



小学校に特化した 学校 Weblog システムの開発

A DISSERTATION

BY

MURAYAMA, Yoshiyuki

August 2009

Department of Information Engineering,
Graduate School of Science and Technology
Shinshu University

A DISSERTATION SUBMITTED
TO
THE GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY,
SHINSHU UNIVERSITY
ON
21 AUGUST 2009
IN
PARTICLE FULLFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF PHILOSOPHY
IN
INFORMATION ENGINEERING
BY

MURAYAMA, Yoshiyuki

*Department of Information Engineering, Graduate School of Science and Technology,
Shinshu University, Wakasato, Nagano-city, Nagano 380-8553, JAPAN*

`l i n u x e r j p n @ g m a i l . c o m`

Abstract

学校 Weblog システムとは、小学校に特化した Web サイトを Weblog 形式で提供するシステムのことである。現在、大阪府寝屋川市では Web サイトの更新頻度が芳しくない。その最も大きな要因は、Web サイトの更新作業に要求されるコンピュタリテラシが教職員にとって高すぎることにある。従って、担当者を学校で決めて、研修センタで更新方法を学ばせているのが現状である。

しかしながら、現在の手法である、市販ソフトウェアで HTML を編集し、それを FTP でアップロードする場合、更新作業は煩雑である。さらに、Web サイトを更新しても、投資対効果の点で劣ると教職員に感じさせるため、自発的な更新をしてもらうことは困難である。また、更新場所が校内に限定されるため、教職員には勤務時間内に更新作業を行う時間的余裕がない。

そこで、これらの問題に対して、その解決策として Weblog システムの利用を考えた。Weblog システムを用いれば、日記を書くような感覚で、教員にとっては難解な HTML ジェネレータや HTML, FTP 等の知識を必要とせず、すべての作業がブラウザで完結できる。また、携帯電話による更新も可能となるため、どこでも Web サイトの更新ができるようになる。

しかしながら、現在利用できるサービスを見渡すと、高額な利用料金がかかるものや、無料であったとしても小学校に特化していない汎用的なサービスであるものがほとんどである。ここで特化していないサービスとは、学校には不必要な広告がつくサービスや、学校便りなどの配布文書、行事予定を知らせるサービスがないものである。また、小学生でも閲覧できるためには、漢字に振り仮名をつけることも必要である。そこで、本研究では、小学校に特化した Weblog システムをオープンソースソフトウェアとして開発することを目的とする。

学校 Weblog システムの開発に成功し、実際に現場で運用することに成功した。従って教職員は、居場所に制約なく、更新作業を行うことができるようになった。結果として、教職員の更新回数は、昨年度は 1 年間で 2 回に対して、今年度は 4 ヶ月間しか経っていないにも関わらず 124 回と、約 60 倍の結果を得た。また、教職員に利用状況のアンケートを実施することによって、自動画像圧縮機能や、一日に複数の記事がある場合、表示する記事の順番を変更するなど、市販のサービスを使うことと比較して、より現場に即したサービスを提供することができた。さらに、ふりがな機能を実装することにより、授業中に教職員が本時の様子を書き込んだ後、児童がその文章に感想をコメントとして入力することができた。

Acknowledgment

私が修士論文をまとめるに当たって、多くの方々にお世話になりました。ここに心から感謝の意を表します。

まず、本研究を携わる機会を与えてくださった、指導教員である宮尾秀俊准教授に感謝致します。宮尾先生の研究遂行の上で、情報工学の観点から大胆かつ的確な指導をしていただき、また励ましていただきました。本当にありがとうございました。

また寝屋川市立啓明小学校 学校長 小早川隆先生と本校 教務 前田伸一先生は、本研究を行うためのきっかけを与えてくださいました。また、本研究に協力をしてくださり、仕様についても的確なアドバイスをいただきました。心から感謝しています。

また、寝屋川市立石津小学校 教諭 松永先生にも感謝しています。Web デザインやユーザビリティについて多くの意見をいただきました。

さらに、京都大学大学院理学研究科・物理学第二教室高エネルギー物理学グループの森井秀樹君に深く感謝を致します。論文の書き方、解析ツール、また数学的な理論面についても丁寧に教えていただきました。また、年に数回のドライブの時も論理的に物事を考え議論をしていただき、大変勉強になりました。

他に、当時、寝屋川市教育委員会 学務課指導主事であった笠間康治先生、指導課の北条幸子先生にも感謝しております。サーバシステムを寝屋川市で使えるように市役所と掛け合ってくださいました。

加えて、本校 学校長 笹原 収豊先生、教頭 藤本正之先生に深く感謝いたします。三井小学校の校風を自由にさせていただいたことで、このシステムは陽の目を見ることができたのだと思います。

また、本校教諭 田中太先生、村瀬晃先生、下田詞子先生、山地佑果先生に感謝いたします。システムをよりよくするために、テストをたくさんしていただき、改善点を教えていただきました。

同じく三井小学校の先生全員に感謝いたします。笹原収豊先生、藤本正之先生、前田伸一先生、荒木直子先生、古谷規行先生、飛山多恵子先生、泉克也先生、鎌田利恵先生、片岡緑先生、松下文子先生、三宅淳子先生、森下和繁先生、森田めぐみ先生、村瀬晃先生、内藤環先生、中谷郁子先生、大槻江美先生、岡本真奈美先生、佐藤昭夫先生、澤野潔先生、清水真弓先生、下田詞子先生、田中太先生、上地聡美先生、山田真衣先生、山地佑果先生、安田和美先生、湯谷弘子先生達の協力と励ましがあってこそ、研究を遂行できたのだと思います。

また、SUGSI のシステムを構築して下さり、運営をしていただいている信州大学工学部スタッフの方にも感謝しています。岡本教授、海尻教授、師玉教授、不破教授、山本教授、アサノ准教授、井沢准教授、海谷准教授、香山准教授、カワモト准教授、新村准教授、丸山准教授、宮尾准教授、和崎助教授、岡崎助教授、國宗助教授、山崎准教授、ありがとうございました。

京都大学、京都教育大学、高エネルギー加速器研究機構 (KEK) の先生方も忘れてはなりません。京都大学大学院名誉教授 笹尾教授 [現岡山大学]、野村正教授、KEK 小林教授、京都教育大学 高嶋准教授、溝内君 (現カナダ TRIUMF)、長谷川君 (現 KEK)、隅田君 (スイス Cern)、森井君に深く感謝いたします。彼らがいなければ、研究生活は楽しくも儚いが、この儚さこそ最もかけがえのないことであると気づかず、大学院に行くこともなかったのだと思います。

さらに、独立行政法人メディア教育開発センター理事長清水先生、森本准教授、日本福祉大学 影戸教授にも心から感謝しております。修士課程に行くことに対して、優しく教えていただき、Weblog システムについて相談にのっていただきました。

最後に、ここまで私を支えてくださった家族に深く感謝いたします。

MURAYAMA, Yoshiyuki
Osaka, Japan
21 August 2009

Contents

Abstract	i
Acknowledgment	iii
1 はじめに	1
1.1 背景	1
1.2 Weblog	1
1.3 Web 2.0	3
1.4 Weblog サービス	4
1.5 学校 Weblog システム	5
2 データベース	7
2.1 本システムでのデータベース	7
2.2 データベースのファイルシステム	7
3 ネットワーク	11
3.1 ネットワーク構成	11
3.2 サーバ機の構成	12
3.3 ソフトウェア構成	13
3.4 データベース	14
3.5 XML と CSV によるアクセスの比較	15
4 操作方法および機能の特徴	17
4.1 トップ画面	17
4.2 管理者権限	17
4.3 日記を書く	17
4.3.1 仕様	17
4.3.2 特徴	20
4.4 管理者設定	22
4.4.1 仕様	22
4.4.2 特徴	22
4.5 カテゴリ設定	25
4.5.1 仕様	25
4.5.2 特徴	25
4.6 行事予定設定	27
4.6.1 仕様	27
4.6.2 内容	28
4.7 リンク設定	28
4.7.1 仕様	28

4.8	配布文書	31
4.8.1	仕様	31
4.8.2	内容	31
4.9	お天気情報設定	33
4.9.1	仕様	33
4.9.2	内容	33
4.10	詳細お天気情報	33
4.10.1	仕様	33
4.10.2	特徴	34
4.11	QR コード設定	35
4.11.1	仕様	35
4.11.2	内容	35
4.12	Google Maps 設定	36
4.12.1	仕様	36
4.12.2	特徴	36
4.13	アクセス解析	38
4.13.1	仕様	38
4.14	パスワード設定	39
4.14.1	仕様	39
4.14.2	特徴	39
4.15	ふりがな機能	40
5	ふりがな機能	41
5.1	仕様	41
5.2	特徴	44
6	解析	45
6.1	アクセス数の推移	45
6.2	記事の数	46
6.3	配布文書	48
7	負荷テスト	49
7.1	JMeter	49
7.2	信頼区間分析	50
8	アンケート	53
8.1	アンケートの結果	53
9	結論	55
	Bibliography	57
A	XML と CSV のアクセス時間の比較	61
A.1	データが単数の時のアクセス時間の比較	61
B	χ^2 適合度検定	65
B.1	目的	65
B.2	χ^2 確率関数	65
B.3	Fitting	69

C 中心極限定理	71
C.1 中心極限定理の証明	71
D 大数の法則	75
D.1 証明	75
E 教職員への配布資料	79
E.1 概要	79
E.2 配付資料	79
研究業績	93

List of Figures

1.1	図の上側は月ごとの新たに開設された Weblog の数を示しており、図の下側は、これまでに国内で開設された Weblog の総数を記述している。このように、Weblog の数は 2004 年から 2005 年にかけて急速に増大していることがわかる。[Original from IICP [2]]	2
1.2	2008 年の日本における Weblog サービスの利用率。FC2 と楽天がよく利用されていることがわかる。[Original from MyVoice Communications Inc.[17]]	4
2.1	XML と CSV のアクセス時間の比率。詳細については Table 2.1 に記述する。	10
3.1	ルータの設定で 80 番ポートを開放し、サーバ機に割り当てる。	12
3.2	ルータのファイアウォール機能より、80 番以外へのアクセスは全て遮断する	13
3.3	サーバ機にする MAC mini。携帯電話は大きさを比較するために置いている。寸法は 16.5×16.5×5 [cm] と公表されている。	14
3.4	ソフトウェアの構成図。図のように、Apache httpd server を利用している。また、 PHP より動的に HTML や CSS , javascript を用いて文書を出力している。	15
4.1	トップ画面。大きく三つの部分で構成されている。	18
4.2	管理者設定へのアクセス方法。トップ画面の右上部にリンクがある。	18
4.3	日記の記事にカテゴリ属性を付け加える。右側はタイトルと、日記の記事を書く場所である。	21
4.4	アップロードされた画像は削除ボタンが表示されるので、簡単に削除できる。画像は一つの記事に対して最大 3 つまで表示することができる。	21
4.5	日記に付属させた画像を削除するときの画面。アップロードされた画像にはチェックボックスが参照ボタンのかわりに表示されている。このチェックボックスにチェックを入れて記事を更新すると、アップロードされた画像を削除することができる。	21
4.6	ダイアリーカウントの概念により、一日に複数の記事を登録することができる	21
4.7	カテゴリ設定画面。カテゴリ設定することで、日記を分類分けすることができる。	25
4.8	新しくカテゴリを追加する画面。登録する際、確認ダイアログで確認を受ける。	26
4.9	カテゴリを追加すると、直ちに反映される。	26
4.10	トップページで絞込みができる。	26
4.11	行事予定の画面。一日単位でも、一年単位でも登録可能である。	27
4.12	行事予定の画面。一日単位でも、一年単位でも登録可能である。	28
4.13	アップロード用のサンプルファイルの概要。Microsoft®Office や Open Office のような表計算ソフトを用いて、簡単に作成することができる。	29
4.14	行事予定サービスは Ajax を用いた機能も実装している。	29
4.15	リンク設定の概観図。	30
4.16	新しくリンクを追加する例。追加するのラジオボタンを押下すると、リンクを追加するテキストボックスが表示される。	30
4.17	更新すると、直ちにリンク先情報が反映される。	30
4.18	外部リンク先はサムネイル表示されるため、外部リンクであることを明示しやすい。	30

4.19	配布文書は、大分類項目によって、分類分けされる。この例では、大分類項目は行事、運動会、研究員である。	31
4.20	一度登録した大分類項目は、後で修正することができる。	32
4.21	アップロードするファイルを、どの大分類項目にするかを選択する。この例では、科学クラブ写真の分類の中にアップロードする。	32
4.22	配布文書を選択した後、リンク名は分かりやすい名前をつける必要がある。	32
4.23	アップロードされた配布文書はトップページで確認し、ダウンロードすることができる。	32
4.24	アップロードされた配布文書は直接ブラウザから編集することが可能である。	33
4.25	お天気情報を表示させる機能は、株式会社ライブドアのお天気情報プラグインを利用している。	34
4.26	この機能は、ライブドアが提供する、Weather Hacks の機能を利用している。設定画面は、Ajax で実装されているため、ページ遷移をすることなく、実装することができる。	34
4.27	注意報と警報のアイコン。	35
4.28	携帯電話用サイトの画面図	35
4.29	QR コードは管理者設定で本サイトのトップページを登録する必要がある。	36
4.30	QR コードを生成すると、トップページに携帯電話用サイトの QR コードが自動生成される。	36
4.31	学校の現在位置を登録することができる。	37
4.32	自分で任意の場所を自由に登録することができる。	37
4.33	登録した場所は、マーカーで表示されて、右側のメニューより、いつでも確認することができる。	37
4.34	Google Analytics の画面例。この機能を利用することで、強力なアクセス解析をすることが可能になる。	38
4.35	パスワード設定の画面。設定すると、パスワードを知らない閲覧者は設定ページにアクセスできない。	39
5.1	本システムのネットワーク図。これは3つ部分に分けることができる。その3つとは、寝屋川市のVPNシステム、三井小学校のVPNシステム、そして自宅サーバである。すなわち、寝屋川市と三井小学校は、VPNにより仮想的につながれている。つまり、振り仮名を表示するときは、開発用サーバへフックすればよい。	42
5.2	ふりがな機能のシーケンス図。	43
5.3	ふりがな機能を設定する図およびその結果。何年生以上の漢字にふりがなをつけるのかの情報はブラウザのCookieに保存している。	44
6.1	トップ画面の様子。現在は、 http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mii/ に公開されている。	45
6.2	本サイトのアクセス数の推移。赤色の直線は、1次の最小二乗法でfitしたものである。NDFが大きいアクセス数はおおむね増加傾向にあることがわかる。	46
6.3	カテゴリごとに書き込まれた記事数の割合。給食のカテゴリに属する記事が非常に多いことがわかる。	47
6.4	昨年度と比較した書き込み記事数の合計。昨年度はわずか2回しか書き込みをされることがなかったが、本年度は4ヶ月で124回と約60倍になったことがわかる。	48
7.1	スレッドグループのプロパティ。今回の例では、1秒間に10スレッドの負荷を、50回かけることを意味する。	49
7.2	負荷テストの結果。本例では、それぞれのテストに対して、54KBの負荷を与えたことがわかる。この結果は全て良好であったため、本サイトのアクセスには実用上問題がないと判断できる。	50
7.3	JMeterによるテスト結果。 x 軸はデータのテスト回数を、 y 軸はテストにかかった時間を記述している。この結果より、AverageとMedianは、安定していることがわかる。	51
7.4	JMeterによるテスト結果。と同様に、スループットは安定していることがわかる。	51

A.1	3.5 章のデータに 40,000 回アクセスした場合に要請された時間. レコード数が 2 つと少量であるが, 既に約 7 倍の速度の差が生じている.	62
A.2	XML と CSV を読み込んだ際のアクセス時間の比較. レコード数が大きくなれば大きくなるほど, 差が広がる傾向にある.	63
A.3	XML と CSV を読み込んだ際のアクセス時間の比較. レコード数が大きくなれば大きくなるほど, 差が広がる傾向にある.	63
A.4	XML ファイルのアクセス時間. $\chi^2/\text{NDF} = 39.99/48$, $\chi^2/\text{NDF} = 89.33/48$ であるので, ガウシアンでほぼフィットすることができている.	64
A.5	Windows PC で実験している時に, 予期しないピークが検出された. このことの原因は, Windows の内部に定期的に実行されるサービスプログラムが働いていると考えられる.	64
B.1	$\nu = 1, 2, 5, 48$ の場合の χ^2 分布.	68
E.1	ネットワークトラブルの対処方法 1,2/4.	80
E.2	ネットワークトラブルの対処方法 3,4/4.	81
E.3	Linux ファイルサーバの再起動方法 1,2/2.	82
E.4	サーババックアップの方法. 1,2 / 3	83
E.5	サーババックアップの方法. 3 / 3, 学校 Weblog システムの担当者 1 / 1.	84
E.6	Website developmenmt which even monkeys can use. 1,2/6.	85
E.7	Website development which even monkeys can use. 3,4/6.	86
E.8	Website development which even monkeys can use. 5,6/6.	87
E.9	Website Update which even monkeys can use. 1,2/4.	88
E.10	Website Update which even monkeys can use. 3,4/4.	89
E.11	学校 Weblog システムを用いた学年だよりのアップロードの方法. 1,2 / 4	90
E.12	学校 Weblog システムを用いた学年だよりのアップロードの方法. 3,4 / 4	91
E.13	教職員に配布したアンケート資料	92

List of Tables

1.1	小学校で Weblog サービスを利用する上での問題点. 全ての代表的な Weblog サービスは何らかの理由で小学校での運用に課題がある.	5
2.1	本システムにおけるデータベースのファイルタイプ構成なお, <code>[[name]]</code> は複数のレコードがあることを意味する.	10
3.1	IP アドレスクラス. 自宅でサーバを運営する場合, ネットワークにつなげる計算機の台数は 254 台以内と考えられるのでクラス C で構成する.	11
3.2	現在のサーバ機的环境. Darwin カーネルが使われているため, UNIX の資産がそのまま流用できる.	14
3.3	サーバ機の PHP の仕様	15
4.1	管理者権限で設定できる機能の一覧	19
5.1	日本語文字の形態解析ライブラリ. Mecab は解析の時間が非常に高速であるため, Web システムに導入することが最も望ましいと考えられるため, 本システムでは, Mecab を利用した.	41
6.1	書き込み記事数の推移. 公開された 4 月より 7 月以外は全て書き込み記事数は増加している. 7 月の書き込み数が少なかった原因は教職員が成績をつけるために, 書き込みする時間が確保できなかったことや, 授業時数, 授業日数が少なかったことと考えられる.	47
7.1	サマリ	49
7.2	特定の信頼区間に対する標準偏差の範囲	52
8.1	アンケートの結果. コメントの内容は本文中に記述している.	54

Chapter 1

はじめに

1.1 背景

現在、寝屋川市の Web サイトの更新状況は、一部の学校を除いて、ほとんどの学校で芳しくない。

更新状況が芳しくない原因は多々考えられるが、その原因の一つは Web サイトの更新作業に要請される技術的スキルが、教職員にとっては高すぎる事が挙げられる。

当然、Web サイトの更新程度の技術開発能力は、地域社会から求められている以上、身に付けなければならない技術である。そこで、多くの学校では、更新の担当者を決めて、Web サイトの更新作業を行っている。また、寝屋川市教育委員会は研修を通してホームページを更新する方法を教員に広めている。

しかし、現在の手法である、市販ソフトウェアを用いて **HTML** [1] を編集し、それを **FTP** でアップロードする場合、更新作業が煩雑であることや、Web サイトを更新しても、投資対効果の点で劣ると感じさせるため、なかなか教員に浸透していかないのが、現状である。

そこで、本研究では Web サイトの更新に要請される投資を極力低くするための方策として、Weblog の利用を考えた。Weblog を使えば、教職員にとっては難しい **HTML** の知識を必要とせず、ブラウザで簡単に更新することができるからである。

しかし、多くの Weblog サービスは、有料であり、また無料であったとしても、小学校で運用するにはふさわしくないものであった。小学校にふさわしくないサービスとは、公共のサービスとして使用するためには問題がある、広告がつくサービスであったり、学校に必要な機能が提供されていないことである。学校に必要な機能とは、学校の行事予定や配布文書のサービスである。

従って、本研究ではオープンソースソフトウェアとして、小学校に特化した Weblog システムを設計し、開発および運用をすることを目的とする。

1.2 Weblog

Weblog[4][14][15] とは、そもそも語源は、Web の Log(記録)であり、日記風に書かれた個人的な Web サイトのことである。日記と言え、自分が書いたものは他のだれにも知られないように秘密にすることが多いが、Weblog では、秘密にすることも、公開することも可能である。

また、規模は大きく、2005 年には Weblog のサイト数がアメリカ合衆国では 2000 万を超え、日本においても 500 万を超えた。総務省情報通信政策研究所 (IICP) 調査研究部では、国内の Weblog は 2008 年 7 月の時点で、1690 万を超えると予測しており、データの総量は 42TB であると発表している。 [2]

Weblog という言葉が定着し、多くのユーザに注目されるようになったのは、アメリカ合衆国で 2001 年に発生した同時多発テロ後だといわれている。同時多発テロ後に一般市民が Weblog を通して意見の交換や議論を行うようになり、マスメディアの制約にとらわれないジャーナリズムが発生した。

さらに、Weblog は、比較的簡単に開始することができるので、敷居が低く、これまでは言葉を発信してこなかったような人たちが、独自の情報ソースと解釈スキームを持って情報を発信し始めたことが大きな特徴である。

現在は、このような草の根のジャーナリズムや、個人的な日記まで、さまざまコンテンツが多くある。

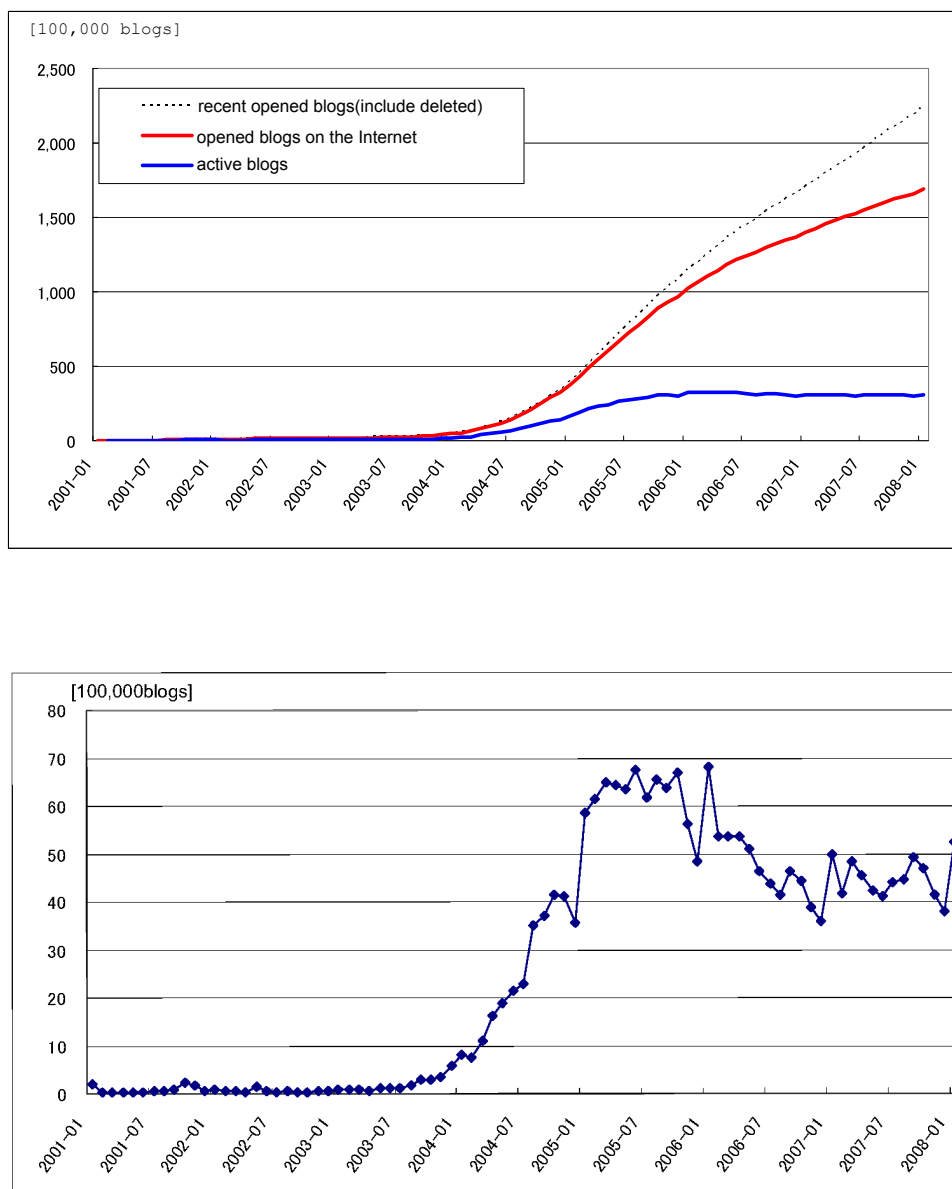


Figure 1.1: 図の上側は月ごとの新たに開設された Weblog の数を示しており、図の下側は、これまでに国内で開設された Weblog の総数を記述している。このように、Weblog の数は 2004 年から 2005 年にかけて急速に増大していることがわかる。 [Original from IICP [2]]

また、ブロガーの数は 2700 万人を超えていると IICP は発表をしている [3]。このように、Weblog は急速に発展してきていることが分かる。

この膨大な Weblog は、利用者からすれば、どれが価値があり、どれが価値がないかという「玉」と「石」を判断することが求められるようになった。

これらの玉石混交の問題に対して、インターネットポータルサイトを提供している Google 株式会社は、価値のある情報は多くのサイトからリンクをされているという考え方でページランクシステムを導入した。

すなわち、情報自身が情報の価値を判断し、情報を淘汰していくシステムである。これは、Web2.0の思想を充分に組み入れている。次章では、Web2.0について述べる。

この状況から、数多くのWeblogに関する論文が発表されている[4][5][6][7][8][9][10][11][12]。武田と大向は現在のWeblogの状況と今後の展望についての論文を発表している[4][5][6]。

また、山下は心理学的な面からWeblogを考えており、なぜ人々はWeblogを書くのかについて研究をしている。また山下は日本とアメリカ合衆国で実名をWeblogに記述する割合の差について論じている[7]。さらに、牧と深海はWeblogの特徴からソフトウェア共同開発プラットフォームについて開発をしている[8]。白石は教育分野での利用を考え、「子ども発達相談ブログ」として、保護者との意見交流に利用した場合の評価を研究している[9]。沼は情報共有の面からWeblogを捉え、学術会議での行動履歴をWeblogで管理するための方策について論じている[10]。さらに、衛藤と三好はWeblogをe-learningの場として考え、研究をしている[11]。

特に、中野は幼稚園において保護者と教職員がWeblogをどのように考えているのかを研究している[12]。中野はこのWeblogシステムの利用として、cocologと呼ばれているWeblogサービスを利用した。この研究の結果、Weblogシステムを使うことで、園の行事になかなか参加できない保護者が、子どもの様子をWeblogを使うことで少しでも見られることのメリットを強調している。また、Weblogのそのユーザビリティから、教職員は頻繁に更新作業がしやすいことも挙げている。さらに、教職員の時間的な余裕から写真をアップロードする問題点についても指摘をしている。しかし、Weblogシステムを教育現場に使うことは、ただ園の情報を知らせるだけではなく、保護者との交流に非常に利点があったと述べている。

ただし、Weblogシステムを幼稚園で使うことは非常に有効であるが、ネットワークサービスを楽しむような保護者のデジタルデバイドの危険性について指摘をしている。これは、Weblogシステムを採用したからといって、紙ベースの情報が不必要ではないことを意味する。

彼女の研究は小学校教育についても多く適用することができる。

1.3 Web 2.0

Web2.0とは、2005年半ば頃から広く使われるようになった言葉である[13]。このWeb2.0という言葉は、1999年に新たに作られた造語である[14]。この言葉が生まれた背景には、これまでのWebの考え方をWeb1.0と呼び、少し区別をして考えようという気運が関係者に広まっていたことが挙げられる。その例としては、Webをベースとしたコミュニケーションやホストサービス、Webアプリケーション等があり、具体的にはSNSやYouTubeなどのビデオ共有、wiki、マッシュアップ等が挙げられる。

2004年には、John BatelleとTim O'Reillyは、プラットフォームとしてのWebを考え、Web上にアプリケーションを構築し、現在我々がOS上で利用しているソフトウェアの代わりになり得ることを示唆した。

さらに、梅田はWeb2.0におけるチープ革命について述べている[15]。チープ革命とは、これまででは高価で一般の人には扱うことができなかったようなことが、進化と共に、手に届く範囲になったことの影響が大きいことである。例えば、梅田は高性能なソフトウェアやハードウェアが手に入ったからといって、誰もがライターや作曲家や、映画家になれるわけではないが、高性能な道具が、人々の能力を上げていることも事実であることを述べているのである。

つまり、Web2.0の考え方は、ネット上の不特定多数の人々を、受動的なサービス享受者ではなく、能動的な表現者と認めて積極的に関わらせるための技術やサービスの開発姿勢を持つことである。すなわち、一般の人々を性善説で捉え、多くの有用なサービスを容易に導入できるようにし、無料でできるサービスを自動的に提供するようなシステムを開発することが重要だと考えている。

これらのシステムを実装するためには、開発者向けにプログラムしやすいようなサービスを公開する必要がある。この開発者向けの機能をAPI¹という形で提供するところが多い。

例えば、Google社は、Google MapsをAPIとして公開している。このGoogle Maps機能とは、月や火星を含む、世界中の道路地図や衛星地図、地形地図などをだれもが無料で利用できるようにしたのである。また、開発者にとっては、それらの地図を無料でWebアプリケーションとして操作できるのである。

APIを利用するためには、Ajax²の考え方が重要になる。

¹Application Program Interface

²Asynchronous Javascript + XML

Ajax とは、HTTP 通信を行うための **Javascript** の組み込みクラスである、XMLHttpRequest による非同期通信を利用し、通信結果に応じて **DHTML**[16] でページの更新をせずにページの一部を書き換える手法のことである。**DHTML** とは、静的な **HTML** に対して、**javascript** 及び **CSS** を加えて動的なサイトを構築する技術のことである。

1.4 Weblog サービス

現在、インターネットには、多くの Weblog システムが存在する。学校の Web サイトとして Weblog 形式を取る場合、最も簡単な方法が、はてなダイアリーやココログ、mixi 等、一般に提供されている Weblog サービスを利用することである。日本でよく使われている Weblog サービスについて、マイボイスコミュニケーションズ株式会社がインターネット上で調査を行った [17]。結果を、Fig. 1.2 に記述する。Fig. 1.2 によると、FC2 と楽天のサービスが最もよく使われていることがわかる。何校かの小学校では、このような Weblog サービスを利用している [18][19]。

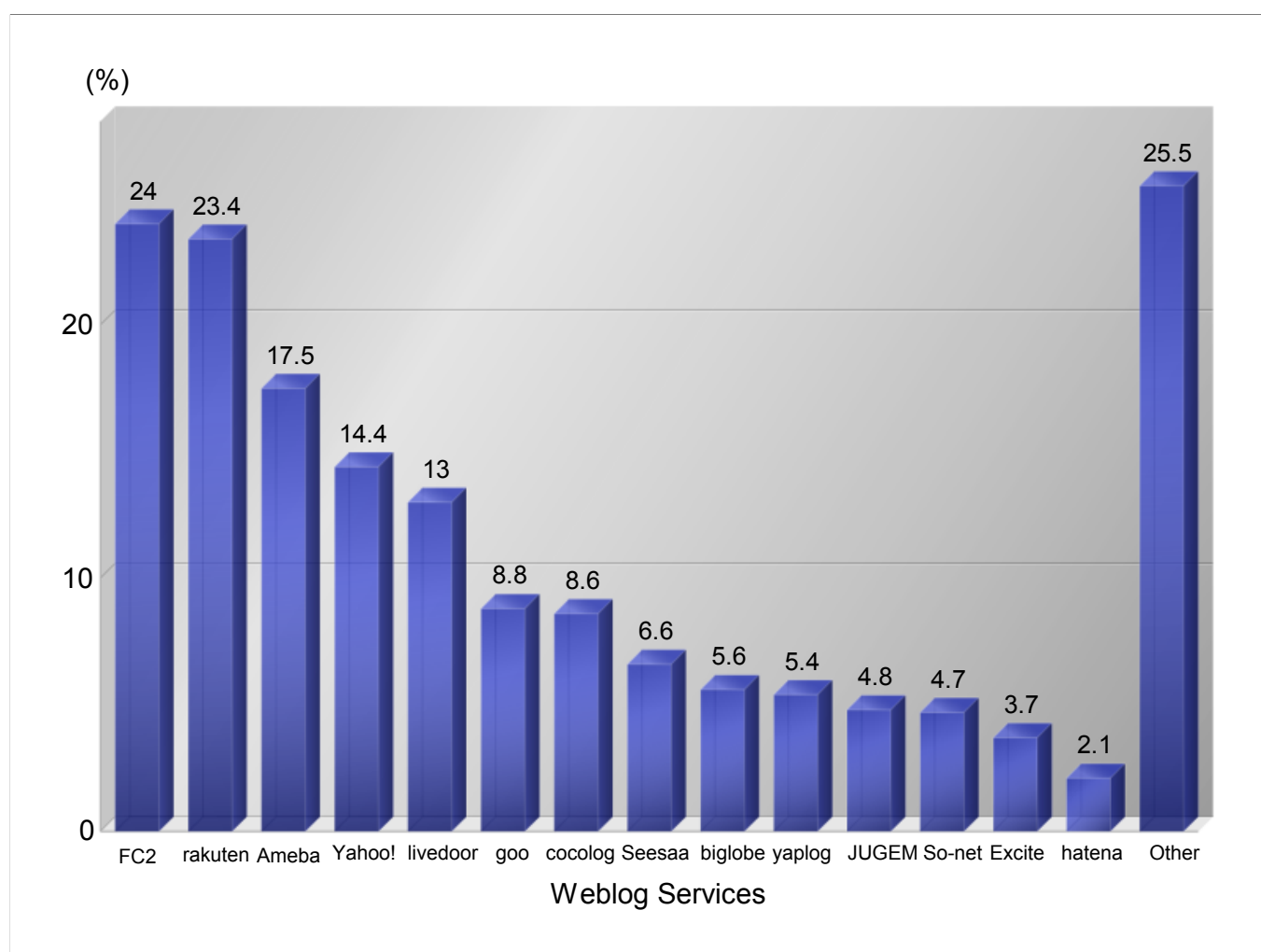


Figure 1.2: 2008 年の日本における Weblog サービスの利用率。FC2 と楽天がよく利用されていることがわかる。 [Original from MyVoice Communications Inc.[17]]

しかしながら、これらの Weblog システムは、小学校の運営には不必要な広告がついたり、配布文書や行

事予定を知らせる機能がない等の問題がある。これらの問題点について、Table 1.1 に記述する。

Table 1.1: 小学校で Weblog サービスを利用する上での問題点。全ての代表的な Weblog サービスは何らかの理由で小学校での運用に課題がある。

サービス	最も大きな問題
FC2	広告がつく
rakuten	広告がつく
Ameba	広告がつく
Yahoo!	広告がつく
livedoor	広告がつく
goo	広告がつく
cocolog	広告がつく
Seesaa	広告がつく (更新が 60 日以上無かった場合のみ)
biglobe	広告がつく
yaplog!	広告がつく
so-net	広告がつく (携帯サイトにつく)
excite	広告がつく (RSS field)
hatena	配布文書と行事予定のサービスがない。
Blogger	配布文書と行事予定のサービスがない。

以上の理由から、これらの Weblog サービスを小学校に導入することは困難である。

次に、既存の Movable Type や WordPress, BlognPlus 等の Weblog システムの利用を考えた。これらの Weblog システムを利用すると、ソースコードを自由に編集することができるため、小学校の Weblog システムを構築するためには、一つの解であると考えられる。しかし、これらのシステムを利用することができる学校は非常に少数だと考えられる。

例えば、Movable Type を利用する場合、価格は 96,000 円である。多くの小学校では Weblog システムを導入するために、このような高額な金銭を支払うことは現実的ではない。また、WordPress を利用する場合、教職員は、**RDBMS**³の知識を身につける必要がある。**RDBMS**を利用するということは、教職員は **MySQL** か、**PostgreSQL** を扱うことができる教員を各小学校に配置する必要がある。現在の教職員の現状を考えると、ソフトウェアをアップロードできる教職員は各校に 1 人以上は現在も存在しているが、この **RDBMS** を操作する知識は要求水準が高くリスクファクタである。

一方、BlognPlus は、**RDBMS** を利用するか否かは、利用者が最初に選択できる。従って、多くの教職員が導入できると予想される。しかし、残念なことに BlognPlus は、配布文書の機能が存在しない。また、有料であることも小学校で利用する上では、大きな問題点である。

1.5 学校 Weblog システム

学校 Weblog システムは、学校の Web サイトの更新作業に大きな恩恵をもたらすことを目的として開発を行う。本システムは、従来の学校の Web サイトの更新作業で必要であった、市販ソフトウェア (e.g. IBM Homepage Builder) を編集し、それをアップロードする方法ではなく、Microsoft Internet Explorer, Mozilla FireFox, Google Chrome, Apple Safari 等、ブラウザのみで全ての Web サイトの更新作業をできるようにする。

本システムの開発には **PHP**[21][22] を用いているため、豊富な **PHP** リソースを利用して、比較的短期でソリューション提案できることが大きな特長である。

データベースには、**MySQL** や **PostgreSQL** などの **RDBMS** を使うと、開発における生産性が向上する。また、**PHP5** からは **PHP** 自体にデータベースが実装されている。

³Relational DataBase Management System

しかし、データが何らかの原因により、破損してしまった時など、障害発生時の開発者以外による、データの可読性を考慮すると、それらの技術習得に要請されるスキルが劇的に増大し、リスクファクタになってしまう。この利便性とリスクとのトレードオフを考慮し、**XML**[\[20\]](#) 及び **CSV** でデータベースを実装し、オープンソースソフトウェアとして開発することを本研究の目的とする。

Chapter 2

データベース

2.1 本システムでのデータベース

本システムでは、Web サイトの更新が技術的に困難な教職員のために開発されたものである。従って、本システムを導入する際も、できるだけ簡易な方法で実現できるようにシステムを設計する必要がある。

まず、クライアントサーバシステムを構築する場合は、構築する規模によってデータを格納する方法について考える必要がある。

小規模なシステムを構築する場合、データはプログラムの中に組み込めばよい。しかし、本システムのような、比較的中規模なシステムを構築する場合は、データはプログラムから隔離させ、データの独立性を保つように設計する必要がある。すなわち、各モジュール間の結合はデータの授受のみに留めておくことが望まれる。

データを管理するためには、MySQL や、PostgreSQL のような、RDBMS を導入し、それを本システムと連携させれば、高速で堅牢なデータベースを構築できる。

しかし、RDBMS を導入するためには、利用者は、ある程度の技術的スキルが要求される。また、システムに何らかの障害が発生した場合、データを復旧するためには、SQL の習得を必要とする。従って、RDBMS を導入する方法は、現在の教員の平均的な技術的スキルを考えると現実的ではない。

以上のことより、RDBMS が本来行うべき CRUD¹を、本システムのプログラム側で実装する必要がある。

本システムのプログラムの内部でデータベースを管理する以上、データの形式は全く自由に設計することができる。そこで、本システムでは、PHP でライブラリが豊富にある ini^[23]、CSV^[24]、XML^{[20][25][27]}の3つの方法を利用してデータベースを運用する。

これらのファイル形式は、それぞれ特性があり、状況に応じてどの方法が一番適切であるかを比較する必要がある。次章ではこれらのファイル形式について特性を検討する。

2.2 データベースのファイルシステム

本章では2.1章で述べた3つのデータベースのファイル形式について、比較を行う。3つのファイル形式は、すべて ASCII ファイル²で構成されているため、vi や emacs、メモ帳などのテキストエディタで人間が容易に直接編集することができる。

次に各ファイル形式についての概要、メリット、及びデメリットについて簡単に述べる。本システムでは、これらの3つの方法について CRUD を実現すればよい。

この3つの方法について、最も重要な判断材料は、ファイルアクセスのスピードである。データベースのレコード数が少ないときは無視できることであるが、レコード数が増えた場合は、ファイル形式の特性を考えて設計する必要がある。

¹データの作成 (Create)、読み出し (Read)、更新 (Update)、削除 (Delete) の略で RDBMS に必要な基本的に機能のこと。

²機械向けのバイナリファイルではなく、人間向けであるファイル

ini

スキーマ

このファイル形式は初期設定ファイルとしてはデファクトスタンダードである。ファイルの中身はテキスト形式であり基本的な構造で構成されている。従って、様々な OS でよく利用されている。拡張子の “.ini” は、“initialization” を由来としている。しかし、設計者の意図により、拡張子を “.ini” とせずに “.cgf”, “.conf”, “.txt” と表示されることがある。

また、このファイル形式は、1 対 1 対応の構成をしている。つまり、1 行が 1 レコードを構成する。一般的には、パラメタによく使われており、このパラメタはそれぞれ名前があり、その名前に対して値が存在する。ここで、一般的なデリミタには “=” がよく用いられている。例を下に述べる。

```
[variables]=[data].
```

メリット

1 行が 1 レコードを構成する。変数名=データという行を続けることで構成される。また、**PHP** は標準でこのファイルを扱う関数が提供されているため、導入が容易である。

デメリット

データ数が未知の場合、環境を構築するのが難しい。データ間の関係を把握することが難しい。

変数名と対応させる必要があるので、プログラム内部で自動化が困難である。また、1 対 1 対応のファイルの特性上、任意の複数のデータをシステムが管理することは困難である。

CSV

スキーマ

CSV ファイルは、構造化されたリストを保存することに向いている。また、**CSV** ファイルは “,” で区切られて保存され、行単位で構成されている。従って 1 行に複数のレコードを持つことができる。

例えば、**CSV** ファイルの構成は以下になる。

```
[data],[data],[data],...
```

詳細な情報は [3.5 章](#) に記述する。

メリット

1 行に複数のデータを格納することができるため、グループ単位で管理しやすい。**PHP** で **CSV** をパースする関数が実装されているため、導入が比較的容易である。Microsoft Excel で読み書きが可能であるため、技術的敷居が低い。

デメリット

データに意味を持たせることが不可能である。複数のページからデータにアクセスさせる場合、データの要素を追加するなどの仕様変更に対して、全ての **CSV** にアクセスするプログラムを書き直す必要があるなど、仕様変更に対して非常に脆弱である。

XML

スキーマ

XML ファイルは、多くの用途で用いられているマークアップ言語である。マークアップには、個人で自由に名前を定義できるため、データに意味を持たせることが可能である。

データの要素は開始タグと終了タグの間に挟みこむ形で定義される。タグの中にタグを加えることができるため、1レコードに相当する概念がない。具体例は [3.5 章](#) に記述する。

例えば、**XML** は以下の様に記述することができる。

```
<?xml version="1.0" encoding='UTF-8'?>
<item>
  <color>
    <red>
      <fruit>
        apple
      </fruit>
      <fruit>
        strawberry
      </fruit>
    </red>
    <green>
      <fruit>water melon</fruit>
    </green>
  </color>
</item>
```

メリット

タグで囲むことにより、データそのものに意味を持たせることができる。さらに、タグを入れ子にできることにより、データをグループ化することができる。仕様変更に対して、非常に強固である。

デメリット

タグをつけることにより、必然的にデータ量が大きくなり、データへのアクセス時間が大きくなる。

また、**PHP4** までは、**XML** を容易に扱いにくい。

以上のことより、**ini** ファイルは基本的なシステムの設定に有効であることが分かる。

一方、**CSV** や **XML** は、日々の日記のデータなど、頻繁にアクセスされるデータに有効であることが分かる。

日記データへのアクセスは頻繁に行われるため、データの処理が高速である **CSV** であることが望ましい。一方、本システムは、さらに教員や保護者から新機能を望まれたり、システムを強化するために、仕様変更する可能性がある。

なお、**XML** 及び、**CSV** におけるデータのアクセス時間の比較を行った。 [3.4 章](#) に概要を述べる。 [[]] で囲まれたデータは複数存在することを意味する。

本システムでは、2つのトレードオフを考慮した結果、日記などの多くのプログラムで影響を及ぼす日記データには **XML** 形式を採用し、小規模なデータには **CSV** を採用することにした。

また、用いたデータベースの機能とファイル形式について [Table 2.1](#) に示す。

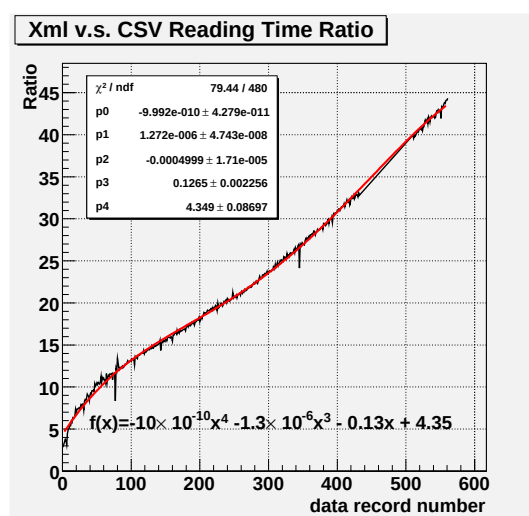


Figure 2.1: XML と CSV のアクセス時間の比率. 詳細については Table 2.1 に記述する.

Table 2.1: 本システムにおけるデータベースのファイルタイプ構成なお, $[[name]]$ は複数のレコードがあることを意味する.

ファイル名	概要	ファイル形式
setup.ini	全体的な設定データ	ini
setupmail	DES 暗号化されたメールアドレス	-
log.dat	サイトへアクセスした時のログ	CSV
articlecount.dat	記事番号	-
category.dat	カテゴリ情報	CSV
counter.dat	アクセス総計	-
countertoday.dat	任意の日のアクセス数	CSV
diary.dat	articlecount.dat に対する category.dat 情報	CSV
documentcategory.dat	配布文書管理の大分類情報	CSV
googlemapkey.dat	Google Maps API を利用する際の登録コード	-
googlemaplocation.dat	学校の地図の緯度と経度の情報	CSV
link.dat	外部リンク先	CSV
rss.xml	RSS(RDF Site Summary) 情報	XML
weather.dat	本日のお天気情報を都道府県別に表示する情報	-
$[[year]].xml$	西暦に対応する学校行事情報	XML
googlemapappoints.xml	登録した地図情報	XML
number.dat	配布文書のカウンタ	-
listupdate.dat	最近更新された配布文書情報	CSV
list.dat	number.dat に対応する配布文書情報	CSV
$[[day]].xml$	日記情報	XML

Chapter 3

ネットワーク

3.1 ネットワーク構成

学校 Weblog システムはインターネット上に存在させ、インターネットさえつながっていれば端末から、どこからでもアクセスが可能で、更新作業が行える。インターネットがつながっている端末とは、携帯電話も含まれるため、携帯電話からも、閲覧ができ、情報を更新することができる。

一方、現在の寝屋川市の Web サーバは静的なページのみしか対応していないため、学校 Weblog システムのようなクライアントサーバシステムは動作させることができなかった。さらに、寝屋川市サーバは VPN によって技術的に閉じられたネットワークであるため、自宅からシステムの更新をすることが許可されていない。

そこで、現在は開発用に自宅の計算機をサーバとして導入する。自宅サーバを運営する上で維持費用は大きな問題である。そこで、サーバ機には、最大消費電力が 75W である、Apple Mac mini[28]を導入した。Mac mini は、最大消費電力は 75W であるが、普段はだいたい 35W 程度であるため、低消費電力である。

次に、自宅の計算機を Web サーバとして外部に公開するための方法を述べる。まず、インターネット上の計算機を特定するため IP アドレスという 0-255 の数字を 4 つ並べたものが使われている。しかし、現在の IP アドレスを 4 つ並べたアドレスである IPv4 の場合、世界中にある計算機の総数に対する IP アドレスで表現可能な数は非常に少ないものであるため、インターネット空間とイントラネット空間を分けて考えている [29]。ここで、インターネット上の世界を WAN と呼び、イントラネット上の世界を LAN と呼ぶ [30]。

WAN 内では、厳密にインターネット上では常にユニークな IP アドレスであることが要求されるグローバル IP アドレスを用いる。

LAN 内では、WAN の IP アドレスではなく、IP アドレスを自由に決めることができるが、大抵は特定の決まりに従って IP アドレスが使われる。LAN を構成するマシンの台数によって、クラス A、クラス B、クラス C、クラス D、クラス E の五つの方法がある。ただし、クラス D はマルチキャスト用に使用され、クラス E は実験用であるので、クラス A～C までと考えてよい。

Table 3.1 より、自宅でサーバを運営する場合、インターネットに接続する計算機の総数は 254 個以内で充分と考えられるため、クラス C でネットワークを構成することにした。

Table 3.1: IP アドレスクラス。自宅でサーバを運営する場合、ネットワークにつなげる計算機の台数は 254 台以内と考えられるのでクラス C で構成する。

クラス	プライベートアドレス範囲	ネットワーク数	ホスト数
Class A	10.0.0.0～10.255.255.255	255	16,777,214
Class B	172.16.0.0～172.31.255.255	65,536	65,534
Class C	192.168.0.0～192.168.255.255	16,777,216	254

次に、自宅のサーバを外部に公開する方法について述べる。現在のサーバ機にはグローバル IP アドレスを

割り振っておらず、プライベート IP アドレスを用いているため、このままでは外部からアクセスすることはできない。そこで、LAN 内から WAN へ出るところにあるルータの IP マスカレード設定を行う。

IP マスカレードとは、1つのグローバル IP アドレスで、複数のコンピュータが同時に通信を行うためにイーサネット側のポート番号を各計算機のプライベート IP アドレスごとに割り当てて、ポート番号を NAT 変換することで解決する。

しかし、この NAT 変換によって、逆に WAN 側から LAN 内にアクセスした場合、どの計算機にアクセスすればよいのかが、判断できなくなるため、NAT¹テーブルを作り、グローバル IP アドレスのポートごとに、どこの計算機にアクセスをすればよいのかを指定する必要がある。今回の場合では、自宅のサーバ機で Web サービスを提供することを目的とするので、Fig. 3.1 のように、ルータの設定で、80 番ポートを開放し、自宅サーバ機に割り当てればよい。

Fig. 3.1 に開発用サーバ機の構成を記述する。

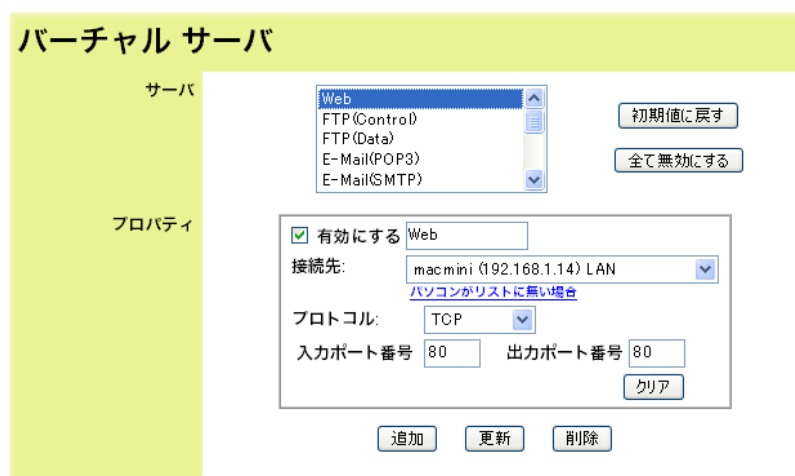


Figure 3.1: ルータの設定で 80 番ポートを開放し、サーバ機に割り当てる。

さらに、ポートを開放した後、WAN からルータに与えられるグローバル IP アドレスは ISP²によって動的に割り振られている。そのため、接続する度、もしくは一定時間経過の度に、グローバル IP アドレスが割り振られる。

サーバ機の特長は IP アドレスやホスト名によって行われるため、このままでは、常に URL が変わり現実的ではない。

そこで、ダイナミックドメインネームシステムサービス (DDNS³) を利用する。DDNS は、接続するごとに、DNS レコードを更新することで、一意なホスト名を提供するサービスである。具体的には IP アドレスが変更されるたびに、それに対応するホスト名を更新するため、IP アドレスが変更されても、ホスト名は常に一意にすることができる。Fig. 3.2 に、今回導入したネットワーク構成を示す

3.2 サーバ機の構成

サーバ機は、消費電力が少ないながらも、パフォーマンスに優れた Apple Mac mini を使用する。概観を Fig. 3.3 に、仕様を Table 3.2 に示す。ソフトウェアの仕様は本システムを導入する上で必要な箇所のみ Table 3.3 に示す

¹Network Address Translation

²Internet service provider

³Dynamic Domain Name Systems Service

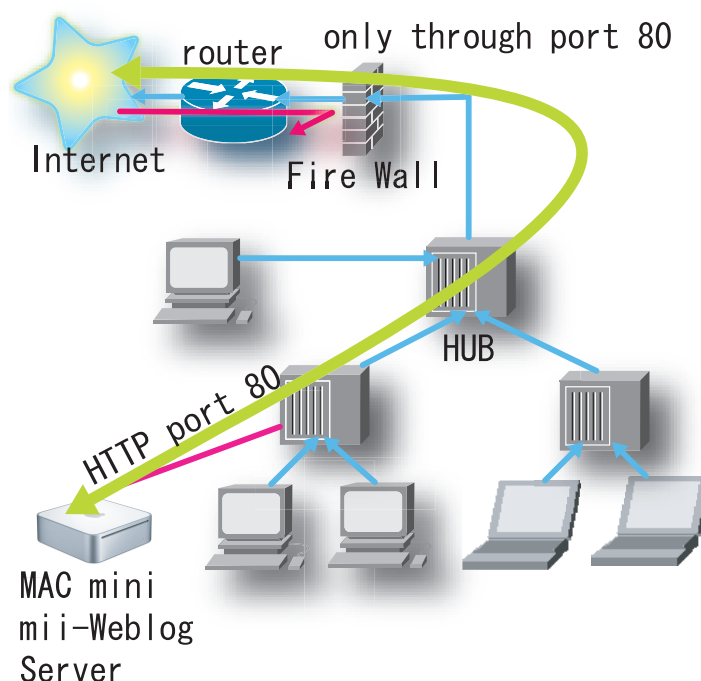


Figure 3.2: ルータのファイアウォール機能より、80 番以外へのアクセスは全て遮断する

3.3 ソフトウェア構成

ソフトウェア構成を、Table 3.3 に示す。ただし、Table 3.3 には、本研究と関係のあるところのみ記述している。

学校 Weblog システムは現在、<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mii/> で運用している。

本システムでは、サーバとのやり取りに用いるスクリプト言語として、**PHP** を用いる。Fig. 3.4 に、本システムでのソフトウェア環境を示す

すなわち、**PHP** を用いて、サーバとのデータのやり取りを行い、その結果を、**HTML** [1] に埋め込む。その後、得られた **HTML** と **javascript** 及び **CSS** を結合して、http サーバへ送る。

具体的なコード例を以下に示す。なお、**PHP** の適用範囲は `<?php~?>` までである。数字を 1 から 100 まですを加算していき、結果を出力する。

これは、

$$\sum_{i=1}^{100} i = 5050.$$

と等価である。

```
<html>
  <head>
    <title>
      Example
    </title>
  </head>
  <body>
    <h1>
      sumup from 1 to 100
    </h1>
    <p>
```



Figure 3.3: サーバ機にする MAC mini. 携帯電話は大きさを比較するために置いている. 寸法は $16.5 \times 16.5 \times 5$ [cm] と公表されている.

Table 3.2: 現在のサーバ機の環境. Darwin カーネルが使われているため, UNIX の資産がそのまま流用できる.

カテゴリ	機能
機種	Apple Mac mini
CPU	Power PC G4 1.42GHz
二次 cache	512KB
メモリ	512MB DDR SDRAM PC3200
OS	MAC OS X(10.4 Tiger)
httpd	Apache1.3.33
PHP	v5.1.2

```

<?php
$sum = 0;
for ( $i = 1; $i <= 100; $i++ ) {
    $sum += $i;
}
print "Result:". $sum. "\n";
?>
    </p>
</body>
</html>

```

3.4 データベース

本システムでは, データベースに **MySQL** や **PostgreSQL** 等の **RDBMS** に任せず, **CSV** または **XML** による制御を行っている⁴. 従って, データベースアクセスは, 自分で実装する必要がある.

本システムに必要なデータを以下に記述する.

⁴初期設定は ini ファイルとして扱っている.

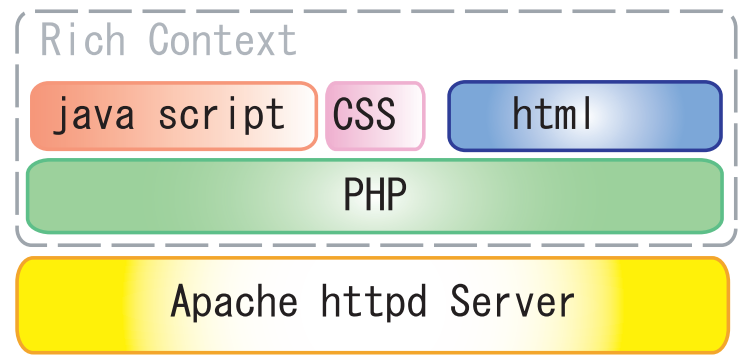


Figure 3.4: ソフトウェアの構成図. 図のように, Apache httpd server を利用している. また, **PHP** より動的に **HTML** や **CSS**, **javascript** を用いて文書を出力している.

セッアップ情報 カテゴリリスト
日記更新情報 Google Maps Key
リンク情報 QR コード
お天気情報都道府県情報 本日のアクセス数情報
記事 ID 情報 アクセス総数情報
配布文書カテゴリ情報 学校現在位置情報
RSS 配信情報 行事予定情報
配布文書リスト情報 配布文書情報
スタイルシート情報 最近更新された配布文書情報
javascript 情報 自由エリア情報
ページヘッダ情報 ページフッタ情報
日記情報

これらを一つのデータファイルで管理するのは, 非現実的である. またデータアクセスを高速化するために, 工夫をする必要がある.

今回のシステムでは, **XML** データを, **PHP** のライブラリ [31] を用いて, 配列にパースして編集し, その後, もう一度 **XML** に変換してデータとして保存するようにした. このような処理は, **PHP5** からは **XML** を直接パースする命令が用意されているが, **PHP4** でも稼動することを目的としたからである.

3.5 XML と CSV によるアクセスの比較

XML のデータ例を示す. **XML** は, タグの名前を自由に付けられるので, データそのものに, 意味を持たせることができる.

Table 3.3: サーバ機の PHP の仕様

カテゴリ	内容
PHP version	5.1.2(more than 4.1)
upload_max_filesize	100M
GD library	2.1.10
mbstring.http_output	pass
mbstring.internal_encoding	EUC-JP
mbstring.language	Japanese

```
<?xml version = "1.0" ?>
<description>This is Students-Point Information.</description>
  <student>
    <familyname>Osaka</familyname>
    <firstname>Taro</firstname>
    <major>particle-physics</major>
    <points>
      <linear_algebra>100</linear_algebra>
      <theory_of_relativity>95</theory_of_relativity>
      <mechanics>75</mechanics>
    </points>
  </student>
  <student>
    <familyname>Neyagawa</familyname>
    <firstname>Hanako</firstname>
    <major>plasma-physics</major>
    <points>
      <linear_algebra>95</linear_algebra>
      <solid_state_physics>60</solid_state_physics>
    </points>
  </student>
```

以下に、上記データより分かることを記述する。

この例では、学生の試験の得点情報を示しており、現在2人の学生が登録されている。学生の名前は Osaka Taro, 及び Neyagawa Hanako である。Taro は、素粒子実験物理学を専攻しており、Hanako はプラズマ物理学を専攻している。

また、Taro は線形代数学 (100 点), 相対性理論 (95 点), 力学 (75 点) である。一方 Hanako は、線形代数学 (95 点), 物性理論 (60 点) である。

上記データを **CSV** で記述した例を示す。

```
#This is Students-Point Information.
#familyname,firstname,major,linear_algebra,theory_of_relativity,machanics,solid_state_physics
Osaka,Taro,particle-physics,100,95,75,0
Neyagawa,Hanako,plasma-physics,95,0,0,60
```

CSV で実装する場合、行頭が # で始まる行は、一般的にデータとして無視するように設計することが多い。そこで本例では、データの内容を説明するために用いた。当然この処理はプログラム内で実装する必要がある。**XML** ファイルと、**CSV** ファイルを比較した場合、上記のように、圧倒的に **CSV** ファイルの方が少ないデータ量で表現することができる。データ量が少ないということは、アクセスに必要な時間が少なくてすむので、結果として処理を行うために要求される時間も短縮されることになる。なお、詳細については、付録 A に記述する。

Chapter 4

操作方法および機能の特徴

4.1 トップ画面

学校 Weblog システムは基本的にはデータのやりとりを制御するシステムであるので、データの CDUA([C] Create 生成 [D] Delete 削除 [U] Update 更新 [A] Action 実行) ができればよい。本システムでは、クライアントから Web ブラウザを用いて中継する。

Web ブラウザは、ほとんど全ての計算機で実装されているだけに、バージョンの違いや、ブラウザの種類が数多くあり、全体的な仕様の統一は非常に複雑になっている。この複雑さを解決するためには、すべてのブラウザで統一規格を作ることが求められる。現在のところ W3C によって活動されているが、具体化には至っていない。そこで、全体的な制御はサーバ側で行う必要がある。トップ画面を、Fig. 4.1 に記述する。

全体の画面を左、中央、右の3つに分けて考えるとき、左側には、日記関係の情報と、お天気情報が表示される。中央には、日記の内容や、行事予定一覧というような、主となる情報を表示される。右側には、Weblog の補完的な機能が表示される。

4.2 管理者権限

管理者権限へのアクセスは、Fig. 4.2 のように、画面右上部の管理者権限リンクをマウス左押下することで実現する¹。

なお、管理者権限の機能一覧を Table 4.1 に示す。基本的にはこの画面に至るまでに、パスワード認証がかけられているべきである。

4.3 日記を書く

Weblog システムの最も主となる活動の場所である。日々の記録はここで書き込むことができる。また、HTML を知っていれば、許可されたタグを用いて、リッチコンテキストを日記に含めることができる。さらに、YouTube での映像データを日記に貼り付けることができる。

4.3.1 仕様

日記は、日記という名前ながらも、一日に複数個の記事を作成することができる。日記のデータは、以下のよう、内部的には XML で管理している。具体的には、年-月というディレクトリを生成し、日にちをファイル名とする、以下の XML ファイルを生成する。ここで、<diarynum> は一日書き込まれている記事番号のことである。本例では、1つの記事のみ記述している。

¹以降、マウス左押下のことを押下と呼ぶ。



Figure 4.1: トップ画面. 大きく三つの部分で構成されている.

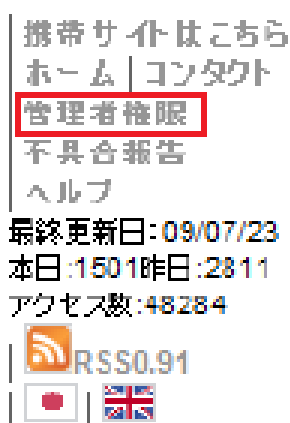


Figure 4.2: 管理者設定へのアクセス方法. トップ画面の右上部にリンクがある.

Table 4.1: 管理者権限で設定できる機能の一覧

日記を書く	日々の日記を書く。日記には数式や動画を貼り付けることができる。
管理者設定	学校名や、学校住所など、一度に表示できる記事数等の細かいところを設定する。
カテゴリ	日々の日記にカテゴリを付けられる。
行事予定	学校の行事予定をアップロードできる。
リンク	外部リンクを登録できる。
配布文書管理	学校からの配布文書をアップロードできる。
お天気情報	天気情報を都道府県別にトップページに表示できる。
詳細お天気情報	週間天気予報を地域ごとに表示できる。
QR コード	携帯電話専用サイトへアクセスできる QR コードを生成する。
Google Maps	自分の学校の位置を登録でき、任意の場所を登録してマーカーで貼り付けられる。
アクセス解析	Google Analytics で、強力なアクセス解析ができる。
パスワード設定	.htaccess を利用して、アクセス制限をかけられる。また、セッションもサポートしている。

```
<?xml version="1.0" ?>
<diary>
  <year>2009</year>
  <month>06</month>
  <day>10</day>
  <diarynum>3</diarynum>
  <article>
    <no>122</no>
    <diarycount>3</diarycount>
    <title>毎パソと、校区の様子学習をしました</title>
    <category>JYQFDIIZ</category>
    <contents>毎日パソコンコンクールにも段々と慣れてきて、
    ずいぶんしっかりと打てるようになってきました。
```

先生、まえよりも○点あがったー！とか、
先生、○○点やったと報告に来る子が増えてきました。

また、google 社が提供する google map street view を使って、
簡単に校区の中を移動しました。

「この道しってる！」とか、「児童公園にはいかれへんの？」
と喜んでいたと思います。

```
</contents>
<images>
  <isoneline>on</isoneline>
  <image>
    <imagealt></imagealt>
    <imageurl>2009-06/img/1031.jpg</imageurl>
  </image>
  <image>
    <imagealt></imagealt>
    <imageurl>2009-06/img/1032.jpg</imageurl>
```

```

        </image>
        <image>
            <imagealt></imagealt>
            <imageurl>2009-06/img/1033.jpg</imageurl>
        </image>
    </images>
    <comments>
        <commentnum>46</commentnum>
        <comment>
            <username>dummy</username>
            <contents>dummycontents</contents>
            <timestamp>time();</timestamp>
        </comment>
        <comment>
            <username>男子 5</username>
            <contents>今日は毎パソの練習で、1 4 8 点で点数がのびました。この調子でがんばりたいです。</contents>
            <timestamp>1244610500</timestamp>
        </comment>
        <comment>
            <username>男子 1 0 番</username>
            <contents>今日点が 5 2 点になりました。</contents>
            <timestamp>1244610515</timestamp>
        </comment>
    </comments>
</article>
</diary>

```

一日に複数の記事を作成するシステムは、上の **XML** 文書の `<article>~</article>` までの内容を `<diary>~</diary>` へ付け加えることで対応する。

なお本システムは、記事に対してリッチコンテキストを含めることができる。現在対応している記法は、**HTML** 記法、**T_EX** 記法、YouTube 記法、リスト記法である。**HTML** 記法で入力するためには、サポートされている **HTML** タグを直接記事に書き込めばよい。また、**T_EX** 記法や YouTube 記法等は、`[tex:]` のようなコードを入力し、**T_EX** コードを入力することで対応することができる。

4.3.2 特徴

本システムは日記を書き込む際、それぞれの日記にカテゴリ属性を持たせることができる。カテゴリ属性は後に述べるカテゴリ設定により、自由に作成することができる。

例えば、カテゴリ属性に、1 年生、2 年生…という内容を登録しておけば、後で 1 年生や 2 年生という記事単位で絞り込み検索が可能である。Fig. 4.3 に例を示す。

また、日記は Fig. 4.4 のように、それぞれ 1 つの記事に対して最大 3 つまでの画像ファイルをアップロードすることができる。アップロードした画像は、サーバに保存される。なお、圧縮するというチェックボックスにチェックを入れた状態でアップロードすると、アップロードする際、アップロードする画像をサーバ内で横幅 640 ピクセルに自動的に圧縮して保存される。さらに、圧縮する、しないに関わらず、携帯電話用サイトで閲覧することを考慮し、内部的にアップロードした画像はサムネイル画像として、横幅 160 ピクセルに圧縮して保存する。

一旦アップロードした画像を削除する方法は、Fig. 4.5 のように、再度日記を書く画面に遷移すると、アップロードされた画像は縮小表示されているので、削除するのチェックボックスにチェックを入れて、更新すればよい。

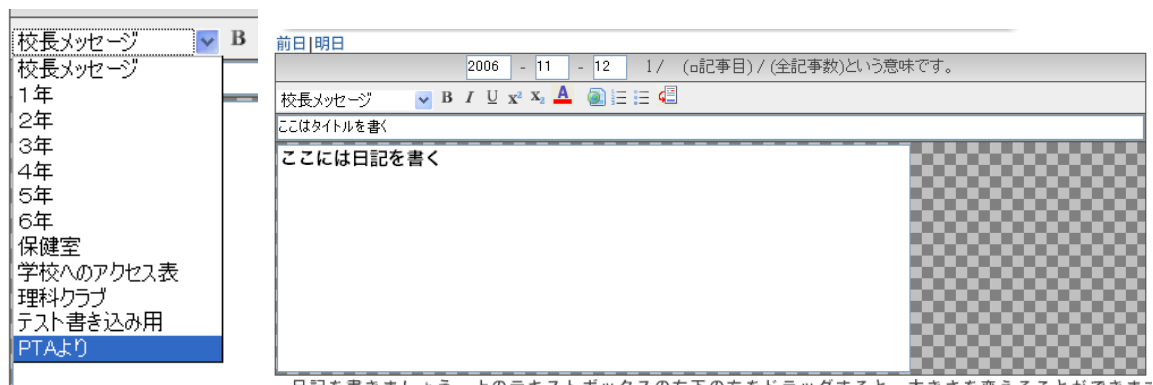


Figure 4.3: 日記の記事にカテゴリ属性を付け加える．右側はタイトルと，日記の記事を書く場所である．

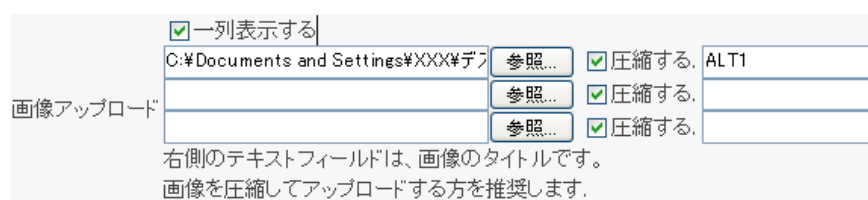


Figure 4.4: アップロードされた画像は削除ボタンが表示されるので，簡単に削除できる．画像は一つの記事に対して最大3つまで表示することができる．

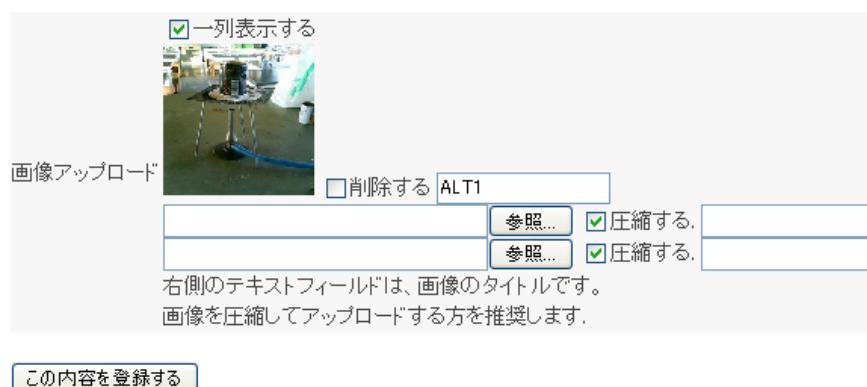


Figure 4.5: 日記に付属させた画像を削除するときの画面．アップロードされた画像にはチェックボックスが参照ボタンのかわりに表示されている．このチェックボックスにチェックを入れて記事を更新すると，アップロードされた画像を削除することができる．

本システムは，複数の教員が書き込むことを考慮して，“diary count”と呼んでいる記事番号で管理している．右矢印ボタンを押下すると，Fig. 4.6 右側のようになり，次のダイアリーカウントの記事を作成することができる．ここで，右側の1という数字は，現在既にデータベースに登録されている記事の総数である．Fig. 4.6 右側の例では，現在1つの記事があり，2つめの記事の画面が表示されていることになる．



Figure 4.6: ダイアリーカウントの概念により，一日に複数の記事を登録することができる

4.4 管理者設定

4.4.1 仕様

この設定を行うことで、Weblog システムに、管理者固有の設定を行うことができる。ただし、設定の内容によっては、本システムに重大な結果をもたらすことになるので、充分注意をする必要がある。

管理者設定のデータは、.ini ファイルを、**PHP** によりパースすることで、データを得ている。ここに格納されているデータは直接閲覧されてもかまわないと判断できる公開データである。一方 E-mail アドレスに関しては、利用されなければ意味がないデータであり、学校としては公開されなければならないデータであるが、現在の迷惑メールの多さに対する対応をとる必要がある。

迷惑メールの多くは、インターネット上に公開されたアドレスを悪意のあるユーザが自動収集することによって実現する。したがって、アドレスを収集するプログラムを騙す方策を考える。

そこで、本 Weblog システムでは、メールアドレスを、**DES** 暗号によって暗号化して登録し、ブラウザ上には暗号化された情報を流すことにした。

DES 暗号は可逆式暗号であるので、復号可能である。今回の場合では、不可逆式の暗号を使うと、利用者にも E-mail アドレスを知ることができないので、悪意のあるメールアドレス自動収集プログラムからは、ある程度ブロックし、利用者にはブラウザによって復号化を行い、暗号化や、復号化といったことを意識せずに、利用できるようにした。

具体的には、寝屋川市立三井小学校の E-mail アドレスは以下のように登録される

```
69-+>398U2</0dI7+36>9a+g7/U-97I  
+21
```

4.4.2 特徴

管理者設定で登録できる初期データは以下の通りである。

1. 日記のタイトル

この日記のタイトルを設定する。この設定は <title> 属性を設定することと、等価である。

2. タイトル画像

学校 Weblog システムの、トップページの画像を表示する。何も登録せずに、更新ボタンを押下しても、前の情報は保持されるので、変更したい場合のみ選ばばよい。

3. 日記タイトルを日記のトップページにリンクする

アップロードしたタイトル画像を押下すると、トップページへいくように設定するかどうか、選択することができる。

4. リンクターゲット

<a href> タグに target 属性を付け加えているときの内容を選択することができる。デフォルトでは、“_blank” で登録されている。

5. コメント入力ポリシー

コメント入力ポリシーを設定することで、下記の 4 つの内から 1 つを選択することができる。

1. すべての人がコメントを書くことができる。
2. すべての人がコメントを書くことができる。ただし、ロボットによるスパムコメントを防ぐために、コメント入力時には表示されたパスワードを入力する必要がある。
3. パスワード入力を要求し、パスワードを知っている人のみが書き込むことができる。
4. コメント書き込みを許可しない。

6. 1 ページあたりの表示日数

日記の一日あたりの表示日数を何日分まで 1 ページに表示するのを選択できる。

7. 日付の書式

日付の書式をどのように表示するのかを決定できる。この入力方式は、%Y が年、%m が月、%d が日である。デフォルトでは %Y-%m-%d で登録されている。

8. Marquee 属性

トップページの流れる文字に何を出力するかを決定できる。例えば、今日の遠足は延期なのかどうなのか、のような情報を出力させるとよい。ただし、marquee は W3C で推奨されていないため、**javascript** を用いた。

9. 学校の住所

学校の住所をここに入力する。未入力の場合は表示されない。

10. 学校の郵便番号

学校の郵便番号を出力する。未入力の場合は表示されない。

11. 学校の電話番号

学校の電話番号を出力する。未入力の場合は表示されない。

12. 学校の FAX 番号

学校の FAX 番号を出力する。未入力の場合は表示されない。

13. 学校の E-Mail アドレス

学校の E-Mail アドレスを出力する。未入力の場合は表示されない。本機能はスパムメールの防止対応のため、メールアドレスをある程度暗号化している。悪意のあるメールアドレス収集プログラムから、メールアドレスを DES 暗号化された状態で保存する。(可逆式暗号のため、復号は可能である)

14. 本サイトの URL

本サイトの URL を入力する。例えば、アップロードしたサイトが `http://hogehoge.com/babu/pabu/blog/` だとしたら、ここに、`http://hogehoge.com/babu/pabu/blog/index.php` と入力すればよい。(index.php を加える)

15. 本サイトの要約

本サイトはどういうサイトかを説明する。RSS 配信の、description タグである。

16. 本サイトの言語

本サイトがどの言語で書かれているかを RSS 配信する際必要である。日本語なら ja と入力する。

17. Google Analytics ナンバー

Google Analytics は強力なアクセス解析機能がある。本来は **javascript** を埋め込む処理が必要であるが、それを自動化する。取得した Google Analytics ナンバーをここに入力する。

18. ふりがな API URL

振り仮名を記事につけたい場合は、振り仮名 API の URL をセットする必要がある。寝屋川市サーバはバイナリのソフトウェアを導入することができないため、現在は、開発用のサーバから、API をフックすることで実現する。デフォルトでは、`"http://ymlabo.ddo.jp/ ymlab/webservice/mecab/mecabfurigana.php"` に設定されている。

19. 配布文書の最大表示件数

配布文書がアップロードされたとき、その最新アップロード履歴が表示される。その表示件数を何件にするのかを決定する。

20. 新着記事の最大表示件数

記事がアップロードされたとき、その最新履歴が表示される。その表示件数を何件にするのかを決定する。

21. 行事予定

行事予定情報をトップページに表示させるかを決定する。

22. 配布文書

配布文書情報をトップページに表示させるかを決定する。

23. リンク

リンク情報をトップページに表示させるかを決定する。

24. 所在地

所在地情報をトップページに表示させるかを決定する。

25. 学校地図

学校地図情報を表示するかを決定する。ただし、google map 設定をした後で設定をした方がよい。

26. お天気情報

お天気情報を表示するかを決定する。ただし、お天気情報を設定した後で設定をした方がよい。

27. 詳細お天気情報

お天気情報を表示するかを決定する。ただし、お天気情報を設定した後で設定をした方がよい。

28. 新着記事情報

新着記事情報をトップページに表示させるかを決定する。

29. QR コード

QR コード情報をトップページに表示させるかを決定する。

30. カレンダー

カレンダー情報をトップページに表示させるかを決定する。

31. メニュー

メニュー情報をトップページに表示させるかを決定する。しかしながら、メニューの内部自体はシステムで管理されていないため、HTML を実装する必要がある。

32. Google サイト検索

Google サイト検索情報をトップページに表示させるかを決定する。

33. 携帯サイトでの記事の最大表示件数

携帯電話で見るサイトの、記事のタイトルが何件まで一度に表示するかを決定できる。デフォルトでは 10 に設定されている。

34. コメント

コメント情報をトップページに表示させるかを決定する。

35. 過去記事検索機能

過去記事検索機能をトップページに表示させるかを決定する。表示させる場合は、デザインの美しいが重量である Ext ライブラリか、簡素だが軽量である Accordion.js を使うかを選択することができる。

36. ふりがなフィルタ

振り仮名フィルタをトップページに表示させるかを決定する。振り仮名機能自体は、開発用サーバに実装されているので、開発用サーバに不具合が発生すると、本システムを使うことができない。

4.5 カテゴリ設定

4.5.1 仕様

カテゴリの設定を行うことで、日々の日記のそれぞれに分類情報を持たせることができる。その日記の記事が、校長メッセージや、1年生、2年生などのような、カテゴリに設定した記事のみを表示することも可能である。

	カテゴリ名	順番	ユニークID
1	校長メッセージ	1	DMAMNSKZ
2	#各学年	2	IJDAPRAS
3	1年	3	XZJMJJGJ
4	2年	4	YPSVCGVY
5	3年	5	GTUWYRYZ
6	4年	6	GMUSTRII

Figure 4.7: カテゴリ設定画面。カテゴリ設定することで、日記を分類分けすることができる。

登録されたカテゴリは、後で日記を書く際に、そこで設定された項目に従って日記を分類することができる。ここで、設定するカテゴリ名は日本語を含むことが予想されるが、日本語での設定は文字コードの問題や、“齊” and “斎”のように、日本語には似た漢字が多いため設定した漢字に対応するユニークな ID を関連付けることで対応する。

具体的には、それぞれのカテゴリ名を新規に追加する際、それに対応する英語大文字 8 文字のユニーク ID を作成する。このユニーク ID はランダムな文字列の羅列であり、利用者は特に意識をする必要はない。理論上は、カテゴリ名は、 26^8 通り²作成が可能である。

データベースとしては、具体的には以下のように、カテゴリ名とユニーク ID を対応させるためのリストテーブルを用意している。ただし、これらの区切り文字は <> で行っているため、入力されたデータに < もしくは、> が含まれている場合は、<、> と変換するように設計した。さらに、行頭にある # の記号がついている項目は、カテゴリ情報を、さらにカテゴリ分類するために用いる。# をつけた項目は、日記を書く際、設定できないように設計した。なお、カテゴリ名と、ユニーク ID の間にある数字は表示する順番を示している。

```
校長メッセージ<>1<>DMAMNSKZ
#各学年<>2<>IJDAPRAS
1年生<>3<>XZJMJJGJ
2年生<>4<>YPSVCGVY
#職員室<>5<>JHGAEHRS
給食<>6<>JHWEHERT
```

4.5.2 特徴

まず、新しくカテゴリを追加する。“新しいカテゴリを追加する”の箱の中の“追加する”ラジオボタンで、“追加する”にチェックを入れると、カテゴリ名を入力できる箱が表示される。その中に、任意にカテゴリを入力

²208,827,064,576

する。Fig. 4.8 では、「PTA より」とした。その後、登録ボタンを押下すると、確認ダイアログが開く。登録してもよいのであれば、OK ボタンを押下すればよい。



Figure 4.8: 新しくカテゴリを追加する画面。登録する際、確認ダイアログで確認を受ける。

Fig. 4.8 右側の確認ダイアログで OK ボタンを押下すると、Fig. 4.9 のように、追加されていることが確認できる。ここで、中央の数字（14）は、表示されている順番のことである。また右側の変更不能テキストフィールドには、先ほどのユニーク ID を表示している。



Figure 4.9: カテゴリを追加すると、直ちに反映される。

ここで、設定したカテゴリ情報は、Fig. 4.10 のように、トップページで確認することができ、カテゴリを押下すると、そのカテゴリに登録された記事のみを表示することができる。

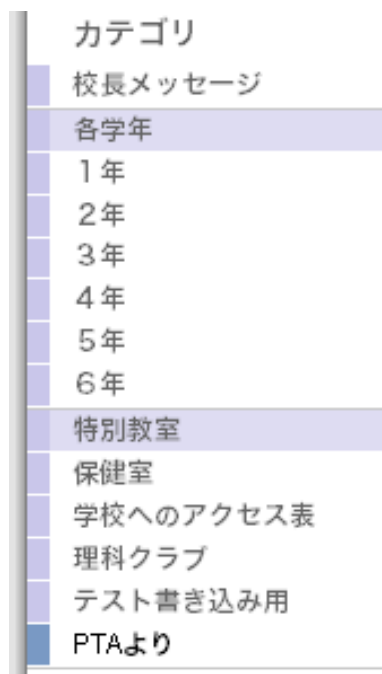


Figure 4.10: トップページで絞込みができる。

4.6 行事予定設定

4.6.1 仕様

行事予定の設定を行うことで、学校の行事を年間表示したり、月ごとに表示をしたりすることができる。登録は、一日単位でも、ファイルをアップロードした一年単位でも、どちらの場合も可能なように設計する。行事

月間行事予定

先月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	来月
2006年 11月													
内容													
1日	水	障担連											
2日	木	Eタイム・委員会											
3日	金	文化の日・市民文化祭セレモニー											
4日	土	(鉢かづきフェスタ)											
5日	日												
6日	月	学年会											
7日	火	体重測定(低)・初任者研											
8日	水	体重測定(中)・河北研											
9日	木	Eタイム・体重測定(高)・クラブ・校長会・初任者研											
10日	金	あいさつ運動											
11日	土	市PTA音楽祭											
12日	日												

Figure 4.11: 行事予定の画面。一日単位でも、一年単位でも登録可能である。

予定は、XML ファイルによりデータの更新を行う。XML ファイルの詳細は、以下のように定義している。

```
<?xml version="1.0" ?>
<doc>
  <article>
    <month>5</month>
    <day>1</day>
    <contents>Visit children at their homes</contents>
  </article>
  <article>
    <month>6</month>
    <day>1</day>
    <contents>dental checkup at 4th,5th,6th grader,
committee conference,beginning teachers' training,cleaning the pool
</contents>
  </article>
</doc>
```

この XML の場合、5月1日と、6月1日の行事予定を表示している。任意の日に行事を追加したい場合は、<doc>～</doc> の中に、<article>～</article> を追加するのみでよく、順番はシステムが判断するため、利用者が意識をする必要はない。

4.6.2 内容

このページに来たばかりの時は、Fig. 4.12 のように、カレンダーの日付の色が青色に囲まれているところが今日の日付である。変更することはできない。字の色は赤色が休業日で、青色が土曜日である。また、祝日は赤色で表示される。ただしこの画面ではハッピーマンデーも赤色で表示されるが、トップ画面では処理時間の考慮して赤色表示がされないようにしている。なお、カレンダーの日付を押下すると、新たに選択した日付の背景色が黄色に変更される。入力したい日付に設定してから、行事を入力し、その後登録ボタンを押下することで機能を実現する。



Figure 4.12: 行事予定の画面。一日単位でも、一年単位でも登録可能である。

年間行事予定を一括で登録する場合を考慮し、行事予定一括登録機能を実装した。サンプルファイルを元に入力して、それをアップロードする形式で行う。

なお、サンプルファイルは、<http://ymlabo.ddo.jp/~ymllab/blog/admin/sample.zip> にて公開する。内容を、Fig. 4.13 に示す。ただし、アップロードする際は、読み込んだデータを CSV に変換する必要がある。CSV に変換されたデータをアップロードすると、システムが XML に変換してデータベースに保存する。

また、この機能は、Ajax サービスによる機能も実装している。Ajax を用いることで、ページ遷移することなく、行事予定を更新することができるため、スムーズに更新することができる。

4.7 リンク設定

4.7.1 仕様

リンク設定の内部データは、第 4.5 章で述べた、カテゴリ設定と同じく CSV でデータベースを実装する。

リンクを設定することで、Weblog システムから離れた別の場所にハイパーリンクを表示することができる。概観図を、Fig. 4.15 に示す。上部の表が既に登録された情報を示す。また、下部の箱は新しく追加する際に用いる。

次に、新しくリンクを追加する方法を述べる。

新しくリンクを追加する場合、追加するのラジオボタンにチェックを入れる。チェックを入れると、URL と、リンクにする文字：という文字列が表示されるので、URL を、リンクにする文字に alt 属性を入力する。Fig. 4.16 に例を示す。

更新ボタン押下後は、直ちに Fig. 4.17 のように反映される。

最後に、ここで登録された情報は、トップページに反映される。なお、登録されたリンクの上にマウスカーソルを合わせると、外部リンク先のみサムネイル画像が表示されるため、利用者に外部サイトであることを認識させることができる。

平成18年度 年間行事予定 5/31 寝屋川市立三井小学校				
4 月 April	5 月 May	6 月 June	7 月 July	
1 土	1 土	1 土	1 土	
2 日	2 日	2 日	2 日	
3 月	3 木	3 木	3 木	
4 火	4 金	4 金	4 金	
5 水	5 土	5 土	5 土	
6 木	6 日	6 日	6 日	
7 金	7 月	7 月	7 月	
8 土	8 火	8 火	8 火	
9 日	9 水	9 水	9 水	
10 月	10 木	10 木	10 木	
11 火	11 金	11 金	11 金	
12 水	12 土	12 土	12 土	
13 木	13 日	13 日	13 日	
14 金	14 月	14 月	14 月	
15 土	15 火	15 火	15 火	
16 日	16 水	16 水	16 水	
17 月	17 木	17 木	17 木	
18 火	18 金	18 金	18 金	
19 水	19 土	19 土	19 土	
20 木	20 日	20 日	20 日	
21 金	21 月	21 月	21 月	
22 土	22 火	22 火	22 火	
23 日	23 水	23 水	23 水	
24 月	24 木	24 木	24 木	
25 火	25 金	25 金	25 金	
26 水	26 土	26 土	26 土	
27 木	27 日	27 日	27 日	
28 金	28 月	28 月	28 月	
29 土	29 火	29 火	29 火	
30 日	30 水	30 水	30 水	
31 月	31 木	31 木	31 木	
8 月 August	9 月 September	10 月 October	11 月 November	
1 火	1 日	1 日	1 土	
2 水	2 月	2 月	2 日	
3 木	3 水	3 水	3 月	
4 金	4 木	4 木	4 木	
5 土	5 金	5 金	5 金	
6 日	6 土	6 土	6 土	
7 月	7 日	7 日	7 日	
8 火	8 月	8 月	8 月	
9 水	9 火	9 火	9 火	
10 木	10 水	10 水	10 水	
11 金	11 木	11 木	11 木	
12 土	12 金	12 金	12 金	
13 日	13 土	13 土	13 土	
14 月	14 日	14 日	14 日	
15 火	15 月	15 月	15 月	
16 水	16 火	16 火	16 火	
17 木	17 水	17 水	17 水	
18 金	18 木	18 木	18 木	
19 土	19 金	19 金	19 金	
20 日	20 土	20 土	20 土	
21 月	21 日	21 日	21 日	
22 火	22 月	22 月	22 月	
23 水	23 火	23 火	23 火	
24 木	24 水	24 水	24 水	
25 金	25 木	25 木	25 木	
26 土	26 金	26 金	26 金	
27 日	27 土	27 土	27 土	
28 月	28 日	28 日	28 日	
29 火	29 月	29 月	29 月	
30 水	30 火	30 火	30 火	
31 木	31 水	31 水	31 水	
12 月 December	1 月 January	2 月 February	3 月 March	
1 土	1 日	1 日	1 土	

Figure 4.13: アップロード用のサンプルファイルの概要. Microsoft®Office や Open Office のような表計算ソフトを用いて, 簡単に作成することができる.

2009年 8月

内容

1日 土		確定
2日 日		確定
3日 月	水泳教室(高・低)	確定
4日 火	水泳教室(高)	確定
5日 水	水泳教室(高)	確定
6日 木		確定
7日 金		確定
8日 土	子ども教室	確定
9日 日		確定
10日 月		確定
11日 火		確定
12日 水		確定
13日 木		確定
14日 金		確定
15日 土		確定
16日 日		確定
17日 月		確定
18日 火		確定
19日 水	中央大会練習	確定
20日 木	中央大会練習	確定
21日 金	中央大会	確定
22日 土		確定
23日 日		確定
24日 月		確定
25日 火		確定

Figure 4.14: 行事予定サービスは Ajax を用いた機能も実装している.

URL		リンクにする文字
1	http://localhost/	ローカルホスト
2	http://www.yahoo.co.jp/	ヤフー
3	http://localhost/public/blog/admin/link.php	表1
4	http://hatena.g.hatena.ne.jp/hatenatech/20060508/11	vim 技術勉強会
5	http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mii/	寝屋川市立三表能予定井小学校
6	http://www.apple.com	アップル

Figure 4.15: リンク設定の概観図.

新しくリンクを追加する

☒ 追加する。 ☐ 追加しない。

URL:

リンクにする文字:

Figure 4.16: 新しくリンクを追加する例. 追加するのラジオボタンを押下すると, リンクを追加するテキストボックスが表示される.

7	http://apple.com	アップル
---	------------------	------

Figure 4.17: 更新すると、直ちにリンク先情報が反映される。

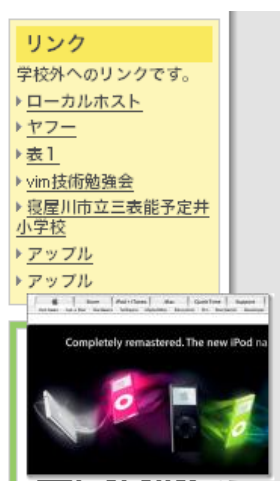


Figure 4.18: 外部リンク先はサムネイル表示されるため、外部リンクであることを明示しやすい。

4.8 配布文書

4.8.1 仕様

配布文書を設定することで、電子データをアップロードして配布することができる。また、配布文書は、この配布文書の中の大分類設定によって、学校だよりや学級だよりといった区分でカテゴリ化することができる。

配布文書は、ファイルをアップロードする機能であるので、そのファイルの格納先を常に示すことができるデータベースを実装する必要がある。また、それらのファイルを分類するための機能も要求される。そこで、本システムでは、アップロードされた配布文書自体を学校だよりや保健だよりといった分類をするための、大分類項目をデータベースとして実装している。

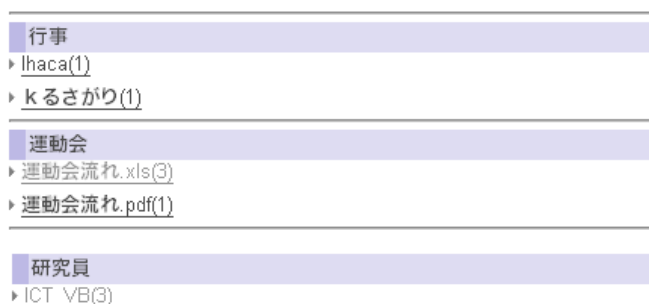
大分類項目の設定内容は、第 4.5 章と同じく、CSV で実装している。

また、大分類項目の内容をユニークな ID で管理することで、配布文書の保存先を決定する。さらに、アップロードされたファイル自体に対してもユニークな ID を生成することにした。すなわち、大分類項目に対応させた ID を主キーとして、さらに、その主キーとアップロードされたファイルの場所を対応させるデータベースを実装する。

4.8.2 内容

この配布文書の設定には、3つの項目がある。その3つとは、大分類設定、配布文書アップロード、そして、配布文書の表示・更新・削除である。まず最初に、大分類設定について紹介する。

大分類設定を登録すると、アップロードする配布文書を Fig. 4.19 のように、分類分けして表示することができる。() の中の数字はダウンロードされた数を表示している。



行事
▶ lhaca(1)
▶ kるさがり(1)
運動会
▶ 運動会流れ.xls(3)
▶ 運動会流れ.pdf(1)
研究員
▶ ICT_VB(3)

Figure 4.19: 配布文書は、大分類項目によって、分類分けされる。この例では、大分類項目は行事、運動会、研究員である。

新しく大分類を追加するには、“追加する”というラジオボタンにチェックして、テキストボックスを表示させる。その後、追加したい大分類名を入力して、最後に登録ボタンを押下することで実現する。

登録ボタンを押下すると、確認ダイアログが開き、確認を促す。OK ボタンを押下することにより、大分類項目が追加されたことを Fig. 4.20 のように、確認することができる。

なお、大分類名の変更は、Fig. 4.20 の下図で直接変更することができる。変更後、追加したときに押下した登録ボタンを押下すれば実現する。また、消去したいときには、大分類名を空白にして登録をすればよい。

次に、配布文書をアップロードする方法について述べる。まず、コンボボックスを押下して、アップロードしたいファイルを大分類として適用する。なお、コンボボックスは、大分類設定を登録した後で、選択することが可能になる。

次に、アップロードするファイルを参照ボタンを押下することにより、選択する。最後に、アップロードする際のリンク名を何にするのかを入力する。前節でも述べたが、本システムは、配布文書を番号で管理するため、アップロードする際のファイル名は失われて ID 番号となる。従って、このリンク文字は分かりやすい名前をつける必要がある。Fig. 4.22 のように、“アップロード”を押下すると、アップロードする。

アップロードに成功すると、その旨が画面に表示される。その後、トップページに画面遷移し、配布文書の項目を確認すると、アップロードされたファイルを確認することができる。なお、“配布文書一覧”リンクを

Figure 4.20: 一度登録した大分類項目は、後で修正することができる。

Figure 4.21: アップロードするファイルを、どの大分類項目にするかを選択する。この例では、科学クラブ写真の分類の中にアップロードする。

Figure 4.22: 配布文書を選択した後、リンク名は分かりやすい名前をつける必要がある。

押下すると、Fig. 4.23 右図が表示される。() 内の数字は、これまでにダウンロードされた回数である。

Figure 4.23: アップロードされた配布文書はトップページで確認し、ダウンロードすることができる。

さらに、アップロードされたファイル自体を操作する方法について述べる。画面を、Fig. 4.24 に示す。名前を変更したい場合や、アップロードされたファイルを削除したい場合に利用する。

名前の変更はリンク名を直接変更すればよい。さらに、チェックボタンにチェックをつけることにより、複数のアップロードされたファイルを一度に削除することが可能である。

チェックした配布文書を削除し、リンク名を下記の通り変更する。

カテゴリ名	ユニークID	番号	リンク名	拡張子	D.L.数	削除
ふえ	TQMJJQQBO	10012	vi_powered	.gif	17	☐
ふえ	TQMJJQQBO	10016	くりさがり	.ppt	19	☐
ふえ	TQMJJQQBO	10026	kulaumid	.mid	2	☐
ふえ	TQMJJQQBO	10028	background	.gif	13	☐
学年だより	EHBYGZRE	10014	winter.jpg	.jpg	5	☐
ICT研究員	VYDXOIGO	10015	アンパンマン	.ppt	7	☐
ICT研究員	VYDXOIGO	10020	くりさがりのある引き算	.ppt	6	☐
行事	CZLVOFGW	10017	lhaca	.exe	1	☐
行事	CZLVOFGW	10021	くるさがり	.ppt	1	☐
運動会	COZHJJAP	10018	運動会流れ.xls	.xls	3	☐
運動会	COZHJJAP	10019	運動会流れ.pdf	.pdf	1	☐
scratch	VUCAUWVY	10024	op55No1カーラウ	.mid	2	☐
研究員	OLZBZXQR	10031	ICT_VB	.zip	3	☐
科学クラブ写真	ZMOFTOKF	10032	カラー蠟燭を作っている	.jpg	1	☐

Figure 4.24: アップロードされた配布文書は直接ブラウザから編集することが可能である。

4.9 お天気情報設定

4.9.1 仕様

お天気情報設定を行うことで、Weblog システムのトップページに、毎日のお天気情報を都道府県別に表示させることができる。

本機能は、株式会社ライブドアが提供する、気象データ配信サービスである、Weather Hacks を用いている³。Weather Hacks の中で、本日の天気情報を画像として Weblog に貼り付けることができるこの機能は、お天気情報プラグイン機能を利用する。お天気情報プラグイン機能は **javascript** を用いて記述されるので、各都道府県ごとの情報をサーバに登録し、それを **PHP** によって **javascript** を自動生成することで画面に表示させる。なお、本機能の利用はお天気 Web サービスとともに、無料である。以下に引用を示す。

Weather Hacks では、今日・明日・あさっての天気予報を **XML** データで取得できる Web サービス (Livedoor Weather Web Service / LWWS) を提供しています。 **perl**, **PHP**, **Ajax** で Hack しちゃう geek なアナタ！Weather Hacks でオリジナルのお天気サービスを作ってみませんか？

4.9.2 内容

利用方法は極めて簡単にした。お天気情報設定についての文言をよく読んでから都道府県を選ぶだけで、設定が可能である。Fig. 4.25 に、画面図を示す。この設定はコンボボックスから選択するだけで、トップページに選択した都道府県の本日の天気図を表示することができる。

4.10 詳細お天気情報

4.10.1 仕様

詳細お天気情報では、週間天気予報を地域ごとに画面に表示する機能である。この機能は、お天気情報プラグインと同様に、ライブドアが提供する Web サービスを利用している [34]。

³http://weather.livedoor.com/weather_hacks/

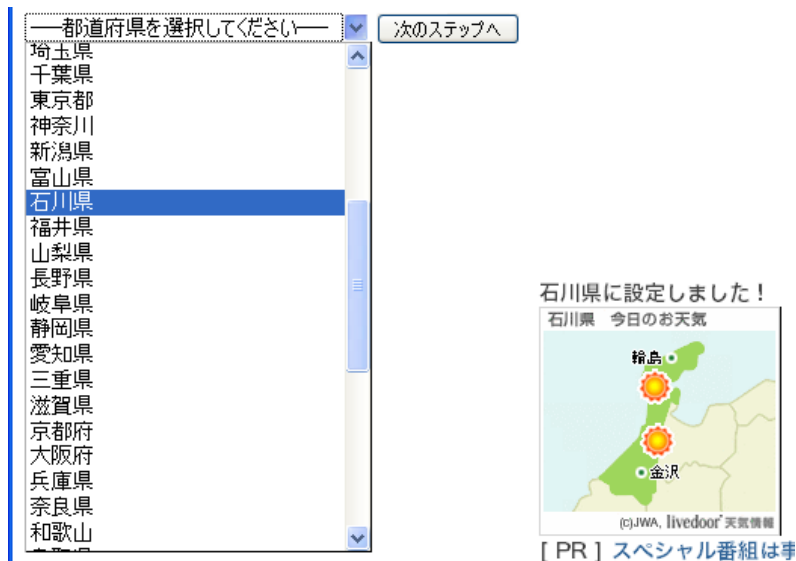


Figure 4.25: お天気情報を表示させる機能は、株式会社ライブドアのお天気情報プラグインを利用している。

この Web サービスは、XML を出力する。従って、本システムでは、地域情報をデータベースに保存しておき、PHP より XML を取得する。その後、その XML を解析し、DHTML に整形することで実現する。

4.10.2 特徴

本システムの設定は非常に簡単にできる。詳細お天気情報の説明文を読み、地域を設定することで実現する。この設定画面は、Ajax で実装されているため、ページ遷移をすることなく設定することが可能である。

設定画面の例を Fig. 4.26 に記述する。また、本サービスは警報および注意報を出力することができる。Fig. 4.27 に警報と注意報の例を記述する。ただしこれらは、気象庁が発令したときのみ表示される。

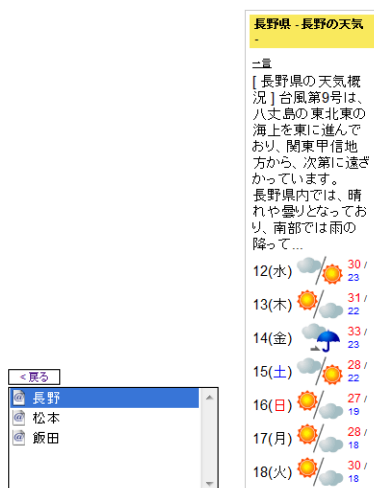


Figure 4.26: この機能は、ライブドアが提供する、Weather Hacks の機能を利用している。設定画面は、Ajax で実装されているため、ページ遷移をすることなく、実装することができる。



Figure 4.27: 注意報と警報のアイコン.

4.11 QR コード設定

4.11.1 仕様

保護者の間で、最もインターネットにアクセスする機会の多い端末は、携帯電話ではないかと推測する。そこで、学校 Weblog サイトは携帯電話でも見るできるように設計する。ただし、携帯電話で見るサイトは、パケット量を少なくするようにしたり、デザイン面でも工夫をする必要がある。従って、本システムでは、携帯電話用サイトと、標準的なサイトと分離して管理している。

本機能を用いると、携帯電話で写真を撮るだけで URL を入力する必要なく、携帯電話用サイトへ画面遷移することが可能な QR コードを生成することができる。

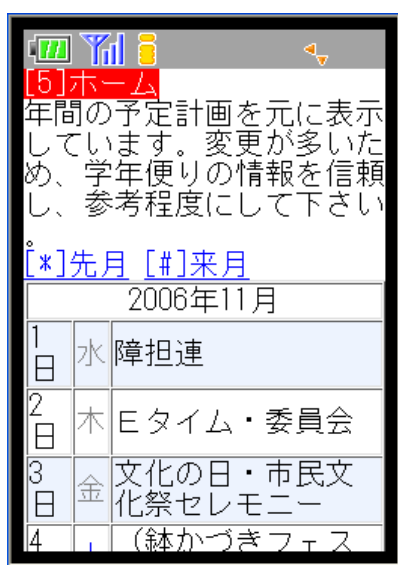


Figure 4.28: 携帯電話用サイトの画面図

本システムでは、携帯電話用サイトの URL に、標準的なサイトのトップページである、index.php に対して、index-i.php と定義している。なお、この携帯電話用サイトの QR コードは、生成するためのライブラリを利用して作られている [35]。

しかし、QR コードを生成するためのライブラリは、その性質上 **PHP** に委ねられるので、画像を生成する部分は gd ライブラリを必要とする [36]。

4.11.2 内容

本機能を利用するためには、まず管理者設定より、Fig. 4.29 のように、本サイトの URL 情報を登録する必要がある。Web サーバのデフォルトインデックスの設定によっては、ファイル名を指定しなければ、ファイルを認識しない場合がある。従って、この設定では必ず最後の index.php まで指定することが必要である。

なお、index.php をデフォルトインデックスに加えたい場合、サーバに Apache を使っている場合、httpd.conf ファイルの中の DirectoryIndex の設定項目に、index.php を加えて Apache を再起動すればよい。

この設定を完了すると、システムは QR コードを自動的に生成する。Fig. 4.30 に、システムが作成したトップページの QR コードを示す。



Figure 4.29: QR コードは管理者設定で本サイトのトップページを登録する必要がある。



Figure 4.30: QR コードを生成すると、トップページに携帯電話用サイトの QR コードが自動生成される。

4.12 Google Maps 設定

4.12.1 仕様

本システムは、学校の現在位置や自分の気に入った場所に Google Maps[37] でマーカーを貼り付けることができる。貼り付けられたマーカーを押下すると、バルーン形式の説明を読むことができる。この設定には画像を含めることができるように設計した。

Google Maps 機能は、グーグル株式会社⁴の Google Maps API を用いている。Google Maps API とは、Google が提供する API であり、利用者は **javascript** を用いて無料で利用することができる。Google Maps は、そのプログラムの実装に、**Ajax** 技術を積極的に取り入れているため、動的で、連続的な制御が可能である。

Google Maps の利用自体は無料であるが、利用する際には、Google Maps Key という、無料で発行される登録コードが必要である。この、Google Maps Key は、URL ごとに違う値が発行されるので、本システムでは、Google Maps Key を登録する機能を実装した。

Google Maps Key は、<http://www.google.com/apis/maps/signup.html> で発行することができる。

4.12.2 特徴

Google Maps 設定には、大きく 2 つの機能がある。まずは、学校の現在位置情報を登録する。

さらに、本システムは、自分の気に入ったところを自由に登録できる機能を実装した。Fig. 4.32 のように、いろいろな場所を登録しようというハイパーリンクを押下すると、登録画面へ遷移する。

実際に登録する場合は、赤色の十字マークを、登録したい場所にあわせ、表題及び内容、画像を入力すればよい。なお、画像は必須項目ではない。登録されると、登録した場所にマーカーが付与され、マーカーを押下すると、Fig. 4.33 のように、バルーン形式で情報が表示される

なお、ここで登録した情報は、学校地図として一般に公開されるため、登録する際は個人情報に充分配慮する必要がある。

⁴以下 Google と呼ぶ。



Figure 4.31: 学校の現在位置を登録することができる。



Figure 4.32: 自分で任意の場所を自由に登録することができる。



Figure 4.33: 登録した場所は、マーカーで表示されて、右側のメニューより、いつでも確認することができる。

4.13 アクセス解析

4.13.1 仕様

本システムへのアクセスの実態を調査して、どのような記事が閲覧数が多いのかを知ったり、どのような解像度で、どのようなブラウザでといった、アクセスしている環境を知ること、内容をよりよくすることができる。

本システムでは、情報を取得するために、Google 株式会社の Google Analytics 機能を利用する [38]。さらに、簡易版としての簡単なアクセス解析情報を取得する機能を実装した。Fig. 4.34 に画面例を示す。

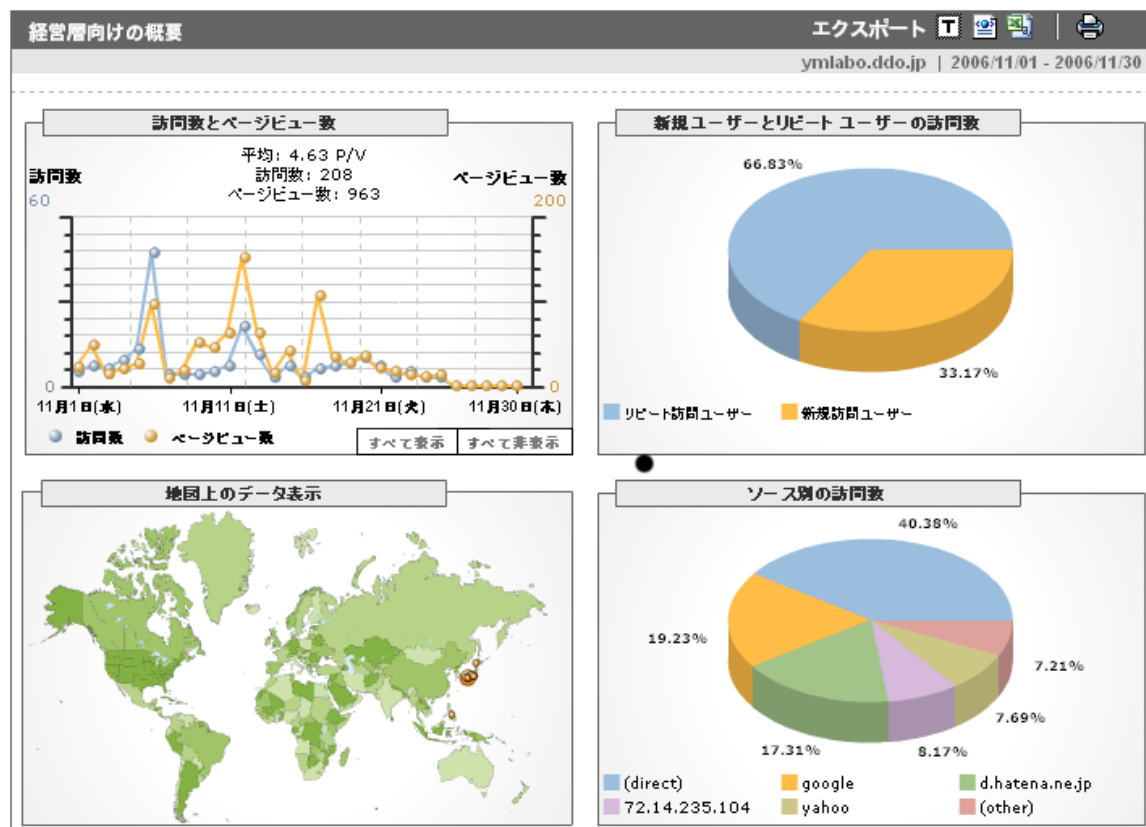


Figure 4.34: Google Analytics の画面例。この機能を利用することで、強力なアクセス解析をすることが可能になる。

利用には、まず Google アカウントという無料で取得できるアカウントを取得する必要がある⁵。次に、取得した Google アカウントを元に、Google Analytics 設定を行う。

Google Analytics の設定は、<http://www.google.com/analytics/ja-JP/>で行う。データを取得したいサイトを登録すると、**javascript** で記述された、トラッキングコードが出力される。

トラッキングコードは **javascript** で記述されている。以下に引用を示す。

```
<script src="http://www.google-analytics.com/urchin.js" type="text/javascript">
</script>
<script type="text/javascript">
_uacct = "UA-780831-1";
urchinTracker();
</script>
```

⁵<https://www.google.com/accounts/ManageAccount?hl=ja>

この、Google Analytics で使用されているトラッキングコードは、どのサイトでも、変数の `_uacct` の値のみしか変更されることはない。そこで、本システムでは、管理者設定により、Google Analytics で `_uacct` の値を入力することで、自動的にトラッキングコードをシステムに埋め込むように設計した。本システムでは、UA-780831-1 を入力すればよい。

簡易機能では、純粋なアクセス数のみをカウントして、ログファイルに 1MB 単位で保存するシステムを実装した。ここで取得できる情報は、アクセスした年月日、時刻情報に加え、どのサイトから来たのかを知ることができるリファラである。さらに、IP アドレス及びホスト名である。IP アドレスから、閲覧者の都道府県情報を取得できるので、どの都道府県からのアクセスが多いのかを解析することができる。

しかし、寝屋川市のネットワーク構成が VPN を利用しているため、この機能を利用することができない。従って、アクセス解析は簡易的なものを利用することになる。

4.14 パスワード設定

4.14.1 仕様

パスワード設定をすることで、これまでに述べてきた設定ができる管理者権限専用のサイトに、制限をかけることができる。パスワードの実体は、http サーバである、Apache の `.htaccess` 機能を流用している。つまり、`.htaccess` ファイル及び、`.htpasswd` ファイルを、本システムが自動生成することによって、パスワードの制限をかけている。パスワードはベーシック認証とした。また、パスワードは可逆式である、DES 暗号によって処理されている。

ただし、同じパスワードであっても、暗号化された文字列は複数個存在するため、特定をし難くすることができる。以下に、パスワードに `abcABC123` とした場合の暗号化された文字列を示す。

`Xf1awIWM0Sn1E`

しかし、寝屋川市の web サーバは、`.htaccess` 機能の利用が許可されていないため、**PHP** でセッション管理することで実現する。このセッション ID は、ブラウザのクッキーに保存している。セッションの場合、一度ログインをするとブラウザにセッション情報が保存されるので、一定期間はログイン状態を維持することが可能である。

4.14.2 特徴

パスワードの登録は、入力した ID とパスワードが、登録されている ID とパスワードに合致しているかを確認することで行う。従って、まず最初に ID 及びパスワードを登録する必要がある。画面図を、Fig. 4.35 に示す。

パスワードにしてもよい文字列は、アルファベット及び数字を含む数、パスワードなしのいずれかである。

登録が完了すると、管理者設定のサイト全体が、ID と、パスワードが合致しない場合、アクセスできないようになる。また、サイト全削除ボタンを押下すると、確認ダイアログの後、本システムの基本データ以外の登録した情報が全て削除される。

パスワード設定

パスワードの強度レベルは、この強度レベルは参考程度

以下の条件で登録してもよいですがパスワードは、既に暗号化しています

ID:(20字まで)

password

password再入力

設定をする

ID: mii

Pass: vdcJejnZUluPo

OK

Figure 4.35: パスワード設定の画面。設定すると、パスワードを知らない閲覧者は設定ページにアクセスできない。

4.15 ふりがな機能

この機能については、[5.1](#) 章に記述する。

Chapter 5

ふりがな機能

5.1 仕様

本システムは，ふりがな機能を実装している．ふりがなは，日本語の漢字の発音を補助するために利用されている [39]．しかし，既に漢字を学んだものには，一般的にはふりがなは不要なため，省かれることが多い．

本研究の場合では，小学校の Weblog システムであるので，小学生が見ることが多いと考えられる．従って，振り仮名をつければよいが，小学校教育では，未習字のみにふりがなをつけて，既習字にはふりがなをつけないことが多い．

以上のことより，ユーザによって振り仮名をつける字とつけない字を判断する必要がある．そこで，本システムでは，ユーザに何年生以上の漢字にふりがなをつけるのかを選ばせ，それを Cookie に保存させることで対応した．例えば，小学校で学ぶ漢字は 1006 字あるが，3 年生を選択した場合，3 年生以上で学ぶ漢字のみに，ふりがなをつけられるようにした．

このようなシステムを構築するためには，日本語文字をパースするシステムを構築する必要がある．そこで，インターネット上に公開されている，日本語の形態解析をするライブラリを利用することにした．代表的な形態解析のライブラリを，Table 5.1 に記述する．

Table 5.1: 日本語文字の形態解析ライブラリ．Mecab は解析の時間が非常に高速であるため，Web システムに導入することが最も望ましいと考えられるため，本システムでは，Mecab を利用した．

	Mecab	ChaSen	JUMAN	KAKASI
解析モデル	bi-gram マルコフモデル	可変長マルコフモデル	bi-gram マルコフモデル	最長一致
コスト推定	コーパスから学習	コーパスから学習	人手	コストという概念なし
学習モデル	CRF ¹	HMM(生成モデル)	-	-
辞書引きアルゴリズム	Double Array	Double Array	パトリシア木	Hash?
解探索アルゴリズム	Viterbi	Viterbi	Viterbi	決定的?
連接表の実装	2 次元 table	オートマトン	2D table?	連接表なし?
品詞の階層	無制限多階層品詞	無制限多階層品詞	2 段階固定	品詞という概念なし
未知語処理	字種 (動作定義を変更可能)	字種 (変更不可能)	字種 (変更不可能)	-
制約付き解析	可能	2.4.0 で可能	不可能	不可能
N-Best 解	可能	不可能	不可能	disabled

この振り仮名機能を実装するために，本システムでは，Mecab[40] を用いた．その理由は，Mecab は ChaSen や KAKASHI と比較して高速に動作するからである．しかしながら，Mecab はバイナリの形式であり，バイ

ンディングとして, perl, ruby, python, java, そして C#の言語に対応しているが, **PHP** には対応していない. また, 大阪府寝屋川市のサーバは, バイナリのソフトウェアをインストールできない.

そこで, この Mecab のシステムを API として開発用サーバで提供し, Weblog システムがあるサーバからフックさせることにした. ネットワーク図を Fig. 5.1 に記述する. また, シーケンス図を Fig. 5.2 に記述する.

Fig. 5.2 のように, まず最初にアクタは振り仮名を表示するように web サーバに要求する. そうすると, システムはアクタが使っているブラウザより Cookie を参照する. この Cookie には, アクタが決定していた, どの学年の文字から振り仮名をつけるのかの情報が入っている. 次に, システムは表示すべき文章を Mecab の Web **API** にメッセージを送るのである.

Web **API** は, メッセージが送られた後, Mecab を用いて文章をパースし, 振り仮名つき文章に整形した後, その文章を返すことで振り仮名をつけることができるのである.

その後, Web サーバはディスプレイに表示する命令を送るので, アクタは振り仮名つき文章を読むことができるのである.

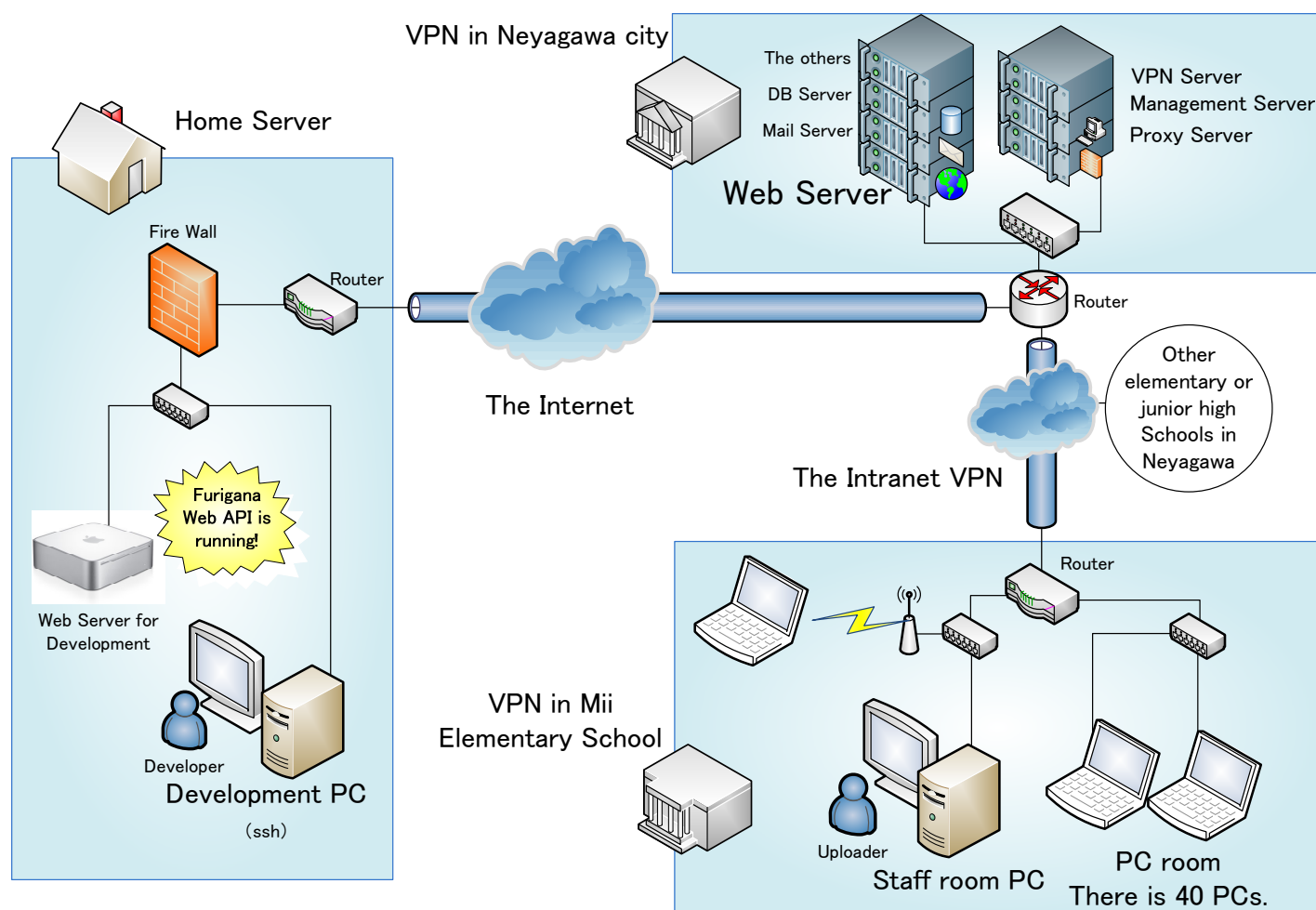


Figure 5.1: 本システムのネットワーク図. これは3つ部分に分けることができる. その3つとは, 寝屋川市のVPNシステム, 三井小学校のVPNシステム, そして自宅サーバである. すなわち, 寝屋川市と三井小学校は, VPNにより仮想的につながれている. つまり, 振り仮名を表示するときは, 開発用サーバへフックすればよい.

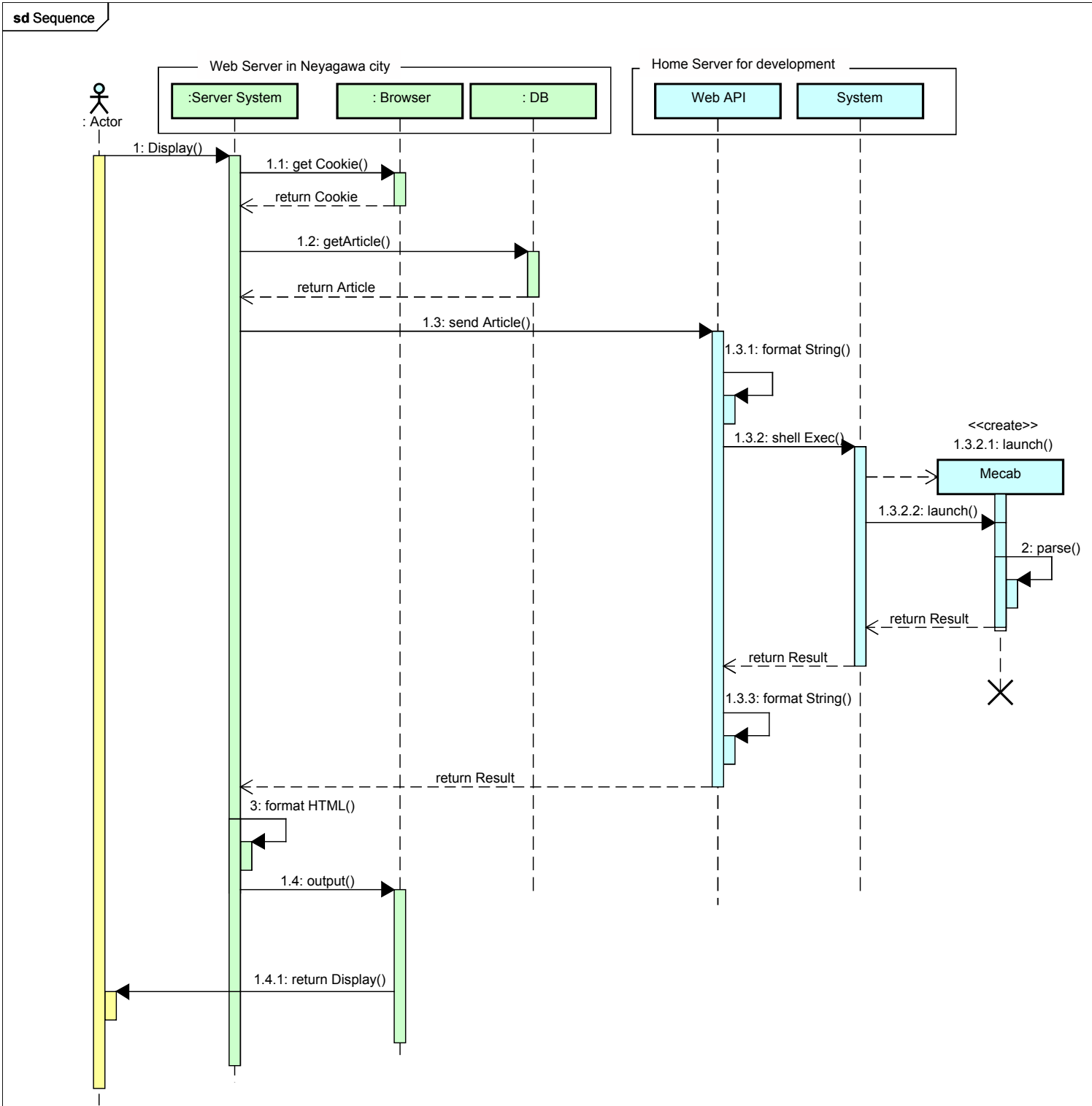


Figure 5.2: ふりがな機能のシーケンス図.

5.2 特徴

振り仮名機能の設定自体は極めて簡単に実現できる。利用者は、Fig. 5.3 の左図のように学年を選択するだけで、Fig. 5.3 右図のように振り仮名をつけることができる。

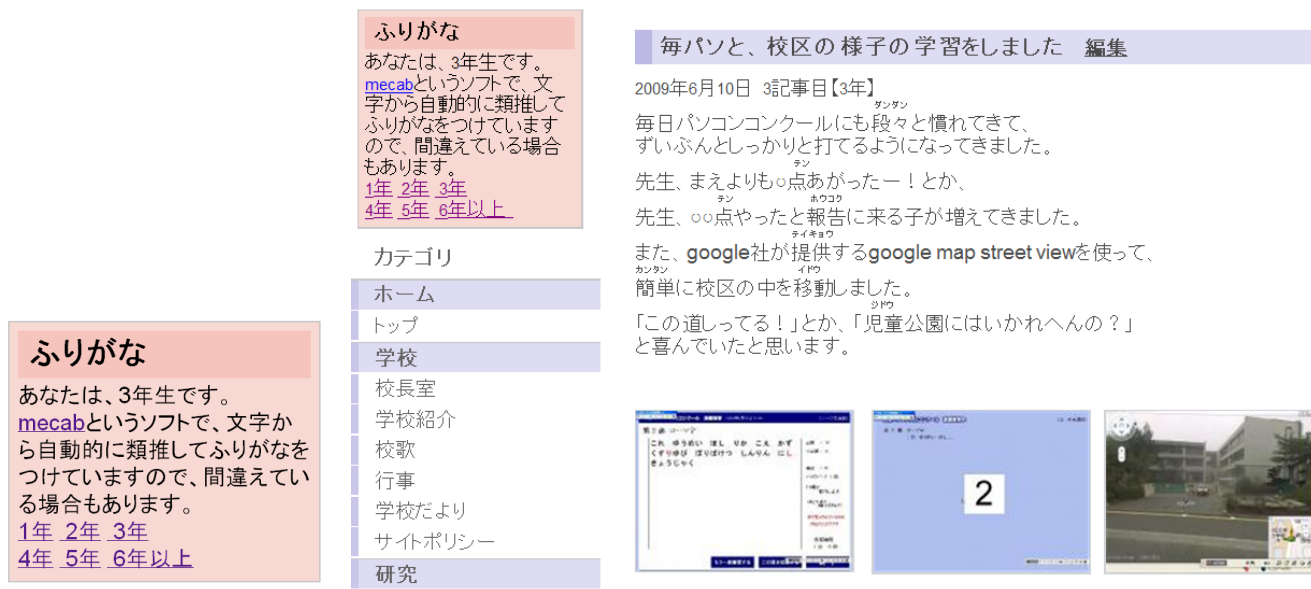


Figure 5.3: ふりがな機能を設定する図およびその結果。何年生以上の漢字にふりがなをつけるのかの情報はブラウザのCookieに保存している。

Chapter 6

解析

6.1 アクセス数の推移

本節では、Weblog システムの運用について記述する。本サイトのトップ画面を、Fig. 6.1 に述べる。



Figure 6.1: トップ画面の様子。現在は、<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mii/> に公開されている。

本サイトは、2009年4月5日より開設された。現在、トータルアクセス数は50,000件を超えている。Fig. 6.2 にこれまでのアクセスの推移を示す。

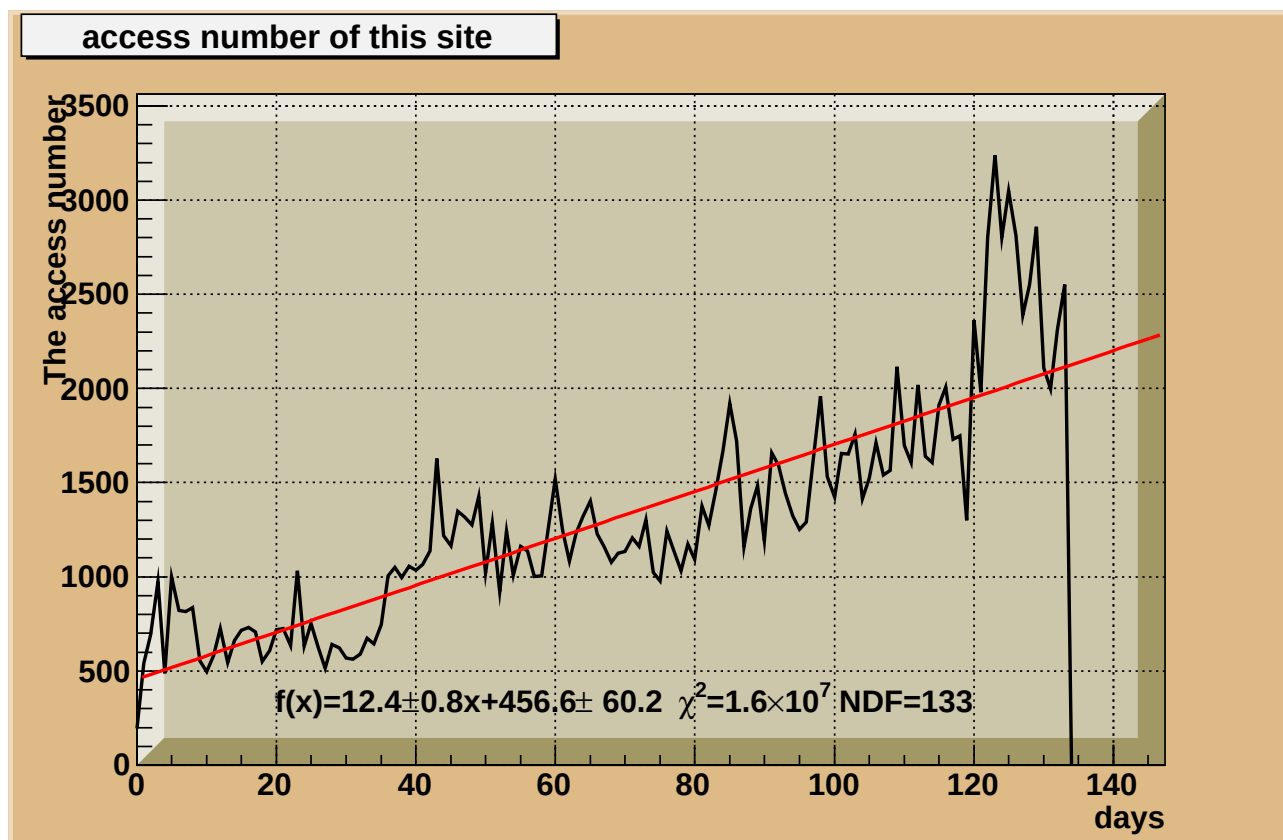


Figure 6.2: 本サイトのアクセス数の推移. 赤色の直線は, 1 次の最小二乗法で fit したものである. NDF が大きいアクセス数はおおむね増加傾向にあることがわかる.

赤色の直線は, アクセス数に対して最小二乗法でフィットしたとき結果である. このフィットされた関数は, $f(x) = 12.4 \pm 0.8x + 456.6 \pm 60.2$ であった. ただし, $\chi^2 = 1.6 \times 10^7$ on $\text{NDF} = 133$ である. 二次関数でフィットした場合は, $f(x) = 0.05 \pm 0.02x^2 + 4.8 \pm 3x + 627$ ただし $\chi^2 = 1.6 \times 10^7$ $\text{NDF} = 132$ であった.

6.2 記事の数

本章では, 教職員に書かれた記事について述べる. これまでに書かれた記事数の推移について Table 6.1 に記述する. この結果を見ると, 4月に初めて書かれた時より, 7月を除いて書き込み記事数は増えていることがわかる. 7月の記事数が少なかった原因は, 懇談会など授業時数が少ないこと, 夏季休業日により, 授業日数が少ないこと, 成績をつける必要があるため, 書き込みを行う時間的余裕がなかったことが考えられる. また, カテゴリ別の書き込み数を Fig. 6.3 に記述する. 給食関係の書き込みが非常に多いことがわかる.

以上の更新回数の結果から, 更新頻度は, 昨年度と比較して非常に多くなったといえる. Fig. 6.4 に昨年度と今年度の更新回数の伸びについて示す. 昨年度は, わずか2回しか書き込みがされていないが, 本年度は, 4ヶ月間の間で既に124件と約60倍の書き込みがあった.

Table 6.1: 書き込み記事数の推移. 公開された4月より7月以外は全て書き込み記事数は増加している. 7月の書き込み数が少なかった原因は教職員が成績をつけるために, 書き込みする時間が確保できなかったことや, 授業時数, 授業日数が少なかったことと考えられる.

カテゴリ	4月	5月	6月	7月	計
トップ	1	0	0	1	2
校長室	1	0	0	0	1
1年	0	2	1	0	3
2年	0	0	0	0	0
3年	6	5	13	2	26
4年	0	3	1	1	5
5年	0	3	1	0	4
6年	0	1	2	0	3
なかよし学級	2	4	5	3	14
給食	8	16	19	13	56
英語	0	0	0	1	1
事務室	0	2	0	0	2
その他	5	0	1	1	6
合計	23	36	43	22	124

2009/08/18

円グラフ サンプル - jsライブラリ…

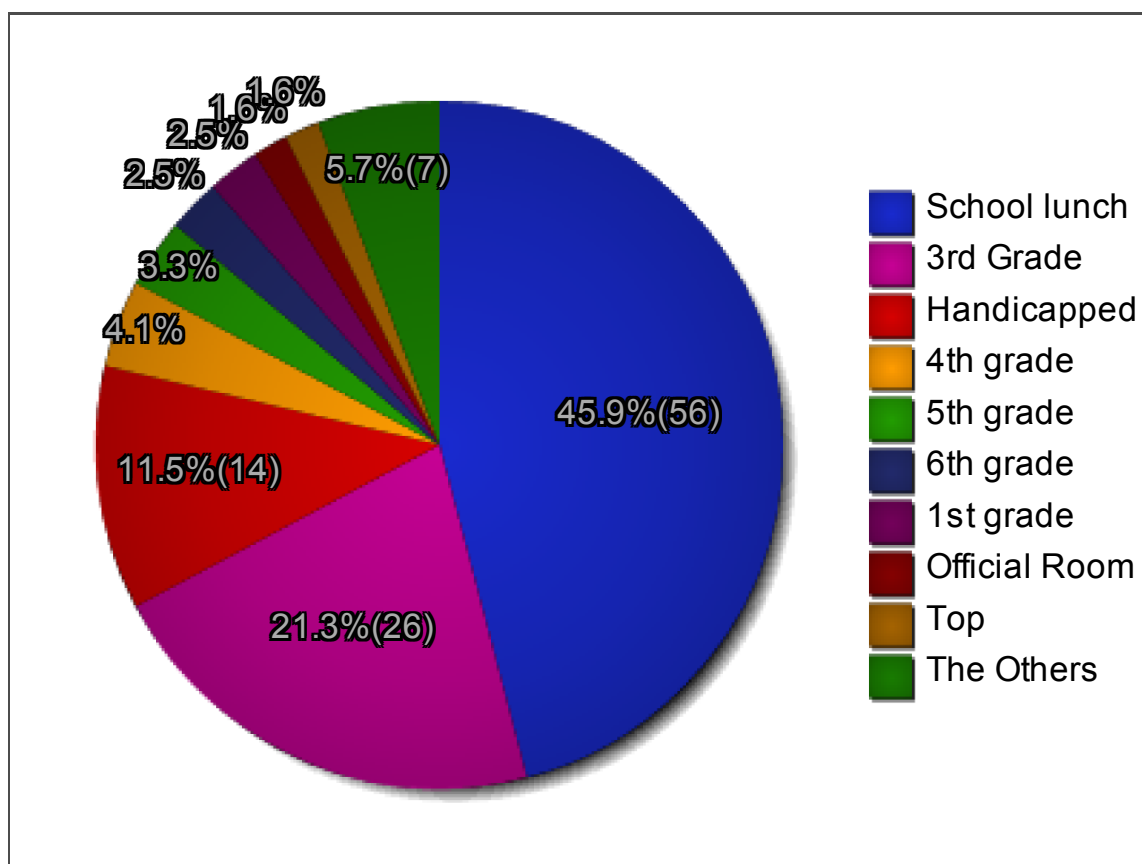


Figure 6.3: カテゴリごとに書き込まれた記事数の割合. 給食のカテゴリに属する記事が非常に多いことがわかる.

2009/08/18 棒グラフ（垂直） サンプル 1 - js...

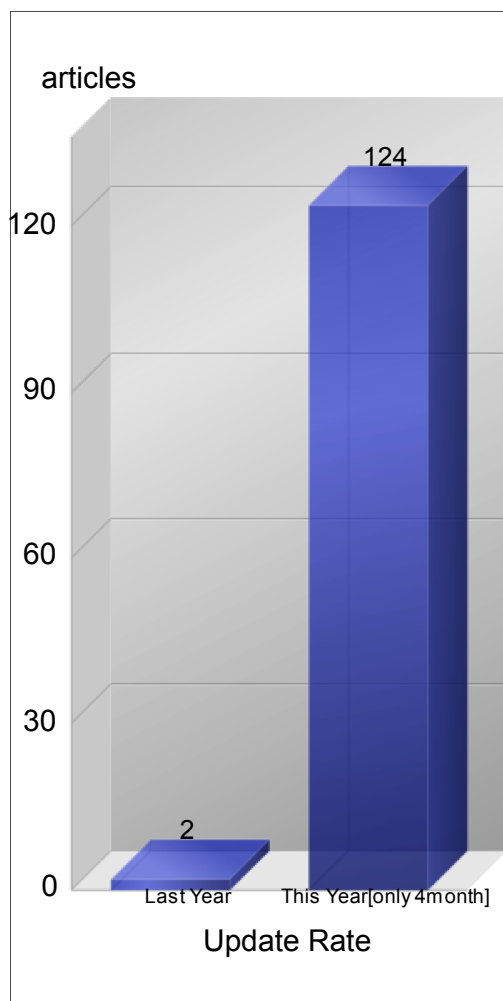


Figure 6.4: 昨年度と比較した書き込み記事数の合計．昨年度はわずか2回しか書き込みをされることがなかったが，本年度は4ヶ月で124回と約60倍になったことがわかる．

6.3 配布文書

配布文書サービスは，もっとも多く使われている機能の一つである．三井小学校では，各学年で学年便りを一月に一枚以上アップロードすることを担当からお願いしている．

Chapter 7

負荷テスト

7.1 JMeter

Apache JMeter は、オープンソースソフトウェアであり、純粋な Java のデスクトップアプリケーションである。また、JMeter は、パフォーマンス測定をすることができる。本節では、開発用サーバに対して負荷テストを行った結果について記述する。

その手法は、まずスレッドグループの要素を決める。今回は、Fig. 7.1 のように、Number of Thread を 10, Ramp-Up Period を 1, Loop Count を 50 としてテストを行った。これは、1 秒間に 10 スレッドのアクセスを 50 回かけることを意味する。今回は、このテストを 500 回行った。

Thread Group

Name: Thread Group

Comments:

Action to be taken after a Sampler error

☒ Continue ☐ Stop Thread ☐ Stop Test ☐ Stop Test Now

Thread Properties

Number of Threads (users): 10

Ramp-Up Period (in seconds): 1

Loop Count: ☐ Forever 50

☐ Scheduler

Figure 7.1: スレッドグループのプロパティ。今回の例では、1 秒間に 10 スレッドの負荷を、50 回かけることを意味する。

また、サマ리를 Table 7.1 に示す。

Table 7.1: サマリ

#Samples	Averages	Min	Max	Std.Dev	Error%	Throughput	KB/sec	Avg.Bytes
500	27695	21655	31352	992.78	0.00%	21.1/min	18.93	54995.9
Median	90% Line	KB/sec						
27611	28847	18.9						

Table 7.1 より、今回の実験では、不具合が発生しなかったことがわかった。また、Fig. 7.2を確認することでも、今回の実験では、不具合が発生しなかったことが判断できた。

View Results in Table

Name: View Results in Table

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename: \\lab\Desktop\paper\ijmeter\summary.csv Browse... LogDisplay Only: ☐ Errors ☐ Successes ☐ Configure

Sample #	Start Time	T...	Sample Time(ms)	Status	Bytes
1	12:12:30.122...	...	26432	...	54996
2	12:12:30.424...	...	26289	...	54996
3	12:12:30.222...	...	26891	...	54996
4	12:12:30.024...	...	27163	...	54996
5	12:12:30.323...	...	27074	...	54995
6	12:12:30.524...	...	27389	...	54996
7	12:12:30.725...	...	28393	...	54996
8	12:12:30.826...	...	29324	...	54996
9	12:12:30.625...	...	29735	...	54996
10	12:12:30.926...	...	30533	...	54996
11	12:12:57.211...	...	26505	...	54996
12	12:12:57.599...	...	26928	...	54995
13	12:12:57.997...	...	27614	...	54996
14	12:12:58.814...	...	26943	...	54995
15	12:12:58.383...	...	27890	...	54996
16	12:12:59.232...	...	27172	...	54996
17	12:13:00.667...	...	27029	...	54996
18	12:12:59.662...	...	28942	...	54995
19	12:13:01.067...	...	28116	...	54996
20	12:13:01.947...	...	27923	...	54996
21	12:13:24.249...	...	27448	...	54996
22	12:13:25.043...	...	27033	...	54996
23	12:13:26.558...	...	26101	...	54996
24	12:13:26.144...	...	27852	...	54996
25	12:13:26.946...	...	27495	...	54996

No of Samples 500 Latest Sample 22061 Average 27695 Deviation 992

Figure 7.2: 負荷テストの結果。本例では、それぞれのテストに対して、54KBの負荷を与えたことがわかる。この結果は全て良好であったため、本サイトのアクセスには実用上問題がないと判断できる。

また、Fig. 7.4 にグラフによる結果を記述する。また、Fig. 7.4 では、スループットおよび、標準偏差の推移のグラフを記述する。

これらの結果より、平均アクセス時間は、10 スレッドあたり、約 27[s] であることがわかる。

7.2 信頼区間分析

本章では、上記の結果についての評価を行う。

一般的には、レスポンス時間の条件を決定するための規則として、以下のようなことが言われている。[41].

- ユーザは 0.1 秒未満の遅延には気がつかない
- 1 秒未満の遅延はユーザの思考の流れを妨げないが、ユーザはその遅延自体には気がつく
- 10 秒未満の遅延であれば、ユーザはレスポンスを待つ
- 遅延が 10 秒を超えると、ユーザは集中力を失い、何か他のことをし始める。

従って、上記のことを考慮してシステムを開発する必要がある。このレスポンス時間を効率的に解析するための方法として、信頼区間分析を用いる。この信頼区間分析には、中心極限定理を用いる。

まず、中心極限定理について記述をする。証明については、C.1 に記述する。これは、母集団の分布の平均が μ で、標準偏差が σ である場合に、サンプル数 n が十分に大きければ (> 30)、そのサンプル平均の分布はほぼ正規分布となり、その平均は $\mu_{mean} = \mu$ 、標準偏差平均は、 $\sigma_{mean} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ になるというものである。

つまり、サンプル自体の分布は、必ずしも正規分布になるとは限らないが、テストを何度か繰り返すことで、その結果として得られる平均レスポンス時間の分布が正規分布になるということである。

以上のことより、ある正規分布が与えられた場合、特定の確率に対応する値 Z を求めたり、逆に特定の Z に対する確率を求めたりすることが可能である。信頼区間は、 $[\mu_{mean} - Z \times \sigma/\sqrt{n}, \mu_{mean} + Z \times \sigma/\sqrt{n}]$ で定義される。特定の信頼区間に対する標準偏差の範囲を Table 7.2 に記述する。

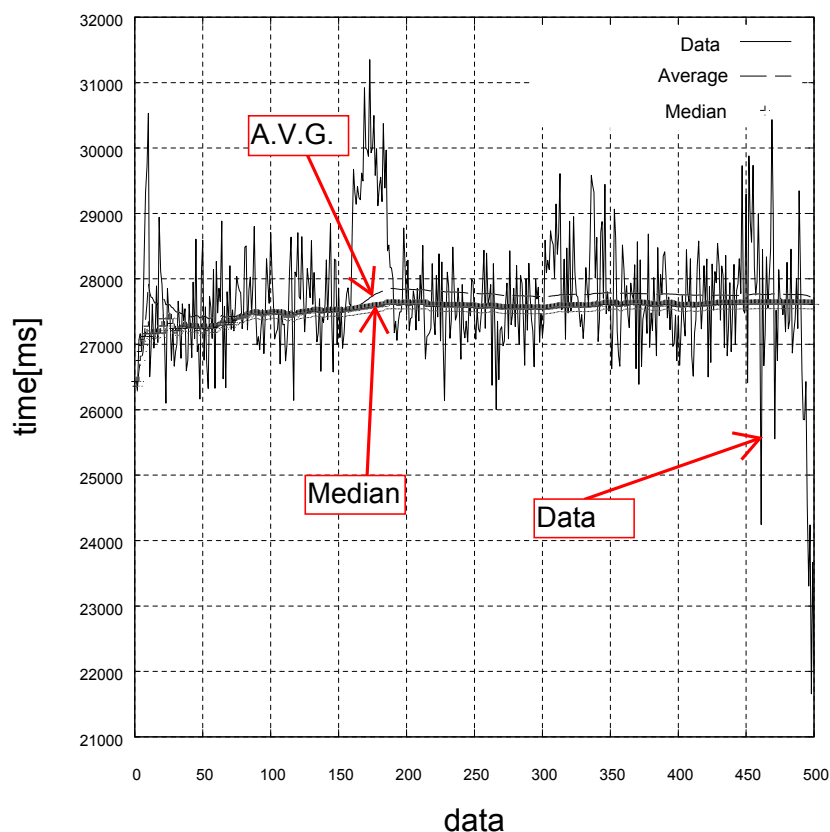


Figure 7.3: JMeter によるテスト結果. x 軸はデータのテスト回数を, y 軸はテストにかかった時間を記述している. この結果より, Average と Median は, 安定していることがわかる.

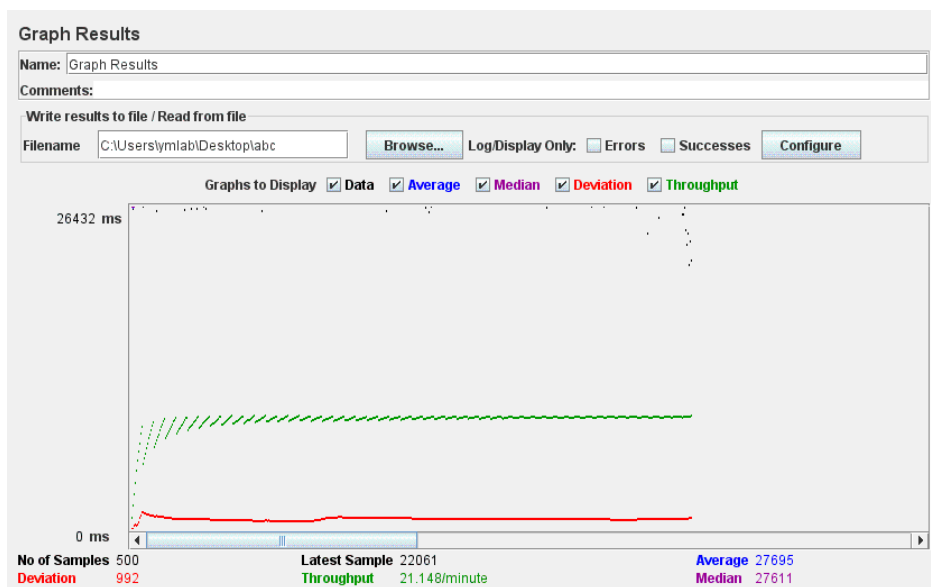


Figure 7.4: JMeter によるテスト結果. と同様に, スループットは安定していることがわかる.

今回の結果では, 平均レスポンス時間が 2.7 秒であり, 標準偏差が 0.09 であった. また, サンプル数は 500 であった. そこで, 95% の信頼区間がどのようになるかを計算する. このとき, Table 7.2 より, $Z \simeq 1.96$ で

Table 7.2: 特定の信頼区間に対する標準偏差の範囲

信頼区間	Z
0.800	± 1.28155
0.900	± 1.64485
0.950	± 1.95996
0.990	± 2.57583
0.995	± 2.80703
0.999	± 3.29053

ある.

従って, 信頼区間は,

$$2.7 - 1.95 \times 0.09 / \sqrt{500} \simeq 2.69, \quad 2.7 + 1.95 \times 0.09 / \sqrt{500} \simeq 2.85. \quad (7.1)$$

と, 計算することができる.

従って, 平均レスポンス時間の 95%信頼区間の上限が 10 秒未満でなければならないので [41], 今回の実験結果は, その 10 秒以内に入っていることがわかる.

Chapter 8

アンケート

8.1 アンケートの結果

本節では、実際に利用協力をしていただいている教職員 24 名に取ったアンケートの結果について記述する。教職員に配布したアンケートは、Fig. E.13 に記述する。

1. 三井小ホームページを見たことがある。
2. 三井小ホームページには、以下の機能があります。使ったことはなくても、見たことがあったり、知っていた機能全てに○をしてください。
3. 三井小ホームページを更新したことがある。
4. 更新に要する時間をお答えください。
5. 更新上での障害となるもの全てお答えください。
6. blog の良さについて全て○をしてください。
7. 今後、皆さんが使う上でよりよいものにするためには、技術的にどのような機能があればより使いやすいでしょうか。

上のアンケートの結果を、Table 8.1 に記述する。その他の意見は、下に記述する。

- みんなが使う上で、サポートをしさえば、よりよいものになると思います。このシステムがよりよく成長することを願っています。
- 画像を自動的に圧縮することができればよいと思います。
- トップページは常に一定のページを表示させ、固定した方がよいのではないのでしょうか。
- 5年生のページが反映されていないことがありました。
- すみません、私の勉強不足です。もっと勉強すればもっと使えるようになると思います。
- 操作方法をもっと教えて欲しいです。
- 配布文書をアップロードするときに、PDF に A パソコンから変換できないので、A パソコンから PDF に変換できるようにして欲しいです。

Table 8.1: アンケートの結果. コメントの内容は本文中に記述している.

アンケート	はい	いいえ	計
三井小ホームページを見たことがある.	23	1	24
使ったことはなくても見たり, 知っていた機能全てに○をつけてください. [日記を書く]	19	0	19
[管理者権限]	12	0	12
[カテゴリ]	15	0	15
[行事予定]	10	0	10
[リンク]	5	0	5
[配布文書]	14	0	14
[天気予報]	4	0	4
[QR コード]	6	0	6
[アクセス解析]	8	0	8
[google maps]	8	0	8
[パスワード]	6	0	6
[振り仮名]	2	0	2
[過去記事検索]	7	0	7
三井小ホームページを更新したことがある.	15	9	24
更新に要する時間 [1-5 分.]	3	0	3
[6-10] 分.	8	0	8
[11-20] 分.	2	0	2
[20-30] 分.	1	0	1
[30-分以上]	1	0	1
更新している時間帯.[勤務時間内]	6	0	6
[勤務時間外]	7	0	7
[その両方]	2	0	2
更新上での障害となるものを全てお答えください.			
[授業中に写真を撮れない]	4	0	4
[更新するための時間が確保できない.]	7	0	7
[更新することを忘れる]	7	0	7
[機器操作が難しい]	6	0	6
blog の良さについて全て○をしてください.			
[学校の様子をタイムリーに保護者や地域の人に知らせることができる.]	21	0	21
[他学年の学習状況がわかり, 職員間の情報共有に役立つ]	13	0	13
[HTML よりも専門知識がいらず, 楽に更新することができる.]	9	0	9
今後, 皆さんが使う上でどのような機能があるとよいですか. .	-	-	-

今回の検定では, 母集団が非常に少ないため, 統計的な解析は不可能である. 従って, 定量的な評価ではなく, 定性的な評価を行う.

この結果より, 15 名が更新の経験があることがわかった. また, ほぼ全ての教職員は三井小学校にホームページがあることを知っていた. また, 10 名の教職員は 10 分以内に更新をすることができていた. しかし, 4 名は, 10 分以上, 更新作業を必要とした. 従って, 今後はこれらの教職員のために, 研修を続けて行く必要がある. さらに, 学級担任の教職員が Web サイトを更新する時間帯が全員勤務時間外であったので, より更新に手間をかけないために, 職員室の PC の IP アドレスを登録し, 本サイトにアクセスする際にはパスワード要求を行わないように設計をした.

Chapter 9

結論

小学校に特化した学校 Weblog システムの開発に成功した。結果を <http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mii/> に公開する。

本システムを用いると **HTML** や **FTP** などの知識を必要とせず、ブラウザを介して日記を書くように、Web サイトの更新を行うことができるようになった。

結果として、従来 Web サイトの更新担当者のみで行っていた作業を、コンピュータのキーボードでタイピングができる教職員ならば、誰もが Web サイトの更新をすることが技術的には可能になった。

さらに、従来の無料で利用できる Weblog システムにはない、配布文書管理機能や行事予定出力機能など、小学校に特化した環境を構築することができた。

加えて、本システムは Web2.0 の思想を取り入れ、**Ajax** 技術や、オープンソースソフトウェアのライブラリを積極的に用いることにより、学校地図や周辺地図に Google マップを簡単に利用する機能や、本日のお天気情報を各都道府県ごとに動的に取得する機能等、従来の Weblog システムにはない環境を構築することに成功した。また、振り仮名機能を Weblog システムに取り入れることに成功した。

また、Weblog の更新頻度は、昨年度よりも 4ヶ月で約 60 倍に伸ばすことができた。結果、本サイトを訪れる一般のアクセス数も非常に増やすことができた。

このように、教育の IT 化とは、単に子どもや教職員がアプリケーションソフトウェアの使い方を習得することだけではない。IT を活用することで教職員の負担が軽減されたり、作業時間が短くなることは、教育の IT 化の目的に合致していると考える。

軽減された負荷によって、教職員はより多くの時間を教材作成に費やすことが可能になれば、子どもに還元することができると信じている。

今後は、子どもの顔を自動的に認識し、アップロードができるシステムなど、学校 Weblog システムを運用し、性能向上に努めたい。

参考文献

- [1] HTML 4.01 Specification, <http://www.w3.org/TR/1999/PR-html40-19990824/>
- [2] 総務省情報通信政策研究所 (IICP) 調査研究部, “ブログの実態に関する調査研究の結果”, <http://www.soumu.go.jp/iicp/chousakenkyu/data/research/survey/telecom/2008/2008-1-02-2.pdf>, (2008)
- [3] 総務省情報通信政策研究所 (IICP) 調査研究部, “ブログ・SNS の経済効果の推計”, <http://www.soumu.go.jp/iicp/chousakenkyu/data/research/survey/telecom/2009/2009-I-04.pdf>, (2009)
- [4] 武田英明, “Weblog の現在と展望 -セマンティック Web およびソーシャルネットワーキングの基盤として-”, 情報処理学会 学会誌 Vol.45 No.6 p586-593, (2004)
- [5] 大向一輝, “Web2.0 の現在と展望”, 情報処理学会学会誌 Vol.47 No11 501, (2006)
- [6] 武田 英明 大向 一輝, Weblog の現在と展望, Journal of Information Processing Society of Japan 45(6) pp.586-593 20040615, (2004)
- [7] 山下 清美, ウェブログの心理学, 人工知能学会 SIG-SWO-A401-03, (2004)
- [8] 牧 俊男 深海 悟, Weblog を用いたソフトウェア共同開発プラットフォームの開発, 情報処理学会研究報告. ソフトウェア工学研究会報告 IPSJ SIG Notes 2006(35) pp.17-23 20060323, (2006)
- [9] 白井 由希子, 「子ども発達相談ブログ」システムの提案と評価, 情報処理学会研究報告. 情報システムと社会環境研究報告 IPSJ SIG Notes 2007(85) pp.13-20 20070823, (2007)
- [10] 沼 晃介他, 学術会議における体験共有のための行動履歴に基づく Weblog システム, 情報処理学会, (2007)
- [11] 衛藤 和宏 三好 匠, e ラーニング機能を備えた Blog の開発と評価, 電子義歩閤真学会通信ソサイエティ大会, (2006)
- [12] 中野 淳子 大久保 英哲, 幼稚園の Weblog に対する保護者と職員の意識の調査 (第 2 部 研究に寄せて), 金沢大学研究紀要 52, 113-116, (2006)
- [13] Tim O'Reilly, “What Is Web 2.0”, <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/whatis-web-20.html> (2005)
- [14] Wikipedia, “Web 2.0”, http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2.0, (2009)
- [15] 梅田望夫, “ウェブ進化論-本当の大変化はこれから始まる”, ちくま新書, (2006)
- [16] 村山芳幸, “Dynamic HTML を用いた物理現象シミュレータの製作”, 京都教育大学フォーラム理科教育研究会 Vol.4 p30-, (2002)

- [17] MyVoice Communications incorporated, “ブローマイボイスコムネット調査結果”, <http://www.myvoice.co.jp/biz/surveys/11801/index.html>, (2008)
- [18] 五所川原市立浦小学校, “五所川原市立浦小学校ブログ”, <http://shiura06.seesaa.net/>, (2009)
- [19] 市川市立幸小学校, “市川市立幸小学校からのお知らせ”, <http://d.hatena.ne.jp/saiwai0/>, (2009)
- [20] Extensible Markup Language (XML) 1.0(Fourth Edition), <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>
- [21] PHP:Hypertext Preprocessor, <http://jp.php.net/>
- [22] PHP:入門, <http://jp.php.net/manual/ja/introduction.php>
- [23] Wikipedia, “INI file”, <http://en.wikipedia.org/wiki/.ini> (2009)
- [24] Wikipedia, “Comma-separated values”, <http://en.wikipedia.org/wiki/.csv> (2009)
- [25] Wikipedia, “XML”, <http://en.wikipedia.org/wiki/XML> (2009)
- [26] 伊藤基成, “XML データベースに対する問い合わせ言語の設計と実装”, 神戸大学国際文化学部情報論大講座, (2001)
- [27] W3C, “Extensible Markup Language(XML) 1.0(Fifth Edition)”, <http://www.w3.org/TR/REC-xml/> (2008)
- [28] アップル-Mac mini, <http://www.apple.com/jp/macmini/>
- [29] Wikipedia, “IP address”, http://en.wikipedia.org/wiki/IP_Address (2009)
- [30] 守田 洋一他, “テクニカルエンジニア ネットワーク受験研究 下”, 技術評論社, (2001)
- [31] Keith Brian Devens, “Keith Devens .com - PHP XML Library, version 1.2b”, <http://keithdevens.com/software/phpxml> (2004)
- [32] Hatena Inc., “無料ブログを簡単にはじめよう、すぐできるブログ (blog) - はてなダイアリー”, <http://d.hatena.ne.jp/> (2009)
- [33] 株式会社ライブドア, “お天気プラグイン - Weather Hacks - livedoor 天気情報”, http://weather.livedoor.com/weather_hacks/plugin.html, (2009)
- [34] 株式会社ライブドア, “お天気 Web サービス仕様 - Weather Hacks - livedoor 天気情報”, http://weather.livedoor.com/weather_hacks/webservice.html, (2009)
- [35] Y.Swetake, “QR コードクラスライブラリ for PHP4 ver. 0.50beta”, http://www.swetake.com/qr/php/qr_php.html (2004)
- [36] Thomas Boutell, “gd Library”, http://www.libgd.org/Main_Page (2007)
- [37] Google, “Google Maps API”, <http://code.google.com/intl/ja/apis/maps/> (2009)
- [38] Google, “Google Analytics”, http://www.google.co.jp/intl/ja_ALL/analytics/ (2009)
- [39] Wikipedia, “Furigana”, <http://en.wikipedia.org/wiki/Furigana> (2009)
- [40] 工藤 拓, “MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer”, <http://mecab.sourceforge.net/> (2009)

- [41] Chi-chang Kung, “Improve the quality of your JMeter scripts”, <http://www.javaworld.com/javaworld/jw-07-2005/jw-0711-jmeter.html?page=4> (2006)
- [42] William H. Press, “*NUMERICAL RECIPES in C*”, 技術評論社 (1993)
- [43] 薩摩 順吉, “確率・統計”, 岩波書店, (1989)
- [44] 村山芳幸, “三井小学校内イントラネットを用いたネットワーク対応型健康観察管理システムの開発研究”, 寝屋川市教育委員会, (2006)
- [45] Jeffrey E.F.Friedl, “詳説正規表現”, O'Reilly Japan, (2003)
- [46] 村山芳幸, “Web サイト更新の生産性向上を指向した学校 Weblog システムの開発研究”, 寝屋川市教育委員会, (2006)
- [47] 國政弘行, “中心極限定理について”, http://legendremasa.ld.infoseek.co.jp/hp_chusin.pdf, (1989)
- [48] Steve Souders, “ハイパフォーマンス Web サイトー高速サイトを実現する 14 のルール”, オライリー・ジャパン, (2008)
- [49] GIJIE, “PHP サイバーテロの技法ー攻撃と防御の実際”, ソシム, (2005)
- [50] 荒木稔, “PHP×携帯サイト デベロッパーズバイブル”, ソフトバンククリエイティブ, (2008)
- [51] 松本 芳伸, “オープンソースを理解する”, ディーアート, (2004)

Appendix A

XMLとCSVのアクセス時間の比較

クライアントサーバシステムに限らず、データベースを構成する際、検索の高速性、安定性、柔軟性を考えると、MySQLや、PostgreSQLのような、RDBMSを利用することが一般的である。

しかし、このようなRDBMSを導入すると、障害発生時に担当者にSQLの知識を要求することになる。本システムを導入する際、システムを運用・保守・管理する担当者は教員であることが予想される。

本来はSQLを担当者は習熟することが求められるが、現実的に教員の平均的な技術的スキルを考えると難しい。そこで、本システムでは、データベースの管理をRDBMSに任せず、システム内でデータベースを管理するように設計した。

なお、本システムのデータベースは、XML、CSV、ini形式で構成することにした。

本システムでは、上記ファイル形式を特性に応じて比較した結果、Table 2.1のように、システムを設定する等、あまり変更は加えられないが、頻繁に呼び出しを行うデータは、iniに、仕様変更が予想される複雑なデータにはXMLを、それ以外にはCSVを用いることにした。

しかし、XML形式の場合、CSVのそれと比較すると、データ形式の構成上、アクセスする速度が非常に遅いことが予想される。本章では、XML及びCSVファイルについて、HTTPサーバからPHPを介してアクセスを行った時のアクセス時間の比較を行う。

A.1 データが単数の時のアクセス時間の比較

XML及びCSVのアクセス時間を比較するような場合、それぞれのアクセス時間のデータを十分に集めることが必要である。データを十分に集めた後、それをヒストグラムに出力し、ヒストグラムのピークを正規分布でフィッティングした時、フィッティングした正規分布の関数と、ヒストグラムとの χ^2 自由度¹が1に近ければよいことが知られている [42][43][44]。

そこで、レコード数が2であるデータに対してアクセスに要した時間をそれぞれ40,000回行った。結果をFig. A.1に示す。実験の結果、XMLの平均アクセス時間は、約7.7[ms]であり、CSVは、約1.0[ms]であった。従って、今回の実験の場合、CSVはXMLよりも、約7倍のパフォーマンスがあることがわかった。ただし、Windowsの場合、本来のピークが正規分布でほぼfitできているため、無視できるものであるが、予期しないピークが検出された。これは、OSの何らかの機能がループしていると考えられる。

今回の実験データは、データのレコード数が2であったため、実行時間そのもので考えると、無視できる差である。しかし、このアクセス時間はデータ量に依存されるので、レコード数が増えれば増えるほど両者の比は無視できなくなる。

そこで、データの中のレコード数ごとのアクセス時間の比較を行った。各レコードごとに、レコードの最大数に応じて擬似乱数によって取得するデータを決定し、要素を得られるまでのアクセス時間及び、XML及びCSVによるアクセス比率を計測した。結果を、Fig. A.2, Fig. A.3に示す。なお、図中に示される $f(x)$ は、

¹ χ^2/ndf

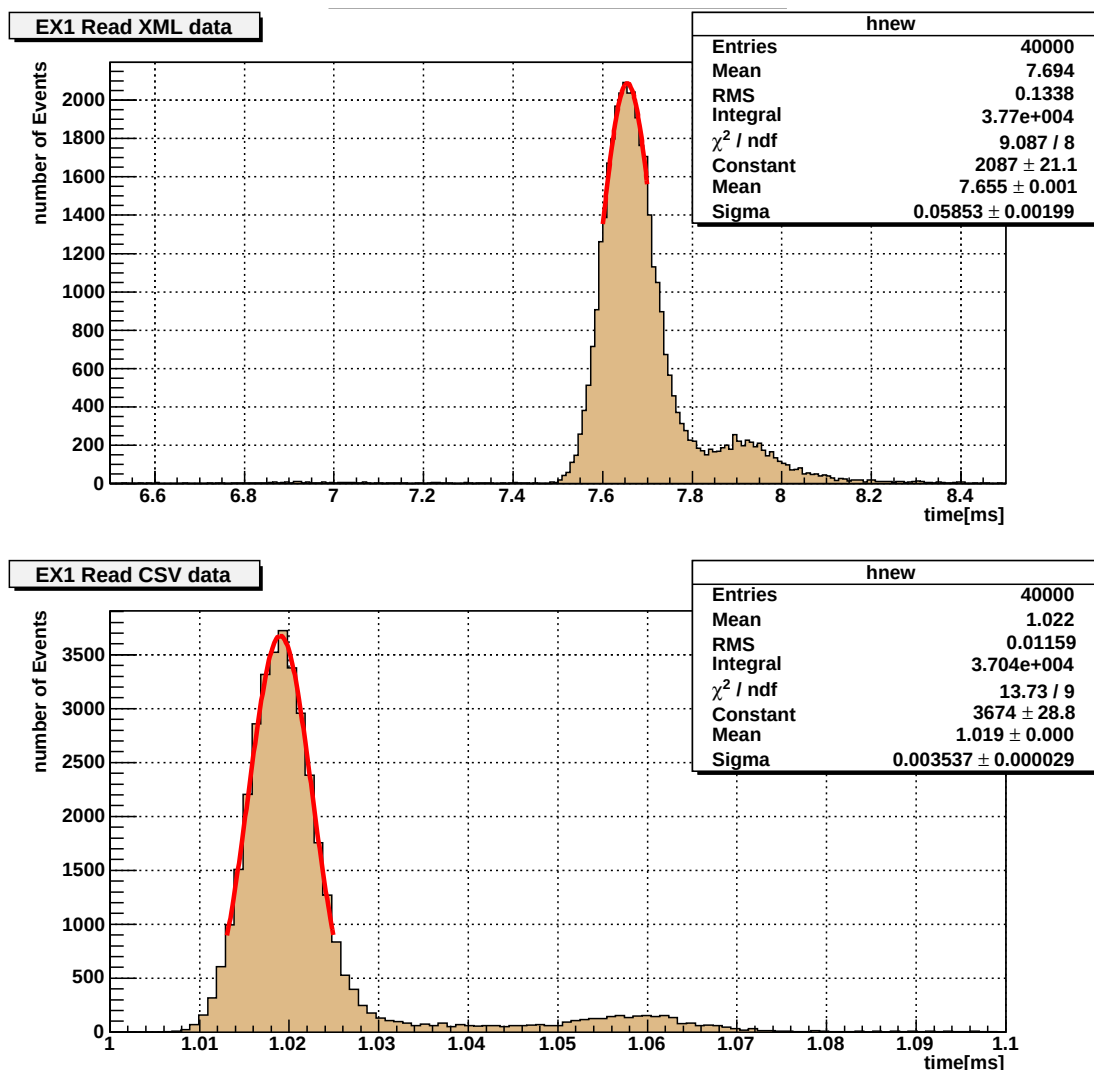


Figure A.1: 3.5 章のデータに 40,000 回アクセスした場合に要請された時間。レコード数が 2 つと少量であるが、既に約 7 倍の速度の差が生じている。

各プロットを 3 次関数でフィッティングした結果である²。また、本システムは Web で公開している計算機で計測を行ったため、横軸 400-500 の間に信頼のできないノイズが発生したため、データを省略した。

また、Fig. A.2 より、データのレコード数が増えれば増えるほどアクセスするのに要する時間は増大する傾向にあることが分かった。また、その増加係数を知るために、3 次関数でフィッティングを行った。結果、最も影響を受けやすい最も高次の項である 3 次の項を比較すると、XML は $2.3 \times 10^{-3} \pm 1.8 \times 10^{-6}$ に対して、CSV は $1.7 \times 10^{-6} \pm 1.8 \times 10^{-6}$ と、3 オーダの差があることが分かった。

さらに、XML と CSV のアクセス時間の比率は、常に増加傾向であることが分かった。³

以上より、本システムで XML を利用するデータである、日々の日記データについては、要素数が大きくなりすぎないように対応を行う必要がある。

そこで、4.3 章で述べた日記のデータはデータ量が大きくなりすぎないように、日単位でファイルを構成する。さらに、年月単位でディレクトリを構成することにより、ファイル名の重複を回避するように設計する。

²本テストでは、開発用のマシンと Windows OS で実験を行った。しかし、予想しないピークが Windows で検出された。Fig. A.4 and Fig. A.5 に結果を記述する。

³微分すると、1 次の項が負数であるが、 x は自然数であることを考慮すると、 $x = 1$ の時、既に 2,3 次の項が -0.13 を大きく上回る。

すなわち、2009 年 8 月 10 日のデータは、2009-08 という名前でディレクトリを作成し、その中に 10.xml という名前でファイルを作成するようにする。

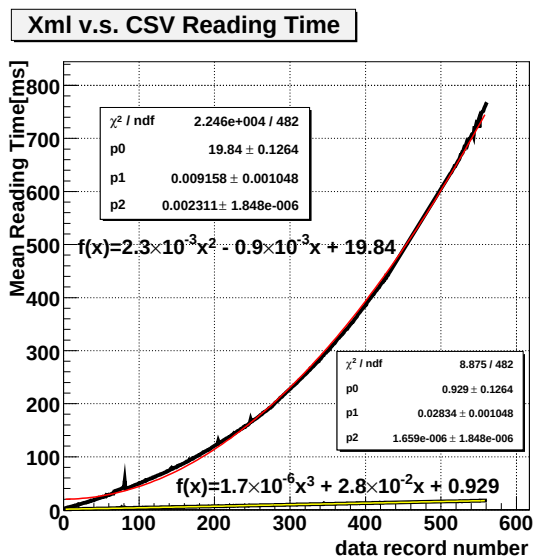


Figure A.2: XML と CSV を読み込んだ際のアクセス時間の比較. レコード数が大きくなれば大きくなるほど、差が広がる傾向にある.

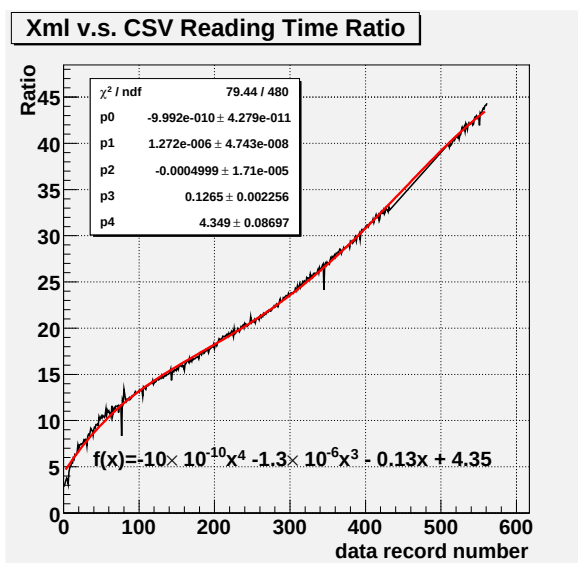


Figure A.3: XML と CSV を読み込んだ際のアクセス時間の比較. レコード数が大きくなれば大きくなるほど、差が広がる傾向にある.

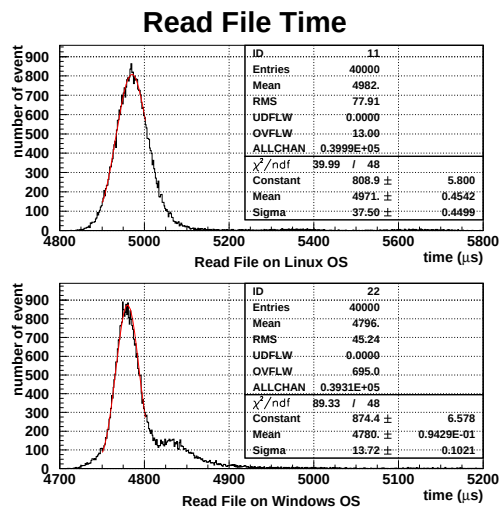


Figure A.4: XML ファイルのアクセス時間. $\chi^2/\text{NDF} = 39.99/48$, $\chi^2/\text{NDF} = 89.33/48$ であるので, ガウシアンでほぼフィットすることができている.

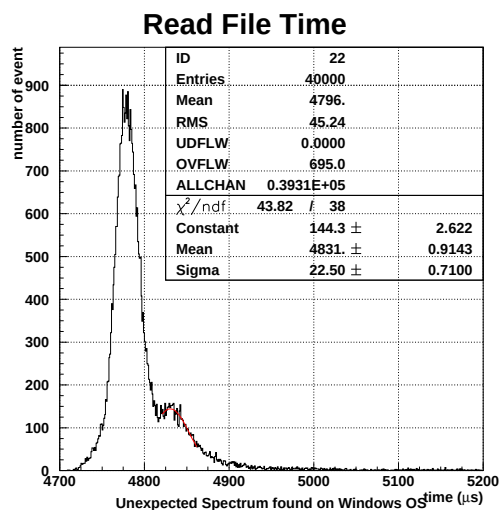


Figure A.5: Windows PC で実験している時に, 予期しないピークが検出された. このことの原因は, Windows の内部に定期的に実行されるサービスプログラムが働いていると考えられる.

Appendix B

χ^2 適合度検定

B.1 目的

χ^2 自由度検定とは、条件が同じデータを相当数取得し、ヒストグラムに出力したとき、ヒストグラムのピークがデータの平均であるということを、より強く主張するために行う検定である。具体的には、ヒストグラムのピークの周りを正規分布関数でフィッティングし、それを χ^2 自由度検定をかけた時に出力される χ^2/ndf ¹が、1に近ければ近いほど、そのフィッティングの信頼性があることを示している。

本研究では、データベースのアクセスに **XML** と **CSV** の場合を比較した。ここでは、**XML** 及び **CSV** の平均アクセス時間を算出した時の χ^2 確率関数の導出を行い、 χ^2/ndf について述べる。

B.2 χ^2 確率関数

確率変数 X が標準正規分布 $N(0, 1)$ に従うとする。標準正規分布とは、平均が 0、分散が 1 の正規分布のこと

$$N(0, 1) = \phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} \quad (\text{B.1})$$

に従う。

このとき、 $Z = X^2$ に従う分布密度関数 $T_1(z)$ を求める。

確率変数 z の分布関数 $F(z)$ は

$$F(z) \equiv P(X^2 < z) \quad (\text{B.2})$$

で定義される。 $X^2 < z$ であるので、 $F(z)$ は、

$$-\sqrt{z} < X < \sqrt{z} \quad (\text{B.3})$$

である。従って、

$$F(z) = \int_{-\sqrt{z}}^{\sqrt{z}} \phi(x) dx. \quad (\text{B.4})$$

(B.1) より、 $\phi(x)$ は偶関数なので、

$$F(z) = 2 \int_0^{\sqrt{z}} \phi(x) dx \quad (\text{B.5})$$

と、変形することができる。

¹ χ^2 / the Number of Degrees of Freedom (Reduced Chi Square)

z の分布密度関数 $T_1(z)$ は、この分布関数を z で微分すればよく、

$$\begin{aligned}
 T_1(z) &= \frac{dF(z)}{dz}, \\
 &= \frac{d}{dz} \left(2 \int_0^{\sqrt{z}} \phi(x) dx \right), \\
 &= 2\phi(\sqrt{z}) \frac{d}{dz} \sqrt{z}, \\
 &= 2 \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z}{2}} \right) \cdot \frac{1}{2} z^{-\frac{1}{2}}, \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} z^{-\frac{1}{2}} e^{-\frac{z}{2}}.
 \end{aligned} \tag{B.6}$$

従って、(B.6) と、(B.3) の z の境界条件を考慮すると、

$$T_1(z) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} z^{-\frac{1}{2}} e^{-\frac{z}{2}} & (z > 0) \\ 0 & (z \leq 0) \end{cases} \tag{B.7}$$

となる.

次に、 $Z = X_1^2 + X_2^2$ が従う $T_2(z)$ を求める. $T_2(z)$ は、畳み込み積分で求めることができる. ただし、 $y \leq 0$ のとき、 $T_1(y) = 0$ であるので、変域は制約される. 従って、

$$T_2(z) = \begin{cases} \int_0^z T_1(z-y) T_1(y) dy & (z > 0) \\ 0 & (z \leq 0) \end{cases} \tag{B.8}$$

ここで、(B.7) を適用する.

$$\begin{aligned}
 T_2(z) &= \int_0^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} (z-y)^{-\frac{1}{2}} e^{-\frac{(z-y)}{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} y^{-\frac{1}{2}} e^{-\frac{y}{2}} dy, \\
 &= \frac{1}{2\pi} e^{-\frac{z}{2}} \int_0^z (z-y)^{-\frac{1}{2}} y^{-\frac{1}{2}} dy, \\
 &= \frac{1}{2\pi} e^{-\frac{z}{2}} z \int_0^1 \sqrt{\frac{zy-y^2}{z^2}} \frac{dy}{z}, \\
 &= \frac{1}{2\pi} e^{-\frac{z}{2}} z \int_0^1 \sqrt{\frac{y}{z} - \left(\frac{y}{z}\right)^2} \frac{dy}{z}.
 \end{aligned} \tag{B.9}$$

$t = \frac{y}{z}$ とすると、 $dy = zdt$ となるので、これを代入すると、

$$T_2(z) = \frac{1}{2\pi} e^{-\frac{z}{2}} z \int_0^1 \sqrt{t(1-t)} dt \tag{B.10}$$

ここで、右辺積分部は、

$$B(z, w) = B(w, z) \equiv \int_0^1 t^{z-1} (1-t)^{w-1} dt \tag{B.11}$$

で定義されるベータ関数で記述できる. 従って、 $z = 1/2, w = 1/2$ とすると

$$T_2(z) = \frac{1}{2\pi} e^{-\frac{z}{2}} z B\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) \tag{B.12}$$

と変形することができる.

さらに, ベータ関数は

$$\Gamma(z) \equiv \int_0^\infty t^{z-1} e^{-t} dt \quad (\text{B.13})$$

で, 定義されるガンマ関数と,

$$B(z, w) = \frac{\Gamma(z)\Gamma(w)}{\Gamma(z+w)} \quad (\text{B.14})$$

の関係があるので, それを適用すると,

$$T_2(z) = \frac{1}{2\pi} e^{-\frac{z}{2}} z \frac{\Gamma(\frac{1}{2})\Gamma(\frac{1}{2})}{\Gamma(1)}. \quad (\text{B.15})$$

である. ここで, $n! = \Gamma(n+1)$ と鏡映公式

$$\Gamma(1-z) = \frac{\pi}{\Gamma(z)\sin(\pi z)} = \frac{\pi z}{\Gamma(1+z)\sin(\pi z)} \quad (\text{B.16})$$

を用いると,

$$\begin{aligned} \Gamma\left(1 - \frac{1}{2}\right) &= \frac{\pi}{\Gamma(\frac{1}{2})\sin(\frac{1}{2}\pi)}, \\ \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) &= \sqrt{\pi}. \end{aligned} \quad (\text{B.17})$$

これを, (B.15) に適用すると,

$$\begin{aligned} T_2(z) &= \frac{1}{2\pi} e^{-\frac{z}{2}} z \frac{\sqrt{\pi}\sqrt{\pi}}{1}, \\ &= \frac{1}{2} z e^{-\frac{z}{2}} \end{aligned} \quad (\text{B.18})$$

である.

これを一般化すると, ν 個の変数 $X_1, X_2, \dots, X_\nu$ が互いに独立で, それぞれが $N(0, 1)$ に従うとき, $Z = X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_\nu^2$ の分布 $T_\nu(z)$ は,

$$T_\nu(z) = \begin{cases} \frac{1}{2^{\frac{\nu}{2}}\Gamma(\frac{\nu}{2})} z^{\frac{(\nu-2)}{2}} e^{-\frac{z}{2}} & (z > 0) \\ 0 & (z \leq 0) \end{cases} \quad (\text{B.19})$$

となる. これは畳み込み積分の性質

$$\int_0^z T_{n-1}(z-y)T_1(y)dy \quad (\text{B.20})$$

を利用すると, 帰納的に説明できる.

この, (B.19) に従う分布を, 自由度 ν の χ^2 分布と呼び, χ^2 検定をする際に必要な関数である. Fig. B.1 に, それぞれ自由度 $\nu = 1, 2, 5, 48$ の場合の χ^2 分布を示す. このように, 自由度によって, ピークが次第に丸くなっていき, その極大値は小さくなっていく. χ^2 検定とは, 観測度数を N_i , 期待度数を n_i とするとき,

$$\chi^2 = \sum_i \frac{N_i - n_i}{n_i} \quad (\text{B.21})$$

を求めたときの χ^2 の値が, 有意水準 α に対して T_ν よりも大きい, 小さいかを比較する. χ^2 が大きいと, 帰無仮説はあまり成立しそうにないといえる.

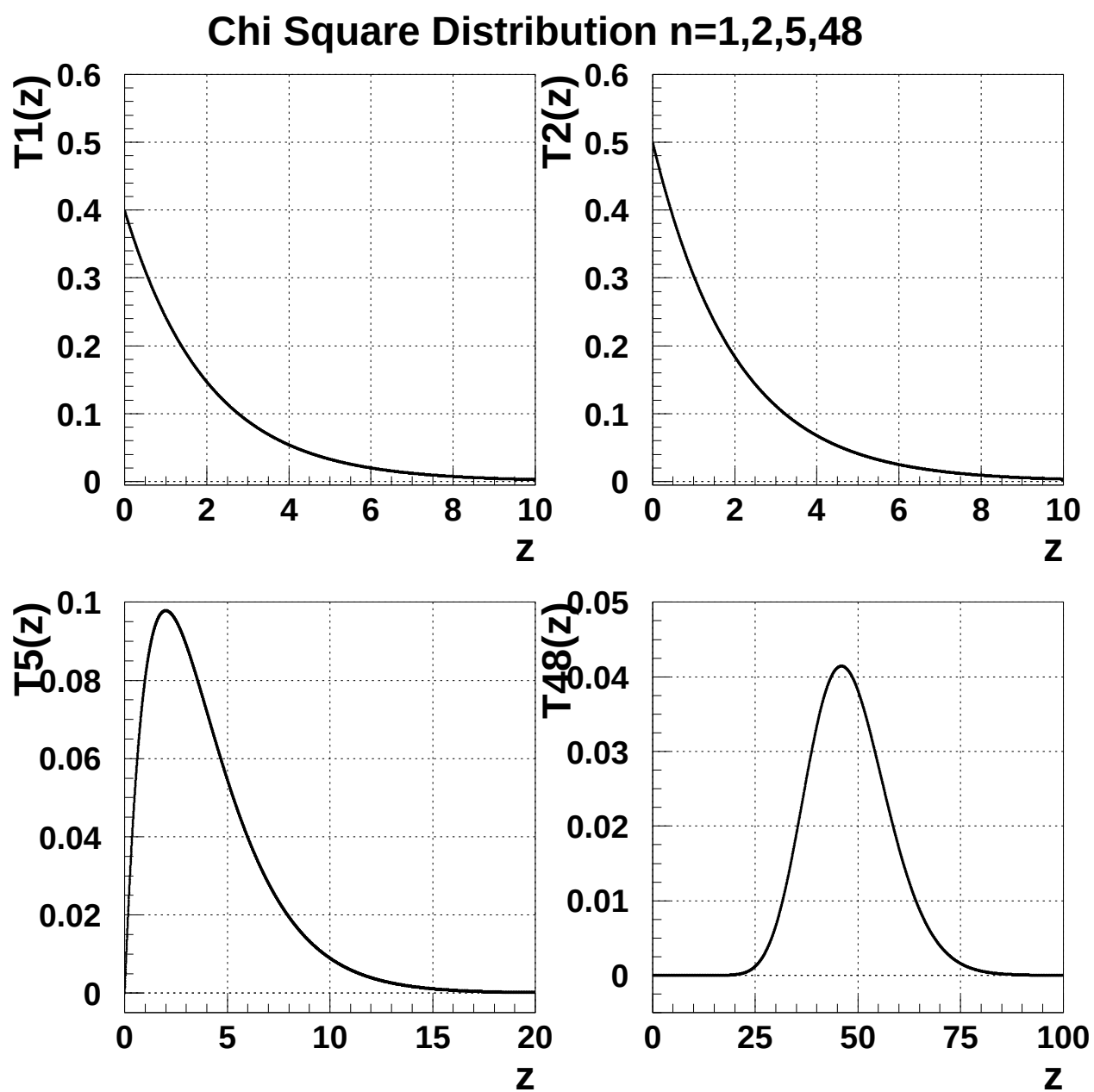


Figure B.1: $\nu = 1, 2, 5, 48$ の場合の χ^2 分布.

B.3 Fitting

実験で取得したデータ点 y_i が、理想的なモデルである $y(x)$ のまわりに、それぞれランダムな正規分布に従う測定誤差を持っているとする。さらに、各々の正規分布の標準偏差 σ はすべての測定点で同一とする。このときデータの組の現れる確率は各々の点の確率の積として書くことができ、

$$P = \prod_{i=1}^N \left\{ \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{y_i - y(x_i)}{\sigma} \right)^2 \right] \Delta y \right\} \quad (\text{B.22})$$

である。

さらに、 P に対して、その対数をとると、乗算部分は加算にできるため、負号を付けると

$$-\ln P^2 = \left[\sum_{i=1}^N \frac{[y_i - y(x_i)]^2}{\sigma^2} \right] - N \ln \Delta y, \quad (\text{B.23})$$

と式変形できる。

次に、データ点 (x_i, y_i) がそれぞれ標準偏差 σ_i を持つとすると、(B.23) は、 σ に添字 i を付けたものにかき換えられる。従って、モデルパラメータの最尤推定量は次の量を最小にすることによって得られる。

$$\chi^2 \equiv \sum_{i=1}^N \left(\frac{y_i - y(x_i; a_1 \cdots a_M)}{\sigma_i} \right)^2. \quad (\text{B.24})$$

測定誤差が正規分布に乗っていればいるほど、 χ^2 は、正規分布する量の一つずつ分散 1 に正規化して 2 乗ものの N 個の合計に近づく。

χ^2 の最小値の確率分布は解析的に導くことが可能で、自由度 $N - M$ の χ^2 分布は、B.2 章で示した。

こうして計算した確率は、モデルの当てはまりの良さを定量的に与える。求めた確率が小さいならば、逸脱が偶然のゆらぎである可能性は低い。このときはモデルが間違っているか、測定誤差 σ を捏造しているか、測定誤差が正規分布から外れているかである。

χ^2 確率は、測定誤差が正規分布に従うという仮定の信頼性を直接測る量ではなく、誤差の正規性を仮定して導かれた確率である。

しかし、ほとんどの場合、誤差が正規でないとき外れ値が大きくなり、確率が小さくなる。

結果として、まずまずの良さで測定誤差が、正規分布に従っているときの典型的な χ^2 の値は $\chi^2 \approx \nu$ である。つまり、 ν が大きくなると、統計量 χ^2 は、平均値 ν 、標準偏差 $\sqrt{2\nu}$ の正規分布に漸近的に近づく。これは、図 B.1 より明らかである。

Appendix C

中心極限定理

C.1 中心極限定理の証明

定理:

確率変数 $X_1, X_2, \dots, X_n$ が互いに独立で, それぞれ正規分布 $N(\mu, \sigma^2)$ (平均値を μ , 分散を σ^2 とする) に従うとき, $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ は, 正規分布 $N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$ に従う.

証明:

$Y_i = X_i - m$ ($i = 1, 2, \dots, n (n \in \mathcal{N})$) とするとき, $E(Y_i) = 0, V(Y_i) = \sigma^2$ ($i = 1, 2, \dots, n (n \in \mathcal{N})$) となる.
 Y_i の積率母関数を $\varphi(\theta)$ とすると,

$$\varphi(\theta) = \exp\left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2}\right), \quad (\text{C.1})$$

$$\begin{aligned} \frac{d\varphi(\theta)}{d\theta} &= \frac{d}{d\theta} \frac{\sigma^2 \theta^2}{2} \exp\left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2}\right), \\ &= \sigma^2 \theta \exp\left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2}\right). \end{aligned} \quad (\text{C.2})$$

$$\begin{aligned} \frac{d^2 \varphi(\theta)}{d\theta^2} &= \frac{d}{d\theta} \sigma^2 \theta \exp\left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2}\right), \\ &= \left(\frac{d}{d\theta} \sigma^2 \theta\right) \exp\left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2}\right) + \sigma^2 \theta \frac{d}{d\theta} \left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2}\right), \\ &= \sigma^2 \exp\left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2}\right) + \sigma^4 \theta^2 \exp\left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2}\right), \\ &= \sigma^2 (1 + \sigma^2 \theta^2) \exp\left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2}\right). \end{aligned} \quad (\text{C.3})$$

となるので,

$$\varphi'(0) = 0, \quad \varphi''(0) = \sigma^2. \quad (\text{C.4})$$

である.

また、関数 $f(\theta)$ を $\ln \varphi(\theta)$ とすると、

$$\frac{df(\theta)}{d\theta} = \frac{\frac{d}{d\theta}\varphi(\theta)}{\varphi(\theta)}, \quad (\text{C.5})$$

$$\frac{d^2f(\theta)}{d\theta^2} = \frac{\frac{d^2\varphi(\theta)}{d\theta^2}\varphi(\theta) - \left(\frac{d\varphi(\theta)}{d\theta}\right)^2}{\varphi(\theta)^2}, \quad (\text{C.6})$$

となるので、

$$f(0) = 0. \quad (\text{C.7})$$

さらに、式.(C.1),(C.2) より、

$$\frac{d\varphi(0)}{d\theta} = 0, \quad (\text{C.8})$$

$$\varphi(0) = 1. \quad (\text{C.9})$$

従って、

$$f'(0) = 0. \quad (\text{C.10})$$

である。

次に、 $f''(0)$ を求める。

$$f''(0) = \frac{\varphi''(0) \cdot \varphi(0) - (\varphi'(0))^2}{\varphi(0)^2} \quad (\text{C.11})$$

式.(C.1), (C.2), (C.4) を用いると、

$$\varphi(0)^2 = 1, \quad \varphi''(0) \cdot \varphi(0) = \sigma^2, \quad (\varphi'(0))^2 = 0 \quad (\text{C.12})$$

を得る。従って

$$\frac{d^2f(0)}{d\theta^2} = \sigma^2. \quad (\text{C.13})$$

次に、マクローリン展開を利用すると、 $\ln \varphi(\theta)$ は、 $f(\theta) = \ln \varphi(\theta)$ より、

$$\begin{aligned} \ln \varphi(\theta) &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} \frac{d^n f(\theta)}{d\theta^n} \theta^n, \\ &= f(0) + f'(0)\theta + \frac{1}{2}f''(0)\theta^2 + \frac{1}{6}f'''(0)\theta^3 + \dots \\ &= \frac{\sigma^2\theta^2}{2} + \frac{1}{6}f'''(0)\theta^3 + \dots \end{aligned} \quad (\text{C.14})$$

である。

ここで、 $\frac{1}{\sqrt{n}}(Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n)$ の積率母関数を考えると、その独立性から

$$\begin{aligned} E\left(\exp\left(\theta \times \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{\sqrt{n}}\right)\right) &= E\left(\exp\left(\frac{\theta Y_1}{\sqrt{n}}\right)\right) E\left(\exp\left(\frac{\theta Y_2}{\sqrt{n}}\right)\right) \dots E\left(\exp\left(\frac{\theta Y_n}{\sqrt{n}}\right)\right) \\ &= \varphi\left(\frac{\theta}{\sqrt{n}}\right) \varphi\left(\frac{\theta}{\sqrt{n}}\right) \dots \varphi\left(\frac{\theta}{\sqrt{n}}\right) \\ &= \left\{\varphi\left(\frac{\theta}{\sqrt{n}}\right)\right\}^n \end{aligned} \quad (\text{C.15})$$

今, $\varphi\left(\frac{\theta}{\sqrt{n}}\right) = \alpha$, $\left\{\varphi\left(\frac{\theta}{\sqrt{n}}\right)\right\}^n = \alpha^n$ とし, さらに, $\beta = \alpha^n$ とすると,

$$\ln \beta = n \ln \alpha. \quad (\text{C.16})$$

$$\begin{aligned} \beta &= e^{n \ln \alpha} \\ \alpha^n &= e^{n \ln \alpha} \end{aligned} \quad (\text{C.17})$$

$$\alpha = \varphi\left(\frac{\theta}{\sqrt{n}}\right) \quad (\text{C.18})$$

従って,

$$E\left(\exp\left(\theta \times \frac{Y_1 + Y_2 + \cdots + Y_n}{\sqrt{n}}\right)\right) = \exp\left\{n \ln \varphi\left(\frac{\theta}{\sqrt{n}}\right)\right\} \quad (\text{C.19})$$

そして, 先ほど述べたマクローリン展開を利用すると,

$$\begin{aligned} &= \exp n \left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2} \frac{1}{n} + \frac{f'''(0)}{6} \cdot \frac{\theta^3}{n^{3/2}} + \cdots \right), \\ &= \exp \left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2} + \frac{f'''(0)}{6} \cdot \frac{\theta^3}{\sqrt{n}} + \cdots \right) \end{aligned} \quad (\text{C.20})$$

故に

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \exp \left(\frac{\sigma^2 \theta^2}{2} + \frac{f'''(0) \theta^3}{6 \sqrt{n}} + \cdots \right) = \exp \frac{\sigma^2 \theta^2}{2}. \quad (\text{C.21})$$

今, $\exp \frac{\sigma^2 \theta^2}{2}$ は, 正規分布 $N(0, \sigma^2)$ の積率母関数であるから,

n が十分に大きいとき, $\frac{X_1 + X_2 + \cdots + X_n - nm}{\sqrt{n}}$ は近似的に正規分布 $N(0, \sigma^2)$ に従う.

従って, $\bar{X} = \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \frac{X_1 + X_2 + \cdots + X_n - nm}{\sqrt{n}}$ は近似的に正規分布 $N\left(m, \frac{\sigma^2}{n}\right)$ に従う.

Appendix D

大数の法則

大数の法則とは、試す回数を増やせば増やすほど、その事象の起こる確率は一定の値に近づくという法則である。

本研究では、Web サイトへ訪れる際の負荷テストを行った。その際に母集団が大きい場合、サンプルそのものの分布は正規分布になるとは限らないが、サンプルの平均値が正規分布するという中心極限定理の性質を利用している。母集団が大きければ収束しているという性質は大数の法則を利用している。

本節では、大数の法則の証明を行う。

D.1 証明

法則:

$X_1, X_2, \dots, X_n$ を互いに独立で同じ確率分布に従う確率変数とする。その確率分布の期待値 $E = \mu$ とし、平均値 $\bar{X}_n = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X_k$

ここで、任意の正数 ϵ について

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(|\bar{X}_n - \mu| \geq \epsilon) = 0 \quad (\text{D.1})$$

が成り立つ。

証明:

チェビシェフ (Čebyšev) の不等式に似ているので、チェビシェフの不等式を使う。

従って、まず先にチェビシェフの不等式を証明する。チェビシェフの不等式は、

$$\frac{1}{a^2} \geq P(|\bar{X} - \mu| \geq a\sigma) \quad (\text{D.2})$$

と表すことができるように、非常に似ている。

確率変数 X が大体どの程度の範囲にあるのかを示すのに使われる分散 σ^2 は、

$$\sigma^2 = \begin{cases} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 f(x_i) \cdots (\text{discrete}) \\ \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 f(x) dx \cdots (\text{sequence}) \end{cases} \quad (\text{D.3})$$

この連続数の場合を考え、3 つに分割する。 a を任意数とする。

$$\begin{aligned}
\sigma^2 &= \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 f(x) dx \\
&= \int_{-\infty}^{\mu - a\sigma} (x - \mu)^2 f(x) dx + \int_{\mu - a\sigma}^{\mu + a\sigma} (x - \mu)^2 f(x) dx \\
&\quad + \int_{\mu + a\sigma}^{\infty} (x - \mu)^2 f(x) dx;
\end{aligned} \tag{D.4}$$

分散は $\sigma^2 > 0$ より、被積分関数はいずれも負数ではない。ここで、右辺の第二項を 0 とすると、

$$\begin{aligned}
\sigma^2 &\geq \int_{-\infty}^{\mu - a\sigma} (x - \mu)^2 f(x) dx + 0 \\
&\quad + \int_{\mu + a\sigma}^{\infty} (x - \mu)^2 f(x) dx
\end{aligned} \tag{D.5}$$

ここで、確率変数 $X \leq \mu - a\sigma$ と、 $X > \mu + a\sigma$ では、 μ を移項すると、 $(x - \mu)^2 \geq a^2 \sigma^2$ より、被積分関数を小さいもので置き換えると、

$$\begin{aligned}
\sigma^2 &\geq \int_{-\infty}^{\mu - a\sigma} a^2 \sigma^2 f(x) dx + \int_{\mu + a\sigma}^{\infty} a^2 \sigma^2 f(x) dx \\
&= a^2 \sigma^2 \left\{ \int_{-\infty}^{\mu - a\sigma} f(x) dx + \int_{\mu + a\sigma}^{\infty} f(x) dx \right\} \\
&= a^2 \sigma^2 \{ P(\bar{X} \geq \mu - a\sigma) + P(\bar{X} \geq \mu + a\sigma) \} \\
&= a^2 \sigma^2 P(|\bar{X} - \mu| \geq a\sigma)
\end{aligned} \tag{D.6}$$

従って、 $\sigma^2 \neq 0$ より、

$$\begin{aligned}
\sigma^2 &\geq a^2 \sigma^2 P(|\bar{X} - \mu| \geq a\sigma) \\
\frac{1}{a^2} &\geq P(|\bar{X} - \mu| \geq a\sigma)
\end{aligned} \tag{D.7}$$

これは、(D.2) に他ならない。

ここで得たチェビシェフの不等式を期待値及び分散に適用する。

$E(\bar{X}_n) = \mu, V(\bar{X}_n) = \sigma^2/n$ を (D.2) に代入すると、

$$\frac{1}{k^2} \geq P\left(|\bar{X} - \mu| \geq k \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}\right) \tag{D.8}$$

ここで、 $k \sqrt{\sigma^2/n}$ を ϵ とする。 k は任意の正数なので、 $k = \epsilon / \sqrt{\sigma^2/n} = \sqrt{n} \epsilon / \sigma$ とすると。

$$\begin{aligned}
\frac{\sigma^2}{n \epsilon^2} &\geq P\left(|\bar{X} - \mu| \geq \frac{\sqrt{n} \epsilon}{\sigma} \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}\right) \\
\frac{\sigma^2}{n \epsilon^2} &\geq P(|\bar{X} - \mu| \geq \epsilon)
\end{aligned} \tag{D.9}$$

左辺と右辺を交換すると、

$$P(|\bar{X} - \mu| \geq \epsilon) \leq \frac{\sigma^2}{n \epsilon^2} \tag{D.10}$$

左辺は、理想の確率と試行によって出た確率の差が $|\epsilon|$ 以内にはない確率を意味している。

例えば、コインを n 回投げたとき、裏の出る確率が理想値 0.5 から ϵ 以上はなれている確率のことを示す。つまり、 $\epsilon = 0.01$ とすると、 n 回コインを投げたとき、裏の出る確率が $0.49 - 0.51$ の間に入る確率が $\sigma^2 / (n(0.01)^2)$ くらいはあるということである。

(D.10) から、2 倍多くコインを投げると、4 倍、3 倍多く投げると 9 倍の精度が期待できる。さて、ここで $n \rightarrow \infty$ を考えよう。

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(|\bar{X} - \mu| \geq \epsilon) \leq \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sigma^2}{n\epsilon^2} = 0$$

従って投げれば投げるほど、理想値から ϵ 離れたところに来る確率はほとんど 0 に近い。すなわち投げれば投げる程、ほとんど確率は理想値に近づいていくことが分かる。

Appendix E

教職員への配布資料

E.1 概要

本章では，教職員向けに配布した資料について記述をする．一般的に世代が若い教職員は既に大学である程度のパソコンの操作方法について学んできているが，40 から 50 才代の教職員はそうではない．また，さらに教職員の中にはパソコンを使った授業を行うことに否定的な意見もある．従って，すべての教職員がストレスなく使うことができるようにするためには，研修などの啓蒙活動を行うことが極めて必要である．パソコンが苦手な教職員にとって，一番必要なことは，Weblog に関わらず，成功体験が重要であると考える．

E.2 配付資料

ネットワークトラブルの対処方法

1. はじめに

ネットワークの多くは、実際に目に見える形で発生します。例えば三井小学校の場合では、

- ・ サーバ機に接続できない。
- ・ プリントが印刷できない。
- ・ スイネットワークにホライアが表示されない。

等です。

これらは、インジデント発生から、解決に至るまでのプロセスを説明します。

2. インジデント発生から原因を特定する

まず、はじめに、インジデントが発生すると、すぐに直そうではなく、原因を特定することから、考えましょう。

簡単に直そうとする行為は生産的ではありません。もし、他の原因であれば、また一からやり直しになります。修復するまで、総当り法で行っている場合は、考えられる原因が10あったとすると、最悪9回ためなければなりません。原因を切り分け2分割できたとすれば4回ですみます。さらに原因を切り分けると2回ですみます。

原因の切り分けは修復行為よりも時間はあまりかかりません。

また、自分のものは復旧したけれども、他のものに影響することがないようにすることに肝要です。

3. 自分の周りから、順番に調査しましょう。

1. まず、自分の周りから調査しましょう。ネットワークトラブルの多くの原因は、低レベル層での問題が多いです。(低レベル層とは、つまらない、ぐだらないという意味ではありません。)

ネットワークは、インターネットワークにかかわらず、TOP と、IP というプロトコル(概念)で構築されています。

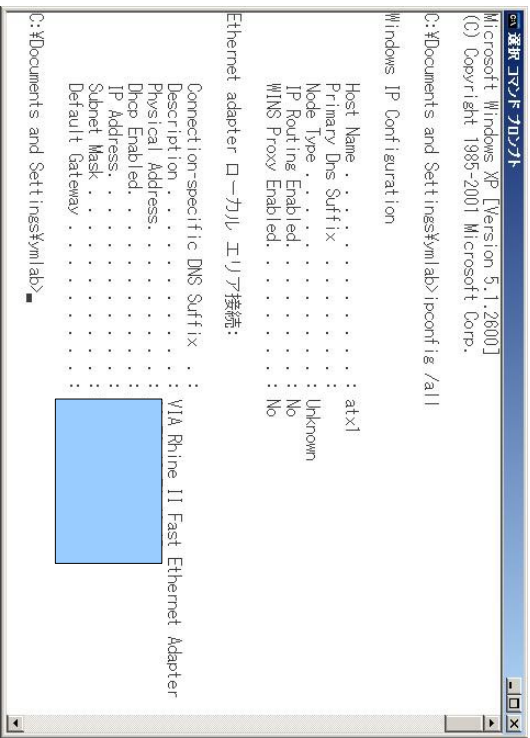
自分の計算機が、ネットワーク空間に正常に接続できているかを確認します。

使っている計算機の OS が Microsoft Windows である場合、

1. [スタートボタン]→ファイル名を指定して実行[cmd]と入力してエンターキーを押下することで、コマンドプロンプトを起動します。コマンドプロンプトとは、Windows の前の OS である MS-DOS に近い機能を持ちます。



2. コマンドプロンプトが開いたら、**ipconfig/all** と入力して、エンターキーを押下します。ここで口とは、スペースキーであり、本当に口を入力してはいけません。エンターキーを押下すると、自分の計算機のネットワーク情報が得られます。多分、黒地に白文字だと思うのですが、インクがもったいないので、反転させています。



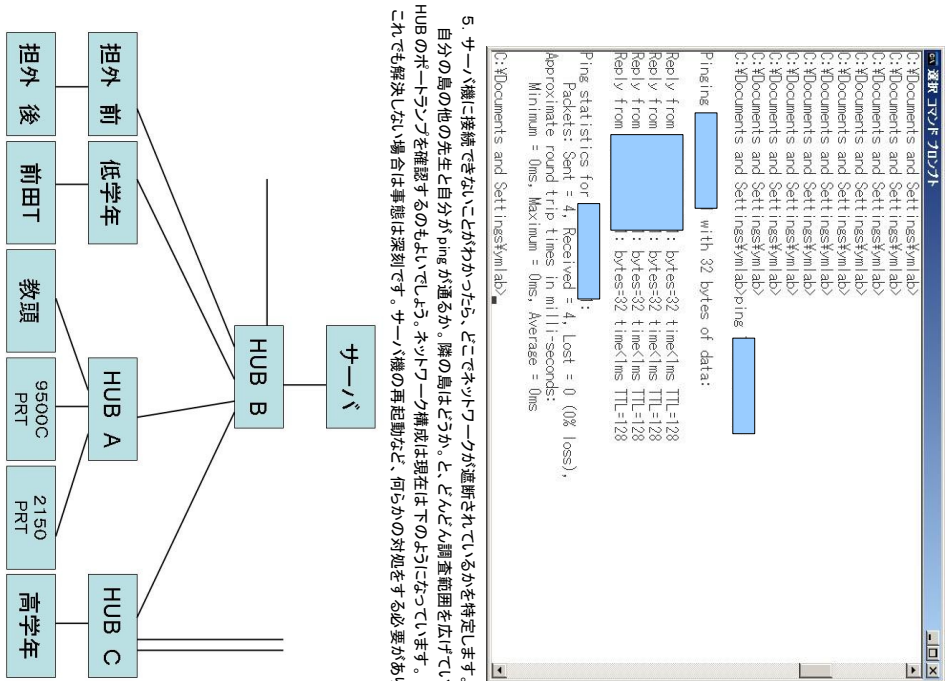
3. 四角で囲ったところを確認してください。IP Address と書いてあるところが、**192.168.1** で始まっている場合は、問題は自分のマシンがある可能性があります。

1. 自分の計算機が、三井小学校イントラネット空間に対応していなかった。
→自分の計算機のネットワークの設定をする。
2. 自分の計算機が、なんらかの原因で、ネットワークに接続できない状態になっている。
→自分の計算機のネットワークの設定をする。
3. ネットワーク回線が途中で断線している。
→自分の計算機が接続している HUB を基点に、調査し、原因を特定する必要がある。

4. IP Address が 192.168.1 となっているのに、接続できない場合は、さらに調査します。さらに、コマンドプロンプト上から、**ping** です。ping とは、自分のマシンから、少量のパケットをサーバへ送り応答を試みます。おそく応答がなく、タイムアウトするでしょうが、ping は、潜水艦の探信音 (sonar) に由来します。

はサーバー機の IP アドレスです。

Figure E.1: ネットワークトラブルの対処方法 1,2/4.



5. サーバ機に接続できないことがあったら、どこでネットワークが遮断されているかを特定します。自分の島の他の先生と自分がpingが通るか、隣の島はどうか。と、どんどん調査範囲を広げていきます。HUBのポートランプを確認するのもよいでしょう。ネットワーク構成は現在では下のようになっています。これでも解決しない場合は事態は深刻です。サーバ機の再起動など、何らかの対応をする必要があります。

4. プリンタが印刷できない

プリンタが印刷できない場合は、ネットワーク以外にも原因を考えなければなりません。職員室のプリンタは、ネットワークプリンタで構成されています。ネットワークプリンタに対応することにより、複数の計算機から一つのプリンタに印刷できます。

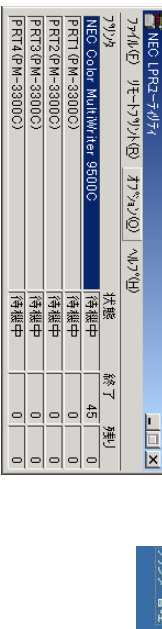
プリンタのLANケーブルが、HUBのケーブルに刺さっていると思います。そのHUBのポートランプが点灯しているか確認しましょう。点灯していないならば、適切にさしましょう。または、プリンタを再起動してみるのもよいでしょう。

それでもダメな場合、サーバ機のプリントジョブを見てみましょう。よくあるトラブルがこれです。三井小学校での印刷の仕組みは、下図のように、



自分の計算機から、サーバ、サーバからプリンタへとメッセージ（キューと呼びます。スタックの反意語）が流れていきます。この時、プリンタの電源が入っていないかった場合、サーバでメッセージの行き場がなくなることで、エラーが発生します。そこで、プリンタの状態を一時停止にしてみましょう。メッセージはサーバに蓄えられます。（プリンタに蓄えられる場合もある。）例えば電源を後からいれても、一時停止のままです。そこで、[待機中]に復帰させる必要があります。

デスクトップにある、右のアイコンをダブルクリックすると、下の画面が起動します。



状態が、待機中ではなく、一時停止となっている該当するプリンタを一回クリックして、反転表示させたあと、右クリックすると、一時停止のチェックをはずすために、一時停止をリセットしてください。

Figure E.2: ネットワークトラブルの対処方法 3,4/4.

Linux ファイルサーバの再起動の方法

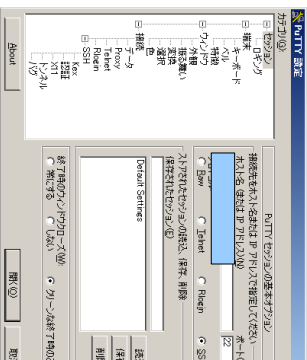
Linux でファイルサーバを構築すると、Windows のそれと比較して、劇的なコスト削減に貢献します。しかし、Linux 固有の操作方法を覚える必要があります。再起動する機会は、よほどのことが無い限り、Windows と違い、数年に一回程度と思います。

・電源の終了の仕方

1. Puttyp.exe を起動する。



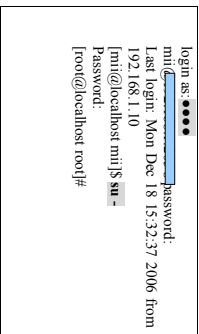
2. ホスト名は と入力して、[開く]をする。



3. Login as:と聞いてくるので、●●●●と入力。パスワードも●●●●と入力すると、ログインできる。



4. この●●●●ユーザには、管理者権限がないので、スーパーユーザになる。そのまま **su** と入力する。



5. パスワードが開かれるので、●●●●と入力。

6. スーパーユーザである、root となっていることを確認する。
[root@localhost root#]となっているはず。

ここまでの手順は、同じ。

7. 電源を終了するとき。

電源を終了するときは、shutdown を命令する。

[root@localhost root#]shutdown -h now

とする。h は、halt の略、now は、今すぐに実行することを示している。5分後に電源を切るときは、shutdown -h 5 とする。

8. 再起動するとき。
再起動するときには、電源を切るときと同じく、shutdown 命令を送る。

[root@localhost root#]shutdown -r now

ここで、r は、reboot を意味する。reboot とは再起動を意味する。同じく 10 分後などは、shutdown -r 10 とすればよい。

9. 再起動するとき、マシンの筐体があいていたら、エラーが出るので、かまわず F1 キーで継続すればよい。このとき、これまでつながっていた putty は、シャットダウン命令によって、通信が破棄されるため、再起動が完了した後、再度上記 1～6 までの手順を実行する。

10. ファイル共有サーバは、再起動時には立ち上がっていないため、手動で再起動する必要がある。まず、ls して、root のホームディレクトリにあるファイルを見る。

```
[root@localhost root#] ls
Desktop/ backup.sh* sambaduser@ smbhd@
a@      rpm/  smb.conf@  upgrade-log
anaconda-ks.cfg  smbhdDirectory@  smb.conf-
[root@localhost root#]
```

ここで、smbhd@というのが、ファイルサーバを起動するためのシンボリックリンクというものである。

読み方は、[シンボリックリンク]

これを実行するために、lsmbd と入力して、起動する。

[root@localhost root#] lsmbd

きちんと実行したかを確かめるために、現在立ち上がっているプロセスのうち、smbd があるかを見る。

[root@localhost root#] ps -aux | grep smbhd

ps -aux は、立ち上がっているプロセス全体を見る命令。は出力結果を、次の命令の入力にする命令。

grep は、入力をフィルタリングする命令。この場合、smbd の文字が入っている行を表示する。

```
[root@localhost root#] ps -aux | grep smbhd
root 2537 0.0 0.4 3820 1168 ?S 14:44 0:00 lsmbd
root 2560 0.0 0.7 4180 1824 ?S 15:14 0:00 lsmbd
root 2976 0.0 0.2 4636 688 pts/1 S 15:53 0:00 grep smbhd
grep smbhd 以外の lsmbd を発見できれば OK。
```

後は、Windows から、[スタート]→[ファイル名を指定して実行]→[XXX] と入力して OK すると共有フォルダが開かれる。

Windows と違い、一度に 10 人以上がアクセスできる。

———備忘録———

Samba の設定ファイルは root のホームディレクトリ内の smb.conf としてシンボリックリンクをおいた。

ユーザ認証するのであれば、

Map to guest = Bad User を消す。

Guest ok = yes を no に。

Security = share を、消す。

よく忘れがちなのが、read only=no を追加すること。

GUI 操作。

VNC Server を使う。

ymtab でログインして、vncserver を実行すると、

[ymtab@localhost home]\$ vncserver

```
New 'localhost:localhost:1 (ymtab)' desktop is
localhost:localhost:1
```

といわれるので、VNC Client で、192.168.1.XXX:1 で OK、vncpasswd で、設定する。今のところ●●●●で OK。

Figure E.3: Linux ファイルサーバの再起動方法 1,2/2.

サーババックアップの方法

業務で使用しているサーバのデータ管理は、本来 RAID 環境を組む等サーバ側でされるべきものです。例えば、HDD を2台準備しておき、同一データを常に二つの HDD に書き込むことで対応するデュアルシステムや、番段は一方が対応しておき、インシデントが発生すると、もう一方が作動するデュアルシステム等があげられます。しかし現在の三井小学校の現状を考えると、コスト対効果の点で問題があります。そこで、バックアップ先を個人の PC で管理行うミラーリングの手法を紹介します。ミラーリングを行うと、単にフォルダごとコピーしてバックアップする方法と比べて、効果は同じでも作業コストの減少に著しく作用します。

フォルダごとコピーする方法とミラーリングの違い

よくやるバックアップの方法としてはフォルダのコピーです。フォルダのコピーは、手軽で便利ですが該当フォルダ配下の本来コピーしなくてもよいような、変更していないデータも、上書き確認後、一括してコピーしてしまいます。これは、時間とネットワーク帯域の無駄です。また、コピーの途中で、「これはプログラムだからどうしますか」等という、ダイアログが出てコピーが止まってしまっているという怖い思いをした人も多いと思います。目安として100MB以上のデータがある場合は定期的にミラーリングすることで、この問題は解決できます。

ミラーリングは、自動的にバックアップ元と、バックアップ先とのファイルと比較して、更新があったデータや、新規作成されたデータのみをコピーします。また、バックアップ元のデータを削除すると、バックアップ先のファイルも削除してくれます。皆さんもサーババックアップにミラーリングを使い幸せになりましょう。

DiskMirroringTool のインストール

ミラーリングするツールはたくさんあるのですが、便利なフリーソフトウェアを紹介します。DiskMirroringTool と書いて「ディスクミラーリングツール」と読みます。まずは、インストールファイルをダウンロードしましょう。インストールソフトウェアは、[xfsofwaretdiskmirroringtool](#) にあります。いつもバックアップに使っている「ドライブの software フォルダの中の diskmirroringtool フォルダの中の dmt122.exe をダブルクリックすれば OK。



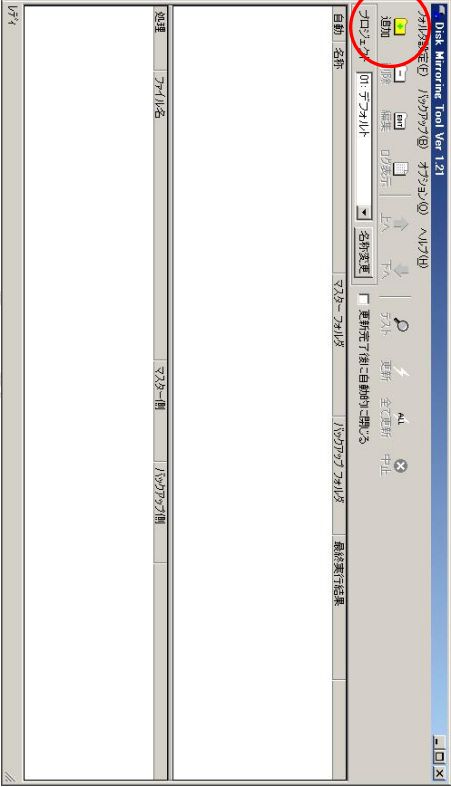
ダブルクリックすると、「フォルダによっては云々」というダイアログが表示されますが、無視して、無視して「開く」ボタンを押下しましょう。そうすると、今度は、「[次へ]>[次へ]>[次へ]>」と押下すると、インストールされます。

DiskMirroringTool の起動

Windows のスタートボタン「すべてのプログラム (P)」→「MICROURY」→「DiskMirroringTool」→「DiskMirroringTool」として起動してください。よく使うべきプログラムなのでショートカットを作ってもいいですね。

DiskMirroringTool の設定

DiskMirroringTool は起動すると、下の画面のように表示されます。最初はどのフォルダをバックアップするかを設定しないといけませんので、初回のみ、以下の作業が必要となります。（2回目からはボタン一発でミラーリングします。） まずは、左上の追加ボタンを押下します。



そうすると、フォルダ設定ダイアログが表示されますので、	
名称	なんだったんですよねですが「サーババックアップ」でもしましょう」
エクスポート側	サーバ側のデータを持つので、 ここにデータをバックアップ を入力しましょう。
バックアップ側	ここにデータをバックアップします。この例ではドライブの「サーバ機バックアップ」フォルダに、サーバのデータをバックアップすることになります。

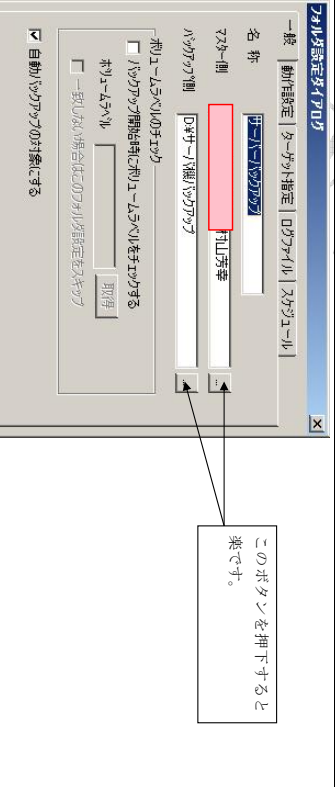
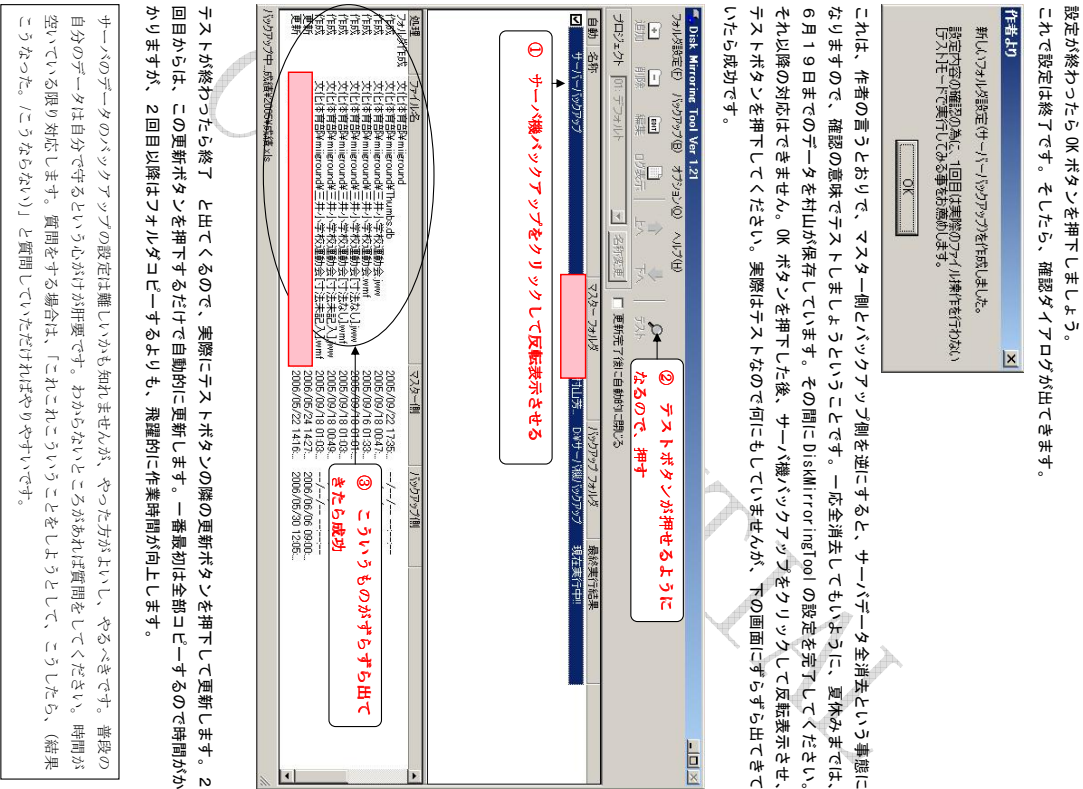


Figure E.4: サーババックアップの方法. 1,2 / 3



学校のWebサイトの更新の担当責任者

Webサイトの更新で、それぞれのカテゴリの担当を決めたいと思います。担当の先生のみ更新をするのではなく、担当の先生でない方が更新されてもかまいません。どんどん更新して下さった方がよいです。J。なお、カテゴリは自由に追加できますので、今後のカテゴリは増減する可能性があります。なお、現在書き込みのパスワード認証が、サーバ側の設定で、できないような仕様になっているため、教育委員会に設定をお願いしています。設定が不可能な場合は、システムの中規模な変更が必要となります。とりあえず、返事がくるまでは、トップからのリンクを削除することに対応します。更新をする時は、管理者のサイトにログインしてからアクセスして下さい。Aパソコンのデスクトップにショートカットを貼っておきます

カテゴリ	担当者
校長室	
学校紹介	
校歌	
行事	
サイトポリシー	
研究	
1年	
2年	
3年	
4年	
5年	
6年	
特別支援学級	
給食	
英語	
学校だより	

パソコンサイト

携帯サイトへのQRコード

<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/>
パソコンの管理者権限

<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/admin/>
携帯

<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/index-i.php>
携帯管理者

<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/admin/index-i.php>

Figure E.5: サーババックアップの方法. 3 / 3, 学校 Weblog システムの担当者 1 / 1.

Website development which even monkeys can use

1. はじめに

ホームページの更新自体は、慣れるとそう難いものではありませんが[ただし、非常に単調で時間がかかり、面倒な作業です]、慣れるまでは専門用語や、ネットワークの理解が必要なため難解です。専門用語は、このページに記述します。現在は飛ばして2ページ目以降をご覧ください。ただし、理解を優先するために、厳密には間違っていることがあります。

2. 専門用語について

2. 1 ホームページ

ホームページは、本来は、それぞれの人が **Internet Explorer** で開いた時に、最初に出てくるサイトのことを言いますが、現在は間違っって広まっています。それぞれのインターネットの **Web** サイトと同義です。

2. 2 サーバ

ホームページのファイルを入れておく場所です。三井小学校のサイトは、寝屋川市の水道局に保存されます。

2. 3 アップロード・ダウンロード

ホームページのファイルを入れておく場所 (サーバ) に、ファイルを送信することを、アップロードと呼びます。逆に、サーバからデータを受信することを、ダウンロードと呼びます。

2. 4 アドレス

インターネットのサイトのアドレスのことです。三井小学校のアドレスは、<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/>

です。<http://> はおまじないと思って下さい。

2. 5 デイレクトリ

ネットワーク上というところの、フォルダと同義です。

3. ホームページにアップロードするまでの流れ

みなさんがさわっているパソコン[今自分でさわっているパソコン]で、まずはホームページのファイルを作ります。ここで、ホームページのファイルを作っても、みなさんがさわっているパソコンに、みんながアクセスできませんので、公開されていることにはなりません。したがって、みんながアクセスすることができるサーバにファイルをアップロードする必要があります。

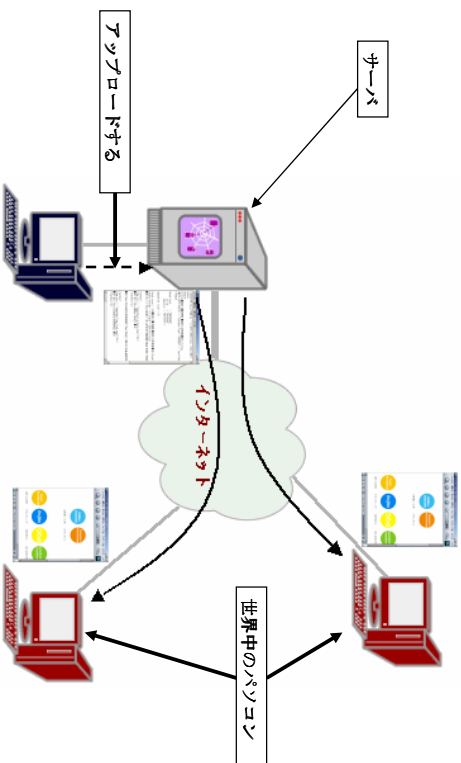


図 1 ホームページ更新のしくみ

4. ネットワークの階層構造

みなさんは、いつも普段日常でパソコンを使っているときに、ファイルが多くなってくると、フォルダを新しく作って階層化していると思います。(文部部フォルダ[学級便りフォルダ]など。) 同じ事をネットワーク上でも実現できます。

例えば、トップフォルダ[フォルダではなく、デイレクトリとも言います。]には、

<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/> ですが、そこに、[abc](http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/abc/def.html) というフォルダを開いて、[def.html](http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/abc/def.html) ファイルをアップロードした場合、[def.html](http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/abc/def.html) のアドレスは、

<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/abc/def.html>

となります。これは極めて重要です。

5. index.html の省略

トップデイレクトリを含む、すべてのデイレクトリ直下の [index.html](http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/index.html) のファイルは、直接アドレスを入力しなくても、アドレスの入力が無い場合は、[index.html](http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/index.html) および、[index.htm](http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/index.html) が採用されます。具体的には、

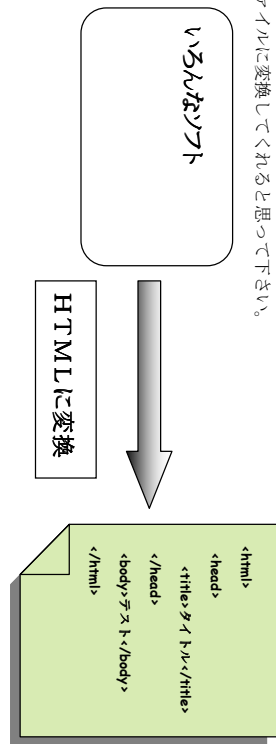
<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/>

は、<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/school/e/mil/index.html> を参照していることと同じです。

Figure E.6: Website development which even monkeys can use. 1,2/6.

6. ホームページのファイルの作り方

ホームページのファイルを作る方法は、数多くあります。基本的にホームページのファイルはHTML[エイチティーエムエル]というマークアップ言語で記述されています。これよりいくつかホームページファイルを作る方法を紹介しますが、これらは自動的にHTMLファイルに変換してくれると思っています。



ここでは、ホームページの作り方として3つの方法を紹介します。各自の興味に合わせて選んで下さい。

1. Word[超簡単]でも、すべての人に正常に表示される可能性が極めて低い
2. ホームページビルダー[普通]でも、すべての人に正常に表示される可能性が低い
3. タグ打ち [ちょっと難しい]。でもすべての人に完全に正常に表示されるようになる

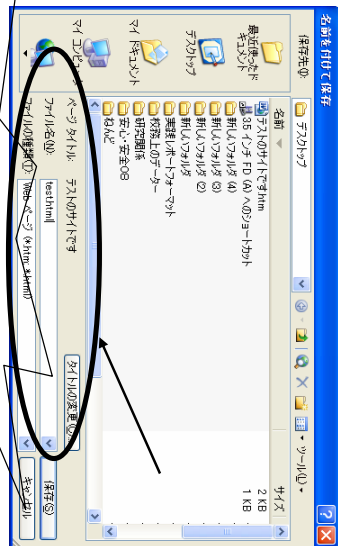
7. Microsoft Wordを使ったホームページのファイルの生成方法

(ア) Microsoft Word をダブルクリックして起動します。

(イ) Microsoft Word で、ファイルを作成します。基本的にいつでもどおりでオッケイです。

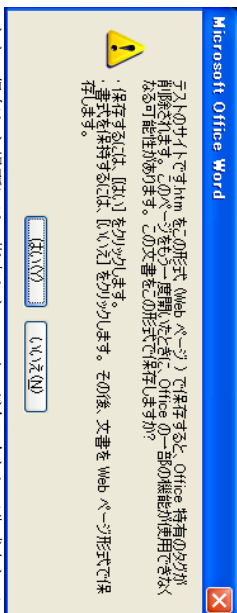


(ウ) ファイルを保存するときに、[ファイル(E)名前を付けて保存(A)]とマウスを押下すると、ファイル保存のコモンドメニューが表示されます。【このとき、ファイル名を記述し、ファイルの種類は、Web ページ(*.htm,*.html)を指定します。



注意：ファイル名に日本語（全角含むアルファベット）は絶対に使用しないで下さい。必ず半角でお願いします。

(エ) たいていの場合、下のようなダイアログが表示されて怒られます。これは Word であるが、ホームページにはできないものがある。という警告です。もとの Word を修正するか、はい(Y)ボタンを押下しましょう。



(オ) このとき、保存した場所には、指定したファイルがhtmlとして生成されています。画像ファイルがある場合は、[ファイル名.files]というフォルダが表示されています。

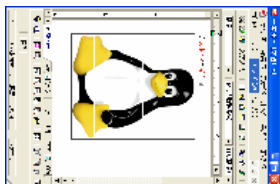


Figure E.7: Website development which even monkeys can use. 3,4/6.

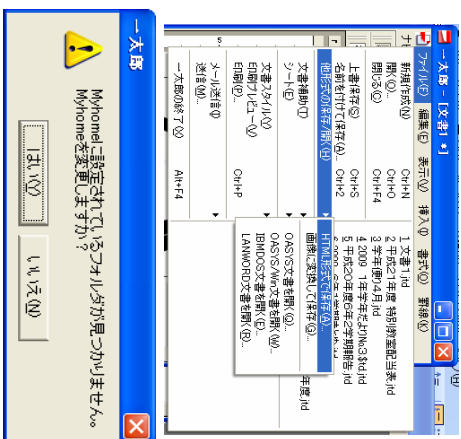
8. 一太郎を使ったホームページのファイルの生成方法
 (ア)一太郎をダブルクリックして起動します。



- (イ)一太郎で、ファイルを作成します。基本的にいつもどおりでオッケイです。



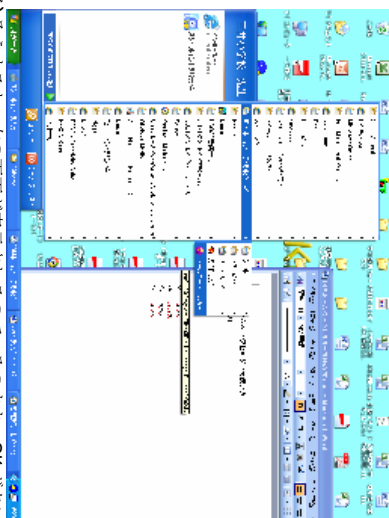
- (ウ) ファイルを保存するときに、[ファイル(E)-他形式の保存/開く(H)-HTML形式で保存(A)]とマウス押下すると、ファイル保存のコンソリダアログが表示されます。【このとき、MyHome に設定されているフォルダが見つからないと警告がでることがありますが、そのときはいいえ(N)を選択してください。すると、ファイル保存のコンソリダアログが表示されます。保存のルールは Word と同様です。半角でお願いします。】



- すると、ファイルが生成されます。画像ファイルは、命名したファイル名_figX となります。Xには連番の数字が入ります。なお、一太郎の場合 GIF 形式の画像の場合不具合が発生することがあります。

9. ホームページビルダーを使ったファイルの生成方法

- (ア) ホームページビルダーを起動します。Windows のスタートキーを押下した後、【すべてのプログラム】-[IBM ホームページ・ビルダーV9]-[ホームページ・ビルダー]とマウスを動かしていった上の絵の状態で、マウスを左クリックをすると、ホームページビルダーが起動します



- (イ) そうすると、右の画面が表示されるので、そのまま、OK ボタンを押下してください。(真ん中の[かんたん]と書いてあるところが、青色で反転表示されていることを確認してください。自分の水準によって、スタンダード、エディターズにしてもかまいませんが、今回はかんたんモードで説明を行います。)



- (ウ) あとは、Word や一太郎と同じように、作っていった下さい。近いうちに参考書を用意しますので、参考にしてください。

Figure E.8: Website development which even monkeys can use. 5,6/6.

Website Update which even monkeys can use

1. はじめに

ホームページの更新は、元来、市販ソフトウェアを用いて HTML を編集し、それを FTP でアップロードするという非常に難解で、面倒で単調で時間がかかる、非生産的な作業でした。しかも、寝屋川市の場合は地域イントラネットに守られているため、当然ながら、職員のパソコンでしかその作業をすることができませんでした。

そこで、その難解で面倒で時間がかかるホームページの更新を、非常に簡単にするためのシステムを作りました。これはすべてブラウザ上で可能なため、家でも更新できますし、その気になれば携帯電話のインターネットからでも更新することが可能です。

概要について、詳しく書くことは紙面の都合上難しいので、詳細は村山の教育論文を A パソコンの側に側におきますので、ここではどんなことができるのか。日々の更新はどうすればよいのかのみを記述します。なお、教育論文はインターネットに公開しています。

http://caitestyh.land.to/ronbun/2007_information_education_report.pdf

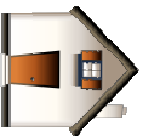
2. どんなことができるのか。

学校 Weblog システムの 10 の特長

1. スピーディーな更新

従来の FTP によるファイルのアップロードと比較して、圧倒的でスピーディーな更新を約束します。miWeblog では、普通の Weblog 同様ブラウザのみで更新できます。

2. 学校用に特化



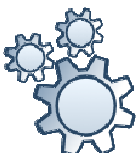
miWeblog は学校、特に小学校用に特化しています。学校に必要そうな、1 年、2 年などのカテゴリ分類、行事予定表示、学校だよりといった配布文書、学校所在地などの情報が管理できます。これらの操作も煩雑さはなく、使う道具はブラウザだけです。

3. 特別な才能はなくても OK。

miWeblog は、最低限のスキルで最大限の効果が実現できます。Weblog で伝えたい内容が、驚くほど簡単に作成できます。miWeblog を最初に組み込む際も、設定が困難な DBMS を使わずに、できるだけ簡単にしました。



4. 先端のテクノロジー



miWeblog は、現在の IT/Web 業界で先端の技術である、Ajax (Asynchronous JavaScript + XML) 技術を積極的に用いています。Ajax のそれぞれ単体は新しい技術ではありませんが、それらを融合させた技術が 2005 年 2 月 18 日に Jesse James Garrett の記事によって書き込まれました。

5. 高性能ツールを実装

各企業が公開している API を積極的に採用し、高性能なツールを無料で簡単に導入できます。こちらの設定は Google アカウントなどの情報を記入するだけで、Google Maps、Google アナリティクス解析が利用できます。また今日のお天気を表示する、ライブドアお天気情報ブラウザインも実装。利用方法も簡単です。より詳細な週間天気予報機能も加わりました。



6. 携帯にも対応

あなたが書いた記事を携帯で読むことができます。携帯サイトも URL を打ち込む必要はなく、ボタン一つで作成。後は、携帯から QR コードを写真撮影するだけです。



7. あなた専用の地図

Google Maps API を利用して、地図にマーカーを貼り付けられます。マーカー一された場所をクリックすると、画像を付けた情報を表示できます。本来なら特別の技術が必要としますが、ボタン一つでマーカーを付けられます。



8. オープンソース

miWeblog はオープンソースソフトウェアです。あなたが Web デイベロップャーなら、ソースコードを編集して、あなただけの Weblog システムの開発ができます。



9. セキュリティ対策

miWeblog システムでは、管理者権限のアクセス用に、定評のある htaccess を用いています。またメールアドレスも、ちょっとだけ暗号化していますので、ロボットに収集されにくいです。

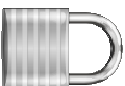


Figure E.9: Website Update which even monkeys can use. 1,2/4.

学校 Weblog システムを用いた学年だよりのアップロードの方法

学年だよりの配布文書は、学校 Weblog システムを用いると、ホームページビルダーを使った場合と比べると、驚くほど簡単にアップロードをすることが出来ます。ただし、アップロードする時は、一太郎や、ワードなどで作った文書ファイルは、見えない人が多いため特に一太郎、一般的にはPDF というファイル形式に変換する必要があります。

下にアップロードの仕方を記述しますので、参考にしてください。

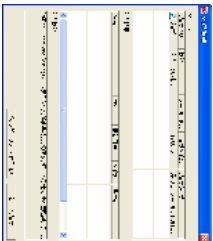
- ① Word や一太郎、OpenOffice で学年だよりの文書を作り出す。これは普段通りです。
- ② 作ったファイル名を、Bバソコンに入れます。[将来的には、Aバソコンでできるようにする予定です。]
- ③ ファイルの上で右クリックをして、[JUST PDF(作成)]—デフォルトをクリックします。デフォルトとは標準という意味です。



- ④ コモンダイアログボックスが開きますので、任意の場所に保存をしましょう。
[大抵はデスクトップを選択すると思います。]



- ⑤ ジョブ情報ダイアログボックスが表示され、変換作業が開始されます。結構時間がかかるので、待ちましょう。なお、ジョブとは仕事という意味です。終わると、変換情報のラベルに完了しましたとでますので、閉じるボタンを押下しましょう。



- ⑥ 連続して、PDFに変換する必要がある場合は、続けてできますが、この画面では×ボタンを押下して、終了をしましょう。



- ⑦ 無事に成功しました。
- ⑧ ここから、学校Weblog システムを用いて、データをアップロードします。次に配布文書の機能を紹介しします。アップロード項目配布文書をアップロードしようの項目をご覧下さい。

設定

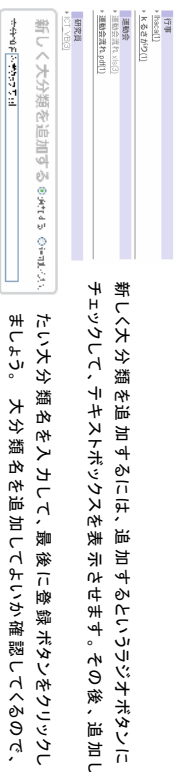
まず、管理者画面から入った後、上部にあるメニューから weather タブをクリックします。真ん中にあると思います。



この配布文書の設定には、3つ項目があります。その3つとは、**大分類設定**、**配布文書アップロード**、そして、**配布文書の表示・更新・削除**です。

大分類設定

大分類設定を登録すると、アップロードする配布文書を下图のように、分類分けして表示することが出来ます。() の中の数字はダウンロードされた数を表示しています。



新しく大分類を追加するには、追加するというジョボボタンにチェックして、テキストボックスを表示させます。その後、追加し

たい大分類名を入力して、最後に登録ボタンをクリックし

ましょう。大分類名を追加してよいか確認してくるので、

OKを押下しましょう。



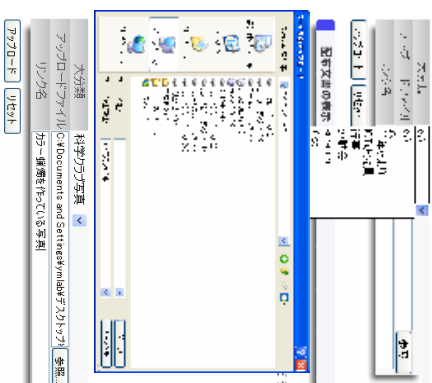
追加されたことが確認できます。

ちなみに、大分類名を変更しようと思ったら、ここで直接変更できます。変更後、追加したときにクリックした登録ボタンをクリックすれば OK です。また、消去したいときには、大分類名を空白にして登録しましょう。

Figure E.11: 学校 Weblog システムを用いた学年だよりのアップロードの方法. 1,2 / 4

配布文書をアップロードしよう

大分類名を登録したら、配布文書をアップロードしましょう。まずは、コンボボックスを押下してアップロードしたいアップルをカテゴリーに入しましょう。ここでは、大分類名として理科クラブ写真とします。



アップロードファイルを選択しましょう。参照…ボタンを押下すると、アップロードしたいファイルを選択できます。

最後は、リンク名を同じにするかを入力してください。番号を管理するため、アツゾロードする際の名前は失われて ID 番号となるので、このリンク文字は分かりやすい名前をつけるとよいでしょう。アツゾロードを押下すると、アツゾロードします。

最後の確認に、アップロードしてよいかといわれるので、OKを押しましょう。



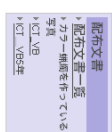
ればアップロードしたファイルを確認できます。

カテゴリー [ZMOFTOKF]
0811.jpg
SUCCEED アップロードに成功しました。

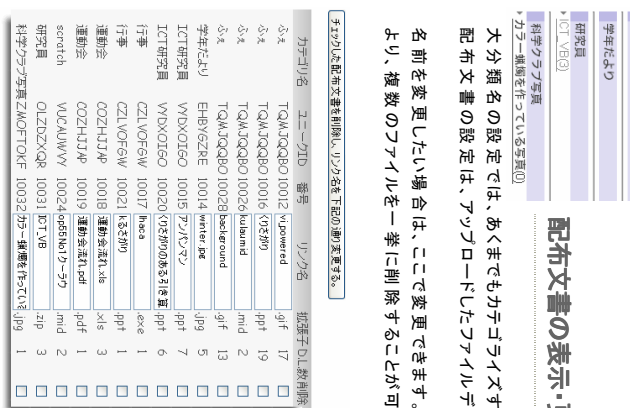
■アップロードしたファイル

最後に、きちんと配布文書となっているか、確認しましょう。トッパページに示の配布文書を見てみましょう。なお、この配布文書をトッパページに示させるためには、管理者タブで、配布文書を表示するのチェックボックスをOnになっているといけません。詳しくは動画の説明をご確認ください。

アップロードされた配布文書が表示されていますね。それをクリックしてもよいです。今回は、配布文書一覧で確認してみましょう。



きちんと指定した大分類名に表示されていますね。(0)というのはダウンロードされた数です。



【CT Ver.2】
科学ライブラリ写真
カラー模写を作っている写真①

大分類名の設定では、あくまでもカテゴリライズするための大分類のデータの扱いでした。この配布文書の設定は、アップロードしたファイルデータの扱いの事です。

名前を変更したい場合は、ここで変更できます。また、チェツクボタンにチェツクをつけることにより、複数のフアイルを一挙に削除することが可能です。

Figure E.12: 学校 Weblog システムを用いた学年だよりのアップロードの方法. 3,4 / 4

三井小学校ホームページのアンケート

情報教育担当
名前（ ）

設問は全てで8問あります。アンケート記入後は、できれば7月17日（金）までに提出をしてください。
三井小ホームページについて、以下の各設問に対してどのように考えますか。☒
それぞれについて、該当するものを選んで番号に○をつけてください。記述式の問いには記述してください。

設問

1 三井小ホームページを見たことがある。

① ある ② ない

2 三井小ホームページには以下の機能があります。使ったことはなくても見たことがあったり、知っていた機能全てに○をしてください。

- ① 日記を書く機能 ② 管理者設定機能 ③ カテゴリ機能(学年ごとに記事を分類)④ 行事予定機能
⑤ リンク機能(外部へのリンクを作れます)⑥配布文書機能(学年だより等のファイルをアップできます)
⑦ お天気情報機能 ⑧QRコード自動作成機能 ⑨アクセス解析機能(アクセス数を確認できます。)
⑩ Google Maps 機能(Web上の地図に気に入った場所を登録できます)⑪パスワード設定機能
⑫ふりがな設定機能(各学年で習っていない字にふりがなをつける)⑬過去記事検索機能

3 三井小ホームページで更新したことがある。[3年前からのテストバージョンも含む]

① ある ② ない

この後の質問は、①あると回答された方は全てを、②ないと回答された方は6 7 8を回答してください。

4 更新に要する時間をお答えください。

① 1～5分 ② 6分～10分 ③ 11分～20分 ④ 20分～30分 ⑤ 30分以上

5 更新している時間帯をお答えください。

①勤務時間内 ②勤務時間外 ③両方

6 更新上での障害となるものを全てお答え下さい。

①授業中に写真を撮れない ②更新するための時間が確保できない ③更新することを忘れる☒

④機器操作が難しい ⑤その他（ ）

7 blogの良さについて全て○をしてください。

①学校の様子をタイムリーに保護者や地域の方に知らせることができる。②他学年の学習活動の様子がわかり、職員間の情報共有に役に立つ ③ホームページビルダやHTMLで作るよりも専門的知識がいらず、楽に更新することができる。④その他（ ）

8 今後、皆さんが使う上でよりよいものにするためには、技術的にどのような機能があればより使いやすいくでしょうか。夏休みにできるならば対応したいと考えていますので・・・。

[例] ○○のような機能があるとよい。○○は左下に表示されているが、右上の方がよい。等

Figure E.13: 教職員に配布したアンケート資料

研究業績

論文/出版物

- [1] 村山芳幸, 杉本一樹, 谷口和成, “Dynammin HTML を用いた物理現象シミュレータの制作”, 京都教育大学理学会内「フォーラム理科教育」研究会 第4号 p.30-, (2002)
- [2] 村山芳幸, “KOPIO(BNL-E926) のための α 線源を用いた Nitrogen Scintillation の研究”, 京都教育大学教育学部卒業論文, (2003)
- [3] 堺一樹, 村山芳幸, 鈴木潤, 白瀬隆明, 高橋学, “i-Appli を用いた鉄道情報システム構築”, 京都教育大学学生科研費プロジェクト, (2003)
- [4] Hideki Morii, Noboru Sasao, Toshi Sumida, Tadashi Nomura, Makoto Kobayashi, Ryuichi Takasima, Yoshiyuki Murayama, “Quenching Effects in Nitrogen Gas Scintillation”, ELSEVIER A526 (2004) p399-408, Nuclear Instruments & Methods in Physics Research, (2004)
- [5] 川村康文, 他 (村山芳幸), “サイエンス E ネットの楽しくわかる理科大実験”, p8-11, 30-31, かもがわ出版社, (2004)
- [6] 村山芳幸, “学ぶことの楽しさを味わう学習を目指して～一年間の理科学習の実践を通して～”, 平成十六年度寝屋川市教育実践の研究, 寝屋川市教育委員会, (2005)
- [7] 村山芳幸, “一年間の英語活動の実践～文部科学省小中連携研究開発指定校の取り組みを通して～”, 平成十六年度寝屋川市教育実践の研究, 寝屋川市教育委員会, (2005)
- [8] 村山芳幸, “三井小学校での英語活動の取り組み～文部科学省小中連携研究開発指定校の取り組みを通して～”, 平成十七年度寝屋川市教育実践の研究, 寝屋川市教育委員会, (2006)
- [9] 村山芳幸, “三井小学校内イントラネットを用いたネットワーク対応型 健康観察管理システムの開発研究”, 平成十七年度寝屋川市教育実践の研究, 寝屋川市教育委員会, (2006)
- [10] 清水康敬, 稲葉亜希恵, 影浦攻, 影戸誠, 神林裕子, 日臺滋之, 藤井佐代子, 村山芳幸, 森本容介, 山内豊, 山田恒夫, 山本朋弘, “文部科学省「新教育システム開発プログラム」委託事業 小学校英会話学習用遠隔教育システム開発 2006 年度報告書, 独立行政法人 メディア教育開発センター, (2006)
- [11] 清水康敬, 稲葉亜希恵, 影浦攻, 影戸誠, 神林裕子, 日臺滋之, 藤井佐代子, 村山芳幸, 森本容介, 山内豊, 山田恒夫, 山本朋弘, “文部科学省委託事業 先導的教育情報化推進プログラム 小学校英会話学習用遠隔教育システム開発とその実証授業 2007 年度報告書”, 独立行政法人 メディア教育開発センター, (2007)
- [12] 村山芳幸, “Web サイト更新の生産性向上を指向した学校 Weblog システムの開発研究”, 平成十八年度寝屋川市教育実践の研究, 寝屋川市教育委員会, (2007)
- [13] 村山芳幸, “4 年間の情報教育の取り組み”, 平成十九年度寝屋川市教育実践の研究, 寝屋川市教育委員会, (2008)
- [14] 村山芳幸, “しぜんのおたよりの取り組み”, 平成二十年度寝屋川市教育実践の研究, 寝屋川市教育委員会, (2009)

発表

- [15] 村山芳幸, “KOPIO(BNL-E926) のための α 線源を用いた Nitrogen Scintillation の研究, 京都教育大学教育学部卒業発表, (2003)
- [16] 森井秀樹, 笹尾登, 野村正, 溝内健太郎, 隅田土詞, 高嶋隆一, 村山芳幸, 小林誠, 谷口敬, “KOPIO 実験のための中性子不感型光子検出器の開発 (2)”, 日本物理学会春季大会, (2003)

- [17] 村山芳幸, “電気で明かりをつけよう”, 寝屋川市理科教育研究会研究授業, (2005)
- [18] 村山芳幸, “なかまと一緒に自己紹介をしよう”, 寝屋川市英語教育実践研究会研究授業, (2005)
- [19] 村山芳幸, “Let’s be friends”, 文部科学省 小中連携研究開発指定校 全国研究発表会研究授業, (2005)
- [20] 村山芳幸 他, コミュニケーション力と情報活用能力を身に付けた子どもの育成-9年間を見通した ICT 活用授業の構造化-, ICT 研究員研究紀要 No.78 40-43, 寝屋川市教育委員会, (2006)
- [21] 村山芳幸 他, 教科の中で生かす低学年の情報教育, ICT 研究員研究紀要 No.79, 寝屋川市教育委員会, (2007)
- [22] 村山芳幸, “Let’s introduce my family”, 内閣府 構造改革特別区域研究開発学校設置事業寝屋川市小中学校英語教育特区 全国研究発表会研究授業, (2007)
- [23] 村山芳幸, “もののあたたまりかた”, 大阪府河北理科研究会研究授業, (2007)
- [24] 谷賢一, 他 村山芳幸, 情報教育の取り組み, ICT 研究員研究紀要 No.80, 寝屋川市教育委員会, (2008)

主な活動

- [25] 社団法人 情報処理学会 (2003/10-)
- [26] 寝屋川市 理科教育研究会 (2004/4-)(2009/4-児童理科担当役員 三井小学校理事)
- [27] 教育システム情報学会 (2005/2-)
- [28] 寝屋川市 英語教育実践研究会 (2005/4-)
- [29] 寝屋川市 ICT 教育研究員 (2005/4-2008/3)
- [30] 文部科学省委託事業 先導的教育情報化推進プログラム 独立行政法人 メディア教育開発センター 小学校英会話学習用遠隔教育システム開発とその実証授業 委員 (2006/4-2008/3)
- [31] 文部科学省委託事業 ICT を活用した指導の効果に関する調査に関わる授業の効果の検証 独立行政法人 メディア教育開発センター協力員 (2006/10-2007/3)
- [32] 京都外国語大学 マルチメディア教材を使った授業の協力と指導 (2007/4-2007/12)
- [33] 科学技術振興機構 科学技術理解増進事業「実験・観察融合型デジタル教材活用共同研究」協力員 (2007/4-2009/3)
- [34] 国立教育政策研究所 学力の把握に関する研究指定校事業 ～全国的かつ総合的な学力調査の実施に関わる研究指定校事業～ 研究協力員 (2008/4-)