

教育用計算機システム Eden におけるネットワークシステムの評価

2R-02

毛利 公[†] 但馬 康宏[†] 野瀬 隆[†] 並木 美太郎[†] 寺田 松昭[†]

[†]東京農工大学工学部

1 はじめに

東京農工大学工学部情報コミュニケーション工学科の教育用計算機システム Eden のネットワークシステムは、次の目標をもって設計された [1].

- (1) 高速ネットワークを構築すること
- (2) ネットワークアクセシビリティを向上させること
- (3) セキュリティを重視すること
- (4) ダウンタイムを抑え、高信頼性を確保すること
- (5) 管理コストを軽減すること

目標を実現するために、(1) をギガスイッチ、(2) を公衆 HUB、無線 LAN、ダイヤルアップサーバ、(3) を IP フィルタリング、アプリケーションのアクセス制御、ウィルススキャナ、(4) と (5) を専用機の導入、といった手法で解決を試みた。これに関し、2001 年 4 月の運用開始から 9 ヶ月が過ぎた現時点での評価を行った。

2 Eden ネットワークの概要

Eden ネットワークは、接続機器の目的に応じて、次に示す 4 つのネットワークで構成される (図 1).

- 教育ネットワーク … 教育用端末、ユーザ管理・ファイル管理サーバを配置
- 教育支援ネットワーク … インターネットサービスを提供するサーバと教育支援サーバを配置
- 広域教育ネットワーク … 公衆 HUB、無線 LAN、ダイヤルアップサーバ、KIOSK 端末を配置
- コラボレーションネットワーク … 研究室毎に割り当てられるネットワーク

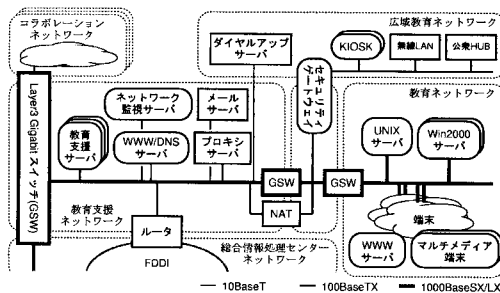


図 1 論理ネットワーク構成

3 ネットワークシステムの評価

3.1 トラフィック

ネットワークの利用状況を確認するために、2001 年 11 月 19 日の教育支援ネットワークのトラフィックを解析した。1 日のトラフィックは約 16GB で、2000 年

The Evaluation of Network System in Eden Educational Computing Environment
Koichi Mouri, Yasuhiro Tajima, Takashi Nose, Mitaro Namiki, and Matsuaki Terada
Faculty of Engineering, Tokyo University of Agri. and Tech.

表 1 TCP パケットの内訳

ポート	フレーム数		転送量	
	個	%	MB	%
6699	7,466,823	33.0	5,148.4	33.8
http(s)	6,683,587	29.8	4,500.0	29.4
ssh	1,526,649	6.8	1,268.2	8.3
ftp-data	1,270,551	5.6	1,221.0	8.0
proxy	2,036,784	9.0	911.6	6.0
smtp	275,343	1.2	153.6	1.0
pop3	224,788	1.0	50.2	0.3
その他	3,100,709	13.6	2,009.7	13.2
合計	22,585,234	-	15,262.7	-

1 月 18 日 [2] の 4.3 倍となっている。内訳は、TCP が 94%、UDP が 4.8% となっている。TCP の構成は表 1 のとおりである。特に 6699 番の転送量が多い。UDP は、snmp が 462MB (58%)、1054 番が 230MB (29%)、domain が 82MB (10%) となっている。

3.2 セキュリティ

3.2.1 パケットフィルタリング

Eden では、総合情報処理センターに接続されたルータで IP フィルタリングを行っている。設定内容の詳細は割愛するが、2001 年 4 月～12 月にフィルタされたパケットの内容を調べた。

TCP では、主として http (全体の 81.4%、TCP の 90%) と sunrpc (同 2.2%、2.4%) が多くフィルタされていた。http は、ルータなどの特定のホストのみフィルタしているにもかかわらず最も多いことから、CodeRed なども含め、http に注意を払うべきである。

UDP では、主に netbios-ns (全体の 6.6%、UDP の 74%)、domain (同 0.5%、5.8%)、9 番 (同 0.5%、5.3%) がフィルタされていた。netbios-ns は、学内からが 62% を占めるが、38% は学外からである。

以上より、特定のオペレーティングシステムの脆弱性を探索するパケットが多いと判断できる。

3.2.2 メールサーバでのウィルススキャン

2001 年 10 月～12 月のメールサーバにおけるウィルススキャナのログを調査した。この間、ウィルス等は 57 件検出され、内訳は、BADTRANS が 75%、ALIZ が 16%、HYBRIS が 5%、MAGISTR が 2%、quoted-printable のエラーが 2% となっている。期間中、約 11 万通のメールが送受信されていることから、ウィルスの感染率は 0.05% 程度と言える。

3.3 広域教育ネットワーク

3.3.1 無線 LAN と公衆 HUB

無線 LAN と公衆 HUB は、PC 教室、実験室、会議室等に配置され、Eden のユーザであれば誰でも利用可能である。2001 年 4 月～12 月に、160 回の利用があった。利用したユーザは 20 名で、内訳は学生が 10 名、教員が 8 名、広報用一時ユーザが 2 名となっている。各ユーザの利用回数は、図 2(a) に示すとおりである。利用回数が 1～3 回のユーザは、無線 LAN 等へ試験的に

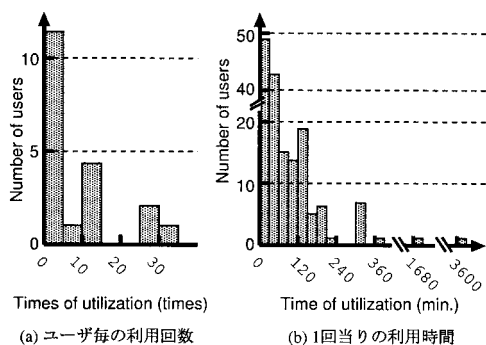


図2 公衆HUB・無線LANの利用状況

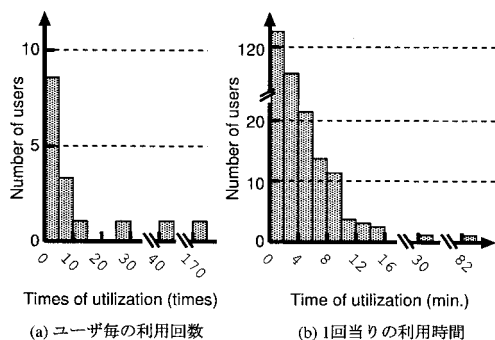


図3 ダイヤルアップサーバの利用状況

接続してみた場合であると思われる。それらのユーザーと一時ユーザーを除けば、7名程度のユーザーが、定常的に利用していると考えられる。

各ユーザーの1回あたりの利用時間は、図2(b)に示すとおりである。1時間未満である場合が、160回のうち90回(56%)を占める。授業や会議等にPCを持ち込んで使用しているとみられる1~4時間程度の利用は、60回(38%)となっている。4時間を越える利用は10回(6%)と稀だが、無線LAN基地局付近の研究室から利用し、接続したままであった場合など、数日継続的に利用された場合も2回みられた。

利用時間帯(利用開始時刻)は、7時~21時に分散している。中でも、10時~17時が136回と全体の85%を占める。特に多い時間帯としては、14時台が36回(23%)、11時台が30回(19%)となっている。

3.3.2 ダイヤルアップ

2001年4月~12月のダイヤルアップの利用は294回であった。利用したユーザー数は15名で、内訳は、教官8名、学生7名となっている。各ユーザーの利用回数は、図3(a)に示すとおりである。また、各ユーザーの1回当りの利用時間は、図3(b)に示すとおりである。ユーザーがダイヤルアップの際に用いた回線の種別と頻度は、アナログ回線が75回(26%)、PIAFSが49回(17%)、ISDNが170回(57%)となっている。

3.4 管理作業

2001年4月以降、ネットワーク機器の故障による停止として、次のようなものがあった。

- (1) メールサーバ: 1日の停止
- (2) ギガスイッチ: 数分の通信断が1日と2時間の停止
- (3) proxyサーバ: 数分の停止が2回

上記は、いずれも業者による作業で復旧している。また、部品交換やファームウェアの更新といったメンテナンスによる停止には、次のようなものがあった。

- (1) DNSサーバ、監視サーバ: 各30分の停止
- (2) ギガスイッチ: 2時間の停止
- (3) proxyサーバ: 2時間の停止×2回
- (4) NAT専用機、メールサーバ: 各10分の停止
- (5) DNSサーバ: 2分の停止×2回

(1)~(3)は業者による作業で、(4)と(5)は我々の作業である。(4)は簡単なファームウェアの更新作業、(5)はbindのバージョンアップとなっている。

上記の作業量は、常に計算機管理に時間を費やす必要がない程度で、兼務が可能な範囲だと考えられる。特に、負担が軽くなった理由として、メールサーバやproxyサーバのソフトウェア(sendmail, pop, imap, squidなど)を更新する必要がないことが挙げられる。

ただし、PCの自動運転に関しては課題が残っている。停電時はUPSと連動し、自動停止できる。しかし、電源復旧時に自動で起動不可能な場合があり、この場合は人手による電源投入の必要がある。これに対し、Wake up on LANなどの機能を用いて解決する予定である。電源復旧時の動作をBIOSで明示的に設定可能なPCを選択すべきである。

なお、セキュリティゲートウェイ[3]とダイヤルアップサーバは特にメンテナンスを必要としなかった。

4 おわりに

トラフィックは増加したが、伸びたトラフィックは、教育に関連しないものであった。運用方針次第だが、今後対処を検討すべきである。セキュリティに関しては、IPフィルタリングやウィルススキャナなどの導入で、現時点では問題は発生していない。ただし、ソフトウェアの更新など、継続して注意を払う必要がある。無線LANやダイヤルアップは、十分利用されているとは言えない。広報活動も必要であるが、総合情報処理センターと競合する部分は役割分担を明確にする必要がある。管理の作業量については、専用機の導入が効果を発揮し、以前より軽減されたと考えている。

参考文献

- [1] 毛利, 並木, 野瀬, IT時代を担う人材を育成する教育用計算機システム「Eden」の設計(3)~高速ネットワークシステムについて~, 情処第62回全国大会講演論文集, Vol. 4, pp. 293-294, 2001.
- [2] 毛利, 趙, 吉澤, ネットワーク機器の分散配置によるトラフィック軽減手法, マルチメディア・分散・協調とモバイル(DICOMO 2000)シンポジウム論文集, pp. 403-408, 2000.
- [3] 丸山, 浅野, 辻, 藤井, 中村: 既存DHCP端末で利用できる利用者にも管理者にも安全な情報コンセントシステムの構築, 情処研究会報告 99-DSM-14, Vol. 99, No. 56, pp. 131-136, 1999.