

ビジネス価値を向上 するNCPI（ネットワー クに必須の物理イン フラ）の最適化

ウェンディ トレル

White Paper #117

APC[®]
Legendary Reliability™

要約

今日、急速に変化するビジネスの世界において企業が競争力を維持するためには、**NCPI: Network Critical Physical Infrastructure**（ネットワークに必須の物理インフラ）に対する投資効果の評価方法を見直す必要があります。的確なビジネス上の意思決定を下すには、可用性と先行投資コストを評価するだけではもはや十分ではありません。変化する世界市場で成功する企業には、機敏さ、すなわちビジネスの柔軟性と、TCO(総所有コスト)を低く抑えることの両方が重要です。

はじめに

NCPI: Network Critical Physical Infrastructure(ネットワークに必須の物理インフラ)は、情報技術 (IT) ネットワークと電気通信ネットワークの基盤です。NCPIはビジネスの「バックボーン」であり、その要素には、ITを機能させる電源、空調、ラック、セキュリティ、火災予防、ケーブリングなどが含まれます。

図1は、これらの重要なNCPIを構成する要素を図示したもので、管理システムとサービスによりこれらの個別の要素がEnd-to-Endでシステムにシームレスに統合されることを表しています。統合されたシステムを期待どおりに動作するよう設計し、展開するには、NCPIを個別の構成要素としてではなく全体として見る必要があります。他の要素と別にNCPI要素を単独に購入すると、連携して動作するようには設計されていない異なるベンダの製品で構成された、複雑で予測不可能なNCPIシステムができ上がることとなります。そしてこうしたシステムを監視するためには、さまざまな管理システムを併用しなければならないため、管理が複雑になり、複数のサービス契約が必要となります。

NCPIの各要素については、このホワイトペーパーの付録でさらに詳しく説明します。

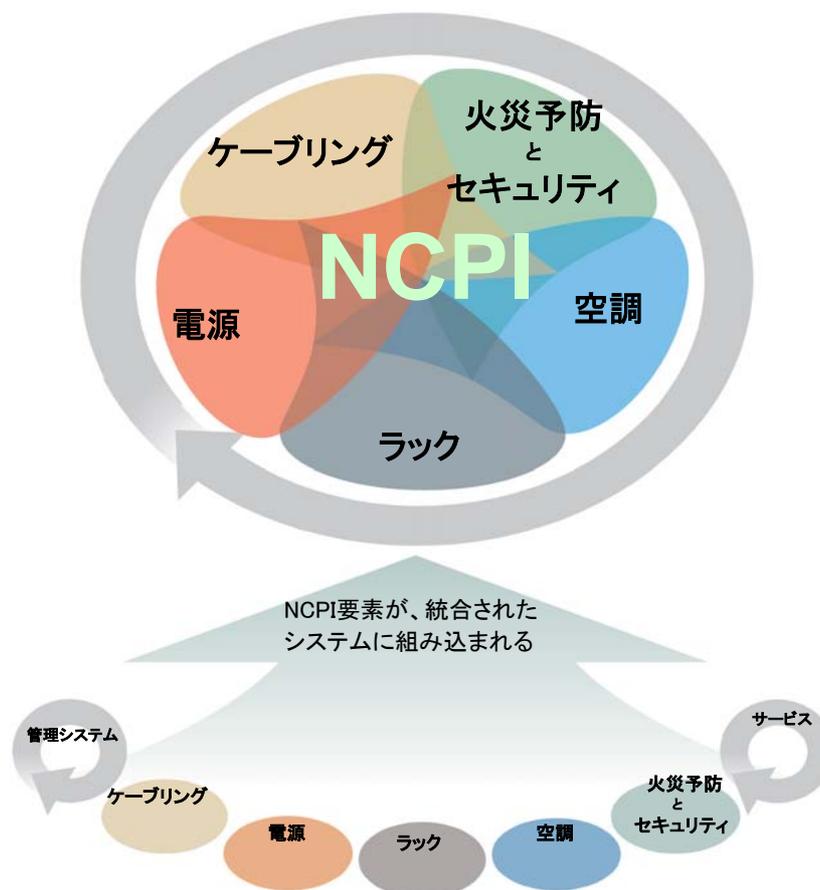


図1 - 統合されたNCPIシステム

今日、成功しているビジネスのほとんどは、安定した情報技術（IT）プラットフォームをうまく活用しています。このITビジネスオペレーションを維持するために、4つのレイヤまたは構成要素が存在します。図2は、この階層モデルと、ビジネス機能を維持するための基盤として統合されたNCPIシステムを持つことの重要性を示したものです。この図には、NCPIの他に、これらのシステムの運用をサポートする「情報技術」、「方法・手順（プロセス）」、および「人的資源」が含まれています。「情報技術」には、ハードウェアおよびソフトウェアにおけるデータの処理、保存、通信に関するシステムが含まれます。情報技術を適切に計画して設計しないと、ネットワークは機能せず、最終的にはビジネスが機能しなくなります。このデータセンタまたはIT環境で動作するすべての「方法・手順（プロセス）」は、すべてのユーザが理解できるような容易な方法で、明確に定義され、標準化される必要があります。このようなプロセスが適切に実装されなければ、システムの運用と保守に矛盾が生じ、予期せぬダウンタイムの発生を避けることができなくなります。また、運用をサポートするための「人的資源」を確保する必要があります。これには、適切な人的資源レベルと、スキルおよびトレーニングを適正なレベルで確保することが含まれます。人的資源レベルやトレーニングレベル/スキルレベルに対する適切な計画が立てられなければ、人為的ミスは避けられません。

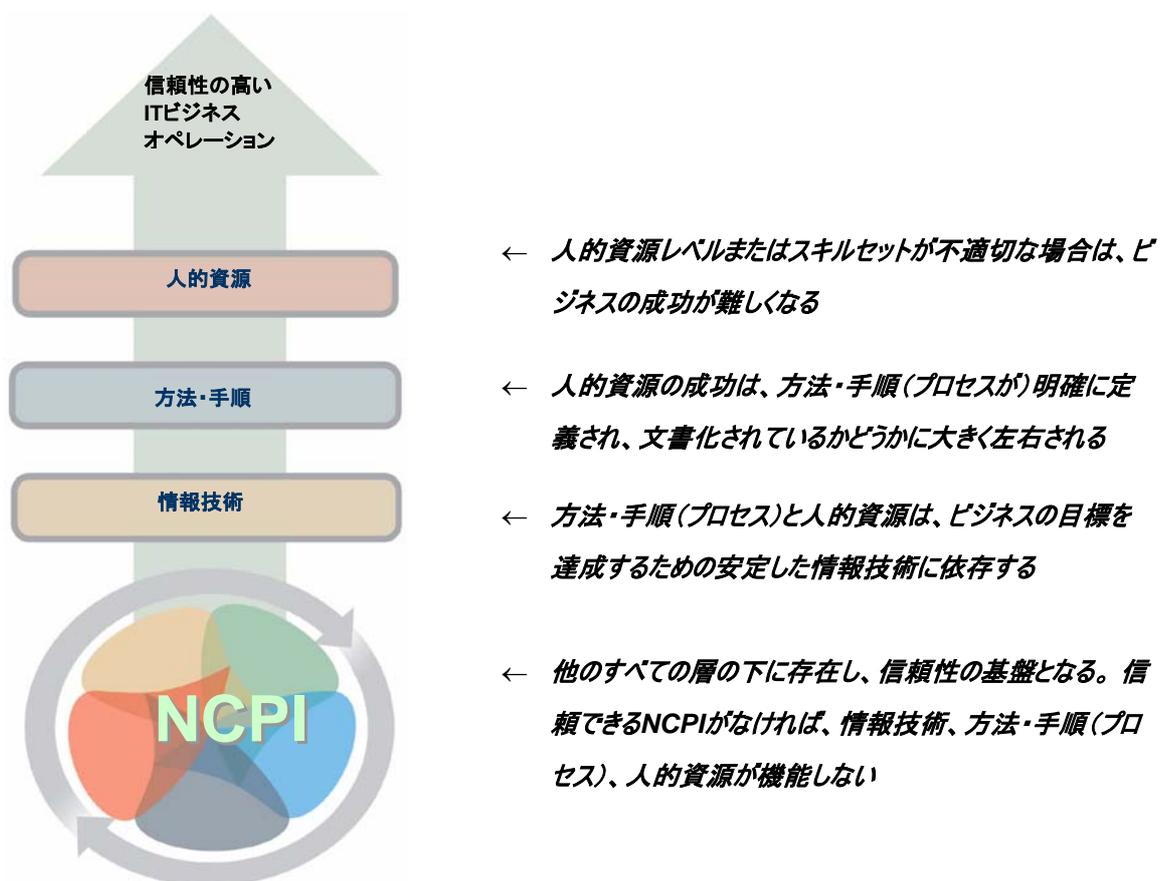


図2 - 信頼性の高いITビジネスオペレーションを支えるNCPI

このホワイトペーパーでは、NCPIの投資を決定する際に、IT設計者が考慮しなければならないビジネス価値の評価方法に関する重要な方向性について検討し、この新しい一連の価値基準を決定づけている要因について説明します。

ビジネス価値を向上するNCPIの最適化

一般論として、組織のビジネス価値は、次の3つの目標を核として検討されます。

- 収益の増加
- コストの削減
- 資産のよりよい活用

ビジネス分野に関係なく、この3つの目標は最終的に利益とキャッシュフローの増加につながります。

NCPI投資は、この3つのビジネス目標に直接的および間接的に効果を波及させるために投下されます。経営者は、「保険証書」の代わりとして、発電機、空調装置、セキュリティシステム、UPSシステムなどの設備を購入します。すべてのネットワークやデータセンタにおいて、電源や熱の問題によってダウンタイムが発生するおそれがありますが、NCPIへの投資によってこれらの潜在的な、もしくはその他の危険が軽減されます。NCPIへの投資は、この3つのビジネス目標（収益、コスト、資産）にどのような効果をもたらすでしょうか。システムがダウンすると、収益源の減少または停止、ビジネスコストや必要経費の発生などが見られたり、資産活用が十分に為されなかったり、まったく無駄になったりします。したがって、何らかの理由に起因するダウンタイムを削減することについてNCPIの効果が大きいほど、この3つのすべての目標を満たすことに対するNCPIのビジネス価値が上がることになります。

従来、NCPIのビジネス価値は、可用性と先行投資コストという2つを核とする基準で評価されていました。

NCPIシステムの**可用性**（アップタイム）の向上に伴ってビジネスプロセスの可用性が高まることにより、ビジネスの収益を継続して向上させ、資産の活用（または生産性）をより最適化することが可能になります。クレジットカード会社のシステムがダウンした場合を考えてみてください。クレジットカードを使用した買い物が処理できなくなり、ダウンタイムの間は収益源が停止します。また、オンラインシステムが利用できないために、従業員の生産性が低下します。さらに、NCPIの**先行投資コスト**の最小化により、結果として、その投資に対するリターンが増加します。NCPIコストが低く、ダウンタイムのリスクやコストが高ければ、そのビジネスケースは容易に正当化されます。

このような議論はまだ有効ですが、今日の急激に変化するIT環境は、NCPIのビジネス価値を評価するための2つの新しい基準を必要としつつあります。1つ目の基準は、ビジネスプランは、変化しやすい市況、市場機会、および環境要因に柔軟に対処しなければならないということです。リソースを固定する投資は、柔軟な方法で対応する能力を限定します。そして、この柔軟性や**迅速さ**が欠ける場合には、予測し得る結果として機会の損失が生じます。

考慮すべき2つ目の新しいビジネス価値基準は、**TCO（総所有コスト）**です。先行投資コストは、依然として大きな関連要因の1つですが、それについて十分議論されることはあまりありません。ソリューションの運用コストと保守コストを含む長期コストについては、意思決定者に何も知らされません。先行投資コストは、設備投資に対する伝統的なプロジェクトアプローチのための基準としてよく使用されました。税金と減価償却のための資本コストは、プロジェクトの正当性を評価する際に、継続的な必要経費からよく除外されました。先行投資コストがTCOのほんの一部であっても、プロジェクトの承認と購入には問題なく、プロジェクトを開始することができました。また、電気代などは、意思決定プロセスには含まれませんでした。この種のコストは、

必要で「避けられない」コストとして見なされることが多く、プロジェクトに伴い発生しても、プロジェクトの費用ではなく、運転資金が充てられました。しかし、現在のビジネス上の意思決定者は、重要なビジネス上の選択を行うときのビジネス価値の評価に、これらのその他のコストを含める重要性について認識していません。正しい設備投資の決定には、先行投資コストと継続的な運用コストの両方の検討が必要です。

図3は、NCPIのビジネス価値の評価基準に対する考え方が、過去のペースの遅いビジネスから今日の急激に変化するビジネスへシフトする様子を示しています。方程式の目的は、「定量的な値」を示すことではありません。むしろ、高いビジネス価値を達成するために考慮しなければならない要素を強調することを意図しています。方程式の分子または上側の図にある可用性と迅速さは、ビジネス価値を高めるためには**最大化する**必要があります。方程式の分母または下側の図にあるTCOは、ビジネス価値を高めるためには**最小化する**必要があります。

このホワイトペーパーを通して、データセンタのマネージャ（経営者）は、新しい方法で可用性とコストについて考えるとともに、今日のビジネス環境では決して無視することのできない、新しい価値算定要素である迅速さについて考えるようになるでしょう。これらの方程式の項目のすべては、最終的に金額に換算されるため、「迅速さx可用性/TCO」を最適化するための最良の方法を検討する必要があります。

$$\text{価値} = \frac{\text{可用性}}{\text{先行投資コスト}}$$

発想の転換

$$\text{価値} = \frac{\text{可用性} \times \text{迅速さ}}{\text{TCO(総所有コスト)}}$$

図3 – NCPIのビジネス価値基準の発想の転換

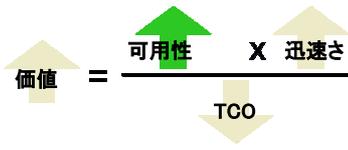
NCPI用のこの新しいビジネス価値「方程式」を検討するときには、3つの方程式の項目それぞれに対して複数の要因が存在します。次のセクションでは、ビジネス価値全体に最も大きな影響を及ぼすこれらの要因について検討します。

方程式の項目#1 : 可用性

上述したように、可用性はNCPIのビジネス価値の重要な要素です。

可用性は、NCPIに係るソリューションを導入する際的主要な理由となっています。何故ならば、

システムが使用不能になった場合、基本的なビジネスの目標が犠牲になるからです。



可用性は、人によって解釈が異なる用語です。単なる機器の信頼性だと見なしている人もいます。しかし、それだけではありません。可用性を技術的に定義すると、次の様になります。

可用性とは、システムやコンポーネントが必要に応じて稼動・アクセス可能であるかというその可能性の度合いを指します [IEEE 90]

(IEEE :The Institute of Electrical and Electronics Engineers:米国電気電子学会)。

機器の信頼性は、確かに「システムとコンポーネントが稼動している」ことに貢献している1つの変数ですが、平均修理時間 (MTTR) や人為的要因などその他の要因も重要な役割を担っています。システムは、多くの理由 (予定されたものと予定外のもの) でダウンします。予定されたダウンタイムの例は、定期予防保守のためのダウンタイムです。予定外のダウンタイムの原因には、人為的ミスと自然災害が含まれます。意外にも、自然災害は、日々の運用中に発生する人為的ミスよりもダウンタイムの原因になることははるかに少ないのです。専門家は、人為的要因による予定外のダウンタイムが、全体の40~60%を占めると見積もっています。

可用性要件は、他に比べて定量的な複数の方法で表現されます。専門技術上の定義によれば、可用性は、システムの稼動時間の割合として、たとえば、99.99%のように測定されます。この測定は「ナインズ」と呼ばれており、多くのデータセンターのマネージャ (経営者) が、「ファイブナインズ (99.999%)」を目指して努力しています。

可用性をダウンタイムの意味に解釈することもできます。たとえば、99.999%は1年間で5分のダウンタイムと等価とみなすような考え方です。

さらに、可用性の3つ目の解釈として、「階層」の意味があります。階層ごとに、冗長性とソリューション要件の異なるセットが含まれます。¹Uptime Institute社では、可用性の段階を定義しています。

可用性をNCPI投資の主要な理由としたときに、どのように可用性に対する要件を決定すべきでしょうか。通常、すべての経営者が最高レベルの可用性を要求しています。そして、この要件を満たす鍵は、多くの場合、ソリューションのコストです。ビジネスには、競合するプロジェクトと予算の制約が付き物です。そして、**人為的ミスの排除と迅速な修理時間**に重点を置いて設計された**高信頼性**を備えたNCPIソリューションを選択することによって、経営者は最高の可用性を手に入れることができます。高可用性NCPIの重要な3つの要因 (機器の信頼性、修理時間、人為的ミス) の詳細について、以下に説明します。

¹ www.uptime.com

機器の信頼性

信頼性とは、機器、システム、またはプロセスが、定義された機能を指定された時間内に故障せずに実行する確率のことです。「時間」が、この定義の重要な構成要素です。たとえば「製品Xは98.5%の信頼性があります」というように、信頼性が誤用されることがよくあります。この文章は、その信頼性が適用される期間が示されていないため、意味がありません。この場合の正確な表現は、「製品Xが3年間故障せずに稼動する確率は98.5%」となります。また、信頼性は、基本的に逆の意味の不信頼性または故障の可能性として表現されることがあります。反対に、上の文章を不信頼性で表現すると、「3年間の稼動中に故障する確率は1.5%」となります。

データセンタの物理インフラは、多くのコンポーネントで構成されます。全体的に信頼性の高いシステムの場合は、機器の各部分の信頼性が高くなければなりません。IT管理者は、コンポーネントの修理の速さに関係なく、その故障によって人的な作業が発生することを快く思いません。すべての故障は、労働時間と賃金の点から見ると高価です。そして通常はコンポーネントの信頼性が高いほど、人的な作業が発生する可能性は低くなります。

平均修理時間(MTTR)

MTTRは、修復可能なシステムの可用性に対して重要な役割を担っています。データセンタは、機器の信頼性ができるだけ高くなるように設計する必要があります。しかし、耐用年数が10~15年の標準的なデータセンタでは、その間のシステムやサブシステムの故障は避けられません。システムに対して設計された冗長性のレベルによって、この故障がダウンタイムにつながる場合とつながらない場合があります。故障がいつ発生するかに関わらず、システムができるだけ速やかに回復できることが重要です。これは、システムの診断が迅速に行われ、部品がすぐに使用でき、システムの修理または置き換えが容易であることを意味します。データセンタが故障でダウンして回復までに数日を要したという話を、実際に経験したことや、聞いたことがある人が多く存在します。このような故障がビジネスに与える影響は計り知れません。

人為的ミス

NCPIの可用性を検討するときに、決して人為的要因を無視することはできません。前述したように、さまざまな企業調査で、人為的ミスが最大60%の割合で予定外のダウンタイムの主要な原因になっていることが分かっています。一般に、IT機器は、データセンタの稼動中に4回以上交換されます。その変更時には、電源や空調、セキュリティ要件まで変更されることがあります。たとえば、新しいサーバのために別のコンセントが必要になって、使用中の電力回路を変更しなければならない場合があります。このように、変化の激しい不安定な環境では、混乱が生じて、人為的ミスが引き起こされます。

ベンダーは、可用性または信頼性に関するデータを顧客や潜在的な顧客に提供するときに、人為的ミスを除外する傾向があります。実際の機器の故障が全体の非常に小さな部分を占め、人為的要因による故障が非常に大きな部分を占めていた場合は、これらの数値が誤解を招く可能性があります。NCPIシステムの可用性のさらに価値ある測定基準には、人間によって引き起こされた故障が含まれます。このような故障を測定基準に含めれば、ベンダーはシステムの複雑さを排除するように設計し、単純で分かりやすいインターフェイスを含むように設計し、絶え間ない変化を受け入れ、簡単に処理できる能力を含むように設計するでしょう。そして、結果的にビジネス価値を高めることとなります。

可用性評価項目のチェックリスト

表1は、ビジネス価値に影響を及ぼすにも関わらず、見落とされがちな可用性評価項目のリストです。従来、これらの項目は取り上げられることはありませんでしたが、今日では、重要な評価項目となっています。

表1- 可用性評価項目のリスト

可用性評価項目
各NCPI要素のコンポーネントは、機器の信頼性を向上させるために大量生産されている。
NCPIの設計には、データセンタやITシステムをダウンさせるコンポーネント故障の可能性を最小化させるための冗長性が含まれている。
故障が起きたときに、1時間以内に回復させることができる。
NCPIシステムのすべての要素は、一体として動作するように統合されている。
システムは、複雑さを排除するように設計されている。
システムは、単純で分かりやすいインターフェイスと主体的な管理機能を含むように設計されている。
システムには、人為的ミスを引き起こすことなく、絶え間ない変化を受け入れて問題なく処理する能力がある。

方程式の項目#2: 迅速さ(スピード)

迅速さは、システムの変化に適応する能力として定義することができます。変化に対する適応力には多くの意味が含まれます。特に、時間が制限されたプロジェクトの場合は、システムを時間どおりに設置することを意味します（**導入の速さ**）。

また、無駄を最小限に維持しながら、ビジネスの変化に合わせて**拡張可能**なことを意味します。さらに、今後とも増大するビジネスのITニーズに伴う変化に、迅速に適応できることを意味します（**再設計可能**）。迅速さの不足から失敗したビジネスの典型例は、大規模コロケーション企業に多く見られます。これらの企業は、潜在的な顧客が重要なIT機器をホストする必要があると考え、莫大な投資をし、安定した高セキュリティなインフラを開発しました。これらの企業のシステムは、変化するビジネス要件に適応できなかったために、容量に関して「厳しいケース」を想定して設計されました。容量の見積りが甘過ぎたのです。その結果、使用されない膨大なインフラが残り、資金を使い果たすことになりました。

迅速さは、ビジネス価値パズルの主要素であり、投資された資金の活用に関しては、ビジネス価値の他の構成要素と同様に重要です。NCPI投資をその時点でのニーズに合わせて構築し、（今後10年間の予測ではなく）すべての将来的な要件に十分適応可能な迅速さを備えることができれば、予測誤差は無くなり、投資に対するリターンが最適化されます。

$$\text{価値} = \frac{\text{可用性} \times \text{迅速さ}}{\text{TCO}}$$

導入・設置のスピード

導入・設置のスピードとは、単純に、NCPIシステムの計画から、設計、設置、運用への委託までに要する期間です。従来、これは年単位で行われていました。図4は、このようなプロジェクトの典型的なタイムラインを示しています。このタイムラインの長さは、従来のシステム手順に高度なカスタマイズが含まれていたことによります。容量を追加するためのプロセスには、カスタマイズを実行する複数の重要な手順（一度だけのエンジニアリング、一度だけの構成や設計、高度にカスタマイズされた構成プロセスそのもの、および統合用に設計されていない多くの機器を統合するために、個別に設計された試運転）が含まれていました。

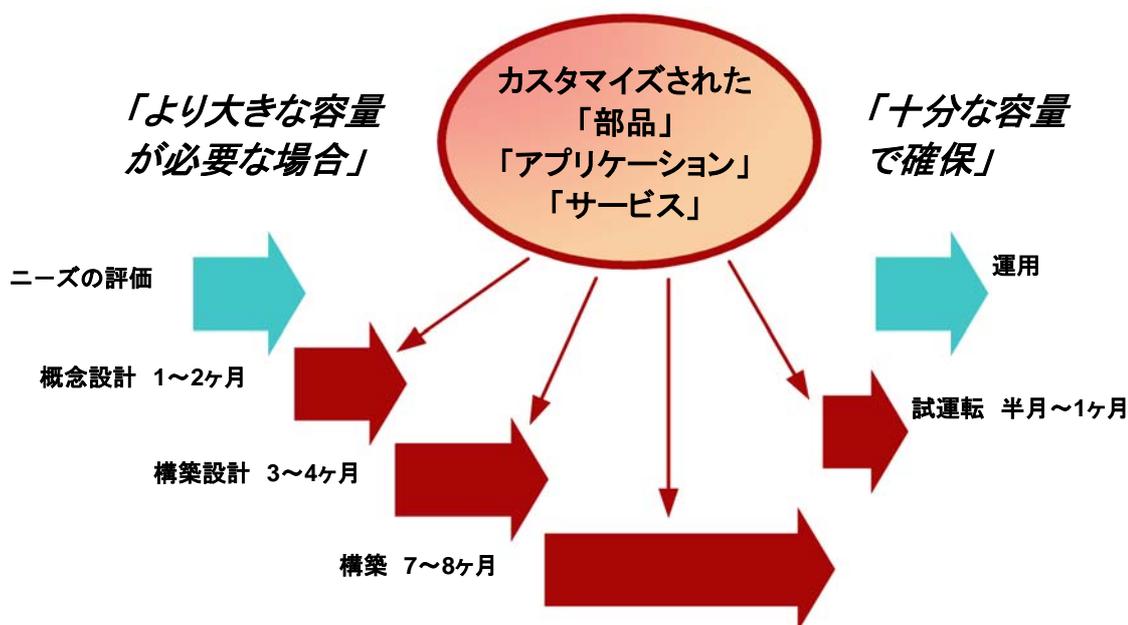


図4 – 従来のシステムを展開するための400日間の典型的なタイムライン

今日の急速なビジネスの要求にとって、この柔軟性のないタイムラインは、よくても不十分、最悪の場合は致命的です。企業は、数年がかりではなく数か月以内にデータセンタを構築する必要があります。

多くのIT管理者は、繰り返し未来予測を行ったために、プロジェクトが遅れてしまうことを何度も経験しています。その時点で必要ではない容量と集積度の設計にかかる時間と資源を削除することによって、プロジェクトのタイムラインを短くすることができます。

拡張性

資本金が自由に使えない場合（多くの場合に当てはまります）は、拡張性が迅速さの鍵になります。平均的なデータセンタは、極めて設備過剰です。調査によると、今日の典型的なデータセンタは、そのインフラ容量の50%未満しか利用されていません。事実、「Data Center Power Requirements : Measurements from Silicon Valley」（J.D Mitchell-Jackson他による論文）によれば、典型的なデータセンタの約**3分の1**しか稼動していません。66%のデータセンタでは無駄な部分が多く存在します。このプロジェクトのROI (Return of Investment: 投資回収率)が3倍に増えた場合を想定してください。潜在的により多くのリターンが見込める他の企業のプロジェクトに、投資の3分の2を振り向けることができました。

IT管理者たちは、無駄にしようとして設備を過剰にしたわけではありません。彼らは、容量に関して、3~4年先の見通しを持たずに、将来のビジネスニーズの分析に基づいて、厳しいケースを想定したために設備過剰になったのです。最近まで、設備過剰にしないために、ビジネスを中断させて多くのコストをかけて容量を増すという代替案はさらに否定されていました。規模の適正化の重要性に関する詳細は、APCホワイトペーパー #37『データセンタ・インフラの過剰設備により発生する不要なコストを回避するために』を参照してください。

再構成可能

設備の50%をDC電源で、残りの50%をAC電源（商用電源）で構築したコロケーション企業が、後から顧客の99%がAC電源を必要としていることが判明した場合を想定します。DC投資は、迅速さが不足しているために、ほぼ全損失になりました。もしこのコロケーション企業が、異なる電力要件や冗長性のレベル(求められる可用性の水準)、そして異なる電圧とプラグ形状などその時点で顧客が要求するだけのものを構築出来ていたならば、このようなケースでもデータセンタを再構築すること無く対応できたでしょう。

別の企業がデータセンタを設計して構築し、委託後に初めてその設備を別の場所に移転しなければならないことが判明した場合を想定します。従来のシステムの場合、新しい場所に対してもかなりの投資をしなければならないため、投資した資源の大部分を移転することができず、結果的にビジネスに多大な財務的影響を及ぼすことになります。移動や移転が可能なシステムは、大幅に利益を増やすことができます。

迅速さ評価項目のチェックリスト

表2は、ビジネス価値に影響を及ぼすにも関わらず見落とされがちな迅速さ評価項目のリストを示しています。可用性評価項目と同様に、これらの項目はNCPI展開の成功に欠かせない項目です。今日の急速に変化するビジネス状態では、この迅速さ評価項目すべてに「はい」と答えられなければ、ビジネスの成功はないといっても過言ではありません。

表2- 迅速さ評価項目のリスト

迅速さ評価項目
新しいデータセンタを数か月や数年ではなく数日で構築することができる。
既存のNCPIシステムに迅速に容量を追加することができるか。1か月後に2倍にすることができる。
データセンタのNCPIを最低限の現地作業で設置することができる。
移転が必要になった場合にインフラの大部分を新しい場所に移動することができる。
データセンタの移転を数年ではなく数か月で実施することができる。
データセンタの一部として冗長性のあるNCPIを供給することができる（目標可用性）。
ITを更新している数分間にプラグ形式を変更することができる。
バックアップ時間を要求に応じて拡張することができる。

方程式の項目#3:TCO

TCO（総所有コスト）は、ほとんどのマネージャが把握しています。

TCOは、これまでに使った金額で、特定のデータセンタのTCOは、設備の規模によって異なります。ただし、すべての規模のデータセンタに

使用可能な1つの方法で総コストを表すことができます。推奨されているTCO要件の表現方法は、データセンタの全耐用期間におけるラックごとの総コストです。ラックごとのNCPI生涯コストの標準値は、\$100,000（約11,000,000円）です。これは（IT機器の投資コストに比べて）かなりの投資であるため、IT管理者はそのコストの対価を把握することが重要です。

TCOには、NCPIの初期投資だけでなく、その投資を設備寿命の間（通常は10～15年）運用して保守するためのすべてのコストが含まれます。今日の競争の激しいビジネスの世界では、実際のビジネス価値を創造しているのは、TCOであって、先行投資コストだけではないことは明らかです。図5は、従来のシステムを使って導入されたデータセンタのコストの典型的な内訳を示しています。

$$\text{価値} = \frac{\text{可用性} \times \text{迅速さ}}{\text{TCO}}$$

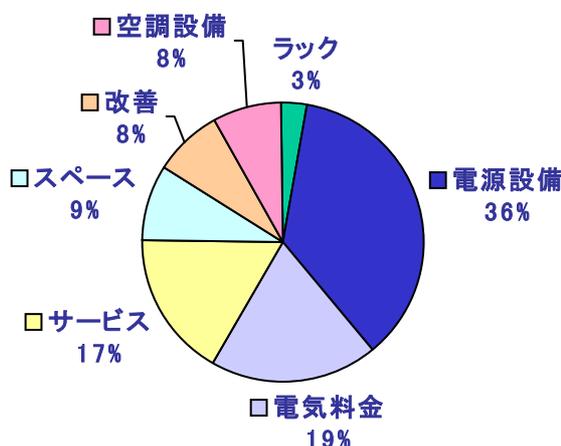


図5 - 従来型システムのTCOの内訳

これらのコストのうち、約50%が運用コストで残りの50%が資本コストです。そして、この合計のかなりの部分（約30%）が、計画と設計の決定の不備によって浪費されています。

オーバーサイジングは、TCOが増大する主要因です。オーバーサイジングは、高過ぎる資本コスト、運用コストの増加や、電力費用の大幅な増加を引き起こします。概して、導入済みのNCPIの内、50%ほどは無駄になっています。この浪費が主に不確実要素によってもたらされたとしても、その答えは計画を縮小することではありません。確かに、実際の負荷が予想された負荷以上になる場合や、設備不足のデータセンタの容量が設備過剰のデータセンタの容量以上になる場合があります。TCOを最適化する実際の鍵は、拡張が容易なNCPIソリューションを導入して、データセンタの耐用期間の任意の時点のニーズを満たすようにインフラの規模を変更可能にすることです。誰も、1,000kW以上の容量で構築したデータセンタの実際の負荷が300kWを超えないことが判明しただけで、責任を取りたくはありません。TCOの測定方法とこれらのコストを最小化するための戦略については、APCホワイトペーパー #6『データセンタと電算室における物理インフラ (NCPI) の総所有コストを求め』を参照してください。

資本コスト

CAPEXとも呼ばれる資本コストは、企業が、長期（1年を超える期間を指します）にわたって利益になることを予想して、不動産、工場、機器などの資産を取得したり更新したりするために使われた費用です。このコストは、機器の予想耐用年数期間に減価償却され、特別な課税措置がとられます。NCPIプロジェクトの資本コストは、非常に現実的で測定可能な費用です。このコストには、NCPI機器のコストの他に、その機器の設計や展開に関連したコストも含まれます。この資本コストを最適化（削減）する唯一の絶好の機会、インフラの規模を変更可能な場合です。負荷に対して容量を一致させれば、資本に対する大幅な過大投資（最大3倍）が避けられます。CAPEXを削減する別の機会、必要な技術労働力を削減する場合があります。設置期間の現地作業を最小化するソリューションを導入することによって、この先行する労働コストが抑えられます。

運用コスト

OPEXとも呼ばれる運用コストは、ビジネスの保守に関連したすべてのコストです。NCPI展開の運用コストには、NCPI運用スタッフのコスト、トレーニングコスト、および保守と修理のコストが含まれます。エネルギーコストも運用コストですが、ビジネス価値に対する影響力の大きさを強調するために分離しました。

システム内の予測可能な保守レベルを考慮することが重要です。これによって、プログラムによる保守の必要性を低減させることができます（コストが削減されるだけでなく、不具合を起こす危険性も低減されます）。また、必要なサービスレベルは、システムの複雑さとカスタマイズの程度によって大きく異なります。さらに、修理の量と種類は、システムの特性によって決まります。個別に設計された従来型のシステムでは現地に赴いて適切な修理の手順を講じる必要がありますが、モジュール構成のシステムでは保守担当者以外でも故障したコンポーネントの供給や交換が可能です。

システムが複雑で個別設計されているほど、設計の手間と現地での準備時間が増え、結果的にシステムをサポートするために必要な優秀な技術スタッフの人数が増えます。これは、一般的に、システムを正常に稼働させるために必要なレベルまで、従業員のスキルを上げるためのトレーニングコストが増えることを意味します。

エネルギーコスト

TCOを抑えるための最大の可能性は、コスト効率という形で実現されます。容量の過大なUPSシステムは、負荷に適した容量のシステムに比べて、効率が悪く、動作するために余計なエネルギーを必要とします。これは、実際の負荷と設計負荷がほぼ等しい場合に、効率が大幅に向上するためです。

冗長性のあるUPSシステムでは、冗長モジュールの容量も効率に影響を及ぼします。これは、典型的なN+1構成では、負荷がすべてのモジュール間で分担されるためです。例えば、80kWの負荷のデータセンタを想定します。UPSシステムが、負荷をサポートする4台の20kWシステムと予備用の1台の20kWシステムで設計された場合は、80kWの負荷が5台のシステム間で分担されます。つまり、各UPSが、16kW（最大容量の80%）を供給します。このシステムは、それぞれが最大容量の50%で動作する2台の80kWシステムで設計することもできます。この例では、最初の設計の方が効率がよいため、エネルギーコストが削減されます。

NCPI用に選択された技術は、エネルギーコストに対して大きな影響を及ぼすことができます。たとえば、従来のUPSシステムは、50%の負荷レベルで約85%の効率しか得られません。デルタコンバージョンオンライン方式を採用しているUPSであれば、このような低い負荷レベルでも93%以上の効率を維持します。米国のほとんどの地域で、電気代が1kW時当たり\$0.10（約¥10）をはるかに超えており、この高い効率はTCO（総所有コスト）の低減に大きく貢献します。

TCO評価項目のチェックリスト

表3は、ビジネス価値に影響を及ぼすけれども見落とされがちなTCO評価項目のリストを示しています。可用性と迅速性の評価項目と同様に、これらの項目は、NCPIに関するビジネス上の財務決定を下すために必須です。

表3- TCO評価項目のリスト

TCO評価項目
プロジェクトは、先行投資コストだけでなくTCOも評価している。
設備投資を最適化するために、NCPIの容量を正しく設定している。
効率が適切に調整されることによって、データセンタ用に最適化されている。
高効率のNCPIコンポーネントが設計に含まれている。
長期の保守コストがデータセンタ用に最適化されている。

ビジネス価値の最適化戦略

今日のビジネス環境では、更新された一連の基準を見直して、ビジネス価値を最適化しなければならないのは明らかです。図6は、このような新しい基準のあるべき姿を表しています。この式は、金銭の面だけでなく、戦略や計画の面から、さまざまな形でビジネスに影響を及ぼす実際のコストを算出します。

$$\text{価値} = \frac{\text{可用性} \times \text{迅速さ}}{\text{TCO}}$$

図6 – 新しいビジネス価値方程式

独自の設計と、柔軟性のない、概して容量オーバーの設計による従来のシステムでは、この方程式の項目すべてを最適化できるシステムは実現できませんでした。また、妥当な時間（迅速さ）と妥当なコスト（TCO）で、高品質のシステム（可用性）を調達することも不可能でした。通常は、これらの変数の1つをあきらめて他の2つを取るというように、何かが犠牲になりました。迅速さと低価格が必要な場合は、品質が犠牲になります。高品質と迅速さが必要な場合は、確実に価格が上がります。幸運なことに、このような古い発想はもはや存在しません。

標準化、特に**モジュールの標準化**を通して、3つのビジネスニーズのすべてを最適化するための実績のある戦略があります。たとえば、自動車の設計におけるアプローチと同じアプローチをITシステムに適用すれば、NCPIのビジネス価値を大幅に向上させることができます。過去のサーバを想定します。各サーバは、異なる種類のラックに合わせて使用されたために、互換性がありませんでしたが、サーバ業界が標準化されたときに、サーバはほとんどのラックに適合できるようになりました。これは、NCPI業界が目指している方向の多くの例の1つに過ぎません。標準化とモジュール化がNCPI投資にもたらす広範囲のメリットについては、APCホワイトペーパー #116 『NCPI（ネットワークに必須の物理インフラ）における標準化とモジュール化』を参照してください。

結論

NCPIは、データセンタの基盤です。今日のビジネス環境における変化、特にIT更新周期が短くなり、NCPIのビジネス価値の評価方法に対する考え方を変える必要性が高まっています。

このホワイトペーパーでは、NCPIのビジネス価値の方程式を説明しています。

- (1) 可用性：人為的要因を含む重要な要素で構成された新しい方法で考える必要があります。
- (2) TCO：先行投資コストだけではビジネス上の決定を下すことはできません。インフラの耐用年数全体のコストが実際の価値を左右します。
- (3) 迅速さ：予測不可能な要求と機会に対処するNCPIの能力を直接示すという意味で、現在では考慮しなければならない項目です。

この新しい考え方の下で高いビジネス価値を創造する鍵は、標準化、モジュール化、および拡張性です。NCPI業界は、2つの異なる設備に、2つのまったく異なる設計と2つのまったく異なる独自の問題点のセットが含まれているような古い「手工業」の発想から抜け出す必要があります。刻々と変化するサーバールームおよびデータセンタのニーズを満たし、インフラの信頼性と可用性を改善し、TCOを最適化するために、システムはモジュール化して拡張可能にする必要があります。

著者について

ウェンディ・トレルは可用性エンジニアで、ロードアイランド州ウエストキングストンにあるAPC本社に勤務しています。クライアントと可用性の科学的アプローチについて協議し、それぞれのデータセンタ環境の可用性を最適化する方法を検証しています。ニューヨーク州スケネクタディのUnion Collegeで機械工学を専攻し、学士号を取得しました。彼はASQ (米国品質学会)の公認可用性エンジニアです。

付録:NCPIの要素

NCPIには、電源、空調、ラック、セキュリティと火災予防、ケーブリング、およびこれらの要素の管理とサービスが含まれます。NCPIは、ビジネスにおけるITオペレーションの信頼性の基盤です。基盤として、NCPIは、信頼可能で、理想的には「目に見えず、気にならない」存在でなければなりません。以下に、NCPIの各要素について簡単に説明します。

電源

建物の配電盤からデータセンタまたはネットワークの機器までのすべてのシステムを含む、安定した電源インフラを構築する複数の要素があります。電源インフラは、主配電盤、発電機、UPSシステムとバッテリー、サージ保護、変圧器、分電盤、およびサーキットブレーカで構成されます。

従来の電源システムの問題点と課題および取り組むための要件については、APCホワイトペーパー #4『データセンタと電算室における電源システムの課題』を参照してください。

空調

データセンタから熱を取り除くための空調システムには、精密空調装置 (CRAC)、CRACの動作に必要な関連サブシステム (冷却装置、冷却塔、凝縮器、ダクト、ポンプパッケージ、およびラックレベルの配分機器)が含まれます。

従来の空調システムの問題点と課題および取り組むための要件については、APCホワイトペーパー #5『Essential Cooling System Requirements for Next Generation Data Centers』
(URL:<http://www.apc.com/>) を参照してください。

ラック

データセンタの物理的構造体の一部として見なされるシステムは多数存在します。最も重要な要素は、IT機器を収容するITラックと、吊り天井 (キャメルクラッチ) や床 (フリーアクセスフロアとコンクリート「スラブ」フロアの両方) などの物理的なルームエレメントです。

従来のラックシステムの問題点と課題および取り組むための要件については、APCホワイトペーパー #7『データセンタと電算室におけるラックの課題』を参照してください。フリーアクセスフロアの過去から使用されてきた理由の詳細と、データセンタ環境ではその普及が正当化されない理由については、APC ホワイトペーパー #19『データセンタ (電算室およびサーバールーム) におけるフリーアクセスフロアの再検討』を参照してください。

セキュリティと火災予防

セキュリティシステムと火災予防システムは、データセンタの完全性、安全性、および可用性を維持するために欠かせません。ここに含まれるサブシステムは、部屋とラックレベルの物理的なセキュリティ機器と、火災予防設備および消火設備です。物理的なセキュリティ機器の例には、生体認証機器、鍵、暗証番号、およびカードが含まれます。火災予防設備と消火設備の例には、インテリジェント型煙感知機、ハロン代替消火設備、およびリニアセンサ(熱感知器)が含まれます。

物理的なセキュリティ要素の詳細と設備のセキュリティを最適化する手順については、APCホワイトペーパー #82『Physical Security in Mission Critical Facilities』(URL:<http://www.apc.com/>)を参照してください。火災の検出、消火、および防止の詳細と、火災のリスクを軽減するための最良の方法については、APCホワイトペーパー #83『Mitigating Fire Risks in Mission Critical Facilities』(URL:<http://www.apc.com/>)を参照してください。

ケーブリング

ケーブリングインフラには、データセンタの一部であるすべてのデータケーブルの他に、すべての機器に電源を供給するために必要なすべての電源ケーブルが含まれます。ケーブルトレイやケーブル管理機器も、人為的ミスやオーバーヒートによるダウンタイムの可能性の低減を支援するという意味で、ITインフラのサポートには欠かせません。

管理

管理は、上述したすべての要素を含むNCPIの要素です。信頼できるNCPIを導入するためには、物理インフラのすべてのコンポーネントを確認できることが重要です。管理には、ビルディングマネジメントシステム(BMS)やネットワーク管理システム(NMS)などのシステム、エレメントマネージャ(APC InfraStruXureマネージャなど)、およびその他の監視用ハードウェアとソフトウェアが含まれます。従来のNCPI管理システムの問題点と課題および取り組むための要件については、APCホワイトペーパー #14『Essential NCPI Management Requirements for Next Generation Data Centers』(URL:<http://www.apc.com/>)を参照してください。

サービス

NCPIシステムをその耐用年数を通してサポートするために必要なサービスは広範囲に及びます。これらのサービスは、次の5つのカテゴリに分類することができます。(1) コンサルティングと設計のサービス、(2) 導入・設置サービス、(3) 保守と修理のサービス、(4) 監視サービス、(5) 廃棄サービス

NCPIサービス提供の問題点と課題および取り組むための要件については、APCホワイトペーパー #12『次世代データセンタに求められるサービスレベルとは』を参照してください。