

# WBlog:簡易書式と画像処理によるホワイトボードログ取得システム

小林 未宇<sup>†</sup> 井上 亮文<sup>†</sup> 星 徹<sup>†</sup>

## WBlog:Whiteboard logging system by simple marking and image processing

MIU KOBAYASHI,<sup>†</sup> AKIFUMI INOUE<sup>†</sup> and TOHRU HOSHI<sup>†</sup>

### 1. はじめに

ホワイトボードは議論において非常に有用な道具の一つである。しかしホワイトボードは、書いては消すの繰り返しのためログが保存されず有効に活用できない。議論のログを保存するためには、電子ホワイトボードを用いたり、写真を撮り画像として保存するといった手段がある。

電子ホワイトボードを用いると議論のログを直接印刷したり、電子的に活用することができる<sup>1)</sup>。しかしこれらは電子ホワイトボードの利用が前提である。電子ホワイトボードは通常の(アナログ)ホワイトボードに比べ高価であり、その機材を使用して議論を行わなければならないという制約が生じる。

議論のログの写真を撮り画像として保存するという手段は安価に使用することができる。ホワイトボードの特徴を抽出し、画像処理によって文字を見やすく保存する研究<sup>2)</sup>がある。しかしこれはホワイトボード全体を1枚の画像として保存するものであり、ログが増えた場合にサムネイルでは内容が分かりづらくなってしまい、議論の一覧性に欠けてしまう。

本稿では、通常のホワイトボードとデジタルカメラだけで、議論のログを活用しやすい形に整理・共有するシステム WBlog を提案する。

### 2. WBlog

#### 2.1 概要

WBlog の流れを図 1 に示す。ホワイトボードを使用した議論の終了後、(1) ホワイトボードマーカー

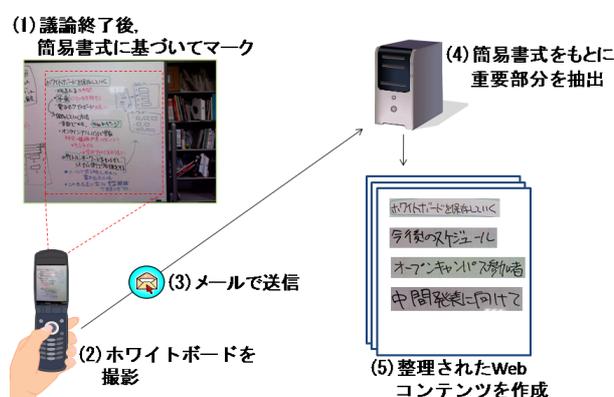


図 1 WBlog の流れ  
Fig. 1 System overview

で議論のログの重要部分を や でマークする。これを簡易書式と呼ぶ。(2) 簡易書式によってマークしたホワイトボードをデジタルカメラで撮影し、(3) その画像をサーバへメール送信する。(4) サーバでは受信した画像から、簡易書式でマークされた箇所を抽出する。(5) 最後に、抽出された画像を用いて要点だけを整理した Web コンテンツを作成する。

WBlog では既存のアナログホワイトボードやマーカーをそのまま利用できる。デジタルカメラや通信機能が必要ではあるが、カメラ付き携帯電話が広く普及しているので問題はないと考えられる。

さらに、写真から要点だけを整理して表示してくれる。1枚絵よりも議論の概要を把握しやすい上、必要であれば全体画像を参照することもできる。すべてを Web コンテンツとして生成するため複数人での共有も適している。

#### 2.2 詳細

重要部分をマークする簡易書式では、特別なデザイ

<sup>†</sup> 東京工科大学コンピュータサイエンス学部  
School of Computer Science, Tokyo University of Technology

スを使用しなくてすむように、通常のホワイトボードマーカーやカラーマグネットを使用する。

ホワイトボードマーカーで特別な書式や記号を描こうとすると、それ自体に手間取ってしまい、システムの利便性が損なわれる可能性がある。そこで、通常のホワイトボードの利用時でも頻繁に用いる や といった自然かつ簡易な記号を用いる。ただし、議論中の書き込みとを区別するため、色の異なるマーカーを使用する。

カラーマグネットは、重要部分としてマークした箇所の先頭付近につけていく。このマグネットの色に応じて、バラバラに描かれた重要部分を分類・整理する。例えば、ある議題に対する賛成意見に赤色、反対意見に黄色のマグネットをつけておくことで、次の Web ページ生成ステップにおいて賛成意見と反対意見に分けて表示してくれる。

サーバでは、受信した画像に対して画像処理を施す。まず、二値化、輪郭線抽出、Hough 変換等を用いて  
 ・ マグネットを識別する。次に、識別された重要部分をクリッピングし、画像として保存する。

画像処理後、クリッピングした画像を用いて Web コンテンツとして再構成する。ホワイトボード全体のサムネイルの他に、重要部分としてマークした箇所の画像を表示する。さらに、マグネットの色によって重要部分を分類して表示する。

### 3. 実 装

WBlog は Linux(CentOS5) 上で実装した。画像処理には OpenCV を利用している。簡易書式の書き込みには、緑色のホワイトボードマーカーを使用した。ホワイトボードマーカーの定番色として赤、青、黒の 3 色が使用されることが多い。そしてこの 3 色に次いで緑色のマーカーが多く販売されており、手に入れやすい色である。

WBlog に送信するホワイトボードの画像例を図 2 に示す。この例では、新人教育の班分けを議論している。議題の「新 B4 教育体制」が緑の枠線で囲まれている。種々の条件をもとに班分けをした結果をマグネットの色で分類している。

送信された画像は重要箇所が抽出され、図 3 の議論ログ一覧ページの最上部に見出しとして追加されていく。図 3 の見出し画像をクリックすると、対応する議論ログを自動的に整理した図 4 が表示される。バラバラだった分類結果をマグネットの色に応じて整理して表示しているのが確認できる。

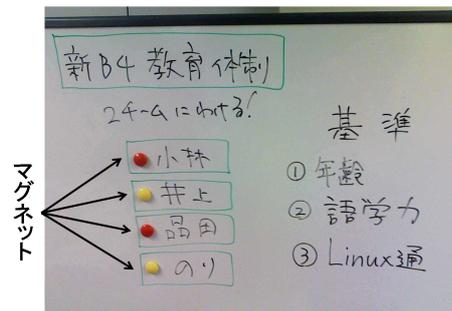


図 2 撮影したホワイトボードの一部  
 Fig.2 A part of whiteboard image

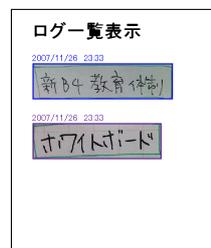


図 3 ログ一覧表示  
 Fig.3 List view

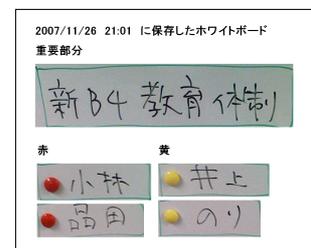


図 4 ログ分類表示  
 Fig.4 Classified view

### 4. ま と め

本稿では、ホワイトボードの画像をサーバへ送信するだけで、情報が整理された Web コンテンツを自動生成する WBlog を提案した。

今後は簡易書式の種類を増やし、Web コンテンツとしての可用性を高めていくことでシステムの完成度を追求していく。

謝辞 本研究の一部は、科学研究費補助金若手研究(B) (課題番号 19700648) の助成による。ここに記して謝意をあらわす。

### 参 考 文 献

- 1) 五十嵐他: 自由ストロークに基づく電子白板システムのためのソフトウェアアーキテクチャ, インタラクシオン 2000, pp.213-220 (2000).
- 2) Zhang, Z. et al.: Note-taking with a camera: whiteboard scanning and image enhancement, IEEE ICASPP, Vol.3, pp.533-536 (2004).