
ファミリー会分科会活動をととした

Linuxサーバシステム構築

(株) 鈴木

■ 執筆者Profile ■



小川清久

1993年 (株) 鈴木入社
金型工場技術課
2000年 情報企画センター
(富士通ファミリー会信越支部
長野地区分科会参加)
現在 金型製造部技術課所属
製造システム担当

■ 論文要旨 ■

平成13年度ファミリー会信越支部分科会に参加したメンバの職場でもLinuxはWebサーバとしての導入はもとより、アプリケーションサーバとしての期待が日々高まってきている。Microsoft Windows NTの知識はあるがLinuxの知識はほとんどないメンバが、ファミリー会分科会に集まり、Linuxの知識習得を目指し活動した。

本論文では分科会活動の内容と成果 (前半はメンバのスキルアップを目的とした技術面の知識習得と検証, 後半はシステム構築を通して習得したLinuxシステム構築の実際)を示す。

また、分科会でシステム構築を行った「弁当注文システム」を当社に持ち帰り、導入、稼働させた実例も示す。

この様にファミリー会活動が参加者のスキルアップだけではなく、システム作りをとおして即戦力育成の場として評価される事を願い、1年間の活動内容とLinuxシステムの検証及びシステム構築についてまとめた。

■ 論文目次 ■

1. はじめに	《 4》
1. 1 論文提出にあたり	
1. 2 Linuxシステム取り組みの経緯	
1. 3 活動の概要	
1. 4 活動の工夫点	
2. Linuxの技術的検証（分科会にて）	《 5》
2. 1 Linuxのインストール	
2. 2 Linuxの各種設定	
2. 3 Linuxのコマンド	
2. 4 Linuxの技術的評価	
3. Linux サーバ構築のための課題設定（分科会にて）	《 6》
4. Linux システム構築（分科会にて）	《 6》
4. 1 システム内容の検討	
4. 2 システム構築のための技術調査	
4. 2. 1 Apacheについて	
4. 2. 2 PostgreSQLについて	
4. 2. 3 PHPについて	
4. 3 社内弁当注文システムの概要	
5. 運用管理面の充実（分科会にて）	《 12》
5. 1 ディスク使用率の管理	
5. 2 CPU, メモリの利用率の監視	
5. 3 デーモン（サービス）の監視	
5. 4 不正ログのチェック	
5. 5 アプリケーションサーバとしての運用	
6. 社内システムへの適応	《 13》
7. おわりに	《 13》

■ 図表一覧 ■

図1	システムイメージ	《 7》
図2	システム概要	《 9》
図3	ログイン画面	《 10》
図4	注文画面	《 10》
図5	注文メール送信画面	《 11》
図6	注文メール	《 11》
表1	構築にあたり採用した技術	《 8》
表2	システム構成	《 9》

1. はじめに

1. 1 論文提出にあたり

平成13年度富士通ファミリー会信越支部長野地区の分科会活動は、9社11名のメンバ（参考資料：平成13年度分科会長野地区メンバ参照）によって行われた。その活動および成果が有意義なものであったことから、広く全国の会員の方々にお知らせしたいと考え、メンバの総意に基づき、代表して発表させていただく。

本内容については、平成14年3月8日に行われた信越支部総会において、構築したシステムの実演を含めて活動報告し、分科会研究活動としてのレベル、成果物の実用性について高い評価をいただいたものである。本論文は上記総会での発表資料をベースに再構成し、更に活動の成果を当社に持ち帰り実際に運用した実例を含めて報告する。

近年、ファミリー会論文は、身近な事例を含め、会員各社に有意義な情報を広く発表できるように門戸が広がられていることから、この主旨に沿って応募したもので、Linuxに興味はあるが、取り組みはこれからという会員の方に有効な情報を提供できると確信している。また、今後ファミリー会論文が会員企業単独の研究発表の場だけでなく、ファミリー会活動の一旦を担う支部の各種研究活動をはじめとしたグループによる研究活動や成果を広く会員に紹介できる場としても活用されることを希望する。

なお、本活動で構築した成果物については、信越支部事務局を通じて希望者に提供させていただく予定である。

1. 2 Linux システム取り組みの経緯

平成13年度富士通ファミリー会信越支部長野地区の分科会活動は「サーバ管理のスキルアップ」と題する研究テーマに基づき9社11名のメンバの参加により活動を開始した。具体的な活動項目を詰める中で、最近目にとまることが急に増えてきた「Linux」について、日々の業務においてはなかなか取り組む機会はないが、将来を考えた中では無視できない存在であるとの認識から、今回の活動テーマの中心としていくこととなった。

1. 3 活動の概要

参加メンバのほとんどがLinuxに触れることがはじめてであったことから、最初は勉強の意味も込めてLinuxのインストールおよび評価検証を行った。続いて、システム構築の実際を通じてLinuxを理解しようと「サーバとしての運用管理システム」・「弁当注文システム」の2つのテーマをグループに分かれて構築を行った。これらシステムの構築にあたっては、単に勉強のみで終わることなく、メンバが活動終了後各職場へ戻った際、Linuxシステムの導入構築に参考になるようにと、実務になるべく近い状況を設定した上で、機能・仕様を決定した。以上のことから、企業内での運用に即対応できる設計になっているのはこのような経緯によるためである。

1. 4 活動の工夫点

従来の活動は、研究テーマを決め課題解決及びシステム検証までは行ったが、アプリケーションを意識したシステム構築までには至らなかった。今回は下記活動内容の工夫を行う事で、分科会活動の充実を図った。

- (1) 参加メンバの志を高めるため、また Linux 知識を習得する近道として、最初からシステム構築を念頭に置いた活動内容とし、システム開発にもチャレンジした。
- (2) 参加メンバの職場に成果物として持ち帰られる様なシステム「弁当注文システム」を構築し素材としても活用できるシステム内容とした。また、発注手段として弁当屋にはメール配信にてオーダ可能とし、Web と DB 連動プログラムを作成し検証する事により、汎用性の高いシステムとした。
- (3) 本件システムを実現させる上で、Linux サーバの運用技術検証は不可欠であり、運用管理面での課題を明確にし、運用改善に取り組んだ。

2. Linux の技術的検証（分科会にて）

2. 1 Linux のインストール

分科会にて Linux の理解を深めるため、インストールや各種設定について、実際の作業をとおして Linux の技術的検証を含め、知識の習得を図った。

今回の検証では VineLinux を使用した。

VineLinux を選択した理由としては、VineLinux は Linux のなかで最もシェアの高い RedHatLinux をベースに日本語機能を強化したディストリビューションで、Linux の入門者には適していると言われているからである。

インストールは、市販本の付録などの CD-ROM を利用し簡単に行うことができた。古いパソコンでは少し大変かもしれないが、CPU が 100MHz や 133MHz といった現在では低いスペックのパソコンでも十分に動作することが確認できた。GUI は、他の OS と比べると重たい感じもするが、コマンドを中心に使うことを考えれば、あまり気にならない。Windows とデュアルブートにして使うこともできるため、既存のクライアント環境と共存できることもメリットである。

2. 2 Linux の各種設定

インストールが終わり、各種設定についての知識を習得した。

ネットワークについては、インターネットへの接続は簡単に行うことはできるが、Linux 同士のネットワーク接続となるとプロトコルなどの知識が必要となった。

Webサーバ機能については、全パッケージをインストールすることで、フリーのWebサーバであるApacheを使用することができる。設定においては、GUIで操作をするよりも、設定ファイルを直接編集するなど、コマンド入力で設定変更を行ったほうが早いこともあった。このあたりからWindowsの世界ではなく、UNIXの世界を意識するようになった。

ファイル共有については、Sambaというパッケージがインストールされる。Sambaの設定においては、基本的な設定は簡単に行うことができるが、細かな設定となると難しく苦勞した。

Apacheにしる、Sambaにしる、設定となってくると知識が必要な部分が多かった。今回はインターネットなどから事例を探し設定を行ったが、これらのわかりやすい解説書などが出れば、更に普及するのではないかと感じた。

2. 3 Linux のコマンド

インストール、各種設定をとおして、知識を深めていく中で、Telnet, FTP, vi などのコマンドを使うことが多くなってくると、一気に UNIX 系のシステム管理といった感じとなった。

コマンドの使い方については、インターネットや解説書を自分たちで調べ、それをノートにメモして覚えるといった感じで学習した。こうなると、自分のノートが大切な Linux のノウハウ集となった。

2. 4 Linux の技術的評価

Linux はパソコンで使える OS であるため、他の UNIX 系の OS より扱いやすいということがいえる。ただ、本格的に使うとなると、Web, データベース, CGI やスクリプトといった、ある程度の理解が必要となった。

先に述べたように、比較的低性能のパソコンでも使用できるため、古くなったパソコンの再利用法としても有効であり、部門内のファイルサーバや、簡易グループウェアサーバとして使用することが効果的と考えられる。

また、Linux は GUI で設定が行えるため、初心者は GUI で設定の基礎を学び、徐々にコマンドでの設定へ移行していくことが上達の秘訣と考える。コマンドでいろいろと操作ができくると、更に Linux の奥深さが見えてきた。

3. Linux サーバ構築のための課題設定（分科会にて）

Linux の基礎知識を学んだうえで、Linux サーバ構築に向けての課題の設定を行った。

(1) システム構築グループ

- ・デファクトスタンダードとなっている技術を活用する
- ・部門内で利用できるサーバの構築

(2) 運用管理グループ

- ・サーバ管理の重要項目についての管理業務の軽減

以上、2つのグループに分かれ、実際に運用に十分耐えられるシステム作りを目指した。

4. Linux システムの構築（分科会にて）

4. 1 システム内容の検討

Linux を活用してどのようなシステムを構築するか、検討を行った。

Linux の特徴を活かして簡単に立ち上げることができ、小規模でも現実的に「使える」システムを構築しようということで、社内で弁当の注文を取りまとめ、弁当屋に注文の内容をメールで通知するといった「弁当注文システム」を構築することとした。図 1 にシステムのイメージを示す。

イメージとしては、職員がブラウザをとおして注文するとサーバ上で Web, データベースに対応したプログラムが動き、データベースの更新及び、弁当屋への通知を行う、といった内容のシステムを考えた。

機能として、

- ・クライアントからサーバにアクセスする際、認証を行い、不正なアクセスは受け付けられないようにする。
- ・Web に対応したプログラムが動く。
- ・注文の結果を特定のクライアントに通知する。
- ・データベースの更新が行える。

といった、4つの機能を持たせることとした。

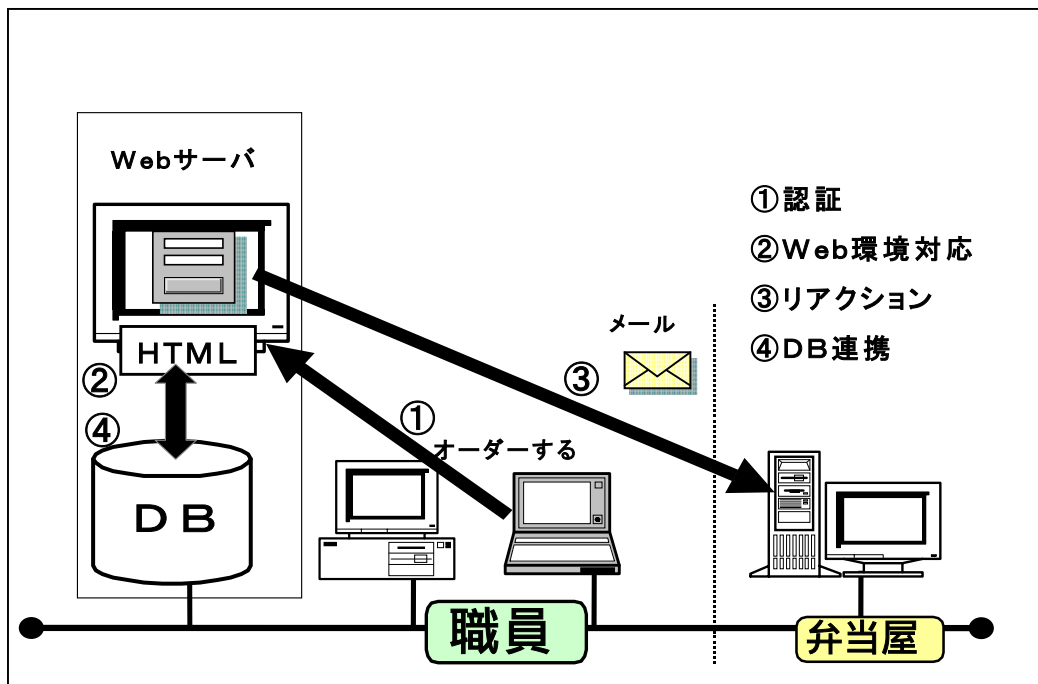


図1 システムイメージ

4. 2 システム構築のための技術調査

先に上げた4つの機能をどのような技術を使って実現するか調査を行った。

Web への対応としては、HTML とブラウザを利用し、Web サーバは「Apache」、データベースは「PostgreSQL」、データベースと連携する動的なページの作成には「PHP」モジュールを利用することとした。クライアントからサーバへのアクセス時の認証は、一般ユーザと管理者を判別するために、「Apache」の機能であるベーシック認証を使うこととし、個々の一般ユーザの認証については、データベースを利用して ID とパスワードを使った独自の認証機能を作成することとした。また、注文に対するリアクションは、「PHP」と「Postfix」を利用してメールを自動送信することとした。

4. 2. 1 Apache について

- Linux のパッケージに含まれている.
- 現在稼働している Web サーバのおよそ 60%に採用されており, 軽量で高速であり, 信頼性が高い.
- Linux だけでなく, さまざまなプラットフォームで稼働できる.

4. 2. 2 PostgreSQL について

- Linux のパッケージに含まれている.
- 多くの実績があり, 情報量が多い.
- さまざまなプログラミングインターフェースをサポートしている.

4. 2. 3 PHP について

- HTML に埋め込む形で記述でき, HTML 文書の中で必要な部分だけをスクリプトとして作成できるため, 開発が容易である.
- さまざまなデータベースとの連携が可能である.
- Apache との親和性が高い.

それぞれの技術についてまとめたものを表 1 に示す.

表 1 構築にあたり採用した技術

Webサーバ	DBMS	CGI/スクリプト
<i>Apache</i>	<i>PostgreSQL</i>	<i>PHP</i>
<ul style="list-style-type: none">●オープンソースのフリーソフトウェアで, Linuxをはじめ様々なプラットフォーム上で稼働するWebサーバ●現在世界中で稼働しているWebサーバの約60%が採用●「軽量で高速」, 「使い易い」, 「堅牢」, 「機能豊富」, 「信頼性」が特徴●他の代表的なものは…<ul style="list-style-type: none">・IIS	<ul style="list-style-type: none">●オープンソースの本格的オブジェクト・リレーショナル・データベースシステム●多様なプログラミングインターフェースをサポート●「豊富な機能」, 「堅牢性」, 「情報量の多さ」が特徴●安定性, 信頼性が高く, 多くの実績がある●他の代表的なものは…<ul style="list-style-type: none">・MySQL・Oracle	<ul style="list-style-type: none">●HTML埋め込み型サーバサイド・スクリプト言語●多彩なデータベースをサポートし, 開発が容易●マルチプラットフォーム●Apacheとの高い親和性●デバッグが容易●ライブラリの充実●他の代表的なものは…<ul style="list-style-type: none">・Perl・Ruby・Java

4.3 社内弁当注文システムの概要

データベースとして「PostgreSQL」を利用し、ブラウザから ID とパスワードにより認証された社員が弁当の注文を行う。すると、HTML に埋め込まれた「PHP」プログラムにより、注文の内容が「PostgreSQL」データベースに蓄積される。その後、「Apache」のベーシック認証により認証された管理者が注文内容を確認すると、「Postfix」(MTA: Message Transfer Agent) によって弁当屋に注文メールが送信されるといったシステムとした。図2にシステムの概要を示す。

また、システム構成については、OS は VineLinux バージョン 2.1.5 の全パッケージをインストールしたものを、PHP モジュールはインターネットからバージョン 4.0.1 をダウンロードして追加インストールを行った(「Apache」, 「PostgreSQL」, 「Postfix」については VineLinux のパッケージに含まれる)。ハードウェアは PRIMERGY ES200 を使用した。クライアントは Windows クライアントから Internet Explorer, Netscape を利用してサーバにアクセスすることとした。表2にシステム構成を示す。

弁当注文システムの画面イメージを図3から図6に示す。

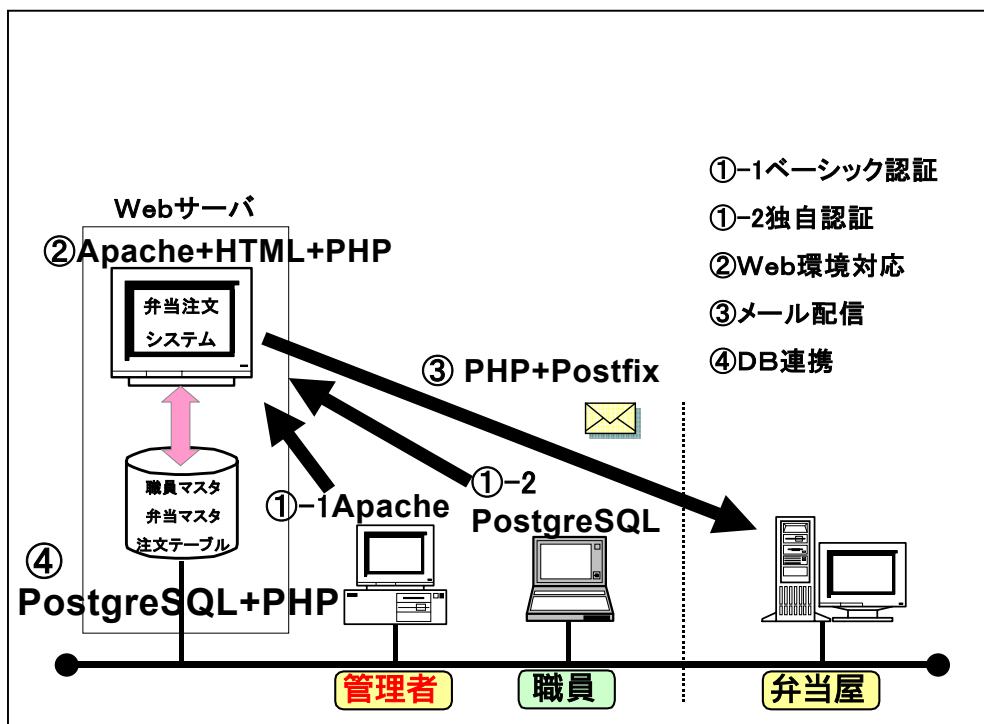


図2 システム概要

表2 システム構成

Webサーバ +DBサーバ +メールサーバ	ハードウェア	PRIMERGY ES200 PentiumⅢ600MHz 256MB RAM
	OS	Vine Linux 2.1.5
	Webサーバ	Apache 1.3.12
	DBMS	PostgreSQL 7.0.2
	プログラミング言語	PHP 4.0.1
	MTA	Postfix
クライアント	ブラウザ	Internet Explorer, Netscape



図3 ログイン画面

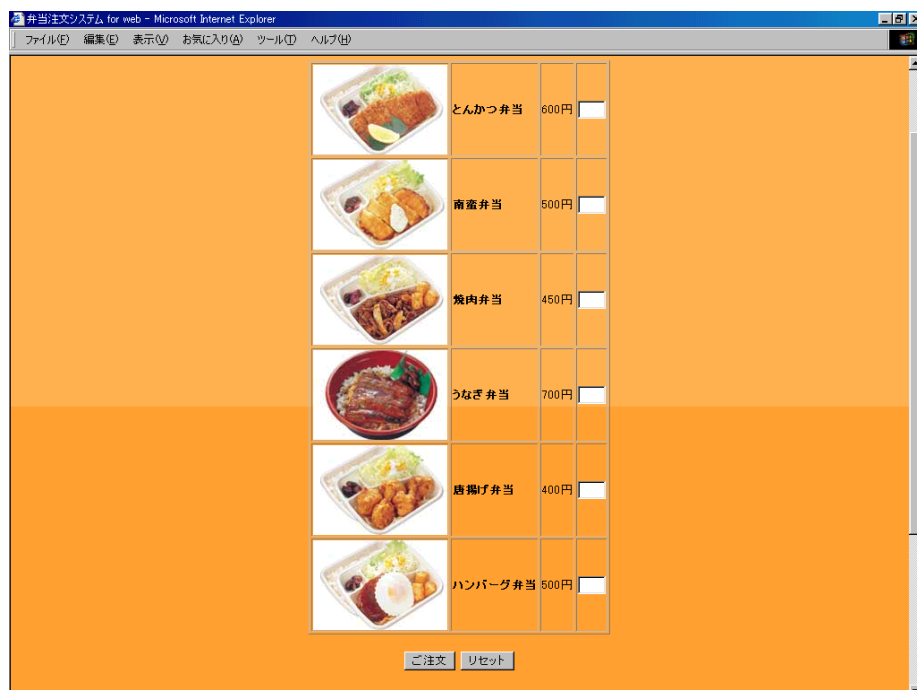


図4 注文画面



図5 注文メール送信画面



図6 注文メール

5. 運用管理面の充実（分科会にて）

システムを構築したはいいが、運用時にトラブル続きでは使えないシステムとなってしまう。そこで重要となってくるのが運用管理面での充実である。ここでは、運用管理面の充実化を目指し、

- ・ディスク使用率の管理
- ・CPU、メモリ利用状況の監視
- ・デーモン（サービス）の監視
- ・不正ログのチェック

といった、4つの項目についての管理業務の軽減を行った。

5. 1 ディスク使用率の管理

ディスク使用率の管理を行うため、「df」というコマンドを利用することでディスク使用率を調査することができる。ディスク使用率を管理するため、「df」コマンドの出力結果に基づいて管理者にメールを送信するスクリプトを「par1」と呼ばれるスクリプト言語を用いて作成した。

ディスク使用率が設定値を超えた場合に、対応を促すメールを管理者に送信する。これによって管理者がディスク容量不足を事前に把握することができ、管理者はディスクの増設などの処置を施すことで、ディスク容量不足による障害を回避することができる。これを「cron」コマンドを利用して、指定時刻に自動実行することとした。

5. 2 CPU、メモリの利用状況の監視

CPUやメモリの状態を総合的に調査することができる「vmstat」というコマンドを利用した。「vmstat」コマンドから出力される結果の「実行待ちのプロセス数」が多ければCPUの能力不足で、実行待ちの作業が多くなっていると判断できる。また、「スワップ領域へのアクセス量」が多ければ物理メモリが不足しているために頻繁にスワップ領域に書き込みがされていると判断することができる。

「vmstat」の出力結果を調査し、「実行待ちのプロセス数」及び「スワップ領域へのアクセス量」が設定値を超えた場合に、管理者に対処を促すメールを送信するスクリプトを作成した。これは「shell」と呼ばれるスクリプト言語を用いて作成した。このスクリプトをバックグラウンドサービスとしてサーバに常駐させ、一定時間おきに監視することとした。

5. 3 デーモン（サービス）の監視

「Apache」や「Samba」などのサーバとして停止しては困るデーモンは稼動状態を知ることができる。そこで、デーモンの稼動状態を監視し、稼動していなければならないデーモンが停止していた場合は、管理者へメール通知を行い、なおかつデーモンを再起動させるスクリプトを作成した。こちらも「CPU、メモリの利用状況の監視」と同様にバックグラウンドで常駐させ、一定時間おきに監視を行うこととした。

5. 4 不正ログのチェック

不正ログのチェックについて、Linuxでは様々な情報がログとして出力され蓄積される。ログは非常に重要で有益な情報を管理者に与えてくれるものであるが、複数の場所に出力されていたり、形式がちまちまだったり、量が膨大だったり、必要な情報を引き出すにはコストが必要となる。そこで、「ERROR」、「WARNING」、などの監視したいキーワードを事前に設定し、発見時にアクションを起こす「Swatch」というツールを導入した。

「Swatch」は「perl」スクリプトで作成されており、バックグラウンドで常駐させることにより、異常なログが出力された場合は管理者にメールを送信する。出力されるログは、基本的に追加更新されていくため、その容量はどんどん大きくなっていき、放置しておくことによりファイルが大きくなりすぎる。そのため、必要なデータを見つけることに時間を要するばかりでなく、ハードディスクを圧迫し、障害の原因となる事も考えられる。このため、一定期間経過したログを削除するスクリプトも作成し、改善を図った。

5. 5 アプリケーションサーバとしての運用

Linuxには、OSの動作状況を監視するコマンドが数多く用意されており、管理作業を自動化しやすい利点がある。手動で行っている作業は、ほとんど自動化することができ、コマンド処理作業の習得、スクリプトの作成などに多少の知識習得努力は必要であるが、機能を限定し、スクリプトを作成すれば、さほど時間をかけることもなく、ライセンス面でもコストの心配をすることもない。また、かゆいところにも手がとどく便利な管理ツールが自分で作成できるメリットも検証できた。運用管理の改善により、Linuxアプリケーションサーバとして十分に自動運用に耐えられる仕組みとなった。

6. 社内システムへの適応

当社にて行っている給食センターへの発注業務について、分科会にて構築した同システムを実際に適応した。

適応に際し、給食メニューの設定、利用者登録、社内ネットワークにて稼働させるための設定、などの変更で適応することができた。

今後も継続稼働していくための改善点としては、メニューマスターメンテナンス方法の簡素化、給与システムとの連携が不可欠と考えられる。

7. おわりに

今回、平成13年度分科会活動「サーバ管理のスキルアップ」をとおしてLinuxシステムを構築したことにより、以下のことを体験することができた。

- ・ サーバ環境をMicrosoftに依存している企業文化から、Linuxをとおして、新しい技術へのチャレンジ。
- ・ OSの費用を受けにくいLinux技術を採用する事により、トータルコスト削減（導入後の運用コスト含む）の認識。
- ・ Linuxサポートコミュニティの体験。
- ・ Linux技術検証及び運用管理面（自動化）の課題解決。

- ・ オープン系サーバとして着目されている Linux システムの実践研修.

分科会活動で構築したシステムを雛型とし, 基本技術の変更を行うことなく実際の社内システムとして使用することができたことは, 社内システム開発コストの軽減につながった.

導入が比較的容易な Linux は, 今後ますます利用価値が高まると思われる.

最後に, 今回の分科会活動で共にスキルアップを図ったメンバ, 担当幹事の(株)鈴木 経営管理部副部長 後藤様, アドバイザーとしてご支援いただいた(株)富士通長野システムエンジニアリング サポートデスク部部長 西山様をはじめとするサポートデスク部の方々, 及び事務局の横澤様に対し深く感謝申し上げます.

《参考資料》

【平成13年度長野地区分科会メンバ】

活動メンバ

- 株式会社マルイチ産商 井出 一徳(リーダー)
- 株式会社鈴木 小川 清久(サブリーダー)
- 上田日本無線株式会社 小島 敬
- 上伊那広域連合 宮島 剛史
- 株式会社システム衆賢 水野 博介
- 新光電気工業株式会社 和田 勝仁
- 株式会社千代田製作所 清水 直治
- 松本商工会議所 松澤 剛志
- 松山株式会社 佐藤 友治
- 松山株式会社 大野 賢治
- 株式会社マルイチ産商 池上 護

【参考サイト】

参考サイト

- **Linux全般**
– <http://www.linux.or.jp/>
- **Vine Linux**
– <http://www.vinelinux.org/>
- **Apache**
– <http://www.apache.jp/>
- **PostgreSQL**
– <http://www.postgresql.jp/>
- **PHP**
– <http://www.php.gr.jp/>