

第XVII部
IXの運用技術

第17部 IXの運用技術

第1章 NSPIX-2のGigabit Ethernet化

NSPIXは、IXのデータリンク技術として、当初10MbpsのEthernetからスタートし、Ethernet Switch, FDDIと処理能力の増強を行ってきた。特に98年からは、FDDIをDual Homeで用い、信頼性を確保しながら、FDDI Switch間を複数のFDDIリンクで接続することにより、規模性や高信頼性を持ったIXの実証実験を行ってきた。しかし、近年の広帯域化に対して、Full DuplexのFDDIでは、片方向100Mbps(双方向200Mbps)では、1ISPのトラフィックを処理することができなくなってきた。2000年1月より、より広帯域なIXの技術としてGigabit Ethernet化を推進し、本年2001年3月末に、ピークのトラフィックが200Mbpsを下回ったことにより、FDDIの実験を終了し、すべてGigabit Ethernetへの実験へ移行することが決定された。FDDI Switchの撤去を2001年6月11日(月)に決定した。NSPIXは、現在50以上の共同研究組織が実験に参加しているが、FDDIからGigabit Ethernetへの移行に1年で完了することができた。図1.1は、NSPIX-2で処理されている総トラフィックを示しているが、2000年1月より、逐次Gigabit Ethernetへの移行が行

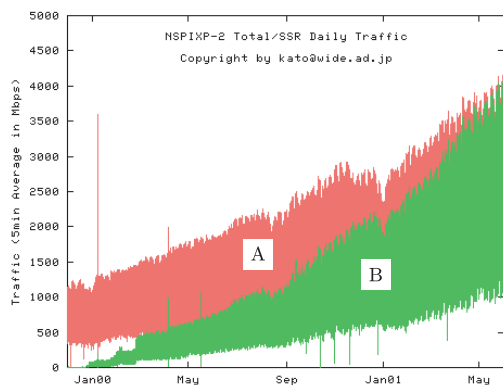


図 1.1. NSPIX-2 トラフィック : (A : FDDI, B : Gigabit Ethernet)

われ、2001年3月の段階で、FDDIによって処理されているトラフィックは、200Mbps以下となった。Gigabit Ethernet化にともなって、総トラフィックは、順調に増加し、2001年3月時点で、約4Gbpsとなっている。

Gigabit Ethernetを次世代のIXにおけるデータリンク技術として選んだ理由は、

- 1) 現在のトラフィックに対して、十分な処理能力がある
- 2) IXで用いられるルータのほとんどがGigabit Ethernetをサポートしている
- 3) 今後増加するであろうトラフィックに対して、10Gbit Ethernetのように、技術的な発展が望める

などの点である。

ただしFDDIの時には、Dual Home技術を用いることにより、信頼性を確保することができたが、現時点では、Gigabit Ethernetを用いた環境で、このような信頼性を確保することが難しい点は、今後の重要な研究課題である。

NSPIX-3でも、100MbpsのFastEthernetを基本的な技術として用いてきたが、本年度よりGigabit Ethernetの利用も可能とし、今後の広帯域化への対応を行っている。

第2章 NSPIX-2の分散IX化

NSPIX-2は、大手町のKDDビルのハウジングを利用し、分散ではなく、1ヶ所に集中する形でIXの実証実験を行ってきた。これに対し、NSPIX-3は、大阪に当初OMP港町ハウジングとIDC(C&W)福島ハウジングの2ヶ所(現在は、NTT堂島ハウジングを加え3拠点)で分散化を試行しながら、IXの実証実験を行ってきた。

IXの分散化は、拠点間を結ぶ回線の負担モデルが

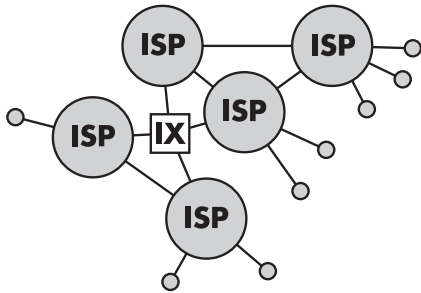


図 2.1. 既存の IX モデル

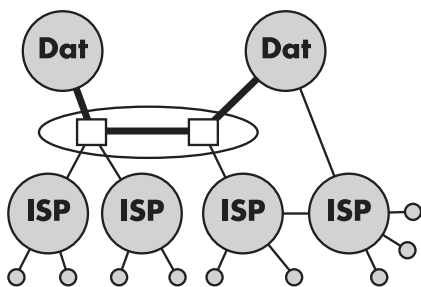


図 2.2. データセンターを中心とした新しい IX モデル

既存の通信事業者のモデルで多くの部分で重なるため、IX のメリットである最小コストによる接続が難しくなることや、分散化した拠点間を結ぶ回線の技術が、広帯域化に対応できるのか、などの問題があるため、NSPIXP-2 では、分散化を行ってこなかった。しかし、NSPIXP-3 の実験により、Ethernet 技術を用いた分散化に対して、ある程度の実績を積み重ねることができた点、Gigabit Ethernet 技術 (IEEE802.ad や 10G) が今後の広帯域化に対応可能な技術である点、そして、東京地区における光ファイバー網の充実などによって、都内でも分散化が可能となる条件がそろってきた。このような背景により、NSPIXP-2 も分散化を行うことにした。

IX の分散化は、インターネットのモデルの変化によるものであると考えている。既存の IX モデル (図 2.1) は、単に ISP が運用しているネットワークの相互接続点であった。このモデルでは、データの流れは、ISP の顧客である組織とエンドユーザ間のトラフィックであったが、近年データセンターに情報のソースが集中し、データの流れは、データセンターから、各 ISP のエンドユーザというトラフィックが主流となってきた。このようなトラフィックを効率良く処理するためには、データセンターを中心とした、IX を構築していく必要がある。

そこで、NSPIXP-2 では、データセンターなどの情報ソースと広帯域なネットワークで直接接続することにより、エンドユーザまでの円滑なトラフィックの処理が可能なアーキテクチャーにする必要がある。

分散 NSPIXP-2 のトポロジーは、KDDI 大手町を中心にまずは、スタートボロジで始め、KDDI との間は、Gigabit Ethernet を IEEE802ad でトランキングすることにより、まずは、4Gbps で相互接続する。スイッチはすべて 2 重とし、バックアップのスイッチを用意する。今後 10G の Gigabit Ethernet が出来れば、順次トラフィック見合いで、10G のトランキングへ移行する予定である。

第 3 章 NSPIXP-2 Traffic

The following picture illustrates the traffic exchanged at NSPIXP-2, one of the major Internet exchange points in Japan. The statistics is obtained by polling `ifInOctets` mib variable in every 15 min (every 30min before April 21, 1997, and every 5min after Jan 14, 2000). The figures below are not automatically updated, however, they are updated once a month.

Note that the statistics from Oct 17, 1997 to Nov 07, 1997 was not collected due to snmp problem.

The total traffic reduction effective on the early December, 1997 is due to the bootstrap of JPIX, a commercial based internet exchange in Tokyo. Their traffic statistics is shown here.

However, even with JPIX, the traffic grows more than linear growth. One of the reason is that we operate a News server at NSPIXP-2. The server receives about 18GB and sends about 260GB news articles in a day, those numbers yeild to 1.6Mbps and 24Mbps in average respectively. So the server is not considered a big traffic source to NSPIXP-2 (figure 3.1).

According to the fact that the FDDI interfaces for some major ISPs are getting congested, we've launched its extension program using Gigabit Eth-

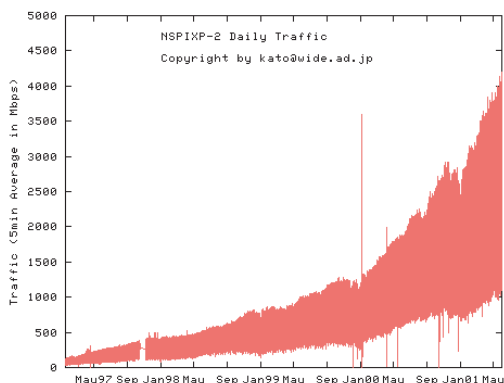


Fig. 3.1. Daily Traffic

ernet switch since December, 1999. Now we use a Cabletron's SSR8600 connected to the Digital Gigaswitches with four FastEthernets huntgroup link. While those switches are on the same subnet, ISPs on the Gigabit Ethernet switch are suggested to close their peering on the switch except for those non-profit ISPs or NICs to avoid congestion over the huntgroup link.

The entire aggregated traffic (A) and the aggregated traffic closed to the Gigabit Ethernet Switch (B) is illustrated in figure 3.2.

While FDDI is a very nice technology offering dual-homeing, it has only 100Mbps (or 100Mbps each in a FDDT case). We are asking ISPs to removing to the gigabit ethernet switches (or an fastethernet port on them). As the result the traffic exchanged within FDDI gigaswitches are slightly decreasing as illustrated in figure 3.3.

If we plot the same data for last 3 months with x-axis folded as 24hour, we get the following. You can notify that the peak of traffic happens in after-lunch and mid-night. Latter is thanks to the NTT's "tele-hodai" program, in which the contracted subscribers are not charged for dialup calls to specified numbers (a user can specify up to 2 numbers) between 23:00 and 8:00 localtime. Unlike in U.S.A., flat-rate local call service was not available in Japan. NTT-East and NTT-West,

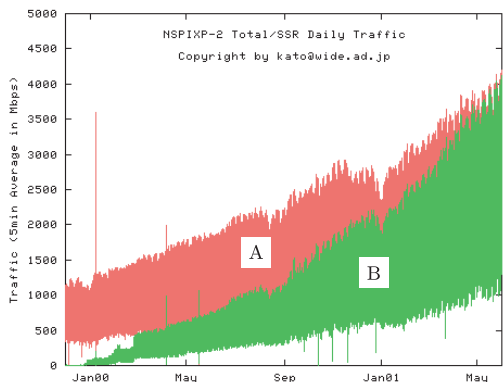


Fig. 3.2. Total/SSR Daily Traffic

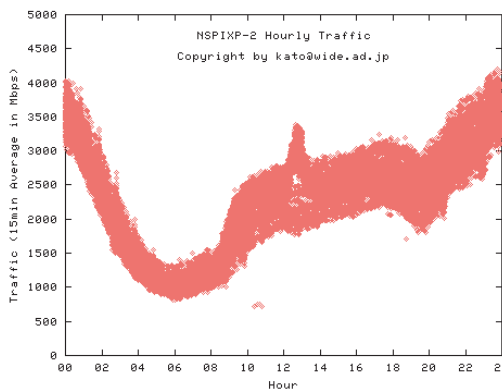


Fig. 3.4. Hourly Traffic

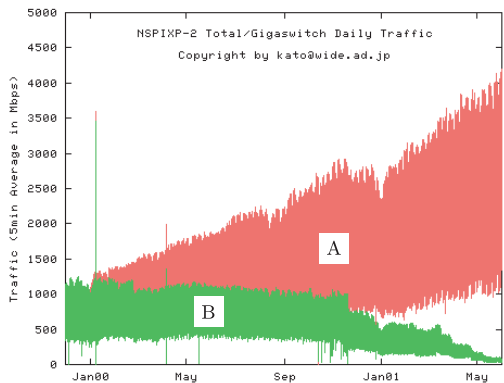


Fig. 3.3. Total/GigaSwitch Daily Traffic

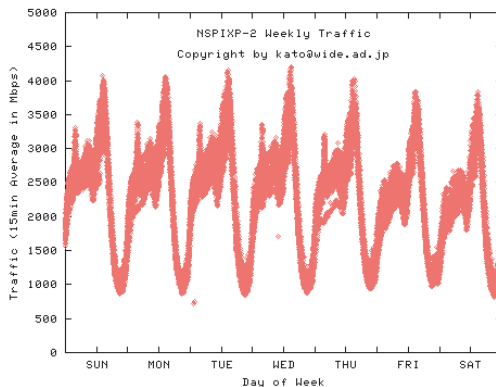


Fig. 3.5. Weekly Traffic

which are the local carriers, have started to offer “Flet’s ISDN” service for ISDN customers since mid May. 2000. It is a flat-rate program (for the cost of local loop) which costs 4,500 yen per 1 B channel (64kbps). Other non-intermittent connectivities including CableTV based service as well as xDSL are getting popular in 2000.

Are you interested in the weekly traffic pattern? It is illustrated in figure 3.5. When the Internet was academic-use only, there was very small traffic in a weekend day compared with one in a working day. No such characteristics has remained. The traffic in a weekend day almost equals to one in a working day.

ト
リ
オ
ポ
レ
リ
リ
ア
ウ
ン
ン
ア
0
0
0
2
0
0
0
T
C
J
E
O
R
P
E
D
I
W