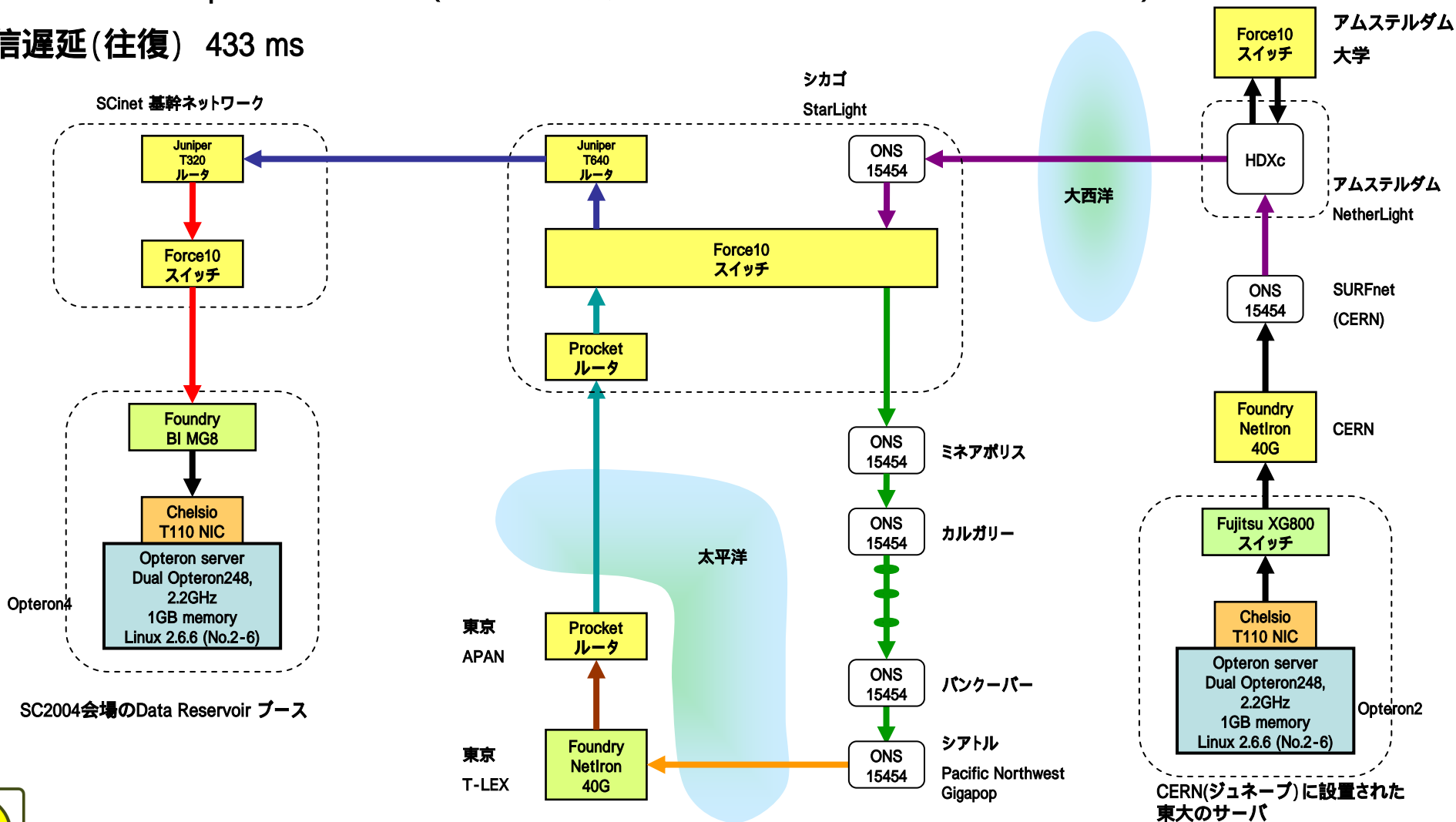


# バンド幅チャレンジ:

## Pittsburgh-Tokyo-CERN 単一ストリーム TCP通信

31,248 km の10Gbpsネットワーク (SC2004 会場 から東京を経由してスイスCERNまで)

通信遅延(往復) 433 ms

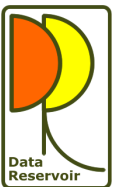


SC2004会場のData Reservoir ブース

CERN(ジュネーブ)に設置された東大のサーバ

— WIDE — APAN/JGN II — IEEAF/Tyco/WIDE — CANARIE — Abilene — SCinet — SURFnet

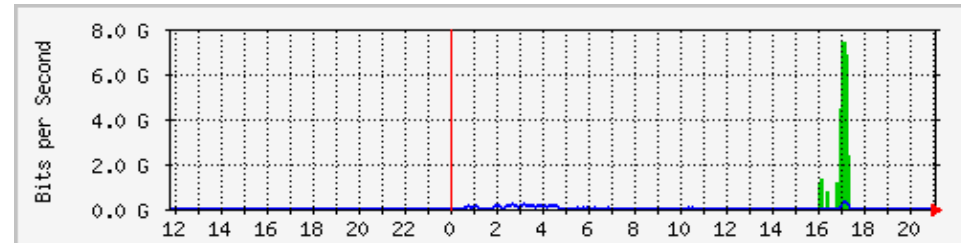
ルータまたはL3スイッチ
  L2スイッチとして用いられるL3スイッチ
  L1またはL2スイッチ



# ピッツバーグ・CERN(東京経由) 単一ストリーム TCP データ転送速度実験

## 実験システムと結果

- ・ サーバの構成
  - ・ CPU: Dual AMD Opteron 248, 2.2GHz
  - ・ Mother Board: RioWorks HDAMA rev. E
  - ・ Memory: 1G bytes, Corsair Twinx CMX512RE-3200LLPT x 2, PC3200, CL=2
  - ・ OS: Linux kernel 2.6.6
  - ・ Disk Seagate IDE 80GB, 7200r.p.m. (ディスク性能は、実験結果に影響がない)
- ・ ネットワーク・インタフェース・カード
  - ・ Chelsio T110 (10GBASE-SR), TCP オフロードエンジン (TOE),
  - ・ PCI-X/133 MHz I/O バスにより接続
  - ・ TCPオフロード機能を使用



ネットワークから観測されたバンド幅  
(Tokyo T-LEX のNI40Gスイッチによる測定)



## 記録を得るための技術的ポイント

- (1) 古典的なTCP高速化手法
  - ・ 衝突ウィンドウサイズ最適化, 各種バッファサイズ, キュー長など.
  - ・ イーサネットのフレームサイズ (標準フレーム, ジャンボフレーム)
- ・ 東大Data Reservoirプロジェクトが提案した レイヤー間協調による最適化方式
  - ・ ネットワークインタフェースカードによる細粒度パケット流量調整
  - ・ スロースタートフェーズの流量最適化制御
  - ・ フローコントロールの最適化
- ・ 31,248 km ネットワーク上での単一ストリームTCPデータ転送速度
  - ・ 7.21 Gbps (TCP ペイロード), 1500バイト標準フレーム長  
224,985 テラビットメートル / 秒
  - ・ これまでの記録を約80%更新



実験に用いられたネットワーク