

欧米における HCI 教育の動向

New Directions for HCI Education in US and European Countries

中野有紀子[†] 塚原 渉[†] 中川正樹[†] 黒須正明[‡]

[†]東京農工大学工学府 [‡]メディア教育開発センター／東京農工大学工学府

利用者の視点に立ったより使いやすい製品を開発するには、ヒューマン・コンピュータ・インタラクション (HCI) の専門家からの視点が重要だといわれている。このような状況の中、企画段階から開発プロジェクトに参加し、さまざまな専門分野の人たちと協調してプロジェクトを推進できる HCI 専門家の養成が求められている。本稿では、日本における HCI 教育のさらなる改善に役立つ情報を提供することを目的とし、2006 年にアメリカの 4 大学とヨーロッパの 2 大学の HCI 教育を視察した内容をまとめ、各大学のカリキュラムの特徴、実践的教育を中心に解説する。

欧米が目指す新しい HCI 専門家教育

ヒューマン・コンピュータ・インタラクション (HCI) とは、狭義には人間とコンピュータのかかわり合いを問題とする分野であるが、一般化して人間と人工物のかかわり合いに関する広い範囲の問題に取り組む分野であるといえる。今、この広義の HCI 専門家には、製品の企画、デザイン、評価等のさまざまな段階での活躍が期待されている。特に、利用者の視点に立ったより使いやすい製品を開発するには、HCI 専門家が企画段階から開発技術者、デザイナー、さらにはユーザとともにプロジェクトに加わることが大変重要であるといわれている。このような状況の中、高等教育機関においても、さまざまな専門分野の人たちと協調して開発プロジェクトを推進できる HCI 専門家の養成が求められており、欧米のいくつかの大学で、それがすでに実践されている。我々は、その具体的な内容を知るために、2006 年にアメリカの 4 大学とヨーロッパの 2 大学の HCI 教育を視察した。本稿は、その内容をまとめ、日本における HCI 教育のさらなる改善に役立つ情報を提供することを目的とする。以下の章では、カリキュラム、プロジェクトやインターンシップを積極的に取り入れた実践的な教育について、各大学の事例を述べながら教育内容を比較対照する。最後に、我々が視察により得た知見から日本の HCI 教育への示唆を述べる。

本稿の執筆に際して、訪問した教育機関とインタビュー

ーにご協力いただいた方々は以下の通りである。

- カーネギーメロン大学, HCI Institute (2006 年 1 月 12 日)
Bonnie John 教授
- ミシガン大学, 情報学部 (2006 年 1 月 13 日)
Gary Olson 教授, George W. Furnas 教授, John Leslie King 学部長
- ワシントン大学, Technical Communications 学科 (2006 年 1 月 16 日)
Judy Ramey 教授
- スタンフォード大学, D-school (2006 年 1 月 18 日)
Terry Winograd 教授, Scott R. Klemmer 講師, Bill Verplank 博士
- アイントホーヘン工科大学, 工業デザイン学科 (2006 年 3 月 22 日)
Matthias Rauterberg 教授, Christoph Batneck 助教授
- オウル大学, 電子情報工学科 (2006 年 3 月 23 日)
Kari Kuutti 教授, Timo Jokela 教授, Netta Livari 博士

カリキュラム

各大学で独自性の高いカリキュラムが実施されており、教育目標や受講者の目的によって履修内容・形態・期間に特徴が見られた。2 年間でじっくりプロジェクトや修士研究を行う修士課程、企業で求められる HCI 専門家を養成する 1 年間の集中的なプログラム、さらには人

	CMU HCI Institute	ミシガン大 情報学部	ワシントン大 Technical Communication 学科	ワシントン大 人間中心設計 修了認定プロ グラム	スタンフォード大 D-school	アイントホー ン工科大学 工業デザイン 学科(学部)	アイントホー ン工科大学 工業デザイン 学科(修士)	オウル大学電子 情報工学科 (学 部・修士)
教育目標	企業の中で活躍する HCI 専門家の養成	理論と応用を両軸とした情報教育	Technical Communication の専門家の養成	人間中心設計の専門家の養成	学際的プロジェクトによる独創性の養成	技術, ユーザニーズ, デザインの3種の能力を持つ人材の養成	同左	IT 産業で活躍できる人材の養成
期間	1 年	2 年	2 年	1 年(夜間)	1 学期間	3 年	2 年	学部 3 年・ 修士 2 年
修了時の学位	修士	修士	修士	修了認定	修了認定	学士	修士	修士
1 学年学生数	20 ~ 30 人	120 人	20 人	—	—	20 ~ 30 人	数人	300 人 (うち修士取得卒業 130 人)
修了要件	科目の履修+プロジェクト	基礎科目の履修+課外授業ポイント	(1) 科目の履修 (2) (1)+ インターンシップ (3) (1)+ 修士論文	科目の履修	—	プロジェクトおよび課題の遂行	プロジェクトおよび課題の遂行, 修士論文研究	科目の履修
必修科目	HCI 方法論, インタフェースデザイン, プログラミング	人文・社会科学を含む基礎科目と専門科目 (HCI 評価・デザイン, 行動科学)	コミュニケーション基礎理論, 認知心理学・文化人類学等, 情報デザイン	ユーザビリティテスト, 人間中心設計過程, セミ	—	プロジェクト	プロジェクト, 3 ~ 4 種の講義 (内容は講師が決定)	数学, アルゴリズム, データ処理
プロジェクト	8 カ月間 春学期: 12h/w 夏学期: 48h/w	1 学期間	—	—	1 学期間	6 週間または 14 週間の繰り返し	1 学期間の繰り返し	—
インターンシップ	—	主に夏休み中	3 ~ 6 カ月, 最低 16h/w	—	—	3 年次より半年以上	1 年次より半年以上	3 年次より長期
教員の専門	行動科学, テクノロジー, デザイン	コンピュータ科学, 心理学, ビジネス, 政治学, 文化人類学, 歴史学等 15 以上	心理学, 工業デザイン, 英語学, 言語学, デザイン等	同左	コンピュータ科学, 機械工学, マネジメント, ビジネス等	工業デザイン, 計算機科学, 機械工学, 電子工学, 建築学, 土木工学	同左	信号処理, 組み込みシステム, ユーザビリティ, コンピュータ科学, 工業デザイン (企業より非常勤)

注) 該当する内容がない場合は“—”で示す。

■表-1 教育プログラム比較対照表

人間中心設計に的を絞った修了認定のみを行う夜間プログラム等, さまざまであるが, これらのプログラムの興味深い共通点の1つは, プロジェクトやインターンシップの活動を必修科目とし, 実践力や協調性を身につけさせることを重視している点である。今回調査した教育プログラムの比較対照表を表-1にまとめるとともに, 以下では, 各大学のカリキュラムについて解説する。なお, スタンフォード大学の D-school は, 独立したコースではなく, 実践的教育のみを行う選択科目として実施されているので, その教育内容についてはここでは取り上げず, 米国の実践教育事例として, 後ほど詳しく述べる。

■米国のカリキュラム事例

カーネギーメロン大学(CMU) HCI Institute

概要と教育目標 : CMU の HCI Institute (HCII) は, 1997 年に発足した 1 年間, 3 学期制のプログラムであり, 年 20 ~ 30 人の学生を受け入れている。このプログラムは, 研究者の養成ではなく, コンピュータ科学や心理学等, HCI に関連した分野において学部教育を受けた人たちに, 他の分野の人たちと交わる機会を与え, 自分の専門を持ちながら異なる分野の人たちの存在を認め, 企業の中で協調できる人材を育てること目指している。

カリキュラム : 既習要件は, 統計学, プログラミングの知識を有していることである。統計学は, HCI の文献を

読みこなすための基礎知識として、プログラミングは、プロトタイプ作成の基礎力として要求されている。また、デザインについての知識もあると望ましい。一方、修了要件は、規定の必修科目、選択科目の履修に加え、春学期と夏学期に行われるプロジェクト活動への参加である。なお、プロジェクトについては実践教育事例として後ほど詳しく述べる。

<必修科目>

以下の3科目とゼミの計4科目が必修科目である。

- HCI方法論：インタビュー方法論、文脈における質問法 (contextual inquiry)、質問紙法、ヒューリスティック法、認知的ウォークスルー、GOMS^{☆1}等、HCIの基礎的スキルとして必要なものを網羅的に習得させる。
- インタフェースデザイン
- ユーザインタフェースのためのプログラミング：プロトタイプを作成するための実装力を身につけさせる。コンピュータ科学を専門とする学生とそれ以外の学生ではスキルに差があるため、異なる内容となっている。アルゴリズム中心の教育を受けてきたコンピュータ科学科出身学生には、インタラクティブなシステムの開発について学ばせ、それ以外の学生には、ペーパープロトタイピングで作成したアイデアをFlashやVisual Basicを使って手早く実装するラピッドプロトタイピングの方法を学ばせている。

<選択科目>

選択科目には、評価法、行動科学、デザイン、グラフィックス、コンピュータ科学等が用意されており、その中から6科目履修することが義務付けられている。

ミシガン大学 情報学部

概要と教育目標：ミシガン大学情報学部は1996年に設立され、この10年間で大きな発展を遂げた。理論と応用の両方において高度な教育を目指し、基礎理論への関心と、それを応用する技術力の両方を養成することを教育目標としている。基礎と応用を両軸としたこの教育理念が、基礎科目と、応用を目的とした課外授業の両方を必修科目とすることにより、カリキュラムの中でうまく実現されている。課外授業については実践教育事例として後ほど述べる。

カリキュラム：ミシガン大学情報学部は、i-schoolを推進する中心的な大学の1つである。i-schoolとは、CMUやミシガン大など全米17大学で実践されている学際性

の高い新しい情報教育を行うための試みである。単に情報技術だけでなく、応用に必要な知識や経験などを与え、幅の広い情報系人材の育成を目指している。i-schoolが目標とする養成人材像とは、人文科学における情報の役割を学び、情報技術とその応用のみならず、情報の利用者を理解できる技術者である。

ミシガン大学情報学部における学際的な情報教育の基礎となるのが、図書館学、情報科学、コンピュータ科学、心理学、経済学等の幅広い分野を統合した4つの基礎科目であり、これらは必修となっている。基礎科目で広い範囲を扱うことにより、将来さまざまな分野の専門家たちと互いに理解しあいながらチームで働くことができる人材を養成したいと考えている。しかし、修士学生250人の出身学部は60種類にのぼり、実にさまざまである上に、基礎科目で扱う分野も多岐にわたるので、科目によっては、学生間で知識やスキルに差が生じることは避けられない。そのため、授業は平均レベルに合わせて行うが、チュータによる補習を行うなどして対応している。一方、オプションのクラスを設けて、より発展的な問題に取り組む機会も設けられている。希望者は誰でも参加でき、約半数の学生が参加している。

ここでは、9つの専門コースが提供されており、HCI専門家養成は、その中のHCIコースで行われている。HCIコースを選択した場合、情報学部共通基礎科目に加え、HCIコースの必修科目・選択科目を履修する。

< HCIコースの必修科目 >

- システムとサービスの評価
- インタフェースとインタラクションのデザイン
- 行動科学基礎

< HCIコースの選択科目 >

マルチメディア、データベース、情報可視化、CSCW等から6科目選択することが義務付けられている。

ワシントン大学 Technical Communications 学科

概要と教育目標：ワシントン大学のTechnical Communications学科は人間中心設計の教育に力を入れており、修士には、日中と夜間の2つのコースがある。日中のコースは2年間の修士課程コースであり、州政府の補助があるが、夜間コースは1年間のコースで、現状では、政府の補助は出ない。夜間コースの一定科目を修めると人間中心設計についての認定書 (certificate) が与えられる。また、さらに勉強を続け、修士号につなげることもできる。

修士課程のカリキュラム：2年間の修士課程コースは以下のようなカリキュラムとなっている。

<必修科目>

- コミュニケーションに関する基礎理論

^{☆1} タスク解析の一手法。階層的にタスク構造を表現することにより、ユーザインタフェースの使用行動を細分化して分析するために利用される。

- 認知心理学, 文化人類学等
- 情報デザイン

<選択科目>

- 実験, 統計等の方法論
- ユーザビリティ評価
- コミュニケーション支援システム, 企業講演者によるゼミ等

また, 修了の形態として, (1) 授業の履修のみですべての単位を取得する (4~5 単位の授業を 8~10 科目履修) 方法と, (2) 授業の履修と 3~6 カ月のインターンシップ, あるいは (3) 授業と修士論文の組合せで必要単位数を取得する, の 3 つの方法が用意されており, 学生は自分の適性や進路等に合わせて選択する. 約 80% の学生が企業に就職する状況において, 修士論文に取り組む学生はむしろ少数派であり, 20 人中 5~7 名程度である.

人間中心設計修了認定プログラムのカリキュラム: 夜間 1 年間の人間中心設計修了認定コースでは, スキル習得をより重視したカリキュラムとなっている.

<必修科目>

- ユーザビリティテスト
- 人間中心設計過程 (ペーパープロトタイピング, カードソート, フォーカスグループ等)
- ゼミ

<選択科目 (以下の中から 1 つ選択)>

- 人間中心設計による Web デザイン
- Technical Communication における視覚メディア
- Technical Communication 研究法

■ 欧州のカリキュラム事例

アイントホーヘン工科大学 工業デザイン学科

概要と教育目標: アイントホーヘンは, オランダ南部の代表的な工業都市であり, 世界的電気メーカであるフィリップス社が本社を置いていることでも有名である. アイントホーヘン工科大学工業デザイン学科は, 2001 年に学内で 9 番目の学科として誕生した新しい学科である. 研究開発においては, 環境の中に隠蔽された計算機が生活の利便性を高める “ambient intelligence” を実現する知的な製品, システム, サービスの提案を中心的課題としている. 教育においては, 技術, デザイン, ユーザーニーズの 3 要素を柱として, コンピテンシーに基づく学習という特色のある教育モデルを掲げている. ここでいうコンピテンシーとは, 大きく分けてデザインの創造性, 科学に基づくエンジニアリング, ヒューマンファクタ, 経営的視点に関する能力であり, より詳細には, アイデア形成, 技術の統合, ユーザー視点, 社会的・文化的アウェアネス, 形態と感覚, デザインプロセス, マーケット志向, 学際的チームワーク, 自発的学習, 分析・

総合, などの能力を指している. 学部は 3 年間で履修できるように構成されており, その後 2 年間の修士課程へ進学することもできる.

工業デザイン学科の大きな特徴は講義を廃止してすべてプロジェクト制にしている点で, これによって問題発見能力や自己学習能力を身に付けた人材の養成を目指している.

カリキュラム: 最大の特徴は, 学部課程では講義が存在しないことである. これは学内を通じて, また, 欧州の大学の工業デザイン学科としても初めての試みである. 学生は 1 年次からプロジェクト活動に従事し, それは 3 年次に原則として 1 人で行う卒業研究 (個別プロジェクト) まで続く. 修士課程においてもプロジェクト活動の比率は高く, 50% となっている.

<必修科目>

- 1 年次はオリエンテーションの後, 6 週間のプロジェクトを 4 回行う.
- 2 年次は 14 週間のプロジェクトを 2 回行う.
- 3 年次後学期は卒業研究として個別プロジェクトを行う.
- 各年次について, プロジェクトとは別に宿題が出される. 宿題は, 数時間から数日で 1 人で解けるレベルのものとなっている.
- 修士 1 年次では, 1 学期間単位のプロジェクトを行う.
- 修士 2 年次後学期では, 修士研究に相当するプロジェクトを行う.
- 修士 1 年次, 2 年次の間に, 3~4 種類の講義を履修する. 講師には企業からの非常勤講師も含まれており, 最先端の話題が提供される.

<選択科目>

- 3 年次および修士 1 年次に 1 学期間のインターンシップに出ることができる. インターンシップ先は, 国内外の企業および研究機関である.

オウル大学 電子情報工学科

概要と教育目標: オウル大学はフィンランド中部の都市オウル (Oulu) に主なキャンパスがある. 大学設立は 1950 年代であり, 企業との協力関係は 70 年代から始まった. 周辺にノキア社の研究開発部門や他の通信関連ベンチャーが多く, 教員や学生との交流が盛んな点が特徴である. その中でも, 電子情報工学科は協力関係にある通信関連産業と研究内容に共通点が多いこともあり, 活発な交流が行われている. 教育目標もそれを反映し, 通信・IT 産業で活躍できる専門家の養成を教育目標としている. そのため, メディア, モバイル, ソフトウェア, 情報システム, ソフトウェア工学などに重点を置いている. HCI 教育でも, 実践的題材としてモバイルサービス

を扱うことが多いとのことであった。

カリキュラム:カリキュラム構成は他の多くの大学の情報工学系学科と大きな相違はなく、形態も講義と演習、一部にプロジェクトという構成である。電子情報工学科は、コンピュータ科学部に含まれるが、この学科は1,400人程度の学生と145人の教員からなる大所帯である。学科入学者は年間約300名で、そのうち修士課程を修了する学生は毎年130名程度、博士課程修了者は毎年5~7名程度である。学部生は、3年次から少なくとも半年以上のインターンシップに出ることが多い。

他分野科目の履修については、オウル大学が総合大学であることもあり、理学系、工学系、人文科学系学部で行われている講義を履修しやすくなっている。

必修科目および選択科目は、電子情報工学科の標準的カリキュラムといえる。しかし、HCI関連科目は、数こそ少ないものの、期間は1年以上かけて行われる。講義は、初学者が速習の際に陥りやすい誤解を避けられるよう注意深く設計されており、学生は、人間中心設計、ユーザビリティ評価、初期段階のデザインプロセスなどを学ぶ。実践において必要な手法、たとえばペーパープロトタイピング、ビデオプロトタイピング手法等は演習形式で学ばせる。たとえば、訪問時には、学生による携帯電話サービスのビデオプロトタイピング実施例が紹介されていた。全体として、必ずしもHCIが最重点課題とはされていないであろう電子情報工学科においては、非常に踏み込んだ内容だと感じられた。

<必修科目(抜粋)>

- 数学
- アルゴリズム
- データ処理

<選択科目(抜粋)>

- 組み込みシステム
- モバイル通信
- デジタル信号処理
- リアルタイム処理
- HCI

実践的教育

本章では、各大学で重視されていた実践的教育について、特に、プロジェクトベースラーニング(PBL)とインターンシップに焦点を当てて、事例を紹介する。PBLとは、複数人の学生からなるチームに対して、1つの課題(プロジェクト)を提示し、その遂行過程において必要な能力を獲得させる学習形態であり、講義により知識を与えるのではなく、何を学ぶかを学生自身に見つけさせることを重視する。今回視察した大学では、現実世界の

プロジェクトを題材としてPBLを実施していた。実際に顧客が存在する現実の問題に取り組む中で、異分野のメンバと協調してプロジェクトを推進する協調性を身につけさせることにより、製品企画の段階から開発プロジェクトのメンバとして活躍できるHCI専門家を養成することが狙いである。また、実際の問題に取り組ませるためには、産官学連携を推進し、企業、自治体、ユーザを巻き込んだ形のプロジェクトを形成することも必要となる。同じく、授業で身につけたスキルを現実世界の問題に対して実践する機会として、企業でのインターンシップも多く大学の大学で重視されており、それを支えるために、インターンシップ先企業の選定、学生とのマッチング、教員によるフォローアップ等のインターンシップ実施体制が整っている。

今回調査した大学の実践的教育に関して、次のようないくつかの共通点が見出された。

- プロジェクトやインターンシップが長期間・高密度であることが多い
 - プロジェクトでは、企業や自治体等が実際の顧客となり、明確で具体的な成果目標が設定される。これは、有益な産官学連携を実現する上で重要な点である。
 - プロジェクトの作業スペース、ラボスペースの充実を重視している。
 - 学際的なメンバ構成でプロジェクトを行うことにより、分野の異なる人々との相互理解を重要な教育目標としている。
 - 専門分野の異なる複数の教員がサポートチームを編成して、プロジェクトの指導にあたっている。
- 以下、各大学の取り組みについて報告する。

■米国の実践教育事例

カーネギーメロン大学 HCI Institute

期間・形態・目的:カーネギーメロン大学HCIIでは、1月から8月の計8カ月に渡ってプロジェクトによる実践的な教育を行っている。春学期には週12時間、夏学期には週48時間、つまりフルタイムでのプロジェクト活動が必修となっており、全学生が参加する。このような長期にわたる密度の濃いプロジェクトを実施するのは、学生に協力し合うことを学ばせるためである。短期的なプロジェクトでは、十分な協力関係を築くことなく終了してしまう場合があり、卒業生の就職先企業からも、1学期間よりも長いスパンでのプロジェクトを行ってほしいという強い要望がある。意見の食い違いや対立を自分たちで解決する力もプロジェクトを通して養わせるのである。

産学連携:このプログラムでは、プロジェクトのテーマを、企業やNPO、自治体等から募集し、テーマを提案

した組織がプロジェクトのスポンサーとなるため、学生は実社会での実践的なプロジェクトを経験できる。一方、スポンサーは、契約書の中で明確に成果物を取り決め、プロジェクト活動から生まれた知的財産権を得ることができるため、プロジェクトに協力するメリットも十分にある。したがって、このような枠組みで実施されるプロジェクトは、インターンシップ的な側面も有するといえるだろう。スポンサーとの打ち合わせも電子メールやテレビ会議を利用して頻繁に行われ、プロジェクトの方向を決定する上でスポンサーの役割は大きい。

特徴点：

- **学際的なチーム：**通常5人前後のバックグラウンドの異なる学生が1つのプロジェクトチームを組む。各チームにつき教員2名が指導にあたるが、その際、行動科学かデザインが専門の教員と、技術を専門とする教員がペアとなり、異なる視点からのプロジェクト指導を行っている。教員は学生と週1回のミーティングを持ち、進捗発表を聞き、アドバイスを行うことにより円滑なプロジェクト運営の手助けをする。
- **充実した実施環境：**プロトタイプを作成するためのデザインスタジオに加え、各チームに1部屋ずつプロジェクトルームが与えられ、ソファ、プロジェクタ、壁面スペースがあり、部屋のレイアウトは学生たちに任される。また、共有スペースも用意されている。
- **プロジェクトの評価：**教員の評価に加え、学生同士の評価、スポンサーからの評価を総合してプロジェクトに対する成績がつけられ、各学生には基本的にそれと同じ成績がつけられる。たとえば、1人だけ働いて、他の人が何もしなかった場合は、グループでうまく仕事ができなかったことを意味するので、1人だけよい評価をもらうことはない。

ミシガン大学 情報学部

期間・形態・目的：ミシガン大学では、基礎理論の深い理解と実践力の育成をバランスよく行うために、課外授業にポイント制を導入している。学生は、夏のインターンシップ、学内プロジェクト、フィールドワークの3種類の課外授業の中で、規定の Practical Engagement Program (PEP) ポイントを取得しなければならない。

- **インターンシップ：**夏のインターンシップでは、企業、NPO、政府関係機関が受け入れ先となっている。インターンシップ実施内容は学生の自由に任されているが、PEP ポイントを獲得したい場合は、定期的な報告書提出やフォローアップコースの履修が義務付けられている。
- **学内プロジェクト：**学内プロジェクトでは、学内の図書館、学生サービス用システムのプロトタイプ作成等、

学内で実際に運用されているシステムを対象とした実践的な経験をさせることを目的としており、期間は1学期間である。たとえば、大学のコースマネジメントシステムのプロジェクトでは、学生はプロジェクトに雇用され、学内スタッフの指導のもと、システム開発やユーザビリティ評価の実習を行う。また、このプロジェクトに付随したユーザビリティラボもあり、学生はそこでインターンシップをすることもできる。ミシガン大は4万人の学生と5千人の教員を抱える大規模な大学であり、学内であっても、学生にとって興味深い機会が数多く存在する。

- **フィールドワーク：**図書館、博物館、医療等の公的機関での経験をフィールドワークとして認めている。

ワシントン大学 Technical Communications 学科

期間・形態・目的：ワシントン大学の Technical Communications 学科の修士課程では、修士論文に代わる活動として、長期のインターンシップを位置づけている。修士課程修了単位となるインターンシップでは、3カ月から半年間、最低週16時間就労し、インターンシップについてのプロジェクトレポートを提出しなければならない。多くの場合、インターンシップ期間中、学生はインターンシップ先の企業に雇用され、フルタイムで働いている。インターンシップ開始時には、顧客、教員、学生の3者間で、インターンシップの目標を明確化し、成果の予定を文書化する。2回目目がキックオフミーティングとなり、その後は学生と毎週連絡をとりながらインターンシップを進めていく。これまでに、Webアプリケーションの設計、データベース、学生サービス、公共サービス等のプロジェクトに学生が参加している。

産学連携：このような長期のインターンシップを成功させるために、専任のコーディネータがインターンシップ先を慎重に選定し、手配している。また、企業からの講演者を大学に招いたり、教員と企業管理職との間で連絡を取り合うなど、企業と大学とのつながりを重視することにより、日ごろからインターンシップ先の開拓にも力を入れている。

スタンフォード大学 D-school

期間・形態・目的：D-school は異なる学部にも所属している学生が希望により参加する形式で、1学期間で行われるプロジェクト活動である。参加学生は、心理学、文化人類学等の人文系、コンピュータ、生物、化学等に関するエンジニアリング、ビジネス、経営学等の学部から集まる。プロジェクトの中でデザインについて考え、学ぶことを目標とし、新規性、独創性を重視した教育を行っており、修了者には、修了認定書が与えられる。

D-schoolの教育方法は、とにかくデザインの経験をさせてみて、その経験から学ばせることである。講義は一切行わず、学生はオープンなワークスペース(図-1)を自由に使って活動している。教員は問題になると思われることを指摘するのみであるが、ニーズの発見、アイデアの生成、実装、プレゼンテーションを決められたスケジュールに沿って繰り返し行わせる体系化されたプログラムとなっている。いわゆるHCIの方法論やスキルの教育には力を入れていない。むしろ独創性や革新性を重視し、新しいデザインを作り出すスキルとして、ブレインストーミングを教えている。

特徴点：

- ビジネスの視点：米国の大学で一般的ないわゆるクラスプロジェクトと違うところは、ビジネスの視点を重視している点である。実際、D-schoolにはビジネススクールの学生も数多く参加している。実社会のビジネスで、異なる専門分野の人々がメンバとなって新しいプロダクトを作り出すには、各分野の関係について理解し、分野の異なる人を相互に認め合うことが必須となるため、プロジェクトを通してそれを学ばせようとしている。

■ 欧州の実践教育事例

■ アイントホーヘン工科大学 工業デザイン学科

学部のカリキュラムが特徴的なので、以下は学部の内容を中心に記述する。

期間・形態・目的：最大の特徴は、講義がなく、すべてプロジェクトおよびより短期間で解決可能なレポート課題の中で学ぶ点である。比率は1,2年次では60%がプロジェクト、40%がレポート課題となっている。プロジェクトは短期と長期のものがあるが、いずれも、コンピテンシーコーチ、プロジェクトコーチ、顧客、専門家などの役割を持つ教員がかかわり、学生は入社1年目の社員として、顧客対応、締切、仕様変更などを経験する。レポート課題やプロジェクトに必要な知識やスキルはその都度「必要なときに、必要なだけ」教科書などから学ぶ。このように、教員が役割を持ってかわることで、より具体的なコメントやアドバイスを与えることができる。その際、教員はポジティブなコメントを返すことを徹底している。

学生はプロジェクト経過や成果をポートフォリオにまとめ、それに基づいて評価が行われる。学期末試験はない。評価は合格・不合格・判定不能の3種類である。

学部から修士までの期間は以下のように位置づけられている。

- 1年次：気付き。レポート課題とプロジェクトを通じたオリエンテーションの期間。ここで学科の教育スタ



■ 図-1 スタンフォード大 D-schoolの様子

イルに合わずに退学するものもいる。

- 2年次：技術。プロジェクトを行いながら、知識、スキルを深める。
- 3年次：個性。技術志向、デザイン志向など、自分のセールスポイントを作る。最終自己評価、ディスカッション、ポートフォリオ公開を行う。
- 修士課程：宇宙飛行士などの特殊ユーザ支援“empowering people”と一般の環境(ambience)内でのインタラクション改善“intelligent space”のいずれかのテーマでプロジェクトを行う。個人で遂行することが多い。

産学連携：アイントホーヘン工科大学がフィリップス社の近隣にあることも幸いし、プロジェクトの顧客は企業に勤める外部講師が務めることが多い。提案作品の完成度が高ければ、企業での製品化に進むこともあり得る。

特徴点：

スペースの確保：倉庫のような巨大な空間に学生たちが自由に占有できるテーブルやブースを用意して、プロジェクトに集中できるようにしている。ペーパープロトタイプングやブレインストーミングを床面で行う等、広いスペースを柔軟に利用していることがうかがえた。

■ オウル大学 電子情報工学科

期間・形態・目的：オウル大学の電子情報工学科には、もともと修士課程へ進学せずに学部で卒業するコースはなかったが、2006年度から学部卒業後に就職できるようになった。それまでは、多くが中退する形で企業に就職していたとのことだった。これは、オウルが活発な技術工業地帯であることと関連している。このような背景から、インターンシップの形態も日本と大きく異なる。多くの学生は、3年次修了前後からインターンシップに行くか、働き始める。そのため、オウル大学では、夜間教育を行うなど、働きながら通う学生のために数々のフ

レキシブルな対応を行っている。インターンシップが長期化して、そのまま就職する者も多い。このように、インターンシップと就職の区分が非常に弱いのがオウル大学の特徴的な点である。平均在学年数も、5年8カ月と8カ月ほど長く、インターンシップ形態の違いが影響しているのではないかと考えられた。

産学連携: 企業と協働し、小プロジェクト・大プロジェクトという区分で研究を進めている。ここでは、企業、教員、学生のチームワークが重視される。フィンランドでは、社会制度や人口密度の影響からか、ヘルスケア分野とモバイルサービスへの需要が大きい。そのため、研究テーマも腕時計内蔵型パルスレート測定器やワイヤレス環境の測定ソフトなど、上記関連分野になることが多い。また、中小企業を中心にユーザビリティへの関心が高く、企業人向けの講義を行うなど、多様で柔軟な連携を行っている。

日本の HCI 教育への示唆

■ 先進的な教育体制の事例

我が国では、HCI 教育は、工学系、人間工学系、情報系、人文系、デザイン系の専攻、学部・学科などで行われている。現状では、各学科・専攻のカリキュラム中、2～3科目の講義でカバーするケースが多く、演習やプロジェクトを取り入れているのは先進的な大学に限られている¹⁾。一方、今回訪問したいくつかの大学では、教育体制を工夫することにより、実践的教育を重視しつつ、HCIに関連する分野を幅広く扱う教育を実現していた。ここではその事例を紹介したい。

CMUのHCIIでは、心理学を中心とする行動科学、テクノロジー、デザインを3つの柱とし、これらのいずれかを専門とする教員が共同でプロジェクトを指導している。同じくプロジェクト中心の教育を行うスタンフォード大学のD-schoolも、コンピュータ科学、機械工学、マネジメント、ビジネスなど、異なるバックグラウンドを持つ教員が共同で指導を行っている。プロジェクトによる教育を実施するためには、人間・社会、テクノロジー、デザインの最低限3つの方向から適切なアドバイスができる体制が必須であるといえるだろう。

ミシガン大学は、i-schoolを展開しており、さらに学際性が高くなっている。ここ10年間に採用した教員の専門は、コンピュータ科学、心理学、ビジネス、社会科学、政治学、文化人類学、歴史学、技術史学、Digital archives等、多岐にわたっている。ミシガン大のi-schoolを構成する教員総勢約30人の専門分野は、実に15分野以上にわたる。

一方、ヨーロッパでは、企業や他大学からの非常勤講

師を迎えることにより、幅広い分野の講義を提供している。たとえば、アイントホーヘン工科大学では、教員の2/3は主に企業から招かれた非常勤講師である。内部の教員の専門分野は、計算機科学、電子工学、機械工学、建築学、土木工学などであり、設立当初はこれらの学科との兼任教員が多かった。また、デザイン専門の大学との交流も深い。オウル大学も、ノキア社の開発部門が近隣にあることから、産業界との人事交流が盛んである。今回インタビューしたTimo Jokela教授も以前はノキア社に在籍していたとのことである。

■ IT ビジネスの広がり と HCI 教育

次に、本誌読者の関心も踏まえ、もう少し広い視点で欧米の背景などを考察してみたい。まず、米国では、オフショアリングへの行き過ぎた懸念からコンピュータ科学科(CS)への進学者が激減した。しかし一方で、Amazon、eBay、Googleなどの新興勢力が、情報とマーケティング、情報とユーザインタフェース、ソフトウェア工学と金融などを理解する広義の情報系人材に対して旺盛な需要を持っており、i-schoolはその需要に応えているという背景がある。i-school、特に、ミシガン大学のそれは、Web時代のマーケティング、ソフトウェア上流工程、サービスサイエンス、電子出版などを中核に、情報学、図書館学、そして、経済学、社会学などへの広がりを持つ。逆の見方をすれば、新分野形成の過程として、まだ出身分野の分散を吸収しきれていない段階のようでもある。しかし、i-schoolを必要としている社会状況と、i-schoolの台頭は大いに参考になる。米国でのCS学科の人気は復活してきているが、たとえば、ジョージア工科大学は、CS学科に9つのスレッドを設け、コンピュータとメディア、コンピュータと人などのようにスレッドを2つ習得することを課している。さらに、アイントホーヘン工科大学で聞いた話であるが、ジョージア工科大学は新しいキャンパスを作り、プロジェクトと課題によるアイントホーヘン方式の教育法を採用する計画であるとのことである。

次に日本の社会状況を考えてみたい。米国のソフトウェア工場としてのインド・中国との関係は、急速に我が国のソフトウェア産業、情報産業に波及してきている。むしろ、地理的距離が問題にならない情報分野では、我が国は言語的な障壁の高さから、ハンディを背負う危険もある。いずれにしても、インドや中国との人件費格差を直視すると、米国と同様に、需要、市場、利用者、そして、ニーズに近いところで日本が勝負する必要性は一層高まることが予想される。

ソフトウェア工学において、経済団体連合会のニーズを受けて文部科学省が推進している「先導的ITスベ

「シャリスト育成推進プログラム」は、まさにそうした必要性を反映している。いくつかの大学で取り組みが始まっており、20年以上の歴史があるCMUのSoftware Engineering Instituteが原型になっている。韓国でも韓国科学院のSoftware Expert Programなどが始動している。実務経験重視の学生選抜、PBLや長期インターンシップによる教育、論文より成果物重視などを特徴としている。

ソフトウェア工学の高度人材養成は重要である。ただ、多くのものにコンピュータが組み込まれている現状において、製品やサービスに高い品質を誇ってきた我が国では、HCIの高度人材養成も劣らず重要であるというのが我々の立場である。その実践として、東京農工大学では、科学技術振興調整費を得て、大学院情報工学専攻の中に、ユビキタス&ユニバーサル情報環境専修を新設し、人間中心設計に基づき、要素技術であるユーザインタフェース、メディア処理、ソフトウェア工学、基盤情報システムを4本柱とする教育を展開している。教育手段は、講義、演習、プロジェクト研究、インターンシップからなる。その内容の詳細は別稿²⁾に譲るが、利用者視点で価値創出できる情報系専門人材を養成することを基本理念としている。

社会・経済のニーズに適合したHCI専門家の必要性は、今後ますます高まることが予想される。大学教育がそれに応えるためには、人材養成プログラムの開発・改良を続けていくことが不可欠であろう。

謝辞 我々の視察調査を受け入れ、インタビューに快く応じてくださった方々に心より感謝したい。今回の視

察調査は、新興分野人材養成プログラム「ユビキタス&ユニバーサル情報環境の設計技術者養成」におけるカリキュラム設計の指針を得ることを目的とし、科学技術振興調整費により実施されたものである。

参考文献

- 1) 杉原敏昭, 加藤直樹, 萩原 啓他: 特集「ヒューマンインタフェースの教育」, ヒューマンインタフェース学会誌, Vol.7, No.3, pp.7-44 (2005).
- 2) 品川徳秀他: ユビキタス&ユニバーサル情報環境構築人材養成の実践, 第4回知識創造支援システム・シンポジウム報告書, pp.79-85 (2007).
(平成19年8月31日受付)

■中野有紀子 nakano@cc.tuat.ac.jp

1990年東京大学大学院教育学研究科修了。同年、日本電信電話(株)入社。対話システムの研究に従事。2002年MIT Media Arts & Sciences修了。科学技術振興機構社会技術研究開発センター専門研究員を経て、2005年より東京農工大学大学院工学教育部特任准教授。会話エージェント、非言語コミュニケーションの研究に従事。博士(情報理工学)。

■塚原 渉(正会員) w-tsuka@cc.tuat.ac.jp

1994年東京大学工学部卒業。2000年同大学院修士課程修了。日立製作所勤務を経て、2004年電気通信大学大学院情報システム学研究科助手。2006年東京農工大学工学部特任講師。現在、特任准教授。音声インタラクション、eラーニングシステムの開発などの研究・教育に従事。工学博士。

■中川正樹(正会員) nakagawa@cc.tuat.ac.jp

1977年東京大学理学部卒業。1979年同大学院修士課程修了。同在学中、英国Essex大学留学(M.Sc. with distinction in Computer Studies)。1979年東京農工大学工学部助手。現在、教授。手書きパターン認識、手書きユーザインタフェース、教育の情報化などの研究・教育に従事。理学博士。

■黒須正明 masaakikurosu@spa.nifty.com

早稲田大学文学研究科博士課程心理学専修、日立製作所中央研究所、同デザイン研究所、静岡大学情報学部情報科学科を経て、文部科学省(現独立行政法人)メディア教育開発センター教授および国立大学法人総合研究大学院大学教授として現在に至る。

