

携帯電話を用いた授業における e-コミュニケーションシステムの開発

樋川 和伸 岡田 政則 中西 一夫

金沢学院大学

〒920-1302 石川県金沢市末町 10

E-mail: {hikawa,okada,nakanish}@kanazawa-gu.ac.jp

あらまし 携帯電話やノート PC を活用して講義や演習授業における教員と学生との間のコミュニケーションを高め授業の活性化を図ることを目的とした携帯ユビキタス授業運営支援システム (e-コミュニケーションシステム) を開発し、正規の授業での運用を実施中である。今回の発表では、本開発システムの仕様・機能とその実現のためのメール送受信の仕組みの概要を報告する。

キーワード 携帯ユビキタス授業、携帯電話、ノート PC、授業運営支援システム、インターネット

Development of a Mobile Phone e-Communication System for use in the classroom

Kazunobu HIKAWA Masanori OKADA and Kazuo NAKANISHI

Kanazawa Gakuin University 10 Sue, Kanazawa-shi, Ishikawa, 920-1302 Japan

E-mail: {hikawa,okada,nakanish}@kanazawa-gu.ac.jp

Abstract We developed the portable Ubiquitous lesson management support system -e-Communication system- aiming at utilizing mobile phones and note PCs, raising communication between teachers and students in the classroom. This paper reports the outline of the specification and function of our development system, and the structure of the mail transmission and reception for the implementation.

Keyword Portable Ubiquitous lesson, Mobile phone, Note PC, Lesson management support system, Internet

1. はじめに

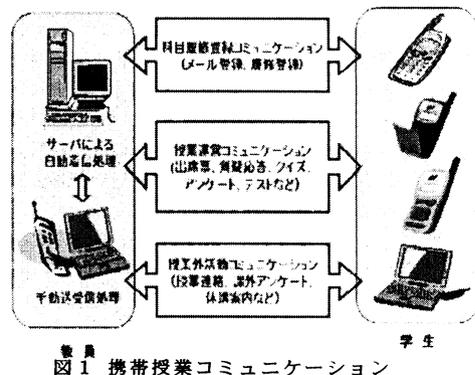
学生の保有率が極めて高い携帯電話を授業活動に活用しようという試みが、明治大学[1]、阪南大学[2]、早稲田大[3]等の大学で行われている。大講義の座席管理を行うシステムや 2 次元バーコード利用のアンサーチェッカーシステムなどそれぞれの大学で工夫したシステムが開発されて授業実践が行われている。

時期を同じくして、筆者らも、大学キャンパス内の有線 LAN と無線 LAN を統合したネットワーク学習環境下で、携帯電話とノート PC とを積極的に活用して、講義や演習などの授業の活性化と教員の授業運営の省力化・効率化を目指す携帯ユビキタス授業支援システム[4-6]を開発し、本年 4 月よりいくつかの正規の授業で運用を開始した。これまで実施した結果からは学生の反応もよく、授業改善の効果もみられると思われるので本稿で報告することにする。以下、本システムの仕様・機能とその実現化のための中心的な役割を果たしているメール送受信の仕組みについて説明する。

本システムの開発目的は、①講義・演習授業の活性化、②教員と学生間の情報密着、③授業運営の効率化である。授業の活性化を図るには、授業に学生を積極的に参加させ、教員と学生間のコミュニケーションの密度を高めること (三方向コミュニケーション)、同時に、授業時間以外においても教員から学生への緊密な情報提供の機会をもつこと (いつでもどこでも連絡) が肝要である。さらに、そのコミュニケーションは教員の負担をかけずに楽に楽しく行えるものであることが望まれる。この目的を達成するために、図 1 に示す

2. 携帯ユビキタス授業支援システム

2.1 システムの概要



3つの携帯授業コミュニケーション機能と授業運用支援機能を具現化した。

(1) 科目履修登録コミュニケーション

学生が受講希望の授業科目に履修登録する際のメールコミュニケーションで、学生からシステムへのメールアドレス登録によって開始される履修申請までの手続きに関するものである。

(2) 授業運営コミュニケーション

各授業日の出席票メールの送信から開始し、授業中に行われる教員と学生間のコミュニケーションである。授業内容に関する多種類のクイズやアンケート、小テストなどの教員から学生への問いかけメール配信や学生から教員への質問などの質疑応答コミュニケーションである。学生の回答は、返信メールまたは動的に生成されるWebページで行い、システムは学生の回答を収集し、回答の評価と集計・グラフ作成などの一連の情報処理を行う。

(3) 授業外活動コミュニケーション

授業時以外で行われる教員から学生への連絡事項や休講情報のお知らせである。

2.2 システムの機能説明

本携帯ユビキタス授業支援システムは、本大学・短大の全授業科目にて活用できるように開発されている。講義・演習科目の任意の授業時に、教員と学生は携帯電話または無線LAN接続可能なノートPCを教室に持参して、携帯端末のメールあるいは携帯端末よりWebページを閲覧して教員と学生間のメールコミュニケーションを実施する。下記に、この授業コミュニケーションを構成する、①科目履修管理機能、②出席管理機能、③学生から教員への質問処理機能、④教員から学生への質問処理機能とその解答評価機能、⑤学生への連絡処理機能、について説明する。

2.2.1 科目履修管理機能

学生が各学期に開講される授業に参加するために、履修希望の各教員の科目に対して、授業にて使用するメールアドレスの登録と履修申請を下記のように行う。

(1) メールアドレスの登録

学生が、最初を実施することは、受講希望の科目に対してメールアドレスを登録することである。携帯電話のメールIDは自由に付けることができるので、通常、長い文字列のIDが使われることが多い。この長い文字列を受講希望科目ごとに何度も入力するのは誤りを犯す度合いが高くなるので、直接、メール本文中にメールアドレスを入力する方式をとらず、システムが自動的に学生のメールアドレスを取得する方式を採用することにした。具体的には、指定のメールアドレス（システム用に設置した特定のメールアドレス）宛へ、メールの題目を「メール登録」、本文に教員番号と科目番

号を入力してメール送信する。ただし、教員番号と科目番号は、学生に事前または授業開講時に知らせることとする。図2は、携帯電話から教員番号76219の担当科目0887にメールアドレスの登録を行う例である。

学生が、各受講希望科目ごとにメールアドレスを登録するメールをシステムに送信すると、システムは、学生のメールアドレスを抽出し、新規のメールアドレスであれば、科目ごとの登録メールファイルに追加し、学生に「メール登録完了」のメッセージを付加して返信する（自動受発信モードの場合。教員が教員用パネルから登録メールを受信する手動モードでも可能である）。

(2) 科目履修申請

次に、教員は、メール登録した学生に対して、担当科目の履修登録票を記載した「履修登録メール」を送信する。学生は、そのメールに8桁の識別IDコード（所属学部・学科、入学年、クラス、番号がわかる）と氏名を所定の位置に入力して返信するか、メール本文中に記載されているURLにアクセスしてWebページ上の申請票に識別IDコードと氏名を入力して履修登録する。学生が履修希望科目への履修申請を行うと、システムは申請項目の入力チェックや重複申請チェックを行い、誤りがなければ当該科目の履修者名簿に追加し、学生に「履修登録（仮）完了」のメッセージを付加してメール返信する（自動受発信モードの場合。手動モードもある）。これにより、授業開講科目の受講者の早期把握と教員が事務作業の負担なく授業・連絡用メールアドレスの確保ができるという利点がある。図3に学生が申請するWeb申請ページの様式を示す。

2.2.2 出席管理機能

携帯メールで授業への出席状況を厳密に把握するのはきわめて難しい。全員がGPS機能搭載の携帯を所有していればほぼ解決できると思われるが、学生が保有する携帯電話は様々であり、GPS機能を有していないものもあるので現実的な策ではない。そのため、ソフトや授業の運用面で解決せざるを得ないがマンパワーをかけずに容易に管理できる決定的な方法は見当たらな

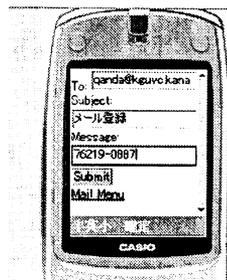


図2 メールアドレスの登録

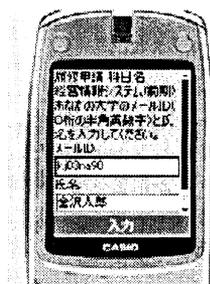


図3 科目履修申請

い。本システムでは、授業時に教員が指示するキーワードを入力させたり、1授業内で複数回出席票を送ったり、一定の時間経過後に出席票の提出を締め切ったりという方法を併用することによって授業出席者の把握を行うようにした。具体的には、教員が授業中の任意時刻にキーワードを指定して出席票メールを配信する。

出席票メールを受け取った学生は、メールの本文中に、教員から指示されたキーワードを入力して返信するか、あるいは、メール内に記載されている URL にアクセスして図4に示す Web ページ上の出席票にキーワードを入力して出席届を行う。学生が出席届を行うと、システムはキーワードのチェックを行い、当該科目の当日出席者名簿に出席者を追加し、学生に「出席票受理」のメッセージを付加してメール返信する。

2.2.3 学生から教員への質問

授業中に学生から教員へ質問するときは、携帯メールで、題目に教員番号と科目番号を入力し、本文中に質問内容を記入して所定のメールアドレスに送信する。質問文は該当科目の WebQ&A 掲示板に表示されるので教員は携帯電話やノート PC で確認できる。学生の質問に対しては、授業中であれば講義の合間に口頭で回答したり、授業外であれば携帯電話やノート PC から回答文を入力することにより掲示板に表示される。WebQ&A 掲示板は、図5に示すように教員も学生も携帯電話から閲覧や投稿ができる。

2.2.4 教員から学生への質問処理機能

講義中に、授業内容に関する学生の理解度を把握するため講義内容についての質問やアンケートを行って学生の授業参加意識を高めることは必要なことである。前項の学生からの質問と教員から学生への質問を授業の中で適宜行うことにより、教員と授業に参加している学生とのコミュニケーションが緊密に行われることになり、学生の授業への関心度や授業内容の理解度が高まっていくものと期待されるからである。さらに、必要な都度、授業終了時に学生の視点による授業評価アンケートを実施することにより、教員は学生から授業の改善につながる貴重なデータや感想を獲得することができる。これらのことを実現するために、本システムでは、YesNo 形式（正誤形式）、多肢選択式、記述



図4 Web 出席届け

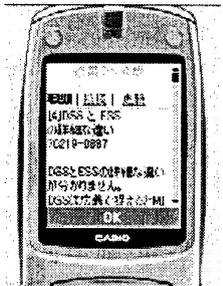


図5 携帯 Q&A 掲示板

式の少数のクイズ問題／アンケートや、上記の回答形式を組み合わせた任意の項目数のテスト質問票やアンケート質問票をメールにて配信し、学生からの回答（解答）を即時に収集することができる。そして、その（正誤）結果を学生に自動返信したり、学生の解答（回答）を集計し、集計結果を表およびグラフで表示を行って授業の進行に役立つ情報を教員に提供する機能を有している。学生に授業中にメールで送信する質問項目や質問票は、あらかじめ後述する問題作成用ツールを使用して事前に作成しておくことにより授業の運営が効率的に行える。

(1) 質問メールの送信と受信

図6は、教員が多肢選択式の質問項目を選んで受講者に質問メールを送り、学生が受信したメール中に記載された URL をアクセスして Web ページから質問に回答する例を示すものである。学生の回答は、システムが評価してその結果の KR 情報をつけて学生にメールで返信する。正答の場合にフィードバックする KR 情報は、システムに用意されている 60 個のものから選んで表示する。学生の回答結果は、選択肢別集計されて、表と棒グラフで表示される。



図6 質問への回答例

(2) テスト／アンケート質問票の送信と受信

複数個の質問項目を一まとめにしたテスト／アンケート質問票の送信の場合も、(1)の質問項目の場合と同様である。まず、作成済みのテスト／アンケート質問票を選択して、学生に質問票をメールで送信する。

学生宛のメールには、すべての質問と回答選択肢と Web 上で回答する場合の URL が表示される。特に質問数が多いときは、携帯電話によっては、1つのメール内に収まらないときがあるので Web ページで1問ずつ回答できるようにする工夫が必要となる。本システムでは、教員が質問票を送信するときに、複数個の質問を分割して1問ずつ問題を提示し回答できるように連続した Web ページを自動的に生成している。これにより、1回の質問票に含める問題数は、物理的には何問でも良く制限はつけていない。図7は、質問数が3個のアンケート質問票をメール送信し、携帯 Web ページから1問ずつ回答する画面例である。各回答内容は、Web メールにて一括してシステムへ送信され、問題ごと、個人ごとに記録し、回答内容を評価・集計後、学生にメール返信する。

2.2.5 学生への連絡処理機能

授業外において、履修者全員あるいは特定個人に授



図7 携帯Webによるアンケート質問への回答

業に関する連絡を容易にできることは望ましい。学内の掲示板で学生に連絡することは可能であるが、すべての学生が確認していることは少ない。緊急を要するときは電話による連絡もあるが、不在のときや電話がつかまらないことも多い。その点、携帯メールによる連絡は、ほとんど確実に伝わるからである。本システムでは、その携帯メールの利点を生かし、休講案内と授業に関する連絡事項の案内を携帯メールにて履修者全員または特定個人宛に行えることにした。

2.3 授業運用支援機能

教員が日々の授業活動中でノート PC を使用して上述した学生との間の授業コミュニケーションを容易にかつ効率的に行えるように、図8に示す教員が操作する「携帯ユビキタス授業用パネル」を用意した。

この授業用パネルを用いて2.2で概説した各種の機能を実現するプログラムを起動したり、授業運用管理用の資料や各種ファイルを閲覧・管理することができる。

あらかじめ質問項目を作成するために使用する。Yes/No（正誤）形式、多肢選択式、記述式の3種類の質問形式の問題項目とそれらの問題項目を任意に組み合わせることで複数問題からなるテスト/アンケート問題票を作成することができる。(6)の運用管理用ツールは、必要時に教員が操作するツールで、上記に概説した各種機能の実行時に作成される各種授業運営資料やシステム管理用ファイルおよびメールの自動受信機能などを実行するプログラムツールを集めたもので、①メール自動着信処理、②メール着信チェック、③学生履修管理資料の閲覧、④出席メール発信記録一覧、⑤学生出席記録データの閲覧、⑥質問メール発信記録、⑦学生回答記録データ、⑧資料のダウンロード、⑨アンケート/テストの共有化登録、⑩授業科目のHR登録、⑪各種ファイル管理、などを実現するソフトウェア群である。

履修(仮)登録		出席管理			休講等授業用連絡			運用管理用	
メール登録	申請書	申請書	出席票	出席票	出席票	休講	連絡	個人	運用管理用
受信	配信	受信	配信	受信	確認	案内	返信	連絡	ツール
教員から学生への質問/アンケート・テスト配信									問題作成用
									問題作成用
									ツール
正誤形式	選択式	記述式	回答	回答	回答	質問紙	回答	回答	
(Yes/No)			受信	確認	集計	配信	受信	集計	

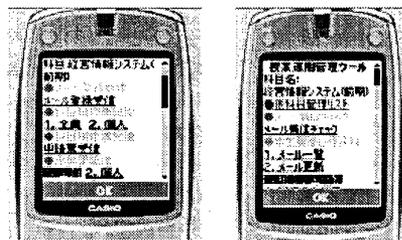


図8 携帯ユビキタス授業用パネル（左：パソコン、右：携帯電話による授業運営管理メニュー）

教員用の授業用パネルは、各教員の担当する個々の科目ごとに作成されており、該当科目の授業時あるいは授業時間外に教員用（ノート）PCあるいは携帯電話を使用して操作する。授業用パネルは、大別して(1)履修登録管理、(2)出席管理、(3)教員から学生への質問/アンケート・テスト配信、(4)休講等授業用連絡、(5)問題作成用ツール、(6)運用管理用ツールに分類されている。(1)～(4)の機能は、2.2で説明した機能を実行させるものである。

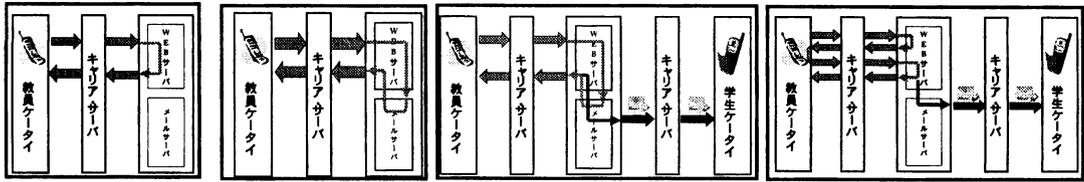
(5)の問題作成用ツールは、教員が学生に質問メールやアンケート/テスト質問票メールを配信する場合に、

3. メール送受信の仕組み

本システムは、200本超のPHPプログラムモジュールとHTML文書から構成されている。それらはコミュニケーションの処理形態によって下記の様に分類できる。

3.1 コミュニケーションの処理パターン

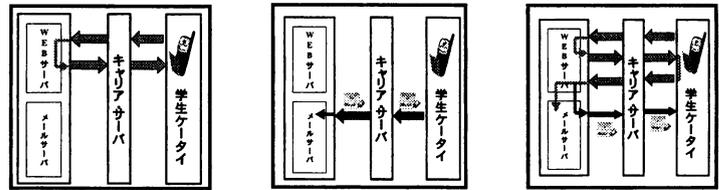
携帯授業のための教員と学生間のコミュニケーション機能を実現するプログラムモジュールを分類すると図9、および図10のようになる。図9は教員機能に関するモジュールであり、それぞれ(a)～(d)の4種類に細分される。図10は学生機能に関するモジュールで、それぞれ(a)～(c)の3種類に細分される。図9の(a)



(a)Web 閲覧処理 (b)メール受信処理 (c)メール受信→メール発信処理 (d)メール送信処理

図9 教員機能モジュールの処理パターン

は、携帯による資料閲覧や携帯掲示板閲覧などの Web 閲覧処理であり、(b)は教員がメールサーバから学生のメールを受信し、メールの種類を特定し該当する処理を行う。「メールアドレス登録」メールの受信機能や「メール受信チェック」の機能が相当する。(c)は、学生のメールを受信し、メールの種類を特定し該当する処理を行ったあとに学生にメールを送信する処理で、「出席届けメール」、「履修届けメール」、「質問回答メール」などを受信し、学生にメールを受け取った旨の返信メールを送信する機能である。「メール自動着信」処理もこの分類に相当する。



(a)Web 閲覧処理 (b)メール送信処理 (c)メール受信処理

図10 学生機能モジュールの処理パターン

図 10 は、学生が実行する処理機能で、(a)は WebQ&A 掲示板などの Web 閲覧処理であり、(b)はメールをシステムに送信する処理で、「メールアドレス登録」や教員(システム)から送信した「各種のメール」に直接メールで返信する処理である。(c)は(b)と同様に教員(システム)からのメールに返信するが、直接メールで返信するのではなく Web メールで返信する処理機能である。

本システムの各コミュニケーション機能は、すべてこの7種類の処理パターンを独立または組み合わせて実現されている。

3.2 受発信メールの識別化と特定化
つぎに、この処理パターンの中で実現している多種類のメールの識別化と特定化するための仕組みを図 11 と図 12 に図示する。図 11 は、教員(システム)が学生に発信するメールに付加する識別等情報に関するものであり、図 12 は、学生からの送

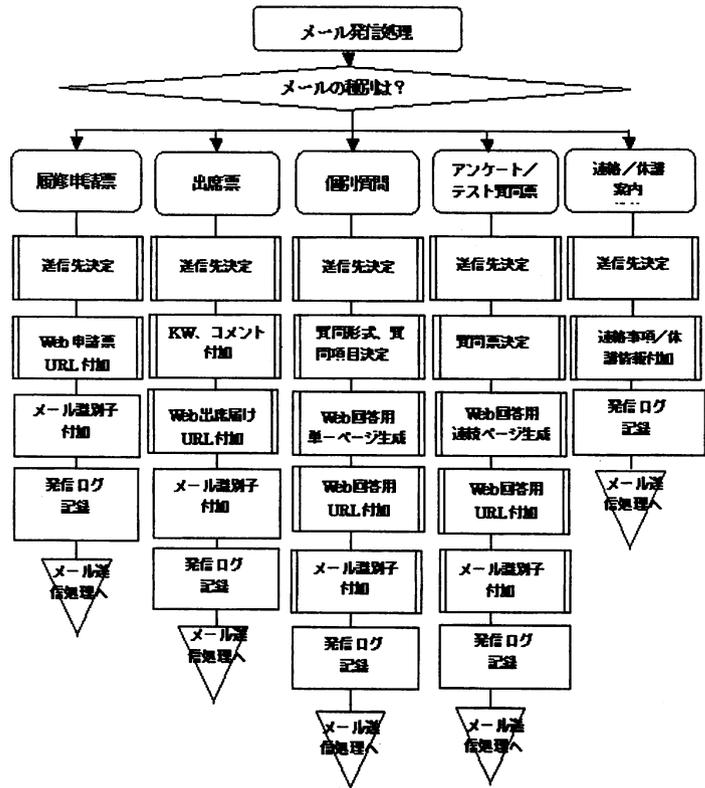


図11 各種メールの発信処理

信または返信されるメールの種類を特定化する仕組みに関するものである。

4. おわりに

以上、携帯電話を授業に活用するための授業運営管理システムの仕様・開発技術の一端を報告した。

本システムを利用した携帯授業では、①受講者の8割は、携帯利用の授業に前向き（好意的）であったこと、②講義中は、携帯を使って、出席票やクイズや小アンケートに対して積極的に反応すること、③クイズの問題回答のために友達同士で相談する機会が増えたこと、④課外における教員と学生とのメール&対面コミュニケーション量が急増したことなど、少なくとも従来の授業に比べて学生の授業への参加意識が高まったことは実感できた。また、今回の実践授業の結果から、運用する際の留意点として、①受講者全員に授業中に携帯情報端末を所有させること、②携帯による操作方法を事前に訓練すること、③着信音は鳴らさないようにすること、④メールアドレスの変更は速やかに連絡させること、⑤教員が携帯授業を楽しみながら行うことなどがあげられる。最後に、本システムの今後の課題としては、授業内容の要約などのテキストも携帯電話に配信できるようにすることや、本格的な授業活用にあたっては、他人の携帯電話を持って他人になりすますことへの対策や、出席管理のレベルを柔軟に変更できるようにすることなどが必要であると思われる。

【謝辞】

開発システムソフトとして一部、フリーソフトの写メール掲示板ソフトを改造して利用させていただいた。提供元のレッツ PHP!、zut.jpの両社に謝意を表します。

【参考・関連文献】

- [1] 川島高峰, 永里壮一, "大教室における携帯電話を利用した授業の管理・運営の改善," 私立大学情報教育協会主催「平成16年度全国大学情報教育方法研究発表会予稿集」, PP.30-31, Sep.2004.
- [2] 前田利之, 塘誠, 浅田孝幸, "携帯メールを利用した授業支援統合システム," 私立大学情報教育協会主催「平成16年度全国大学情報教育方法研究発表会予稿集」, PP.26-27, Sep.2004.

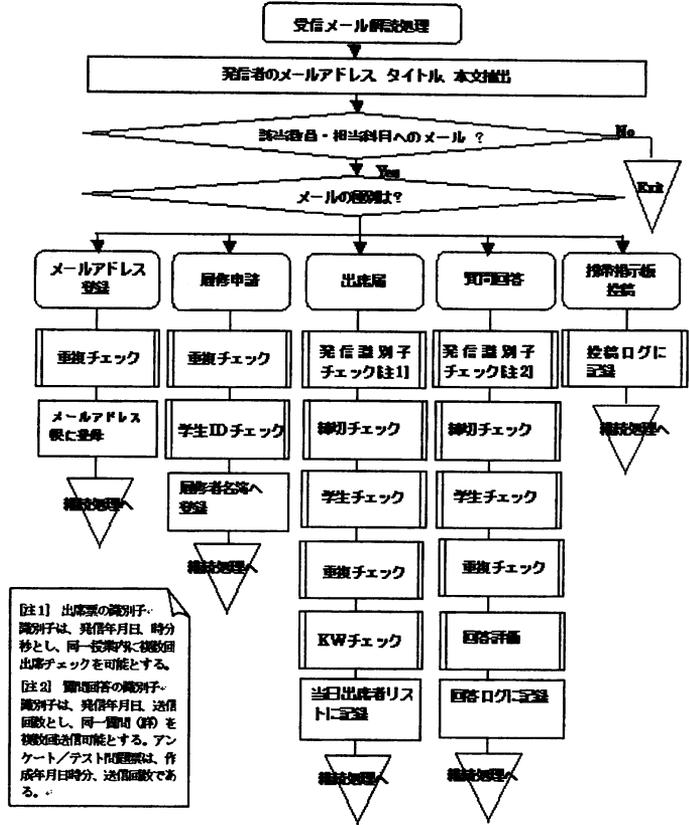


図12 メールを受信処理

- [3] 永岡慶三, 泉多美宏, 遠藤和巳, 久保田了司, "着席位置の識別機能を持つ携帯電話を用いたレスポンス・アナライザ," 教育システム情報学会第29回全国大会講演論文集, PP.277-278, Aug.2004.
- [4] 樋川和伸, 岡田政則, "モバイル情報端末機（携帯電話、携帯パソコン）を活用した授業の活性化と授業運営省力化の実践的研究," 私立大学情報教育協会主催「平成16年度全国大学情報教育方法研究発表会予稿集」, PP.28-29, Sep.2004.
- [5] 樋川和伸, "モバイル情報端末を使用した授業デザイン," 教育システム情報学会第29回全国大会講演論文集（ワークショップ）, PP.508-509, Aug.2004.
- [6] 樋川和伸, 岡田政則, "携帯ユビキタス環境における授業運営管理システム," 教育システム情報学会第29回全国大会講演論文集（企画セッション）, PP.267-268, Aug.2004.