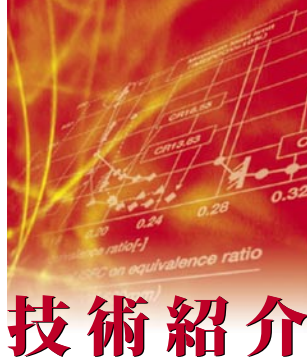




技術紹介

ヤマハ発動機のネットワーク 最新の状況

The Yamaha Motor Co., Ltd. Networks and Their Current Status

落合 将史 Masashi Ochiai

●(株)アルファ情報システムズ IT サービスセンター

At our Alpha Information Systems Co., Ltd.'s Information Technology Service Center (ITSC), we operate and manage the servers that service Yamaha's work systems and we conduct the operations and management of the network that connects us to our local factories, business affiliates, our overseas bases and the Internet.

Network technologies have continued to advance at great speed in recent years. Operations are becoming faster and services cheaper almost by the day. It is not unusual now for new technologies or services introduced last year to be already out of date this year.

When choosing what technologies to adopt, it is not enough simply to go for the latest, fastest and cheapest. It is also important to consider factors like security concerns and compatibility with your present technologies and services. In the case of technologies and services we have introduced in the Yamaha network, there have been times when multiple technologies or services were adopted in order to provide backup capability in times of system failure, and there have also been cases where we added supplementary coding functions to ensure the security of services supplied to us by outside operators.

In 2002 we undertook a major strengthening of our Yamaha network. Here we introduce some of the measures involved in this network revision.

1

はじめに

(株)アルファ情報システムズ IT サービスセンター (ITSC) では、ヤマハ発動機(株)の業務システムが稼動しているサーバの運用管理や、近郊工場・取引先・海外拠点・インターネットなどと繋いでいるネットワークの運用管理業務を行っている。

ネットワーク技術はここ数年、目覚ましい進歩をし続けている。毎日のように高速化・低コスト化が進められており、昨年リリースされたサービスが、今年はもはや古い仕組みとなっている事も珍しくない。

どのような技術を取り入れるかの判断は、ただ「新しいから、早いから、安いから」ではなく、セキュリティ面での不安はないか、他の技術やサービスとの親和性が良いかどうかと言う事も重要視される。ヤマハ発動機へのネットワーク導入事例を見ても、複数の技術やサービスを併用する事で障害時のバックアップ化を実現したり、業者の提供するネットワークサービスにさらに暗号化装置を導入してセキュリティを強化したりと言った工夫を行っている。

2002 年度には、ヤマハ発動機ネットワークの大幅な強化を行った。そのうちいくつかを紹介する。

2 インターネット環境の強化・改造

1994年頃にヤマハ発動機がインターネットを利用し始めた頃、その利用目的は外部ホームページの閲覧や、取引先および外部業者などとの電子メールが主であった。しかし近年インターネットは社内のユーザが利用するだけでなく、お客様にご利用いただくものへと変わった。企業情報を公開したり、サービス・商品を買っていただいたりといった使われ方をされるようになってきたのである。いわゆるカスタマーリレーションの時代へ入り、インターネットはビジネスそのものを支える重要なインフラストラクチャー（基盤）という位置付けになった。

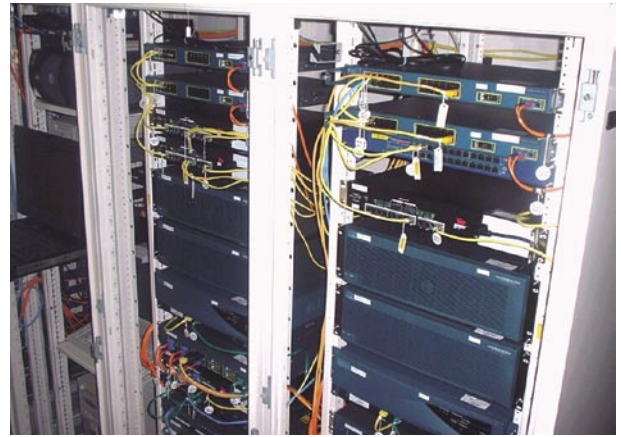


図1 機器および回線の完全二重化構成
(2つのラックに全く同じ機械が入っている)

当然インターネット環境の品質は、お客様の視点で問われる事になり、「快適な応答時間（高レスポンス）」、「無停止」、そして「完璧なセキュリティの確保」が重要課題となった。これらの課題解決のため、2002年度にヤマハ発動機グループのインターネット環境を大きく強化・改造した。

もっとも大きな課題は「無停止」である。通信機器は何ヶ月間も電源ONのまま稼動させ続けるものであり、故障の可能性は充分あり得る。機器そのものの故障を抑止する事は困難なため、「機器が故障してもサービスは停止しない」構成をとることにした。その実現のために、HSRPやVRRP^{※1}というネットワーク冗長化技術を採用した。これらはインターネットへの経路上の全ての機器を二つずつ設置し、1つを稼動状態、もう1つを待機状態にしておくことで、万一稼動している機器が故障しても自動的に待機していた機器に切替わる仕組みである（図1）。

インターネットへのアクセス回線についても同様に、事故や災害による断線を想定しておかなければならない。無停止実現のため、従来1回線だったアクセス回線を2回線に増やし、一方が断線してもサービスが停止しない仕組みとした。キャリア（回線業者）も配線ルートも完全に分離した2回線である。

これらの完全二重化構成により、回線断や機器故障が発生してもお客様に障害を感じさせずにサービスを提供し続ける事ができるようになった。

もう一つの大きな課題は「セキュリティの確保」である。外部からの破壊攻撃や侵入はインターネットを経由してくる事が極めて多い。その対策として、Firewall^{※2}をより精度の高い機器に変更したり、外部からの攻撃を抑制するための専用装置を新規に導入したりして、セキュリティのさらなる強化を図った。もちろん、これらの機器についても前述のような完全二重化とした。

※1 HSRP、VRRP…ともに通信機器の冗長化を構成するためのプロトコル（通信技術）。複数の機器を1台の仮想機器と見立てて通信する事により、実際の機器のうち1台に障害が起こっても、問題なく通信を続けることができる。

※2 Firewall…不要な通信を遮断し必要な通信のみを通過させる事により、インターネットなどの外部ネットワークから社内LANなどの内部ネットワークを守るためのシステム。

3 海外拠点ネットワークの強化・改善

ヤマハ発動機のビジネスがグローバル化することに伴い、必然的に海外拠点とのネットワーク接続や、海外拠点内のネットワーク（LAN）構築の要請が多くなった。ITSC ではこれらの要請にも対応している。しかし国際ネットワークは国々あるいは地域によって整備状態にかなりのバラツキがある。選択できるネットワークの種類が少なかったり、またコストも非常に高価だったりといった地域も多い。そこで海外ネットワークは、国々のネットワーク整備状況を見ながら適材適所という考え方で次の三つの方式を採用している。

1つめはフレームリレーである。これは、キャリアが提供している専用ネットワークに各拠点を接続する事で、拠点間での安全な通信を実現できるサービスである。最低通信速度の保証といったオプションもあるため、次にあげる2つの方式に比べ安定したサービスレベルを得る事ができる。しかし基本的に1対1での接続しか出来ないため、メッシュ状の通信要望には適していない。

2つめはIP-VPNである。フレームリレーと同様、キャリア提供のネットワークに拠点を接続し、安全な通信を実現できる。フレームリレーとの大きな違いは柔軟性にあり、各拠点を同じグループに登録する事によって、グループ間でのメッシュ状の通信を実現する事ができる。フレームリレーとIP-VPNの違いを図2に示す。

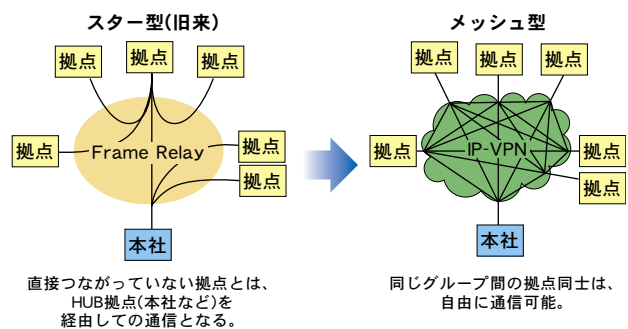


図2 フレームリレーとIP-VPN

そして3つ目はインターネットVPN。これは上記2つとは異なり、拠点をインターネットによって接続する。インターネットは世界各地で広帯域かつ安価な接続が可能のため、それを利用して低コストで高速な拠点間接続を実現できるのが最大のメリットだ。インターネット上を通信する事による傍受や改竄といったセキュリティ面の不安は、IPSec^{※3}という技術でデータを暗号化する事によって解決している。ただしインターネットは公衆網という特性上、「拠点間の安定通信」を保証していない。拠点間の経路上のどこかで障害が発生し通信が切れた場合でも、復旧までの時間を約束してくれる事はない。

海外ネットワークにおける強化策としては、欧州のネットワークをFRからIP-VPN化したことや、インターネットVPN化を積極的に進めた事が挙げられる。IP-VPNは、欧州域内でのメッシュ型（クロスリード）のビジネスが盛んに行われるようになった事へ対応するためであり、インターネットVPNはFRやIP-VPNのサービスが高価で実現できない地域（特にアセアン地域）との通信を確立するためである。インドや中国、ベトナムなどの拠点はインターネットVPNにより接続している。

海外ネットワークの一大事業は中国である。中国の各会社内のネットワーク（LAN）構築とその接続であるが、執筆時点ではSARSの影響で停滞している。

※3 IPSec…通信パケットの暗号化と認証を行うセキュリティ技術、一般的に「VPN」と呼ばれるものは、このIPSecを指している事が多い。

4 国内ネットワークの強化・改革

国内ネットワークの強化のため、2つのネットワーク方式を採用した。1つは「広域 Ethernet」、もう1つは「IP-VPN」である（図3）。

従来、本社と近郊工場・関連会社とは専用回線で接続していた。本社を中心とした「スター型」の構成である。回線速度の割に料金が高く、拠点間の通信の際も本社を経由しなければならないなど、柔軟性に欠けていた。広域 Ethernet は、これらの不都合さを解消できるものとしてキャリアよりサービスが開始された新方式である。

従来の方式に比べ、大量のデータを高速に伝送できるようになり、コストパフォーマンスが格段に向上した。また、拠点間での通信の際も本社を経由する必要がなくなった（メッシュ型構成になった）ため、通信効率も向上した。

次に、この広域 Ethernet と IP-VPN を組み合わせて全国の販社（プール事業部やパーツセンターも含まれる）のネットワーク網の強化を図った。

従来の全国ネットワークは、前述の海外ネットワークでも説明したフレームリレーによって構築していたが、拠点間通信の要望や、システム構成の変化（サーバ本社集中化）や新システムリリースによる通信量増加により、再構築を迫られていた。

そこで、広域 Ethernet と IP-VPN を組み合わせた全国ネットワークを構築し、必要な通信速度から判断して拠点をそれぞれどちらかへ接続した。ネットワーク構成は何度も述べている「メッシュ型」を基本としているが、広域 Ethernet 拠点と IP-VPN 拠点との通信は本社で折り返す形となる。

これにより、通信速度、通信効率は格段に向上した。しかし全体の維持コストは従来から大きく変わっていない。IP-VPN は通常、網までを専用線で接続するが、今回はいくつかの拠点の回線を ADSL にする事により、コストダウンも同時に実現している。ただ ADSL は品質を保証していないなどのデメリットもあるため、ある程度通信品質が不安定になる事を了承した拠点のみに適用している。

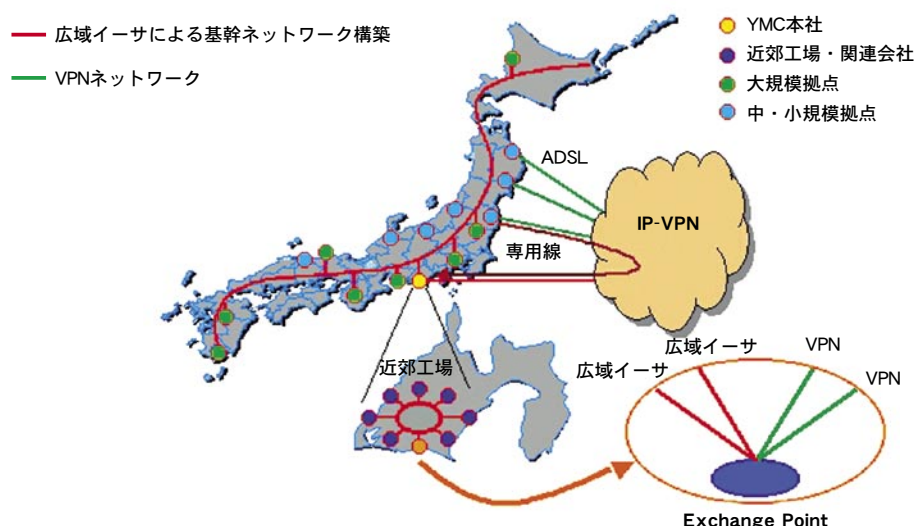


図3 ヤマハ発動機ネットワークの概念図

5 監視システムの強化

新しいネットワークの導入や再構築を進める裏で、ネットワークの障害監視システムについても強化が続いている。

今では製造、物流、販売など、あらゆる業務が IT に直結するようになり、またシステムのほとんどはネットワーク使用を前提にした構成となっている。そうするとネットワークの停止は、業務へ非常に大きな影響を与えることになる。停止は極力発生させてはならない。また万が一の障害発生時にも、ネットワークの停止は1分でも短くしなければならない。

ネットワーク機器が動作しているかどうかの監視については、数年前から行っていた。しかし障害検知から原因特定、実際の復旧に至るまでには時間がかかっているという状況だった。

現在は、重要機器で異常が起こった場合、即座に担当者の携帯電話にメールが送信されるようになっている。メールには異常箇所および異常内容も表示されるため、状況の把握・復旧までの時間が大幅に短縮されるようになった（図4）。

またネットワークの負荷状況をリアルタイムで監視できる仕組み（MRTG）も導入しており、異常なトラフィックが流れていないかのチェックや、ネットワーク拡張への検討材料としても役立てている。



図4 携帯電話のメール画面

6 おわりに

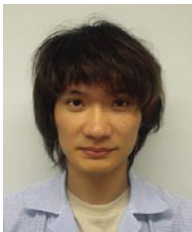
今回、様々なネットワークの改善についてご紹介させていただいたが、まだネットワークには多くの課題が残っている。

大きな課題として、社内のセキュリティ管理があげられる。具体的には、コンピュータを利用する人を認証し個人個人がどのシステムまでアクセスできるかを制御すると言った内容である。それが実現されれば、今までセキュリティの問題で利用できなかった無線 LAN についても、導入できる可能性がある。

現在、ヤマハ発動機の業務とネットワークは切っても切れない関係にある。今後も、その関係がさらに強まっていくことは確実である。最近「ユビキタス・コンピューティング（ユビキタスはラテン語でどこにでも存在するの意）」という言葉がよく使われるようになった。いつでもどこでも利用できる便利なコンピュータ、イメージとしてはコンピュータが様々な施設や道路などいたるところに設置され、使用者がコンピュータを携帯しなくても利用できる環境である。更に進んだユビキタスの世界では、電化製品や自動車などの物に埋め込まれたコンピュータが、お互いに会話（通信）をし始めるようになる。

そしてその未来にはグリッドコンピューティングやユーティリティコンピューティングといった時代が待っている（これらは既に研究が盛んに行われており、また別の機会にご紹介したい）。

これらの新しい仕組みは、すべてネットワークなしで実現する事はできない。ITSC ではこれらの技術動向やその実施状況を見ながら、ヤマハ発動機のビジネスやシステムに適合させていく事で、IT 技術が経営により深く貢献していく事を狙っている。

■著者

落合 将史