



図2 全体の流れ

5. システムの使用例

作成したシステムは、既存のHTMLをXMLへ変換するものである。図3に2次方程式の解の公式が書かれたHTMLでサンプルを示す。これを今回開発のシステムで変換すると図4のXMLファイルになる。また、BrowserでXMLファイルを表示すると図5のようになり、数式が表現されていることがわかる。

```

<html>
<title>解の公式</title>
<body>
2次方程式
<math>ax^2+bx+c=0</math>
</math>
の解は<br />
<math>[-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}] / 2a = y</math>
</math>
<br />
となる。
</body>
</html>
  
```

図3 sample.html のソース

```

<math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
<mi>x</mi>
</math>
<math>ax^2+bx+c=0</math>
</math>
の解は<br />
<math>[-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}] / 2a = y</math>
</math>
<br />
となる。
  
```

図4 sample.xml のソース (2次方程式の解の公式のみ抜粋)



図5 sample.xml

MathMLを利用したシステムとして、2004年1月8日、W3Cに新たな変換システム『ASCIIMathML.js』が発表された。これは、米国Chapman大学Peter Jipsen助教授により開発されたものである。我々の開発したシステムと同じテキストベースの数式を用いているが、ソースコードは変えずに、Browserで表示の際、JavaScriptによってXMLに変換するという手法を用いている。これと比較した場合、我々のシステムは、Javaアプリケーションを用いてXMLに変換する必要があるなどのデメリットはあるものの、

- 変換されたソースコードからMathMLの記述方式が理解できる。
- XMLの宣言なども付加される為、記述不要
- クライアント側にJavaScriptによる負荷がかけられないなどの点で我々のシステムが有利である。

6. まとめ

今回、HTMLからXML(MathML)へ変換するシステムを開発した。この方法を用いればホームページ作成ソフトで作られたHTMLから容易にMathMLを利用する事が可能になる。また、上記のメリットにも挙げたように、変換後のソースコードがある為、HTMLと比較する事でMathMLの学習にもつながる。

現状では中学校レベルまでの変換が可能となった。更に、ひとつのファイルでInternet ExplorerやMozillaでの閲覧が可能となった。

しかし、現時点ではMathMLを日本語が扱えデフォルトで対応しているBrowserは無い。更に一部では、設定が難解と普及に至るまでは問題がある。

7. 今後の課題

高校以降の更に複雑な数式に対応する必要がある。また、数学演算システムや誤答解析システムへの応用を行えるようにする。さらに、今回の方法では閲覧にインターネットは接続された環境が必要であり、オフラインであっても利用できる状態にする必要がある。