

LMS を用いた学期末試験としての一斉オンラインテスト

Synchronous Online Tests as Term-End Examinations using LMS

右田 雅裕†, 杉谷 賢一†, 松葉 龍一†, 中野 裕司†, 喜多 敏博†,
入口 紀男†, 武藏 泰雄†, 辻 一隆†, 島本 勝†, 木田 健†, 宇佐川 毅†
Masahiro Migita †, Kenichi Sugitani †, Ryuichi Matsuba †, Hiroshi Nakano †, Toshihiro Kita †,
Norio Iriguchi †, Yasuo Musashi †, Kazutaka Tsuji †, Masaru Shimamoto †, Takeshi Kida †,
Tsuyoshi Usagawa †

migita@cc.kumamoto-u.ac.jp

† 熊本大学総合情報基盤センター
860-8555 熊本市黒髪2 丁目 39-1

† Center for Multimedia and Information Technologies, Kumamoto University,
2-39-1 Kurokami, Kumamoto 860-8555 Japan

概要

熊本大学では, 2004 年度より 2 年生の約 2/3 に相当する約 1100 名を対象に, 情報処理概論を e-Learning 形式の科目として開講している. 本稿では, 同科目の学期末試験として LMS(Learning Management System)を用いて実施された一斉オンラインテストについて報告する. 本試験は, 不正行為防止策として試験中のネットワークアクセス及び PC 操作を限定した上で実施されたオンラインテストである.

キーワード

e-Learning, オンラインテスト, LMS

1. はじめに

LMS(Learning Management System)を用いたオンラインテストには, 学習者が納得するまで繰り返し取り組み可能であるといった特長がある. 従来のペーパーテストをこのように繰り返し受験可能なテストとして採用すれば, 科目担当者は受講者数が増加するほど, また, テストの実施回数が増えるほど採点等の負担が大きくなり, その実施が困難となる. これに対して LMS を用いたオンラインテストでは, 自動採点により科目担当者の負担は大幅に軽減される. また, 各問題に適切なフィードバック

を設定することにより, 採点後に出題者からの解説を付与するといったことも可能である. このように LMS を用いたオンラインテストにはペーパーテストにはない利点も多く, これに注目した研究として興味深い結果も報告されている[1],[2].

熊本大学では 2003 年度に WebCT が全学 LMS として導入されて以降, 情報基礎演習科目「情報基礎 A・B」においてオンラインテキストの提示等に LMS が全面的に採用されている. この科目は当センターが中心となりブレンディッド形式で実施している本学全 1 年生が対象の必修科目で, 「確認テスト」と呼ばれるオンラインテストが毎回実施されている. 確認テストは各回の学習内容に関して出題され, その学習効果も報告されている[3].

情報基礎 A・B ではこのように約 1800 名の全受講者に対して、LMS を用いた同一内容の情報基礎演習を実施している[4],[5],[6],[7]。本学におけるこの取り組みは、「学習と社会に扉を開く全学共通情報基礎教育」として平成 16 年度特色ある大学教育支援プログラム（特色 GP）に採択されている。一方、情報基礎 A・B の次段階的信息教育科目として、当センターが中心となり実施している「情報処理概論」がある。これは本学における情報教育の主な目的である「どの学部を卒業しても一定レベルの情報技術の習得を保証する情報基礎教育の実施」に基づくものである。演習中心の情報基礎 A・B に対して、2 年生対象の情報処理概論は本学の情報教育における講義科目として設定された必修科目である。なお、この科目の受講を指定されない各学部・学科では、独自に実施される情報教育科目を受講することになる。

情報処理概論は、初回ガイダンスを除き対面講義を行わない、LMS を用いた e-Learning 形式の科目として 2004 年度より開講されている[8]。本学 2 年生のおよそ 2/3 に相当する約 1100 名が対象である。情報処理概論は各回の講義に相当する「理解度の確認問題」と学期末に実施される「期末試験」から構成されている。この二つはどちらも LMS を用いたオンラインテストとして実施される。しかしながら、両者は受験に関する条件がまったく異なり、以下のようにそれぞれ異質のオンラインテストといえる。まず、理解度の確認問題は、情報基礎 A・B における確認テストの実践を生かしかつその効果を期待して実施されるオンラインテストである。前述の確認テストと同様、各回の学習内容に関して指定された期間内に受験するもので、期間内であればいつでも何回でも納得のいくまで受験でき、最高点が評価される。また、インターネットを介してどこでも受験可能な点も同様で、受講者は学習場所を限定されない。一方、後者の期末試験は、ペーパーテストとして実施される通常の定期試験と同様、受験する日時及び教室を予め指定し集合した上で、各教室にて一斉に実施されるオンラインテストである。したがって、前者のオンラインテストが比較的緩やかな条件のもとで一定の期間を通して実施されるのに対して、後者は通常の試験と同様に試験監督立ち会いのもと不正行為を防止した上で一斉かつ厳格に実施する必要がある。

本稿では、3 年目を迎えた 2006 年度の情報処理概論において、学期末試験として LMS を用いて実施された一斉オンラインテストについて報告する。本試験では、試験特有の不正行為防止策として、試験中のネットワークアクセス及び PC 操作に総合的な対策を講じた。試験を円滑に実施するために、ログオン処理の負荷分散を行い、試験実施時間帯に開講される他の講義や次時限講義に関

しても影響を極力抑えるように考慮した。また、本試験は、現有の PC 実習室環境及び本学における全学 LMS である WebCT とともに、オープンソースソフトウェア Squid を用いて実施されており、これに伴う設備追加は行われていない。このオンラインテストにより大きな問題もなく学期末試験が実施され、複数学部にわたる本科目の受講者約 1100 名に対して同一基準の成績評価がなされた。

以下、第 2 章では試験実施科目である情報処理概論の概要を述べ、第 3 章でオンラインテストを用いた期末試験について詳述する。

2. 情報処理概論の概要

2.1. e-Learning 形式科目

情報処理概論では、開講時限及び教室を限定せずに受講者が学習できることを目指して、LMS を用いた e-Learning 形式の講義形態を採用している。本科目の LMS は本学の全学 LMS として採用された WebCT CE4 を利用している。初回ガイダンスを除くと通常の対面講義は行われておらず、2004 年度から 2006 年度までの 3 年間同様の形態で開講されてきた。

本科目は二つの科目要素で構成されている。一つは理解度の確認問題で、これは通常の対面講義形式の科目における各回の講義に相当するものである。受講者は理解度の確認問題を納得するまで何回も受験することで学習を深めていく。そして、もう一つの要素は学期末に実施される期末試験である。期末試験は通常の定期試験と同様、試験監督立ち会いのもと不正行為を防止した上で実施される。これら二つの科目要素はどちらも LMS を用いたオンラインテストとして実施され、本科目の成績はそれぞれの結果を総合して評価される。

2.2. 学習内容

本科目の学習内容は、情報処理技術者試験の一つである初級システムアドミニストラータ試験（以下、初級シスアドと略）を想定している。学習テーマは初級シスアドの書籍テキストと連動しており、受講者はこれを用いて各週の内容を読解する。本科目は 1 単位の科目であるため、理解度の確認問題は第 1 週から第 7 週まで実施され、各週の学習テーマは表 1 のように設定されている。

2.3. 各回講義に相当する理解度の確認問題

本科目の受講者は、テキストを読解した上で、理解度の確認問題を納得するまで繰り返し受験して学習を深める。この各回講義に相当する理解度の確認問題は、LMS 上の問題データベースより出題されるオンラインテストである。その受験に際して、受講者は毎週決まった時間に教室へ集合する必要はない。問題は各週の学習テーマごとに約 60 問程度ずつ用意されており、1 回の受験につきその中から 20 問がランダムに広く出題される。本科目では対面講義が行われないこともあり、全問題に出題者からの解説がフィードバックとして付与されている（複数回受験を想定して正解そのものは表示されない）。また、質問は電子メールにより受け付けられる。各週の問題には受験期間が指定されており、期間内であれば何回でも受験可能である。1 回の受験に時間制限はなく、最高点を記録した受験が評価対象とされる。得点は受講者本人にのみ公開されており、LMS の統計情報を利用して受講者全体の得点分布も公開されているので、受講者は得点分布における各自の位置を把握できる。

出席登録は確認問題と別に LMS 上で実施し、各期間（原則 1 週間）内に出席を登録することでその週は出席とみなす方針を採用した。なお、本科目の受講方法については初回に対面講義形式のガイダンスを実施しており、その資料は LMS 上でも公開されている。

2.4. 学習支援体制

受講者が LMS へアクセスする方法として、PC 実習室、全学無線 LAN システム[9]及び学外ネットワークという 3 通りの方法が提供されている。特に PC 実習室に関しては、各キャンパスに複数の実習室が設置されており、合計約 950 台の PC が利用可能な状態となっている。図 1 に本学の PC 実習室の例を示す。受講者はどの PC 実習室においても各自の操作環境が提供され、利用する実習室の場所に関係なく各自の環境で学習できる。

受講者は各自の学習方法に合わせたアクセス方法を選択することで、学習する時間や場所を自由に組み合わせることが可能である。

3. オンラインテスト形式の期末試験

3.1. 期末試験の概要

情報処理概論の期末試験は、大学教育機能開発総合研究センターに設置された 6 教室の PC 実習室において、その PC 及び全学 LMS である WebCT CE4 を利用したオンラインテストとして実施された。各受講者は、所属ごとに試験の日時と教室が予め指定されており、指定された PC 実習室に集合して受験した。受講者は、Windows XP

表 1 各週の学習テーマ

週	学習テーマ
第 1 週	コンピュータの基礎知識
第 2 週	ハードウェア
第 3 週	ソフトウェア
第 4 週	ネットワーク(前編)
第 5 週	ネットワーク(後編)
第 6 週	情報システムの運用と整備 (ネットワーク編)
第 7 週	情報システムの運用と整備 (セキュリティ編)



図 1 PC 実習室

が稼働する実習室 PC にログオンした上で、さらに学内 LAN 上の LMS にログインして、同システム上の情報処理概論ホームページより、LMS のテストとして用意された期末試験と同時に取り組む。また、各 PC 実習室には試験監督が複数名配置されており、通常の定期試験と同様に不正行為を防止するような体制も整えられた。

情報処理概論では、PC 実習室定員の制約から月曜開講のクラスにおいて試験日を 3 週に分けて実施する必要があること、また、金曜日にも同一科目が開講されていることから、曜日及び試験日による受講者間の差を少なくする必要があった。そこで、期末試験では、理解度の確認問題と同様に問題データベースより問題がランダムに出題される方式が採用された。ただし、問題の偏りを少なくするとともにより広い範囲から出題するために、期末試験となるテストでは各週の学習テーマごとに規定数の問題が出題されるように設定している。さらに出題の偏りを考慮して、LMS 上で取得可能な理解度の確認問題の統計情報を参考に、各週の学習テーマ内で問題を大きく分類し、そのグループ内から規定数ずつ出題されるように LMS のテスト問題を設定した。これにより、期末試験では受験によって各学習テーマ内で規定数の問題がバランスよくランダムに出題される。出題数は合計 50 問とした。また、試験時間内であれば受講者は何回でも受験可能とし、試験時間内での複数回受験が認められて

いる。試験時間内に複数回受験した場合には、最高点を記録した受験が評価の対象として採用される。上記のように出題の偏りが生じにくくなるような出題の方策を講じているものの、ランダムに出題されるという部分も考慮して次のようにした。受講者が問題に著しく偏りがあると判断した場合、試験時間内であれば現在受験中の答案を提出することで、問題が新たに構成された答案で受験することもできる。このように試験時間内の複数回受験を認めているため、試験中にシステムトラブル等の障害が発生した場合でも、受講者を移動させ利用端末を変更するといった柔軟な対応ができるようにした。

試験時間に関しては70分間としている。本学の講義時間は通常90分間であるが、始業からの15分間と終業前の5分間との合計20分間を除き、70分間を純粋な試験時間として割り当てている。オンラインテスト形式の期末試験を受験するには、まずPCにログオンし、さらにLMSにログインする必要がある。すなわち、受講者はLMSにログインしなければ期末試験の問題さえ見ることができない。このような事情を考慮して、システムトラブル等の障害が生じた際にも柔軟に対応できるように、始業からの15分間は試験の注意事項を確認する時間として割り当て、全受講者がLMSにログインできるような緩衝時間を設けた。また、試験終了時には受講者が一斉にPCをシャットダウンすることから、これとともにログオフ処理も同時に発生し、実習室サーバシステムへの負荷が非常に高まることが予想される。そこで、次時限講義への影響をできるだけ抑えるため、終業5分前には試験終了とすることでこれに対処した。一方、試験の開始時については、試験日に応じたLMS上の各テスト（期末試験）にすべて異なる試験開始パスワードを設定して、受講者が試験開始時刻前に受験開始するのを防止した。試験開始時刻になると、試験開始パスワードが試験監督から口頭で発表され、同時にそれがプロジェクトでスクリーンに出力される。この結果、受講者がこれを入力することで、試験開始の同期も実現される。

期末試験全体の進行は、始業チャイムが鳴る時刻を0分として表2のように行われた。

2006年度の期末試験は月曜開講クラスで3回、金曜開講クラスで1回と合計4回実施された。1回の試験では最大約300名の受講者がLMSへ同時にログインして、試験時間内に一人平均約3.5回試験を受験した。その際、受講者の入力に対して、LMS側の応答が著しく遅くなるというような現象は確認できなかった。

3.2. 受講者の試験手順及び注意事項

試験時の手順及び注意事項に関しては、試験日程とともに受講者へ予め公開し周知されている。また、これらに関しては試験時にも参照できるようにした。

表2 期末試験の進行表

時刻	試験の状態
10分前	LMS上の「これまでの確認問題」ページを利用不可に
10分前	LMS上の「期末試験」ページを利用可能に
0分	始業チャイム. 試験の注意事項及び手順を確認
10分後	LMS上のテスト「期末試験」を受験可能に
15分後	試験開始パスワードを発表. これを入力後、試験開始
...	...
75分後	「試験終了10分前」を通知
...	...
85分後	答案を提出し、試験終了
90分後	終業チャイム

(1) 試験手順

情報処理概論の期末試験における試験手順は、受講者に対して以下のように示される。

1. 教室で提示される試験専用IDのユーザ名及びパスワードを入力して、PCにログオンする。もし各自のIDでログオンした場合、PCを再起動後にログオンし直す。
2. PCへログオンするとWebブラウザが自動的に起動され、そこにLMSのトップページが表示される。その利用者認証ページより、今度は（通常利用している）各自のIDでLMSにログインする。なお、Webブラウザは試験終了まで閉じない。
3. LMS上の情報処理概論ホームページより、期末試験のページを開く。
4. 期末試験のページより注意事項及び手順を確認し、電卓ページを表示する。なお、この電卓ページはテストのウィンドウとは別に表示され、試験終了まで閉じない。
5. 試験監督より試験開始パスワードが発表された後、LMS上の入力欄にこれを入力して試験を開始する。
6. 試験中に受講者確認が実施されるので、その際は学生証及び（LMSにログイン中の受講者氏名が表示される）テスト・ウィンドウの最上部を提示する。
7. 新しく出題された別の答案で受験する場合には、現在受験中の答案を提出後、5の手順を繰り返す。
8. 試験終了時刻になったら、現在受験中の答案を提出する。

9. 答案提出後は、規定の手順でPCをシャットダウンして試験を終了する。

(2) 注意事項

試験に際していくつかの重要な事項があるため、以下のように注意を喚起した。

1. 試験中はWebブラウザを絶対に閉じないこと。
2. 試験中にポップアップブロックの設定ウィンドウが表示された場合、ポップアップブロックの設定をしないこと。
3. LMS上で情報処理概論以外のページを閲覧しないこと。

3.3. アカウントに関する設定

(1) 試験専用IDの必要性

本学では実習室のPC利用に各利用者固有のIDを発行しており、通常は各人のIDを用いてPCが利用されている。PCの起動とともに利用者認証が実施されており、利用者はユーザ名とパスワードの入力を求められる。実習室ではこの認証が成立したときだけPCの利用が可能となる。期末試験では試験会場としてこのようなPC実習室を用いるが、試験にこの通常IDを利用した場合、次のような問題が考えられる。

- 受講者はインターネットを利用できるため、試験以外のWeb閲覧や電子メールの送受信が可能である。
- 各受講者にはホーム領域が割り当てられており、そこに保存したファイルの利用が可能である。

本試験では不正行為を禁じているが、通常IDを利用した場合には上記のようなPC操作が可能で、不正行為の防止が困難である。そこで本試験では、上記に関して制限を設けた試験専用の共通IDを作成し、受講者はこれを用いてPCにログオンすることとした。

(2) ログオン処理の負荷分散

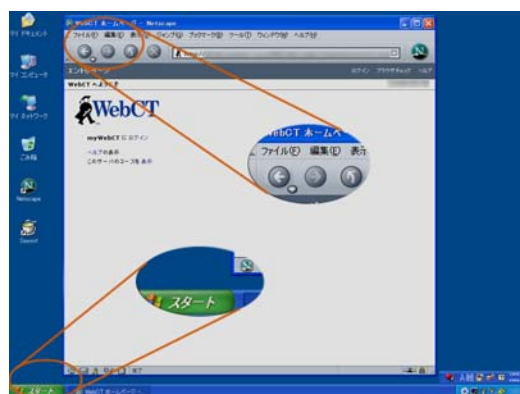
2004年度の試験当初は、一つの試験専用IDを全受講者で共通利用して試験を実施した。ところが、PCへのログオン処理に著しい遅延が生じた。これは、一つのIDにログオン処理が集中したこと起因しており、プロファイル管理サーバの過負荷が問題であった。そこで、試験専用IDを複数作成して負荷分散を図った。試験時には約300名の受講者が同時にログオンするため、6つのPC実習室を4グループに分け、各グループの利用者数ができるだけ均等になるように整えた。そして、各グループに試験専用IDを設定することで、ログオンに伴うサーバの混雑解消を行った。この結果、負荷分散後の試験ではログオンの遅延は解消され、2006年度の試験でこの

問題は見受けられなかった。

(3) 試験専用IDに関する設定

通常ID及び試験専用IDでログオンした場合の各デスクトップ画面を図2に示す。図2(b)で示される試験専用IDのデスクトップ背景とウィンドウデザインは、図2(a)で示される通常IDのものからそれぞれ変更されている。これを利用すれば受講者の画面を一見しただけで、試験専用IDと通常IDのどちらでログオンしているかを試験監督は判別しやすくなる。

図2の両デスクトップ最下部に注目すると、図2(a)の通常IDでは、アプリケーションソフトウェアの起動に利用されるタスクバーが表示されている。しかし、図2(b)の試験専用IDではこれが表示されていない。試験専用IDでは、このようにタスクバーも利用できないため、アプリケーションの利用が大幅に制限されており、任意のソフトウェアを起動できない設定となっている。ところが、この状態ではLMSにログインすることも、また、LMS上の試験を受験することもできない。そこで、3.2節の試験手順2のように、試験専用IDによるログオン時には、Webブラウザが自動起動されるように設定されている。したがって、このIDで利用できるアプリケー



(a) 通常ID



(b) 試験専用ID

図2 通常及び試験専用IDの各デスクトップ画面

ションは、図 2(b)のように Web ブラウザのみとなり、これ以外のアプリケーションはこの制限により操作できない。

次に、図 2 の両 Web ブラウザに注目する。図 2(a)の通常 ID ではウィンドウ上部に各種メニューが表示されている。しかし、図 2(b)の試験専用 ID では、これも表示されないように制限されている。このように、試験専用 ID では Web ブラウザの操作に関しても機能を限定しており、期末試験の受験に必要な操作のみ許可している。

ファイル操作に関しては、通常 ID では各利用者固有のホーム領域が割り当てられているが、試験専用 ID ではホーム領域の割り当ては行われぬ。したがって、予め保存したファイルを含む任意のファイルに対して一切の操作ができない。なお、本学実習室の PC は、再起動により起動前の状態に初期化されるようになっており、どの PC を利用しても同一環境が提供されている。

(4) 試験専用 ID の注意点

試験専用 ID では不正行為を防止する措置として、(3)のように厳格な操作の制限を実施している。このため、通常 ID とは異なり期末試験の受験では以下のような注意が必要である。

試験専用 ID を利用する場合には、前述のように任意のアプリケーションを起動することができない。受講者が試験中に誤って Web ブラウザを終了すると、Web ブラウザを再び起動することはできず、その場合 PC を再起動する以外にない。その結果、再起動に要する 10 分程度受講者は試験を受験できない。以上の理由により、3.2 節の注意事項 1 のように、試験中は絶対に Web ブラウザを閉じないように注意する必要がある。

試験専用 ID で自動起動される Web ブラウザに関しては、1 年次開講の情報基礎 A・B において Netscape Navigator が採用されているため、同ブラウザを用いている。期末試験を受験すると、LMS によってテスト・ウィンドウが新たに開かれるため、これを受験するにはポップアップブロックの設定を解除しておく必要がある。このブロックを設定した場合、試験は受験できない。試験専用 ID では Web ブラウザの設定変更もできないので、その場合、試験を継続するには PC を再起動する以外にない。2006 年度以前の期末試験では、初回の試験開始時にポップアップブロックの設定ウィンドウが表示されていたため、3.2 節の注意事項 2 のように注意することが重要であった。そこで、2006 年度の試験専用 ID では、予めこの設定を解除して同ウィンドウが表示されないようにした。しかしながら、前述の事態を避け万全を期すため、2006 年度も同設定を行わないように注意を喚起した。

以上のように、試験専用 ID では PC の再起動を要する事態も考えられるが、実際の試験時における運用では、このような事態に対して以下のように対処している。ま

ず、空席となっている端末に試験監督が試験専用 ID でログインし、予め LMS にログインすれば即受験可能な状態にしておく。受講者が Web ブラウザを誤って終了したり、あるいは誤ってポップアップブロックを設定した場合には、試験監督の許可のもとその受講者を空席に移動させる。そして、受講者は移動後の端末で再度 LMS にログインし、引き続き期末試験を受験する。上記の対応によって、再起動の必要が生じた際でも、受験を再開するまでの時間が、再起動するよりも大幅に短縮される。また、本試験では問題がランダムに出題される方式を採用しているため、このような運用を行うことにも対応できる。2006 年度の期末試験では、上記の対応を考慮して各教室に 2~8 の空席を確保した。

3.4. ネットワークに関する設定

(1) 試験におけるネットワークのアクセス制御

3.3 節の試験専用 ID を用いるだけでは通常の Web 閲覧が可能であり、試験が実施されている LMS 以外へもアクセスできてしまう。そこで、次のようなネットワークのアクセス制御を検討した。

当初は試験会場となる PC 実習室のネットワークを、学内 LAN から完全に分離する方法が検討された。しかし、本試験では複数の実習室を試験会場として利用すること、少なくとも試験が実施される学内 LAN 上の LMS とは通信できる必要があること、また、試験会場以外の実習室では試験実施中も他の講義が行われていること、以上の理由によりこの方法は採用が見送られた。この方法では、基幹ネットワークの設定変更を要し、試験の実施日には毎回この変更及び復元作業が発生することになる。ところが、講義間の間隔は 10 分間と短く、また、学内 LAN におけるその影響は決して小さくない。

最終的に、他の講義や学内 LAN への影響が小さくかつ同様の効果がある方法として、フリーなオープンソースソフトウェアとして知られる Squid を用いたプロキシ(proxy)サーバによる方法を採用した。この方法は、試験専用 ID、Squid を用いた http プロキシサーバ及び LMS 上のテストにおけるネットワーク設定を総合的に利用してアクセス制御を実現する方法である。

(2) Web ブラウザのネットワーク設定

受講者が直接利用する試験専用 ID では、Web ブラウザの http プロキシとして同一のプロキシサーバを設定した。試験専用 ID ではアプリケーションの起動と Web ブラウザの設定変更が制限されているため、受講者が Web ブラウザを用いて閲覧する際には、すべての通信がこのプロキシサーバを経由することになる。なお、本学の通常 ID において http プロキシの設定は行われていない。

(3) プロキシサーバにおけるネットワーク設定

プロキシサーバはhttp リクエストを代理で中継し、そのレスポンスをリクエストの送信元に返す機能を有する。ここではそのプロキシサーバで二通りのアクセス制御が実施されている。プロキシサーバを用いたネットワークアクセス制御の概要を図3に示す。まず、中継元（http リクエストを受け付ける側）すなわちプロキシサーバの左側のアクセスについては、試験会場となる実習室のPCだけに接続が許可されている。これにより、試験会場となる実習室以外からのリクエストはこのプロキシサーバでは中継されない。次に、中継先（代理で接続を行うその接続先）すなわちプロキシサーバの右側に関するアクセスについては、期末試験を実施するLMSのみに限定している。したがって、このプロキシサーバにより、試験専用IDでログオンしたPCからのWebアクセスは、LMSへアクセスする場合だけ成立し、他へのアクセスはすべて拒否される。すなわち、試験専用IDからはLMS以外のWebサイトへ接続できないように制限される。なお、本試験は1台のプロキシサーバのみを用いて実施された。

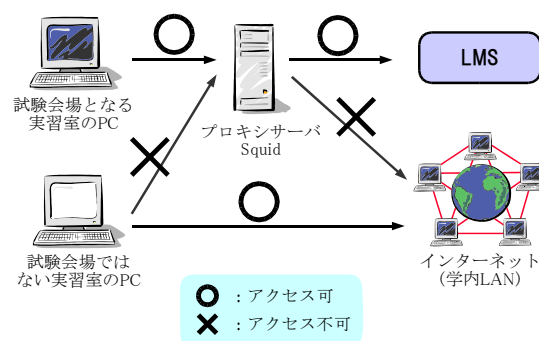


図3 プロキシサーバを用いたネットワークアクセス制御

(4) LMS上のテストにおけるネットワーク設定

本試験ではLMS上に用意された情報処理概論コース内のテストにおいて、そのネットワーク設定でテストへの接続を限定するようなアクセス制御を実施している。具体的には、期末試験となるすべてのテストにおいて、受験を許可する接続元として(3)のプロキシサーバだけを登録している。これにより、図4に示すように、試験会場以外からのテストの受験や、試験会場となる実習室において試験専用ID以外を利用したテストの受験を排除することが可能となる。

これを実現する方法として、LMSの直前の位置でLMSへの接続を(3)のプロキシサーバからのみに限定するようなネットワーク制御が考えられるが、本試験では以下の理由により採用されなかった。本試験で利用するLMSには情報処理概論以外にも本学の全科目が登録されており、本試験の実施時間帯に開講される他科目も存在するためである。

3.5. LMSにおける設定

(1) 試験日程コードの設定

本科目は約1100名の受講者が履修登録しており、期末試験が4回にわたり実施される。そのため、指定された試験日に限り各受講者が受験できるような措置が必要であった。そこで本試験では、各試験日に試験日程コードを割り当て、試験を格納するLMSモジュールの公開条件として対応する日程コードを設定した。各受講者にも

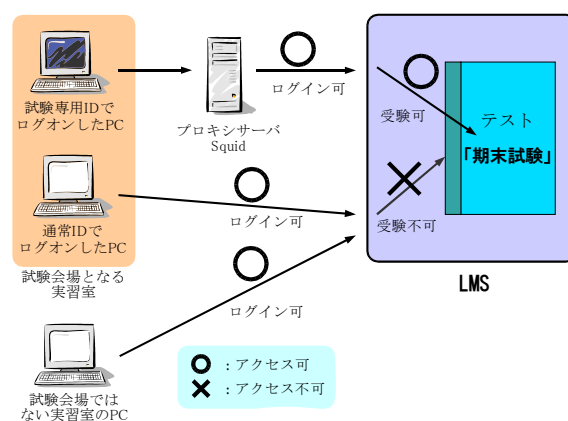


図4 プロキシサーバとLMSを用いたテストのアクセス制御

受験を許可された試験日に対応する日程コードを設定することで、双方の日程コードが一致した場合だけ受験できるようにLMS上で制限した。

(2) 電卓及びメモのページ

第1週から第7週まで実施された理解度の確認問題の中には、計算を要する問題も含まれ、本試験でもこのような問題の出題が予想される。本試験では学生証以外の持ち込みは認められておらず、計算用紙や計算器具の使用を求める受講者からの要望もあった。試験専用IDではアプリケーションの利用を制限しているため、このような要望を考慮して、本試験では四則演算に対応した電卓機能とテキストメモ機能を持ったWebページを用意した。これに関しては、試験手順として3.2節の手順4にも組み込まれている。

(3) LMS上の他科目

テストが用意されたLMS上の本科目ホームページでは、表2における10分前の項目のように確認問題のページは閉じられ、試験中に受講者がこれを利用することはできない。

しかし、試験専用IDでログオンした正規の受講者で

あっても、LMS 上に用意された本科目以外のコースを閲覧することは可能であり、この点には注意が必要である。本試験で利用する LMS には、前述の通り、試験実施時間帯に開講された他科目のコースも存在する。そのため、LMS 上では他科目のコース利用に関して制限を設けることができない。そこで、本試験ではこの問題に対して、3.2 節の注意事項 3 のように LMS 上での他科目ページ閲覧を禁じるとともに、試験監督による試験会場内の見回りによって対応した。

3.6. 受講者確認

本試験がオンラインテストであることを考慮して、3.2 節の試験手順 6 のように、本試験では試験監督による受講者確認を実施している。

試験の際、受講者は共通の試験専用 ID で PC にログオンしているが、LMS へは通常の各自 ID でログインしている。そこで、試験監督による受講者確認として、PC にログオンして受験中の受講者本人と、LMS にログインしている LMS ユーザとを、次のように照合した。受講者の机上には、備品以外では受講者本人の学生証だけが置かれているので、試験監督はまず学生証の写真と PC を操作中の受講者本人との照合を行う。次に、受講者に受験中のテスト・ウィンドウ最上部の提示を求める。受験中のテスト・ウィンドウ最上部には、図 5 に示すようにログイン中の LMS ユーザ氏名が表示されるので、LMS 上で受験している LMS ユーザの氏名を確認する。そして、この氏名と学生証に記載された受講者氏名との照合を行い、受講者の確認を完了する。

4. まとめ

本稿では、2006 年度情報処理概論の学期末試験として、LMS を用いて実施された一斉オンラインテストについて述べた。本試験は、全学的規模の情報教育科目において約 1100 名の受講者を対象に、障害となる大きな問題もなく 2004 年度より 3 年にわたり学期末試験として実施されてきたオンラインテストである。

本試験は、通常の講義に利用される実習室の PC と全学 LMS とを用いて、特別な設備追加をすることなく実施された。本試験では通常の定期試験におけるペーパーテストと同等の不正行為防止策を、試験専用 ID の利用やオープンソースソフトウェア Squid と連係した総合的なネットワークアクセス制御により実現した。また、7 名の教員で担当する本科目において、本試験により約 1100 名の全受講者に対して同一基準の成績評価を実施することができた。

今後の課題としては、試験監督により実施される二段



図 5 テスト・ウィンドウの氏名表示部

階の受講者確認について、その負担軽減のために個人認証の仕組みを利用して 1 回の照合で同等に実現することが考えられる。

謝辞

本研究は、平成 16 年度特色ある大学教育支援プログラム「学習と社会に扉を開く全学共通情報基礎教育」として補助を受けており、ここに謝意を表します。

参考文献

- [1] 菊沢 正裕, 田中 武之, 山川 修: 2 年目のオンラインテストの分析, 第 3 回 WebCT 研究会予稿集, pp.77-81 (2005).
- [2] 菊沢 正裕, 田中 武之, 山川 修: オンラインテストの学習効果, 日本教育工学会第 20 回全国大会講演論文集, pp.979-980 (2004).
- [3] 中野 裕司, 杉谷 賢一, 入口 紀男, 喜多 敏博, 松葉 龍一, 右田 雅裕, 武藏 泰雄, 太田 泰史, 合林 亨, 辻 一隆, 島本 勝, 木田 健, 宇佐川 毅: 全学共通情報基礎教育におけるオンライン繰返しテストの学習効果, 第 3 回 WebCT 研究会予稿集, pp.71-76 (2005).
- [4] 中野 裕司, 喜多 敏博, 杉谷 賢一, 松葉 龍一, 右田 雅裕, 武藏 泰雄, 入口 紀男, 辻 一隆, 島本 勝, 木田 健, 秋山 秀典: 複数教官による大規模同一内容講義における WebCT の利用, 第 1 回 WebCT 研究会予稿集, pp.1-5 (2003).
- [5] 喜多 敏博, 宇佐川 毅, 杉谷 賢一, 中野 裕司, 松葉 龍一, 右田 雅裕, 武藏 泰雄, 入口 紀男, 辻 一隆, 島本 勝, 木田 健, 秋山 秀典: 全学部の学生全員に一定レベルの修得を保証する情報基礎教育体制, 電気学会教育フロンティア研究会, FIE03-25 (2003).
- [6] 杉谷 賢一, 宇佐川 毅, 喜多 敏博, 中野 裕司, 松葉 龍一, 右田 雅裕, 武藏 泰雄, 入口 紀男, 辻 一隆, 島本 勝, 木田 健, 秋山 秀典: 全学部学生に統一的にを行う情報基礎教育体制, 情報処理教育研究会論文集, pp.251-252 (2003).

- [7] 松葉 龍一, 杉谷 賢一, 喜多 敏博, 右田 雅裕, 中野 裕司, 入口 紀男, 武藏 泰雄, 北村 士朗, 根本 淳子, 辻 一隆, 木田 健, 島本 勝, 宇佐川 毅: 初等・中等教育における情報教育の履修状況調査 —大学における情報教育のあり方を考える—, 学術情報処理研究誌, No.10, pp.15-20 (2006).
- [8] 右田 雅裕, 中野 裕司, 喜多 敏博, 入口 紀男, 杉谷 賢一, 松葉 龍一, 武藏 泰雄, 太田 泰史, 合林 亨, 辻 一隆, 島本 勝, 木田 健, 宇佐川 毅: 全学的規模の情報教育における e-Learning 講義の実施, 第 3 回日本 WebCT ユーザカンファレンス予稿集, pp.95-100 (2005).
- [9] 右田 雅裕, 杉谷 賢一, 入口 紀男, 喜多 敏博, 中野 裕司, 松葉 龍一, 武藏 泰雄, 辻 一隆, 島本 勝, 木田 健, 平 英雄, 太田 泰史, 宇佐川 毅, 秋山 秀典: 全学無線 LAN システムによるユビキタス環境の構築, 学術情報処理研究誌, No.8, pp.17-24 (2004).
- [10] 中野 裕司, 喜多 敏博, 杉谷 賢一, 松葉 龍一, 右田 雅裕, 武藏 泰雄, 入口 紀男, 喜屋武 毅, 太田 泰史, 辻 一隆, 島本 勝, 木田 健, 秋山 秀典: CMS の大規模講義への利用から得られたものと今後の方向性の検討, 第 2 回日本 WebCT ユーザカンファレンス予稿集, pp.17-22 (2004).