

学校インターネットへのバッチ処理型制御システムの適用*

2U-3

徳満真人†
通信・放送機構§

實川昌幸 長谷川眞一‡
NTT コミュニケーションズ株式会社¶

1. はじめに

総務省・文部科学省の主導による「学校における複合アクセス網活用型インターネットに関する研究開発」(学校インターネット)が実施されている。その一環として、限られた回線帯域の有効利用を目的とするバッチ処理型制御技術を、学校インターネットへ適用するための研究を進めている。本稿では、学校インターネットを想定したシミュレーション環境における実験結果について報告する。

2. 研究設備

2.1 バッチ処理型制御システム

バッチ処理型制御システムは、ファイル転送をスケジューリングしてバッチ処理的に実施するシステムであり、以下の特徴を有する。

- ・送信ファイル、送信期限、宛先等の情報を登録してスケジューリングし、そのスケジュールに基づきファイル転送を行なう。
- ・単位時間当りにスケジューリングするデータ容量を制限する。
- ・ファイル転送前に、トラフィック収集装置によって回線トラフィックを確認し、しきい値以上のトラフィックがあった場合は転送を行わない。ファイル転送時の処理の流れを図1に示す。

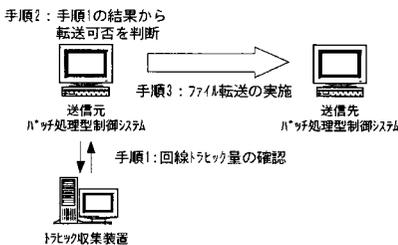


図1 ファイル転送処理の流れ

2.2 学校インターネット

学校インターネットは、頂点になる中央ネットワークセンター（以下：NWC と記述）と地域 NWC、それぞれの地域 NWC 配下の学校により構成される。

バッチ処理型制御システムは各 NWC に設置され、配下の学校からアクセスして使用する（図2）。

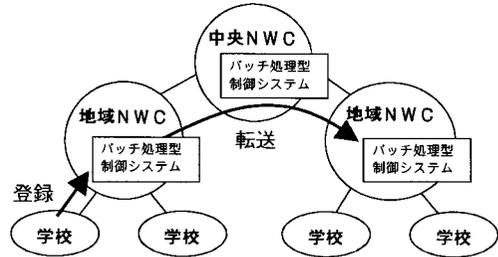


図2 学校インターネット構成図

3. 研究方法

学校インターネットを想定したシミュレーション環境を作り、バッチ処理型制御システムの以下の動作についての検証を実施した。

- ・転送処理
学校インターネットのトラフィックデータの収集結果から、一日のトラフィックの変化を表すトラフィックモデル（図3）を作成した [1]。

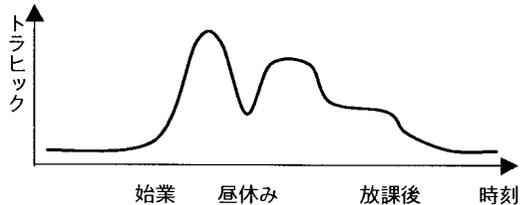


図3 トラフィックモデル

一定割合のトラフィックは即時性の低いファイル転送によるトラフィックと仮定する。バッチ処理型制御システムによるファイル転送の実施により、転送時刻が一定時間（2 時間と 12 時間）シフトした場合のトラフィックの分散効果についてシミュレーション実験を実施した。

- ・登録処理
学校インターネットでは、NWC 間の回線は 10Mbps である。学校-地域 NWC 間の回線は最大で 1.5Mbps 程度である。そこでこの速度を使った場合の登録処理の時間を確認するために、学校-NWC 間の回線帯域とトラフィック負荷を変化させて、同じサイズのファイルを登録した場合の登録所要時間を計測した。

*Study on application of batch-processing type control to the School-Internet

†Makoto TOKUMITSU

‡Masayuki JITSUKAWA, Shinichi HASEGAWA

§Telecommunications Advancement Organization of Japan

¶NTT Communications Corporation

4. 研究結果

・転送処理

バッチ処理型制御システムの未使用時、2時間シフトおよび12時間シフトさせた場合のトラフィックを図4に示す。

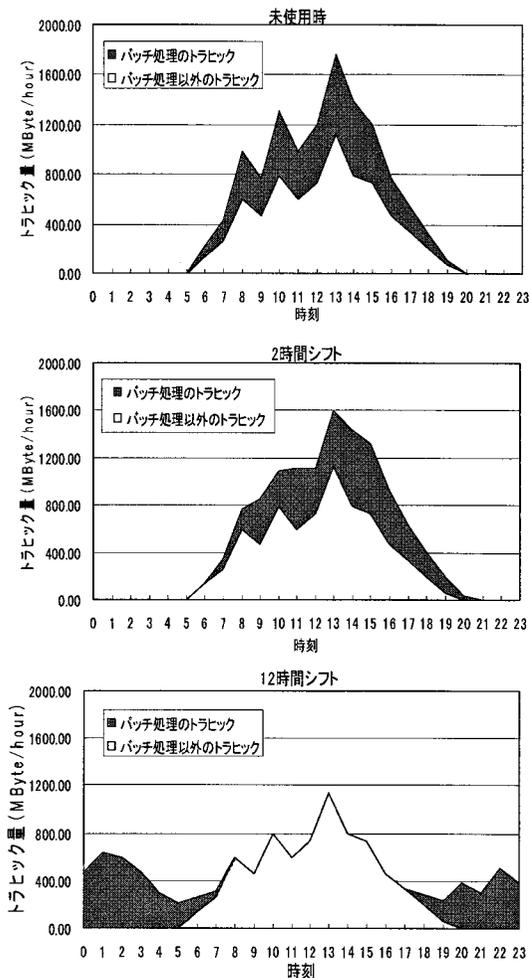


図4 バッチ処理によるトラフィックの分散

トラフィック量の分散値を用いて F 検定を実施した結果は、

2時間シフトの場合 F 値=1.06

12時間シフトの場合 F 値=6.41

となり、システム未使用時と12時間シフトの場合との間では有意な差があることが確認できた(自由度(23,23)有意水準95%の両側検定)。

・登録処理

登録処理の所要時間は図5のようになった。

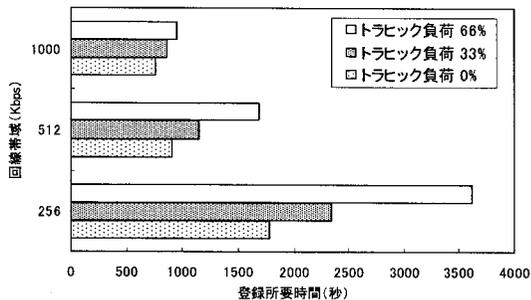


図5 登録所要時間

回線帯域、トラフィック負荷の双方が登録所要時間に影響を与えていることが確認できる。さらに、回線帯域が狭くなるに従いトラフィック負荷の影響を大きく受けることが確認された。

5. まとめ

実験の結果から、日中と夜間のトラフィックの差が大きい学校インターネットでは、夜間に転送を行なうことで、回線帯域をより有効に利用できることが分かった。

また、登録処理は回線帯域とトラフィック負荷の影響を受ける事から、より広帯域な回線での実施が望ましい。そのためバッチ処理型制御システムを学校内に設置することによる登録所要時間の改善が考えられる。

今後の研究においては、実験結果を踏まえて以下のシステム改善を実施する。

- ・転送処理の実施が夜間にシフトするような、スケジュール登録方法の変更
- ・学校に容易に設置できるようなバッチ処理型制御システムの開発

本研究では、シミュレーション環境を用いたが、今後は実際の学校インターネットにおいて効果の確認を行う予定である。

謝辞

本研究は、通信・放送機構(TAO)の「学校における複合アクセス網活用型インターネットに関する研究開発」の一環として実施しているものである。関係各位の支援と助言に感謝する。

参考文献

- [1] 徳満真人・實川昌幸・長谷川真一：“バッチ処理型制御によるトラフィック分散に関する検討”, 電子情報通信学会総合大会, B-7-30, 2000