

# ImageDepot 2.0: 対称性を重視したネットワークモラル向上支援の提案と試作

窪田 幸<sup>†</sup> 永田 周一<sup>†</sup>  
小池 英樹<sup>††</sup> 安村 通晃<sup>†††</sup>

## ImageDepot 2.0: Proposal and Prototyping Support System for Improvement of Network Ethics on an Equal Footing

KO KUBOTA,<sup>†</sup> SHUICHI NAGATA,<sup>†</sup> HIDEKI KOIKE<sup>††</sup>  
and MICHIAKI YASUMURA<sup>†††</sup>

### 1. はじめに

インターネットを利用する際のモラルを養い向上させるため、小中高等学校で児童、生徒に対して教育が行われている<sup>1)</sup>。しかし、実際にインターネットを利用する場合は、特別な知識や資格が求められるわけではなく、利用上のモラルについてはユーザ個人の判断に委ねられているのが現状であり、教育者だけが真剣に取り組むだけでは不十分といえる。そこで、我々は、一般のユーザもインターネット利用上のモラルについて意識できる手段や環境が必要ではないかと考えた。

本研究に先立ち、我々はネットワークを流れる画像データに着目し、画像データとIPアドレス等の情報を整理して再表示するシステム ImageDepot を提案し実装した。これにより、通信の概要を把握し、ネットワークが健全かつ適切に利用されているかを確認する試みを行った<sup>2)</sup>。そして、家庭において保護者が子供を有害情報から守るために家庭ネットワークの通信内容をチェックしたり、オフィスで社員が不適切なウェブサイトを開覧していないか、上司やネットワーク管理者がチェックするという監視目的の用途を ImageDepot 1.0 として提案した。

ImageDepot 1.0 は、教育現場や、機密情報を扱う企業・部門など特定の環境において、通信の健全性や

情報流出の有無をチェックするという用途に関しては有効であると考えられる。しかし、パケットキャプチャという手法を用いているため傍受という側面が拭いきれず、プライバシー問題は避けて通れない。また、通信内容を「見る側」と「見られる側」という「非対称」な立場が生じてしまうことは、特に「見られる側」の不平等感が増す結果となる。

そこで ImageDepot 1.0 を元に、画像を中心として通信内容の概要把握を実現しつつ、プライバシー問題や立場の非対称性を解消することを目的として、ImageDepot 2.0 を設計・実装した。ネットワークを流れる情報の中から画像データのみを抽出して表示するという手法自体は ImageDepot 1.0 と同じであるが、画像の取得方法や、プライバシー問題の解決、情報をリアルタイムに表示するなどの仕様変更を施した。なお、それぞれのシステム関係は図1のとおりである。

第2章では、パケットキャプチャにより画像を収集、表示する ImageDepot 1.0 の説明、第3章では、ImageDepot 2.0 の説明を行う。第4章では、両者を比較しつつ考察を行い、第5章で今後の発展性について述べる。

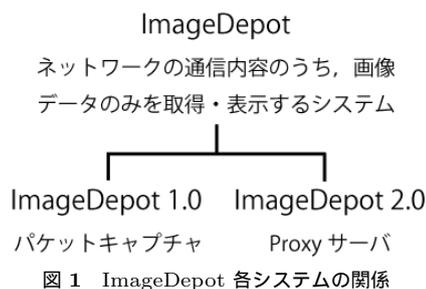


図1 ImageDepot 各システムの関係

<sup>†</sup> 慶應義塾大学 大学院政策・メディア研究科  
Graduate School of Media and Governance, Keio University

<sup>††</sup> 電気通信大学 大学院情報システム学研究科  
Graduate School of Information Systems, University of Electro-Communications

<sup>†††</sup> 慶應義塾大学 環境情報学部  
Environment and Information Studies, Keio University

## 2. ImageDepot 1.0

パケットキャプチャによる画像の収集と、画像の3D表示を行う ImageDepot 1.0 について説明する。

### 2.1 ImageDepot 1.0 の設計要件

ImageDepot 1.0 実現のための要件を検討した結果、実装のための設計要件は以下の3点とした。

- 想定する本システムの利用環境は、一般家庭やSOHO等小規模なネットワークにおいて、適切・健全な利用がされているかをネットワークに関する専門的な知識を持たないユーザ（以下一般ユーザと呼ぶ）が把握することであり、そのためにどのような画像が通信されているか把握することができるシステムを設計する。
- 本システムを、専門的な知識を極力用いることなく利用できる。
- 24時間通信を見続けるのは非現実的であるため、画像データは一定時間保存したものを、2,3分程度の短時間で見る事ができる。

一般ユーザによる利用を前提としたため、テキストログや専門用語以外の情報でネットワークの内容を伝えるためには、画像データが適しているのではないかと我々は考えた。そこで、ネットワーク通信のうち画像データのみを抽出し、表示することによって通信内容を把握するためのシステムを実装した。

### 2.2 画像表示のレイアウトとシステム構成

図2に画像のレイアウト、図3にシステム構成図を示す。透視投影図法により時系列データを3次元の壁面上に表示するシステム Perspective Wall<sup>5)</sup>を参考に、x軸を履歴として画像データをタイムスタンプの古い順に並べている。y軸にIPアドレスを置いて、各送信先IPアドレスごとに画像をソートする。さらに、IPアドレスの左側にも画像表示領域を設け、IPアドレスごとのすべての画像を10fpsで高速表示する。また、表示全体をy軸を中心として左に45度回転させることにより、表示に奥行きが生まれるため平面表示より多くの画像を表示することができる。

### 2.3 ImageDepot 1.0 の実行結果例

図4に ImageDepot 1.0 の実行結果例を示す。

### 2.4 ImageDepot 1.0 の特徴と問題点

ImageDepot 1.0 の特徴と問題点について以下に述べる。

#### 2.4.1 特徴

- 送信先IPアドレスごとに画像をソートして表示しているため、どのIPアドレスでどのような画像が閲覧されていたのか一目瞭然。
- 画像データは一定時間分保存したものを、10fps

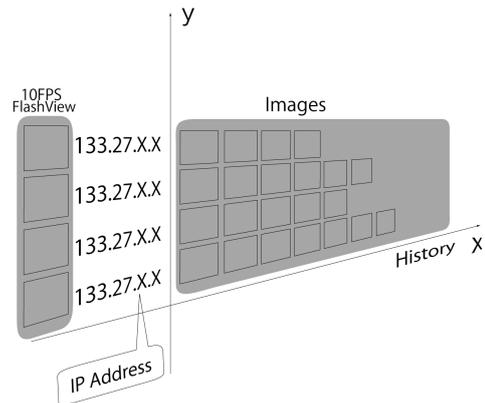


図2 画像のレイアウト

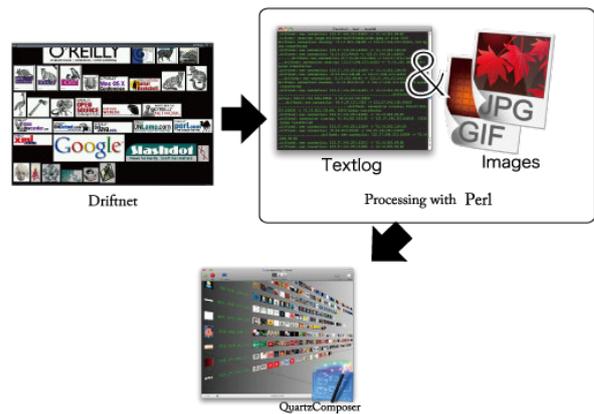


図3 ImageDepot 1.0 のシステム構成図。

パケットキャプチャツール Driftnet を利用して画像を取得し、Perl によってログから画像と IP アドレスなどを関連づけている。画像は QuartzComposer により描画している。

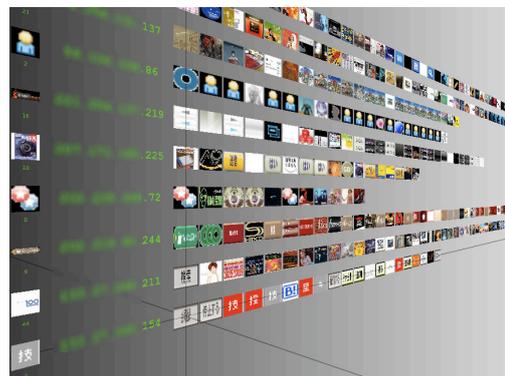


図4 ImageDepot 1.0 の実行結果例。画像データは送信先 IP アドレスごとにソートされているので、どの IP アドレスでどのような画像が閲覧されたか一目瞭然である。

の高速表示により短時間で見る事ができる。また、このように画像データを一度保存して後から再表示する手法を、本論文では「Stock 型」と呼ぶ。

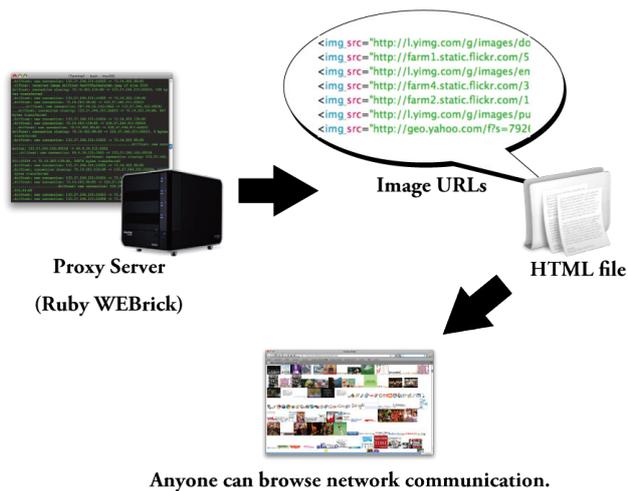


図 5 ImageDepot 2.0 のシステム構成図. Proxy サーバに接続 = 通信内容のうち画像データを公開すると捉えることで、ユーザの意志を反映させる仕組みを作った. Proxy サーバの通信ログから画像の URL のみをピックアップし、HTML ファイルに挿入することで、ネットワークユーザの誰もがブラウザでネットワークの通信内容を閲覧できる環境を作った.

#### 2.4.2 問題点

- 通信内容を「見る側」と「見られる側」という、ユーザの立場に非対称性が生じている.
- パケットキャプチャによる画像取得のため、ネットワーク利用者の同意がなくても技術的にはキャプチャが可能である. 場合によっては、プライバシーを侵害する恐れがある.

### 3. ImageDepot 2.0

ImageDepot 1.0 の設計・実装によって明らかになった問題点について検討した結果をふまえ、新たにシステムを実装した.

#### 3.1 ImageDepot 2.0 の設計要件

ImageDepot 2.0 の設計要件は以下の 2 点とした.

- プライバシー問題解決のため、ネットワークユーザが画像を公開することを同意した上で利用する仕組みを設ける.
- 特定の人物だけではなく、ネットワークユーザ全員が画像を閲覧できる環境を提供することによって、立場の不平等感をなくす.

#### 3.2 ImageDepot 2.0 のシステム構成

ImageDepot 2.0 のシステム構成図を図 5 に示す. あらかじめ、ネットワークユーザは通信情報のうち画像データをネットワークユーザ全員に公開することに合意することを前提として、指定された Proxy サーバへ接続する. Proxy サーバでは、通信情報のうち画像データの URL のみを正規表現のパターンマッチングにより抽出し、HTML タグ (``) の中

へ置換する. そして Proxy サーバ上で自動生成された HTML ファイルをブラウザで表示すると、ネットワーク全体の通信履歴のうち画像データのみが表示される.

#### 3.3 ImageDepot 2.0 の実行結果例

ImageDepot 2.0 の実行結果例を図 6 に示す. 新しい画像ほど画面上部に表示される. JavaScript により任意の時間間隔で自動的にリロードできるため、間隔を短くすることでほぼリアルタイムで画像を表示できる.

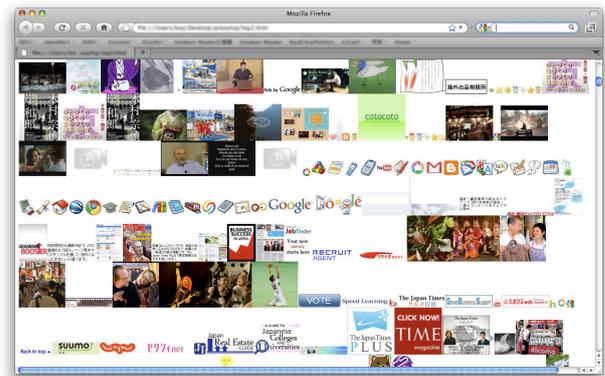


図 6 ImageDepot 2.0 の実行結果例

#### 3.4 ImageDepot 2.0 の特徴

本システムの特徴を以下に 4 点挙げる.

- Proxy サーバで取得した画像の URL を挿入した HTML ファイルを公開したことにより、ネットワークユーザ全員が閲覧できるようになり、ユーザ間の立場の「非対称性」を解消した.
- 画像取得のために Proxy サーバという手段をとったため、ユーザの同意 (=Proxy サーバへの接続) が前提となる.
- IP アドレスは表示しない. そのため、誰が見ている画像なのか第 3 者には容易には判断できないが、ユーザは自分の画像を確認することができる.
- 取得した画像をほぼリアルタイムに表示に反映させることができる. このように画像をほぼリアルタイムで表示する手法を、本論文では「Flow 型」と呼ぶ.

### 4. 考察

ImageDepot 1.0 と ImageDepot2.0 について、システム構成、ユーザの立場の対称性、情報提示のタイミングに関して考察を行った.

#### 4.1 システム構成の比較

ImageDepot 1.0 と ImageDepot2.0 のシステム上

の違いについて表 1 にまとめた。

表 1 システム構成の比較

	ImageDepot 1.0	ImageDepot 2.0
画像の取得方法	パケットキャプチャ	Proxy サーバ
データ保存形態	画像データ自体	画像の URL
表示タイミング	履歴として事後表示	リアルタイム
対象ユーザ	ネットワーク管理者, 保護者等特定人物	ネットワークユーザ 全員

#### 4.2 立場の非対称性と対称性

表 2 に、ユーザの立場における対称性の違いに関する比較を示す。我々は日常の活動のなかで、一歩自宅を出ると第 3 者の視線に晒されている。しかし、それは公共の場所においては当然のことであり、第 3 者の視線があることを前提に我々は活動を継続できている。ImageDepot 2.0 によって実現された環境は、「互いに (通信) 活動を見ることができると」という点において、現実の世界の公共空間と同じ環境といえる。「他人も自分も見える」という対等な立場であることで、ネットワークユーザに不平等感を持たせない配慮をしつつ、ネット上であっても第 3 者の視線のある公共空間であることを意識させることが期待できる。

表 2 ユーザの立場における非対称性と対称性の比較

	ImageDepot 1.0	ImageDepot 2.0
ユーザの立場	非対称	対称
メリット	一方的に通信活動を見ることができる。	見る, 見られる立場が平等である。
デメリット	特に見られる側は不平等感からストレスを生じやすい。	プライベートな通信を行いつづらぬ。

#### 4.3 Stock 型と Flow 型

表 3 に情報提示のタイミングの違いによる比較を示す。Stock 型の場合、情報をリアルタイムに見ることができないものの、ユーザのペースに合わせて閲覧が可能であるため、通信内容を一通り見る必要のある場合に適している。また、Flow 型の場合は、リアルタイムで表示されるため情報を見逃してしまう可能性がある。しかし、任意のネットワークにおいて、利用上のモラルを守ろうという用途の場合、通信内容を「見られる可能性がある」ことが重要である。このことによってユーザが自律的にモラルを守ることを促し、「抑止力」としての活用が有効である。

表 3 情報提示のタイミングの違いによる比較

	ImageDepot 1.0	ImageDepot 2.0
情報提示のタイミング	Stock 型 (情報を一度保存して再表示する)	Flow 型 (リアルタイムで表示する)
メリット	情報を見るユーザのペースに合わせて閲覧できる。	通信内容の現状をリアルタイムで閲覧できる。
デメリット	通信内容の現状を即座に閲覧できない。	表示される情報が流動的に見逃すことがある。

#### 5. 今後の発展

これまでは、インターネットを利用する上でのモラルを維持するという利用を想定していたため、有害情報や不適切な情報などネガティブな情報に焦点を当てていた。そこで、視点を変えて、ImageDepot 2.0 を情報共有のツールとして考えた場合、アイデア発想のためのミーティングやブレインストーミングなどにおいて、有用な情報をリアルタイムに共有するという利用が考えられる。

#### 謝 辞

本研究を行うにあたり、慶應義塾大学 環境情報学部 小川克彦 博士、慶應義塾大学 SFC 研究所 樋口文人 博士、同 渡邊恵太 博士、産業技術総合研究所 高田哲司 博士 に有益なアドバイスをいただいた。心より感謝申し上げます。

#### 参 考 文 献

- 1) 中村 哲也, 島村 一司. "情報化社会における判断力のある生徒の育成 体系的な情報モラル教育をとおして". 国立青少年教育振興機構研究紀要, 第 8 号, 2008, p.139-151.
- 2) 窪田 幸, 小池 英樹, 安村 通晃. "パケットキャプチャによる画像の収集と表示手法に関する研究". コンピュータセキュリティシンポジウム 2009 論文集 第二分冊. 情報処理学会, 2009, p.907-912.
- 3) Chris Lightfoot. "Driftnet". <http://www.ex-parrot.com/~chris/driftnet/>, (accessed 2009-11-10).
- 4) Apple Inc. "QuartzComposer". <http://devworld.apple.com/graphicsimaging/quartzcomposer/>, (accessed 2009-11-10).
- 5) Mackinlay, Jock D. et al. "Perspective Wall: detail and context smoothly integrated". Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. ACM, 1991, p. 173 - 176.