グループ討議を行いやすい数学用のWWW掲示板ソフトの考察

平成 20 年 3 月 26 日

情報電子工学科
八鍬 雄太

目 次

1 はじめに **1**

2 Web を利用した議論について **1**

3 WWW 掲示板について **2**

3.1 WWW 掲示板のしくみ 2

3.2 WWW 掲示板の構成要素 4

3.3 WWW 掲示板の形式 6

4 数学用 WWW 掲示板の考察 **7**

4.1 現状の数学用 WWW 掲示板の特徴 7

4.2 現状の数学用 WWW 掲示板の内容 12

4.3 形式の考察 13

4.4 構成要素の考察 13

5 mimeTEX の機能 **14**

6 考察 **17**

7 まとめ **18**

参考文献 **20**

概要

インターネット上での議論は、遠方の人と手軽に意見を交換することができ、非常に便利である。しかし、グループでの討議を行いたい場合、メールでは共通の認識を確認するのが面倒であるし、チャットではリアルタイムでの参加が必要になり、十分に考える時間が無い。また、数学的な議論を行いたい場合、数式や図を利用しづらい点もある。そこで、WWW 掲示板形式を利用することでグループ討議を行いやすく、さらにプログラムにより数式や図を見やすい形で表示できるようなソフトについて考察した。

1　はじめに

現在、Web 上には様々な WWW 掲示板がある。ユーザや用途によってその形式も多彩だ。その中には数学用の WWW 掲示板が存在する。

しかし、現状の数学用 WWW 掲示板では、数式でのやり取りをする場合に例えば、

```
f(x)=(3x*2)^(1/3)/(4x-2^x)
```

のように大変見づらい表示のまま議論している。また、WWW 掲示板の形式もグループで議論をする環境に適していないように思う。

そこで、数式を変換するシステムを搭載した数学用の WWW 掲示板を考案し、どのような環境が適しているかを考察し、より使いやすい数学用 WWW 掲示板を考察するのが本研究の目標である。

2　Web を利用した議論について

現在、インターネット上でコミュニケーションをとる際に使用するツールは主に、電子メール、チャット、WWW 掲示板の 3 つであると考えられる。それぞれの特徴を挙げてみると、ある。

- 電子メール

  コンピュータネットワークを通じて文字メッセージを交換するシステム。現実世界の郵便に似たシステムであることからこの名前がついた。文字メッセージ以外にも、画像データやプログラムなどを送受信できるものもある。

  <特徴>

  - リアルタイムの参加は不必要
  - 複数でのコミュニケーションに向いてない
  - データが残る

- チャット

  コンピュータネットワークを通じてリアルタイムに文字ベースの会話を行なうシステム。実際の会話のように短い文章をリアルタイムにやり取りしてコミュニケーションを行なう。

  <特徴>

  - リアルタイムの参加が必要
  - 複数でのコミュニケーションが可能
  - 基本的にデータは残らない

- WWW 掲示板（後述）
  <特徴>
  - リアルタイムの参加が不必要
  - 複数でのコミュニケーションが可能
  - データが残る

これらをふまえて、複数人で数学の議論をする場合について考える。

電子メールの場合、複数人で議論を行うときに、共通の認識を確認するために同じメールを同時にださなければならない。メーリングリストを利用すればそれも容易だが、数式や画像を参照するときに添付ファイルをその度に開閉するのは非常に面倒である。

チャットの場合、リアルタイムでの参加が必要不可欠であり、忙しい人などは議論に参加する余裕が無い。また、考える時間も限られてくるので、深い議論もできない。さらに、議論の成果でもある、そのやり取りのデータは保存されず、すぐに流れてしまう。元々チャットは雑談という意味であり、議論をするのには向いていない。

そこで、複数人でのコミュニケーションが可能で、しかもリアルタイムでの参加も必要が無く、データが保存される WWW 掲示板形式を用いることを考えた。

3　WWW 掲示板について

WWW 掲示板とは、電子掲示板、BBS(Bulletin Board System) とも呼ばれ、参加者が自由に文章などを投稿し、書き込みを連ねていくことでコミュニケーションできる Web ページである。WWW 掲示板の開設者がタイトルやテーマなどを決め、参加者が内容に沿った書き込みをしていく。投稿は時系列あるいは記事の参照関係を元に並べられ、参加者が一覧できるように表示される。

3.1　WWW 掲示板のしくみ

WWW 掲示板は CGI というプログラムで作成されている。CGI とは Common Gateway Interface の略で、Web サーバが Web ブラウザからの要求に応じて、プログラムを起動するための仕組みである。掲示板の CGI がどのように動作しているかを説明する。

- WWW 掲示板の表示
  パソコンの Web ブラウザから掲示板 CGI のアドレスを指定してアクセスしたときに、Web サーバ上で掲示板 CGI が実行される。実行された掲示板 CGI はアクセス内容を解析し、 アクセス内容が「表示」の場合は掲示板のログファイルを読み込み、 HTML 形式で内容を出力し、それをネットワークを通じてブラウザに送信することで、 Web ブラウザ上に表示される。

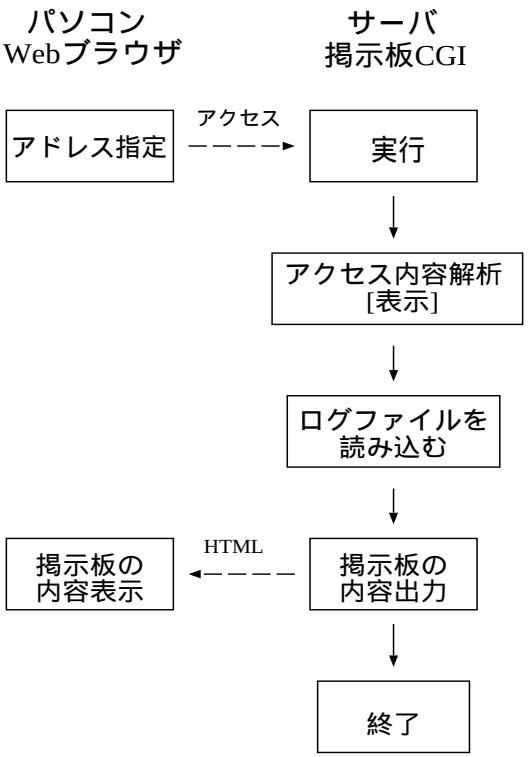

Fig. 3.1 表示の仕組み

- WWW 掲示板への書き込み

  WWW 掲示板の内容表示等によって表示された入力フォームに記入して送信ボタンを押すと掲示板 CGI へ入力フォームが送信される。掲示板 CGI は実行してアクセス内容を解析し、 アクセス内容が「書き込み」だった場合は入力フォームの内容を掲示板のログファイルへ追加する。あとは、再度 WWW 掲示板の表示の処理を行う事で、書き込んだ人が書き込みを確認することができる。

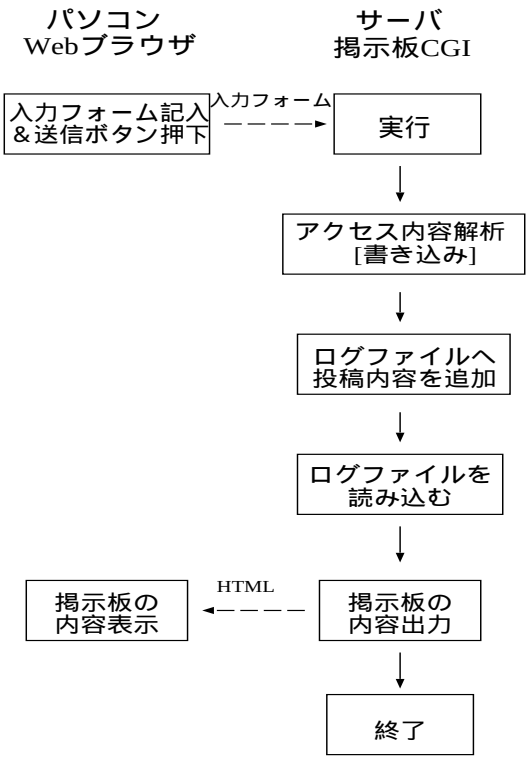

Fig. 3.2 書き込みの仕組み

3.2 WWW 掲示板の構成要素

WWW 掲示板は様々な構成要素から成る。それらは用途によって自由にカスタマイズが可能であり、ここではそれらの要素を説明する。

- 記事

  書き込んだ内容が表示される場所。独立して表示させたり、最新順に表示させたりすることができる。

- 入力フォーム

  名前、アドレス、書き込む内容を入力する場所。独立して置いたり、記事の一番上や下に置くことができる。

- スレッド表示の有無

  スレッドとは、ある特定の話題に関する投稿の集まりであり、メールやニュースグループの場合、投稿されたメッセージが、どの話題に対して返信されたかという関係がわかりやすいツリー表示のように表示する。例を Fig.3.3 に示す。

しかし、掲示板の場合、スレッドは一般的にスレッドフロート型掲示板のように一括で表示するケースが多い。スレッドフロート型掲示板については 3.3 節で述べる。

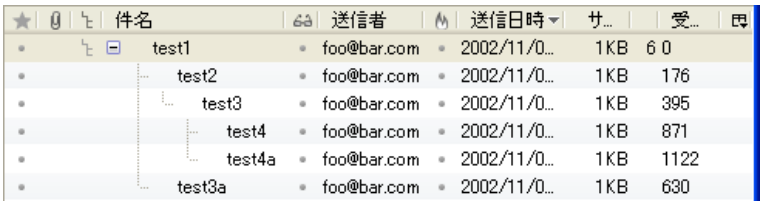

Fig. 3.3 スレッドの例 1

Fig. 3.4 スレッドの例 2

- その他の機能

  プログラムによって、他にも様々な機能を搭載することができる。現在の掲示板に多く見られる機能をいくつか挙げてみると以下のようなものがある。

  – 画像を貼り付ける機能

    入力フォームに自分の持っている画像ファイルを書き込むことで、記事内に画像を表示させる機能。また、画像のリンクを入力する場合もある。

- 修正・削除ができる機能
  自分が書いた書き込みを自由に修正・削除ができる機能。そのために本人確認が必要で、パスワードを求められるのが一般的である。
- 検索できる機能
  掲示板内の過去の記事を検索する機能。検索方法には、題名の一致、投稿期間、ジャンルなどが挙げられる。WWW 掲示板にはたいてい「過去ログ (過去の発言を集積したもの)」というものが存在していて、主にそこから検索する際に利用される。

3.3 WWW 掲示板の形式

WWW 掲示板の形式は大きく分けて 3 つある。その特徴をまとめてみた。

- 記事一括表示型
  記事がそのまま時系列順に一括表示されるタイプ。Fig.3.5 に例を示す。
  - 長所：一括して書き込み内容 (記事) を読むことができる。
  - 短所：個別の返答ができない。

  一括して記事を見ることができるのは、議論全体の流れを理解するのに有用である。しかし、この場合個別の返答ができないので「¿」などを自分で付けて相手を特定する必要がある。それにより、多人数が議論に参加する際に誰が誰に対する返答をしたのかを確認するために、記事をスクロールして探し出さなければならなくなってしまう。これは、議論する際に大きなデメリットになる。

  (補足) スレッドフロート型
  掲示板そのものを主とする概念とは違い、掲示板の中におけるトピックや話題毎のスレッドと呼ばれるまとまりを主とする。 スレッド一覧を表示する際の順序は、各スレッド内における最終投稿時間を用いる。投稿が行われた時点で、該当スレッドが一覧の下位から上位に浮上していくように見えるため、この名前がある。各スレッドは、一般的に記事一括表示型の形式になっている。

- ツリー表示型
  題名がツリー構造で表示され、どの記事に対して返答をしたかが明確にされているタイプ。Fig.3.7 に例を示す。
  - 長所：個別の返答ができる。
  - 短所：一括して記事を読むことができない。

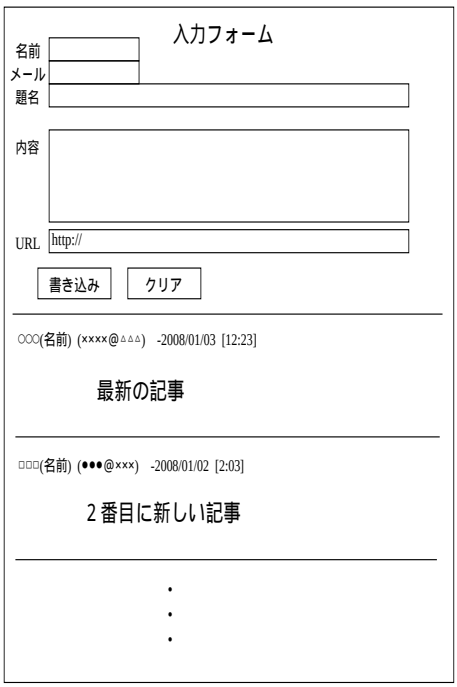

Fig. 3.5 記事一括表示型の例

この形式は書き込み一括表示型とは対をなす形式で、返答が誰に対してのものかが明確になっているのが特徴である。そのため、多人数でのスムーズな議論が可能であり、第三者が見る場合にも見やすくなっている。一方、記事の一括表示はできないので議論全体の流れを把握する能力に欠けている形式とも言える。

4 数学用 WWW 掲示板の考察

4.1 現状の数学用 WWW 掲示板の特徴

ここでは、現在 Web 上にある数学用 WWW 掲示板を具体的に挙げていき、その特徴を調べる。

1. DS 数学 BBS / DS 数学 BBS 2 (http://61.197.192.227/07/dslender/)

   スレッドフロート型。最初のページに新規メッセージの入力フォームと、すぐその下に最終更新日の新しい順にスレッド名と投稿者、返信数の一覧が表示されている。スレッド名をクリックすると、上に返答のための入力フォーム、その下に時系列順に記事の一覧が表示されている。入力フォームでは、画像を 2 つまで添付することができる。

Fig. 3.6 スレッドフロート型の例

注意事項として、題名に内容に関係のある単語をいれること、数学以外の質問をしないこと、連続投稿は多くても 5 スレッド程度にとどめておくことなどを挙げている。内容は、具体的な問題の単純な質問がほとんどであり、それに対して管理人や他の人が返答している。

実例）

質問者：

(a+1/a+1)^5@の展開したときの a^3 の係数の値の求めかたをおしえてください.

回答者：

与式は ((a^2+a+1)/a)^5+ですので，求める係数 (a^2+a+1)^5 の a^8 の係数と同じです.

2 次の項・1 次の項・0 次の項（定数項）を 5 つかけて 8 次式を作るので，
・2 次の項 4 つと定数項 1 つ

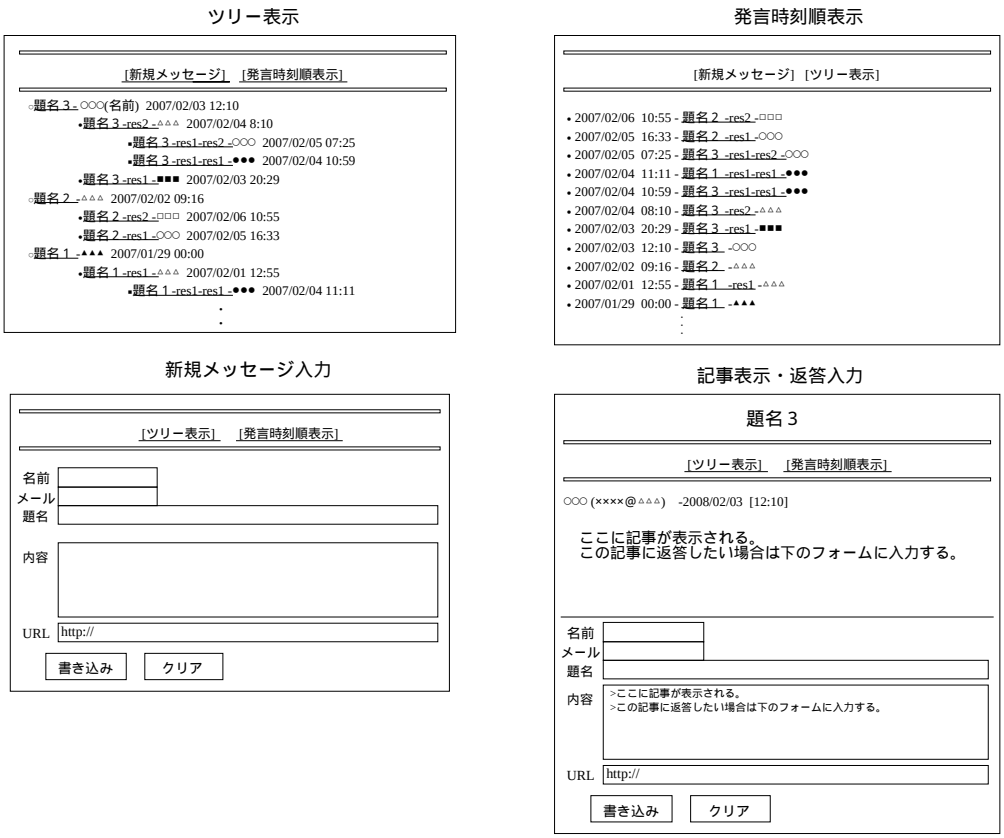

Fig. 3.7 ツリー表示型の例

・2 次の項 3 つと 1 次の項 2 つの積が当てはまります．
前者であれば (5!/(4!1!))・1^4・1=5，後者であれば 5!/(3!2!)・1^3・1^2=10 となりますので求める係数は 5+10=15 です

質問者：
どうして a^8 を考えるのですか?

回答者：
もとの式を通分した式が ((a^2+a+1)^5)/(a^5) ですので分子の 8 次の項が求める 3 次項になりますね．

2. 数学の部屋 BBS (http://www3.rocketbbs.com/603/aoki.html)

記事一括表示型。しかし、各記事に返答ができるタイプになっている。最初のページには新規メッセージの入力フォームがあり、その下に記事とその記事毎の返答の一覧が表示されている。検索機能は無く、順番に見て行くしかない。内容は単純な質問や数学に関する自作のなぞなぞの様なものが多い。質問等は返答が多くて 3 つ

ぐらいだが、数学なぞなぞは複数の人が解答しているため、返答が平均 3 ~ 5 ほどある。

実例)
出題者：
或る会社では、毎朝全員が全員に「オハヨウ」と声を掛けることにしていると云う。或る朝声を数えたら 600 回あった。この会社には何人の人がいるか。

解答者 A：
ある一人の人は自分以外の全員に声を掛ける 600=25 × (25-1) であるから答えは 25 人だと思います。

解答者 B：
私も 25 人だと思います。

出題者：
回答します。

ある一人の人は自分以外の全員に声を掛ける。600=25 × (25-1) であるから、25 人いることになる。なお、会社に n 人いれば、「オハヨウ」の声は n × (n-1) だけ聞こえる。∴n(n-1)-600=(n-25)(n+24)=0 より、n=25。

と言うことで二人とも正解です!!!

3. thebbs (http://thebbs.jp/)

記事一括表示型。厳密には数学専用の WWW 掲示板ではなく、カテゴリの中の一つとして数学のジャンルが存在するだけである。そのため、数学の議論を考慮していない形式となっている。しかし、その内容は数学の問題に対する質問というより、数学における素朴な疑問や少し難しい議論を展開することが多い。

実例)
質問者：
1 + 1 = 0 を証明した人がいると聞いたのですが゛本当に証明は可能なのですか？ちなみに証明した後、その証明を忘れるように生徒に言ったそうです。まさか 0(1 + 1) = 0？こんな馬鹿な回答はさておき、議論お願いします。

参加者 A：
「1+1=2」というのは、ペアノの公理から導けるそうですが、

「$1+1=0$」となる妥当性のある公理は作れるんだろうか？

参加者 B：
用いられている、数字か符号のどれかの意味が、通常の自然数に関する定義と異なって良いなら、作れるでしょう。ＮＡＮＤ回路の演算とか。自然数の演算で無いか、単に証明の手段が適正でない (両辺への 0 の乗算、等) かのどちらかの可能性が高いと思いますが。

参加者 C：
さっき、よりそれっぽいのを思い付きました。

$$\mathrm{a} + \mathrm{a} = 0 \ldots (i)$$

両辺に $1/\mathrm{a}$ をかける。

$$1 + 1 = 0$$

$\mathrm{a} \neq 0$ なら証明終了。

ここで、二次関数の解が 2 つあるように、一つの変数が何個解を持っても構わない。

(i) より $\mathrm{a} = -\ \mathrm{a}$

$$\mathrm{a} = \pm\ 1 \ldots (ii)*$$

$(*$ 0 以外の任意の数、ここでは 1 を用いる$)$

$(i)(ii)$ より $(\pm\ 1) \times \dfrac{1}{\pm\ 1} + (\pm\ 1) \times \dfrac{1}{\pm\ 1} = 0$

1 の 2 乗、$(-\ 1)$ の 2 乗共に 1 なので

$$1 + 1 = 0 \quad \ldots \text{証明終}$$

参加者 A：
$\mathrm{a} + \mathrm{a} = 0 \Rightarrow 2\ \mathrm{a} = 0\ \therefore \mathrm{a} = 0$ だよ
同じ数を足して　0 になる数ってあるの?あったら教えてください. 二つ解を持つ場合は　$\pm\ \mathrm{a}$ だけど
必ず a を含む計算はまずどちらか指摘してから計算しないといけないんじゃないよね?

もしそれが成立するなら

$$a + a = 0$$

$$a = \pm\ (1, 2, 3, 4 \ldots)$$

とすべての解において成立するんでないでしょうか?

・
・
(続く)
・
・

.

4.2 現状の数学用 WWW 掲示板の内容

現在 Web 上にある数学用 WWW 掲示板を調査した結果、大きく分けて 2 つのケースがあるのが判明した。それを以下にまとめる。

- 質疑応答型

  これは、数学に関する質問をして、それに答えるケースである。4.1 節における 1 の例がそれにあたる。 1 に限らず、調べて来た WWW 掲示板の全てに、こういった内容の記事が存在した。

  質問の内容によっては、 1 対 1 で解決することも多いが、回答者が複数になることも少なくない。一つひとつの記事は数式を頻繁に使用するせいか長文になる傾向があることも分かった。

- 討論型これは、何らかの数学的なテーマについて討論するケースである。4.1 節における 2 、 3 の例がそれである。

  このケースでは、討論する人達はたいてい対等な立場でやりとりをしている。また、ある程度数学に精通している者同士の場合が多い。証明などを使う機会が多いせいか、1 回の書き込みが長文になる傾向がある。また、やりとりは何度も続くので、長引きやすいことも判明した。。

しかし、質疑応答型の WWW 掲示板のほうが圧倒的に多い。多少難しいものでも、答えが明確なものが多く、討論型の掲示板は需要が少ないように思う。

そこで、本研究では前者でのケースを考え、それに対応できる WWW 掲示板ソフトを考察する。

4.3 形式の考察

グループでの議論では、読む人や書く人の混乱を避けるためになにより記事の対応の明確さが求められる。また、ツリー型のデメリットである「一括して記事を読むことができない」というものもそういった機能を搭載することで解決する。ゆえに、本研究ではその部分に置いて優れているツリー型をベースに考える。

4.4 構成要素の考察

ここでは、グループでの議論を行いやすい数学用掲示板に適した構成要素について考察する。

- 記事

  ツリー型を採用したので、独立して表示するかたちとなる。その有用性は 3.3 節で述べた通りである。

- 入力フォーム

  ツリー木型には、新しい記事を書き込む場所と、その記事に対しての返答を書き込む場所の 2 つの入力フォームがある。前者の置く場所はさほど問題にはならないので、ここでは後者に付いて考察する。

  数学での議論は、ほとんどの場合図や数式を用いる。またその説明や質問などを書き込むために、必然的に記事は長文になる傾向が強い。そのために返答の際の入力フォームを記事と同一のウィンドウ上に置くと、記事と入力フォームをスクロールしながら行き来しなければならなくなる。ゆえに、その入力フォームは別ウィンドウに置くべきである。具体的には、記事上にその入力フォームのリンクを貼り、そこから別ウィンドウを立ち上げて表示させるという手法である。

- スレッド表示の有無

  ツリー型の短所である議論全体の流れを把握しずらい点を補えるので、搭載するべきである。ここでは、任意の部分を表示できれば便利である。

- その他必要と考えられる機能

  - 画像を貼り付ける機能
    数学用掲示板では数式は勿論、図も多用するので、必須の機能となる。
  - 修正・削除ができる機能
    議論を記録に残す際に、後に自分や第三者がみたときに正確な情報を得ることができるようにこの機能を使うべきである。

– 検索できる機能
過去の議論を見たいときや、参加したい議題を探すときなどにあると便利なので搭載する価値はある。

5 mimeTEX の機能

mimeTEX [7] とは，Web 上で数式を表現する cgi である。数式は gif ファイルとして出力される。例えば、

```
<img src="./mimetex.cgi?x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}">
```

と入力すると、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

のように Web 上で表示される。これを WWW 掲示板に組み込むことで、自動的に見やすい形の数式を表示させることができると考えられる。

mimeTEX の構文は可能なだけ TEX の構文と同じように作られているので、その 2 つの異なる部分を重点的に調べた。

長さの単位

mimeTEX の長さは全て結局は画素数で表される。以下のようなコマンドは長さの引数を必要とする。ここで LATEX と違うのは、mimeTEX の長さの引数は、決して単位を取らないことである。例えば、{10pt}や{1cm} は共に無効である。

コマンド名	機能の説明
\unitlength{}	長さの単位あたりの画素数を表示させる。ディフォルト値は 1。
\hspace{}	引数に入力した値だけ空白を出力する。引数はマイナスでも可能。
\hfill{}	水平に伸び得るグルーを生成する。
\line(m,n)	座標 (m,n) の方向にその後に入る長さの線分を描く。
\circle(x,y)	中心が (x,y) の円を描く。
\longxxxarrow[]	長めの矢印を描く。xxx には right,left もしくは leftright が入る。

フォントサイズ

LATEX で使用しているフォントサイズ\tiny~\Huge は imeTEX で全て利用できる。またそれらのフォントを順番に\fs0~\fs7,\fontsize{0}~\fontsize{7},\fs{0}~\fs{7} の様に置き換えることもできる。

コマンド名	機能の説明
\displaystyle	本文中で別行立てのような和記号を使いたいときに利用する。
\textstyle	別行立て数式で本文中のような記号を使いたいときに利用する。

デリミタ

LaTeX の\left(...\right) と他の 21 の標準デリミタは mimeTeX で認識できる。また、mimeTeX は eTeX の\middle も認識できる。

デリミタ	入力例	出力
\left(...\right)	\left(\frac1{1-x^2} \right)^2	$\left(\frac{1}{1-x^2}\right)^2$
\left[... \right]	\left[\frac1{\sqrt2}x - y \right]^n	$\left[\frac{1}{\sqrt{2}}x-y\right]^n$
\left\{ ... \right\}	\left\{ 1^2,2^2,3^2,\ldots \right\}	$\{1^2,2^2,3^2,\ldots\}$
\left| ... \right|	\left|x^2-y^2\right|	$\|x^2-y^2\|$
\left\{ ... \right.	y=\left\{ \text{this\\that} \right.	$y=\left\{ \text{this\\that} \right.$
\left. ... \right\}	\left. \text{this\\that} \right\}=y	$\left. \text{this\\that} \right\}=y$

アクセント

mimeTeX は以下のアクセントをサポートしている。

入力	出力	入力	出力
\vec{a}	$\vec{a}$	\hat{a}	$\hat{a}$
\bar{a}	$\bar{a}$	\tilde{a}	$\tilde{a}$
\dot{a}	$\dot{a}$	\ddot{a}	$\ddot{a}$
\acute{a}	$\acute{a}$	\grave{a}	$\grave{a}$
\breve{a}	$\breve{a}$	\check{a}	$\check{a}$

関数名

\arccos,....,\tanh までの 32 個全て mimeTeX によって認識される。また、\bmod 及び\pmod も認識する。

入力	出力	入力	出力	入力	出力
\arcsin	arcsin	\exp	exp	\max	max
\arctan	arctan	\gcd	gcd	\min	min
\arg	arg	\hom	hom	\Pr	Pr
\cos	cos	\inf	inf	\sec	sec
\cosh	cosh	\ker	ker	\sin	sin
\cot	cot	\lg	lg	\sinh	sinh
\coth	coth	\lim	lim	\sup	sup
\csc	csc	\liminf	lim inf	\tan	tan
\deg	deg	\limsup	limsup	\tanh	tanh
\det	det	\ln	ln		

入力	出力
$m \bmod n$	$m \bmod n$
$a \equiv b \pmod{n}$	$a \equiv b \pmod{n}$

矢印

以下のように矢印を書くことができる。また、right の部分を up や down にすると、上下に向いた矢印を生成できる。さらに、\longrightarrow[50] というように引数を入力することで長さを自由に変化できる。

入力	出力
x\longrightarrow y	$x \longrightarrow y$
x\Longleftarrow y	$x \Longleftarrow y$

rule[lift]{width}{height}
例えば、rule{10}{20}と入力すると、横 10 画素、縦 20 画素の黒い長方形が書ける。

```
\frac12xyz\rule{10}{20}ghi
```

$$\frac{1}{2}xyz\rule{10}{20}ghi$$

また、rule[5]{10}{20}のように入力すると、上に 5 画素分移動する。

```
\frac12xyz\rule[5]{10}{20}ghi
```

$$\frac{1}{2}xyz\rule[5]{10}{20}ghi$$

```
\frac12xyz\rule[-15]{10}{20}ghi
```

$$\frac{1}{2}xyz\rule[-15]{10}{20}ghi$$

array 環境

この環境は、主に行列を作成する場合に用いられる。ベクトル表現とマトリクス表現、方程式の整列その他も、LaTeX でいうこの array 環境のようなもので作成可能である。以下のものは、mimeTeX が認識できる環境である。

```
\begin{array}{lcr} a&b&c \\ d&e&f \\ etc   \end{array}
\begin{matrix} a&b&c \\ d&e&f \\ etc   \end{matrix}
\begin{pmatrix} a&b&c \\ d&e&f \\ etc   \end{pmatrix}
\begin{bmatrix} a&b&c \\ d&e&f \\ etc   \end{bmatrix}
\begin{Bmatrix} a&b&c \\ d&e&f \\ etc   \end{Bmatrix}
\begin{vmatrix} a&b&c \\ d&e&f \\ etc   \end{vmatrix}
\begin{Vmatrix} a&b&c \\ d&e&f \\ etc   \end{Vmatrix}
\begin{eqnarray} a&=&b \\ c&=&d \\ etc   \end{eqnarray}
\begin{align}  a&=b \\ c&=d \\ etc    \end{align}
\begin{cases}   a&b \\ c&d \\ etc    \end{cases}
\begin{gather}     a \\ b \\ etc    \end{gather}
```

また、mimeTeX は、構文を省略することができる。例えば、
`\begin{array}{lcr} a&b&c\\d&e&f\\etc \end{array}`を
`\array{lcr&a&b&c\\d&e&f\\etc}` と書き表すことができる。

6　考察

mimeTeX について調べてきた結果、以下のことが分かった。

- LaTeX とコマンドがほぼ一緒
- 出力する際に、`<img>`タグが必要
- 数式に関しては LaTeX 以上の働きをする機能がある

そこで、WWW 掲示板に組み込み場合に必要なこと、実際にソフトを作る際に必要なことをを考えてみた。

1. 数式の変換

   このシステムを使う場合、数式を入力する際に、どういった形式で入力させるのかを決めなければならない。わざわざ img タグを打ち込ませるようでは、使い勝手が悪い。そこで TEX での数式の入力のように$$で表示したい任意の数式を囲むことで変換する範囲を指定させれば、利用しやすいと考えた。

   次に実際に打ち込む数式の形式について考える。今まで見てきた掲示板では (当り前だが)1 節で説明したような式を用いて議論している。そのままその形で入力させて変換できれば良いのだが、それは難しいように思う。なぜなら、受け取った数式を 2 度も変換させなければならないからである。そのしくみを全て 1 から作るのは難しい。ならば、数式を入力する人に TEX 形式で入力してもらうのが現段階では一番有効であると思う。そのためには、TEX 形式での入力の仕方の説明が必要になる。

   また、数式の変換が自分の思う通りになっているかを 1 度視覚的に確認できるようにすれば、間違って投稿した場合に修正する手間が省けるので、そういった機能を載せる必要がある。

2. その他の機能について

   WWW 掲示板を作るに当たって、機能についての具体的な構想が必要になってくる。例えば、画像を貼り付ける機能といっても、数学における図は資料を探すより、その場で描けるほうが良い場合がある。そんなときは、絵がその場で描ける機能をいれる必要がでてくる。

   他にも、検索機能では、具体的にどういった検索方法にするか、過去の議題の保存方法はどうするかなどを具体的に考えなければならない。

   本研究では、形式ならびに構成要素について詳しく調べて来たが、実際にソフトを作る際には、その点を深く考察する必要がある。

7 まとめ

本稿では数式を自動変換することができるグループ討議の行いやすい WWW 掲示板ソフトについて考察した。まず、WWW 掲示板の仕組みについて調べ、次に実際にある WWW 掲示板を調べてみたところ、それぞれが全く違った形式をしており、個性豊かなものが多かった。

しかし、その中でも大きく分けると 2 つのパターンの形式があることに気づき、それを取り囲む構成要素によって、その WWW 掲示板の個性が生まれていることが分かった。そこでそれらをまとめ、考察した。

まず、現状の数学用 WWW 掲示板について調べることで、その問題点やどういったものに需要があるのかを理解しようと考えた。その結果、数学に用いる WWW 掲示板の形式はツリー型が最も有効であるということが分かった。そして、その形式をベースと考え、それをとりまく構成要素はどういったものにすれば良いかを考察した。

次に、この WWW 掲示板における重要な仕組みのひとつである、「数式を自動で変換するシステム」を組み込むために提案した、mimeTEX について考察した。実際に mimeTEX はどういったことができて、何ができないのかを LATEX と比較することで、理解し、考察した。

本研究では、実際にソフトを作る際の考察をおこなったのだが、ソフトを作るまでに至らなかった。今後実際にソフトを作成したときに、実験と考察をくりかえし、問題点を解決していく必要がある。

参考文献

[1] 結城 浩:Perl で作る CGI 入門 基礎編 (ソフトバンクパブリッシング 1999)

[2] WikiPedia http://ja.wikipedia.org/wiki/

[3] CGI Saloon CGI 研究室
http://www1.plala.or.jp/bagi/cgilabo.html

[4] Vaster N' BBS Claws
http://www.v-and-fc.com/bbs5.html

[5] CJ-Club 用のサポート掲示板
http://www.cj-c.com/sp/cbbs.cgi?mode=alk&no=0

[6] Principle.jp FreeBBS サンプル掲示板
http://principle.jp/cbbs/cbbs.cgi?id=sample&H=T

[7] John Forkosh Associates, Inc.
http://www.forkosh.com/mimetex.html