

ネットワーク HDD を用いた省エネ・省スペースサーバ化への取り組み

○藤原富未治^{A)}

^{A)} 名古屋大学 全学技術センター

はじめに

省エネルギー法の改正で名古屋大学も第 1 種エネルギー管理指定事業所の指定を受け、工学研究科においても総合的なエネルギー管理と合理化は重要な課題となっている。1 日 24 時間常時稼動し常にエネルギーを消費しているサーバも合理化の一方法となりえるためどれだけ消費電力を抑えることが出来るかが重要な要因となって来ている。サーバを構築する場合使用する用途によっては設置場所、消費電力等の問題が生じてくる場合があり、この問題を解決する 1 つの方法として最近安価に出回っている NAS(Network Attached Storage) の機能を拡張してサーバ機として動作させることによりコストを削減し、なおかつ消費電力を抑え少ない空間に設置可能なサーバを構築することができる。

今回、NAS 組み立てキットである「玄箱/HG」を用いて、VineLinux サーバ化を行い FTP、Web、メール、アプリケーションサーバとして動作するよう設定を施し合わせて消費電力の測定を行ったので報告する。

1 NAS の概念

NAS は別名ネットワークストレージとも言い、ネットワークに直接接続して使用するファイルサーバ専用機である。ハードディスク (以下 HDD) とネットワークインターフェース、OS、管理用ユーティリティなどを一体化した単機能サーバ (アプライアンス) で、記憶装置をネットワークに直に接続したように見えることからこのように呼ばれる。ネットワークに接続されたほかのコンピュータからは、通常のファイルサーバと同様、共有ディスクとして使用することができる。ファイルシステムやネットワーク通信機能は最初から内蔵されているため、システムへの導入や追加が容易で、異なる種類の複数のサーバからのデータの共有も楽に行なうことができる。高級機になると、複数のディスクを備え、RAID機能やホットスワップ機能を持ったものもある。

1.1 NAS の仕様

今回使用した NAS は BUFFALO から発売されている LinkStation をベースに HDD をオプションとして NAS 組み立てキットとした「玄箱/HG」である。玄箱/HG はファームウェアとして Linux カーネルが使用されているため拡張機能として NAS 以外の機能を付加することも出来る。利点は、小型、軽量、静音、安価 (本体+HDD)、低消費電力 (最大 25W 平均 17W) な点である。

表 1. 玄箱/HG の仕様

製品仕様 :	NAS 組み立てキット 3.5 インチ 1 台内蔵可能 BigDrive 対応/HDD レスでは動作しない 「HDD 全容量のうち、システム領域に 2GB、 スワップ領域に 256MB 使用」
ハードウェア仕様 :	CPU : PowerPC 266MHz、RAM : 128MB、Flash ROM : 4MB 1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T×1 ポート、 USB2.0×2 ポート
ソフトウェア仕様 :	Linux(Kernel-2.4.17)搭載 ファイルサーバー機能搭載 (Samba、netatalk、telnet、ftp、tthttpd、perl 等)
ネットワーク :	クロス/ストレート切替スイッチ搭載 10M/100M/1G Auto-negotiation 機能搭載
USB :	USB タイプ A(背面)×2 ポート
冷却ファン :	最大 22dB
製品構成 :	本体(HDD は内蔵していない)、セットアップ CD(セ ットアップには Windows98 以降の OS が入った PC が必要)、注意書 1 枚
外形寸法 :	60x173.5x185mm

2 サーバ化のための設定

今回用いる NAS は組み立てキットであるため NAS として動作させるには HDD を本体に組み込む必要があり、その後基幹ソフトをインストールして NAS の機能を構築しなければならない。

2.1 NAS の設定

構成に必要なものは以下のものである。

- (1) NAS キット
- (2) 3.5 インチ IDE-HDD
- (3) 操作用 Windows マシン
- (4) ファームウェア
- (5) ネットワーク環境

HDD を本体に組み込み終わったら次にソフトのインストールに入る。本体と操作用 Windows マシンを LAN 接続し、本体電源を投入後付属のセットアップソフトを起動すれば自動的にパーティション削除から作成、フォーマット、ファームウェア転送・インストールが完了する。インストール完了後 Web 経由で環境設定（ワークグループ名、ホスト名）を行えば NAS として動作可能な状態になる。

2.2 サーバの構築手順

インストールした NAS は、Linux カーネル 2.4.17 を搭載し Samba、netatalk、telnet、ftp、tftpd、perl 等の機能を有しているがセキュリティ面が弱いため、ネットワーク的に強いサーバにするため標準的な Linux 化を行う必要がある。ここでは、後の操作を考慮し VineLinux をインストールする。

インストールのおおよその流れは以下の通りである。

- (1) パーティションの切り直し後フォーマット
- (2) Vine 化キットの展開
- (3) NAS ファームウェアから必要ファイルの展開

2.3 ネットワークサーバ化

実際のインストール手順を以下に示す。

- (1) HDD の接続確認をし、電源を投入
- (2) NAS の IP アドレスの調査
- (3) NAS に telnet でログインしパーティションを作成
- (4) Ext3 形式でディスクをフォーマット
- (5) VineLinux キットファイルを FTP で転送し、展開
- (6) NAS のカーネルモジュール (image.zip) を展開
- (7) IP アドレスとホスト名を変更
- (8) Shutdown 後、電源の再投入
- (9) 再ログインし root のパスワード変更
- (10) アップデートパッケージのインストール
- (11) セキュリティ (ssh、tcpwrapper 等) の設定
- (12) FTP、Web、メール、アプリケーション (グループウェア) の設定

3 消費電力

構築サーバでどれだけ電力が消費されるかどうか測定を行った。測定には、FTP で 100M のファイル転送（アップロード、ダウンロード）、Web アクセス、ベンチマークテストによる負荷時の計測と、比較のため現在稼働中の PC サーバでも同様な負荷時の電力測定を行い、合わせて構築サーバに搭載する HDD の種類を変更（3.5 インチ HDD から 2.5HDD）した電力測定も行った。

3.1 NAS サーバの消費電力

構築サーバでの使用電力を図 1 に示す。電源投入時こそ不安定な値ではあるが FTP ファイル転送（UP、DOWN）、Web アクセス時、ベンチマークテストによる負荷時における電力はおよそ 15W 前後であり、無負荷時の場合は 13W 程の電力を消費していることが計測できた。

3.2 PC サーバの消費電力

比較対象の PC サーバの構成は以下の通りである。

- Pentium4 2.4GHz
- Memory 512MB
- BusSpeed 533M
- 電源 300W
- OS RedHatLinux8

このサーバでは、起動から X が立ち上がるまでの電力が 80W~110W の間であるものの FTP、ベンチマークテスト等の負荷時では 65W~70W の使用電力であり、無負荷時ではおよそ 60W の電力であることが計測された（図 2）。

3.3 HDD 別電力使用状況

構築サーバに内臓する HDD が 3.5 インチの場合と 2.5 インチに変更した場合に計測した電力を図 3 に示す。3.5 インチでの電力が 15W であり、2.5 インチでは電力は 8W という計測結果になった。

玄箱消費電力

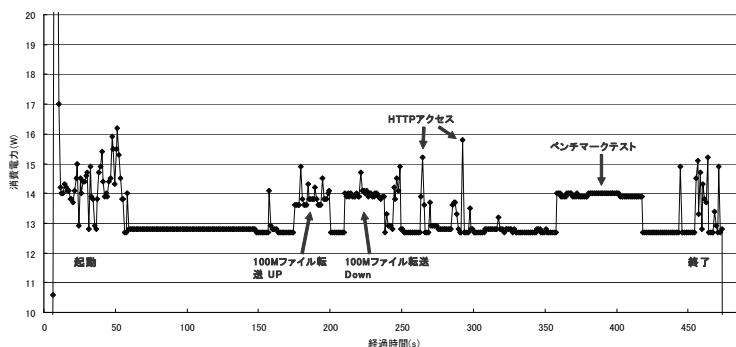


図 1. 構築サーバ消費電力

PCサーバ消費電力

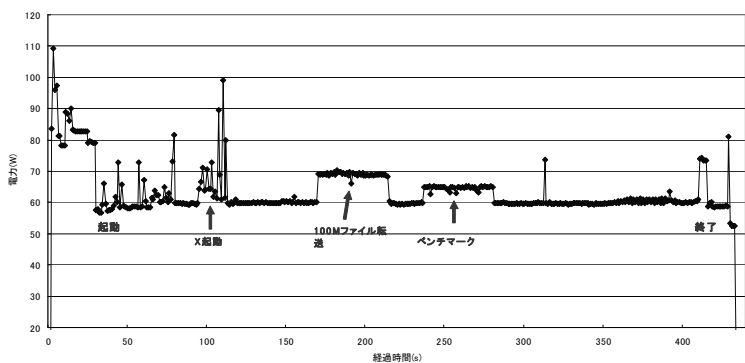


図 2. PC サーバ消費電力

HDD別電力使用状況(玄箱HG)

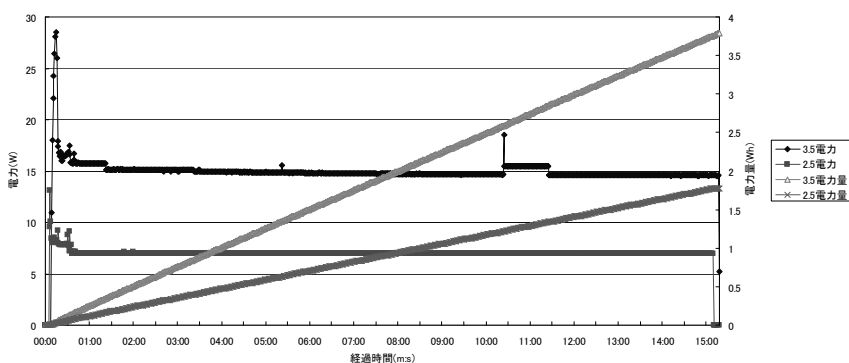


図 3. HDD 別電力使用状況

4 まとめ

NAS サーバキット 玄箱を使い OS に VineLinux を用いたネットワークサーバ機を構築することが出来た。サーバにフリーのグループウェア (WIZ) を導入し、スケジュール管理、施設予約等が実現できた。グループウェア上でファイル共有を用いることにより Samba、Netatalk を用いることなくブラウザ上でファイル共有が実現できるようになった。電力測定の結果簡易ではあるが低消費電力でスペース的にも小型であり軽量、静音、安価 (2 万円弱) のサーバを構築することが出来た。また、消費電力比較で通常の PC サーバより消費電力を 1/5 程度に抑えることができた。

これにより 50Wh 程度の省エネが実現されることがわかった。電気料金から金額ベースで換算すると

$$50\text{W} \times 24\text{h} \times 365 \text{日} = 483\text{KWh} / \text{年}$$

$$483\text{KWh} / \text{年} \times 15 \text{円} / \text{1KW} = 7,245 \text{円} / \text{年}$$

となり構築サーバ (NAS キットと HDD) の購入費用を 3 年で減価償却出来る計算となった。

尚、本件は平成 18 年度科研費奨励研究の一部として実施している。



図 4. 設置例 1 (配電ボックス内)



図 5. 設置例 2 (本棚)

参考文献

- [1] 山下康成, "LinkStation(リンクステーション)／玄箱をハックしよう", <http://www.yamasita.jp/linkstation/>