

UserModeLinuxを使った KNOPPIXマイグレーション

KNOPPIX
VERSION 3.3

須崎有康¹⁾, 飯島賢吾¹⁾, 丹英之²⁾

産業技術総合研究所¹⁾, アルファシステムズ²⁾



はじめに

- KNOPPIXとは？
- KNOPPIX対応UserModeLinux
- NFS, NFS on VPN(BFlets, ADSL)での性能
- 現在進行中のプロジェクト
 - 岐阜情報スーパーハイウェイ
 - WAN(SFS: Self-certifying File System)対応
 - P2P対応
- まとめ、デモ

KNOPPIXとは？(1)

- CD bootable Linux
 - ハードディスクを使わずにLinuxが起動して使えます。
 - つまり、Windowsマシンで簡単にLinuxを体験できます。
 - OS + アプリケーション + サンプルの統合環境



KNOPPIXとは？ (2)

- オリジナルはドイツのKlaus Knopperさんが開発しています。
 - <http://www.knopper.net/knoppix>
- Debian GNU/Linux をベースにしたライセンスフリーなOSです。
- 2002年夏に産業技術総合研究所で最初ち財に日本語化されました。
 - 初公開はLinux Conference (2002/9/18-20) の .org villageでした。

KNOPPIXとは？ (3)

- AutoConfig機能
- CDブート時にハードウェアの設定を自動に行い、ユーザはすぐにアプリケーションが利用可能
 - ビデオカード、サウンドカードに自動的に対応してグラフィカルなインターフェースが使えます
 - ネットワークの設定も自動的に行ないます
 - 注) DHCPが動いている場合
 - ハードディスクにあるWindowsファイルを読み書きできます

AutoConfig

- /etc 以下の設定ファイルを生成
- /etc/init.d/knoppix-autoconfig
 - hwsetup ... RedHatのデバイス自動認識ソフト kudzuから改良されている。
 - Mkxf86configなどのインストール時のセットアップツール
- ブート時のオプションでキャンセル可能

KNOPPIXとは？ (4)

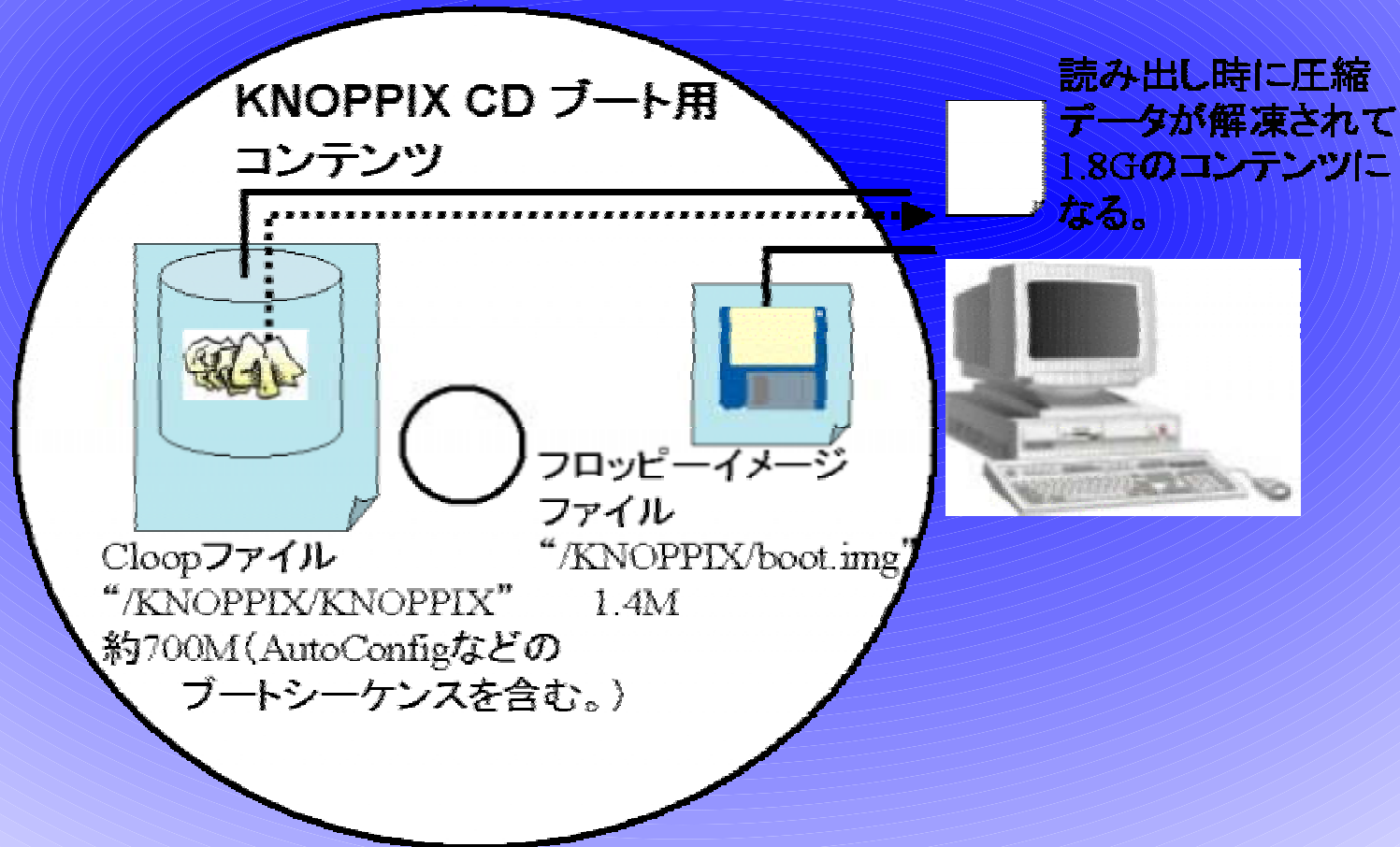
- 豊富なアプリケーション

- 700M CD-ROM に圧縮ループバックデバイスCLOOPを使い、1.8Gに拡張。
- アプリケーションが設定済みですぐにマウスクリックで使いえるようになっています
 - 使いやすいデスクトップ環境KDE
 - MS Office互換のOpenOffice.org
 - Outlook互換のSylpheed
 - ブラウザMozilla
 - 画像編集ソフトGIMP
 - WindowsエミュレータWINE

すべてオープン
ソースソフト
で利用 / 改変
が自由！

cloop

- libz を使った圧縮ループバックデバイス。



CD版KNOPPIXの問題点

- FTPのダウンロードが700Mでは辛い。
 - まだまだ雑誌の配布がメインである。
- CDに焼くのが面倒。
- CD-ROMなので更新ができない。

KNOPPIXマイグレーションの発想

- CDを焼かずにネットワーク越しに使うことができないか。
 - KNOPPIX Terminal Server
 - TFTPブート。サーバ側でクライアントのIPアドレスを用意する必要がある。
- 今まで行なってきた仮想計算機によるOSの実行状態転送「ネットワークを渡り歩けるコンピュータ」同じようにできないか？
 - Linuxでは仮想計算機のように扱える UML: UserModeLinux が出てきた

UML: User Mode Linux

- UMLは”Linux Full Featuring”な1ユーザプロセスと実行する”Linux on Linux”。
- 通常のLinuxをホストOSと呼び、UMLをゲストOSと呼ぶ。OSの入れ子構造。
- 仮想デバイスとしてハードディスク、ネットワークがある。ディスプレイはないのでXサーバを立ち上げる必要あり。

KNOPPIXマイグレーション

- 仮想計算機 UserModeLinux (UML) を KNOPPIX 対応にしました。
 - cloop ファイルをネットワークファイルシステムに配置し、UML ブート可能にしました
- - 注) OS で言うマイグレーションは OS の移住であり、プロセスマイグレーションの状態転送でない。KNOPPIX マイグレーションでは状態転送も目指すが、現在できるのはネットワークブートのみ。

UserModeLinux対応KNOPPIX 1/2

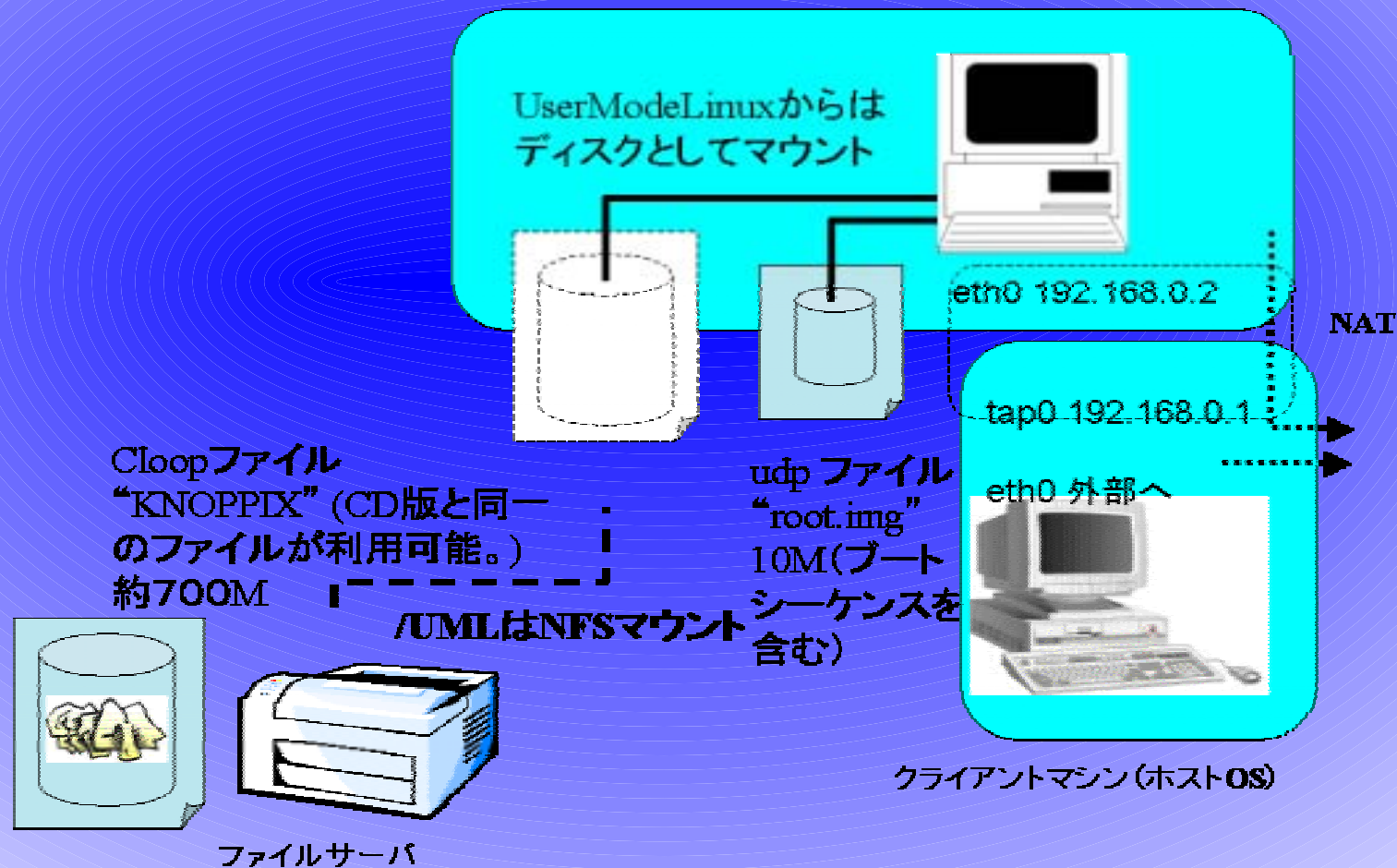
- ゲスト側の設定
 - UMLカーネルへの変更
 - cloop モジュールの組み込み
 - ブートローダの代行
 - RAMディスクの整備
 - cloop ファイルのマウント
 - ディレクトリスケルトンの整備（リンク）

UserModeLinux対応KNOPIX 2/2

- ネットワークの整備
 - ホストOSに TUN/TAP を用意。ゲストOSとは private LAN (192.168.0.0) でやり取り。ゲストOSが外部に出るにはゲストOS経由でIPマスカレード。
- Xnest の採用
 - X client でありながらX sever として動く。
 - 1つのウィンドの中にもう一つのXを立ち上げられる。
 - ゲストOS側にXnestで X が走るウィンドを作る

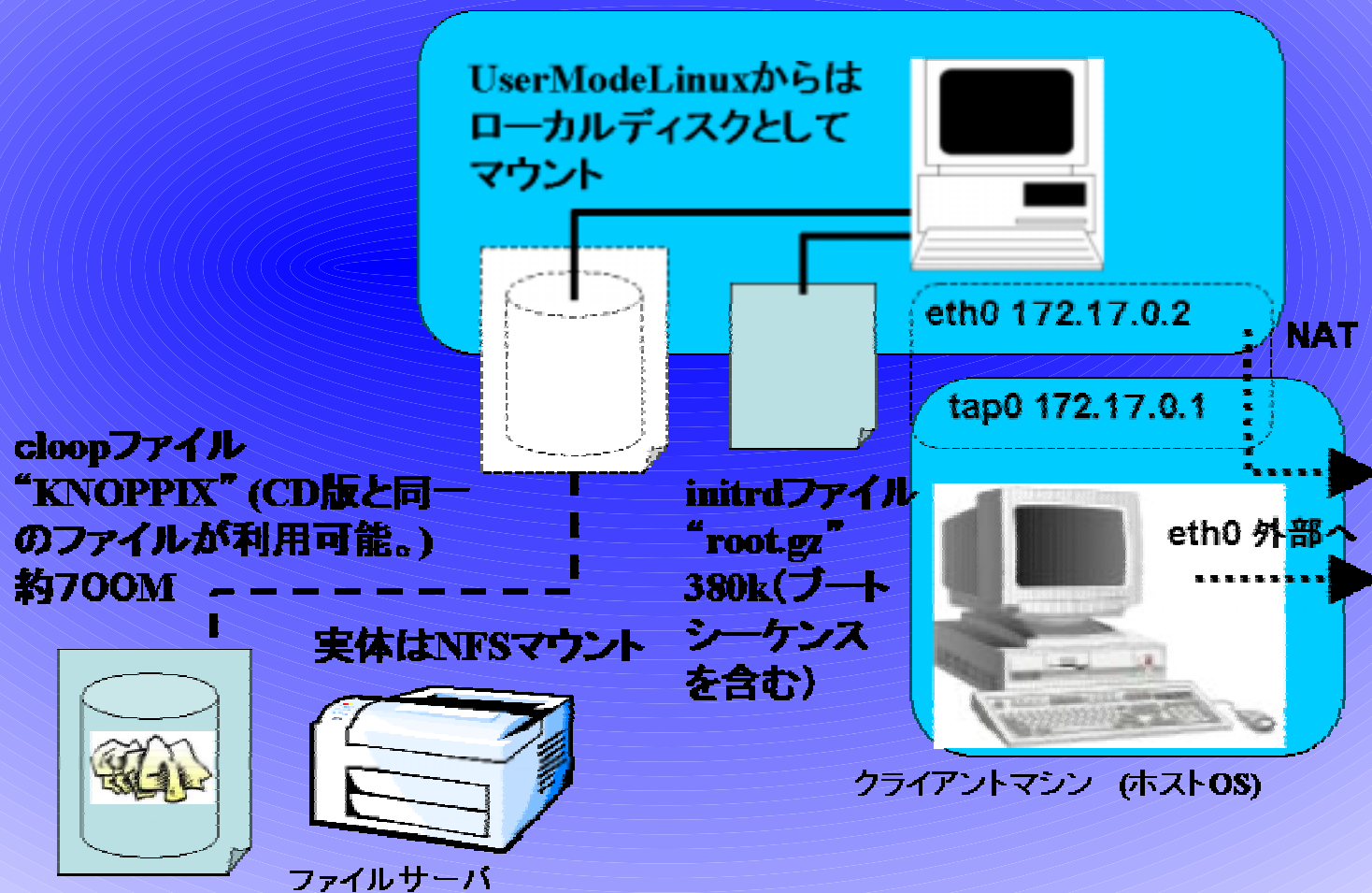
KNOPPIXマイグレーション ちょっと古い実装

UserModeLinux(ゲストOS)



KNOPPIXマイグレーション 現在の実装

仮想計算機 UserModeLinux (ゲストOS)



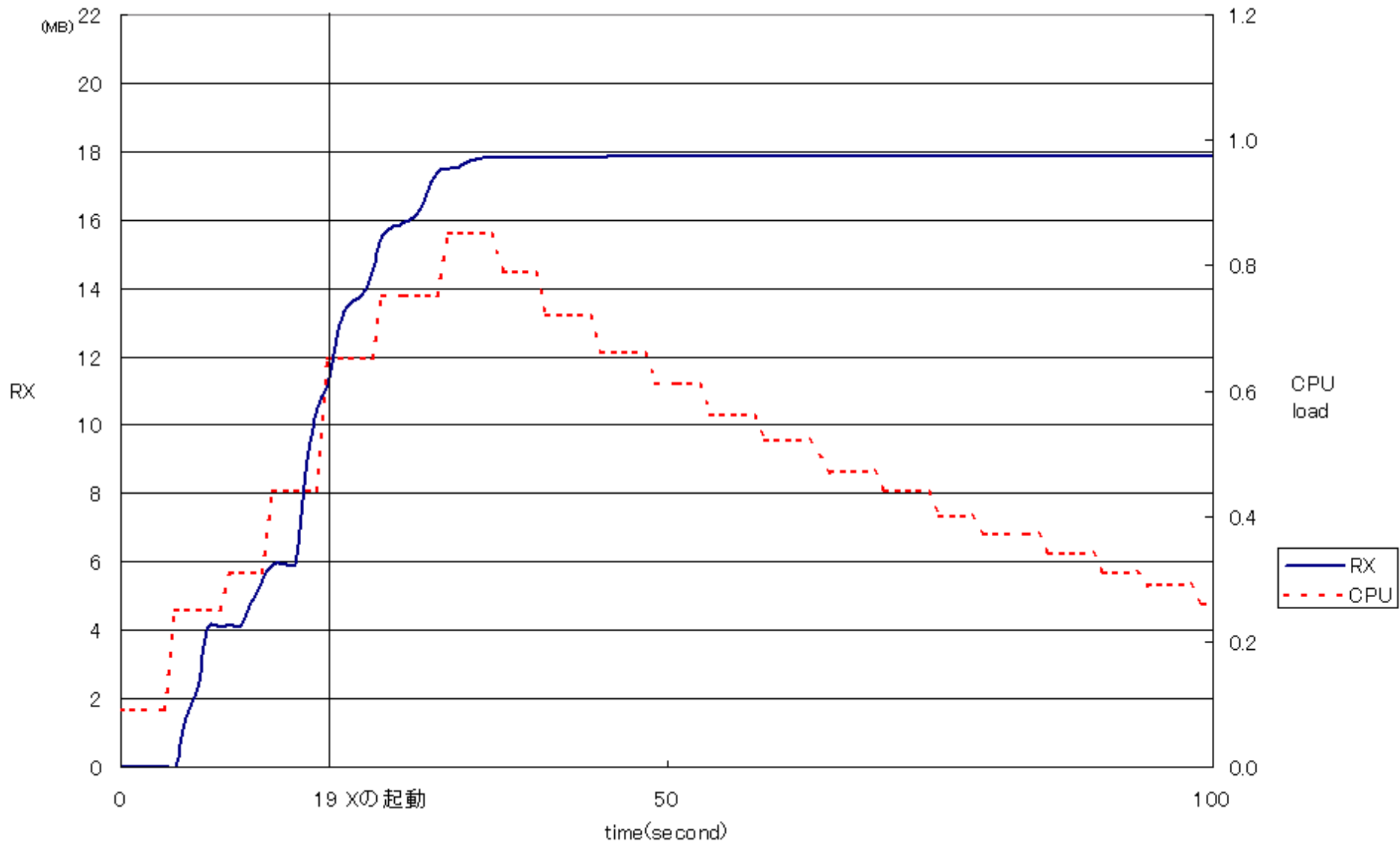
KNOPPIXマイグレーション



性能測定

- NFSでのUML KNOPPIX ブート時間の測定
 - UMLを動かしてからデスクトップ (XFce/xfwm) が立ち上がるまでの時間。
- マシン環境
 - NFSファイルサーバ
 - Sony StorStation FSV-E1 (100M Ether)
 - クライアント
 - ThinkPAD T23 (PentiumIII 1G, 100M RAM, 100M Ether)
 - IPはそれぞれ固定でswiching ハブ経由。
 - 実測バンド幅 8748K Byte/s

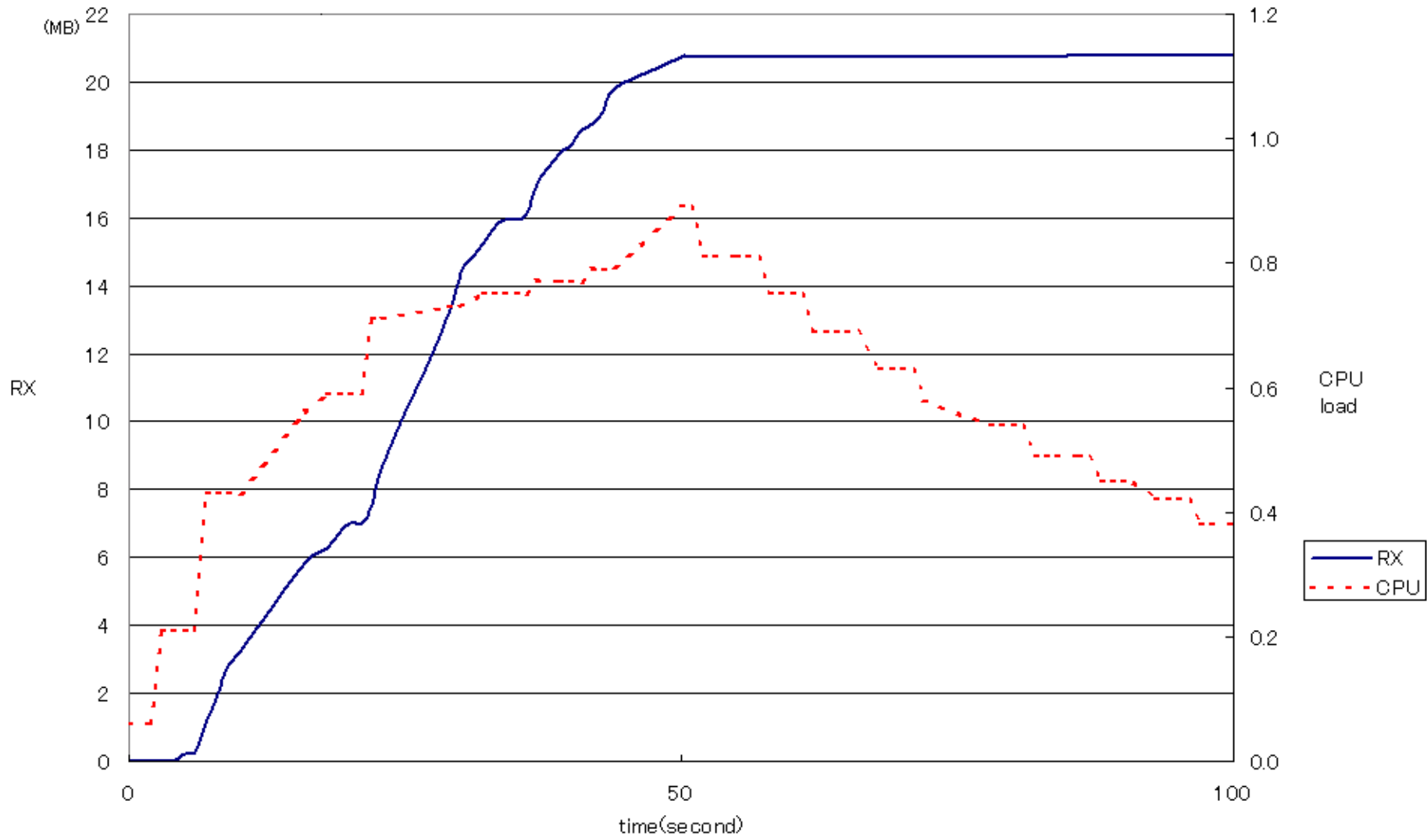
NFS



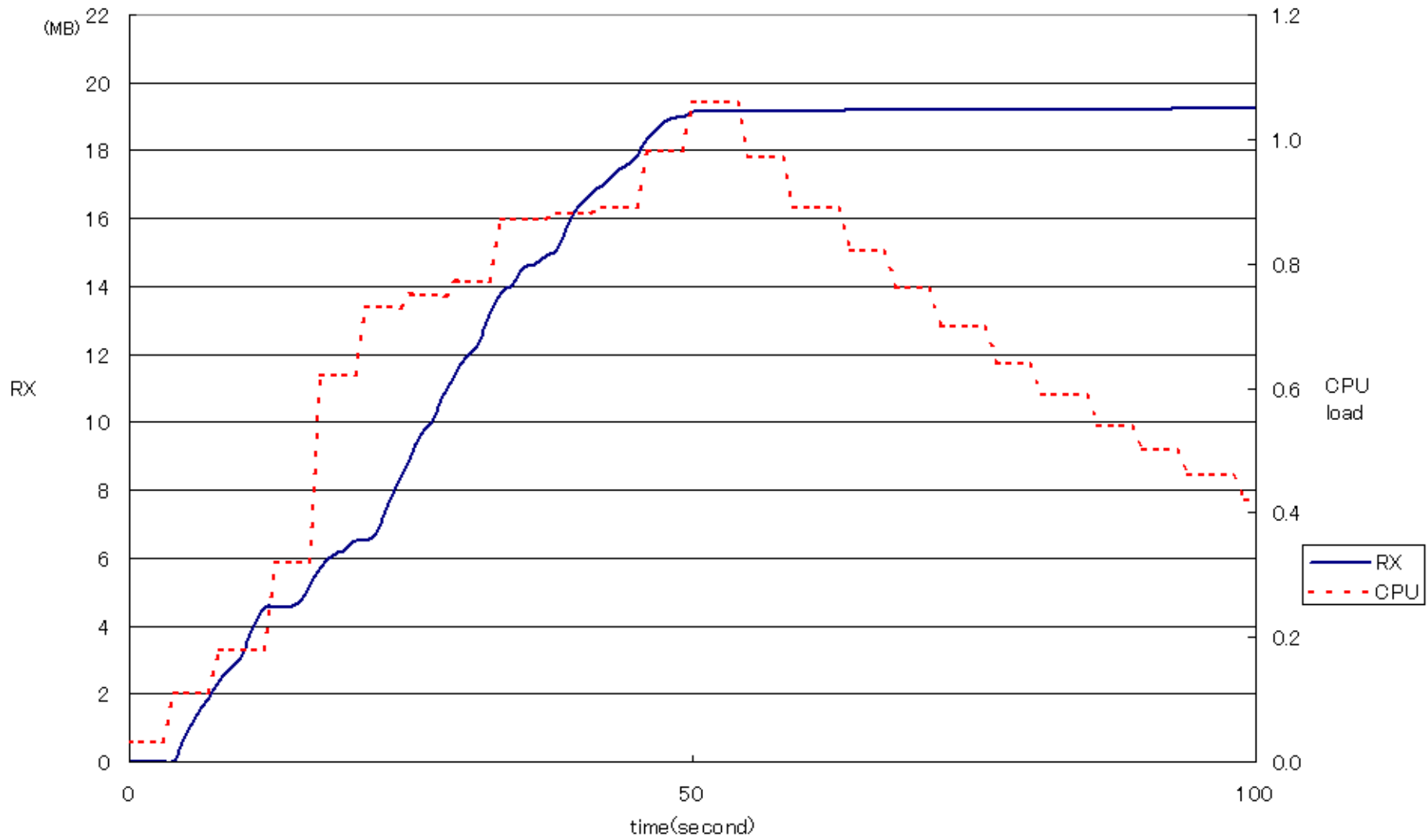
性能測定 (2)

- VPN経由で WAN を通してのブート
 - サーバ側ネットワーク
 - CICS0 VPN3200 (IPSecによるサービス) + 産総研LAN
 - クライアント側ネットワーク
 - BFlets (plala, 100M)
 - PPPTP + VPN(IPsec) + NFS
 - 実測バンド幅 1507k Byte/s
 - ADSL (yahoo, 12M)
 - VPN(IPsec) + NFS
 - 実測バンド幅 613k Byte/s

BFlets

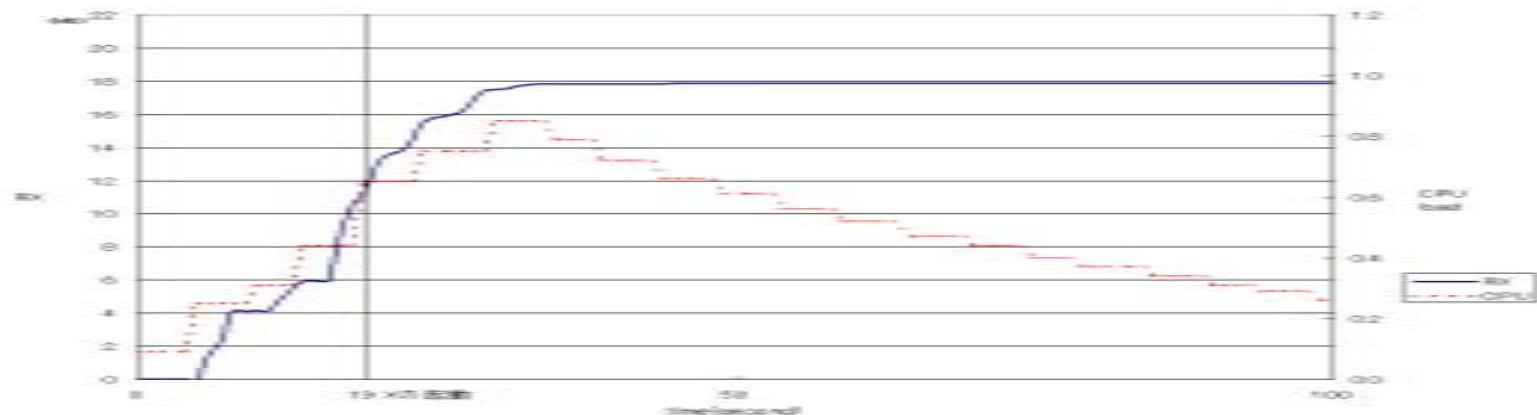


ADSL

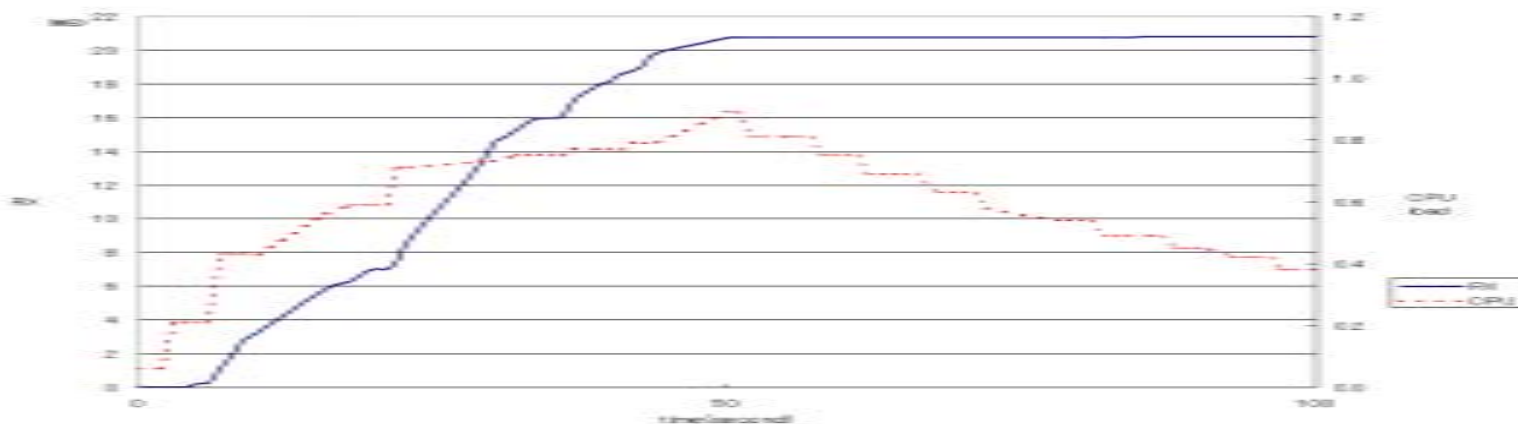


比較

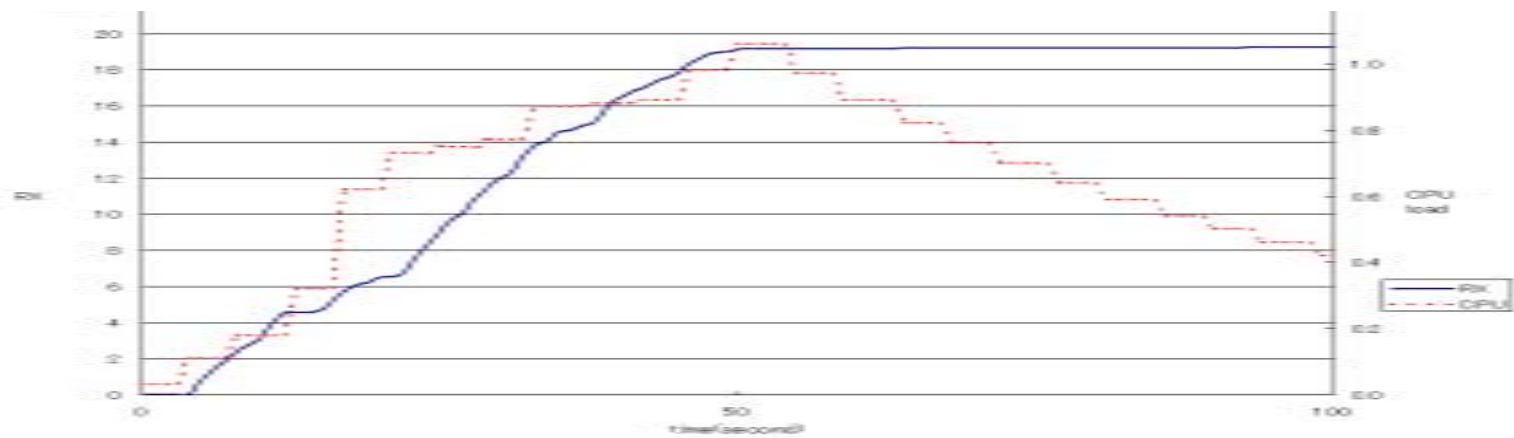
- LAN



BFlets



- ADSL



性能比較

- Xのブートに要する時間
 - NFS 35 sec
 - BFlets 50 sec
 - ADSL 50 sec
- 読み込みデータ量
 - NFS 18M
 - BFlets 21M (VPN, PPPTP のオーバーヘッド)
 - ADSL 20M (VPNのオーバーヘッド)
 - いずれにしる cloop からの読み出しなので圧縮しない場合の半分以下。
- FSサーバのFS Type によっても異なる。

現在進行中のプロジェクト

地域ネットワーク対応

- 岐阜情報スーパーハイウェイにKNOPPIXマイグレーションを適用する。
 - ソフトピアジャパン、岐阜高専、リトルネロが参加。
- VLANが提供されるのでWAN適応の前に特定中規模ユーザで負荷実験を行なう。
- 地域LANのコンテンツとしての採用を目指す
 - ライセンスに縛られ、コンテンツを充実できない環境を充足する。
 - ユーザの利用 / コピーが自由なフリーソフトでどの程度使えるものが構築できるのか

WAN対応

- WAN対応ファイルシステムのSFS:Self-certifying File System (NFS over SSH2)により、WAN環境でもブート可能にする。
 - ディレクトリにパスフレーズを埋め込み、cdと同時に認証を行なう。
- `cd /sfs/@*****.ap.plala.or.jp,3rwm*****zngq442/`
 - 明示的mount 操作なし。anonymos な提供可能。
- 現在、SFS サーバをanonymousユーザで利用の耐えられるように複数台構築中。
 - デモ会場でSFSによるネットワークブートを実演
- `runuml -c /sfs/@*****.ap.plala.or.jp,3rwm*****zngq442/cloop`

P2P対応

- P2P配布できるように cloop を改変。
 - cloop の分割 / 差分更新機能を作成中。
- リモートとローカルにcloopを配置可能。
- ユーザが更新した部分のみをP2Pで配布。
 - 自由なカスタマイズの促進。

まとめ

- OPPIXマイグレーションの初期バージョンを作りました。これを公開して改良していきます。
- WANでのanonymous利用のサーバ整備も進行中。こちらは協力できる方を募集しています。ビジネスの話もしましょう。
- KN
- 謝辞：本開発の一部はIPAの未踏事業の成果です。

今後の予定

- 複数台のUML KNOPPIXを動くようにする
 - UMLのprivateLANにDHCPを走らせる。
- RPM、deb パッケージの対応。
 - 既存のディストリビューションから利用可。
- UMLwin32に対応

おまけ

- 13:00-14:00 KNOPPIX BOF があります。
 - 開発者 & ユーザの報告もあります。
 - お時間がありましたら御参加下さい。
- UML & SFS が入った KNOPPIX CD をKOF産総研ブースで配布してます。試してみてください。