

2.1 サーバ運用時の留意点

サーバ導入後は安定的に稼働させるための運用が必要になります。トラブルが発生する前に状況を確認し、事前に対処することが理想的です。ここではRASISを考慮した運用に関して学習していきます。運用は、運用だけが独立しているわけではないので、システムの導入時に運用に関しても考慮しておく必要があります。RASISは導入から運用まで一貫した考えです。

2.1.1 RASISとは

システムを導入運用していく時に考える指標となるのがRASISで、以下の内容となっています。

- Reliability (信頼性)
- Availability (可用性)
- Serviceability (保守性)
- Integrity (保全性)
- Security (機密性)

■ Reliability (信頼性)

信頼性の高いシステムは企業にとって最も重視する点であると考えられます。ユーザや取引先、従業員に対するサービスの提供などが、たびたび停止するようなシステムでは企業として信頼されないでしょう。しかし、信頼性を上げるためにはコストが掛かりますので、闇雲に信頼性を上げるのではなく、提供するサービスに応じた信頼性を確保することが重要です。

信頼性の指標にMTBFがあります。MTBFはシステムが平均でどの程度の間隔で故障するかを表します。計算式は以下のようになります。

$$\text{MTBF} = \text{システムの稼働時間} \div \text{故障回数}$$

例えば図2.1のように、1年365日、24時間稼働するシステムで2回故障した場合は、 $365日 \times 24時間 \div 2 = 4379時間$ となります。

NOTE

MTBF：平均故障間隔、Mean Time Between Failuresの略

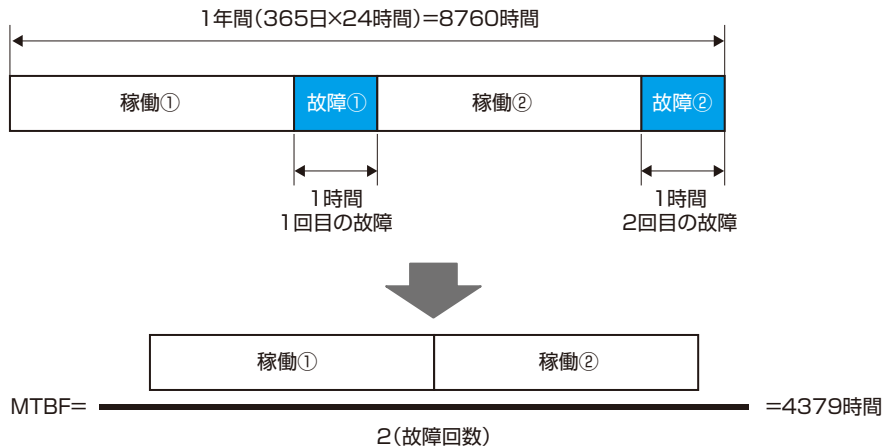


図2.1 MTBF計算の例

信頼性と同様に考慮しなければならない指標にMTTRがあります。MTTRは故障したシステムを復旧するのに平均でどのくらい時間が掛かるかを表しています。計算式は以下のようになります。

$$\text{MTTR} = \text{故障から回復するまでの時間の累計} \div \text{故障回数}$$

例えば図2.2のように、1年に2回故障が発生してそれぞれの復旧時間が1時間ずつ掛かった場合は、(1時間+1時間) ÷ 2 = 1時間となります。

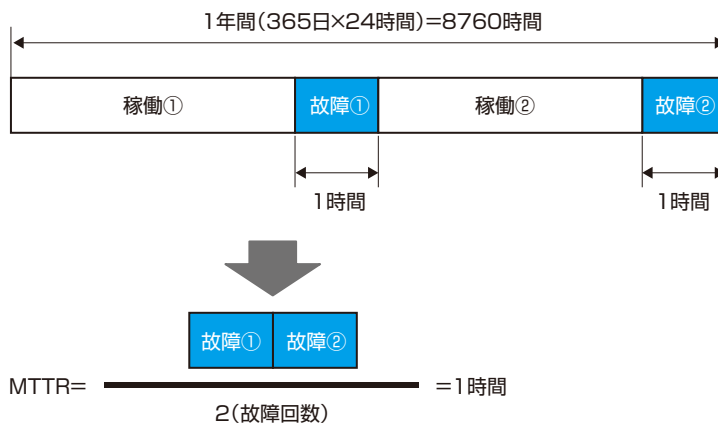


図2.2 MTTR計算の例

NOTE

MTTR: 平均復旧時間、Mean Time To Repairの略

信頼性を考慮する場合は、MTBFとMTTRの両方を検討する必要があります。MTBFとしては約1年(8000時間)を達成したとしても、復旧に3日間も掛かってしまっただけでは何もなりません。予備機の用意であるとか、メーカーのサポート体制の事前の確認などが必要になってきます。

■ Availability (可用性)

可用性とはシステムの壊れにくさを表すもので、一般に稼働率で示されます。稼働率の計算式は以下のようになります。

$$\text{稼働率} = \text{MTBF} \div (\text{MTBF} + \text{MTTR}) \times 100 \quad (\%)$$

例えば図2.3のように、1年に2回故障が発生してそれぞれの復旧時間が1時間ずつ掛かった場合は、MTBFは4379時間、MTTRは1時間となるので稼働率は、 $4379 \text{時間} \div (4379 \text{時間} + 1 \text{時間}) = 99.977\%$ となります。

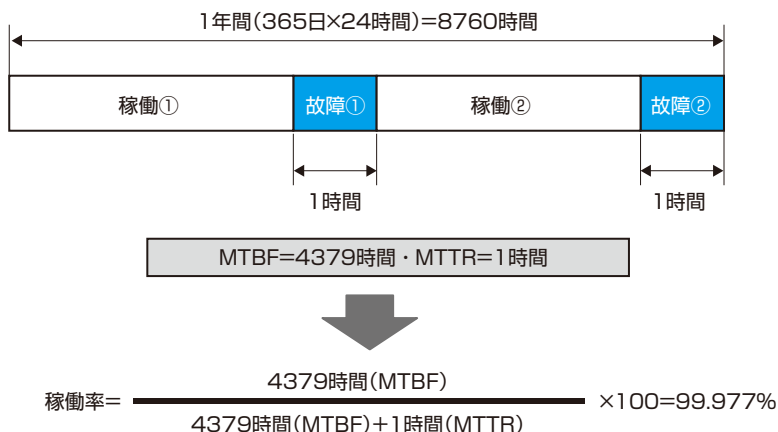


図2.3 稼働率計算の例

稼働率が高いシステムはよりコストが掛かってしまいます。提供するサービスはどの程度の稼働率が必要かを検討する必要があり、その内容により事前に準備をしておく必要があります。

データセンターや通信業者が求められている稼働率は99.999% ~ 99.99999%という高い信頼性ですが、一般企業で、そこまでの稼働率が必要なシステムは多くはないと思われ

NOTE

99.999% : ファイブナインと呼んでおり、1年間に約5分程度の停止がある稼働率です。

99.99999% : セブennaインと呼んでおり1年間に3秒程度の停止しかない稼働率です。非常に高い信頼性が必要です。

ます。あくまでも企業戦略とそれを実現するサービスに深く関わっており、品質とコストとはトレードオフですので、よく検討する必要があります。具体的には電子商店を自社で運営する場合、電子商店での年間の売上げと、稼働率によりシステムが停止した場合の損失が計算できます。また、電子商店を利用する時間帯以外に定期的なメンテナンスを行うことにより、稼働率を向上させる方法もあります。稼働率を上げる方法としてはさまざまな方法が検討できますので多方面に視野を広げて考えることが重要です。

■ Serviceability（保守性）

保守性とは保守のし易さを表し、MTTR（平均復旧時間）の指標を用います。MTTRはReliability（信頼性）で説明しましたが、MTBFと対で検討される項目です。

MTBF、MTTR、稼働率は関連して用いられます。

MTTRは短ければ短いほど良く、MTTRの短縮により稼働率が向上します。MTTRを短くするためにはコストとのトレードオフです。システムを二重化して1つのシステムが停止したらもう1つのシステムに切り替えをおこなうのであれば、復旧するための時間はシステムを切替える時間だけとなりますが、復旧時間は短縮されますがコストが2倍掛かってしまうこととなります。やはり提供するサービスを考え目標とする適切なMTTRを決定する必要があります。

■ Integrity（保全性）

障害が起こった後にデータへの程度影響があったかを表すものです。例えば、毎日深夜にデータのバックアップを取るシステムにおいて、日中の業務終了後に障害が発生してデータが消失してしまった場合、バックアップされたデータから回復したとしても1日前のものに戻ってしまいます。もし、1日前に戻ったとしても何とか業務を続けられるかも知れませんが、ユーザのオンラインでの取引で、その日の注文情報が無くなってしまうことは許されたいはずで、この場合はデータベースの二重化などが必要になりますが、高い保全性が必要です。保全性についても提供するサービスをよく検討して決める必要があります。

■ Security（機密性）

データへの不正アクセスなどの行なわれにくさを表すものです。データに関するアクセス権の設定やインターネットからの不正侵入の対策などを行っておく必要があります。企業が持つ情報が漏洩してしまえば企業の信頼を失ってしまいます。ホームページの改ざんから顧客データベースの漏洩など、企業の機密性が疑われる事件や事故が数多く発生していま

す。企業の存続に影響することですので、しっかりと検討しておく必要があります。

2.1.2 システム運用と経済性

システムの構築運用に掛かる費用は2種類あります。導入時に掛かるコストと運用に掛かるコストです。両方のバランスを考えてシステムを検討する必要があります。

■ イニシャルコストとランニングコスト

イニシャルコストとは、システム導入時に必要な費用です。サーバやネットワーク機器のハードウェアやソフトウェアのライセンス、また工事やセットアップに掛かる費用がこれに当たります。

ランニングコストとは、システムが稼動してから発生するもので運用上必要な費用となります。

イニシャルコストは比較的分かりやすいのですが、ランニングコストはさまざまな点に掛かってきますので、事前にいくらぐらい掛かるのかを検討しておく必要があります。

ランニングコストとしては以下のようなものが考えられます。

- ・システム管理者の人件費
- ・ハードウェアおよびソフトウェアの保守費
- ・光熱費
- ・空調などの設備の保守費
- ・プロバイダ費用
- ・消耗品費

イニシャルコストとランニングコストを合わせたコストのことを**TCO**と呼んでいます。イニシャルコストを抑えたらランニングコストが掛かってしまったなど、片方だけを考えるのでは無く、トータルに考えて全体のコストを検討することが重要です。例えば管理ツールを導入するとイニシャルコストが掛かりますが、人が行なう作業を軽減できますので人件費が抑えられることとなります。

NOTE

TCO：Total Cost of Ownershipの略

コラム：機器の入手方法

ハードウェアやソフトウェアの入手方法には、買取り、レンタル、リースがあります。

リースは高額な機器をリース会社に購入してもらい、利用者はその機器をリース会社から借りることになります。機器の所有権はリース会社にあり、借り手（利用者）はリース料という名目の借用料を月々支払います。契約上は売買契約ではなく、一定期間（通常3～7年）定額で借用し、契約終了後はリース会社に返却します。レンタルと異なり、原則的に新品を利用することができます。

買取りとリースを比較した場合、機器を使用するという点では同じですが、リースにはいくつかのメリットがあります。サーバはイニシャルコストが大きいので、購入となると一時的な費用負担が大きくなります。リースを利用すれば月々のリース料だけで済みますので、初期費用を抑えることができますし、金融機関からの借入枠には影響しないので、借入枠を温存したままで新しい設備を導入することができます。

リースの契約期限後には、元のリース料金1回分で1年間継続して使用できたり、その商品を安価に買い取ることができたりする契約もありますので、製品の陳腐化が発生していない場合にも柔軟に対応できます。ただし、途中解約するには違約金が必要になります。また、リース料にはリース会社の利益などが含まれていますので、総支払額は購入の場合よりも割高となるなどのデメリットがあります。

レンタルは賃貸借するのはリースと同じですが、リースが長期間の利用に対してレンタルは比較的短期間の利用が大半です。システムの検証のためや、サーバへのアクセスが一時的に増加することが予想される場合などに、レンタルを利用すると良いでしょう。

2.1.3 サーバ運用体制

サーバを安定的に運用するためには、運用体制を細かく決めておくことが重要です。日常のルーチンワークとなる保守作業はもちろんのこと、トラブル発生時の対処方法も決めておく必要があります。

トラブルが起きてから慌てないためにも、どういった障害の場合に、誰にどのように通知すればよいのかなどのルールを明確にしておくことが重要です。夜間や深夜、休日にも対応が必要なサーバについては、どういった症状の場合に連絡をするのかを明確にしておく必要があります。

複数の管理者がいて、最初に対応した管理者では対処できない場合や、1人で対応できない場合に備えて、管理者間の緊急連絡手段を全員が把握しておく必要があります。メーカーや代理店、SI（System Integrator）業者とサポート契約を結んでいる場合は、障害が発生してから連絡先を確認したりすることがないよう、連絡先がいつでもわかるようにしておく必要が

あります。連絡方法は、業務の体制やエンドユーザによって異なりますが、メーリングリストを使えば、複数の管理者がいる場合でも情報を共有できます。

障害対応にあたる場合には、個々の障害に対してどのように対応すべきかを明確にしておきます。また、事前に実際に作業を体験しておき、作業手順をマニュアルとしてまとめておくなどの準備も必要です。

2.1.4 運用スケジュール

24時間、365日運用するのでなければ、サーバを利用する時間と、保守を行う時間を明確にしておく必要があります。さらに、保守のスケジュールは利用者に周知徹底しておきます。また、突発的なトラブルで、業務時間中に保守点検をしなければならない場合には、あらかじめ、利用者に保守点検の開始予定時刻と終了予定時刻も知らせるように心がけてください。

後述するファイルのバックアップ作業についてもスケジュールを明確にしておく必要があります。バックアップ作業中は、ファイルの更新を行わないようにしないと、ハードディスクの内容とバックアップデータの内容の整合性がとれなくなってしまいます。そのため、バックアップ作業中は、できるだけ外部からのアクセスを遮断しておく必要があります。バックアップ作業のスケジュールをユーザに告知することで、その時間帯の利用を遠慮してもらうようにしておくことで、作業が楽になります。

2.1.5 サーバ運用管理

サーバを運用するためには以下の管理が必要となります。スケジュールを決めて定期的に実施し、不具合など事前に発見して障害を未然に防ぐ必要があります。

■ 設備管理

設備管理はサーバを設置する場所やそれを取り巻く環境の管理です。入退出の管理や空調設備もこれに入ります。2.2節で詳しく説明します。

■ 構成管理

サーバを構成しているハードウェアやソフトウェアの情報や設置場所、ネットワーク機器の接続構成などの情報を管理する必要があります。障害が発生した時には、この情報を基に迅速な対処が行なわれます。2.3節で詳しく説明します。

■ 性能管理

CPUやメモリ、ディスクの使用率やログの監視、ネットワークのトラフィック量などサーバの性能に関する監視が日頃から必要です。この監視により障害を未然に防ぐこともできます。2.4節で詳しく説明します。

■ 障害管理

障害を発見して対処することです。プロセスとしては運用監視と障害対応および保守の3つに分かれます。運用監視は監視ツールを使ったり、ログの監視を行ったりしてウィークポイントを発見します。障害を発見した場合、障害対応を実施します。保守はソフトウェアのアップデートを実施したり事前に障害が発生しそうな箇所を取り除いたりします。2.5節で詳しく説明します。

■ セキュリティ管理

外部からの侵入やウイルス対策などセキュリティ管理は大切な管理項目の1つです。セキュリティ管理を怠らず、クラッキングや情報漏えいの無いように注意します。2.6節で詳しく説明します。

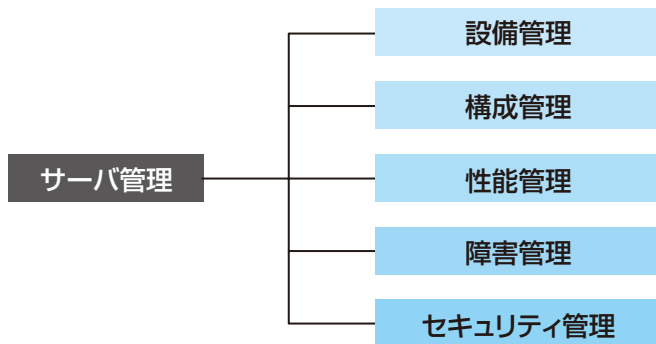


図2.4サーバ管理の内容