444	705,495	928,282	891,151	1,856,564
設備	7,860	9,746	10,845	22,893	30,493	43,536
合計 (ドル)	491,795	533,739	956,730	1,280,166	1,301,344	2,539,595
X86 LINUX / ORACLE						
ハードウェア + メンテナンス	29,292	35,691	60,696	86,931	83,873	132,738
Oracle ソフトウェア	67,898	76,385	101,846	152,770	127,308	305,539
Oracle ソフトウェア・サポート	44,812	50,414	67,219	100,828	84,023	201,656
Linux OS サブスクリプション	19,176	19,176	28,764	43,146	38,352	67,116
人件費	450,798	491,780	860,615	983,560	1,065,523	1,639,266
設備	7,860	9,746	10,845	22,893	30,493	43,536
合計 (ドル)	619,836	683,191	1,129,985	1,390,127	1,429,573	2,389,852

出典: Quark + Lepton (2017 年 8 月)

カテゴリーは、サプライチェーン協議会によって開発されたサプライチェーン業務参照 (SCOR) モデルの調達、生産、納入のセグメントに対応します。インバウンド・サプライチェーンと生産中断の計算には、スケジューリング、設定、他の生産の変更のコストが含まれます。企業の EDI クラウドのダウンタイム・コストは、インバウンド・サプライチェーンのコストに含まれます。

- **農業関連産業。**コストには、売上損失、納期遅延、在庫の誤管理、不正確な生産計画、収穫の失敗や減少の高リスクにつながる収穫時期の誤り、板見やすい原料と製品の廃棄、非効率的なリソースの使用が含まれます。

コストには、顧客との取引を再び取り戻すために必要な是正措置、およびシステム・ダウンタイムで生じたコンプライアンス違反による罰金も含まれます。

ダウンタイム・コストには、データ・センター/IT インフラストラクチャーのコストと人件費も勘案されています。ハードウェアとソフトウェアのコストは、最新世代のテクノロジーの利用を基に計算されています。設備費と人件費は、国と業界の平均的な額を基に計算されました。

- **サーバー・コスト** には、ハードウェアとソフトウェアのライセンス、および 3 年間のメンテナンスとソフトウェア・サポートが含まれます。メンテナンスとサポートのコストは 365 日 24 時間体制が前提となります。計算は、一般的な店頭価格を反映して割り引かれたベンダーの定価が基になっています。

Power Systems は、IBM i 7.3 および PowerVM Standard または Enterprise Edition がインストールされた POWER8 ベースのモデルです。ブランド製品の x86 サーバーには、最新世代の Intel Xeon E5 プロセッサまたは E7 プロセッサを装備しました。

Windows サーバーは、Windows Server 2016 および SQL Server 2016 Enterprise Edition (AlwaysOn 付属) で構成しました。Intel x86 Linux サーバーは、ハイパーバイザーと HA コンポーネントを含む主要な市販 Linux ディストリビューション、Oracle Database 12c Release 2 Enterprise Edition で構成しました。Oracle 構成には、IBM i 7.3、Microsoft SQL Server 2016 に組み込まれているものと同等の機能を提供する無償の Diagnostics and Tuning Packs が含まれます。

- **人件費** は、データベースとシステムの管理タスクを処理する IBM i 7.3 と Power Systems の管理者の平均年収 86,000 ドル、Windows と x86 Linux システム管理者それぞれの平均年収 71,564 ドルと 86,843 ドル、および SQL Server と Oracle DBA それぞれの平均年収 100,699 ドルと 103,283 ドルを基に計算されました。

給与は、福利厚生、ボーナス、研修、他の人事関連の項目を考慮して 47.3 パーセント増やしました。全体的なコストは 3 年間の期間で計算しています。

- **設備費** には、データ・センターの稼働とサーバーによるエネルギー消費、電力、冷却、これらを支える他のデータ・センター・インフラストラクチャー機器によるエネルギー消費が含まれます。エネルギー・コストは、平均的なキロワット/時 (kWh) の価格を控え目に想定して算出し、3 年間のコストを決定しました。

結論

IBM i は、主要なビジネス・システム向けに、信頼性が高く管理しやすい、シンプルでセキュアなプラットフォームを実現するように設計されています。これらの特性は多くのユーザーから高い評価を得ており、IBM i は主要プラットフォームの中でも最高の顧客ロイヤリティ（忠誠度）を達成しています。

IT 業界がますます複雑化する方向に向かう中、IBM i 搭載 Power Systems は、多様な企業 IT インフラストラクチャーを支えるシンプルで費用対効果の高いプラットフォームを提供します。IBM i の 10 年間のサポート計画は、Power Systems の RAS 機能を補完することで、忠実なユーザー基盤を持つ、セキュアで回復力のあるプラットフォームを実現します。シンプルでありながら堅牢なシステムとソフトウェアのアーキテクチャーによって、継続的にコスト節約と投資回収率 (ROI) が達成される一方で、自動化されたメンテナンスとセキュリティーの機能によって、企業はビジネスの向上に集中して取り組むことができます。さらにテクノロジー・リフレッシュによる更新によって、お客様のニーズと要件を満たし、ユーザー・サポートへの IBM の熱心な取り組みを持続できます。

中堅企業が次世代テクノロジーの採用と統合へと踏み出せば、IBM i の強みの価値と影響はさらに大きくなります。企業が顧客やビジネス・パートナーと連携するときに利用するすべてのチャンネル、企業が決定を下したり、業務プロセスの適用や競争を行ったりするときに利用するすべてのメカニズムには、通常、365 日 24 時間体制の可用性、優れたセキュリティー、高レベルの費用対効果が要求されます。IBM i 搭載 Power Systems は、中堅企業の進化する IT 要求を満たすための統合されたインテリジェントなアプローチを実証します。

索引

市場動向.....	1
中堅企業の傾向	4
セキュリティ.....	5
IBM i モダナイゼーション.....	7
ハードウェアの進化.....	11
詳細データ	12
結論	17

図一覧

1. プラットフォーム別の3年間のコスト — 全インストール環境の平均 2
2. プラットフォーム別の3年間の購入費と継続的なコスト — 全インストール環境の平均..... 2
3. ダウンタイムによる3年間のコスト — 全インストール環境の平均 3
4. 計画外 IT 停止の根本的原因 — 組織報告の割合 5
5. 最近のデータ漏洩によって外部に漏れたレコードの数 6
6. IBM i 単一レベル記憶域の構造..... 9

表一覧

1. オペレーティング・システム脆弱性データの比較 — 2008年1月～2017年3月..... 8
2. インストール環境およびシナリオのまとめ 13 & 14
3. 3年間のITコスト内訳 15

参考文献一覧

Ponemon Institute の『2016 Cost of Data Center Outages』 : datacenterfrontier.com/white-paper/cost-data-center-outages/

米国標準技術局 : nvd.nist.gov/

事業所

Boulder, Colorado USA

www.quarkandlepton.com

info@quarkandlepton.com

© 2017 Quark + Lepton LLC. All rights reserved.

Quark + Lepton および Quark + Lepton ロゴ は、Quark + Lepton LLC の商標または登録商標です。本資料は、Quark + Lepton の書面による許可なしに、いかなる形式でも複製または配布することはできません。本資料の情報は、信頼できると思われる情報源から得たものです。Quark and Lepton は、そのような情報の正確性、完全性、または適切性について一切の責任を否認し、そのような情報の誤り、省略、不適切性について一切の責任を負いません。本資料は、Quark + Lepton の調査企業の見解で構成されており、陳述書と解されるものではありません。本資料に記載された見解は、予告なしで変更されることがあります。Quark + Lepton の調査には、関連する法的問題に関する考察が含まれている場合がありますが、Quark + Lepton は法的な助言またはサービスを提供するものではなく、その調査内容はそのような目的で使用されるものではありません。

IBM は本資料に出資していますが、本資料に記載の情報と結論は必ずしも、IBM または他の参照元の立場を表すものではありません。