

WGをやってみよう ～ IS-IS WGについて ～

2026/7/16

NTTPCコミュニケーションズ株式会社

常務取締役 CTO

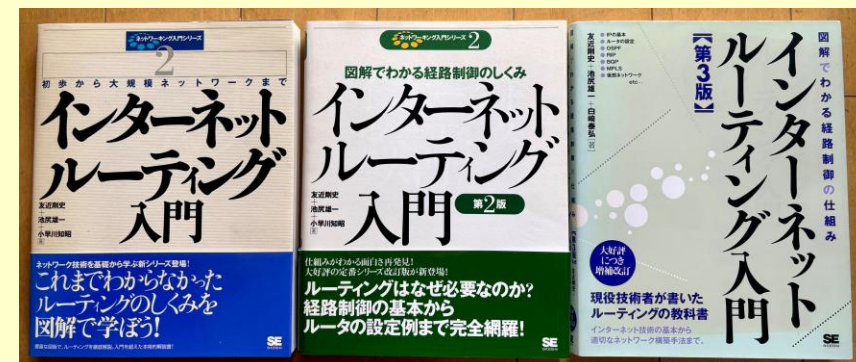
ネットワーク事業部長 兼 イノベーション推進部長

友近 剛史

- 氏名 友近 剛史（ともちか たけし）
- 趣味 テニス、お酒、旅行
- 出身 愛媛県松山市

● 略歴

- 1995年04月 NTT入社（修士卒）
- 1995年08月 同 マルチメディアサービス部 開発担当 OCNの立ち上げ・バックボーンNWの設計・構築
- 1996年12月 OCNサービス開始
- 1997年～ OCNバックボーンNW運用、OCN新サービス開発、大学等へのBGP営業
- 1997年02月 NANOG9@サンフランシスコ参加 → JANOGの設立へ
- 1997年11月 JANOG1@東京オペラシティでLA（Local Arrangement）スタッフ
- 1999年02月 JANOG IS-ISワーキンググループ
- 1999年07月 NTT再編でOCNとともにNTTコミュニケーションズ株式会社へ
- 2001年夏 「インターネットルーティング入門」 出版
- 2002年夏 海外留学
- 2004年04月 NTTコミュニケーションズ R&D的な部署：IPv6推進、等
- 2006年04月 同 ブロードバンドIP事業部：OCN開発部隊に管理者として戻る（7年間）
- 2013年07月 同 クラウドサービス部：SDN等、クラウド基盤の開発（6年間）
- 2019年07月 同 システム部：システムの開発
- 2021年06月 日本電信電話株式会社：IOWNの推進
- 2023年06月 NTTコミュニケーションズに復帰：執行役員 イノベーションセンター長
- 2025年06月 NTTPCコミュニケーションズへ



「インターネットルーティング入門」第1～3版
累計売上 約16,000部

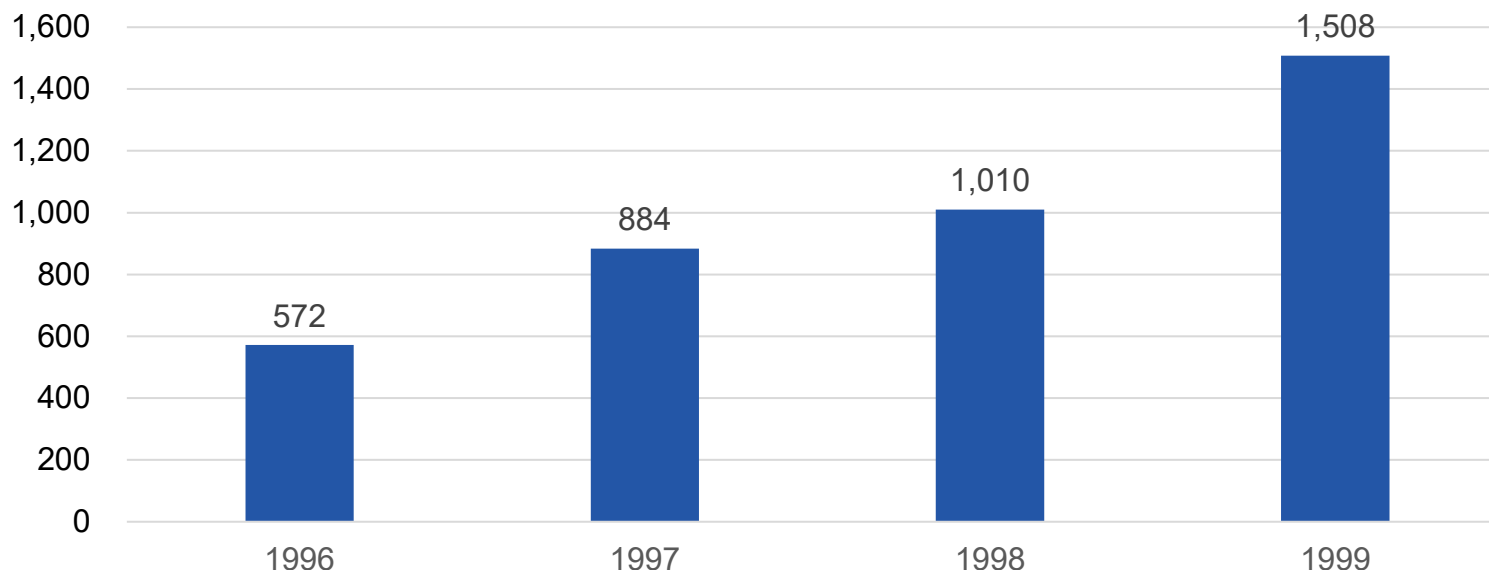
高校時代、毎日通ったこの場所



インターネットの急成長とOCNの拡大

- ・ OCNは1996年12月25日にサービス開始
- ・ インターネットの爆発的普及とともに、OCNも急成長
- ・ OCNは1999年4月に50万回線、2000年2月に100万回線突破

日本のインターネット利用者数（万人）

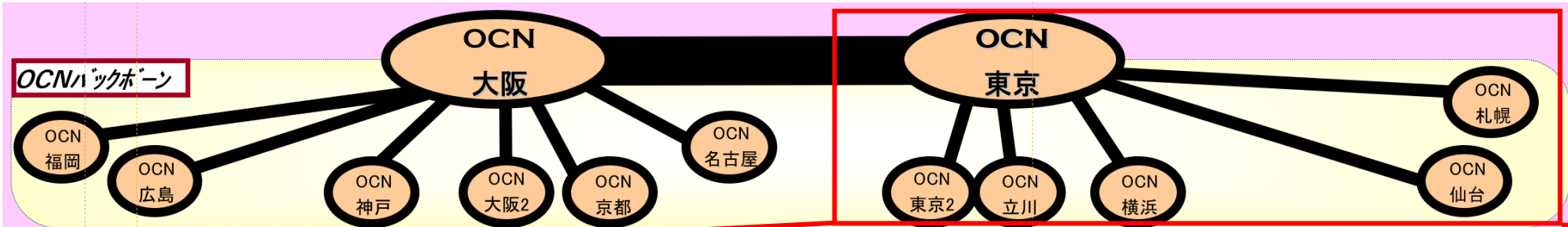


出典：インターネット白書'98、インターネット白書'99、INTERNET Watch掲載データより作成

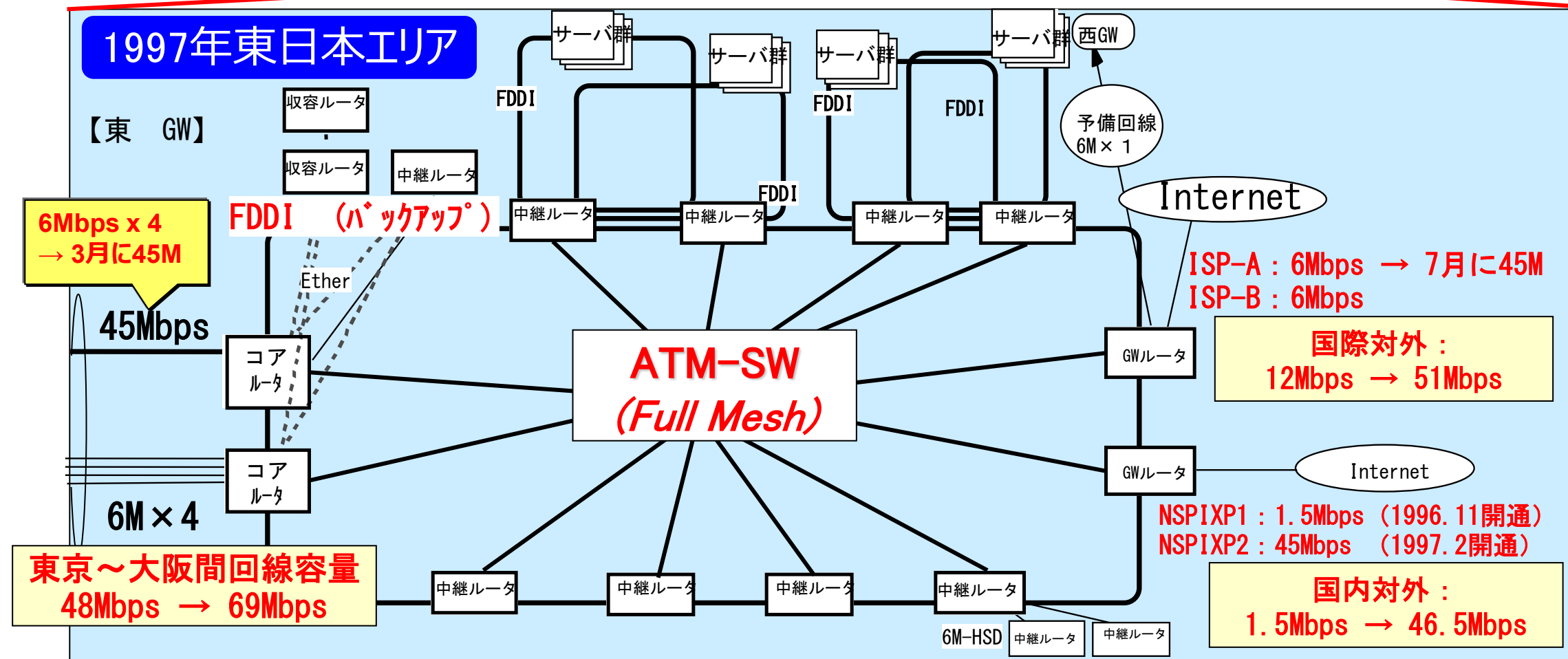
1997年のOCNバックボーン

JANOG27

「ますます増えるトラフィック！ISPバックボーン設計の過去、現在、未来」より



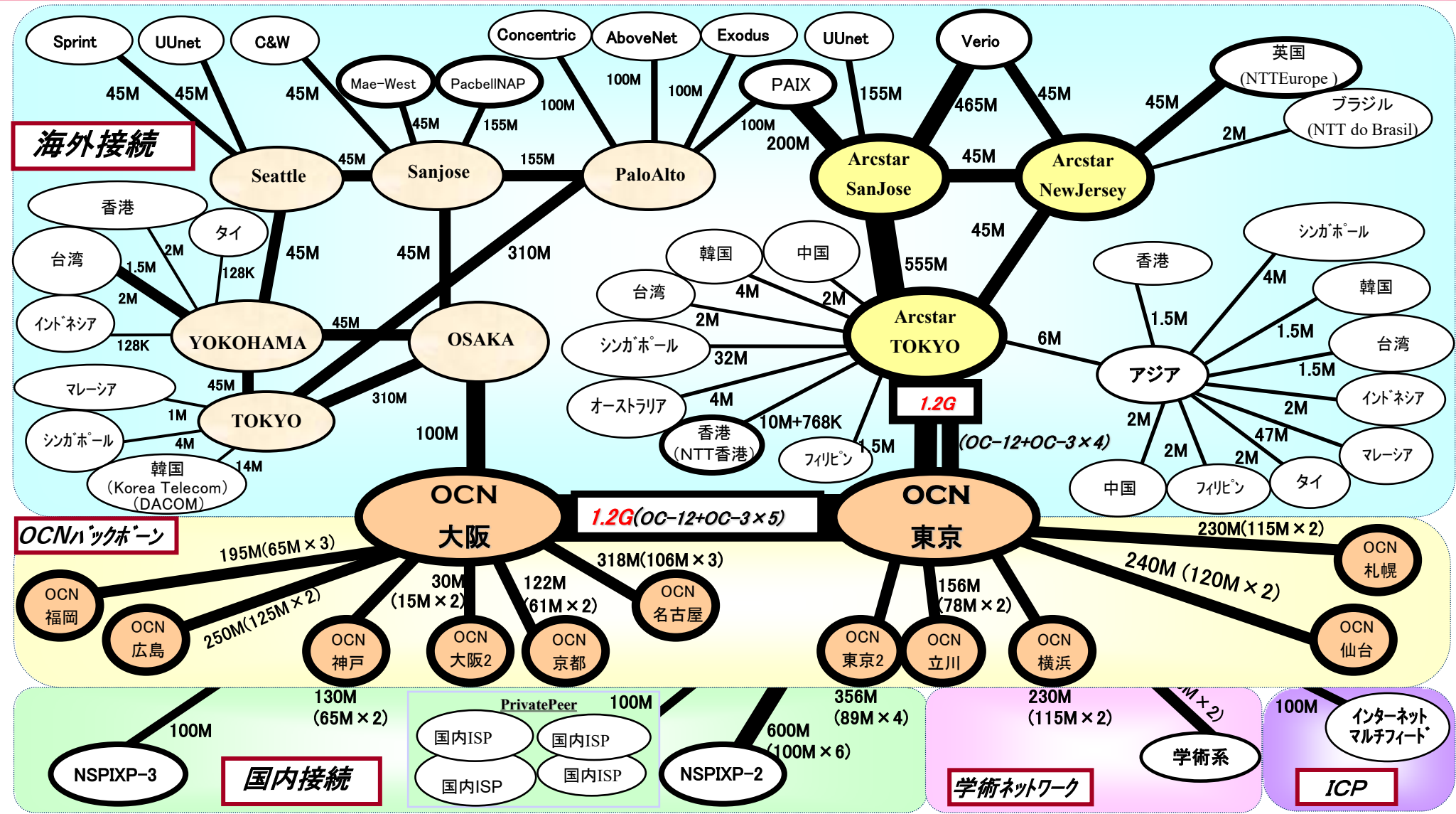
- 東阪ダブルスター構成
- ATM-SW + FDDI



2000年のOCNバックボーン

JANOG27

「ますます増えるトラフィック！ISPバックボーン設計の過去、現在、未来」より



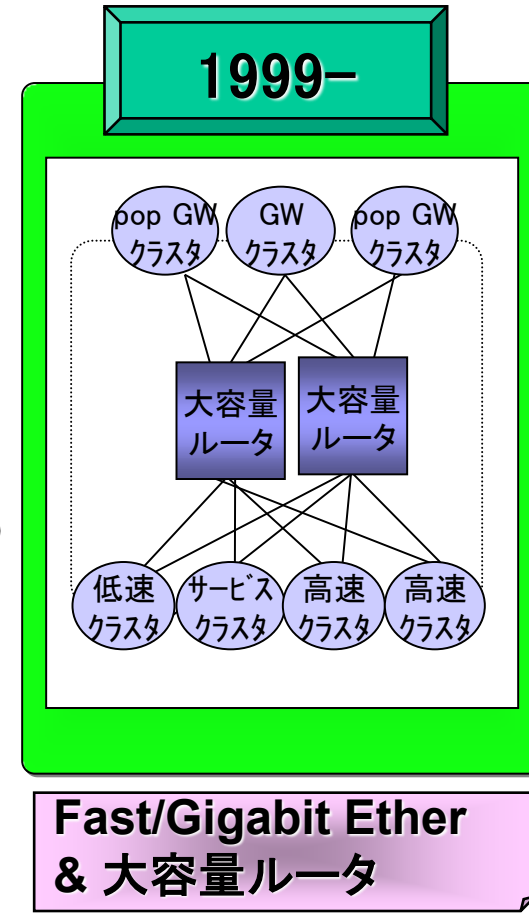
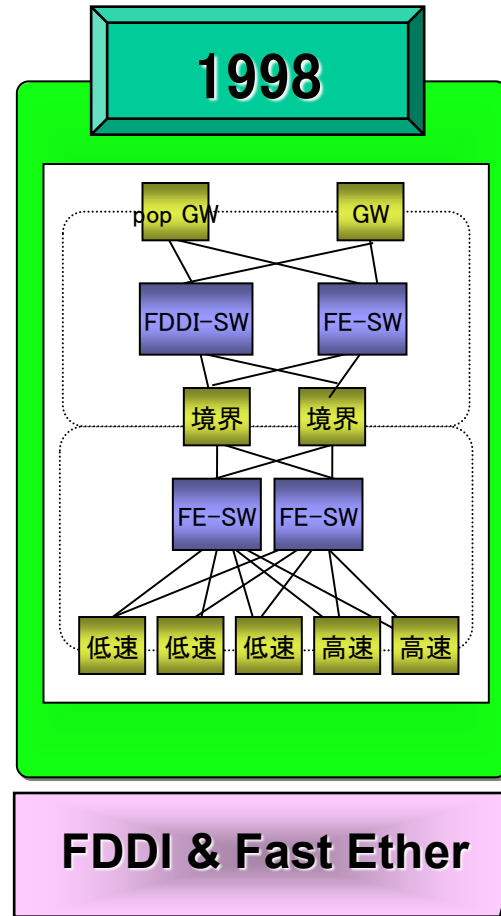
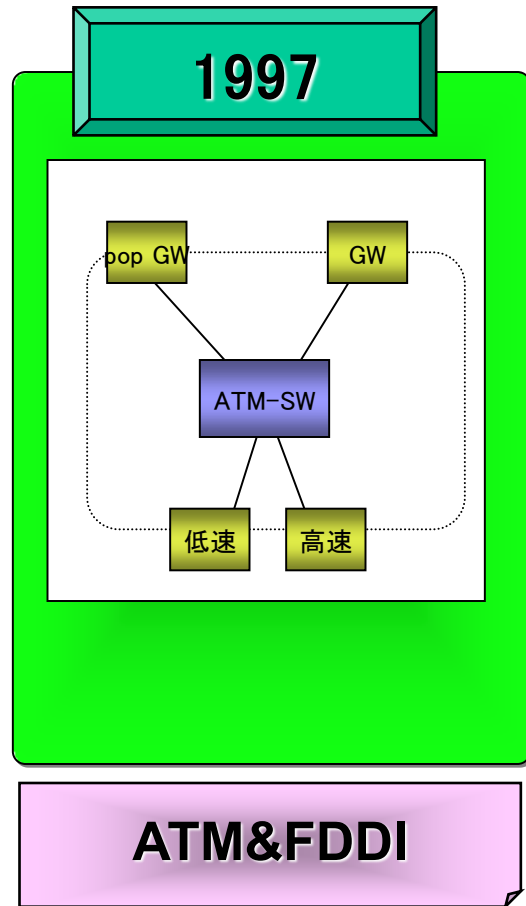
参照：
JANOG27「ますます増えるトラフィック！ISPバックボーン設計の過去、現在、未来」
本資料の一部はJANOG公開資料を基に再構成しています。
以降、同一出典からの引用・転載については個別表記を省略します。

OCNバックボーン帯域の変遷

年月	OCNバックボーン(東阪)	対外接続(国際)	対外接続(国内IX)
2000.07	1. 2G	1. 3G	1. 0G
2000.01	500M	500M	600M
1999.07	375M	400M	600M
1998.10	270M	300M	500M
1997.10	69M	51M	91. 5M
1997.07	69M	51M	46. 5M
1997.03	69M	12M	46. 5M
1996.12	48M	12M	1. 5M

サービス開始から約3年半で、東阪 25倍、国際 108倍、国内対外接続 667倍

急成長するバックボーンを支える伝送技術の進化 ～ ATMからGigabit Ethernetへ～



- 1995年 FastEther標準化
- 1996年 PAIX開始 (FDDI-SWの使用)
- 1997年 FastEther FullDuplexの標準化
- 1998年 1000BASE-SX/LX
- 1999年 1000BASE-T

急成長するバックボーン、迫るOSPFの限界

- OCNの急成長の影響はトラフィック・必要帯域だけではなかった
- OSPFスケーリング問題
 - OSPF経路数が非常に増大していた
 - Static経路をOSPFにRedistribute（当時の日本では一般的）
 - 1998年8月：約16,000経路（うちExternal経路が約94%）
 - 1か月で約800経路（約5%）増加
 - 将来への懸念
 - 安定性、収束性：CPU負荷、メモリー使用量、障害時の収束性
 - 運用性、拡張性

JANOG IS-IS WGに至る経緯

- 他ISPでも同様の問題を抱えていた
- JANOG MLで議論
- OSPFより、当時北米Tier1 ISPで使われていたIS-ISのほうがIGPとしてのスケーラビリティがあるのではないか、という話があった
- 自身でも色々調べたが、実機で触らないとわからないことが多数
- 自社だけでは、十分な検証環境と人材を確保しきれなかった
→ JANOG IS-IS WGの発足

JANOG IS-IS WG実施

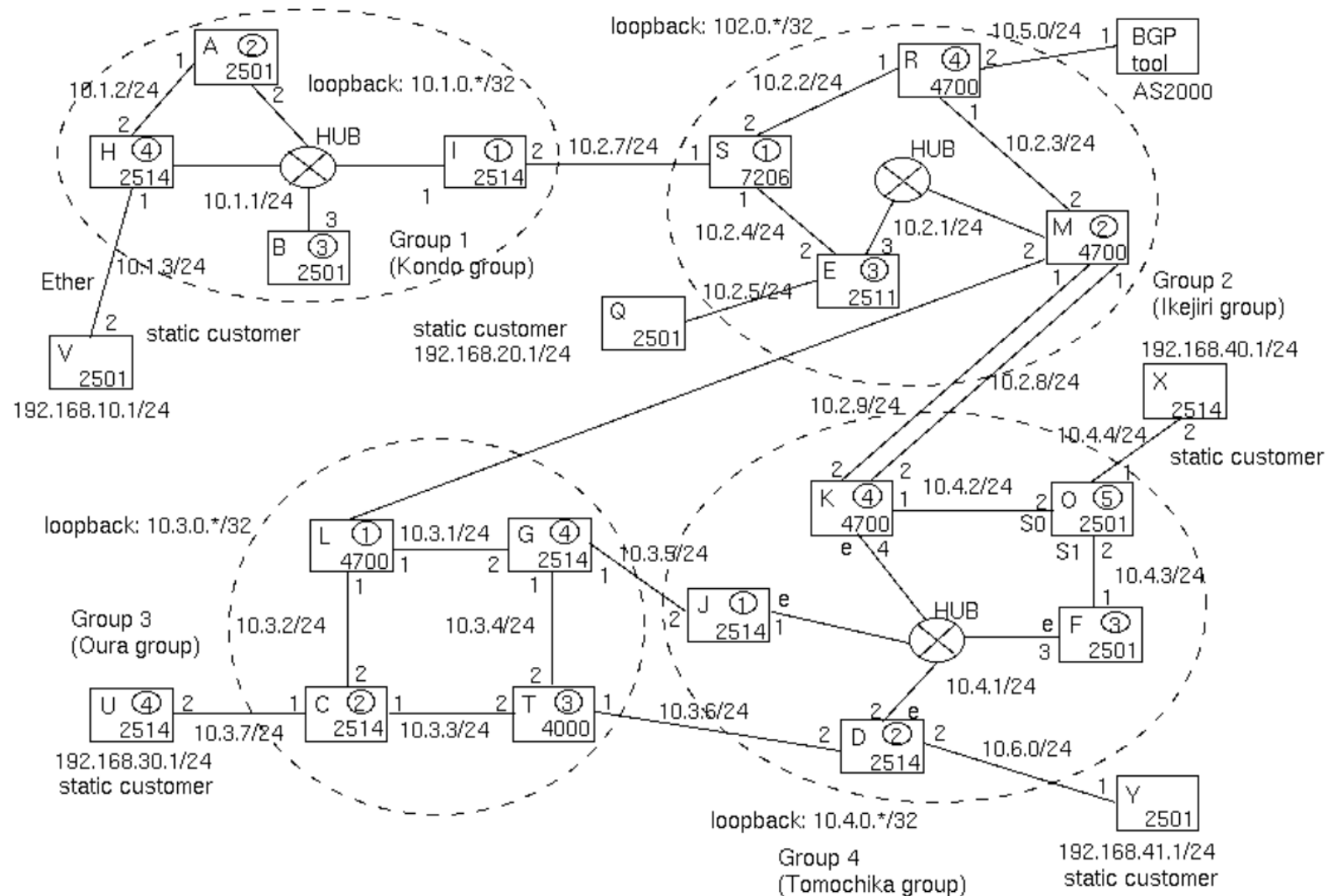
- 日時：1999/02/26 9:30～18:30
- 場所：IIJ 千代田区神田錦町 3F 大会議室
- 人数：19組織、25名参加
- 資料：<https://www.janog.gr.jp/wg/isis-wg/tomochikaISISjizen.pdf>

• タイムテーブル

- 9:30-10:00 集合、持込機材確認
- 10:00-11:00 友近からのレクチャー・説明
- 11:00-14:00 4グループに分かれてハード設定・config設定・検証 & 昼食
- 14:00-14:30 各グループ中間成果発表
- 14:30-15:30 レベル1 全体設定、検証
- 15:30-15:45 休憩
- 15:45-17:30 レベル2 全体設定、検証
- 17:30-18:00 総括
- 18:00-18:30 片付け

JANOG IS-IS WG 実験NW構成

実験NW構成



JANOG IS-IS WGの結果

- JANOG IS-IS WGでの結論
 - OSPFとIS-ISに明確な優劣は見いだせなかった
 - IS-ISの優位性はIP専用でなくマルチプロトコル対応である点などに限られた
 - IS-ISを使うなら、Level-1だけで平面的に作った方がよいのではないか（OSPFでいえば area0 だけの構成みたいなもの）
- OCNの結論
 - JANOG IS-IS WGでの結論の通り、明確にIS-ISのほうが優勢でなければ、OSPFからIS-ISにするような大規模工事 & 大きな運用変更はすべきでない
 - Level-1とLevel-2での運用は、トラフィックマネージメントが非常に難しそう
 - Level-1 Areaは常にStub Areaになるため
 - Level-1だけの運用で十分なスケーラビリティを確保できるとは考えにくい

その後の解決策：Static-to-BGP

- BGP Confederation検討
 - NG：subASごとにOSPFプロセスを動かすことになり、運用が困難との結論
- Static経路をOSPFでなく、iBGPへ直接Redistributeすることで解決
 - external経路はBGP、トポロジはOSPFで管理
 - static経路を保持するルータでBGPを動作させた
 - もともとは東阪のコアルータでしかBGPを話してなかった
 - その他
 - Route Reflectorの階層化
 - no export communityを利用
 - Full routeが不要なところではfilter
- 結果：内部ルーティングの安定性が大幅に向上した
 - 運用の変更もほとんどなし
- 詳細はJANOG4で発表：結構な反響があった
 - <https://www.janog.gr.jp/meeting/janog4/presen/IGP-JANOG4-TOMOCHIKA.pdf>

JANOG IS-IS WGから得たこと

- 設備的にも人的にもJANOG WGは非常に心強い
- 様々な知見が集まることで新たな気づきも得られる
- 予想外動作の原因特定等で技の競い合いの要素も
- 個人的に良かったこと
 - 様々な知見からの頭の整理
 - エンジニア同士の横のつながりが広まり、強まった
 - 困ったときに気軽に相談できる仲間ができた

結論

**一人で悩まず、みんなで検証する
それがJANOG WGの価値**