

第18部

IXの運用技術

第1章 各 NSPIXP の現状

NSPIXP(Network Service Provider Internet eX-change Project) は、1994年4月から『商用インターネットの相互接続に関する研究』と題して、ネットワークの運用に対して強いポリシーをもつ商用インターネットの相互接続におけるIXアーキテクチャ、経路制御技術等の研究をおこなってきている。実験開始当初WNOC-TYO(WIDE Network Operation Center Tokyo)内に設置された商用インターネット相互接続ポイントNSPIXP-1(NSPIX Point -1)を実証実験の場として運用し研究をおこない、この研究成果を元に、1996年にNSPIXP-2を東京のKDDビル大手町内に、1998年にNSPIXP-3を分散IXとして大阪のIDCおよびOMPビル内に設置し、引き続き50社以上のISPと共にIXに関する研究をおこなっている。

以下に各NSPIXPの状況を説明する。

NSPIXP-1

NSPIXP-1では、国内初めてのIX(Internet Exchange)であったため、当初は、国内の経路のみを扱い、共同研究者はすべて経路情報の1次的な相互交換は行うことなど、相互接続に関する制限を設けて運用をした。このような制限によって、IXの基本的な実験環境が整備されるとともに、国内のインターネットにおける基本的な相互接続環境を提供することができた。しかし、インターネットの利用者の増加やアプリケーションの多様化に伴い、より運用に即した技術の研究開発を行う必要が生じた。

1998年以降、実際のIXに関する研究の場をNSPIXP-2および3に以降したことに伴い、NSPIXP-1は、1999年4月をもって、実験の場としての運用を終了した。

NSPIXP-2

NSPIXP-1での、実験結果を元に、より広帯域高信頼性をもったIXの研究の場として構築されたのがNSPIXP-2である。NSPIXP-1は、10MbpsのEthernetを基本とし、当初は、単純なHUBを用いて構成されていたが、NSPIXP-1の後期では、Switching技術を用いることにより、処理可能帯域の拡大に努めた。しかし、1社のISPでのトラフィック量が、

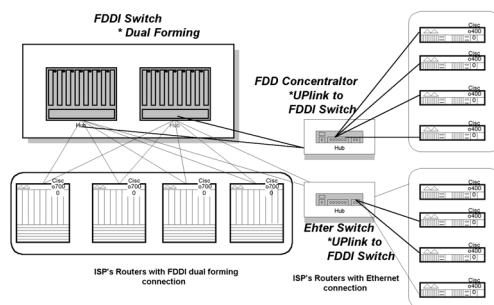


図 1.1 NSPIXP-2における実験開始当初のアーキテクチャ

通常のEthernetでは処理できなくなり、NSPIXP-2では、より広帯域なデータリンク技術であるFDDIを用いた構成とした。

FDDIを用いることにより、ISPとの接続をEthernetのときの10Mbpsから100Mbpsにすることが可能になった。また、FDDIのAポートとBポートをそれぞれ異なったFDDI Switchに接続することにより、Switchをリダンダントな構成にすることが可能になり、対故障性に優れた環境を構築することが可能になった。NSPIXP-2における実験開始当初のアーキテクチャを以下に示す。

FDDI Switchとしては、DEC社製GigaSwitchを用い、Switch間は、DECのプロプラエタリプロトコルであるHunt Groupを用いることにより、片方向400Mbps(双方向800Mbps)の帯域で相互に接続した。

1998年には、2台のFDDI Switchでは、相互接続可能なISPの数が40前後であったため、4台のFDDI Switchを用いた構成に拡張した。

NSPIXP-2+

1999年より、FDDIを用いたNSPIXP-2の限界、すなわち、1社のISPとの間のトラフィックが100Mbpsを超えるという問題が発生し、より広帯域なIXの研究をスタートした。このプロジェクトが仮称NSPIXP-2+である。NSPIXP-2+では、データリンク技術として、Gigabit Ethernetを用い、ISPとの間の接続を1Gbpsにした。

NSPIXP-2+は、NSPIXP-2の拡張系であり、Layer2的には、同一のセグメントとして構成され

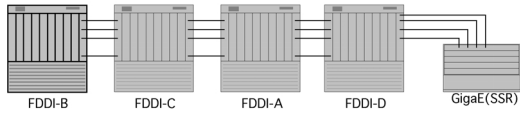


図 1.2 現在の NSPIXP-2 および 2+ の構成

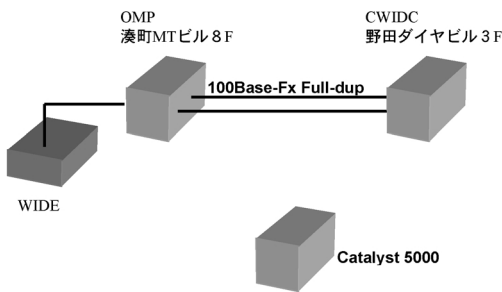


図 1.3 NSPIXP-3 1STPhase

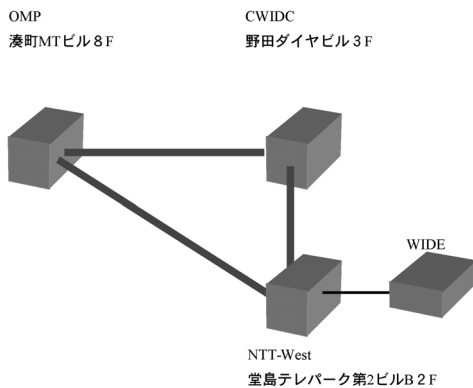


図 1.4 NSPIXP-3 の構成

ている。

Gigabit Ethernet Switch としては、Cabletron 社製の SSR(Smart Switch Router) を Layer 2 Switch として使い、既存の DEC 社製 FDDI Switch と、100BaseTx 4 本の Hunt Group で、相互接続している。現在の NSPIXP-2 および 2+ の構成を以下に示す。

SSR を用いることにより、FDDI セグメントを 400Mbps(双方向で 800Mbps) で Gigabit Ethernet

表 1.1 NSPIXP-2 に接続されている ISP および AS 番号

NSPIXP-2 Configuration Table Mar 21, 2000

| # | AS# | NSP | AS# | NSP |
|---|------|-----------|------|----------------|
| | 2497 | IIJ | 2498 | JOIN |
| | 2500 | WIDE | 2510 | InfoWeb |
| | 2513 | IMnet | 2514 | Sphere |
| | 2515 | JPNIC | 2516 | NEWEB |
| | 2518 | MESH | 2519 | BTNIS |
| | 2521 | PSInet | 2524 | RIMNET |
| | 2526 | NetSpace | 2527 | SINFONY |
| | 2554 | PSINet | 2687 | IBM-AP |
| | 2915 | SPIN | 4197 | GOL |
| | 4672 | IBMNET | 4673 | InterVia |
| | 4675 | U-netSURF | 4677 | PTOP |
| | 4678 | FastNET | 4680 | MIND |
| | 4681 | MAJIC | 4682 | ITJIT |
| | 4685 | ASAHI-NET | 4686 | BEKKOAME |
| | 4688 | PanaNet | 4689 | GlobalOne |
| | 4691 | DTI | 4693 | CSKNET |
| | 4694 | CWIDC | 4702 | KCOM |
| | 4703 | TELEWAY | 4704 | SANNET |
| | 4713 | OCN | 4715 | JPCERT |
| | 4716 | TTCN | 4719 | BNT |
| | 4723 | DOLPHIN | 4725 | ODN |
| | 4732 | DDI j | 4777 | APNIC |
| | 6461 | ABOVE | 7500 | ROOT-DNS-IN-JP |
| | 7501 | OMP | 7503 | AIR |
| | 7514 | MEX | 7518 | CTCN |
| | 7527 | JPIX | 7691 | NTTSAT |
| | 9466 | UUnet | 9600 | SDNS |
| | 9824 | @HOME | | |

セグメントに接続することが可能となった。

現在の NSPIXP-2 のトラフィックに関しては、次節で紹介する。また、NSPIXP-2 に接続されている ISP および AS 番号を以下に示す。

NSPIXP-3

NSPIXP-3 は、実験スタート当初から、分散 IX として実装された IX であり、実験開始当初は、OMP みなとまちビルディングと IDC 野田ビルディングの

2個所に設置した、CISCO社製、Catalist 5000を100BaseFxを用いて相互に接続した。

Y2K問題、およびサイバー関西などとの共同実験をより効果的に行うことなどを目的に、第3のハウジングをNTT堂島とし、この3拠点をGigabit Ethernetを用い相互に接続した現時点の形態となる。

NSPIXP-3に接続されているISPおよびAS番号を以下に示す。

表 1.2 NSPIXP-3に接続されているISPおよびAS番号

| | |
|-------------------|------|
| - NTT 堂島ビルディング | |
| AS Name | AS# |
| WIDE | 2500 |
| CKP | 4718 |
| mediaCONNECT | 7671 |
| - IDC 野田ビルディング | |
| AS Name | AS# |
| InfoSphere | 2514 |
| PSInet | 2554 |
| GOL | 4197 |
| BIGLOBE | 2518 |
| InfoWeb | 2510 |
| TokyoNet | 2521 |
| IDC | 4694 |
| OCN | 4713 |
| MIND | 4680 |
| PanaNet | 4688 |
| Media Connect | 7671 |
| Intervia | 4673 |
| BTINS | 2519 |
| SANNET | 4704 |
| - OMP みなとまちビルディング | |
| AS Name | AS# |
| OMP | 7501 |
| MEX | 7514 |
| InternetKDD | 2516 |
| Imnet | 2513 |
| UUNET | 9466 |
| Sakura Network | 9376 |
| SRS International | 9371 |

~

第2章 NSPIXP 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 "www.jpix.co.jp."

However, even with JPIX, the traffic grows more than linear growth. One of the reason is that we operate a News server at NSPIXP2. 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 NSPIXP2.

According to the fact that the FDDI interfaces for some major ISPs are getting congested, we've launched its extension program using Gigabit Ethernet switch since December, 1999. Now we use a Cabletron's SSR8600 connected to the Dig-

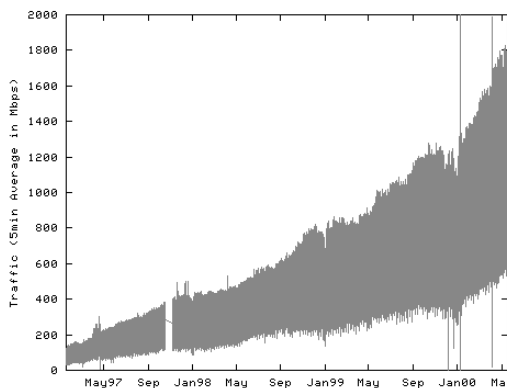


図 2.1 Aggrigated traffic at NSPIXP-2

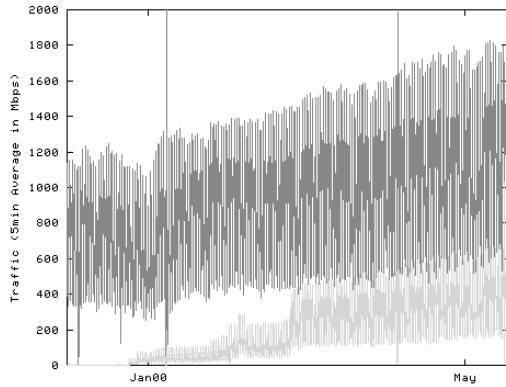
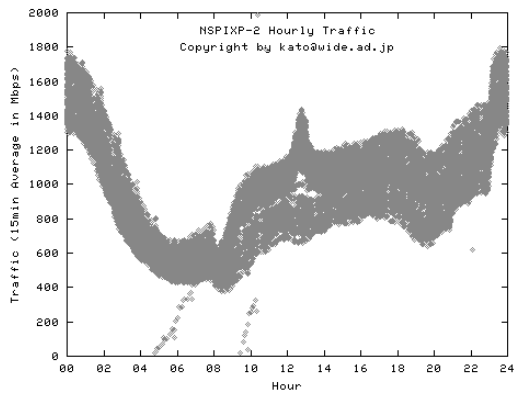


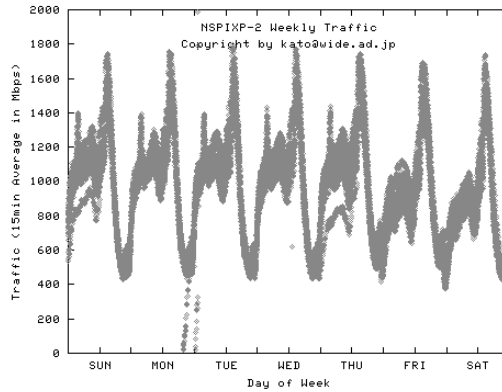
図 2.2 Aggregated entire traffic and Aggregated gigabit-ethernet Switch traffic



ital Gigaswitches with four FastEthernets hunt-group 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 (top line; spreading between 1.8Gbps max 500Mbps min in May 1st) and the aggregated traffic closed to the Gigabit Ethernet Switch (bottom line; spreading between 700Mbps max 200Mbps min in May 1st) is illustrated as below:

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 is not available in Japan.

Are you interested in the weekly traffic pattern? It is illustrated as follows. 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.