

# 通信環境を考慮した情報ナビゲーションの提案\*

2AC-3

日高 哲雄†

NTTマルチメディアネットワーク研究所‡

## 1. はじめに

近年、インターネットにおける WWW の普及が急速に進み、情報のマルチメディア化に大きく貢献している。しかし、増え続ける WWW サイトが提供する情報はあまりにも多く、ユーザは、自分の目的とする情報を探し出すことが難しいという問題がある【発見時間の問題】。

また、WWW では、テキストだけでなく、画像、動画、音声を扱うことができるため、ネットワーク環境の成長を遙かに越えた速度で、インターネットのトラフィックは増大している。そのため、ユーザが情報を取得するまでの時間が長くなり、ユーザの満足度が低下する問題がある【応答時間の問題】。

本稿では、これらの問題点の対応策について検討するとともに、情報ナビゲーションという観点から問題点を解決する手法を提案する。

## 2. WWW の問題点と対応策

WWW が抱える「発見時間」と「応答時間」の問題点(図 1)の対応策について以下に述べる。

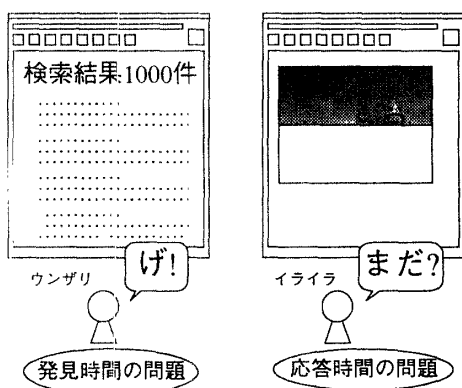


図 1: WWW の問題点

### (1) 発見時間への対応策

発見時間の問題に対して、以下の手法を用いた WWW 検索サービスが考案されている。

- カテゴリ分類されたリストの一覧から目的とする情報を選択できるディレクトリサービス

- サーチエンジンによってキーワード検索を行い、目的とする情報の一覧を入手できるキーワード検索サービス

いずれの手法においても、一覧表示された画面には、リンク先のタイトルだけでなく、リンク先のページの要約文など、付加情報が添えられている。この付加情報は、ユーザが一覧の中から目的の情報を選択する際の判断材料として重要な役割を果たしている(情報ナビゲーション)。現在、インターネットで提供されている WWW 検索サービスでは、要約文以外の付加情報として、

- カテゴリや情報更新日
- スコア(キーワードの出現回数等)
- 評価(おすすめ等)
- 人気度(アクセス数や人気投票)
- 情報発信国や言語(英語、日本語等)

などが用いられている[1]。

このような工夫によって、既存の WWW 検索サービスは、内容面からのユーザ要求には対応しているが、応答時間に対するユーザ満足度を踏まえたサービス提供の問題は、解決できていない。

### (2) 応答時間への対応策

応答時間の問題に対して、WWW サーバのミラー化やキャッシュの利用などにより応答時間そのものを短縮する手法と、応答時間情報を事前に表示する手法が考えられる。

応答時間情報を事前に表示する手法は、ユーザに「覚悟を決めてもらう」ことによってユーザの応答時間の許容範囲を広げる、または、アクセスをあきらめてもらい、他の情報へナビゲートするという効果がある。この手法に近いものとして、「リンク先のデータ量の表示」を利用している WWW サイトもある。しかし、ユーザ毎に WWW サーバ・クライアント間のスループットが異なるため、同じデータでも、10 秒以内に取得できるユーザもいれば、10 分以上の時間を要するユーザも存在する。頻繁に利用しているサイトに関しては、ユーザがスループットを経験的に覚えていて、データ量から応答時間を推定できる場合もあるが、WWW サイトの数は非常に多く、ほとんどの場合、応答時間は推定できない。

\* A Novel Information Navigation under Multimedia Environments

† Tetsuo HIDAKA

‡ NTT Multimedia Networks Laboratories

一方、既存の WWW サイトが応答時間を表示しない理由は、各ユーザに対して、WWW サーバ・クライアント間のスループットの推定が難しいからである。

(3) 応答時間表示による情報ナビゲーション

(2)で説明した応答時間の問題に対する「応答時間を事前に表示する手法」は、情報ナビゲーションの観点で見ると、WWW 検索サービスの付加情報であり、(1)で未解決の応答時間の問題に対応できる。

WWW サーバ・クライアント間のスループット推定が難しいことは、前述の通りであるが、WWW サーバの通信履歴を利用すれば、スループットを推定することは可能となる[2]。

そこで、WWW サーバ・クライアント間のスループット推定値から算出した応答時間を付加情報として提供する WWW 検索サービスを提案する。

3. システム提案

応答時間を付加情報として提供する WWW 検索サービスの実現には、応答時間表記法と、WWW サーバ・クライアント間のスループット推定法の検討が必要である。

(1) 応答時間表記法

WWW サーバ・クライアント間のスループットは、

- 時間帯や曜日
- 突発的なイベントの時間（アプリケーションのリリース時や、コンサートのライブ配信など）
- 回線の変更（変更、新規、故障等）

などによって変動すると考えられる。イベント等の突発的な変動に関しては、他手段の検討が必要であるが、ベテランのユーザが所有している、

- 「サイト A は、いつも遅い」
- 「サイト B は、20 時間以降なら速い」

などの定常的な経験則ならば、過去の通信履歴から算出し、提供することが可能である。

WWW サーバ・クライアント間のスループットの特徴を考慮すると、表記内容として、

- 時間別に表示できること
- 平均値、最小値、最大値が表示できること

が必要であり、それを可能とする応答時間表記法を提案する（図 2）。

(2) スループット推定法

WWW 検索サービスにおいて、(1)で提案した応答時間表記法の付加情報を提供するためには、各 WWW サイトが所有する WWW サーバ・クライアント間の通信履歴が必要である。しかし、WWW 検索サービスサーバが、それをすべて所有するためには、膨大な量の通信履歴データの転送が必要となる問題がある。

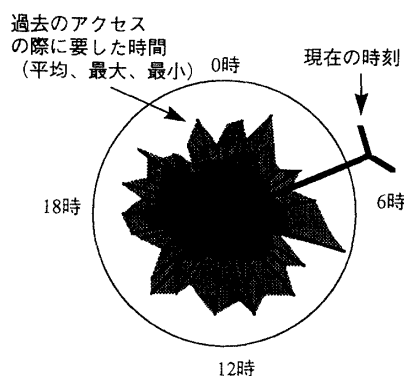


図 2：応答時間表記法の例

そこで、WWW 検索サービスサーバが、proxy サーバの通信履歴を直接利用するスループット推定法を提案する。これは、図 3 の様な一般的に多く利用されているネットワーク構成上で実現できる。

proxy サーバ・WWW クライアント間は、LAN やダイヤルアップ接続など、スループットの変動が小さいので、proxy サーバ・WWW サーバ間の通信履歴から、WWW サーバ・クライアント間のスループットの推定が可能である。

この推定法は、proxy サーバの通信履歴を利用するので、他ユーザの通信履歴を流用できるという特徴がある。

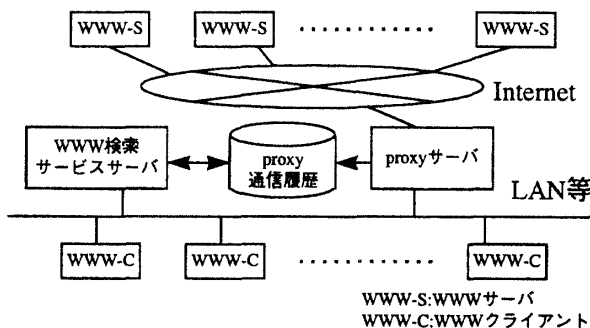


図 3：ネットワーク概念図

4. おわりに

本稿では、WWW における、発見時間と応答時間の問題点について論じ、応答時間表記法とスループット推定法を用いた、情報ナビゲーションの一手法を提案した。今後の課題としては、提案手法の実用性の検証とユーザ満足度の評価がある。

参考文献

[1] INTERNET magazine 付録, 1997.7.  
 [2] 日高, 久保田, 千星: “通信環境を考慮した情報流通方式の検討”, 信学技報, OFS97-8, 1997.5.