

教育用インターネット電子地図システムの開発*

6 T - 4

木村 葉子 荒巻 修士 碓崎 賢一† (九州工業大学大学院情報工学研究科§)

1. はじめに

近年、教育の情報化により小中学校へのコンピュータの導入やインターネット環境の整備が急速に進められている。このような背景のもと、我々はインターネットを利用し、協働学習を行う環境の構築を目的とした、エデュマップ・プロジェクト¹を進めている。協働学習とは、複数の学校でテーマを決め、情報交換を行いながら進めていく学習である。プロジェクトの中核となるインターネット電子地図を利用することで、子ども達は学習した情報を電子地図にまとめるという能動的な学習を行うことができる。

学校に対して安定したサービスを提供するためには、授業中という限られた時間内に集中する要求に、サーバが十分な応答を返さなければならない。ここで、サーバの画像や文書等のデータ転送量は非常に重要となる。

本報告では、インターネット電子地図システムの構成及びデータ転送量の評価について述べる。

2. システム構成

我々が開発しているインターネット電子地図システム²はクライアント・サーバ方式を採用している。システムの構成を図 1 に示す。このインターネット電子地図サーバは九州工業大学の碓崎研究室が管理・運用を行っている。

サーバは、Web サーバとデータベースで構成されている。データベースには、地図画像を生成するための空間データや、子ども達が調べた情報などが管理されている。クライアントが地図を閲覧したい場合は、サーバに要求を出す。サーバは要求を受け取り、必要な情報をデータベースから取得し、地図画像を生成し、クライアントに送る。またクライアントが登録した情報は、サーバのデータベースに蓄積され、それ以降に生成される地図に反映される。

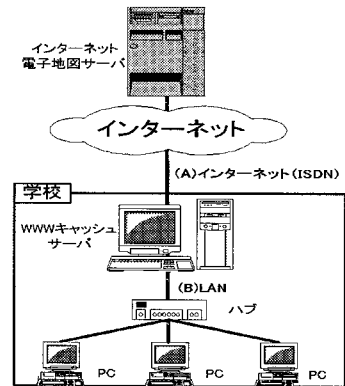


図 1 インターネット電子地図システムの構成

3. データ転送

本システムの実証授業を行った小中学校³では、20 台以上の PC を 64kbps の ISDN 一回線を共有して、インターネットに接続していた。このため、地図画像などの比較的大きいデータを転送する本システムでは、データ転送に時間がかかるという問題がある。この章では、システムのネットワーク特性を調べ、データ転送量について考察し、問題を解決していく。

3.1. システムのネットワーク特性

本システムでサーバがクライアントに転送するデータは、地図画像、写真画像、HTML 文書ファイルである。表 1 でそれぞれのデータ説明を行う。

表 1: 転送するデータの種類

データ	データ説明
地図画像	動的データ。要求を受ける毎に生成される。
写真画像	静的データ。データサイズが大きい。
HTML 文書	動的データ。情報の説明文など。

サーバで生成される地図画像は、写真画像・HTML 文書等の属性情報を複数持ち、PC 画面上の地図画像をクリックすることで属性情報が表示される。このため、地図画像と属性情報である写真画像では、写真画像の方が転送される回数が多い事が推測される。

* Developing Educational Digital Map on the Web

†Yohko KIMURA, Syuji ARAMAKI, Ken'ichi KAKIZAKI

§Graduate School of Computer Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology

¹ ホームページ: <http://www.edumap.net/>

3.2. WWW キャッシュサーバの設置

3.1節で述べた特性から、写真画像をサーバから転送する事が、データ転送の大きな妨げになっていると考えられる。そこでWWWキャッシュサーバを設け、一度参照された画像等を利用者側に設置された装置に記録し、利用者から再度要求があった場合には、装置に記録しておいた情報を提供するようにした。これにより、限られたネットワーク帯域で、利用者の要求に高速に応えられるようになる。

4. 評価

WWWキャッシュサーバの有効性を確認する事を目的とし、評価は福岡県粕屋中央小学校で実践授業を行った際に評価を行った。尚授業は8:55-10:30, 10:45-12:20にデータ参照を中心に行われた。

4.1. データのリクエスト回数

授業中のデータのリクエスト回数を評価し、リクエスト回数が最も多い時間10分程度の平均をとった。結果は、HTTPリクエスト回数は平均50回/分程度であり、そのうち地図画像のリクエスト回数は平均5回/分程度であった。この事から、3.1の推測が正しかった事が確認された。

4.2. ネットワーク特性の証明

ISDNを介した(図1の(A)地点)毎分のデータ転送量を図2に、またそのデータ転送量のうち、地図画像だけに着目したデータ転送量を図3に表す。

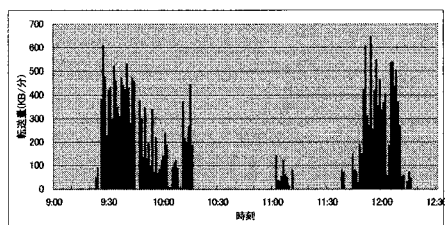


図2：インターネットを通じたデータ転送量

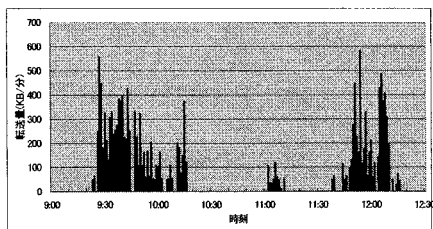


図3：地図画像のみの転送量

図2, 図3から、転送量や変化パターンがほぼ同一な事

が分かる。これは、サーバから転送されるデータはほぼ地図画像によるものであることを示している。従って、写真画像がほぼキャッシュから提供されていることが分かる。

4.3. キャッシュサーバの評価

次に、キャッシュサーバから提供されるデータ量を付加した、PCが受け取る実質的なデータ転送量(図1の(B)地点)を図4に示す。

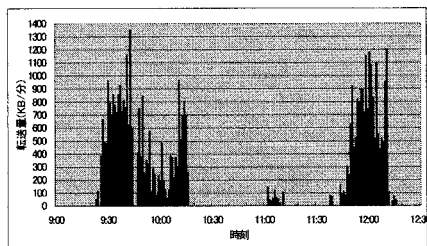


図4：キャッシュを含めた全てのデータ転送量

図4から、800~1200KB/分のデータをPCが受け取っている事がわかる。これは図2の平均400KB/分と比較して分かるように、本来供給できる量の2~3倍の転送能力である。これより、キャッシュサーバが実質的なデータ転送量を増加させていることが分かる。

5. まとめ

評価から、WWWキャッシュサーバを導入することによって、授業を円滑に進めることができるだけの、データを転送できる事が確認された。今後はADSLなどの導入でネットワーク帯域が改善されることを考え、動画や音声などのメディアを機能として追加することを考えている。

なお平成13年から福岡県下4市4町と宝塚市の小中学校40校がプロジェクトに参加している。参加校からシステムについての評価をいただき、システムの向上に努める。

謝辞 エデュマップ・プロジェクトの実施には、(財)コンピュータ教育開発センターのEスクエア・プロジェクトの助成をいただきました。厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 木村 葉子, 碓崎 賢一: 小中学校におけるインターネット電子地図を用いた実践授業, コンピュータと教育, 01-CE-60-7, pp.49-56,(2001)