双峰型大学院教育用 e ラーニングシステム (HUEC) の現状と課題

Present and Future of the e-Curriculum System for the Major-minor Graduate Schools Education

眞鍋 豊孝^{※1}
Toyotaka MANABE

山本 強^{※2}
Tsuyoshi YAMAMOTO

1. HUEC開発の背景と必要性

近年の目覚ましい技術革新は、益々高度化・高速化し、大学院進学率の激増を促している。また、少子高齢化の進行による新入学生母数の低減、労働年齢の長期化は、技術寿命の短命化と相まって、社会人再教育に対するニーズの向上、変質をもたらし、高等教育に対する社会的要請は大きく変化してきている。

北海道大学の大学院工学研究科、情報科学研究科では、双峰型大学院教育¹⁾の実践など、社会の要請に応える大学院教育の変革を進めているところである。双峰型の大学院教育では、必然的に知識背景の異なる学生が混在した状況で、高度な専門教育を実施する必要がある。したがって、旧来の個別研究室主体で進めてきたDeep Learning²⁾に加えて、その前段となる、広範な学問領域を体系的に網羅するSurface Learningプログラムを大学院教育プログラム自体に用意する必要も出てきている。

本稿では、遠隔地に居住し学習環境や時間に制限のある社会人大学院生を主対象に開発した、双峰型大学院教育用のeラーニングシステムHUEC (Hokkaido University e-Curriculum) の開発経緯・現状を紹介し、新しい大学院教育システムとしての可能性・課題を論じたい。

2. HUECの開発経緯

2.1 基盤ツールの整備

eラーニングシステムは大別すると、コンテンツの制作と管理、配信；学習者の登録、学習状況の管理；双方向コミュニケーションの確保で構成され、基盤ツールとしては、(a)ビデオ収録・編集システム、(b)オーサリングツール、(c)コンテンツを制作、配信するサーバー、学習管理システム(LMS: Learning Management System)が必要になる。

(a)では、2-3台のカメラ構成で、スライド追尾、

人物追尾および全体風景(時間軸規定)を収録し、ノンリニア編集することによって、細かなスライドでも映像のみで判読できるようなコンテンツを制作することができる³⁾。ビデオ収録および編集は、公開入札制で業者選定し、地元業者に委託している。

(b)は、比較的低価格で、各種のツールを入手できるが、一長一短があり、それぞれの目的に応じて使い分ける必要がある。

ここで、映像素材の編集(業者委託)とは、スライド追尾、講師追尾、音声・全景収録を主体とする2-3台のカメラ映像をノンリニア編集し、メディア変換して映像クリップに仕上げる作業、ないしは、スライド追尾映像を主体にリニア編集する作業を指し、外部業者に委託している。一方、オーサリングとは、映像クリップをベースに、目次項目を付与して部分選択機能を付加したり、スライドと音声の同期をとったスライド協調型コンテンツに仕上げたり、サブコンテンツの補足、辞書、検索ツール、電子掲示板などの自己学習支援ツールを付加して、双峰型教育用のコンテンツに仕上げる作業を指す。

HUECのオーサリングツールでは、映像、アニメーション、静止画、音声、数式、文字(ギリシャ文字を含む)で構成されたマルチメディアコンテンツに対応できることが必需である。

Windows Mediaメタファイル(asxファイル)^{4), 5)}(無料)は、映像コンテンツにしか対応できないが、再エンコード無しにコンテンツを制作できるので、オーサリング作業が短時間で済む。Streamサーバと組み合わせると、数kBのファイルでGBレベルの映像コンテンツを送信でき、mail添付も可能となる。HUECでは、後述の速報版の制作・配信で、著者校正や著作権処理、テスト配信など少人数間の送受信に利用している。ただし、映像の解像度は回線速度で規定され、静止画スライド並みの高解像度を得ることはできない。より解像度の高いコンテンツを希望する場合には、Stream Author(市販、有料)を使用して、静止画スライドと音声の同期をとったスライド協調型を制作している。映像が無いコンテンツでは、

平成20年7月14日受付

※1 北海道大学大学院工学研究科

※2 北海道大学大学院情報科学研究科

Producer (無料) も使用でき、より高度なアニメーションが必要な場合には、Live Creator (市販、有料) も使用している。

(c)では、制作工房、テスト配信用のWebサーバーと学習管理・配信用のLMS (Learning Management System)、動画配信専用のStreamingサーバーの3本建てで運用している。

LMSは無料のものもあるがサポート体制が無く、市販品は比較的高価なので機種選定は悩ましい。HUECでは、開発途上なので機能改善は避けられないことと、安定したサービスの提供を重視して、サポート体制のある市販LMSを導入し、テスト運用しながらカスタマイズ化する方式をとっている。

Stream方式による映像系コンテンツの配信では、2 - 3時間レベルの長時間収録ビデオを、Live、ないしは、オンデマンド配信できる。

制作工房用のWebサーバは必需品である。HUECでは、当該年度の新作コンテンツは実講義と並行して速報版、本配信版(後述)を提供するので、制作過程で生じる関係者間の迅速なやり取りや著者校正、著作権処理などの作業に使用し、仮配信までこのサーバーで行っている。ただし、映像コンテンツの配信は本配信用のStreamingサーバーを共用している。

2.2 コンテンツデザインの標準化

前述の通り、eラーニングのコンテンツは、種々可能であり、それを制作するオーサリングツールも多々存在する。HUECでは、公開講座や特別講義など、1講義単位のコンテンツを試作し、双峰型大学院教育用のコンテンツを図1の視点から検討した。

結論的には、HUECでは、シラバスに掲載されている大学院特論講義の対面講義を2 - 3台のカメラシステムでLive収録し、ノンリニア編集した映像に、部分選択学習機能と学習支援ツールを付加してある。

部分選択学習機能は、通常は、速報版のオーサリング段階で講義の目次項目をつけ、著者校正で確定して、本配信版に反映している。学習支援ツールは、講義概

要(シラバス)、講師紹介、講義に使用したスライド集、関連資料、用語集、サブコンテンツや関連講義、さらには、サーバー外の辞書・検索エンジンにもリンクを張ったハイパーテキストである。このツールを使用して、受講生は自分のペースで不足知識を補充しながら自己学習することができ、双峰型学習環境を実現している。受講生 - 講師、受講生同士の質疑応答や意見交換には電子掲示板とe-mailを使用している。以上の通り、HUECでは、個々の汎用インターネットツールを組み合わせることで双方向性を確保した、双峰型大学院教育環境を実現している。

(1) ビデオ型コンテンツ

第1の標準的なコンテンツは、映像主体のコンテンツ(図2左)で、映像はStream配信されプレイリスト(目次項目)で部分選択学習できる。バナー部をクリックすると、学習支援ツールが立ち上がる。この方式では、学習支援ツールは、コンテンツとは独立に修正、追加・再編集できる。スライドや映像、OHPなどを使用した講義や板書講義に対応できる。

(2) スライド協調型コンテンツ

第2の標準的なコンテンツは音声と同期したスライド主体のコンテンツである(図2右上)。収録・制作条件、学習支援ツールは、ビデオ型と同一であるが、スライドと音声の同期をとった後、再エンコードするので、オーサリングに要する時間は長くなる。映像と静止面の配置は、受講生側で入れ替えることも可能である。映像の解像度では不満な場合に適用する。スライドの修正も容易で、サブスライドを用いると脚注や英語字幕の挿入などができ、融通性は高い。ただし、実講義で使用されているポイントは消失する。

3. HUECの現状

3.1 HUECの構成(図3)

HUECの中核は、大学院特論科目をeラーニング化した単位付与型コースで、大部分はLive収録による標準型コンテンツである。IDを発行して、限定配信し、

図1 HUECのコンテンツに求められる機能

図2 双峰型教育用コンテンツ

後述3.2の方法で、社会人学生を対象に単位認定用教材として使用している。

履修条件充足型コースは、不足知識の補充そのものを意図したもので、コンテンツとしては、マルチメディア技術を駆使して分かり易さを重視した解説的なもの、学部講義をeラーニング化した体系的なもの、1講義単位の特別講義などが含まれる。IDを発行して、限定配信している。

トピックス型コースは、大学院の講義を単なる履修科目としてではなく、地域社会が大学に期待する知の蓄積、進化、発展中の最新技術情報の発信拠点という視点から設けている。一般向けの公開講座や公開性の強い特別講義も含まれ、CEEDホームページから公開している。コンテンツデザインは、単位付与型と同様、2カメラ方式による実講義のLive収録、再編集、Stream配信を標準としている。一般社会人への配信では、ブロードバンド回線が使えないユーザもいるので、CD-Rの郵送も併用している。

図3 HUECの構成

以上の通り、HUECは3種類の属性を持ったコンテンツで構成し(図3)、平成19年度末現在、単位付与型24科目(情報系16科目、工学系8科目)、履修条件充足型8コース、トピックス型11講義を提供している。

3.2 遠隔学習と単位認定

単位認定のレベルチェックは、通常の対面講義と同様、講義担当の教員が試験、レポート、課題発表などを実施し、指導教員が単位認定している¹⁾。eラーニングシステムスタッフは、単位取得希望者に、毎月、学習履歴を送付している。送付先は、本人、講義担当教員、論文指導教員である。

平成18年12月にテスト配信を開始し、平成19年度には、シラバスに掲載して、履修・閲覧申請および学習履歴のフィードバック法を定式化し、単位認定のモデル構築を進めている。

まだ、科目数が少なく、受講機会が限定されているが、利用者41、利用延科目82、うち履修登録者26、履修延科目52、平均2科目/人、の利用があった。

学習状況は、履修希望の社会人学生は極めて良好で、遠隔履修可能科目の充実を強く望まれている。修士等閲覧のみの学生の利用状況は、講義担当教員の指導に強く依存する傾向があった。

3.3 HUEC制作、配信上の留意点

コンテンツの制作では、如何にして、高品質で、かつ、講師の負担が軽微、低廉なものを実現するかに留意した。

本稿で述べてきた、大学院特論講義として実施されている対面授業をLive収録し、その映像を基に再編集する制作方式では、対面授業と比較して、講師の物理的な負担増は、校正作業が付加されるだけである。また、新規作成科目については、実講義後、一週間以内に速報版として仮配信し、著者校正、対面授業参加者の復習用に提供している。コンテンツは、スライド追尾映像をリニア編集した映像を使用し、目次項目と、学習支援ツールを付加している。ノンリニア編集した本配信版の制作には1ヶ月程度要している。

本方式の制作コストは、ビデオ収録、編集、メディア変換費用なので、ここを自動化すると、大幅なコスト

削減を実現できる。現在、標準的なHUECの外部発注では、約15-20万円/90分講義、したがって、約200-300万円/15回講義の費用を要している。市販のP4Webシステム(約400万円)は収録からオーサリングまで自動化されていて、外注費用はかからない。しかし、パワーポイントを使用した講義に限定され、講義終了後のスライド修正ができないこと、作業員2名が必要なこと、収録準備に1時間程度要するため講義室の確保に制約があることなど、一層の改善が求められている。

いずれの方式も制作スタッフには、特別なIT技術は不要である。専任スタッフ3名で、年間8-10科目程度新規にコンテンツを制作し、学習履歴の送付も含めた配信・学習管理サービスを行うことができる。

3.4 FDツールとeラーニング

コンテンツ制作に参加した教員の多くから、eラーニングの効用の一つとして、FD(Faculty Development)ツールとしての機能が指摘されている。eラーニングの遠隔性、蓄積性は、自らの講義を見直す機会を提供し、さらには、第三者にも公開して意見を仰ぐこともできる。すでに、速報版を見て前回講義の補正・修正を行う例や、欠席者に対して補習用教材として利用する例など、社会人学生に対する単位認定科目としての利用以外の利用が実践されている。新しい教育ツールとしての利用法は今後ますます開拓されて行くと思われる。

4. 今後の課題

これまでの活動経験から、利用者は、科目数の増加とともに確実に増えてくるので、まずは、科目数の充実が重要である。そして、以下の課題を解決し、本格導入に向けて経営的視点で評価する必要がある。

(1) 単位付与型科目の組織的制作

本稿の制作方式では、シラバス策定期間、公開入札制による発注システムとの整合を取るために、次年度前期制作科目を予算確定前に計画する必要がある。そのためにも、組織的な制作計画の策定・充実が重要である。

(2) 履修条件充足型コースの充実

学部授業を利用した履修条件充足コースは、標準的な制法でeラーニング化できる。社会人学生用の不足知識充足用のコンテンツとしてのみならず、学部生の予習、復習用にも提供して、大人数授業に対するeラーニングの効用を評価したい。

(3) 低価格制作法の開発

外注費を発生しないコンテンツ制法もできたが、未だ不十分である。制作費並びに制作体制の継続的確保は最重要課題である。パワーポイントを使用しない講義にも適用できる低価格化制作法を探索する一方、利用者数の増大、再利用の促進により、一人あたりの制作コスト低減を図る必要がある。

(4) FDツールとしての利用促進

現状のシラバスによる大学院の教育環境は、科目間の関連や学生のニーズとの関連を把握するのが難しい。IT化、eラーニング化によって検索、再編集機能が強化され、ポータルサイトの形成等が容易になるので、大学院教育の強化、実質化を進める新しいツールとしても期待できる。

(5) 学習管理システムの改良

利用者数の増大に備えて、登録、学習管理システムの課題抽出、改良を進める。

(6) 社会人再教育システムへの発展

HUECを社会人再教育システムとして発展させる道は、(a)企業社会人の再教育と(b)一般社会人の生涯教育むけ再教育とがある。これまでの経験で、履修目的の社会人学生のようにニーズの明確な学生ほど、学習達成率は高い。生涯教育向けへの発展では、ニーズの喚起自体が重要になると思われる。

参 考 文 献

- 1) 北海道大学工学研究科：平成17年度シラバス, p.1, 2005
- 2) Engineering Subject Center : Deep and Surface Approaches to Learning, <http://www.engsc.ac.uk/er/theory/learning.asp> (2008. 3. 13)
Houghton, Warren (2004) Engineering Subject Centre Guide: Learning and Teaching Theory for Engineering Academics. Loughborough: HEA Engineering Subject Centre.
- 3) 高氏秀則, 大塚尚宏, 山本 強, 眞鍋豊孝, 小柴正則：映像型コンテンツ収録におけるカメラ構成, 情報教育研究集会, 講演論文集, pp.83-86, 2006
- 4) 大塚尚広, 石川貴彦, 山本 強, 土橋宜典, 眞鍋豊孝：北大e-カリキュラムにおける講演型教材のテンプレート, 情報処理教育研究集会, 講演論文集, pp.159-162, 2005
- 5) 大塚尚広, 高氏秀則, 山本 強, 眞鍋豊孝：北大e-カリキュラムにおける講演型教材のテンプレート(その2), 情報教育研究集会, 講演論文集, pp.691-694, 2006

著 者 紹 介

眞鍋 豊孝

北海道大学工学研究科特任教授。工学博士。1942年札幌生まれ。1966年北海道大学工学研究科修士課程(電子工学専攻)修了。NTT, 新日本製鐵にて、電子材料の研究・管理に従事。1995年財団法人神奈川アカデミーにて社会人再教育事業を担当、以来高等教育関連事業に従事。2005年4月以来現職