

日本語 Windows で動作可能な Moodle の開発

白井 達也*¹ 石原 茂宏*² 渥美 清隆*³

(鈴鹿工業高等専門学校)

Development of a Moodle Package for Japanese Windows OS

Tatsuya SHIRAI, Shigehiro ISHIHARA, Kiyotaka ATSUMI
(Suzuka National College of Technology)

In this paper we have introduced a Moodle package which can be operated on Japanese version of Windows OS. Moodle works on popular environments such as Linux, Mac and Windows, but we could not use Japanese characters to name for files and folders on Windows OS. The cause of this problem is the restriction and the specification of Japanese version of Windows. In last year, we had solved this problem by modifying source codes of original Moodle package. We had named the improved Moodle package 'fs_moodle' package and had opened it to the public. Furthermore, we had introduced two special functions of fs_moodle, 'Mobile mode' and 'Secure RSS'. These functions help students access to Moodle by using their mobile device such as a mobile phone, a handheld game console and a mobile music player which has function enabled to reach the Internet.

KEYWORDS : Moodle, fs_moodle, e-Learning, CMS, Japanese Windows, Mobile Mode, Secure RSS

1. まえがき

Moodle はオープンソースの e ラーニングシステムである。BlackBoard, WebCT, WebClass などの商用システムと異なり, 無料で入手して e ラーニングサイトを手軽に運用開始できるため, 国内外で急速に普及中である。図 1 に示すコミュニティサイトに任意登録されているサイト数だけでも 2008 年 6 月現在, 全世界で 45,837 (うち国内 503) サイトが存在する。Moodle を積極的に導入している大学として三重大大学, 山口大学, 熊本大学, 信州大学が有名である。導入から 3 年で開講コース数が 300, 登録人数も 2,000 名を越えたとの報告もある¹⁾。Moodle は Apache などの Web サーバ,



図 1 <http://moodle.org>

MySQL などのデータベース, PHP 言語で構成され, OS は Linux 以外にも Mac OS や Windows が利用可能である。高性能な非商用システムとして注目さ

* 1 機械工学科 shirai@mech.suzuka-ct.ac.jp, * 2 教育研究支援室, * 3 電子情報工学科

れている Sakai は Java1.5 をベースとした高度な技術を用いている²⁾のに対し、習得が容易な PHP を用いている Moodle は比較的簡単に解析・改良が可能である。Moodle1.6 以降(最新版は Moodle1.9)はサイト上で利用する文字コードが UTF-8 に統一され、フォーラムや Wiki など全機能で多言語を利用可能である。学科や研究室単位でのサイト構築事例が多いのも Moodle の特徴の一つである。教員の多くは Linux の管理には不慣れでも日常業務に使用している Windows には習熟しているので、試験的に Moodle サイトを立ち上げる際には余剰の Windows PC の活用を考えるだろう。しかし、日本語 Windows 上に構築した Moodle では OS の仕様によりファイル名に日本語文字を使用できない。筆者らは 2007 年 2 月から Moodle の解析を始め、同年 6 月に日本語 Windows 上で実用的に動作可能な Moodle (以下、fs_moodle) を完成し、公開した。

本論文では、まず日本語 Windows で Moodle サイトを運用する際に発生するファイル名文字化けの仕組みと fs_moodle での解決法を述べる。次いで、fs_moodle に追加した代表的な拡張機能である「モバイルモード」と「セキュアな RSS」の機能と仕組みを解説する。

2. e ラーニングに対する誤解と現状

昭和 60 年前後のマイコンブーム期に CAI の研究と教育現場への導入が図られて一定の成果が得られた³⁾。その後、パーソナルコンピュータの 16 ビット化、CD-ROM 等を用いたマルチメディア教材の登場、Windows95 発売後のインターネットの爆発的な普及、通信環境の高速化が続き、マルチメディア教材をインターネット経由で利用可能なインフラが整った。さらに携帯電話や携帯ゲーム機の普及と高性能化の追い風を受け、ICT 活用教育への注目が再燃している⁴⁾。

CAI から発展した ICT 活用教育の歴史が国内の e ラーニング普及の障害になっている面がある。全講義をビデオ配信する MIT の Open Course Ware⁵⁾や 2007 年 4 月に開学した日本で初めて全講義をインターネットで行なうサイバー大学の登場により、多くの教育者は「e ラーニング」＝「マルチメディア教材を用いた自主学習可能なビデオ・オン・デマンド型の(遠隔)教育」と考えている。e ラーニングシステムの価値を「コンテンツの量」で計り、学校に e ラーニングが導入されると教員はビデオ教材や問題集制作に忙殺される

と恐れられている。これが最大の誤解である。C・ストールが「ダメな教師が取って代わられるのは(コンピュータではなく)よい教師でなければならない⁶⁾と指摘しているように、学生は教師との対話を通じて知識を学び取るために通学しているのであって、百科事典を読むだけで学問は習得できない。

マルチメディア教材や問題集バンクは e ラーニングシステムの全機能の一部に過ぎない。Moodle の開発者 Martin Dougiamas は構成主義の発展系である社会的構築主義に基づいて Moodle を開発した⁷⁾。体系化された教育者の知識をそのまま学習者に伝達する客観主義に対し、「構成主義」は共同作業等を通じて学習者の価値観や知識体系を再構築する教授法である。座学で効率よく知識を吸収し、演習を通じて再構築する両輪が機能するように大半の e ラーニングシステムはコンテンツ配信機能に加え、共同作業を助けるフォーラム(電子掲示板)や Wiki が充実している。

NIME による大学、短期大学、高専の計 910 校を対象とした調査結果⁸⁾によると、ラーニング・マネジメント・システム(LMS)の利用状況は、大学が 34.7%であるのに対して高専は 63.3%と高く、導入されている LMS は WebClass が 55.3%と特に多いのが特徴である。なお、高専における Moodle の利用率は 31.5%で大学の 31.6%と同程度である。e ラーニングを実施していない高専が挙げた理由の上位は、実施を検討中、学内で関心が薄い、導入のノウハウがない、が 30.0%の同率であり、導入は必要だが多忙なため試験導入できない現状が見て取れる。過去 4 年間の「高専教育」に掲載された e ラーニング関係の論文数は 28 号から順に 3, 2, 3, 6 本と昨年度から急に増えている。同時期に高専 IT 教育コンソーシアム内に高専 Moodle プロジェクトが設置されたことから、手軽に導入可能な Moodle が高専の ICT 活用教育の場で必要とされていることが分かる。

3. fs_moodle パッケージ

3.1 日本語 Windows で発生する致命的な問題(フォルダ名/ファイル名の文字化け)

ユーザが作成したフォルダやアップロードしたファイルの名前を Moodle はサーバ上のファイルシステムに UTF-8 の文字コードで記録する。Linux や Mac OS と異なり、日本語 Windows は非

ASCII 文字（以下、マルチバイトコード）の文字コードとしてシフト JIS を拡張した文字コード（CP932,ただし以下、慣用的にシフト JIS と呼ぶ）をファイルシステムに採用しているため問題が生じる。例えばフォルダ「実践工業数学」とファイル「表 1.doc」を Moodle 上で作成した例を図 2 (a) に示す。「実践工業数学」は文字化けしていないが、「表 1.doc」は「表?E?Edoc」と化けている。サーバ上のエクスプローラで見ると図 2 (b) のようにどちらも文字化けしている。

Windows NT 系のファイルシステム（NTFS）は内部ではファイル名／フォルダ名を Unicode（UTF-16）で扱うが、日本語 Windows では PHP や Apache などのアプリケーションがファイルシステムにアクセスするにはシフト JIS を使用する必要がある。図 3 (a) に示すように、Moodle が PHP を介して日本語 Windows に「表 1.doc」（UTF-8）という名前でファイルを保存するように要求すると、PHP はファイル名の情報をそのまま Windows に渡す。Windows はこの情報がシフト JIS であると思い込んだまま UTF-16 に変換し、HDD に記録する。ファイル名を読み出す際には UTF-16 のファイル名をシフト JIS に逆変換し、PHP に渡してそのまま Moodle へ返す。この過程でファイル名が化ける。

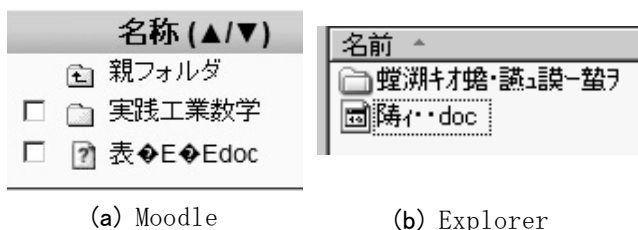


図 2 ファイル名／フォルダ名の文字化け

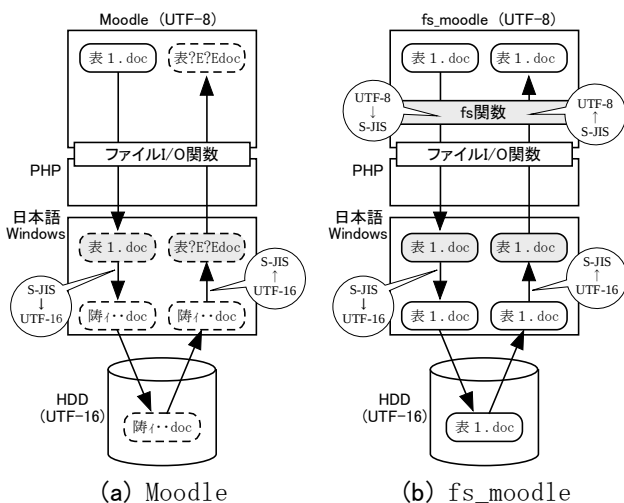


図 3 日本語 Windows の内部処理

図 4 の一行目のように Moodle から PHP に渡されるファイル名「表 1.doc」は UTF-8 である。受け取った日本語 Windows はこの文字列をシフト JIS から UTF-16 へ変換する。「表」（UTF-8: E8 A1 A8）の頭 2 バイト（E8 A1）はシフト JIS の 2 バイト文字「隋」と一致するので UTF-16 の対応する文字「隋」（UTF-16: 96 66）に変換する。3 バイト目（A8）は 1 バイト文字の半角カナ「イ」なので、UTF-16 の「イ」（UTF-16: FF 69）に変換する。次の 2 文字「1.」（UTF-8: EF BC 91 2E）の頭 2 バイト（EF BC）はシフト JIS の 2 バイト文字の規則を満たすが対応する文字が存在しないため UTF-16 に変換できない。残りの「91 2E」は「91」がシフト JIS の 2 バイト文字の 1 バイト目の条件を満たすが「2E」は 2 バイト目の条件を満たさないため、この 2 バイトも UTF-16 に変換できない。残りの「doc」は ASCII 文字なので問題なく UTF-16 に変換できる。こうして変換し終えたファイル名を Windows は HDD に記録する。UTF-16 に変換できなかった文字を日本語 Windows は「・」（S-JIS: 81 45）に置換して UTF-16 に変換するため情報が非可逆的に欠落する。

次にこのファイル名を日本語 Windows を通して取得する場合を考える。Windows は「隋イ・・doc」を HDD から取得し、UTF-16 からシフト JIS への逆変換を行ない（「・」は「81 45」へ変換）、PHP を介して Moodle へ渡す。Moodle は受け取ったデータ（E8 A1 A8 81 45 81 45 64 6F 63）が UTF-8 であると思い込んで出力するが、「81 45」は「81」が UTF-8 の文字コードとして正しくないため「?」,「45」は UTF-8 の 1 バイト文字「E」なので Web ブラウザ上には「表?E?Edoc」と表示される。

fs_moodle ではこの問題を解決するために表 1 に示す 29 個のファイル I/O 関数群の頭に「fs_」の文字を追加したオーバーライド関数（以下、fs 関数）を用意した。fs_moodle パッケ

	表	1	.	d	o	c
UTF-8	E8 A1 A8	EF BC 91	2E	64 6F	63	
(S-JIS)	隋	イ	・	d o c		
UTF-16	96 66	FF 69	30 FB	30 FB	00 64	00 6F 00 63
(S-JIS)	隋	イ	・	d o c		
UTF-8	E8 A1 A8	81 45 81 45	64 6F	63		
	表	(?) E (?) E	d o c			

図 4 文字コード変換詳細

表1 ファイル I/O 関数一覧

chmod()	imagecreatefromxpm()
copy()	is_dir()
array file()	is_executable()
file_exists()	is_file()
file_get_contents()	is_readable()
filemtime()	is_uploaded_file()
filesize()	mkdir()
filetype()	move_uploaded_file()
fopen()	opendir()
getimagesize()	readdir()
imagecreatefromgif()	readfile()
imagecreatefromjpg()	rename()
imagecreatefrompng()	rmdir()
imagecreatefromwbmp()	unlink()
imagecreatefromxbm()	

ージでは, Moodle のソースコード中のマルチバイトコードでファイルシステムにアクセスする箇所を fs 関数に置き換えた。図 2 (b)に示すように, fs 関数は引数として受け取った UTF-8 のファイル名/フォルダ名をファイルシステムのマルチバイトコード (日本語 Windows の場合はシフト JIS) に変換して対応するファイル I/O 関数を呼び出す。日本語 Windows を通してファイル I/O 関数が取得したファイル名/フォルダ名は UTF-8 に変換して Moodle に渡す。

3. 2 “どこでも Moodle な環境”

第三世代携帯電話や無線 LAN 対応機器を用いて学内外どこからでも Moodle を実用的に利用できる環境を本研究では“どこでも Moodle な環境”と呼ぶ。携帯電話を用いて Moodle を利用する試みとして, Moodle for Mobile⁹⁾と Moodle Lite¹⁰⁾があるが, どちらも Moodle の機能のうち小テストの利用に機能を限定しており, フォーラムや Wiki など学生間の共同作業に有益な機能は利用できない。

fs_moodle は, 小型携帯端末のフルブラウザを用いて Moodle の全機能を利用可能とする「モバイルモード」およびオリジナルの Moodle に備わる RSS のセキュリティの脆弱性を改良した「セキュアな RSS」を追加して, ユーザの利便性向上と同時に安全性を改善している。

3. 3 モバイルモード

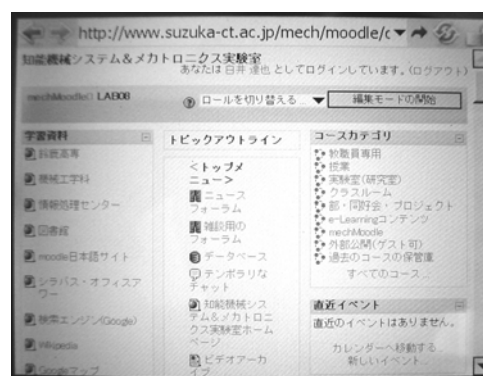
携帯電話で Moodle を利用する上での最大の障害は液晶画面の小ささである。近頃は PDA や携帯電話以外にも, 無線 LAN に対応した携帯ゲーム機等の小型携帯端末が普及してきた。代表的な小型携帯端末の画面サイズと解像度を表 2 に示す。最

も画面サイズが大きいのは PSP の 4.3 インチだが解像度は低い。第三世代携帯電話は PSP よりも画面サイズは小さいが解像度は高く, 第二世代携帯電話とサイズは同じでも解像度は 4 倍である。Advanced W-ZERO3[es]は高解像度だが, 画面サイズが 2.8 インチと小さいため常用するのは厳しい。Windows Mobile 搭載 PHS (WS003SH, 以下, W-ZERO3)を用いてオリジナルの Moodle にアクセスした時の画面を写真 1 (a)に示す。小型携帯機器の小さな液晶画面では画面内に全情報が収まらない。

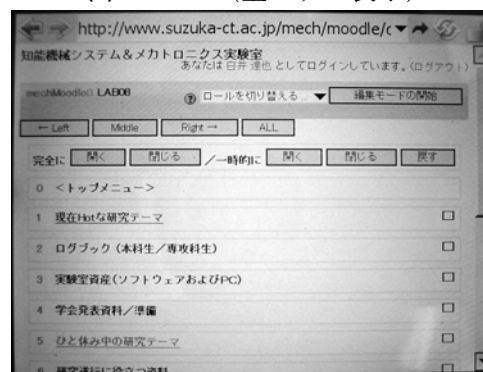
Moodle のコースページの画面構成を図 5 に示す。画面はヘッダーとフッター, 中央部の左右コラムとトピックスコラムに分けられる。左右コラ

表2 代表的な小型携帯機器の画面サイズ

種別	機種名	メーカー	画面サイズ	解像度
PDA	iPAQ 112 Classic Handheld	日本HP	3.5インチ	240x320
Windows Mobile	Advanced W-ZERO3[es]	Willcom	2.8インチ	640x480
	W-ZERO (WS003SH)	Willcom	3.7インチ	640x480
音楽	iPod touch	APPLE	3.5インチ	320x480
ゲーム	Play Station Portable (PSP)	ソニー	4.3インチ	480x272
	ニンテンドーDS Lite	任天堂	二画面 3インチ	192x256
第三世代携帯	922SH	ソフトバンク	3.5インチ	854x480
	F906i	NTTドコモ	3.2インチ	480x864
第二世代携帯	P705i	NTTドコモ	3インチ	240x427



(a) Moodle (全コラム表示)



(b) fs_moodle (モバイルモード)

写真1 画面表示の比較 (W-ZERO3)

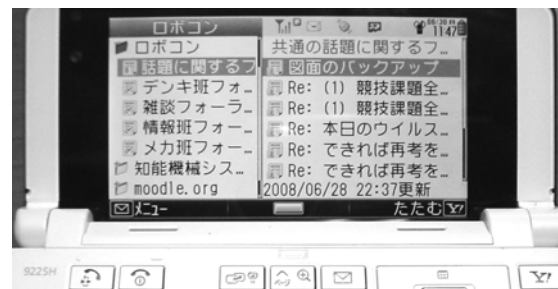


図5 コースページのレイアウト

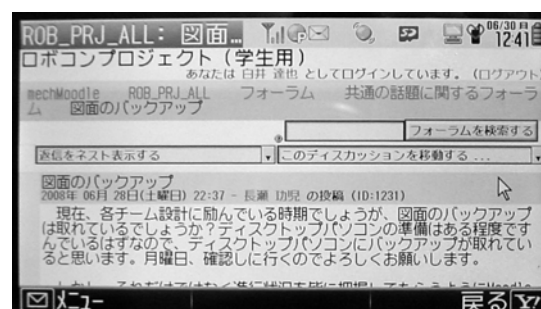
ムにはカレンダーなど教師が配置したブロックが表示されるが、学生が主に利用するのはトピックスコラムである。この領域にダウンロード可能なリソースやフォーラム、Wikiのような共同作業のための機能や課題提出の機能などが表示される。fs_moodle のモバイルモードでは中央部の3つのコラムのうちの一つのみを写真1(b)に示すように表示可能とする機能である。使用頻度の高い中央のコラムのみを表示し、必要に応じて右左コラムに切り替えたり、オリジナル同様に全コラムを表示可能である。中央のコラムはオリジナルのMoodleでは全コンテンツを表示するが、モバイルモードでは全てのトピックスを写真1(b)のように閉じたり、希望するトピックスのコンテンツを展開表示する機能も持つ。不要な情報は表示しないことでデータ通信量を低減する効果もある。

3. 4 セキュアな RSS

RSS はフォーラムやブログの更新情報を配信する Web 技術の一つであり、対応する RSS リーダを用いれば複数のサイトの更新情報を一括取得可能である。Moodle では現在、フォーラムとブログが RSS 配信に対応し、Moodle にログインしなくても更新された投稿の有無を迅速にチェックできる。写真2に携帯電話(922SH)で RSS をチェックしている画面を示す。更新されたフォーラムを写真2(a)のリスト中から見付けたら、写真2(b)のように Web ブラウザでフォーラムへ移動して閲覧する。しかし、オリジナルの Moodle の RSS にはセキュリティ上の脆弱性が存在するため、学生に RSS の利用を積極的に勧められない。以下に、RSS リーダ



(a) RSS フィードの受信



(b) フォーラムへ移動

写真2 携帯電話の RSS 機能

が Moodle に RSS フィードの送信を要求するためのリンクアドレスの例を示す。

<http://www.suzuka-ct.ac.jp/mech/moodle/rss/file.php/???/???/???/???/???/???>

下線部 (以下、情報部分) は実際の値を'?'に置き換えて示している。Moodle ではコース未登録のユーザはコース内のフォーラムを読めないが、情報部分の意味を理解し推測できるならばサイトのアカウントすら持たない第三者でも RSS リーダを用いてフォーラムやブログの投稿内容を読み出せてしまう。

fs_moodle は RSS リンクアドレスの情報部分を暗号化するセキュアな RSS 機能を持つ。fs_moodle はサイト管理者が設定可能な2つの秘密鍵(以下、秘密鍵AとB)を用いて情報部分を暗号化する。Moodle ではコースを管理する教師がコース毎にパスワードに相当する登録キーを設定可能である。登録キーを設定してある場合は登録キーも暗号化鍵に含める。ユーザが RSS リーダに登録するために RSS リンクアドレスを要求してきたら、fs_moodle はまず情報部分を秘密鍵Aで暗号化、次に秘密鍵Bで復号化、最後に秘密鍵Aあるいは登録キーで暗号化する。以下に、暗号化した RSS リンクアドレスの例を示す。

<http://www.suzuka-ct.ac.jp/mech/moodle/rss/feed.php/CBF6A30BAC6AFD67B0057DF29551>

RSS リーダから RSS 配信を要求された時は、暗号化された情報部分を暗号化とは逆の手順で復号化する。得られた情報部分が RSS の情報として正しいならば、RSS フィードを RSS リーダに送信する。

RSS リンクアドレスを暗号化することでフォーラムを盗み見にくくしたのが強化された点であり、暗号化したアドレスが第三者に漏れれば登録ユーザでなくても RSS フィードを受信できてしまうのはオリジナルの Moodle と同じである。

3. 5 “どこでも Moodle” の実用性

モバイルモードの完成から現在まで2ヶ月間、筆者は小型無線 LAN 端末(W-ZERO3)と第三世代携帯電話(922SH)による動作検証を続けてきた。携帯電話による RSS と連携したフォーラムのチェックと投稿は実用性が高く、ほぼ毎日、学内外で利用している。画面サイズの次に使い勝手を左右する文字入力だが、W-ZERO3 はタッチパネルによる文字認識、携帯電話はフルキーボード搭載機種のためほとんどストレスを感じない。テンキーでの文字入力であっても携帯電話を使いこなしている学生たちならば問題ないだろう。

Moodle の用途は授業の予習・復習と課題提出が中心となるが、クラブ／委員会活動などにも活用できる。メンバー間での情報交換や議論がフォーラム等を用いて活発化すると、休み時間に新規投稿をチェックして返信するスタイルが一般化し、コミュニケーションが密になると期待できる。デメリットは携帯電話の場合、通信料が高額になること、小型携帯端末を持たない学生は参加の機会が相対的に減少することが挙げられる。

4. まとめと今後の課題

Moodle を日本語 Windows 上で利用可能とする fs_moodle パッケージを紹介した。まず、Moodle が日本語 Windows 上で実用的に使用できなかった原因と fs_moodle における解決方法を解説した。次いで、fs_moodle 独自の拡張機能である「モバイルモード」と「セキュアな RSS」を解説し、fs_moodle による“どこでも Moodle な環境”の実現可能性について考察した。

今後は、“どこでも Moodle な環境”の実用性についてより幅広い検証を行なうために保有する50台のW-ZERO3を学生に貸与し、学生の視点からMoodleの使い勝手を評価して貰う予定である。

fs_moodle は筆者が運用している Moodle 上 (<http://www.suzuka-ct.ac.jp/mech/moodle/course/view.php?id=30>) で最新バージョンの公開および Windows へのインストール法を解説している。fs_moodle の開発と動作検証に用いている Windows PC の仕様は、OptiPlex210L (デル社製), Pentium4 (2.8GHz), メモリ 2GB, HDD は 300GB (SATA), Windows XP SP3 である。

最後に、Moodle の紹介と貴重なアドバイスを頂いた三重大大学の奥村教授、日本語パックの翻訳を一手に引き受ける吉田光宏氏、モバイルモード発案の元となった電子情報工学科の青山俊弘講師、fs_moodle の開発に協力頂いた Japanese moodle ユーザグループの Moodlers に心から感謝します。

参考文献

- 1) 大阪国際大学 e ラーニング推進委員会編：FD に役立つ moodle の活用事例 (2008)
- 2) 常盤祐司：Sakai 調査、法政大学情報メディア教育研究センター研究報告 (2007)
<http://hdl.handle.net/10114/227>
- 3) 中山和彦、東原義訓：未来の教室、筑波出版会 (1986)
- 4) 布施雅彦、三浦靖一郎、西山公紀、ほか4名：福島高専における様々な LMS の活用と e キャンパスでのマルチメディアモバイル端末を利用した学習支援の取組み、高専教育、Vol. 31, pp. 355-360 (2008)
- 5) MIT OpenCourseWare：<http://ocw.mit.edu/>
- 6) クリフォード・ストール：コンピュータが子供たちをダメにする、草思社 (2001)
- 7) 井上博樹、奥村晴彦、中村 平：Moodle 入門、pp. 18-21、海文堂 (2006)
- 8) (独法) メディア教育開発センター：e ラーニング等の ICT を活用した教育に関する調査報告書 (2007 年度), <http://www.nime.ac.jp/usable/>
- 9) Moodle for Mobile: http://docs.moodle.org/en/Moodle_for_Mobiles
- 10) Moodle Lite: <http://www.kic.kagoshima-u.ac.jp/moodle/mod/forum/view.php?id=5216>