

NETWORK BOOT-UP AND CENTRALIZED MANAGEMENT OF KEKB OPERATIONAL CONSOLE

Tomohiro Aoyama^{1A)}, Kenji Yoshii^{A)}, Takuya Nakamura^{A)},
Kazuro Furukawa^{B)}, Tatsuro Nakamura^{B)}, Takashi Obina^{B)}, Noboru Yamamoto^{B)}

^{A)} Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd.

2-8-8 Umezono, Tsukuba, Ibaraki, 305-0045

^{B)} High Energy Accelerator Research Organization (KEK)

1-1 Oho, Tsukuba, Ibaraki, 305-0801

Abstract

Recently in KEKB control system, Mac mini computers, which are small size Macintosh computers, have been installed in the local control rooms as the operation terminals. More than 20 Mac mini computers are now in operation. To reduce maintenance cost, we examine the adoption of NetBoot, which is a boot-up mechanism through the network provided by Apple Inc. In this report we present current status of network boot-up and centralized management of Mac mini computers. In the central control room high performance Macintosh servers are installed for accelerator controls. Challenge to apply the NetBoot to these machines is also discussed.

KEKB 運転端末のためのネットワークブートと集中管理

1. はじめに

KEKB では、中央制御室において高速な CPU を積んだ Macintosh が加速器の運転制御に使用されている。また、周長 3km の Ring の随所にある副制御室において利用されてきた操作端末が、増加する情報量に対応するために、1辺 16cm の小型 Macintosh である Mac mini へと置き換えられた。これら小型計算機は価格性能比の向上に寄与しているが、その数を合わせると 20 台以上にのぼり、将来の信頼性や保守への考慮が必要になってきた。このように、増加する小型計算機を、運転形態の変化やソフトウェアの更新にすばやく、誤りなく対応させるために、それらの管理の効率化が必要になってきた。

そこで、これらの集中管理の方法として Apple の NetBoot の採用を検討して、一部運用を開始した。

ここではその現状を報告する。

2. これまでの現場作業用操作端末

2.1. これまでの現場作業用操作端末の構成

KEKB の現場作業用操作端末としてはネットワーク端末が配備され、周長 3km の加速器に沿う様にして点在している副制御室にもネットワーク端末が配置されていた。また、そのネットワーク端末専用のサーバである計算機が中央制御室設置され、運用管理を行う構成であった。

2.2. これまでの現場作業用操作端末の問題点

これまでの現場作業用操作端末の問題点を以下にあげる。

- 処理が遅い
- メモリーが少ない
- web browser 使えない。
(運転管理の情報等が web ページ上にある)
- 機器の維持及び更新が困難
(1998年から使われていたが、保守ができなくなった)

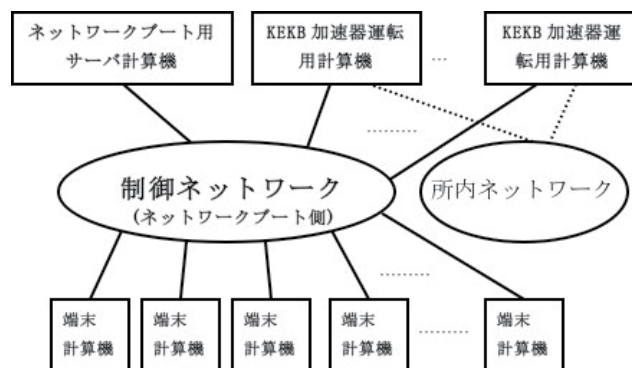


図 1 : 現在ネットワークブート構成図

¹ E-mail: aoyama@post.kek.jp

3. 端末機器の更新

3.1. 現場作業用操作端末の更新

これまでの構成のまま、以上の問題点を解決する為には、サーバ計算機とネットワーク端末の計算機を同時に交換する必要があるが、労力や費用が膨大なものになってしまう為、構成を変更して、専用サーバの必要の無い小型計算機と逐次入れ換える方法が検討され以下の点から Mac mini へと置き換えられた。

- サイズが小型である。
- ネットワーク端末としてのアプリケーションがそろっている。
- KEKB の運転用端末として Macintosh を使用している為、操作方法や画面表示が運転用端末と同じである。

3.2. 現場作業用ネットワーク端末更新後の問題点

更新後の現場作業用ネットワーク端末の問題点を以下に挙げる。

- アップデートなど保守作業が困難である。(KEKB 随所に配置されており、各副制御室を巡回する必要がある。)
- 台数が10数台にものぼり、信頼性の管理も必要である。

3.3. 問題点の解決案

以上の問題点を解決する為に、以下の点からネットワークブートが採用された。

- アップデートに関しては、元となる参照システムイメージを更新するだけで、そのシステムイメージを使用する計算機にソフトウェアのインストールやアップデートを行うことが出来る。
- Mac OS X server に NetBoot[1] というネットワークブートの為のサービスがある。
- 個々のネットワーク端末のハードディスクを使用しないので、ハードディスク故障によるトラブルを最小限にすることができる。
- ネットワーク端末を入れ替え及び増設する場合にも、DHCP サーバの設定を集中管理するだけで個々のネットワーク端末の設定作業を行う必要が無い。

4. ネットワークブートへ

ネットワークブート導入

ネットワークブート導入にあたり、以下の項目が行われた。

- ネットワークブートサーバの設置
Mac OS X server の NetBoot サービスを使用してネットワークブートサーバを構築した。
- DHCP による IP アドレスの割り振り
既存の DHCP サーバを使用して IP アドレスの割り振りを行った。
- システムイメージの作成
システムイメージとは、計算機システムの内容(ハードディスク内容等)を1つのファイルに纏めたものである。
参照システムの構成ファイルを元に修正を行い、そのシステムイメージを抽出することにより、ネットワークブート用システムイメージの作成を行った。

5. システムイメージの更新 (アップデート)

これにより、全ての端末の更新を一度に行うことが出来る。また、アプリケーションの追加も同様に行うことができる。

ソフトウェアのアップデートは、全ての項目をコマンドラインにより行う。

その手順は、システムのアップデートの必要な項目の検索をして、その検索したアップデートのパッケージのダウンロードを行い、そのダウンロードしたパッケージをシステムイメージに適用させることにより、システムイメージの更新を行うことが出来る。

そして、その更新されたシステムイメージで運用するには、端末の再起動を行うだけであり、そのために、VNC という遠隔操作ソフトウェアをシステムイメージに入れておくことにより、個々の端末の再起動や遠隔試験、状態の確認を行うことが出来る。

しかし、この方法では、更新したシステムイメージを使って再立ち上げを行うまで、更新したシステムで正常に立ち上がるか確認することが出来ない。

この問題を解決する為の方法として、制御室内の同様の端末にて、更新されたシステムイメージの動作試験を十分に行った後、遠隔地の更新を行う様にしている。

ただし、システムイメージの更新に失敗するとシステムイメージが壊れてしまい元の状態に戻らないため、事前にシステムイメージのバックアップを行ってから更新作業を行う必要がある。また、システムイメージのバックアップが取ってあれば、更新後のシステムイメージでトラブルがあった際にも、システムイメージを入れ替え端末の再起動を行うだけで元に戻すことが出来る。

6. サーバ計算機のネットワークブート

6.1. サーバ計算機のネットワークブート設定

中央制御室には、他にも Macintosh 計算機が複数あり、加速器運転用計算機として運用している。この計算機は、それぞれ、システム構成が異なるため、同一のシステムイメージでの運用には向かないが、ハードディスク故障によるトラブルを回避できるというメリットがあるため、ネットワークブートによるテスト運用を行っている。

- DHCP による IP アドレスの割り振り

加速器運転用計算機には、2つのネットワークポートを備えており、それぞれが、別のネットワークに接続されている。また、ネットワークブートを行うには、ネットワークブートサーバのあるネットワークに、計算機の1つ目のネットワークポートを接続してある必要があるため、それに合わせて、DHCP サーバに登録する必要がある。

- システムイメージの作成

システム構成の違うシステムイメージを使用すると、トラブルの起こる可能性が増える為、ネットワークブートを行う加速器運転用計算機のイメージをそのまま抽出する。

この方法を使用すると、計算機1台1台に別のシステムイメージを使用して、それぞれを管理していかなければならない為、ネットワークブートを行うメリットが少ない。このため、共通のシステムイメージで加速器運転用計算機を起動した後に個々の計算機の設定を行うスクリプト用意する等の方法を取り、少ないシステムイメージで管理する方法か、または、ネットワークブート以外の集中管理方法も検討していく。

7. 今後の課題

今後の課題として、以下が考えられる。

- ソフトウェアのアップデート時に今の方法では、アップデート後、システムが正常に立ち上がるまで、アップデートが正常に行われたか確認を行うことが出来ない。また、コマンドラインによるアップデートが煩わしい為、システムイメージの元となるシステムを別の外付けハードディスクに作成しておき、アップデートの際には、その外付けハードディスクより、システムを立ち上げ、アップデートを行った後、外付けハードディスクより、システムイメージを抽出して、システムイメージを入れ替えるGUI操作のみで行える方法を検討している。

- また、VNC による再起動の際には、VNC が毎回ログアウトしてしまい、毎回、ログインしなおさなければならない。そして、VNC では、1台1台ログインして再起動を行わなければならないが、リモート管理ソフトウェアを使用することにより、複数の端末の操作を同時に行ったり、スクリプトを組んで自動で操作を行うことも検討している。

8. まとめ

現在は、10数台の端末を4、5台にかけるぐらいの少ない労力で、順調に運用、管理を行うことが出来ている。これからも、さらに多くの端末をネットワークブートによる運用及び管理という方法に移行していった時にも運用、管理するシステムイメージの数が変わらなければ、かける労力も現在とさほど変わることなく運用、管理していける。それにより、安定で保守性の高く、効率の良い計算機管理に努めていく。

最後に、運転用 Macintosh の管理者である船越氏、吉本氏、森田氏の助言に感謝します。

参考文献

- [1] Apple Computer, Inc., "Mac OS V Server ネットワークサービスの管理 バージョン 10.4以降用", 2005, http://images.apple.com/jp/server/pdfs/Network_Services_v10.4_j.pdf