

## 学部教育プログラムでのe-Learning活用に基づく 教育デザインの実証研究

川西 雪也・林 康弘・高岡 詠子・碓井 広義・  
山川 広人・小松川 浩

本論文では、千歳科学技術大学での全学的なe-Learning利用実験を通じ、現在の日本の大学教育で包括的に議論すべきリメディアル教育・コアカリキュラム・キャリア教育を多層的な教育課程と捉え、これに対する効果的なe-Learning活用のための教育デザインを図る。e-Learningの適用実験は、入学から卒業に向けての学習時間軸に沿って、(1)初年次補習教育での知識定着に向けた宿題等の課題利用、(2)コアカリキュラムでのブレンドラーニング、(3)対面授業を伴わない高学年キャリア教育でのe-Learning授業について、継続的に実施された。本研究では、この実証実験の結果に基づき、各層の授業形態・教育方法に応じた効果的なe-Learning教材種別の検討を図り、オンキャンパス型の学部教育に適したe-Learningの教育デザインを検討する。本研究は、理論的なフレームワークではなく、実証評価に基づく知見を重視し、e-Learningを効果的に進めるための実践研究と位置付ける。

キーワード

e-Learning, リメディアル教育, コアカリキュラム, キャリア教育, 教育デザイン

### 1. はじめに

入学生の学力の多様化や実社会へ向けた実践的な人材育成に対応するため、初年次教育を中心としたリメディアル教育や高学年のキャリア教育といった新たな教育プログラムが多く的高等教育機関で実践され始めている(長, 2006; 松田, 2006; 鈴木・井町・笠原ほか, 2006; 山田, 2005)。本来、こうした教育プログラムは、コアカリキュラムとの接続を重視し、リメディアル教育はコアカリキュラムの基盤を支えるものとして、また、キャリア教育はコアカリキュラムを社会で必要な知識や技術へと展開するものとして、それぞれを連携させた教育プログラムとすべきである。しかし、こうした教育プログラムを実効的にコアカリキュラムと接続する教育事例はまだそれほど多くはいえない。

こうした教育事例が生まれにくい要因は、幾つか考えられる。例えば、教育内容の共有といった教学サイドの問題が挙げられる。新しい教育プログラムがコアカリキュラムへと接続・融合されるまでには、教員間のコンセンサスを経た教育内容の共有が必要である。しかし、多くの大学では、教員間での情報共有はシラバス又は伝統的な科目体系を通じて行われるのが通例で、新たな教

育プログラムへのコアカリキュラム側からの歩み寄りに時間を要する。また、教室・人的配置・時間割等の法人サイドの問題も挙げられる。特に、リメディアル教育を例に考えると、学習者がそれまでの初等・中等教育課程の中で躰く箇所は千差万別で、故に個別指導の要素が重要な教育手法となる。しかし、これに伴う教員負担・教室問題によってコアカリキュラムに影響を与えることは想定していない。

一方で、メディアを活用した教育手法の一つであるe-Learningは、効果的な教育内容の共有や人的・物理的コストの削減の観点から、有効な教育システムとして期待されている。しかし一方で、既に欧米で見られるように、大学間によってその成果に大きな差異が生じ、実践的な事例に基づく教育デザインの検討が重要となっている(Bø, 2005; メディア教育開発センター, 2005)。

本研究では、平成12年から実践的にe-Learningの取組を行ってきた千歳科学技術大学での事例結果を報告し、そこで得られた知見に基づいて新たな教育デザインの検討を試みる。具体的には、学生の学習過程に沿って、図1に示すリメディアル教育、基礎から専門に向けたコアカリキュラム、その発展としてのキャリア教育を仮想的な多層の教育課程に見立て、これに関連する教育科目についてのe-Learning教材を段階的に整備し、各階層での全学的な実証評価を行った。そして、その結果に基づいて、e-Learningを介した効果的な教育手法と教材に関

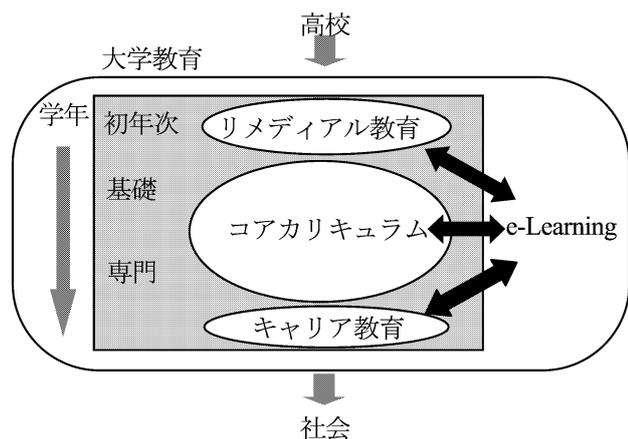


図1 多層的な教育課程の概念図

する教育デザインのモデル化と検討を行った。本研究は、理論的なフレームワークではなく、実証評価に基づく知見を重視し、e-Learningを効果的に進めるための実践研究と位置付ける。

## 2. 本研究の基盤となるe-Learningの概要

### 2.1 取組の概要

千歳科学技術大学では、平成12年よりe-Learningシステム及びコンテンツの開発を行い、学部教育課程での実証評価を行ってきた。理工系の科目体系を意識した取組では、学習過程に沿った知識の積み上げを前提に、リメディアル教育・接続するコアカリキュラム・展開するキャリア教育ごとにコンテンツ開発を行ってきた。特に、リメディアル教育では、中学校レベルの簡単な計算問題から微分、積分といった高等教育に踏み込む幅広い範囲でかつ細分化された学習素材を用意した。

開発したコンテンツ一覧を表1に、e-Learningを利用している科目一覧を表2に示す。現在までに、数学、物理、情報、英語、化学など計約10,000コンテンツを制作し、利用科目は40科目弱となっている。このように、個々の躰きの範囲が異なるリメディアル教育、理数系などの知識の習得のために演習を伴うもの、さらに専門分野においても知識情報を得るものに関してはe-Learningが有効と考え、表2のように多くの科目での利用を行っている。しかし、物理や化学の実験を伴う科目、専門分野の高度な知識を取得する科目ではe-Learningの利用を行わず従来どおりの教員による講義形式としている。また、e-Learningシステムは、大学が運用するASP (Application Service Provider) 形式で、本学学生約1,000名に加え、他大学の学生、高大連携校を中心とした高校生、千歳市の小中学生を合わせ20,000人以上が利用している (小松川・山川・川西ほか, 2005)。

本学では授業外でもPC教室及び図書館のPCを常時開放しており、学内からのe-Learningシステムの利用は

表1 e-Learningコンテンツ一覧 (平成18年11月現在)  
 <単位:教科書:1コンテンツ, 演習:1問>

教科	教科書	演習	
中学数学	314	992	
高校数学	616	1624	
大学数学	334	824	
中学英文法	126	725	
高校英文法	128	915	
大学英語	28	284	
物理	253	544	
化学	61	49	
情報	917	927	
電子工学	112	94	
算数	66	136	
合計	2955	7114	総計 10069

表2 e-Learningを利用している科目

(物理・化学・光科学系) 物理学A, 物理学B, 電磁気学, 化学基礎A, 化学基礎B, 量子力学, 光技術セミナー, 光科学概論A, 光科学概論B
(語学系) 英語1B, 英語2B, プレゼンテーション技法
(数学) 数学A, 数学A演習, 数学B, 数学B演習, 数学D, 数学D演習, システム数学1, システム数学2, 物理数学
(電子工学) 電気電子回路, デジタル信号処理論, 制御工学概論
(情報系) メディアリテラシー, 情報技術概論, 情報メディア実習, コンピュータプログラミング, 情報システム実習, アルゴリズム応用論, コンピュータ概論, ネットワーク基礎論, ソフトウェアデザイン, 情報キャリアデザイン, 情報プロジェクト, コンピュータアプリケーション, 情報技術応用特論

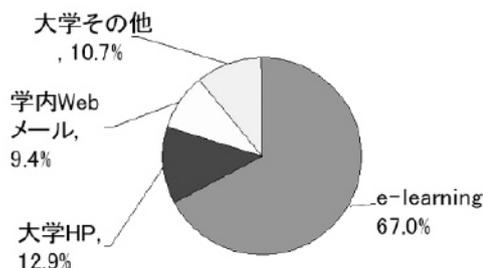


図2 学内からの学内システム閲覧状況

図2に示すように、他の学内ホームページに比べ格段に高い利用率となっている。また、e-Learningの効果について検証するため、平成14年に初年次前期の数学の科

目で（受講者140名）学生をe-Learningを利用するクラスとしないクラスに分けてテストの成績の比較を行った。さらに後期は2つのグループを入れ替えて比較を行った。結果、どちらの場合もe-Learningを利用したグループの方がテストの成績が良いという結果を得ている（小松川ほか，2005）。本研究では，こうした実利用環境を通じた実証研究を行うこととする。

## 2.2 システムの概要

開発したe-Learningシステム（以下CIST-Solomonと記述する）では，学習コンテンツとして，解説教材の教科書コンテンツとドリル形式で学習を行う演習コンテンツ及びテストコンテンツの3種類を扱えるようにしている。図3にシステムと連動した演習の提示方式を示す。演習を学習する際には，諦めずに取組む工夫として，学習画面上にヒントボタンを用意している。ヒントは学生のリクエストに応じて最大3段階まで表示されるようになっており，すべてが表示されるとその問題の解説，解答情報となる。しかし，この機能だけでは知識の定着まで図れるとは限らない。そこで，学生が問題を解く際に必要な関連知識を教科書として閲覧できる機能を実装し，知識の定着を促進する工夫をしている。

さらに，問題を反復的に解くことも知識の定着には重要と考え，数値的な評価基準として達成度を定義し，これを用いたLearning Management System（学習管理システム：以下LMSと記述する）を実装している。具体的には，一つの節ですべて正解した場合に達成度が100になることとし，「ヒントを見る」，「間違える」といった場合に達成度が下がる仕組みとなっている。ただし，再度同じ問題を解いて正解した場合に達成度を戻すことで，反復的に解かせる動機付けを図っている。

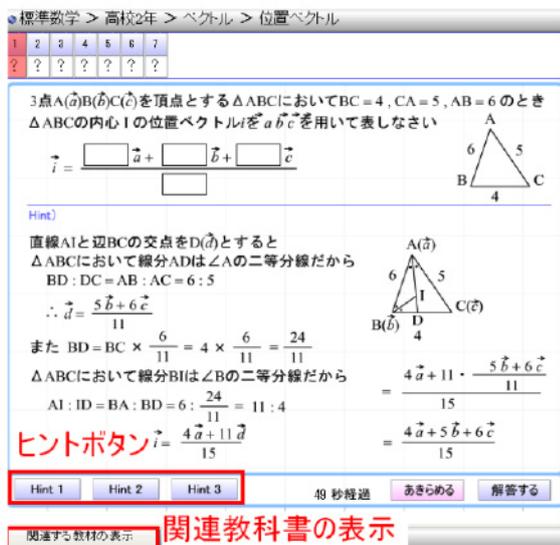


図3 演習提示の画面

## 3. 各教育課程での実証評価

本章では，リメディアル教育，コアカリキュラム，キャリア教育の各層で，e-Learning活用授業における利用教材や教育方法に焦点をあてながら，事例の報告を行う。

### 3.1 リメディアル教育

本学では，初年次に数学，物理，化学，英語，情報においてリメディアル教育を実施しており，こうした講義の復習に対して，e-Learningを適用している。リメディアル教育では，中学・高校の学習指導要領に基づいて作成された，ヒント機能を有する演習問題（図3）及び各教育課程の教員の板書イメージを教科書として作成したWeb教科書（図4）を主に利用している。Web教科書教材は，教員が実際の授業で行う板書をイメージしたものとなっており，図，グラフなど，実際の板書では表現できない動きをWebアニメーションで表現している。また，学習者のタイミングで解説，途中計算，図やグラフを動的に操作できるようにし，可視的効果を高める工夫を行っている。

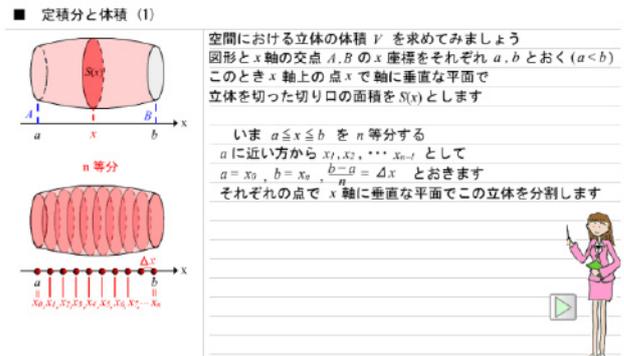


図4 解説Webアニメーション教材の一例

事例として数学Aについて報告する。この科目は，微分，積分の内容が中心で，多くの内容が高校内容と重複したリメディアル教育で，授業形態は講義（数学A・2単位）と演習（同演習・1単位）の2部構成となっている。入学時にクラス分けテストを実施しており，この成績に学生の希望を加味し，成績上位の標準クラスと下位の基礎クラスに分けている。基礎クラスの学生には，演習の後に補習授業を課しており，e-Learning教材は主にこの補習授業で利用されている。ただし，e-Learningでの学習に馴染めず不安を抱く学生のために，併設した少人数対面型の学習も授業の度に毎回選択できるよう配慮している。

補習授業は，e-Learningの演習をするように指示し，質問があれば適宜教員やTeaching Assistant（ティーチング・アシスタント：以下TAと記述する）に質問する形

態をとっている。時間内に指示範囲を終了しなかった学生には、次週までの宿題としている。図5に平成18年度の数学Aの毎週のe-Learning上での学習状況を示す。グラフは、数学A基礎クラス受講者140名のe-Learning上の課題を終えた学生の割合を示したものである。グラフから分かるように、ガイダンスを除く13回分のe-Learning課題に関して、継続的に高い学習率を示している。また、図6に単位成績別のe-Learningでの総学習時間の平均を示す。単位を取得した学生(A, B, C)に比べ、単位を落とした学生(D)の学習時間が低いことから、成績と学習時間に相関がある結果となった。

上記のように、e-Learningを用いたリメディアル教育では、学習の継続性(図5)を保ちながら、しかも補習授業に前向きに参加した学生の成績の担保(図6)にある程度繋がる結果を得た。この要因として、教育手法の観点では、e-Learning学習に関する導入教育の重要性が挙げられると考えている。本論文における「導入教育」とは、e-Learningや大学で学習を行うために必要な知識を習得させる教育と定義する。講義開始時のガイダンスでは、学習目的や目標を明確に明示している。また最初の4週間程度は、繰り返し、学生にとって初めての学習ツールであるe-Learningへの習慣づけを徹底している。一方、教材の観点では、以下の二点が重要な要因であると考えている。第一に、数多くの体系的な教材群の整備(数学では中学から大学初級まで)によって、個々のペー

スで学習できる環境を実効的に提供できた点である。また第二に、演習問題にヒント機能や解説情報の提示を付加することで、学習者が着実に学習できる環境の整備を行った点である。

### 3.2 コアカリキュラム

e-Learning内でのリメディアル教材の整備と教員らの利用ノウハウの蓄積や、入学時点で約9割の学生の自宅でのインターネット環境の整備等を背景に、コアカリキュラムへのe-Learning活用を段階的に開始した。平成13年度は、学部1年次の全学必修の数学系のみであったが、平成15年度では、学部1年次の物理系科目での利用が始まり、平成16年度には、学部2年次の数学系と学部1年次の英語系にまで広がった。既習知識の確認のための宿題や、講義内容定着のための演習に使われることが多く、既に作成したリメディアル教材をベースに必要な教材を追加して利用する事例が多い。これとは別に、授業内容の一部をe-Learningで置き換えるための映像教材の開発も最近では徐々に増えている。いずれも、CIST-Solomonの課題提示機能を用いて学習管理を行うようにしている。学部の情報系科目では、平成17年度は、約7割でブレンドラーニングや授業の宿題等で利用している。

事例として、情報系科目(情報技術概論)について報告する。情報技術概論は、1年次後期の全学必修の講義で、前半7週は2進数の演算や情報の基礎的な知識を習得し、後半8週はC言語による基礎的なプログラミング実習を行っている。前半7週では、まず講義室でe-Learning上の解説用のWeb教材を利用して講義を行い、その後PC教室でe-Learningの演習を行う。後半8週では、まずプログラムの実習を行い、その後プログラムの内容に関する基礎知識用のe-Learning演習を行い、知識の定着化を図るようにしている。補習教育での教育方法同様に、授業時間内に終わらない課題は、次週までの宿題として課している。図7に平成18年度の本授業でのe-Learningでの学習状況を示す。グラフは受講者230名に対し授業中に課されたe-Learning上の課題を終えた学生の割合を示したものである。授業中に課している課題にかかわらず、

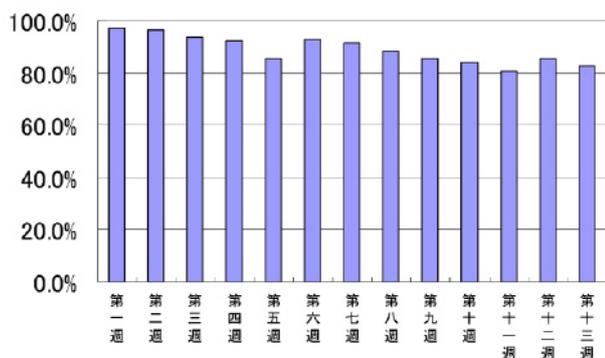


図5 数学A e-Learning学習状況

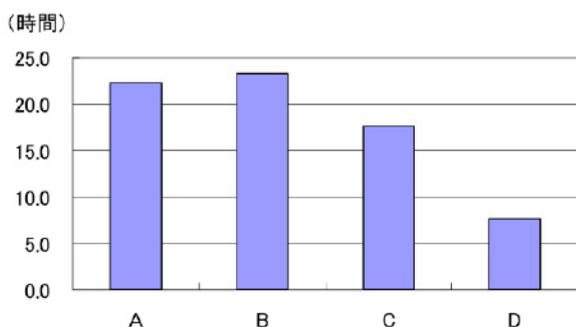


図6 単位成績別の平均学習時間

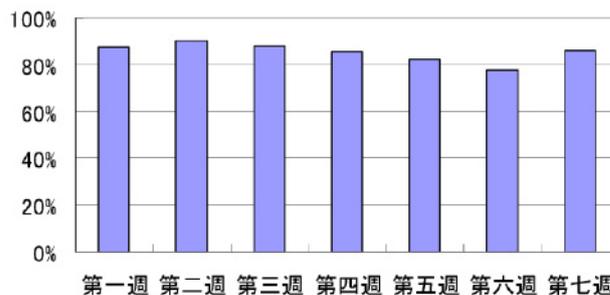


図7 情報技術概論e-Learning学習状況

100%に達していないのは、授業に出席していない学生、最後まで課題を終えていない学生が含まれることを補足しておく。前節で示した数学A同様、約8割の学生が継続的に学習していることが分かる。この現象は、他の科目でも同様に確認されている。

本学の専門基礎並びに専門科目のコアカリキュラム用のe-Learning教材の整備は、e-Learning上の初年次基礎科目の教材群を参照しながら行っている。そのためコアカリキュラムの授業では、リメディアル教材を利用して授業の復習課題を提示する事例も見られ、教員間での教育情報の共有が進んでいる。また教育方法に関しても、Faculty Development（教員の教授能力開発：以下FDと記述する）集会を通じて共有され、リメディアル教育に則した手法が取られる傾向にある。この結果学生側では、e-Learningを通じて、コアカリキュラムの段階的な教材群を利用しつつ、シームレスな教育手法の枠組みで学習できるメリットが生じていると考えられる。

### 3.3 キャリア教育

#### 3.3.1 キャリア教育での単位認定

キャリア教育は、主に情報系科目でのシステム開発に関する講義や実習で、平成18年度から実施されている。e-Learningは、この科目群に対して、対面教育を伴わない「単位認定型」での利用を適用することとした。ただし、開講年次前に、表3に示す事前アンケートを採った上で開講の是非を学内的に議論した。その結果、7割以上の学生が自分のペースでe-Learning学習を行いたいと答え、残りの3割のうち大半が一部でのe-Learning利用がふさわしいと答えた。この結果は、高学年のキャリア教育では、資格取得などの目的意識が明確で、主体的に学びやすい環境にあることを示していると考えられる。

表3 単位認定型キャリア教育についてのアンケート

対象：平成16年度光応用システム学科2年生120名  
情報実習系のe-Learning化について

すべてe-Learning	70%
一部をe-Learning	22%
従来どおり	8%

この結果を受けて、本学では以下で述べる2つのキャリア教育について、講義内容をすべてe-Learning教材化し、対面での授業をほぼ伴わない自学自習を基本とする形式に置き換えることとした。

#### 3.3.2 ソフトウェアデザイン

ソフトウェアデザインは、情報系の専門教育課程での必修講義で、実践的なJava言語をマスターするためのプログラム実習である。単位認定型e-Learning授業は、学生にとって本講義が初めての経験になるため、リメディ

アル教育同様、ガイダンスの徹底を図った。ガイダンスでは、実社会でのプログラミング技術の習得には、教員の指示通りにプログラミングを行う受け身の姿勢ではなく、主体的に手を動かすことが重要である旨、それ故あえてe-Learningを主軸とした講義形式とする旨を周知した。

学習内容を表4に示す。教員による授業の代替として、e-Learning上で構文等の知識をつける演習問題の課題をほぼ隔週で課した。またプログラミング実習の課題として、毎週プログラムのソースを提出させるレポートを課した。レポートに対する個別の回答、模範解答については、教員がCIST-Solomon上でフィードバックを行った。本講義の教材としては、知識定義のためのWeb教科書だけでなく、図8に示す映像教材も用いた。この教材は、教員による解説をスタジオで収録し、その映像にプログラム開発画面、テロップ、アニメーション等で解説の補足を行う形式とした。また、10分から15分程度の講義内容ごとに教材化することで、学生の集中力が保てるように配慮した（高岡・碓井，2004）。

教育手法としては、重要事項の確認についてスクリーニングや中間テストを行うこととし、その中で学習進捗の

表4 ソフトウェアデザイン学習カリキュラム

第1週	ガイダンス	第8週	中間テスト
第2週	課題	第9週	レポート
第2週	レポート	第9週	課題
第3週	課題	第10週	レポート
第3週	レポート	第11週	課題
第4週	スクリーニング	第12週	スクリーニング
第5週	課題	第12週	レポート
第6週	レポート	第13週	レポート
第7週	課題	第14週	レポート
第7週	レポート	第15週	期末テスト



図8 映像教材の一例

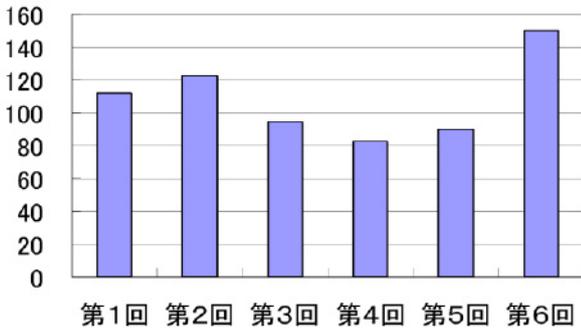


図9 課題一回あたりの学習時間 (単位:分)

把握を行った。また、学生の課題、レポートの学習状況に合わせて全体あるいは個々にアドバイスを出していることに加え、学習状況の悪い学生に対しては個別面談を行っている。さらに、プログラム演習を行う際の技術的な疑問については、週に一度、TAが質疑応答に答える時間とヘルプデスクを設け、直接質問できるようにした。また、授業を3つのクールに分け、クールごとに質問することを義務づけ、回答を返すということも行っている。もちろん、e-Learning上からはいつでも教員に質問を出すことができる。

図9にe-Learning課題の一回あたりの学習時間の平均を示す。毎回60分から120分程度学習しているが、数字の上からは授業時間に代わる学習時間を確保できたとはいえない。実習時間であるレポートの取り組み時間を調査し、これらを合わせた学習時間について把握することが今後の課題といえる。

また、石井・高岡らの調査の結果(2006)、当講義におけるe-Learningでの学習時間と成績に相関が見られたことから、プログラム実習の当講義において、e-Learningを中心とした学習の効果があると考えられる。しかし、モチベーションの低い学生やプログラミング技術に乏しい学生からは、「怠けてしまう」といった声や、「質問がリアルタイムにできない」といった声があがった。今後は、質問対応の強化、基本的な導入技術についてのコンテンツの作成などを行っていく必要がある。

### 3.3.3 情報キャリアデザイン

情報キャリアデザインは、平成18年度開講の3年次前期の選択科目であり、基本情報技術者試験対策を意識したキャリア教育科目である。通常の対面授業はガイダンス及び定期中間試験のみで、e-Learningによる自学自習を基本としている。ガイダンスでは、ソフトウェアデザインと呼応する形で、主体的に学ぶことの重要性を周知している。解説教材は、要点ごとにおよそ2分程度に細かく区切った教員による解説を音声収録し、その音声に合わせてアニメーションが展開していく音声付きWeb教材とした。図10に音声教材のサンプルを示す。一方、

知識確認のための演習問題は、リメディアル教育やコアカリキュラムで利用した形式(図3)と同じにした。

表5に期末試験の度数分布表を、図11に期末試験成績別のe-Learning上での平均学習時間のグラフを示す。横軸は期末試験の点数で、縦軸は毎週の平均学習時間である。期末試験は102名が受験し、全体の平均点は52.6点であった。グラフからe-Learning上での学習時間及び解説教材である教科書の閲覧時間と、試験成績には相関があり、成績が良い学生は、学習時間も長く、教科書を閲覧している時間も長い傾向にあることが示唆された。

本講義と全講義の平均の授業評価アンケート結果の一部を表6に示す。授業評価アンケートは最終授業時に全講義で行っている。各設問に対し5段階での回答とし、「適切である」を5、「適切でない」を1とし、表の数値は各平均値を表している。本講義の場合、教員による対面授業がないため通常の講義に比べ学習の際の教材への依存度が高い。そこで本アンケートの教材について評価が高かったことは、学生にとっては、授業内容についての興

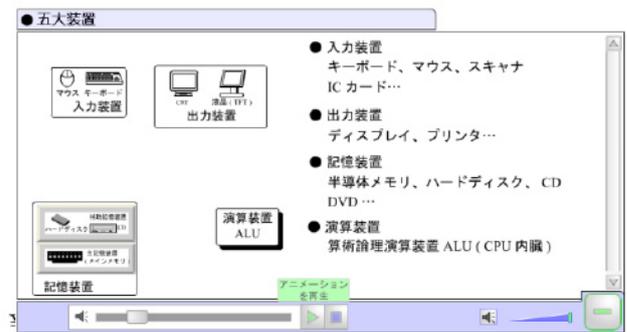


図10 音声教材の一例

表5 情報キャリアデザイン期末試験度数分布

点数	人数
80~100	10
60~79	31
40~59	36
20~39	22
0~19	3

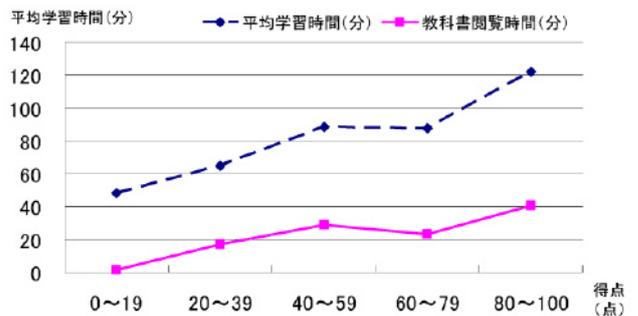


図11 試験成績と平均学習時間

表6 授業アンケート結果

回答者：〈1〉情報キャリアデザイン72名  
 ；〈2〉全講義平均3994名（延べ人数）

設問	〈1〉	〈2〉
授業理解について	3.38	3.35
授業内容についての興味・関心	3.87	3.46
教材は内容の理解に役立ったか	4.15	3.51
教員の質問に応じる姿勢	3.78	3.80
e-Learningの取組状況/ 授業の出席状況	4.58	4.49
授業への満足度	3.63	3.56

味・関心についての評価が高いことと連動している可能性が高い。また、e-Learningの取組状況についても通常の講義の出席よりも高いという結果になった。期間中のCIST-SolomonのLMS上での平均学習率は94.5%であったが、この結果と合わせても授業への出席をe-Learningの課題に置き換えるという試みは、おおむね学生に受け入れられたと考えている。

次に、本講義でのe-Learningに特化した個別のアンケート結果を以下に示す。（102名中有効回答者96名）

設問「今回、e-Learning上で課題を行うことで対面授業への出席を廃止したが、これについてどう感じたか」

- ・「e-Learningのほうが良かった」：59名（60.8%）  
理由：自分のペースで好きな時間に学習できる  
学校に行かなくてよい
- ・「どちらでもない」：23名（22.7%）  
理由：学習するかどうかは自分自身の問題だから  
授業とe-Learningをブレンドすべき
- ・「教員の授業のほうが良かった」：14名（16.5%）  
理由：教員の授業のほうが良い  
自分では怠けてしまう

この結果から、今回の取組について、全体の8割程度の支持を得られていたことが分かる。e-Learningのほうが良いと答えた意見として、「自分のペースで好きな時間に学習できる」という回答が最も多かったが、これは「いつでもどこでも」できるというe-Learning学習の特色が活かされていることが分かる。また、「学校に行かなくてよい」という回答については、この講義が1講時目であったことが強く影響していると思われる。

逆に、教員の授業のほうが良かったという回答もあった。この講義の担当教員は、前提となる1年次の情報技術概論の担当教員であり、この講義の学生の評価が極めて高いことが一つの要因と考えられる。

また、「自分では怠けてしまう」という回答については、自分でペースを作らなくてはならないe-Learningの根本的な問題点を示唆している。

#### 4. 実証結果に基づく教育デザイン

我々は、約7年間にわたり、学部教育にe-Learningを適用する試みを実施してきた。リメディアル教育、コアカリキュラム、キャリア教育について、ある程度効果的なe-Learning活用に関する実証評価を行えたと考えている。実施されたe-Learning授業において、教育プログラム間で利用教材群が共有され、また利用される教材群を用いた教育方法の共通項も認められた。そこで、リメディアル・コアカリキュラム・キャリア教育の各領域でe-Learningの対象となる部分を抽出し、これらを入口から出口に向かう仮想的な教育課程と見立てた上で、e-Learning教育に関する教育デザインを提案・検討してみる。教育デザインの概念図を図12に示す。ここで、縦軸は学年を表し、各教育課程の順に高学年次へ移行している。また、横軸は、e-Learning上の教科書の種別の割合と課題の割合を示している。

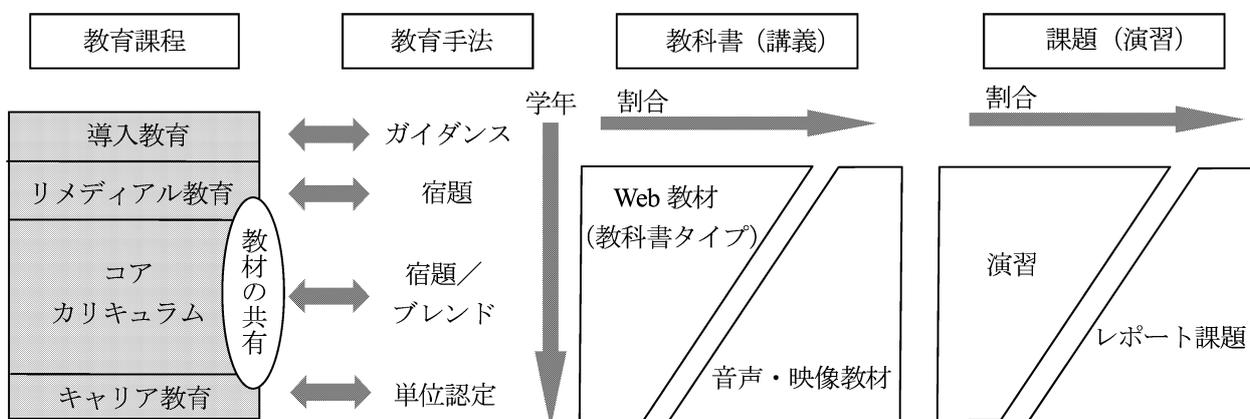


図12 e-Learningを活用した教育デザイン

#### 4.1 導入教育

入学直後の学生には、まずe-Learningの導入教育が不可欠であると考え(図12最上部)。学生は、そもそも初等中等教育課程でe-Learningを教育ツールとして利用していないため、これは当然行うべき事項であり、その後の教育課程にも大きな影響を与える可能性が高い。

図13に道内の中高生を対象にした一般講座でのe-Learningの利用状況を示す。一般講座は、本e-Learningシステムを自由に利用してもらっており、ガイダンスを伴わない。グラフは、一般講座受講者67名に対し、月毎に一度でも学習した人数の割合に基づき算出している。図5や図7に示す状況に比べて、開始後2ヶ月程度で利用率が低下していく現象が確認される。

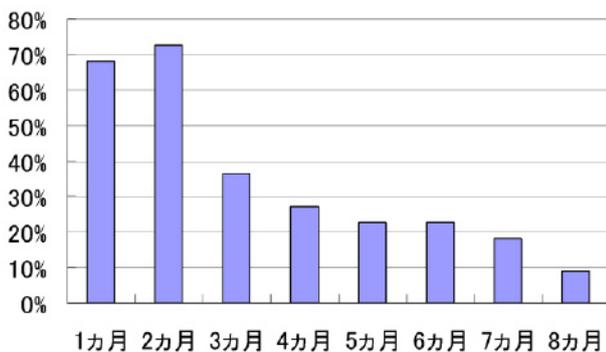


図13 平成17年度一般講座の学習状況

これに対して、本学では、入学した学生に対し、入学時のガイダンスや初年次の情報系必修科目で、e-Learning導入教育を行い、学習の方法や目的・意義・成果についての周知徹底を図っている。

方法や目的については、e-Learningはあくまで学習するための道具で、学習プロセスは従来の方法と変わらないことを強調している。例えば、e-Learningの演習では、実際に紙と筆記具で計算をしてから、解答をe-Learningに入力するように指導する。また、数学などでは、e-Learning課題についても途中過程をノートに書かせ、それを提出させる方法をとっている。

また、成果については、e-Learningでの取組が、単位につながる出席点や課題点として考慮されることを数値的に示している。意義については、過去の学生の取組姿勢やその結果について、個別の事例を交えながら指導している。

一方、教育課程の中で高学年に位置するキャリア教育では、後述するようにe-Learningの教育手法・ポリシーが変わってくる。従って、図12では示していないが、こうした機会にもガイダンスを行い、スパイラル的に導入教育を行うことが有効であると考えられる。

#### 4.2 リメディアル教育

本研究では、リメディアル教育の主目的が、知識の確認・定着に、またその学習内容がコアカリキュラムに繋がるという想定の下で議論を行う。この前提の下では、中等教育機関に遡る既習知識やコアカリキュラムに繋げる発展知識など数多くの知識教材が必要となる。事例報告では、これに対して、Web教科書(図4)や演習問題(図2)を利用している旨は既に述べた(図12)。一方、情報系科目のように、既習知識の定着とは直接リンクしない初年次科目もある。こうした一部の科目では、e-Learning上でレポート課題を提示することが主になる(図12)。ただし、こうした科目も専門教育に向けた教育課程の枠組で見ると、知識の定着は当然必要で、図12に示す傾向には変わりはない。

教育手法の観点では、知識の確認に対するe-Learning利用は、多様な学生を効率よく対応する手法として効果的である。従って、授業の宿題・復習課題として在宅学習を基本に行うことになる(図12左)。ただし、前節で述べたように、学生自身がe-Learningに馴染んでいない可能性が高いため、ガイダンスの徹底は必要である。本研究事例では、少人数対面教室を併設し、e-Learningに馴染めない学生に対する窓口の開設を行うよう配慮していることを付記する。

#### 4.3 コアカリキュラム

コアカリキュラムでは、事例報告でも述べたように、既習知識については、リメディアル教育での教材で共有されることが多い。このため、図12に示すように、学年が上がるに従い、知識定着のためのWeb教科書や演習問題の数は減少する傾向にある。一方で、知識を問う問題から知識を展開する教育にシフトすることから、e-Learningを通じたレポート課題の提示が増えてくる。

教育手法の観点では、リメディアル教育同様に、対面での教員による授業を行い、e-Learning上で授業の復習、宿題として演習を課す形態が多い。また、教員による授業でe-Learningの教科書をプロジェクト等に表示して利用したり、授業の一部(15週のうち6週等)をe-Learningに置き換えたりといったブレンドラーニングが増える傾向にある。こうした場合には、映像・音声教材(図8のタイプ)などの講義内容そのものを置き換える教材群を利用する事例も増えてくる。本研究事例では、一般の講義系科目は、音声教材を利用する傾向にあり、情報・語学等の映像を要する科目に限って映像教材を利用していることを付記しておく。また研究事例では、詳細に述べていないが、このフェーズでは参加する教員が全学規模になるため、e-Learningを活用する教員自身の教育手法に関するガイダンスをFDの一環で行うことが重要となることもあわせて付記する。

#### 4.4 キャリア教育

本研究では、キャリア教育が社会に近い位置でコアカリキュラムの延長線上であるという前提の下で議論を行う。このとき、教材群の傾向としては、今までの議論と同様、知識確認のためのWeb教科書や演習問題は減少し、映像・音声教材やレポート課題が増える（図12）。

一方、e-Learningによる教育手法では、学生の学習へのモチベーションが明確な傾向にあるため、e-Learningを主軸とした単位認定型も可能となる。この場合には、音声・映像教材が主要な講義内容となり、課題については、演習問題やレポート課題を複合的にセットして活用される傾向にある。教員の役割としては、e-Learningの課題、レポート、テスト等で各自の学習状況を把握し、全体あるいは個々にアドバイス、学習指導、質問対応を行うことが大きな役割となる。また、単位認定型の場合、スクーリングを除いて毎回教室を確保する必要が無いため、時間割構成上、出席状況に影響を与えそうな時間帯・教室に設置することも可能で、副次的に大学・学生双方にメリットとなる可能性があることを付記しておく。

#### 5. おわりに

本論文では、リメディアル教育、コアカリキュラム、キャリア教育での実証実験の結果に基づき、e-Learningをベースとした仮想の教育課程と見立てた教育デザインの提案・検討を行った。当然、全人格教育を目指す本来の大学の教育課程は、上記のような簡単な枠組みで記述できるものではない。例えば、キャリア教育では、大学の出口（社会の入口）としての実践教育と位置づけると、実社会と連携するような体験型教育こそ議論すべき事項といえる。我々も、e-Learningで学習する学生を開発する側へシフトさせる教育プロジェクトを通じて、こうした問題を扱い始めている。そこでは、リメディアル教育を終えてコアカリキュラムに属する学生（学部2年次）に対して、e-Learning開発に携わることを全学的に許可している。学生は数名のチームを編成して、e-Learningを活用する教員を顧客に見立てて、インストラクショナルデザイン手法に基づく教材開発経験を行い、ユーザビリティ設計を学ぶ。そして、キャリア教育のフェーズにある学生（学部3年及び4年次）が、チームリーダーとして2年次の学生を取り纏めることとしている。こうしたプロジェクトには、外部の高校の教員（顧客役）や企業のソフトウェア事業部関係者（インターンシップ相当）にも参加頂き、より実践的な教育プログラムの展開を図っている。

参加する学生も、ヴァーチャルな空間でe-Learning学習を行う側から、それを如何に学習しやすくするかを実際に関係者とコミュニケーションをとり、文献を調べながら作成する側にシフトすることで、大きな意識転換に繋

がっていく。本取組は平成18年度より、科目として認定されていることから、今後こうした実証結果に基づき、新たな教育デザインの検討を行っていきたい。

#### 参考文献

- 長加奈子（2006）. e-Learning教材を利用したリメディアル教育－福岡女学院大学短期大学部での実践例－ 日本リメディアル教育学会第1巻第1号, 68-73
- Ingeborg Bø（2005）. 高等教育におけるeラーニングの質保証に関する欧州の政策と現状 メディア教育開発センター国際シンポジウム－高等教育におけるeラーニングにおける質保証－, 41-48
- 石井和佳奈・高岡詠子（2006）. Javaプログラミング教育 e-Learningコンテンツ閲覧状況と成績との相関関係に関する一考察 情報教育シンポジウム, 183-189
- 小松川浩・山川広人・川西雪也・大河内佳浩・今井順一・杉山康彦・野々宮英二（2005）. 理教教育におけるeラーニング実践事例, ワオ出版
- 松田岳士（2004）. プロジェクトベースのeラーニング導入－専門的人材育成へ向けて－ メディア教育研究第1巻第1号, 72-84
- メディア教育開発センター（2005）. e-Learning等のITを活用した教育に対する調査報告書
- 鈴木恒雄・井町智彦・笠原禎也・佐藤正英・車古正樹, 高田良宏・松本豊司・森 祥寛・堀井裕介（2006）. 教材開発とe-Learningの学内普及へ向けての取り組み メディア教育研究第2巻第2号, 11-16
- 高岡詠子・碓井広義（2004）. PCマエストロ：映像教材, アニメーション教材連動ブロードバンド配信型コンテンツの構築と学習効果 平成16年度全国大学情報教育方法研究発表会, 18-19
- 山田礼子（2005）. 一年次・初年次教育の理念と米国における経緯 日本リメディアル教育学会第1巻第1号, 43-52



川西 雪也

1998年香川大学教育学部総合科学課程卒業。1998年(株)ワオ・コーポレーション入社。2005年4月千歳科学技術大学大学院光科学研究科後期博士課程入学。e-Learningに関する研究に従事。



林 康弘

2002年千歳科学技術大学光科学部応用システム学科卒業。2004年メディア研究科修士課程修了。2004年千歳科学技術大学光科学部光応用システム学科助手。分散処理、次世代インターネット技術の研究に従事。



たかおか えいこ  
高岡 詠子

慶應義塾大学大学院理工学研究科計算機科学専攻博士課程修了(工学)。千歳科学技術大学光科学部光応用システム学科准教授。放送大学分担任講師、日本大学文理学部非常勤講師、明治学院大学非常勤講師。専攻は計算機科学、コンピュータと教育。



やまかわ ひろと  
山川 広人

2003年千歳科学技術大学光科学部応用システム学科卒業。2005年千歳科学技術大学光科学研究科修士課程修了。2005年千歳科学技術大学大学情報センター技師。e-Learningに関する研究開発に従事。



うすい ひろよし  
碓井 広義

1978年慶應義塾大学法学部政治学科卒業。2002年千歳科学技術大学光科学部光応用システム学科助教授。2006年千葉商科大学大学院政策研究課博士課程修了。2006年千歳科学技術大学光応用システム学科教授。メディア文化論、メディアリテラシー、演出・プロデュース論の研究に従事。



こまつがわ ひろし  
小松川 浩

1990年慶應義塾大学理工学部電気工学科卒業。1995年慶應義塾大学大学院理工学研究科物理学専攻博士課程修了(理学)。1998年千歳科学技術大学光科学部光応用システム学科専任講師。2001年同大・助教授。分散処理型情報システム、知的支援技術の研究に従事。

## A Case Study for An Evaluation of Web-based Educational Design in Total Educational Programs of University

Yukiya Kawanishi · Yasuhiro Hayashi · Eiko Takaoka · Hiroyoshi Usui ·  
Hiroto Yamakawa · Hiroshi Komatsugawa

In the preset paper, we discuss effectiveness of Web-based education for a total education program with respect to remedial education, core curriculum and career education through a case study in Chitose Institute of Science and Technology. Along with time series from entrance to graduation, we experimentally evaluate the effectiveness of above three stages that are (1) to repair basic knowledge using assignment such as homework in the fundamental course, (2) to do blended learning in core curriculum, and (3) to do Web-based learning in career education that replaces face-to-face education. Furthermore, we report an importance of guidance for Web-based learning and management of contents making in collaboration with students' project.

### Keywords

e-Learning, remedial education, core curriculum, career education, educational design