

北欧編

北欧編 目次

1.	はじめに.....	169
1.1.	調査目的.....	169
1.2.	調査方法.....	170
2.	調査訪問先.....	171
2.1.	選定方法.....	171
2.2.	確定訪問先.....	172
3.	調査項目.....	174
3.1.	教育の制度.....	174
3.2.	産官学連携推進制度.....	174
3.3.	社会保障.....	175
3.4.	教育研究制度・カリキュラムとその実態.....	175
3.5.	産業界との連携・交流.....	175
4.	フィンランドのインタビュー結果.....	177
4.1.	フィンランドの概要.....	177
4.2.	フィンランドの教育制度.....	177
4.2.1.	教育制度の概要.....	177
4.2.2.	義務教育制度.....	178
4.2.3.	義務教育以降の教育制度.....	179
4.3.	国の産学連携推進制度と環境整備.....	182
4.3.1.	概要.....	182
4.3.2.	科学技術政策.....	183
4.3.3.	TEKES の役割.....	183
4.3.4.	SITRA の役割.....	184
4.3.5.	VTT の役割.....	185
4.3.6.	サイエンスパーク.....	186
4.3.7.	インキュベータ.....	186
4.3.8.	リエゾン機関、TLO.....	188
4.4.	インタビュー結果.....	188
4.4.1.	フィンランド教育省 (Ministry of Education)	188

4.4.2.	ヘルシンキ工科大学 (Helsinki University of Technology)	191
4.4.3.	ノキア社 (NOKIA Corporation)	193
4.4.4.	オウル大学 (University of Oulu)	194
4.4.5.	オウルテック社 (OULUTECH)	196
5.	アイルランドのインタビュー結果	198
5.1.	アイルランドの概要	198
5.2.	アイルランドの教育制度	198
5.2.1.	教育制度の概要	198
5.2.2.	プレ・スクール (幼児教育) (Pre School)	199
5.2.3.	第一レベルスクール (小学校) (First-level School)	199
5.2.4.	第二レベルスクール (中学校と高等学校) (Second-level School)	200
5.2.5.	第三レベル教育 (大学) (Third-Level Education)	201
5.3.	国の産学連携推進制度と環境整備	202
5.3.1.	アイルランド政府産業開発庁 (IDA)	202
5.3.2.	法人税	203
5.4.	インタビュー結果	204
5.4.1.	高等教育局 (Higher Education Authority)	204
5.4.2.	トリニティ・カレッジ (Trinity College)	206
5.4.3.	トリニティ・カレッジ イノベーションセンター (Trinity College Dublin, The Innovation Centre)	207
5.4.4.	アイルランド国際教育委員会 (International Education Board Ireland)	209
5.4.5.	ダブリン市立大学 (Dublin City University)	210
5.4.6.	教育科学省 (Department of Education and Science)	213
5.4.7.	トリニティエンタープライズセンター (Trinity Enterprise Centre)	216
5.4.8.	UCD イノベーション&テクノロジー・トランスファー・センター (Nova UCD, University College Dublin)	217
6.	まとめ	219
6.1.	教育制度とカリキュラム	219
6.2.	大学と産業界の交流・連携	221
6.3.	キャリア教育と就職	223
6.4.	教育研究資金調達	223

6.5. 産学交流等にともなう社会的保障など.....	224
6.6. 評価システム	224
参考資料 1：総括表.....	226
参考資料 2：議事録.....	227
参考資料 3：カリキュラム表.....	274
A．オウル大学（University of Oulu）	274
B．ヘルシンキ工科大学（Helsinki University of Technology）	281
C．ダブリン大学トリニティカレッジ（The University of Dublin -Trinity College）	300
D．ダブリン市立大学（Dublin City University）	308
参考文献・資料.....	317

1. はじめに

1.1. 調査目的

世界有数の携帯電話器メーカー「ノキア」で知られるフィンランドは、ハイテク産業の育成に国を挙げて取り組み、情報・通信分野の躍進で目覚ましい経済成長を遂げている。その原動力となっているのが、政府の後押しを受けた産学連携と官民の役割分担によるベンチャー支援であると言われている。即ち、ベンチャー企業への資金援助において「アーリーステージは官、成長過程は民」という官民の役割分担がうまくなされている。ITを中心とするハイテク分野に焦点を当て、成功のカギを探る。

1980年代以降、フィンランドは、農業と林業中心の経済体制から、ハイテク産業を基幹とする工業先進国へと著しい変化を遂げた。特にノキア(NOKIA)やLinuxが有名である。その結果、ヨーロッパ内でも有数の経済大国となった。世界経済フォーラム(WEF)が毎年発表する国際経済競争力の順位では、2001年から2004年までと4年連続首位に輝き続け、世界の注目を集めている。

一方、北海道とほぼ同じ面積に人口わずか360万人あまりのアイルランドは、98年に米国を抜いて世界第一位のソフトウェア輸出国へと成長した。80年代後半までは赤字と失業率に苦しんでいたが、90年代に入りアイルランド政府は、外資導入、情報通信分野への重点的投資と人材育成などの施策を実行に移し、アイルランド経済を見事に立ち直らせた。これは90年代のIT政策の賜物であり、1100社以上の外資を導入することに成功した結果といえる。

両国に共通する要因は、政府の適切なリーダーシップのもと、大学と産業界が連携を深め、ITに限ると、両者が交流を深め次世代を担うべき情報技術者を育成してきたことが挙げられる。現在、情報技術は強いていえば全ての分野と接点を持ち、産業の骨格を形成する基盤技術である。しかし、日本においては、産学の連携も含め、これらの世代の情報技術を担うべき人材育成法に関しては未だ明確なスキームが呈示されていない。

このような問題意識のもと、情報技術分野を念頭に置き、人材育成に関し、産業界と大学の連携や交流のあり方、教育カリキュラム、インターンシップによる職業教育、教員評価など、有効な方法を模索したい。以上の目的のため、この問題に関し有効な解決策を見出し、成果を挙げているフィンランドとアイルランド両国の教育と産学連携の現状を調査し、その中から有益な指針を得ることが本調査の趣旨である。

具体的な本調査の目的は、以下の通りである。

- (1) 大学教育を産業界の動きに向けるための大学の制度や教育内容に関する情報を得るため、海外の大学のカリキュラムや制度の具体的な事例を調査・分析する。
例)大学教員の技術習得の義務付け、カリキュラム編成に産業界のメンバーが参加等
- (2) 特に、IT 分野における産学連携教育の各国の先進的な教育プログラムの具体例の収集・分析を行う。(組込みソフトウェア、ソフトウェアエンジニアリングなど)
- (3) 大学での IT 教育について産学連携を中心に、教育体制と枠組み、個別技術の教育内容 / 方法と評価方法の実態、教員 / 学生評価方法の実態を調査する。
- (4) 機関としての大学の教育パフォーマンスと教員の評価システムの先進モデルを調査する。
「大学における理工系教育の質の向上のための教員評価の在り方に関する委託調査」の予備調査の一環として、海外における理工系の大学教員の評価システムの方法や、その効果についての情報を収集する。

1.2. 調査方法

フィンランド、アイルランド両国における産学連携による人材育成に関する実態調査は、

- (1)フィンランド、アイルランドの大学教育、企業の協力、イノベーション、
などに関する調査
- (2)訪問機関の選定
- (3)具体的な調査内容
- (4)インタビューの実施

を行いインタビュー結果と分析結果を報告書にまとめる。大学教育の事前調査では、教育制度やカリキュラムなどを大学ホームページなどで事前に調査した。インタビューに際しては、事前に質問項目を送付し、訪問時に約 2 時間の時間をいただき具体的な回答を収集している。また、一部の機関においては、当該機関の院生や研究員とのインタビューも実施し、実際のインターンシップの効果、プロジェクトの運営の方法などについて調査を行った。

事前の準備を含め、インタビューは以下のメンバーで行った。

富樫 敦 / 教授

宮城大学 事業構想学部

山本 真司 / 研究員

学校法人 河合塾 教育研究開発本部 教育研究部

2. 調査訪問先

2.1. 選定方法

フィンランド、アイルランドの訪問先選定については、以下のように行った。

(1) フィンランドの調査訪問先選定について

OECD の報告にあるように、フィンランドは世界有数の教育国として知られている。NOKIA に代表されるような企業と大学の連携及び官としての政府の関わり方を調査したい。また、産業界に向けた教育の実態（組み込みソフトウェアや次世代携帯端末技術を中心に）についても調査したい。以上より、調査訪問先については以下の通り選定した。

横浜国立大学 河野先生の研究室出身者がオウル大学、ヘルシンキ工科大学に在籍しており、この方々を通して教員を紹介してもらう。調査方法は、現地でのヒアリング調査が中心になるが、質問項目シートを事前に送付し、調査の趣旨を十分伝えておくことにした。

教育省関係については、以前、教育事情の調査を実施した日本総合研究所の大木氏からご紹介頂いた。また、河野先生には NOKIA 社や技術庁の関係者を紹介していただいた。学生の採用の要件や選抜方法、企業内研修のあり方なども調査することとした。

(2) アイルランドの調査訪問先選定について

アイルランドは法人税の安さも手伝い、最近特に「ソフトウェア分野」で注目を集めている国である。学部卒の能力レベルはアメリカ以上と言われている。今回の訪問では、学部教育の内容、特に企業での長期のインターンシップや、最新の技術に対応したスキル教育などを調査したい。候補としては、ダブリン大学、ダブリン市立大学、トリニティ大学および各大学のキャンパス・カンパニー¹⁴、アイルランド商務庁等の視察やインタビューが挙げられる。

アイルランド商務庁(日本駐在)に、上記であげた大学およびキャンパス・カンパニーの関係

¹⁴ カンパニーを作りたい企業や教授が、大学に売り込みに行ってキャンパス・カンパニーを設立する。大学やビジネスプランや技術も判断するが、基本的にはその大学にコアとなる技術について研究している教授があるかどうか、そして、やろうとしている技術にソーシャルニーズがあるかどうかが決め手になるということ。どこかの承認は特に必要なく、大学ベースでキャンパス・カンパニーを作ることができる。カンパニー側と大学で IP の分担や、大学も株主となるかなどを決める。初年度から収益は上がらないが、市場に出すというステージが近くなったときに、キャンパス・カンパニーということで法人登記し、営業活動を開始する。キャンパス・カンパニーとして登記したあと、必ずしも大学の教授が社長になるとは限らない。最初は共同研究だったりするが、会社組織にして、ある場合は経営陣を呼んだり営業マンを呼んだりする。一般的な認識は、最初の何年かはキャンパス・カンパニーとしてやって、だんだん大きくなって、大学の先生の関わりも少なくなり普通の企業になるという形である。必ずしもキャンパスの中にあるとは限らず、例えば日立の研究所がトリニティ大学のキャンパス・カンパニーという位置づけになっている。

者を紹介していただいた。アイルランドでも、紹介状とともにアンケートを事前に送付し、今回の調査の趣旨を十分理解して頂き、調査訪問を依頼した。アイルランドの大学は長期のインターンシップ(海外の場合もある)、大学教員のスキル習得義務制度など、数々の特徴的な取り組みを行っていると言われるが、詳細情報に乏しいため、この点も明らかにしたい。

2.2. 確定訪問先

前述を含めた候補機関について、インタビューに適任と思われる担当者に連絡をとり、最終的に訪問が実現したのは以下の通りである。

訪問日時		大学・教育関係機関名	対応者役職	氏名
7/4	月	9:00-11:00 教育省 (Ministry of Education)	Senior Adviser, Ministry of Education, Department for Education and Science Policy, Division for Adult Education and Training Planning officer, Ministry of Education, Department for Education and Science Policy, Division for Adult Education and Training	Jouni Kangasniemi Ville Heinonen
7/4	月	13:00-15:00 ヘルシンキ工科大 (Helsinki University of Technology)	Professor, Software Business and Engineering Institute, Helsinki University of Technology Professor, Software Business and Engineering Institute, Helsinki University of Technology	Casper Lassenius Juha Iaine
7/4	月	18:00-21:30 ノキア社 (NOKIA Corporation)	Director, Product Business Unit, OS Performance, NET Services Business Unit, Networks, NOKIA Corporation	Ian Oppermann
7/5	火	9:30-12:00 オウル大学 (University of Oulu)	研究員, Centre for Wireless Communications	梅林 健太他
7/5	火	14:00-16:00 オウル大学 (University of Oulu)	Professor, Dr. of Tech., Director, Centre for Wireless Communications, University of Oulu Professor, Dr. of Tech., Purdue University and University of Oulu	Matti Latva-aho Carlos Pomalaza-Raez
7/5	火	16:00-17:30 オウル大学 (University of Oulu)	Ph.D. Student, Centre for Wireless Communications Research Scientist, M. Sci., Centre for Wireless Communications	Attapongse Taparukkсанagorn Zach Shelby
7/6	水	10:30-15:30 オウルテック社 (OULUTECH Oy)	Senior Advisor Senior Advisor	Marti Sarkeia, Kari Hopia
7/7	木	9:00-10:00 高等教育局 (Higher Education Authority)	Head of Policy & Planning, Higher Education Authority Head of ICT Project Team, Higher Education Authority	Fergal Costello Pat O'Connor
7/7	木	11:00-12:00 トリニティ・カレッジ (Trinity College)	Registrar, International Student Affairs, B.A. (DUBL), Ph.D. (DUBL), F.T.C.D. Professor, Head of Department, Department of Computer Science	David Hickson David M .Abrahamson
7/7	木	12:00-13:10 Trinity College Dublin, The Innovation Centre	Director of Innovation Services, Trinity College Dublin	Eoin P. O'Neill

				Technology Transfer Manager, Trinity College Dublin Enterprise Executive, Trinity College Enterprise Centre	Margaret J. Woods Bridget Noone
7/7	木	13:20-14:30	International Education Board Ireland	Chief Executive	John Lynch
7/7	木	15:00-18:00	ダブリン市立大学 (Dublin City University)	Dean of International Studies, International Office Professor, Head, School of Computing Head of Computing, Rep from INTRA (business innovation centre), Career Guidance Counsellor	Claire Bohan, Michael Ryan
7/8	金	9:00-9:50	Department of Education and Science	Assistant Principal Officer, International Section Principal Officer, Higher Education - Technology & Training Assistant Principal Officer, Higher Education Policy, Research & Science Dundalk Institute of Technology	Anne Murray Gerry Murray Ian McKenna Tom Collins
7/8	金	10:30-12:30	Trinity Enterprise Centre	Industrial Liaison Manager M.Sc., Operations Manager, Cellix Ltd.	Bridget Noone, Ms. Vivienne Williams
7/8	金	14:00-16:00	Nova UCD, University College Dublin	NOVA (Enterprise centre) lecturer in Computer Science UCD and promoter of Neosera Systems	Micheal Whelan Damian Dalton

3. 調査項目

3.1. 教育の制度

1. 学生の卒業までに必要な単位数。
2. Degree を出す条件（学士、修士）。
3. カリキュラム設計に関してどのようなファクター（基礎教育か、企業の応用的な分野か）を重視するか。
4. カリキュラムの立案に産業界の人は参加するか。企業が提供するプログラムがあるか。あるとすれば、企業側にとってのメリットは何か。また、オラクル、シスコ、マイクロソフトなどのベンダー提供の教育を行うことがあるか。
5. カリキュラムのプラン→教育の実施→チェック→編成の見直しのサイクルはどのようなシステムで行われるか。そこに企業の意見はどのように入っているか。
6. 学部教育の位置づけはどのようなものか（卒業生が産業界に出ることを前提とするか、大学院への予備教育か）。専門教育はいつ頃から始まるか。
7. 大学院の科目教育はどのように行われているか。特に産業界との関連においてどのように行われているか。（日本では大学院の科目教育はほとんど機能していない）

3.2. 産官学連携推進制度

1. 企業からの資金はどのように流れるか。研究費だけでなく、教員の給与も与えられているか。
2. 企業からの資金は教員に直接流れるか、あるいは仲介の機関を経由するか。
3. 企業が大学にお金を流すときの基準になるものは何か。（研究実績？将来性？テーマの合致？）
4. 国からのファンドにはどのようなものがあるか。企業からのファンドとの性質の違いはあるか。
5. ファンディングが国の産業政策や企業の意見に合わせて行われることに対して、教員側はどのような認識を持つか。抵抗感はないか。

3.3. 社会保障

1. 企業から大学の教員に移る(あるいはその逆)場合、教員の給与・年金はどのように保障されているか(日本は大学を辞めないと企業に移れない。また、定年前に企業を辞めると退職金が減らされる。年金の勤続年数が振り出しに戻ってしまう、大学教員の給与は企業より少ないなど、社会保障的に産学の人交流は難しい)。
2. 学生の生活費はどの程度保障されているか(奨学金など)

3.4. 教育研究制度・カリキュラムとその実態

1. キャリアカウンセラーはいるか。どのような経験や立場の人が行うか。具体的な役割は何か(学生のアドバイザー程度の役割か、企業と学生のマッチングまで行うか)。アカデミック・アドバイザーとの連携はあるのか。
2. 産業界の職種を学生にどのように伝えているか。職種に必要なスキルをどのように伝えているか。
3. 大学でのキャリア教育はどのように行われているのか。

3.5. 産業界との連携・交流

1. 人材育成の観点から、大学生が企業で働く(インターンシップを含めて)、あるいは企業のスタッフが大学の教員をする例はどのくらいあるか。制度として確立しているか。
2. インターンシップの具体的な内容(期間、実施年次、相手先の探し方、企業側のメリット等)。
3. 大学の教員の採用はどのように行われるか。企業からの教員はどの程度いるか。助手・助教授クラスにも企業出身者がいるのではないか(日本は、企業を退職した教授クラスしかない)。
4. 教員評価はどのようなシステムで行われ、教員はその結果をどの程度真剣に受け止めるか。その際に、産業界との交流を促すようなインセンティブが働いているか。
5. 教員が産業界の最新技術動向を習得するための仕掛けはあるか。それは義務となっているか。
6. 大学に対して企業は何を期待するか(知的シーズか、人材育成か)。
7. 企業は育成された人材のどこを見て採用を決めるか(即戦力か、基礎を身につけているか)

どうか、人間性か)。

8. 企業の新入社員研修はどの程度行っているか(内容、期間、時期など)。(日本は企業内での研修が長い)。
9. 自国以外の学生を積極的に採用するか。
10. 大学との信頼関係を決める要因は何か。
11. 企業は大学での人材育成にどのように貢献しているか(社員を教員として派遣する、インターンシップを受け入れるなど)。その際に企業にはどのようなメリットがあるか。インターンシップの受け入れは企業には負担ではないか。

4. フィンランドのインタビュー結果

4.1. フィンランドの概要

世界有数の携帯電話器メーカー「ノキア」で知られるフィンランドは、ハイテク産業の育成に国を挙げて取り組み、情報・通信分野の躍進で目覚ましい経済成長を遂げている。その原動力となっているのが、政府の後押しを受けた産学連携と官民の役割分担によるベンチャー支援であると言われている。即ち、ベンチャー企業への資金援助において「アーリーステージは官、成長過程は民」という官民の役割分担がうまくなされている。ITを中心とするハイテク分野に焦点を当て、成功のカギを探る。

また、フィンランド貿易産業省（KTM）の下部組織である技術庁（TEKES）、国立研究開発基金（SITRA）などの公的機関は、単に助成・融資・投資という形で資金を出すだけではなく、企業と研究機関の協力を促進するという重要な役割を果たしている。

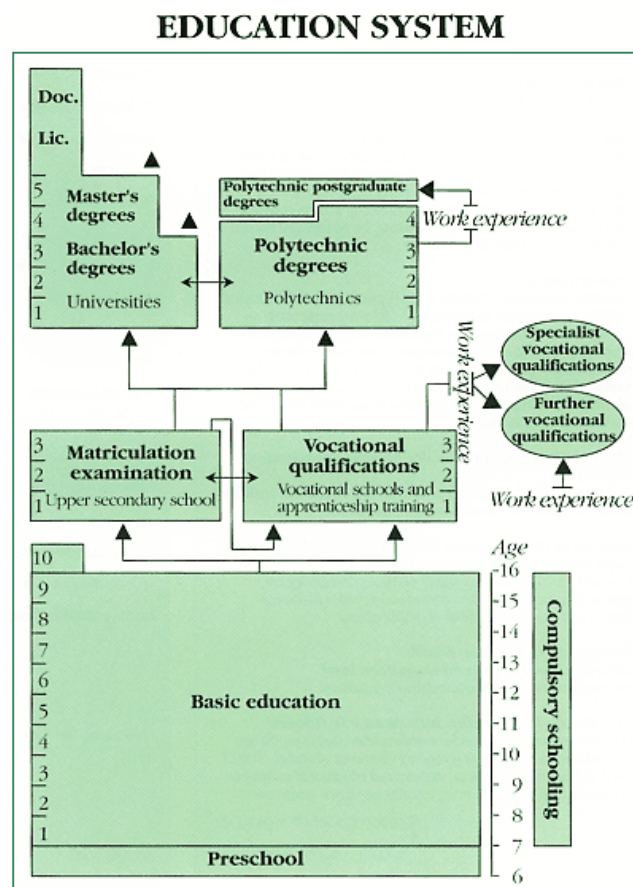
オウル市では1985年から大学と企業の複合を促進するためPPP（パブリック・プライベート・パートナーシップ：PFI）をスタートさせた。この制度の下では、学生たちは週の半分は大学で授業を受け、残りは企業で働く。教員も積極的に企業に出向し、商品開発の研究に携わっている。

4.2. フィンランドの教育制度

4.2.1. 教育制度の概要

【フィンランドの教育レベルの高さ】

フィンランドは、昔から全ての国民を対象にして、高い教育レベルを維持することを国策としてきた。OECDの学力調査（2003年）では、数学、科学、問題解決面においてOECD諸国でトップと世界をリードするレベルにある。世界経済フォーラム（2004年）でも、国際競争力という観点でも同国が1位となっている。



【教育制度】

フィンランドの教育制度は、義務教育である総合学校(Basic Education、 Compulsory Schooling)、義務教育後の一般教育(Matriculation Examination)及び職業教育(Vocational Qualifications)、高等教育(大学・大学院教育) (University、 Polytechnics)、成人教育(Adult Education)から成り立つ。教育は公用語であるフィンランド語が基本だが、スウェーデン語を話す少数派(人口の 6%)にもフィンランド語を話す人々と同等の教育機会が保障されている。義務教育は 7 才から 16 才まで続く。その後の教育は自由選択に任せられ、3 年制の高等学校または 2~5 年制の職業専門学校を選ぶ。大多数の子供は高等学校まで進み、人口の 57% の人は高等学校若しくは大学レベルの教育を受ける。教育と科学、文化の支出額は国家予算の 18% が計上されている。

1980 年代以降フィンランドの教育基本政策はすべての対象年齢層に職業専門教育か高等教育を提供することを基本理念としてきた。フィンランドの教育基本政策はすべての対象年齢に一般高等教育か職業専門教育を提供し、さらに大学教育も対象年齢全体の 60~65% に提供することを目的としている。

【高等教育制度】

高等教育機関は、(国立) 大学が 20 校で、総学生数は 16 万人である。20 大学のうち、10 大学が伝統的な総合大学、残りの 10 大学は単科大学(工学・建築・経済&ビジネス)である。また、高等職業専門学校(ポリテク)も 29 校あり、約 13 万人が学んでいる。教科で力が入るのは、数学、環境、フィンランド語、スウェーデン語、外国語(特に英語)、歴史、生物学及び地理である。(データの年を調査)

4.2.2. 義務教育制度

フィンランドでは、義務教育を受けることは、総合学校を修了することを意味する。7 歳で就学し、その後 9 年間続く(16 歳まで)。9 年間のカリキュラムが完了するか、入学後 10 年間経った段階で卒業となる。最初の 6 年間は同じ教員が全科目を教え、後の 3 年間は教科ごとに教員が変わる(日本と似たような仕組み)。

総合学校では、母語(フィンランド語かスウェーデン語)、その他公用語(スウェーデン語かフィンランド語)、外国語、数学、物理、化学、歴史、社会、体育、音楽、視覚芸術、工芸、家庭科、宗教/倫理、生物、地理、環境学(environmental studies)などの教科を学ぶ。それに加えて児童自身の興味に応じて、各学年毎に特別科目を選択することができる。

総合学校は、年間 190 日の授業がある。1 年は、8 月中旬に始まり、終わるのは 5 月の終わりから 6 月上旬ごろ(休みは、秋休み(Autumn break)、冬休み(Christmas break)、1 週間のスキーホリデー(2~3 月))である。

全国に約 4,000 校、59 万人が就学中である。65%がプライマリーレベル（1～6 年生）、34%がローワー・セカンダリーレベル（7～10 年生）、1%が就学前レベルとなっている。

各自治体は、就学前（6 歳児）に就学前教育を提供するよう義務付けられているが、児童自体の参加は任意（但し、98 年データでは 70%の児童が就学前教育に参加しているため、実際は 6 歳から義務教育と変わらない）。

総合学校の教員になるためには修士号の取得が義務づけられている。初等課程の学級担任は教育学部卒の教員が受け持ち、各科目の担当教員には各専門科目と教育学、教職課程の修了が義務づけられている。

総合学校教育は国の総合教育方針と教育課程の指導基準に従って行われているが、地方自治体が実際の教育カリキュラムを編成し、各学校は年間の履修計画を立てている。1994 年度の教育課程制度の改革以降、より自由な科目編成の権限が学校側に与えられるようになった。

総合学校教育はすべての生徒に無償で提供され、各地方自治体はその地域在住の義務教育就学年齢児童全員に、総合学校教育を受ける機会を与えなければならない。

4.2.3. 義務教育以降の教育制度

【概要】

義務教育修了後の教育は自由選択に任される。通常、3 - 4 年の高等学校（Upper secondary school）または、2 - 5 年の職業専門学校（Initial vocational education）を選ぶ。教育は全て無料である。義務教育修了後の教育プランのひとつとして、職業専門学校の卒業資格取得と高等学校の教育カリキュラム修了の両方を可能にする、幅広い選択肢を提供しようとする試みも行われている。ここでは、生徒が職業専門学校と高等学校の両方から授業を選択することができる上、両方の卒業資格を兼ねた修了書が与えられる。

1995 年には総合学校卒業生の約半数がそのまま高等学校に進学し、約 31%が職業専門学校に進んでいる。どちらの教育機関も無料である。

【高等学校】

高等学校は大学進学をめざす生徒に普通教育を行うところで、生徒は高等学校で 3 年間勉強した後、国が行う大学入学資格試験を受けるか、イギリスのポリテクニク（総合技術学校）にも似た AMK 学校、あるいは職業専門学校で勉強を続けるかを選択する。

高等学校の教育課程は、かなり均一化されているが、語学、科学、スポーツ、音楽、美術に特化した専門高校もある。1994 年の教育課程改革後、選択科目の範囲が広がり、各学校が以前よりも個性を出せるようになった。

高等学校の授業は科目別の単位制で行われ、学年制はない。学生の学力によるクラス分けは

なく、学生は4年以内に各自のペースで単位を取得する。

高等学校は全国を網羅するように配置され、1995年度には全日制の高等学校が約440校あり、109,000人以上の生徒が通っている。そのうち約6%はスウェーデン語で授業が行われ、成人向けには夜間の高等学校もある。

【高等教育】

フィンランドの高等教育は大学機関と大学以外の高等教育機関で提供されている。大学以外の高等教育機関には、AMK学校や職業専門学校などがある。

また、大学卒業後は海外に留学するケースが多く、大学内においても海外との交流を深めていくことが1980年代以降の重要課題となっている。近年は海外留学や、交換留学プログラムに参加したりする生徒が増加しているため、フィンランド国内への留学生も増加する傾向にある。AMK学校でも、そのスタート当初から海外との交換を開拓するよう要請されていた。AMK学校の多くはヨーロッパ諸国の教育機関と緊密な関係を確立しており、中にはビジネス分野での提携を行っているところもある。交換留学生比率のバランスをとるため、大学やAMK学校は外国語による授業を増やし、現在、すべての大学と一部のAMK学校において外国語によるコースやプログラム、場合によっては学位取得プログラムが提供されている。最も一般的な外国語は英語である。

【主な職業教育】

職業学校でのコースは3つのレベル（学校、高等学校、高等職業専門学校）からなり、対象は、総合学校及び高等学校の卒業生。新高等職業カリキュラムが採用された1995年秋以降、継続資格取得に関する新システムが施行され、翌年秋には、このシステムが大学にも導入された。現在、職業学校では約160職種に及ぶ高等職業教育を提供、修了するには2~3年を要する。職業教育は総合学校の卒業生向けに用意されたもので、基本的な職業資格取得への道を開く。これまでは専門性の高いコースが用意されていたが、最近はより広い範囲をカバーするカリキュラムが提供されるようになった。これにより、学生にはより多くの選択肢が与えられるようになり、異なった専攻分野（例えば貿易と産業、社会政策と健康）からコースを選択したり、試験的に一般高等職業教育からのコースを選択したりすることもできるようになった。

高等職業教育の資格規定は2000年までに改訂され、提供される授業内容が多様化された。さらに名称が簡略化され、すべてのコースが3年で修了するように標準化された。また将来的には、資格取得に際し、6カ月のOJT（オン・ザ・ジョブ・トレーニング）実地研修が義務化される。

フィンランドの職業教育は様々な機関によって提供される。産業関係向けの職業教育は通常、

多くの専門分野を抱える職業学校によって提供され、それぞれの機関がその専門分野に特化している。しかし、より広範囲な学問分野を提供するために、より学際的な職業学校が専門分野の職業学校を吸収合併することにより誕生している。

職業教育機関のほとんどは単一か複数の自治体によって運営されており、その他は国立もしくは私立の施設で、いずれの機関も国から補助金を受けている。さらに市民大学、音楽や体育の専門学校でも職業専門教育を提供している。

また、他に、通常の職業教育に代わり、見習い制度による職業訓練も提供されている。見習い制度による職業訓練教育は文部省の管轄で、地方の教育委員会が管理。見習い制度契約には基礎訓練と専門訓練の両方が含まれる。フィンランドでは見習い制度による職業教育訓練は一般的ではなく、通常の職業訓練のわずか 5%に過ぎない。しかし、1993 年度に制度改革が実施され、そのシステムがより柔軟になった結果、見習い制度契約数が増加、最近の政府の教育改革計画では、高等職業訓練レベルで学ぶ学生のうちの 20%に対し、見習い制度契約を確保することを目標としている。加えて、企業内の見習い制度訓練もすべての職業訓練学校において、資格認定に含められることになる。

【大学教育】

フィンランドには大学が 20 校あり、内訳は総合大学が 10 校、単科大学が 10 校である。単科大学のうち 3 校は経済・経営学、3 校は工学・建築学、その他、音楽、工芸デザイン、造形美術、演劇・舞踏が各 1 校である。大学のネットワークは全国を網羅している。スウェーデン語系大学は 2 校あり、フィンランド語系大学でも、スウェーデン語で授業を行っているところもある。

大学はすべて国立で文部省の管轄下にあるが、教育・研究のみならず、学内の問題については広範な自治が認められている。大学予算の 4 分の 3 は国によって賄われ、国家予算の約 3%、教育・研究・美術分野での総支出の約 19%を占めている。文部省と大学による管理システムでは、大学の運営費は、基本財源（90%）、パフォーマンス・ベースの財源（5%）、そしてプロジェクト財源（5%）の 3 つから成り立っている。プロジェクト財源は、新規研究や国家的意義を持つ教育プロジェクトにあてられる。大学の授業料は無料で、民間からの資金は全予算のわずか 3%にすぎない。

毎年、高等学校卒業生のうち約 60%が大学入学資格を取得し、通常、大学 1 年生の大半は入学に必要な大学入学資格試験を受けているが、1980 年の職業教育改革の結果、わずか 4%ではあるが、職業教育過程を経て大学に入学する学生も誕生した。これにより、大学入学の機会が、単科大学レベルや高等職業教育修了資格を持つ学生にも拡大されたわけである。このような大学進学方法は、以前は分野が限られていたが、1991 年以降は全学部が対象となっている。政府は教育及び研究面における発展計画を考案し、学科ごとの大学卒業生数を増加させる目標を掲

げ、必要な労働力の試算を行っている。各大学は文部省との年次交渉により、採用学生数を調整し、すべての学問分野に、例えば「制限入学」などの規定が多く定められている。大学進学希望者のうち、入学が認められるのは半数以下で、入学者数は学科によって大きく異なる。大学は独自の選考基準に従って、志望者の中からこの基準に見合った人を合格者として選定する。大学教育は、基本的に研究と教育の統合をめざしている。芸術系大学も含め、すべての大学で大学院卒業の資格が得られる。過去 10 年間で博士号取得者の数は 2 倍以上になっている。博士課程における教育は多彩な方法で多様化、強化されてきている。1995 年度には新たな大学院制度が、研究者の養成を補完する目的で実施され、現在では、約 100 の国家研究機関が、博士課程を修了した学生に約 1,000 人分の正研究員枠を用意している。大学院教育は、複数の大学間との特別合同プログラムを発足、新しい国際関係の確立、産業界や実業界との協力関係の促進など、様々な面で強化されてきている。

4.3. 国の産学連携推進制度と環境整備

4.3.1. 概要

【フィンランドにおける産学官連携の経緯】

フィンランド政府は、第二次世界大戦での敗戦後、ソ連への戦争賠償金を支払うため造船や機械などの重工業を立ち上げ、それが 1950 年代から徐々に成長した。重工業の中でもエレクトロニクス産業の重要度が増し、輸出に占めるシェアは 1988 年の 5% から今日の 20% 以上にまで拡大している。エレクトロニクス産業の成長の背景には、(1) 教育、(2) 政府と民間の協力関係、(3) EU というオープンな市場、(4) 政府の質を高める一要素としての研究開発があったとされる。

(2) については、昔からあったものではない。フィンランドの大学は全て国立であるが、1978 年までは大学の研究者と民間企業との共同研究は禁止されていた。この関係が大きく転換したのは、1990 年初頭の深刻な経済危機である。この時、大学の予算は他の予算同様に大幅に削減された。一方、この時期にフィンランド経済を立て直すためには、大学におけるイノベーションを如何に企業化に結び付けるかが政策的課題となり、TEKES の予算は緊縮財政下にも関わらず大幅に増額された。かつ、これらの予算を補助する民間企業が評価し、共同で行われる研究にのみ支出された。こうして、初めは予算の削減に憤慨していた大学関係者も産業界に評価される研究により何とか予算を確保しようと必死に努力するようになった。また、この頃から世論も、大学は、産業、経済に貢献すべきとの認識に変わってきた。そして、今では大学のリエゾン・TLO 機関や TEKES の補助金の効果もあり、大学と企業との共同研究や大学の研究成果を基にした企業化が活発に行われるようになり、大学からのスピノフによる企業化も増えてき

ている。

【産業政策】

産業政策については、市場経済体制を前提にその優勝劣敗競争に生き残り、成長しうる潜在性の極めて高い産業分野への思い切った公的支援を盛り込んだものである。これはハイテク分野での研究開発支援を重視する「産官学」の政策体系となっている。

事実、フィンランドは、1990年代を通じて民間企業の研究開発部門への支援を強化してきた。GDPに対する官民の研究開発費比率は1993年の2.17%から、1995年には2.30%、1997年には2.73%、1998年に2.91%、2004年では3.37%というように拡大を遂げてきた。資金については民間企業からの提供が増えている。

フィンランドが特に重点分野として力を入れたのは、電子・電気、通信、バイオ、医学などの分野であった。もちろん、こうした分野はわが国のみならず、ドイツや英国でも共通してみられる傾向である。最重要であるのは、フィンランドの投資対効果で極めて高い成果を挙げた実績の背後にどのような成功要因があるのか、といった点である。このためには、フィンランドのハイテク産業政策を支える産官学体制を分析しておく必要がある。

4.3.2. 科学技術政策

フィンランドにおいてハイテク分野への最重点分野を決定しているのは、首相を議長とし、関係閣僚や産業界等の代表で組織される科学技術政策審議会（Science and Technology Policy Council of Finland）である。同審議会は1990年と1993年にフィンランド経済再生において研究開発の重要性を強調する答申を打ち出したが、1996年にはより具体的な数値目標として1999年までにフィンランド政府が対GDP比で2.9%の研究開発支出を達成すべき方針を発表するとともに、産官学の一層の推進目標を明確に打ち出した。

こうした政策の実現について、政府部内の実際の政策調整には貿易産業省（KTM）が当たっている。この傘下に技術庁（TEKES）と研究開発センター（VTT）がある。大学については教育省の管轄であるが、TEKESやVTTが大学付属の研究機関と密接な関係を築いている。これは単に人事交流という面だけでなく、全国に点在する理工系学科をもつ主要大学に隣接してサイエンスパークが22ヶ所設けられており、その敷地内にはVTT関連の研究所もまた立地し、研究情報の対面交換に有利なように配慮されている。

4.3.3. TEKESの役割

TEKESは、大学や公的研究機関における応用研究、企業におけるR&D（研究開発）を支援する政府機関である。KTMは貿易・産業およびエネルギー行政を管轄する機関であり、ハイテク

振興政策については既述の技術庁（TEKES）が政策運営にあっており、IT 関連の研究開発推進の中で、産学連携の中核的役割を担っている。フィンランドの企業に限らず、同国内で製造・研究する外国企業にも資金融資など各種サービスを提供している。

90年代以降、政府は大学への研究開発投資を削減する一方、TEKES を通じた産学連携プロジェクトの予算を増額させていった。フィンランドではGDPの3%強（1999年：約37億ユーロ）を研究開発に充てており、その割合は世界最高レベルである。資金については民間企業からの提供が増えている。TEKES は産業界、学界などの各種研究への融資を行なっているが、単なる資金提供に止まらず、同じKTMの傘下にあるVTTとともに、企業と研究機関の協力体制を促進する役割をも担っている。TEKES では基礎研究を重視しており、ノウハウや知識の習得により企業が長期的な繁栄を実現できるよう期待している。フィンランドのような小国にとって、国際的な協力は非常に重要である。国際協力を促進するため、TEKES では世界6ヶ所（アメリカ2、中国2、ベルギー1、日本1）の事務所との間にオフィスネットワークを張り、企業との研究協力を推進している。

2003年のフィンランド研究開発費総額は50億ユーロであるが、このうち民間支出分が全体の70%にあたる35億ユーロであり、14億ユーロが公的資金であった。この公的資金のうち、3.92億ユーロ（約28%）がTEKESによって配分されている。内訳は民間企業のプロジェクト1395件（金額で2.3億ユーロ）、大学・研究機関のプロジェクト801件（1.6億ユーロ）となっていた。これを分野別にみると、IT関係に29.3%、バイオ・化学に27.2%、環境・エネルギー・建設技術に18.8%、生産・生産技術に18.8%となっている。

4.3.4. SITRA の役割

フィンランド国立研究開発基金（SITRA：The Finnish National Fund for Research and Development）は、シーズ段階や立ち上げ段階のハイテク企業に対して、エクイティー・ファイナンスすなわち新株式発行を伴う資金調達を支援する公的なベンチャーキャピタルである。資本投資総額は約8億マルカ（当時）であった。収入の約20%は投資先株式の売却益で賄っており、残りはベンチャーキャピタルファンド。従来、1%のみ州予算から補助があったが、2000年度からはそれもなくなった。

1993年以降、民間のベンチャーキャピタル（VC）は35社設立されたが、これらはベンチャー企業の立ち上げ段階には関心が低く（というかリスクが高すぎる）、積極的な投資は期待できない。そこで、リスクの高いシーズ段階の支援については、SITRAのような公的VCが担う必要がある。VC市場におけるシェアは官：民=1：4となっている。このように、フィンランドでは企業の成長過程における官民の役割分担が確立されている点が大きな特徴と言える。第1段階（seed）～第2段階（start-up）ではTEKES（融資）やSITRA（株式投資）などの公的機関が

資金提供を行い、第 3 段階 (growth) ~ 第 4 段階 (exit) においては、民間 VC が資金提供を担う。

運用益と VC 投資収益からハイテク分野の起業家へ直接的に初期投資を行う一方、民間 VC へも投資を行っている。1999 年の運用資金の内訳は、投資収益が 77%、基金運用収益が 22%となっている。このように SITRA は自らの投資収益をその運用の中心に置いている。投資分野別では、SITRA は 1999 年の実績で 98 社に 7100 万 EURO を投資した。

投資段階別では、事業化前段階に 40 社 (35%)、新規立上げ段階 18 社 (13%)、初期段階 22 社 (15%)、急成長段階 15 社 (17%) となっており、SITRA は公的基金であるとはいいながら、ベンチャー投資の専門家集団であり、もっともリスクの高い事業化前のビジネスプランの段階、あるいは起業間もない段階に活発な投資をおこなっている。投資形態としては、単独もあるが、他の民間ベンチャーキャピタル会社とのシンジケート投資にも積極的である。

分野別では、医薬 30 社 (金額で全体の 42%)、IT 関連 16 社 (17%)、バイオ 11 社 (6%)、製造 (加工) 技術 10 社 (11%)、化学 7 社 (3%) となっている。

SITRA は投資だけではなく、技術移転も積極的に推進している。具体的には、企業が株式公開によって会社を売却したり、新会社を設立したり、あるいは国営企業との JV (ジョイントベンチャー) を作る場合、SITRA が企業と大学の研究者を仲介した上で、技術を実用化するために必要な資金を提供するという関わり方をする。

4.3.5. VTT の役割

VTT (Technical Research center of Finland ; 国立技術研究センター) は、政府が 50%、基金と企業が 50% 出資する非営利団体で、ヘルシンキに本部を置く。(但し、2003 年の売上は 2.19 億ユーロ、うち 31% のみが政府補助金) 同団体は、企業からの委託による技術開発によって学会と産業界の橋渡し役を務めている。

具体的には、企業から委託を受け、電子部品の開発を中心とする研究開発を行っている。スタッフ数は約 3000 名である。基金や企業向けは 2~5 年スパンでの商品化、政府向けには 10 年先の戦略としてそれぞれ研究を行う。

VTT の役割は、技術開発及びその技術を用いた応用技術の研究である。最終的にどんな製品になるかは市場のニーズと産業界が決めるもので、VTT はあくまで、企業で手薄になりがちな基礎研究に特化した技術開発を行うことで産業界を支援し、産学連携の一翼を担う機関であるとの立場を示している。

企業の秘密保持は徹底しており、共同研究の内容はある程度公表できても、契約研究については一切公表していない。特許権についてはケースバイケースで対応しており、VTT 独自の調査によるものと企業との契約によるものとで扱いが異なる。ただし大学で研究された知的所有

権は、大学ではなく研究者個人が所有することになっている。

他方、VTT は 6 分野の研究所を配下に持ち、大学の研究所に隣接したサイエンスパークなどで活動している。現在の研究所は、電子 (Electronics)、情報技術 (Information Technology)、インダストリアル・システム (Industrial Systems (中身は製造・加工技術に近い))、プロセス (Processes (原子力エネルギー・環境問題等))、バイオ (Biotechnology (機能性食品含む))、建築・物流 (Building and Transport) 分野となっている。

VTT は、自らもハイテク先端技術分野での研究を進めながら、民間企業や大学の研究機関とも積極的な共同研究を行っている。

4.3.6. サイエンスパーク

大学がある町には必ずといってよいほどサイエンスパーク (フィンランド全体で 22 のサイエンスパークがある) がある。

大学のサイエンスパークは、産官学の小さな縮図である。「産」では既存企業の研究開発部門や、起業した間もないベンチャー企業群が立地する。「官」では既述の VTT の研究所などが立地する。「学」では大学の研究所が立地している。

IT にフォーカスしたサイエンスパークは、以下。

1. Otaniemi Science Park Ltd, Espoo
2. Turku Technology Centre, Turku
3. Technology Centre Kareltek Inc, Lappeenranta
4. PrizzTech Ltd, Pori
5. Tampere Technology Hermia, Tampere
6. Jyväskylä Science Park Ltd, Jyväskylä
7. Carelian Science Park Ltd, Joensuu
8. Technology Centre Teknia Ltd, Kuopio
9. Technology Centre Merinova Ltd, Vaasa
10. Technopolis Oulu Plc, Oulu

4.3.7. インキュベータ

サイエンスパーク内には必ずビジネスインキュベーター施設がある。フィンランドでは大学は企業化を促進するための重要なツールとして位置づけられており、当然のことのように大学のあるところには大学と連携したインキュベータが存在している (数は 50 余り)。

フィンランドのインキュベータは、いずれも家賃やサービスを市場価格で提供している。家賃については周辺地域の相場と比べ割高なところも多いというが、どこの施設も入居希望者が

順番待ちをしている状況であり、新たな施設を建設したり、入居者を審査によって厳選することによって対応している状況にある。

我が国では、賃料を値引くことで入居のインセンティブにしているところも多いが、フィンランドでインキュベータに入居する者に対するインセンティブは、インキュベータ・マネージャーのコーディネータにより大学との連携が可能になったり、政府の補助金を得る手助けをしてもらえたりとか、経営に関する一般的な助言が得られたりといったソフト面のサービスを受けやすいことにある。

インキュベータは、通常、地元自治体、大学、産業界等の出資による株式会社であるが、必ずしも利潤を追求していないという日本の「第3セクター」のような形態になっている。経営的には、市場価格でサービスを提供していることから、黒字の傾向にある。(なお、フィンランドには公益法人への税制上の優遇という制度が存在せず、そのために株式会社という形態を取るようである。)

政府、自治体等は、設立時には SITRA、自治体等が株式会社への出資という形態で支援を行っているものの、インキュベータの運営に関しては何らの補助金、税制上の恩典等を与えていない。

一方で、インキュベータ入居者向けの政府の補助金制度が充実しており、資金の無いスタートアップ企業が市場価格でインキュベーション・サービスを受けることを可能としている。

インキュベーション・マネージャーは、入居企業がこうしたプロジェクトを獲得する手助けを行っている。こうした仕組みは、インキュベータ入居企業を一律に補助するのではなく、優れた技術やビジネスプランを持った入居者に限定して補助を行うことを可能としている。

インキュベータで働く人に経済的なインセンティブを与えることを重視する政策を実施している。これは、インキュベータそのものの運営や入居企業の家賃に補助を行うのではなく、プロジェクトに対し補助を行うこうした施策は、インキュベータが優れた案件を発掘することに対し経済的なインセンティブを与えているということである。

ヘルシンキ・サイエンスパーク社は、バイオに特化したインキュベータが多い。また、オウル市のメディポリス社は、オウル大学医学部、付属病院と廊下でつながった医療・ヘルスケア(特に電子・通信技術の応用)に特化したインキュベータが多い。オウル市のテクノポリス社は入居企業の限定こそしていないものの、地域全体でエレクトロニクス関係の集積を目指してきたなかでのインキュベータであり、多くの入居企業がエレクトロニクス関係である。エスボー市のインノポリ社は、今でも入居企業の70%が情報・ソフトウェア関係の企業であるが、情報・モバイル関係に特化した新しいインキュベータを建設中。

このように、どの分野の企業を育てるといったアイデンティティが確立されたインキュベータでは、大学・研究機関との共同研究がやりやすくなったり、それらの技術分野に対する情報

が得やすくなったりといったメリットがある。また、専門分野が特化されていることは、インキュベーション・マネージャーが入居企業に対し TEKES のプロジェクトを獲得する手助けを行ったり、コーディネート活動を行っていく上でも有効である。

4.3.8. リエゾン機関、TLO

フィンランドの場合において特に注目しておくべきことは、この産官学を結びつけるネットワーク促進組織（TLO）の存在である。フィンランドの場合には、たとえば、「イノベーションセンター」といった名称がつけられている。同センターは、サイエンスパークに立地し（たとえば、ヘルシンキ工業大学の場合には、大学施設内に事務所がある）、大学の教員や研究者などの会社設立や特許申請への支援、国内外の研究協力者の紹介などを通じて大学内の研究成果を具体的な事業への展開に結びつける細かなサービスを実施している。こうした機関のほかにも、特許に関する情報提供や申請助成などを担当する特許センターなど、地域の関係機関やプロジェクトへとリンクを促す組織も設けられている。

フィンランド内の 6 つの大学に存在し、他の大学はこのセンターとのネットワークで対応している。

4.4. インタビュー結果

4.4.1. フィンランド教育省（Ministry of Education）

教育制度とカリキュラム

フィンランドでは 6 歳からプレ・スクールが始まり、義務教育ではないが、90%の児童が通う。義務教育は 9 年間で、7 歳～16 歳の間である。95%の生徒がセカンダリー・スクール（日本の高等学校に相当）に進学するが、大学進学コースと職業教育コースの 2 種類がある。職業教育のセカンダリー・スクールは、電気工、配管工、看護師など現場で働ける実践教育がなされる。生徒の 10%くらいが退学するので、実際は 85%くらいの数字になる。大学はアップパー・セカンダリーとポリテクニクに分かれていて、前者は学士課程から博士課程までがある。ポリテクニクは産業・職業教育の理論と実践を学ぶ大学で、この 8 月にポリテクニクの修士課程が開始した。

生徒が、どのアップパー・セカンダリー・スクールに進学するかを決めるのは、セカンダリー・スクールの取得単位と学年ごとの平均成績表である。学年ごとに 4～10 までの数字で成績評価がなされる。期末テストはなく、学期中のテストの点数の平均で付けられる成績である。生徒は、進学したいアップパー・セカンダリー・スクールを決め、応募する。コンピューターによって第 1 希望合格、第 2 希望合格と決定される。たいてい第 1 希望か第 2 希望の大学に進学でき

る。入試や面接があるのは、芸術系大学のみである。

セカンダリー・スクールの学生の中には落第する者もいる。また、セカンダリー・スクールで職業コースを選択しても、大学入学の道は開かれている。セカンダリー・スクールの修了後、生徒はすぐに進学する訳ではない。多くの場合1~2年、或いは3年間社会に出て働いたりして、自分が何をしたいのかを決めてから大学に応募する。男性の場合は、1年間の兵役があるため、卒業後、軍に入隊する場合もある。

大学の学士課程では、研究は行わないが、スタディレポートは書かせている。学生は教授の勧めで、あるテーマを学ぶために企業へ行く。また、スタディレポートの理論を強化するため、教授は参考書などを指導する。大学のカリキュラムに関しては、学内にワーキング・グループが作られ、企業の専門家と大学側との共同作業で行われる。大学側は、企業の最新情報を欲しがっている。それは学生の要求（需要）に応えるためであり、さもないと大学に良い学生を集めることができない。毎年、大学のスタッフによって、カリキュラムの変更がなされている。各大学の教授が集まり、話し合うこともある。大学の学士コースのカリキュラムは、各大学が独自にカリキュラムを組む。マスターも同様であり、政府が意見することはない（日本と異なり、カリキュラムについて政府の承認を得る必要はない）。

フィンランド人が大学を選ぶ際には、友人からの情報で選ぶ。なぜなら、フィンランドには20しか大学がないからである。公式に入手できる書類上の情報よりも、実際その大学で学んでいる友人・知人から非公式に得る情報に頼る傾向にある。

大学と産業界の交流・連携

フィンランドは国が小さいので、大学と産業界は互いが互いをよく知っているため、企業と大学との関係を作るのも容易である。フィンランドでは、大学と企業の関係が良好である。なぜなら、学生が企業で働きながら学ぶことにより、相互利益となるからである。学生は包括的に企業で学び、レポートを作成し、企業はそれに対してアドバイスをし、学生から学ぶこともある。15年前にフィンランドが経済危機に陥った時期、新しい分野を求めて教授たちと企業が対話の機会を多く持つようになり、企業もニュースや優秀な学生を求めて大学教授のもとを訪れるようになった。企業にとって有用なレポートであれば、共同出資や研究費用の一部負担を申し出て、学生のレポートから情報を得ることもあった。

大学の教授が企業に転職することもある。教授の給与はさほど高くないので、企業でより良い研究ができるということが理由になっている場合もある。完全に企業に転職というケースではなく、教授と社員の2足の草鞋を履いている人もいる。個々の教授が企業と個別契約を結ぶこともある。

ソフトウェア業界の場合、大学が業界とペースを合わせる方法としては、シスコアカデミー

がその良い例である。どのコースを設置し、単位を与えるかは、大学独自の判断によるが、ポリテクニクではシスコ・コースを持っている。ネットワーク・エンジニアリングコースなどは、学士課程の単位になる。このようなコースは通常お金がかかるが、シスコなどの場合は、大学との合意で安く提供している。単位に関して言えば、学生が夏休みに企業で働いた場合、大学に申請し単位として認定される。これは個人的にもキャリアを積むことにつながる。

プロジェクトで、大学のリサーチャーや複数企業のスタッフが加わる場合の知的財産所有権について、大学では、IP (= 知的所有権) 取得前の段階で研究を行っているので、大学及び企業に対して研究を出版しない約束を取り付ける(その理論が2~3年過ぎて古いものになるまで)。

研究は、大学・学生と企業のエキスパート、それに国の基金と企業からの基金という組み合わせで成り立っている。ノキアなどのIT産業では、特にマスター在学中に企業で働き、その後論文を完成して再度就職ということが多々ある。

キャリア教育と就職

経済学専攻の場合、学生にとって難関で人気があるのはヘルシンキ大学である。しかし、企業はどの大学を卒業したかということあまり気にかけない。なぜなら、企業が大学の実態を詳しく知っているからである。どの大学のどの学部がどういう状態か、ということ把握しているので、大学名で画一的な判断を行うことはない。

教育研究資金調達

大学の運営資金については、教育省が各大学と毎年会合を開き、教育相が各大学のその年の実情と次年度の展望や具体的計画を聞く。学長やディレクター、教務担当者、そして、4~8人の教授たちと、3時間にわたって話し合い、その結果を踏まえて、一般予算と特別予算を決める。特別予算は、会合の中で、特に目新しく有望と思われる計画や取り組みに対して算出される。この会合が、大学と教育省の距離を近いものになっている。

卒業生の質や数が、大学の運営資金に影響を及ぼすことはない。質を上げようとして不適格な学位をあげても、すぐ噂になり、その大学の評判が下がってしまう。

大学評価は、高等教育評価委員と企業の専門家(半数の評価委員は企業人)からなる評価グループが各大学を訪問して行う。評価グループ自身が直接、教授に授業内容や現在研究中の内容を質問する。企業からの専門家は、その大学がどの分野で優れているかを知ることができるし、逆に大学の内容が遅れている場合、ガイダンスの向上をアドバイスすることができる。また、企業が現場で必要としている研究を伝えることにより、互いにフィードバックできる。

フィンランド貿易産業省(KTM)の下部組織である技術庁(TEKES)、国立研究開発基金(SITRA)などの公的機関は、単に助成・融資・投資という形で資金を出すだけでなく、企業

と研究機関の協力を促進するという重要な役割を果たしている。

産学交流等に伴う社会的保障など

奨学金制度には、2種類ある。一つは返還の必要がないタイプで、月 200 ユーロが支給される。家賃をカバーできる程度の額なので、アルバイトで足りない分を補足する。もう一つは、学生ローンである。銀行から 1 年に 3000 ユーロ借用できる。他に、学生のための食堂や寮もある。

就職した後、一時大学に戻った場合には、異なる年金に加入するので、不利にはならない。年金については、日本と同様である。しかし、退職金制度に関して、フィンランドは特異的である。つまり、国が全ての人の退職金を管理し、職業間の移動には左右されない。この点も、フィンランドにおいては、大学と産業界の交流が盛んな理由かもしれない。年金や退職金は全てコンピュータで管理されていて、ネットワークを介して各自が見ることができる。

4.4.2. ヘルシンキ工科大学 (Helsinki University of Technology)

教育制度とカリキュラム

ヘルシンキ工科大学では、カリキュラム作りは大学側が行う。アドバイザーとして企業は間接的にかかわる。ソフトエンジニアリングのカリキュラムについて、学士課程は、入門、方法、プロジェクトの 3 本立てとなっている。プロジェクトは、学生が企業のソフトウェアを作成する。

当大学では、コンピューターの基礎知識（言語の種類や使い方）は教える。しかし、この類は常に変化し続けている分野である。例えば Java を教えても、すぐに新しいものが出て来るような状況なので、それらは企業に入ってからやればよいと考えている。大学は、基礎知識を身につけさせれば企業で十分使えると考えている。

マスターのレベルまではファカルティ・ティーチャー（担当教授）がいないので、学生は研究にはあまり関わっていないし、論文も科学的なものではない。学生はシステム開発などを行うことで、学生の 90% が企業から援助を受ける。これは理工系に特徴的なことであって、企業のために研究を行う他の分野では、自分でグラント（補助金）に応募している。

当大学に入学した学生に、毎年志望理由を尋ねているが、一つにはヘルシンキに近いなど地理的条件、次に技術系でベストだから、という理由が優勢だ。

大学と産業界の交流・連携

ドセンティ（ドクターを修了した人が企業に就職し、在職しながら大学の非常勤講師をしている人）はコースを教えるし、マスターやドクターの論文を指導する。5 年任期のアソシエイトとっていただければ良い。大学が雇うわけではないので、給与は支払われない。ただし、ド

センティから教授になる可能性もある。この制度は企業が大学のアカデミック・カリキュラムに影響力を与える戦略ともいえるだろう。企業の人々は忙しいので、全コースを教えることが困難だ。

産業界からの教育参加についてだが、よい講義をする企業人を見つけるのは難しい。ケーススタディやプレゼンテーションの形で参加してもらい、その基本理論は教授が行うパターンが主流だ。企業と大学の関係で、例えばシスコの大学のように企業にとって好ましいコースを提供することで、学生が評価しているのかどうかは分からない。

キャリア教育と就職

企業でマスターの研究をした学生は、その企業に雇用される。これが通常の就職の仕方である。通常、マスターの2年から企業で働き始め、修士論文を仕上げる。フィンランドでは、マスターの論文によって、現在持っている知識が会社に役立つということを示す。論文はアカデミックであっても、その目的というものは実践的なものでなければならない。技術系では特にこの点が重要である。マスターの学生のトピックの決め方については、企業の提案はあるが、教授が学生と2~3回面接を行い、難度や適当かどうかを話し合い、学部の承認を経て決定される。何か新しいものを創り出したいということは、ドクターでやることだ。

就職時に、ヘルシンキ工科大などのいわゆる有名大学卒業ということでも有利になるかどうかは分からない。ヘルシンキ工科大の学生が他の大学の学生より有利かどうかというデータもない。ヘルシンキ工科では、90%が企業で働くが、働く企業も教授が探してくるのではなく、マスターの学生が自分で探してくる。企業を探してから研究のテーマを決める学生もいる。

教育研究資金調達

当大学では大学が基金を作っており、例えば企業がXユーロを支払うと、学生は0.8Xユーロを得ることになる。基金自体には0.1Xユーロが入る。教授にも、0.1Xユーロが支払われる。この場合、学生には税金はかからない。こういう方法は安価な人材確保の道でもあるが、同時に会社の機密も保持することができる。このシステムは、予め企業が欲しい学生を選抜しておいて基金に寄付をし、その学生がファンドを受け取れるようにするもので、企業としては余計な出費が抑えられるし、競争が無いので、グラント（補助金）とは異なっている。また、学生によってはマスターからアカデミックな論文を書き、ドクターに進む学生もいる。このシステムは、ヘルシンキ工科大学特有のもので、他の大学については知らない。

評価システム

実績評価は給与には反映されていない。給与は、年功序列になっている。現在、実績を考慮

した評価システムを検討しているとのことである。実績は、どの職に就いているかによって変わるが、教授であれば研究論文はもちろんのこと、マスター・ドクターの学生数、競争的取得研究費の金額などが評価の対象になる。この評価システムは、フィンランドの全ての大学に導入され、給与に反映される。

当該大学の全コースは、学生によって評価がなされている。その評価結果は、今の所、給与には反映されていないが、今秋からシステムが変わり、2年間据え置かれた後の実施となる。研究費などは、その教授の論文がいくつあるかなどを考慮に入れ決められる。

4.4.3. ノキア社 (NOKIA Corporation)

大学と産業界の交流・連携

産業界と大学のギャップを埋めるために、特に重要なのは、この2つのグループが行っていることに對し、架け橋をきちんと作り、共通するポイントを見つけていくことだろう。お互いの状況を把握しながら進んでいくのが大切だと思う。まず企業側の上に立つ人は、新しい人材に対して強い知識、自信などを求めている。学者に対しては、最近の傾向として、強い『押し』ではなく、その逆である。ある企業が欲する人材は『引き』の傾向にある。

このように企業と大学の密な関係を築けた背景には、大学や企業など4つの異なる組織の中で、やる気があり、状況を変える必要があると感じた人達が積極的に動き、求めた活動がある。それによって、現在のような大学と企業の直接的なつながりとなってきた。結果として、様々なプロジェクトを共同で行うなど、以前と違い直接的な関係を結ぶこともできた上、企業が経済的な支援をしたりしている。

キャリア教育と就職

フィンランドにおけるインターンシップは、意外なことにあまりよく機能していないと感じている。学生は一年間の半分を大学で研究などをして過ごし、残りの半分を企業で働いて過ごす。基本的なインターンシップは6ヶ月だが、フィンランドの学生の大半は、家族を持ち、企業に雇用されているので、長期にわたって行うインターンシップというのは、あまり機能的ではない。むしろ逆に、パートタイムで行う方が学生の時間の都合もつきやすいので可能となる。

フィンランドでのインターンシップは、企業で仕事を体験するというだけでなくとどまらず、大学と産業界の架け橋となる役割も果たしていると考えられる。情報交換などの良い流れになると思うし、地域社会とも近くなれる。

フィンランドでは、博士課程を修了するまでの期間がとても長いケースが多い。7~8年、なかには10年という場合もある。企業に勤めながら学生をやっていると、企業が求めることも多く、仕事と研究を同時にやっていくことがとても難しい。フィンランドの学生は、仕事ではプ

プロジェクトを進行しながら、研究も行う。研究と同時に仕事をしていくことで、博士課程修了までの時間が長いというのもあるが、それが良い方向に影響して、修了する頃には、実際の仕事の経験もかなり積み、研究などもして、とてもすばらしい即戦力となる人材になる。研究と実際の仕事のバランスがよくとれた人材になる。

フィンランドでは、仕事を持ちながら学位を取るのが普通となっている。また、フィンランドは税金がとても高いので、必ずしも早く学生を終了して、働いて収入を増やすことがベストではないと考えているようだ。学生であれば、奨学金を得たりして、なかなか良い生活を送れる。また、フィンランドの大学教員の意識として、博士課程の学生数の多さよりも、どれだけ経験を積んだ能力の高い学生を教育するかということに重きを置いている。その結果、修了までに長い年月がかかってしまい、修了時の平均年齢が高くなることもある。

博士課程を修了した後は、大体の人が産業界へ就職する。オウル大学よりもヘルシンキ工科大学の方が、卒業後に企業からのスカウト数が多いようだ。企業は博士課程を修了した人の能力について大変高く評価しているので、優秀な人材が欲しい企業側からのスカウトが多い。

フィンランドでは、大学卒業後、企業に勤めてから、再度大学に戻って博士課程を取ることに、単位などの面でもあまり問題はない。政府関係で働いてから大学へ戻っても、すべて取得した単位が移行される。

教育研究資金調達

大学への交付金の中には、学生数に比例して支給されるものがある。しかし、修士の学生は多いが、博士課程の学生は極端に少なく、大学に入ってくるお金も余り多くない。

博士課程の学生が行う研究にかかる費用負担は、数年にわたって企業からのサポートがある。一度テーマが決定した後に、会社がサポートを決める。プロジェクトに参加しない学生への奨学金も、中にはある。普通は産業界から大学へプロジェクトが降りてきて、そのプロジェクトを推進していくのに従って、産業界が3~5年間はサポートするという形式が多い。

金額としては、かかる費用全額支給のほかにも様々な手当が支給される。一般的な博士課程の学生の給与は月に2,000~2,500ユーロだが、実際にはその3倍の額が支給される。毎月平均的にプロジェクト全体に支払われる金額は、7,500~8,000ユーロなので、それを足すと月に10,000ユーロ位支給される。

4.4.4. オウル大学 (University of Oulu)

教育制度とカリキュラム

オウル大学では、物理学、人間科学、数学など、ほとんど何でも学べるが、法律、宗教、芸術学部はない。この大学は総合的で理工系が優れ、遺伝子工学やバイオ関連も優秀である。修

士課程では、古い単位の場合、1 単位に 40 時間でトータル 180 単位である。学士課程はヨーロッパ内で共通しているが、修士課程はもっとバリエーションがある。学部の数については、国がその数を決めている。

国が小さく、人口が少ないため、何か変化があると直ぐに大学にも影響が及ぶのがフィンランドの特徴だろう。しかし、フィンランドでは、ある種の職業の需要が起きても、それが大学に届くまでに時間がかかり過ぎ、結局手遅れになってしまっていることが多い。フィンランドでは、新しい分野の大学の必要性が出てきて創設すると、それがすでに手遅れになってしまうということがよくある。かつてこの大学に建築学部があったが、もともと土木エンジニアが多かったため、この学部はなくなってしまった。しかし、また土木エンジニアの数が不足している。昨年、建築学部が開設された。

日本は 50%の進学率だが、フィンランドでは入学者数は 5~6 万人で 15%位の進学率だ。学生が大学に行くのは、学びたいから進学するというもの。ただし、日本に限らずフィンランドでも学生はあまり勉強をしない(理工系は少々違うが)。

どの大学を卒業したのかというよりも、何を学んだか、何を達成したのかということが重要。成功というのは、大学を出たか、どの大学を出たかということより、何を学んだか、何を成し遂げたかということが大切である。

フィンランドには、大学とポリテクニクがあるが、前者は、人生のバックグラウンドのない問題について、後者はエンジニアリングについて学ぶ。学部の学生定員は永続的なものではない。数年に一回の割合で見直しが入る。最近では、1 年か 2 年の期間で定員を政府が変えている。大学には、数を決める権限がない。

大学と産業界の交流・連携

学生に関しては、教育的なインターンシップ、プロジェクトへの参加などを通して、産業界とのつながりを有している。教授に関しては、共同研究、受託研究、受託プロジェクト、コンサルティングなどを通して大学と産業界の情報共有を行っている。

フィンランドの大学、その中でも特に電子工学系は、産業界と非常に密接な関係を持つ。学部全体が産業界の流れに沿っている状況である。しかし、時にはその関係があまりにも密接すぎる時もある。それを象徴する事例として、数年前から産業界において電子工学の需要が大幅に拡大した結果、電子工学エンジニアを専攻する学生の数も格段に増えた。ところが現在では、一時期よりも産業界の需要が減少(低くなった)ため、現在、それだけ大幅に増加した大学に在籍するエンジニアの数を雇用する場があるのかという問題が浮上している。

オウルにはエレクトロビートやノキアなどの大企業がある。この町の人口は 10 万名だが、そのうち 5,000~6,000 名がノキアに勤めている。また、大学の理事会に企業の人があり、大学と

企業は綿密に連携している。

フィンランドでは、大学の活動に対し、大学以外のいかなる者も何らかの決定を下すことはできないと法律で禁じられているが、アドバイスをすることはできる。実際、金銭的なことがあるので、これら企業からのアドバイスを聞かないわけにはいかない。

キャリア教育と就職

フィンランドの学費はとても安価である。生活費は自分で働くか、銀行のローンを借りる。通常 2 年生ぐらいから企業で働き始める。働くのは経験と金のためであり、勉強との関連はない。

一般的なインターンシップについてだが、フィンランドの大学にはインターンシップ先を探したり、サポートしたりする部署がない。インターンシップで単位は貰えない。インターンシップは実践的な教育システムとして存在しているのか、という問いに対する答えとしては、大学としては、サポートオフィスがないので、学生次第ということになる。論文との関連もない。

学生が仕事を選ぶ場合、第一に金銭的なもの、次に興味である。そして会社にとっては、安い労働力となるメリットがある。

大学 3 年になってどういう道に進むかということを決める時、アメリカではアドバイザー制度などがあるが、フィンランドの場合はチューター制を採用している。それに情報提供や進路に係る講義をしている。

教育研究資金調達

オウル大学のワイヤレス・コミュニケーションセンター (CWC) では多くの研究開発プロジェクトを手掛け、資金は 1/3 は TEKES、1/3 は政府、1/3 は EU から来ている。プロジェクトは競争的資金によるものであり、申請し採択されなければならない。この点は日本の場合と同様である。プロジェクトの経費で研究者を雇用する。EU の予算によるプロジェクトの場合、総額の 40% を自己資金として支出しなければならない。

4.4.5. オウルテック社 (OULUTECH)

オウルテック社の概要

サイエンスパークの運営会社であるテクノポリス社は、インキュベータ、貸し研究室を運営するほか、COE プログラムの受け皿にもなっている。現在、床面積 12 万平方メートルをレンタルし、そこでは 3500 人が働いている。テクノポリスとは、1982 年にオウル市の中心部から 4km 離れたサイエンスパークのことであり、オウル大学、VTT の地域研究所と隣接している。

ここのインキュベータの入居者へのサービス事業は、テクノポリス社、オウル市、SITRA 等

が出資するオウルテック社において行われている。オウルテック社は、職員数が16名で、イノベーションの企業化のための手伝い(知的所有権に対する助言、市場開拓、パートナー探し等)、資金調達の手伝い、経営相談、技術開発の手助け(技術の評価、研究資金調達のアレンジメント等)などを行っている。インキュベータ入居企業が政府の補助や出資を受ける手伝いを行ったり、その補助金を活用したサービスを実施するほか、契約に基づく有料のサービス事業も行っている。これは、5年契約で、マーケティング支援等のソフト面の手厚いサービスを提供し、その対価として年間約1,000ユーロ(約13万円)+収入の0.5%を受け取るというもので、現在約20社と契約している。

テクノポリス社は、起業化支援のための産業界中心の第3セクターで運営され、トップを公募方式で採用している。国立オウル大学やVTTなどと強力に連携しており、またビジネスサービスとして、各種事務所サービス、電話交換・データネットワークサービス、ビデオ会議・インターネットサービス、特許取得業務代行、貿易事務支援サービス、会計事務所、マーケティング支援、旅行代理店、レストラン、サウナ、ヘルスケア、児童デイケアサービスを行っており、中小企業でも大企業と同じサービスが受けられる。

外部に対しても有効な人材や機関とのネットワークを築き、成功、失敗の事例から成功するためのノウハウを蓄積、その応用体制ができている。

5. アイルランドのインタビュー結果

5.1. アイルランドの概要

北海道とほぼ同じ面積に人口 360 万人あまりのアイルランドは、農業従事者が 90 年代後半でも労働人口の 1 割を占めており、主要資源が鉛、泥炭、ジャガイモなど、主要産業が食品加工、織物、自動車組立といったように高付加価値を創出できる産業構造が歴史的に見てもなかった。1973 年の EEC（欧州経済共同体）加盟以降、海外との競争力の低さがアイルランド経済を徐々に悪化させることになる。80 年代前半にはインフレが年率 20% 程度に跳ね上がり、それに反比例して社会の雇用力は急激に低下、80 年代半ばには失業率が 18% にまで達するほど深刻な不況に見舞われた。

この事態を克服するため、90 年代に入りアイルランド政府は、外資導入、情報通信分野への重点的投資と人材育成などの施策を実行に移し、アイルランド経済は見事に立ち直った。92 年から 98 年までに 20 万人以上の雇用が創出され、失業率は 93 年の 15.9% から 98 年の 7.8% にまで減少した。94 年から GDP は年率 7% で上昇し、国家財政赤字は 86 年に GDP の 122% に達していたものが、98 年には 55% へと改善した。

98 年にアイルランドは米国を抜いて世界第一位のソフトウェア輸出国へと成長した（米国：30 億ドル弱、アイルランド：33 億ドル弱。アイルランドは欧州各国にとってのオフショア・アウトソーシング先として成長してきた）。これは 90 年代の IT 政策の賜物であり、1100 社以上の外資を導入することに成功した結果といえる。

ここで重要なのは、90 年代の IT 政策を中核とするアイルランドの政策は、87 年から労働者、雇用者組織、労働組合、企業、市民などの社会的主体間で結ばれている「社会協約（Social Partnership Agreement）」の精神に基づく点である。それは 87 年の『国家再生計画（Programme for National Recovery）』に始まり、アイルランド国民が戦略的目標を定め、それぞれがどのような役割を担うかを認識し、貧困と不平等に一致して立ち向かうことを目標にしたものである。そこでは競争を無視することなしに、適切な賃金の上昇と雇用の増大を社会で分かち合うことを謳っている。

5.2. アイルランドの教育制度

5.2.1. 教育制度の概要

義務教育期間は 6 歳から 15 歳までである。6 歳までは就学義務はないが、殆どの子供は 6 歳

以前に就学する。教育制度は教育・科学省によって定められている。教育に充てられる公費は、政府経常支出の約 14%で、GDP のおよそ 5%に相当する。

アイルランドは教育水準が非常に高く、大学進学希望者も多いことから、近代の教育制度の見本として日本の教育システムに多大なる影響を及ぼした。また、ジョージ・バーナード・ショウ、ラフカディオハーン（小泉八雲）などの文豪、ジョン・F・ケネディー、マッカーサー元帥の出身地であり、さらに数多くのノーベル賞受賞者も輩出している。世界中の子供達に夢を与えてきたウォルト・ディズニー家もまたアイルランドの出身である。

アイルランドの義務教育¹⁵は 6 歳～15 歳であるが、実際には 4 歳から通うケースが多い。3 歳からスタートすることもでき、その場合はセカンダリー・スクールを修了後、トランジットイヤーとしてセカンダリー・スクールで英語や数学のクラスに参加しながら、主にボランティアなどのコミュニティワークをして 1 年間を過ごす。

義務教育が修了すると、セカンダリー・スクールのシニアサイクルか職業専門学校（VTPT1・VTPT2）へ進学する。大学（University）や教育大学（College of Education）、職業専門訓練大学（College of Technology）へ進学する生徒はセカンダリー・スクール・シニアサイクルへ進む。

セカンダリー・スクールは 9 月に授業を開始し、6 月に修了する。カレッジは 10 月に授業を開始し、5 月に修了する。どちらも学期は 3 学期制である。イースターとクリスマスには休暇がある。

5.2.2. プレ・スクール（幼児教育）(Pre School)

幼児教育の正式なカリキュラムとして幼児教育プログラムの運用が 1995 年より始まった。近年では、5 歳以下の幼児が小学校の付属学校や、私立学校などに通う傾向にある。

5.2.3. 第一レベルスクール（小学校）(First-level School)

4～12 歳の 8 年制である。大多数の子供たちは教区の教会が運営する国立のミッションスクールに通う。各学校は、親、教師、地域共同体の代表者を含む管理委員会によって監督されている。カリキュラム（教育課程）は教育課程評議会が定め、教育省（Department of Education）の検査官チームが各学校において教育規定が正しく運営されているかを監督する。

現在のカリキュラムは、数学、国語、アイルランド語、歴史、地理、芸術、音楽、技術、社会と環境、体育である。休憩、集会時間を含んで学習時間は 5 時間 40 分、就学日数は 1 年間 183 日以上となっている。

¹⁵ 以下、アイルランドの初中等教育が、日本のどこに当たるかを示した。プライマリースクールの 4～5 歳は日本の幼稚園、プライマリースクールの 6～11 歳は日本の小学校、セカンダリー・スクールのジュニアサイクル(12～14 歳)は日本の中学校、セカンダリー・スクールのシニアサイクル（15～16 歳）は日本の高等学校に相当する(但し、海外からの留学生を受け入れる場合、どの学年に入るかは各学校が判断する)。

2002～2003年度には全国に3283校の第一レベルスクール(国立)があり、24,700名の教師に443,720名の児童が就学した¹⁶。

5.2.4. 第二レベルスクール(中学校と高等学校)(Second-level School)

第二レベルスクールは、13歳以上から最高18歳までの生徒が通う学校であり、5年若しくは6年制となっている。第二レベルスクールは、ジュニアサイクル(中等部-3年間)とシニアサイクル(高等部-2年)の2期に分かれ、ジュニアサイクルまでが義務教育となっている。ジュニアサイクルとシニアサイクルの間に1年間の移行年課程(Transition year)を受けることもできる。2002～2003年度には全国に746校の第二レベルスクール(国立)があり、25,692名の教師におよそ339,231名の生徒が就学した。

【ジュニアサイクル(中等部-3年間)】

ジュニアサイクルには、セカンダリー・スクール(Secondary school)、専門学校(Vocational school)、地域学校(Community school)、総合学校(Comprehensive school)の4種類の学校がある。

ジュニアサイクルの教科は、アイルランド語、国語、フランス語(ドイツ語/スペイン語)、数学、科学(物理学/化学/生物学)、歴史、地理、宗教教育、社会/政治教育、体育、音楽、他に2つの選択科目で構成される。生徒は、ジュニアサイクル修了時に卒業試験を受け、ジュニアサイクル修了証明書が授与される。

セカンダリー・スクールは、教区の教会が運営するミッションスクール(国立)である。そのうち50校ぐらいがボーディングスクール(寄宿舎のある学校)となっている。ジュニアサイクルのカリキュラムに基づいて授業が行われる。全国に410校のミッションスクールがあり、生徒数は189,093名であった(2002～2003年度)。

専門学校は、地方の専門学校教育委員会を通して無宗教で運営される国立の学校で、必修科目に加え技術者教育が行われる。専門学校修了後も、広範囲の継続教育と訓練学習を考案、実行している。全国に247校の専門学校があり、生徒数は98,233名であった(2002～2003年度)。

地域学校では、必修科目に加えて専門教育が行われ、地域密着型の学校で、地域の一般の人々も学校の施設を利用することができる(国立)。総合学校では、必修科目に加えてノンアカデミックな科目を選択できる(国立)。全国に89校の地域学校と総合学校があり、生徒数は51,905名であった(2002～2003年度)。

¹⁶ このうち援助を必要とする子供達に資金を提供する特別学校と私立学校128校がある。またすべての授業をアイルランド語で行う学校もあり、近年、生徒数が増えている。

【シニアサイクル (高等部 - 2 年間)】

シニアサイクル(2年制)は、卒業後の進路によって3種類の「卒業証明書」課程を選択する。

シニアサイクルの教科はジュニアサイクルから引き継がれたものであるが、必修科目は以下3種類の卒業証明書コースによって異なる。「シニアサイクル卒業証明書」(The Leaving Certificate Programme) コースが最も一般的である。このコースでは、少なくとも5教科を選ぶ必要がある(多くの生徒は7科目選択する。数学、国語、例外を除いてアイルランド語と外国語は必修である)。第三レベル教育へ進む場合はこの課程を選択し、シニアサイクル修了時(17歳または18歳)に「シニアサイクル卒業証明書」試験を受ける。その試験結果に応じて入学できる大学がほぼ決定される。この課程を完了する学生のおよそ半分が第三レベル教育に進む。

「職業プログラム卒業証明書」(The Leaving Certificate Vocational Programme (LCVP)) コースは、1989年に導入された職業訓練や技術者教育を目的とした課程である。このコースでは、専門の2科目(外国語と企業教育)と「シニアサイクル卒業証明書」と同じ5科目を受ける(「シニアサイクル卒業証明書」に職業学習が加わったプログラム)。「応用卒業証明書」(The Leaving Certificate Applied) コースは、2年間のプログラムである。このコースは、第三レベル教育へ進まず、就労する生徒のための職業専門学校で提供されている。課程を修了した生徒は、訓練学校(Post Leaving Certificate) に進むことができ、職業訓練や体験を行う。

5.2.5. 第三レベル教育 (大学)(Third-Level Education)

第三レベル教育は、総合大学、技術研究所、専門学校、教育大学があり、これらは国立で国が費用を負担する。2002~2003年度、第三レベル教育に在籍する学生は129,283名(1989年には62,970名)であった。

アイルランドには400年の歴史を持つ国内最古のトリニティ・カレッジをはじめ、長い伝統に培われた優秀な高等教育機関がある。現在、アイルランドにはアイルランド国立大学(National University of Ireland : NUI)、ダブリン大学(トリニティ・カレッジ)、リムリック大学(University of Limerick)、ダブリン市立大学(Dublin City University)の4つの総合大学があり、そのうちNUIは1908年に創立され、イギリスのケンブリッジ、オックスフォード大学などと同様に、カレッジの集合体(連合大学) となっている。各地に4つのカレッジ(Dublin / Maynooth / Cork / Galway) を擁するため¹⁷、事実上は7校と数えることもできる。また、リムリック大学とダブリン市立大学は1989年に独立した大学として設立された。

いずれの大学でも、人文学、社会学、自然科学、語学、経済学、薬学部、法律学部、工学部といった一般的な学部だけでなく、ビジネスや情報技術分野においても充実したコースを提供

¹⁷その他、国立外科医大学(Royal College of Surgeons) と国立アートとデザイン大学(The National College of Art and Design) もNUIの単科大学である。

している。一方、大学数の少なさは、同様に進学競争率の厳しさにもつながっている。

大学では、就学年数に応じて以下の修了証が授与される。

- ・ National Certificate 修業証書（2年間の就学）
- ・ National Diploma 卒業証書（2年間の修業証書を取得後、1年間の就学 / 合計3年間）
- ・ Graduate Diploma 卒業証書（専門学校において1年間の就学）
- ・ Bachelor's Degree 学士号（3年ないし4年間の就学）
- ・ Bachelor's Degree (Honours) 学士号（優等）
- ・ Master's Degree 修士号（学士号を取得後1~2年間の就学）
- ・ Master's Degree (Honours) 修士号（優等）
- ・ Doctor's Degree (PhD) 博士号（最低3年間の研究。博士号を取得後さらに5年以上の研究で高等博士号）

大学以外にも、応用科学や技術教育、特に最先端技術を学ぶ「技術研究所（Institutes of Technology）」がある。研究所数は、現在13か所であり、特にダブリン技術研究所（The Dublin Institute of Technology）は最大級でおよそ22,000名の学生が就学している。

このほか、第三レベルの教育機関として教育、医学、獣医学、建築学、歯科医術、法律、公共行政、芸術、音楽などがある。また近年、私立大学も幾つか設立され、主にビジネス関連の教育を行っている（およそ10万人の学生が就学している）。

大学や他の第三レベルの教育機関以外の教育として、各職業協会が職業訓練コースを設けている。実習生のために実践準備コースなどが各地の専門学校や技術研究所で実施されており、ジュニア及びシニアサイクル修了生だけでなく、様々な人々に対して職業訓練の機会が与えられている。

5.3. 国の産学連携推進制度と環境整備

5.3.1. アイルランド政府産業開発庁（IDA）

アイルランド政府産業開発庁（IDA Ireland）は外国直接投資の誘致と進出企業の事業拡大の促進を目的に設立された政府機関である。基本的には、アイルランドで長年培われたスキル、専門技術、知識を十分に活かせる投資案件に対して誘致を行っている。

また、誘致実現のため、以下のような活動を積極的に行っている。即ち、「アイルランドでの事業が国内経済の新たなニーズにマッチし、かつグローバル・マーケットで競争力を保ち続けるビジネス分野に集中させる」、「必要とされる技術や研究能力などの環境を整えるために国際ビジネス・高等教育機関・研究所の連携を構築する」、「世界をリードする知識集約型活動のクラ

スターを形成する」、「経済上の競争力を強化し、インフラ、ビジネスサポート体制、通信環境、教育、EUにおける規制への対応などを積極的に改善する」ということである。

IDAの支援を受けている進出企業の約半数がなんらかの形で研究開発をしており、7,300名が研究開発に従事している。今年に入り、ベル研究所、メリット・メディカル社、IBM社、リープヘル社などが大規模な研究開発プロジェクトを発表した。また、2003年度には、グーグル、オーバチュア、イーベイ、ペイパルといった大手インターネット企業の進出が相次ぎ、アイルランドのインターネット・サービス産業は今年になって活況を呈しているという。IDAは64件の投資案件を獲得し(03年度)、IDAの支援を受けている進出企業による年間売上高は693億ユーロ、輸出高は652億ユーロ、アイルランド国内での支出は147億ユーロとなった(共に03年度)。

5.3.2. 法人税

投資を誘致するにあたってアイルランドが重点を置いていることは、アイルランドの産業を支援するような好ましい経済環境と財政環境を作り上げることである。

アイルランドは世界で最も低率の法人税を一般税率として適用する国のひとつであるが、2003年1月1日より、製造業、サービス業にかかわらず全業種一律に12.5%の税率が事業利益に対して課税されるようになった。

【研究開発費】

2004年度財政法案では、2004年1月1日以降、アイルランドにおける研究開発支出に対して12.5%の税額控除に加えて20%の税額控除措置を宣告している。この税額控除措置は、欧州経済地域(EEA)内で適格な社内研究開発を行い、アイルランド以外のEEAで他の税制上の優遇措置の対象になっていないアイルランドの納税居住会社が対象となる。この税額控除措置は、税金還付ではなく、アイルランドの法人税納税分から無期限に繰越できるというものである。この法案により、研究開発の増額支出分に対して、最高32.5%まで税メリットを享受することが出来るようになる。

【知的財産】

同じく、2004年度財政法案では、知的財産の売却、譲渡、その他の手段で処分した際の印紙税の免除を規定している。この免除の対象になる知財には、特許権、商標権、著作権、登録意匠、意匠権、発明考案、ドメイン・ネーム、特許補完証明書、種苗育成者権などが含まれる。つまり、企業が研究開発活動や知的財産の管理をアイルランドで行うことに有利となる。この法案は2004年4月1日から施行されている。

【本部および持ち株会社】

同 2004 年度財政法案では、アイルランド居住会社が、EU 域内や租税協定締結国間で子会社を売却する場合、キャピタル・ゲイン課税の免除も制定している。また、アイルランドの親会社が海外子会社から受け取る配当について、アイルランドの二重課税免除条約を有利に改定する措置も導入される予定である。本部および持ち株会社に関する法令の施行日時は未定である。

5.4. インタビュー結果

5.4.1. 高等教育局 (Higher Education Authority)

教育制度とカリキュラム

アイルランドには7つの大学、13の技術専門学校¹⁸、22の私立カレッジがあり、施設は全国に散らばっている。高等教育の制度としては、2重システムをとっており、大学は、学部教育、修士を中心とした大学院教育、そして研究を行っている。一方、技術専門学校は、産業界のニーズに合わせた教育内容を提供している。最近では多様性のある内容になってきており、ディプロマの取得だけでなく、産業界のニーズに合わせた研究も行っている。

アイルランドの大学ではクレジットシステムをあまり使わない。同システムを使うのは、学部の3年若しくは4年コースで、大学院では2年コース、博士では4年コースとなっている。一方、専門学校ではクレジットシステムを使う。基本的な基準を決める全国団体はあるものの、大学はそれを参考にして、大学独自の卒業条件を決めている。また、大学は、カリキュラムの策定も独自で行っている。

アイルランドにおける就学状況

進学率は、1965年頃は低かったのだが、今では54%程度と高まってきている。1997~2002年で卒業生は倍増しており、なかでもコンピューター分野では3倍となった。また、電気工学は少しずつ増えてきている。大学院生についても増えた。2001年からは、学部新入生の人数が減少しているため、それを増やすのが今の課題である。特に、女性のパーセンテージが30%から18%に減っている。

学部生の数は減少しているものの、大学院では、新設コースが増えてきている。例えば、バイオインフォマティクス・コースがそれであり、このコースでは大学院生が増えており、新入生も多くなっている。

ある専門学校では、学生の半分ぐらいは途中で辞めてしまう。やはり卒業率を高めるのが大

¹⁸ 日本における工業高等専門学校に近い。

きな課題だろう。他方、大学では 25%の学生が卒業できない。ここ 2 年ほど、いろいろな方面で投資をしているが、まだ成果が見えない状態だという。

大学と産業界の交流・連携

日本においては、インターンシップのシステムはうまく機能していない。アイルランドはどうかというと、ここでも、それほどいいシステムというわけではなさそうである。伝統的な大学であっても、そこではインターンシップが行われていない。伝統的な大学の目的は、コンピューターの研究者を養成することであり、その意味では成功していると言えるとのことである。他方、DCU は伝統的な大学とは異なり、インターンシップ制度もあり、産業界はカリキュラムにも影響を及ぼしている。DCU は、産業界のニーズに敏感に反応している。

一方で、産業界には研究者も必要なので、そのために大学・産業界の共同ベンチャーもある。産業界において何が必要なのかを理解するため、例えばリメリック大学では、産業界と大学の共同研究プロジェクトに資金を提供している。その殆どが、営業、SCM、コミュニケーション、チームワークなどの、いわゆるソフト・スキルである。しかし、学部レベルでは、これだけのテーマの教育ができないのが実情である。

IBM のような大企業は、トレーニングを受けるために社員を簡単に外部へ派遣できるが、中小企業にはそれが難しい。このこともあって、中小企業は卒業したばかりの学生を雇用しない傾向にある。4~5 年間大企業で働いて、中小企業に転職するというパターンがよくあるという。

大学と産業界には、最近、いくつかの良い関係ができています。しかし、改善する余地はまだあります。産業界では、産業界の要求に合う卒業生を雇用しているが、産業界としては、さらなるスキルを必要としているようである。

今日では技術の進歩が速い。最新技術を勉強するために教員が産業界へ行くというケースも見られる。IBM とインテルは、大学にテクノロジーや設備を寄付している、共同研究プログラムもあり、トリニティ・IBM のプログラムも多い。なかには IBM で勉強して、それを学生に教える教員もいる。IBM には Visiting Professor というプログラムがあり、トリニティで教えていると同時に、IBM でも勉強する。そこで産業界と大学との情報の流通が可能になる。

研究資金について

アイルランドには、とても複雑な研究ファンディングシステムがある。まずは、The Research Council for Science and Technology である。ここでは研究者に個人ファンディングを出す。ファンディングは、提案の質で決められ、平均して年に 13,000 ユーロ、無税となっている。また、IT 分野の研究を促進している Science Foundation Ireland という団体もある。同団体には 6 年間で 6 億ユーロという予算があり、トップレベルの研究者の大規模な研究プロジェクトをサポートし

ている。そのほかにも、HEA(高等教育局)の中にある PRTL I もファンディングを行っている。これは大学が大事と決めた分野にファンディングを出す。HEA が分野を決めるわけではなく、最良の研究戦略をサポートするのが目的だ。これも、6年間で6億ユーロの予算枠を持っている。これからは、恐らくフォーカスが Research Assessment のようなものに移ると考えられるが、過去と比較できないので、Research Assessment は難しいかもしれないとの意見であった。

大学ランキングについてはない。一般的な評価としては、IT 分野では DCU の評判が良いという。逆に、トリニティが一番古い大学なので、皆の憧れとなっている。

全ての大学において、給与システムは統一されている。給与水準は、どちらかというと産業界の方が高いようである。

教員評価について

アイルランドには、Research Assessment のようなシステムはない。大学は、本来であればそのような評価を行わなければならないと感じているようだが、正式な評価レーティングシステムの整備はなされていないのが現状である。研究費をもらうために、他の教員と競争しなければならないので、お金をもらえない人の研究は他と比べてあまり良くないことがすぐ分かる。教員評価システムも作ろうとしているが、時間がかかるようだ。

大学評価について

品質管理には定期的な評価が必要なため、外部評価を行っている。5名のグループでひとつの部門を見るもので、1名は産業界のアドバイザー、あとは外部の大学の専門家で構成される。レビュー委員会では、大学と産業界には、定期的な対話が必要だが、現状では不十分との見解を示している。これら外部のグループ評価の前に、既に学内での自己評価は行われている。外部のグループは自己評価のレポートを見て、評価するという手順となる。この評価レポートが学長に届き、対応していくことになる。

5.4.2. トリニティ・カレッジ (Trinity College, University of Dublin)

教育制度とカリキュラム

CS 学部では、他大学と異なり、工学科学を教えている。最初の2年間で、工学分野の全てを勉強し、3年生で専門を選ぶ。そして、卒業後は、企業に就職し、まずはトレーニングを受けなければならない。

大学と産業界の交流・連携

技術専門学校は、実用的な分野に集中しているが、大学の科学分野では、伝統的に理論的研

究がメインだった。従って、トリニティの人間には、大学・産業界の協力については少し違和感がある。しかし、ここ 5 年ほどでアイルランドでは産業が増えて、そういう対話が一般的になってきている。

当大学でも産業界との関係はあまりなかったのだが、1980 年代半ばから関わりを持つようになった。マイクロソフトやインテルといった国際企業がアイルランドに入ってきており、これらの企業のうち幾つかは、キャンパス・カンパニーとして上手く機能しているものもある。IONA や Havoc は最も有名だ。IONA が、キャンパス・カンパニーだった時に色々と教えてくれていたが、基本的に産業界は直接カリキュラムに介入しない。

政府からキャンパス・カンパニーのための助成金はない。政府の立場としては、大学は産業界との関係を明確にしていけないということらしい。キャンパス・カンパニーは様々な方向で行われているが、以前はケースバイケースでの展開という感じだった。企業からのリクエストも来るが、大学側からそれを求めようという行動はない。しかし、現在はもう少し戦略的に考えようとしている。

トリニティで行われていたこれまでの研究は、恐らく幅が広すぎたのだろう。現在は、戦略的に 3~4 分野に集中しようとしている。そして、産業界はトリニティが携わっているそれらの分野の強さを認識している。産業界の協力もいろいろある。もちろん、純粋な研究のレベルが多いが、教育のレベルでも可能だ。

教育研究資金調達

10 年前に Reseach Office をゼロから作った。それから、Dean of Research という事務所が一つの大事な機関になった。この事務所には、2 つの役割がある。まずは、一般的に大学で行われている研究や研究提案を監督すること（自分も研究者の 1 人だが）、そして、もう一つは、大学にファンディングを誘致することである。そのために産業界や研究資金の提供機関（政府、Science Foundation Ireland など）と良好な関係を築く努力もしている。こうした寄付金からなる Local fund を作り、大学の内部で誰もが使える予算とし、それをもとに研究を進めていく仕組みだ。そのおかげで非常に研究のレベルが高くなった。ファンディングは委員会によって分配されている。最近では、色々な交渉事が増え、事務所のタスクが大きくなったので、アシスタントも配備した。

5.4.3. トリニティ・カレッジ イノベーションセンター (Trinity College Dublin, The Innovation Centre)

イノベーションセンターの陣容

イノベーションセンターのスタッフは現在 7 名だが、近いうちに 12 名に増える。今年扱われ

の特許数は去年の倍になる予定だ（去年は一昨年倍であり、毎年倍々に増えている）。スタッフは博士号取得者 6 名、修士号取得者 3 名と学士号取得者 2 名である。以前、産業界か政府機関で働いていた経験のある者が殆どである。

国からのファンディングも 3 倍になっている。基本的に企業は大学の研究にはお金を出さない。研究費の 75% は、国からのファンディングである。

キャンパス・カンパニー

政府は、キャンパス・カンパニーを作りたいという人にはお金を出しているが、そのためには商品の経済性の証明と市場調査が必要である。大学は場所を提供するのみである。キャンパスの近くにはエンタープライズ・センターがあり、そこにもたくさんのキャンパス・カンパニーが集まっている。

商売をしている会社は勿論あるが、社会的な目的を担っている会社もある。その中の一つに、移民に英語を教えている会社がある。アイルランドにはアフリカや東欧からの移民が大勢いるが、英語ができないためにアイルランドに馴染めないケースがあるからだ。その他、学校に教材を提供している会社もある。

直近で起業したキャンパス・カンパニーは、製薬会社である。炎症の薬を開発している。その会社は、大学の中にある実験室を使って、600 万ユーロの資本金を 3 つのベンチャーキャピタルから募った。

大学で開発された IP を、大学は会社にライセンスする。大学の中には、教授陣の発見を調査する事務所がある。発展の可能性のある研究開発の場合は、事務所が特許を取り、会社にライセンスする。利益は、大学と研究開発者（教員あるいは学生）に半分半分という形で分けられる。大学の IP を使う場合は、大学に株を渡すか、ライセンス代を払うことになる。

大学と産業界の交流・連携

15 年前から、日立も小さな研究ラボを当センターに持っている。日立のお金で、臨床医学分野の研究を行っている。インテルや他企業の研究者も、このキャンパスで働いている。殆どの大企業は、キャンパスで大学の研究者と協力して研究を進めている。当センターで行うことは、研究の商品化がメインである。ここでは、大学と産業界とが親密に関わっている。

当センターでは、起業して間もない方のために、ビジネスについてのトレーニングも行っている。また、企業家トレーニングコースもある。もちろん義務ではないが、後者は、講義ではなくワークショップ形式で行う大学院生向けの 1 年間コースである。MBA のスタッフを使わず、MBA 課程の学生がビジネスプランの書き方などをこのコースで教えている。MBA の学生は 25 ~ 35 歳までで、すでに企業の管理経験がある者が多い。

ワークショップの目的は、研究者の研究者精神をビジネス精神に変えることである。一番大きなプロジェクトは、ナノテクノロジーで、そのプロジェクトには企業5社、3大学が関わっている。プロジェクトの拠点は当センターであり、現在、新しい建物を建築しているところである。このプロジェクトには国がお金を出しているが、インテルもこのプロジェクトのパートナーである。

アイルランドのソフト産業が成功している中で、大学の役割は、プログラマーのトレーニングと人材育成である。元キャンパス・カンパニー-IONA は、22 の会社をスピンオフさせた実績を持つ。

教育研究資金調達

キャンパス・カンパニーに対して、スタートアップ時には国からの助成金があり、30 万ユーロ程度の補助を受けることができる（アメリカの場合は 75 万ドル程度だそうだが）。しかし、補助は一度きりである。

補助を受けるための審査には、いくつかの条件がある。まず、民間の資本金が入らない限り、最大の 30 万の補助は受けることができない。それに、最大の補助を受けるためには、健全なビジネスプランや市場調査と経験のあるスタッフが必要である。もし、これらの条件に応えられなかったら、お金はおりない。

5.4.4. アイルランド国際教育委員会 (International Education Board Ireland)

アイルランドの経済的発展の背景

1973 年にアイルランドは ECC に加盟し、それからアメリカの魅力的な投資先になった。その理由としては、1.アイルランド系アメリカ人が多く、信頼できるという点、2.同じ英語圏、3.きちんとした教育を受けた若者がたくさんいること、4.協力的な税金のため、税金が安いという点、である。

アイルランドにおける教育制度

アイルランドには、現在 2 種類の学士課程がある。即ち、(1) 3 年制の大学、(2) 3 年制に比べて少し専門性が含まれた 4 年制の大学である。(1) の大学が他と違う点は、2 年の Diploma 卒業後でも、その単位を活かしてもう 1 年勉強すると、3 年通した Diploma が取得できることである。3 年通さなくても取ることができる。(2) の大学では、このようなシステムはない。

共通教育委員会などでは、ヨーロッパ全土でこのシステムや資格などを統一していくように働きかけている。しかし、様々な伝統の大学があるため、大学によって異なるのが現状だ。トリニティでは、学士はすべて 4 年制であるが、他大学では 3 年制であったり、4 年制であったり

と異なる。

技術系の場合、ヨーロッパでは、BA だけで終わる人は大変少ない。大半の人が MA まで進む。アイルランドでも MA まで行く人が大半である。文系、理系によって状況は異なるが、全体的に MA まで進学する率は高い。ここ 15 年位、MA 課程では、研究のみではなく実際の講義などが受けられるという傾向が強くなってきている。以前は、研究メインであったが、最近ではそれも変わってきたようだ。文系では、MA を取った後に一度大学から離れ、数年経ってから再度修士や博士に進学する学生もいるが、理系の場合は、ストレートに学士→修士→博士と進んでいくのが一般的である。

高校のカリキュラムに対する評価

MCAA（高校のカリキュラムを決める機関）によって、90 年代以降、カリキュラムはより良いものになっている。MCAA には産業界や大学の代表者もいるので、そこから影響を直接受け、さらに良いカリキュラムを作ることができるようになったということである。

日本の高校教育は、受験勉強が主体でありあまり良い評価は受けていないが、アイルランドの高校教育も、どうやら同じような状況である。アイルランドのカリキュラムも、受験を考慮して設計されているので、評判はあまり良くない。アイルランドには、日本と同じように塾もあり、高校の最後の 1 年は試験対策のみである。

このような高校教育を変えようとする動きもある。その一つは、もっと技術的なところを伸ばす教育システムである。他にも、1 度の試験のみで評価するのではなく、高校時代の総合評価で決める方向に変えようとする動きもある。

アイルランドの教育をよりよいものに改善しようという目的のもと、NQAI（National Qualification Authority of Ireland）という機関が設立され、そこで学校教育を評価している。10 段階評価であり、対象となる教育課程も小学校教育から博士課程まで幅広い。評価の対象になるポイントは、どのように学ぶか、その教育からはどのような技術を学べるか、知識の深さ、知識の多さ、どのように活用されるかなどである。

5.4.5. ダブリン市立大学（Dublin City University）

教育制度とカリキュラム

ダブリン市立大学（DCU）の学士課程は、産業界のニーズを考慮したカリキュラムになっている。コンピューターコースでの教育内容は、3 分の 2 がコンピューターに関係する分野で、理論のみにとどまらず、プロジェクトも多数ある。それ以外は、ビジネスや技術の勉強で、とてもうまくいっているとの話である。

インターンシップの影響はいろいろある。4 年生は大きなプロジェクトに取り組む。そのプロ

プロジェクトの内容は、会社で決まることが多い。学生数が多いので、企業からテーマが提案されると助かる。プロジェクトの終了後は、展示会を開催する。学生が企業にそのプロジェクトを安価で売ることもある。プロジェクトを見に来た企業から、スカウトされる学生もいる。学生にとって、プロジェクト展示会はとても良い宣伝となっているようである。DCU のコンピュータコースは、論理的な知識と経験のバランスが非常に良く、最も需要のある卒業生を輩出するため、企業からの人気が最も高いコースである。

カリキュラムのデザインは、産業界のニーズや、学生のニーズを考慮して行われている。最初の 2 年間は、コンピュータプログラミング、コンピュータアーキテクチャー、数学、アルゴリズム、データ構造、ロジック、オペレーティングシステム、統計などであり、日本の一般的なコンピューターコースのカリキュラムとの大差は無い。ビジネスの話は、テクニカルシステムとして教えられている。

カリキュラムの中でも重要なのは、インターンシップであり、半年かけて行う。大学には、このプログラムを管理する事務所があり、会社が仕事の内容を大学側へ通知し、学生が 3 年生になると、その情報を学生に発表する。学生が応募したい仕事を選び、インターンシップ事務所が学生の履歴書を会社にする。その後、会社が学生を面接に呼ぶ、という手順になっている。

3 年は 3 月に終わって、インターンシップは 3 月から 9 月末までとなっている。インターンシップ時には、学生は普通の社員と同等の扱いになる。しかし、学生にコンピューターと関係ない仕事をさせているのであれば、その事務所に抗議する権利が大学側にはある。インターンシップの間、大学の教員が学生を訪問する。最後に、雇い主が簡単なレポートを書き、学生もレポートを書く。企業秘密が出ないように、雇い主も学生のレポートを見て、その後、教員がレポートを評価する。

昨年は 100 名程度（3 年生全員）のインターンシップ先が決まった。派遣先には、海外もあった。インターンシップは有給で、平均 340 ユーロ / 週となっており、必ずコースと関係のある仕事を選択しなければならない。インターンシップから戻った 4 年生を見ると、真面目さや成熟度が増しており、実施前とかなり異なる。

2 年半で企業が困らない人材を育成できるのには、2 つの理由がある。一つは、集中的なコースであること、もう一つは、企業に行く前に 3 名でのプロジェクトを経験していることである。

大学と産業界の交流・連携

DCU は、純粋な大学と純粋な技術専門学校の架け橋として 1980 年に設立された。それまでは、大学が非常に理論的で、専門学校が非常に実用的な分野を教えているということで、その間には隙間があったのである。DCU では、理論的な勉強と実用的な勉強と両方ある。インキュベーションセンターも作られた。その面では DCU は本当にユニークである。

DCU では、産業界から講師を呼んで教育を行う場合もある。以前は、産業界の経験がある教員が多かったのだが、最近では、研究面が重要視され、殆どの教員は産業界ではなく、大学がバックグラウンドとなっている。そこで現在では、非常勤の形で産業界から講師を呼んでいる状況だ。

教育研究資金調達

1980年代までは、研究に関するファンディングの60%は産業界からであった。IBMなどの大企業は、最初から関わってくれている。IBMは、ジョイントプロジェクトに対して資金を提供してくれ、学生の一部はIBMでも学んでいる。

最近では、ファンディングの殆どが、エンタープライズアイルランドがEUから来ている。残念なのは、EUからのお金が増え、資金的な必要がなくなったために、産業界との共同プロジェクトが減ってしまったことである。しかし、これまでの基本研究のお陰で、たくさんのスタートアップ企業やスピンオフ企業が生まれた。

評価システム

以前は、評価システムは存在しなかったが、現在では導入されている。評価の役割は、批判的ではなく、自己改善に向かった評価である。大学にファンディングしている政府のアイデアであった。評価は、給料のペアにもつながる。

評価するには、まずスタッフと話して、今の状態や将来のゴールについて話し合わなければならない。ゴールというのは、研究、コース内容、研究生の人数のことである。ゴールを実現するためには、こちらでどんなサポートを提供できるかも聞く。学部長の仕事は、彼らをサポートすることである。その場合、「なぜこれをやっていないのか」と聞くよりも、「これをやるためにどんなサポートが必要であるか」と聞いたほうが、遥かに効果的である。そして、1年後に再び話し合いの機会を持ち、ゴールが実現したかどうかについて報告してもらう。

ピアレビューが唯一のインセンティブである。自分の同僚と比較してどうだったかを理解すれば、その人間にとって大きな動機付けになる。自分が他よりも劣っていると感じるのは嫌なことである。

部門内で評価結果が発表されるが、外部公表はしていないはずである。学生も教員についてコメントするが、一番やさしいコースの教員の評価が高くなる傾向にある。学生の不合格率も発表される。研究面でも同様である。研究生の人数、論文の数、研究ファンディングも発表される。その中で自分の位置付けが低いことは無視できないことだろう。仲間による圧力は大変重要な手段となっている。

DCUでは、研究と教育はお互いにサポートし合っているのが常識である。研究を多く持って

いる教員が講義数を減らすというのはいいが、あまり研究していない教員の講義数を増やしてしまうと、研究を増やす可能性がなくなる。したがって、必ず皆が最低 1 コースを教えることにしている。

インキュベーションセンターについて

INVENT は DCU のインキュベーションセンターであり、研究の商品化が目的となっている。そのために、予備調査も行うし、仮の名前と住所を提供する。現在、20~30 社が参加しており、バイオラボもある。銀行、法律事務所、IP に関するコンサルティングパートナーもいる。INVENT のスタッフは、契約書などにも関わり、ビジネスプランのアドバイスも行う。これらのサービスは無料で提供されており、費用はアイルランド商務庁からファンディングされている。

DCU の卒業生も、INVENT に来て事務所を借り、サポートを受けている。毎年、賞も用意されている。アイルランド商務庁の役割は輸出振興にあるので、INVENT に 100% のファンディングを出してくれる。また、特許申請の際にも、アイルランド商務庁からお金が出る。

アイルランドの入試制度

大学に入学するために最低限の成績が必要である。高校を卒業する前に、全国統一試験を受けなければならない。通常、7 科目を受験する。内訳は、言語が 3 つ、数学、科学であり、他は学生の希望により科目を決める。進学希望者は、直接大学に応募するのではなく、中央入学事務所に応募する。申込書には、希望するコースを記入する。それをコンピューターに入力し、成績も同じコンピューターに入れて、学生のランキングが作られる。それから、DCU の第一希望者のランキングリストを作り、例えば 150 名を受け入れるのであれば、成績上位者から 150 名が入学できるということになる。成績が 151 番目の生徒は入学できない。151 番目の生徒は第 2 希望のところまわる。

従って、自分の将来がその統一試験の成績で決まってしまうので、プレッシャーが大きいようである。志願倍率は通常は 2~3 倍程度であるが、医学など人気があるコースはもっと高い。申込書では、第 10 希望まで書くことができる。

伝統的に、高校を卒業したらすぐに大学に進学したものであるが、現在は社会人学生が増えている。生涯教育プロジェクトは順調であり、社会人学生の比率を、学生の 10% まで増やすのが目標である。

5.4.6. 教育科学省 (Department of Education and Science)

大学と教育省の関係

一番上には教育大臣がいて、その下に教育省がある。大臣は HEA (高等教育局) にファンデ

ィングを出し、HEA がファンディングを分配する。大学は自立しており、予算内に納まるように大学自身が調整し、プログラムの内容を決める。専門学校の場合は、直接、教育省が専門学校をコントロールし、教員の人数、学校が提供しているプログラムによって、ファンディングを決めている。

専門学校の規模は大きくなってきており、教育省のコントロールが強すぎるとの声が上がっている。自立できる段階まで来ていると言えるだろう。近いうちに、専門学校経営の責任が教育大臣から HEA に移る。専門学校自身が、戦略などをコーディネートすることは大変望ましいことである。

昨年のことだが、OECD がアイルランドの大学をレビューし、全施設が自立すべきとの決定が出された。産業界では雇われない卒業生が出てくる恐れがあるため、産業界から大学へ意見を出すための委員会も作るべきだということである。OECD によると、大学と専門学校という二重システムを分解しないほうがいいようだ。専門学校が大学になったら、選択肢が減る可能性がある。この二つのセクターがあったほうがいいというのが OECD の考えである。

専門学校について

高等学校卒業生の 53% は専門学校に行く。学生は労働者階級が多く、最近では多少変わりつつあるが、学力はそれほどに高くない。専門学校は、職業訓練や技術的な教育を促進するために作られた。大学に行く人数を増やすことに成功したので、産業界に必要なスキルを提供している。

「機会の梯子」という言葉がある。これは、高校であまりうまくいかなかった人も、専門学校に進み、まずはディプロマを取る。うまくいったら大学に入り、それを学位に変える。更に興味があれば修士にも進学する機会がある、ということだ。

インターンシップについては、大学よりも専門学校の方が産業界との関係が強い。ダブリン市立大学やリメリック大学は、新規参入組だ。専門学校と大学の間ぐらいの施設として作られたこれらの大学は、最初は「高等教育機関」といった名称がつけられていたのだが、比較的最近、「大学」という名称に変わった。

大学と同様、専門学校にも教員の評価システムはある。しかし、学内のピアレビューという面においては、大学の方が進んでいる。専門学校が HEA の管理下に移ると、管理のフォーカスが経営から教育に移る可能性が高い。

専門学校と大学

専門学校と大学との間で、意図的にレベルの区別はなされていないが、文化的には区別があるかもしれない。大学と専門学校の教育内容は大きく変わらない。大学間でも、名門大学と普

普通の大学と区別している人がいる。トリニティが一番有名だが、レベルは他の大学と変わらない。National Quality Assurance Authority は大学の内容の質を管理しているが、教育の成果しか見ていない。教育面では、専門学校は大学に劣らないが、研究ファンディングの面では、大学のほうが遥かに上である。専門学校のメインは教育で、研究はあまりやっていない。

専門学校のコース内容を定める委員会には、必ず産業界のメンバーがいる。大学はそうではない。むしろ産業界のインプットを嫌がる大学もある。また、大学のコースの外部評価を行う委員は、通常、他の大学関係者である。専門学校の場合は、Higher Education and Training Awards Council (HEATAC) という団体が評価している。外部の団体だが、大学のコースと比較しながら、専門学校を評価する。また、HEATAC がコース開発の過程にも直接介入している。このようにして、専門学校のレベルを保障している。

大学と専門学校との交流はある。大学の教員が専門学校に行ったり、北アイルランドからもイギリスの教員が来たり、専門学校の教員も大学に行ったりする。

教員の数は、専門学校自体が調整できる。また、国際専門家のパネルがプロポーサルを評価して、受け入れるか拒否をする。専門学校には職人コースもあるが、学位プログラムは大学と似ている。IT など実用的な分野では大学も専門学校も似たような課程があるが、医学や法律は大学のみである。

新入生を見ると、専門学校に行く人の方が、大学に行く人より学力レベルが低いのだが、卒業生のレベルではあまり変わらない。専門学校では教育が集中的であるし、教員 1 名あたりの学生数が少ないので、結局大学生に追いつく。そのような状況であるので、企業は、大学と専門学校の卒業生を区別しないし、専門学校の卒業生は非常に職場に合っているようだ。大学を出ても、必ずしもいい仕事が見つかるとは限らない。

政府の研究支援政策

まず、PRTL (Program for Research in third level Institutions (大学における研究プログラム)) がある。アイルランドが研究に投資した理由としては、アイルランドは低コストの国ではなく、人件費が高い国だからである。

同プログラムは 1999 年から 2007 年までとなっている。第 1 段階は 2 年、第 2 段階、第 3 段階はそれぞれ 3 年である。施設を作るために、政府は 2.5 億ユーロ、民間から 1.5 億ユーロが出された (民間部門の殆どは 1 名のアメリカ人が寄付したお金である)。現在、人材の雇用対策として、2 億ユーロを出す予定である。

HEA は、大学から研究提案を募っている。応募があれば、外部パネルがその提案を評価していき、良ければファンディングを受けることになる。これまで政府は 2.6 億ユーロの研究費を出している。ファンディングを受けた提案内容を見ると、半分ぐらいはバイオ科学や医学であり、

残りは環境（11%）、ナノテクノロジー（11%）、IT（10%）である。予算枠は、合計6億ユーロとなっているが、半分ぐらいはバイオに行くことになるだろう。これは大学から出た提案に基づいて決まった分配である。

アイルランドでは、1960年代から「開国」の時代が始まり、1973年にEECのメンバーになった。2000年になって、知識ベースが大事になり、いくつかの特定分野で「知識作り」に取り組んでいる。レベルの高い人材を国内に留めておくために、良い環境を実現せねばならず、そのために奔走している。研究所と産業との関係も大事である。アイルランドには、現在23の研究所がある。

5.4.7.トリニティエンタープライズセンター（Trinity Enterprise Centre）

トリニティエンタープライズセンターについて

1999年、大学研究から派生する知識ベース会社をサポートするためにトリニティ大学がこのセンターを買収した（それ以前はIDAの管轄であり、1978年に設立された施設であった）。トリニティエンタープライズセンター（TEC）の目的は、（1）卒業生の起業化精神を育成すること、（2）大学の社会的な地位を高め、民間や国のファンディングを誘致すること、（3）教育と産業開発と研究の関係を深めることである。

TECの使命は、トリニティ大学の研究部門の一部として、ヨーロッパのリーダーになることである。そのためにTECは、スタートアップのコーディネート、インキュベーション・サービスの提供、大学内の他の研究とのリンク、資金集めのサポート、ワークショップなどのビジネス・トレーニングを行っている。

キャンパスカンパニー設立者に対するインタビュー（Vivienne Williams氏、Cellix社）

私は、今から6年前、大学院の物理学研究生の時代に会社を立ち上げた。当初、プロジェクトからスタートしたもので、それは物理学部と臨床医学部の共同プロジェクトであった。現在、Cellix社には4名の常任スタッフがいる。設立後3年間は、アイルランド商務庁の「基本研究ファンド」から資金提供を受け、そのお陰で基本研究を行うことができ、人脈も作ることができた。その次に、同じくアイルランド商務庁の「研究商品化ファンド」から資金提供を受け、マーケティングや市場調査をすることができた。その後も、やるべきタスクを多く抱えていたため、同じくアイルランド商務庁の「商品化プラス」というファンドから資金提供を受けている。

5.4.8. UCD イノベーション&テクノロジー・トランスファー・センター (Nova UCD, University College Dublin)

教育制度とカリキュラム

現在、ダブリン市立大学 (UCD) は、他大学と同様、様々な構造改革を行っている。2005 年 9 月 1 日から、UCD の 11 ある学部を、5 つの大学、そして 35 ~ 40 の学校へと変える改革が始まる。UCD は、ヨーロッパ域内でも一流でトップの、教育と研究のバランスのとれたレベルの高い大学を目指している。将来、メインとなる研究は、IT と生活科学を考えている。

インターンシップについて

インターンシップという制度は正式には存在しない。UCD の CS 学部では、似たようなものを以前行っていたが、現在では、もうその制度はない。以前の内容としては、3 年次に東京やソウル (韓国) にあるデザイン会社やサン・マイクロシステムズなどの大企業で約 1 年間、実際に働くというプログラムであった。企業から給料は出ないが、企業で働いている期間の学費として、年 15,000 ユーロが支給される。この制度に参加しても大学の単位にはならないので、実際の卒業が 1 年延びてしまうが、外国に出て、実社会で実務をこなすという経験は、学生にとって非常にプラスになることが多い。1 年か 2 年間、日本か韓国で働き、勉強をした後に、年間約 230 人の学生が BA 学位を取得して卒業していった。

学生の進路について

IT 分野で博士を取る学生は、年間 30 名程度いる。また、学士が 80 ~ 90 名で、修士は 20 名程度である。修士号を取得するのに 4 ~ 5 年かかるので、修了後は博士課程まで進まない学生もいるが、ほとんどはそのまま博士課程まで進む。

博士課程を修了した学生は、その後も大学内で研究を続ける者もいるが、大半は企業に勤め、そこから派遣されて大学で研究を続けている。このように、終了後も就職せずに大学に残って研究するという姿はあまり見られない。

UCD イノベーション&テクノロジー・トランスファー・センター (Nova UCD) について

NOVA のスタッフは 14 名、会社は 18 社で、NOVA 内で約 100 名以上の人働いている。

研究を商品化するには 2 つの方法がある。1 つは大学内に所属する企業に依頼する方法、もう 1 つは全く別のルートで依頼する方法である。なかには、この 2 つの方法を組み合わせたやり方を取る時もある。

NOVA の開所は 1988 年で、開所当時のプログラム名は University Industry Program であった。2003 年に現在の場所に移動してきており、今後はイノベーションセンターとして機能していく

予定である。

NOVA には 4 つの役割がある。即ち、(1) 学術的な研究者に協力していくということ、(2) その研究を用いて新しく起業したい研究者に協力すること、(3) 産業界と教育界の掛け橋のような役割を果たすこと、(4) 改善された新しいプログラムの導入促進を行うこと（特に学部生に対して）ということである。

政府が研究にはかなりの金額を援助している。特に、より深い研究を求めているので、政府が求めるような研究の商品化のためには、大学はそれに対応できる施設・研究者が必要であり、そのためにはお金もかかるからである。

起業する人材について

教授も大学内で起業できるため、起業する人材は、大体が研究者や卒業生である。実際に研究したものの商品化のために起業するケースもある。他方、博士課程の学生は 20 代半ばくらいと若く、自分自身で行っている研究もあり、起業しようという人はあまりいない。したがって、起業する人物は、博士課程を終えた後のほうが多い。NOVA では、起業希望者向けに 10 ヶ月間の起業のための指導プログラムを用意している。起業指導プログラムの参加者のほとんどは教員であるが、その年によっては博士課程の学生も参加する。普通、博士課程にいる学生は、学生時代に起業することよりも、きちんと博士号を取ることに最も重きをおいている。

大学と産業界の交流・連携

ソフトウェア産業に対して大学が果たしている役割は、人材育成である。つまり、人やプログラムをデザインすることである。国内にソフトウェア会社は多数あるが、小さい会社が多い。大体大きいのは外資系である。また、国内会社のインテルはとても大きく世界規模であるが、アイルランドで研究・開発していない。

IT 関連会社の 2 つの大きな違いは、サービスメインの会社か、生産メインの会社かということである。生産メインの会社の問題点は、長期の研究調査が必要になり、研究している間は生産ができないので収入がなく、その結果、投資家に頼るしかないというのが現状である。

大学は、ソフトウェア産業へ上手く貢献している。大企業でなくとも優れた企業はあるし、マイクロソフト社の EU 進出もこの卒業生がいなければ達成できなかった。巨大な会社が大量生産する時代は終わった。これからは、より深いものをよりよい研究で生産に力を入れていく時代に入っている。

6. まとめ

6.1. 教育制度とカリキュラム

【フィンランド】

フィンランドの大学はアッパー・セカンダリーとポリテクニクに分かれていて、前者は学士課程から博士課程までがある。ポリテクニクは産業・職業教育の理論と実践を学ぶ大学で、この8月にポリテクニクの修士課程が開始する。

大学の学士課程では研究は行わないが、スタディレポートは書かせている。学生は教授の勧めで、あるテーマを学ぶために企業へ行く。また、スタディレポートの理論を強化するため、教授は参考書などを指導する。

大学のカリキュラム策定に関しては、学内にワーキング・グループが作られ、企業の専門家と大学側との共同作業で行われる。大学側は、企業の最新情報を欲しがっている。それは学生の要求（需要）に応えるためであり、さもないと大学に良い学生を集めることができない。大学の学士コースのカリキュラムは、政府が決めるのではなく、各大学が独自にカリキュラムを組む。修士も同様であり、政府が意見することはない（日本と異なり、カリキュラムについて教育省の承認を得る必要はない）。

フィンランド人が大学を選ぶ際には、友人からの情報で選ぶ。国内には20程度の大学しかないため、公式に入手できる書類上の情報よりも、実際その大学で学んでいる友人・知人からの非公式な情報に頼る傾向にある。

ヘルシンキ工科大学では、カリキュラム作りは大学側が行う。アドバイザーとして企業は間接的にかかわる。ソフトエンジニアリングのカリキュラムについて、学士課程は、入門、方法、プロジェクトの3本立てとなっている。プロジェクトでは、学生が企業のソフトウェアを作成する。

同大学では、コンピューターの基礎知識（言語の種類や使い方）は教える。しかし、この類は常に変化し続けている分野である。基礎知識を身につけていれば企業で十分使えると考えており、例えばJavaを教えても、すぐに新しいものが出て来るような状況なので、それらは企業に入ってからやればよいと考えているようである。

マスターレベルまでは担当教授がいないので、学生は研究にはあまり関わっていないし、論文も科学的なものではない。学生はシステム開発などを行うことで、学生の90%が企業から援助を受ける。これは理工系に特徴的なことであって、企業のために研究を行う他の分野では、自分でグラント（補助金）に応募している状況である。

オウル大学では、物理学、人間科学、数学など、ほとんど何でも学べるが、法律、宗教、芸術学部はない。この大学は総合的で理工系が優れ、遺伝子工学やバイオ関連も優秀である。修士課程では、古い単位の場合、1単位に40時間でトータル180単位である。学士課程はヨーロッパ内で共通しているが、修士課程はもっとバリエーションがある。学部の人数については、国がその数を決めている。

国が小さく、人口が少ないため、何か変化があると直ぐに大学にも影響が及ぶのがフィンランドの特徴だろう。しかし、フィンランドでは、ある種の職業の需要が起きても、それが大学に届くまでに時間がかかり過ぎ、結局手遅れになってしまっていることが多いという。フィンランドでは、新しい分野の大学の必要性が出てきて創設すると、それがすでに手遅れになってしまうということがよくあるとのことであった。

日本は50%の進学率だが、フィンランドでは入学者数は5~6万人で15%程度の進学率だ。学生が大学に行くのは、学びたいから進学するというものだが、日本に限らずフィンランドでもあまり勉強をしない学生は多いという。学生たちは、どの大学を卒業したのかというよりも、何を学んだか、何を達成したのかということが重要と捉えている。

【アイルランド】

アイルランドには7つの大学、13の技術専門学校、22の私立カレッジがあり、施設は全国に散らばっている。大学では学部教育、修士を中心とした大学院教育及び研究を行っている。

ダブリン市立大学(DCU)の学士課程は、産業界のニーズを考慮したカリキュラムになっている。コンピューターコースでの教育内容は、3分の2がコンピューターに関係する分野で、理論のみにとどまらず、プロジェクトも多数ある。DCUのコンピューターコースは、論理的な知識と経験のバランスが非常に良く、産業界のニーズに比較的合った卒業生を輩出するという評判で、企業からも人気が高い。

カリキュラムのデザインは、産業界及び学生のニーズを考慮して行われている。最初の2年間は、コンピュータプログラミング、コンピュータアーキテクチャー、数学、アルゴリズム、データ構造、ロジック、オペレーティングシステム、統計などであり、日本の一般的なコンピューターコースのカリキュラムと似ている。

カリキュラムの中でも重要なのは、インターンシップであり、半年かけて行う。学内にインターンシッププログラムの事務所があり、会社から提案された仕事内容をストックしておく。学生が3年生になると、その情報が発表され、学生が応募したい仕事を自分で選び、インターンシップ事務所が学生の履歴書を会社に送る。そして、会社が学生を面接に呼ぶ、という手順になっている。

3年は3月に終り、3月から9月末まではインターンシップ期間となっている。インターンシ

ップ時には、学生は普通の社員と同等の扱いになるが、インターンシップの間、大学の教員が学生を訪問し、勉学に生きる仕事をさせているかチェックする。そして、期間末に雇い主、学生がそれぞれレポートを書いて終了となる。インターンシップから戻った4年生を見ると、真面目さや成熟度が増しており、実施前とかなり異なる。

企業が困らない人材を育成できるのには、2つの理由がある。一つは、集中的なコースであること、もう一つは、4年次に3名でのプロジェクトを経験していることである。

DCUでは、プロジェクトは4年次に取り組むもので、内容は会社で決まることが多い。プロジェクトの終了後には、展示会が開催され、その際に学生は自分が担当したプロジェクトを安価で売ることもある。この展示会は、リクルートにも発展することがあり、学生にとっては良い宣伝となっているようである。

6.2. 大学と産業界の交流・連携

【フィンランド】

フィンランドにおけるインターンシップは、意外なことにあまり良く機能していないとの感想であった。基本的なインターンシップは6ヶ月で、学生は一年間の半分を大学で研究などをして過ごし、残りの半分を企業で働いて過ごす。日本と異なり、フィンランドの学生の大半は、家族を持ち、企業に雇用されているので、長期にわたって行うインターンシップというのは、あまり機能的ではないとの見方であり、パートタイムで行う方が学生の時間の都合もつきやすいので良くなるのではないかということである。

但し、インターンシップの効果は企業も大学も十分に感じている。即ち、インターンシップは企業で仕事を体験するというだけでなく、大学と産業界の架け橋となる役割も果たしているということである。

また、ハイテク産業の育成に国を挙げて取り組んでいるフィンランドでは、情報・通信分野の躍進で目覚ましい経済成長を遂げている。その原動力となっているのが、政府の後押しを受けた産学連携と官民の役割分担によるベンチャー支援であると言われている。即ち、ベンチャー企業への資金援助において「アーリーステージは官、成長過程は民」という官民の役割分担がうまくなされているのである。

フィンランド貿易産業省（KTM）の下部組織である技術庁（TEKES）、国立研究開発基金（SITRA）などの公的機関は、単に助成・融資・投資という形で資金を出すだけでなく、企業と研究機関の協力を促進するという重要な役割を果たしている。

また、フィンランドは国が小さいので、大学と産業界は互いが互いをよく知っているため、企業と大学との関係を作るのも容易であるという。学生が企業で働きながら学ぶことは、大学

と企業の相互利益に繋がるため、二者の関係は良好である。学生に関しては、教育的なインターンシップ、プロジェクトへの参加などを通して、産業界とのつながりを有している。教授に関しては、共同研究、受託研究、受託プロジェクト、コンサルティングなどを通して大学と産業界の情報共有を行っている。学生は包括的に企業で学び、レポートを作成し、企業はそれに対してアドバイスをし、学生から学ぶこともある。企業にとって有用なレポートであれば、共同出資や研究費用の一部負担を申し出て、学生のレポートから情報を得ることもあるという。

ソフトウェア業界の場合、大学が産業界とペースを合わせる方法としては、シスコアカデミーがその良い例である。どのコースを設置し、単位を与えるかは、大学独自の判断によるが、ポリテクニクではシスコ・コースを持っている。ネットワーク・エンジニアリングコースなどは、学士課程の単位になる。このようなコースは通常お金がかかるが、シスコシステムズの場合は、大学との合意で安く提供している。

フィンランドの大学、その中でも特に電子工学系は、産業界と非常に密接な関係にあり、学部全体が産業界の流れに沿っている状況である。しかし、時にはその関係があまりにも密接すぎ、新たな問題が生じることもある。それを象徴する事例として、数年前から産業界において電子工学の需要が大幅に拡大した結果、電子工学エンジニアを専攻する学生の数が格段に増えた。ところが現在では、一時期よりも産業界の需要が減少したため、現在、それだけ大幅に増加した大学生を雇用する場があるのかという問題が浮上しているというのである。

フィンランドでは、大学の活動に対し、大学以外のいかなる者も何らかの決定を下すことできないと法律で禁じられているが、アドバイスをすることはできる。実際、金銭的なことがあるので、これら企業からのアドバイスを聞かないわけにはいかないという状況だそうだ。

【アイルランド】

もともと高付加価値を創出できる産業構造がなかったアイルランドは、インフレのために雇用率が急激に低下、80年代半ばには失業率が18%にまで達するほど深刻な不況に見舞われた。この事態を克服するため、90年代に入りアイルランド政府は、外資導入、情報通信分野への重点的投資と人材育成などの施策を実行に移し、98年にはアイルランドは米国を抜いて世界第一位のソフトウェア輸出国へと成長し、アイルランド経済は見事に立ち直っている。

但し、アイルランドの全ての大学が産業界のニーズに合致した人材を輩出しているかといえ、そうでもないようである。先述のDCUは、国内では比較的新しく開学した大学であり、インターンシップ、プロジェクトなど産業界のニーズにマッチさせるべく多彩なプログラムを提供しているが、伝統的な大学では、インターンシップが行われていない。伝統的な大学の目的は、コンピューターの研究者を養成することであり、その意味では、現在は大分成功しているといえるとのことである。

インテルの提案による新しいプログラムでは、3年生と4年生は、週2日間、電子工学、物理学、コンピューターなどの企業で、実際に仕事に関わる。大学と専門学校の両方が参加している、6つのプログラムが用意されている。

産業界は、自身の要求に合う卒業生を雇用しているが、同時に更なるスキルを必要しているようであり、大学はそのニーズへの対応を迫られている。一つの対応例として、大学の教員が、最新技術を勉強するために産業界へ行くというケースがある。例えば、IBM で勉強して、それを学生に教える教員もいる。IBM には Visiting Professor というプログラムがあり、トリニティで教えていると同時に、IBM で勉強もできる。このようにして大学は、更なる産業界からのニーズに応えようとしているのである。

6.3. キャリア教育と就職

フィンランドの技術系大学生の就職方法は他国と比較して特殊である。即ち、フィンランドでは修士2年から企業で働き始め、修士論文を仕上げ、その企業に就職するのである。フィンランドでは修士論文が、現在持っている知識が会社に役立つということの証左になる。たとえ論文がアカデミックであっても、その目的というものは実践的なものでなければならない。修士論文トピックの決め方は、企業から提案されたものについて、教授が学生と2~3回面接を行い、難度や適当かどうかを話し合い、学部の承認を経て決定される。

フィンランドの企業はどの大学を卒業したかということをあまり気にかけない。なぜなら、企業が大学の実態を詳しく知っているからである。どの大学のどの学部がどういう状態かということ把握しているので、大学名で画一的な判断を行うことはないという。

6.4. 教育研究資金調達

フィンランドにおける大学の運営資金は、教育省が各大学と毎年会合を開いて決めていく。会合では、学長やディレクター、教務担当者、4~8人の教授が参加し、3時間にわたって各大学のその年の実情と次年度の展望や具体的計画が聞かれ、その内容を踏まえて、一般予算と特別予算を決める。特別予算は、会合の中で、特に目新しく有望と思われる計画や取り組みに対して算出される。

卒業生の質や数が、大学の運営資金に影響を及ぼすことはない。質を上げようとして不適格な学位をあげても、すぐ噂になり、その大学の評判が下がってしまうからである。

大学評価は、高等教育評価委員と企業の専門家（半数の評価委員は企業人）からなる評価グループが各大学を訪問して行う。評価グループ自身が直接、教授に授業内容や現在研究中の内

容を質問する。企業からの専門家は、その大学がどの分野で優れているかを知ることができるし、逆に大学の内容が遅れている場合、産業界の立場からアドバイスすることもできる。

また、ヘルシンキ工科大学のように大学が独自に基金を作っている例もある。このシステムは、予め企業が欲しい学生を選抜しておいて基金に寄付をし、その学生がファンドを受け取れるようにするものである、企業としては余計な出費が抑えられるし、競争が無いのでグラント（補助金）とは異なっている。例えば企業が X ユーロを支払うと、学生は 0.8X ユーロを得ることになる。基金自体には 0.1X ユーロが入る。教授にも、0.1X ユーロが支払われる。この場合、学生には税金はかからない。

6.5. 産学交流等にもなう社会的保障など

フィンランドでは、全大学で給与システムが統一されており、それは産業界とまったく関係がない。つまり、産業界と大学の間に一貫性のある報酬システムはない状態である。

年金制度については、企業と大学では異なる年金に加入することになる。しかし、退職金制度に関しては、国が全ての人の退職金を管理しており、職業間の移動には左右されない仕組みになっているところはわが国と異なる点であろう。この点は、大学と産業界の交流が盛んな理由の一つになっているのかもしれない。

6.6. 評価システム

【フィンランド】

教職者の実績評価は給与には反映されておらず、年功序列になっている。即ち、A19 から開始する体系で、基本給 + 職能給 + 勤続年数から構成される。ただし、この給与体系は来年から変更され、実績も導入される。実績は、どの職に就いているかによって異なる。例えば、教授であればマスター・ドクターの学生数、基金の金額などが評価に入る。

また、学生による教員評価も実施されている。この評価結果は、今のところ給与には反映されていないが、今秋からシステムが変わり、2年間据え置かれた後で給与に反映されるようになる予定である。

【アイルランド】

Research Assessment のようなシステムはない。大学は、本来であればそのような評価を行わなければならないと感じているようだが、正式な評価レーティングシステムの整備はなされていないのが現状である。研究費をもらうために、他の教員と競争しなければならないので、お金

をもらえない人の研究は他と比べてあまり良くないことがすぐ分かる。教員評価システムも作ろうとしているが、時間がかかるようだ。

参考資料 1 : 総括表

	No.	1	2	3	4	
		国	フィンランド	フィンランド	アイルランド	アイルランド
	大学	Helsinki University of Technology	University of Oulu	Trinity College Dublin	Dublin City University	
	対応者	Professors of Software Business and Engineering Institute	Professor of Centre for Wireless Communications	Professor, Head of Department of Computer Science	International Studies, International Office & School of Computing	
1	Degree条件 (卒業単位)	学士	180クレジット	E U 共通	NA	
		修士	120クレジット	1 単位40時間で180単位	NA	
	カリキュラム	カリキュラム サイクル	NA	NA	NA	NA
		企業意見	インダストリーアドバイザーとして改訂に関わる。また、ドセンティがコースの教育を一部担当し、カリキュラムにその意見を反映。	産学連携を通して企業の意見が反映	NA	産業界アドバイ委員会が関与
特徴	ソフトウェア工学の場合、入門、方法、プロジェクトの3本立て	社会で活躍できる人材育成を実施。	研究重視の大学。日本の大学に類似。	産業界のニーズを意識したカリキュラム		
2	インターンシップ	インターンシップ (期間)	修士の研究がそれに近い	あり(3ヶ月程度)	なし。自発的	BC: 必須6ヶ月
		実施年次	修士	3年から4年の間		3年末
		企業の探し方	担当教官のマッチング	担当教官のマッチング		管理事務所
		企業メリット	採用前提の見習い期間、社会貢献	低賃金労働力	NA	社会貢献
		教員採用法	プロモーション	プロモーション	プロモーション	プロモーション
		企業からの教員	あり(適宜)	あり(適宜)	あり(適宜)	あり
3	評価	教員評価システム	実績評価、学生評価による。実績評価が来年から給与に全国的に反映される予定。	NA	Research Assessmentというシステムはない	教員評価システムある。自己改善を目的としたアウトカムズ評価を行い、その改善に支援している。
		大学評価	あり	NA	外部評価を実施	外部評価を実施
		企業交流へのインセンティブ	あり	あり	あり	あり
		教員の新技術習得の仕組み	サバティカル制度	サバティカル制度	サバティカル制度	サバティカル制度
4	ファンド	企業からの資金	研究プロジェクトベース 学生の90%が企業から援助を受ける	研究プロジェクトベース	研究プロジェクトベース	研究プロジェクトベース
		国からの研究用 ファンド	研究内容によるグレード評価による格差あり	研究プロジェクトベース、競争的	学内で研究ファンドを作っている(Loan Fund)	研究プロジェクトベース、競争的
4	産学交流	企業との連携	修士の学生は、企業から提案され研究を行うことが多い	ディレクター	NA	産業界アドバイ委員会
		就職との関係	企業で行った研究の場合、その企業に就職する 場合が多い	NA	NA	企業案内、学生の質問 ベース
		キャリア教育	チューター制を採用	チューター制を採用	NA	NA

参考資料 2：議事録

訪問先 13 機関でのインタビューの議事録と、1 機関 2 グループの学生との直接インタビューの議事録について、以下に順次まとめる。

フィンランド教育省 (Ministry of Education)

対応者は、教育省 成人教育担当の行政官 2 名

教育制度とカリキュラム

フィンランドでは、6 歳からプレ・スクールが始まる。これは義務教育ではないが、全体の 90% がプレ・スクールに通う。義務教育は 7~16 歳までの 9 年間である。7 歳では遅すぎるといふ声もあるが、子供でいられる時期が長ければ長いほど楽しいという我々独自の考え方から来ている。

セカンダリー・スクールには、大学入学コースと職業教育コースの 2 種類がある。職業教育のセカンダリー・スクールでは、電気工、配管工、看護など現場で働ける実践教育がなされる。

大学はアップパー・セカンダリーとポリテクニクに分かれていて、前者は学士課程から博士課程までがある。ポリテクニクは産業・職業教育の理論と実践を学ぶ大学で、この 8 月にポリテクニクの修士課程が開始する。

生徒が、どのアップパー・セカンダリー・スクールに進学するかを決めるのは、セカンダリー・スクールの取得単位と学年ごとの平均成績表である。学年ごとに 4~10 までの数字で成績評価がなされる。期末テストはなく、この成績は学期中のテストの点数の平均点で付けられる。

生徒は、進学したいアップパー・セカンダリー・スクールを決め、応募する。コンピューターが志願者の成績と取得単位によって第 1 希望合格、第 2 希望合格と決定する。従って、生徒は複数の大学への進学を希望するが、応募は 1 度のみで良い(たいてい第 1 希望か第 2 希望の大学に進学できる)。入試や面接があるのは、芸術系大学のみである。

セカンダリー・スクールの学生の中には落第する者もいる(再履修は全体の 1% くらい)。また、セカンダリー・スクールで職業コースを選択しても、大学入学の道は開かれている。教育に終わりが無いというのがわが国の方針である。セカンダリー アップパー・セカンダリー 就職 ドクター取得のため大学に戻る、というような者もいる。過去には、55 歳でドクターの博士課程に戻ったという例もある。

また、セカンダリー・スクールの修了後、生徒はすぐに進学する訳ではない。多くの場合 1~2 年、或いは 3 年間社会に出て働いたりして、自分が何をしたいのかを決めてから大学に応募する。男性の場合は、1 年間の兵役があるため、卒業後、軍に入隊する場合もある。

大学の学士課程では、研究は行わないが、スタディレポートは書かしている。学生は教授の勧めで、あるテーマを学ぶために企業へ行く。また、スタディレポートの理論を強化するため、

教授は参考書などを指導する。

大学のカリキュラムに関しては、学内にワーキング・グループが作られ、企業の専門家と大学側との共同作業で行われる。大学側は、企業の最新情報を欲しがっている。それは学生の要求（需要）に応えるためであり、さもないと大学に良い学生を集めることができない。毎年、大学のスタッフによって、カリキュラムの変更がなされている。各大学の教授が集まり、話し合うこともある。

大学の学士コースのカリキュラムは、各大学が独自にカリキュラムを組む。マスターも同様であり、政府が意見することはない（日本と異なり、カリキュラムについて政府の承認を得る必要はない）。

フィンランド人が大学を選ぶ際には、友人からの情報で選ぶ。例えば、自分の希望する大学に行っている友人に直接その大学について聞いてみるというやり方である。これは、フィンランドだから出来るやり方だろう。なぜなら、フィンランドには20しか大学がなく、選択肢が少ないからである。例えば、経済学専攻は4~5大学しかない。志願者は、公式に入手できる書類上の情報よりも、実際その大学で学んでいる友人・知人から非公式に得る情報に頼る傾向にある。

大学と産業界の交流・連携

フィンランドは国が小さいので、互いが互いをよく知っている。大学数も少なく、選択は簡単で、社会構造も日本とは違い分かり易い。また、企業と大学との関係を作るのも容易である。

フィンランドでは、大学と企業との関係が良好である。なぜなら、学生が企業で働きながら学ぶことにより、相互利益となるからである。学生は大学に在籍しながら企業で学び、レポートを作成し、企業はそれに対してアドバイスする。時には企業が学生から学ぶこともある。

また、15年前にフィンランドが経済危機に陥った時期、新しい分野を求めて教授と企業が対話の機会を多く持つようになり、企業もニュースや優秀な学生を求めて大学教授たちのもとを訪れるようになった。企業にとって有用なレポートであれば、共同出資や研究費用の一部負担を申し出て、学生のレポートから情報を得ることもあった。大学の学生は、卒業した後も教授との関係が続き、ある部門のエンジニアは皆顔見知りということもある。

大学の教授が企業に転職することもある。教授の給与はさほど高くないので、企業でより良い研究ができるということが理由になっている場合もある。

完全に企業に転職というケースではなく、教授と社員の2足の草鞋を履いている者もいる。例えば、ヘルシンキ大学のパーキン教授は1年間で大学5割、企業5割という契約で働いていた。また、教授が企業と個別契約を結ぶこともある。

ソフトウェア業界は非常に早く進化する業界である。そのような環境下において、大学が業

界とペースを合わせる方法の一例として、シスコアカデミーをあげることができるだろう。どのコースを設置して単位を与えるかは大学独自の判断によるが、ポリテクニクではシスコ・コースを持っている。ネットワーク・エンジニアリングコースなどは、学士課程の単位になる。このようなコースを受講するには通常お金がかかるが、シスコ・システムズの場合は、大学との合意で安く提供している。

また、学生が夏休みに企業で働いた場合、大学に申請すれば単位として認定される。これは個人的にもキャリアを積むことにつながる。私の個人的な話だが、夏休みに3ヶ月間働いて、5単位を取得した。

プロジェクトで、大学のリサーチャーや複数企業のスタッフが加わる場合の知的財産所有権についてだが、大学では、IP(知的所有権)取得前の段階で研究を行っているので、大学及び企業に対して研究を出版しない約束を取り付ける必要がある(その理論が2~3年過ぎて古いものになるまで)。IPに関しては、強化していく必要がある。フィンランドの大学は全て国立大学で、運営資金の70%は国から、残りの30%分は研究基金(企業)からのもの。研究基金の大部分は、経済やエンジニアリングの学部に行く。

研究は、大学・学生と企業のエキスパート、それに国の基金と企業からの基金という組み合わせで成り立っている。ノキアなどのIT産業では、特にマスター在学中に企業で働き、その後論文を完成して再度就職ということが多々ある。

キャリア教育と就職

経済学専攻の場合、学生にとって難関で人気があるのはヘルシンキ大学である。しかし、企業はどの大学を卒業したかということ企業はあまり気にかけない。なぜなら、企業が大学の実態を詳しく知っているからである。どの大学のどの学部がどういう状態かということ把握しているので、大学名で画一的な判断を行うことはない。企業と連携しながら研究していく教授もいれば、独自で研究し、企業がアプローチをしてくる場合もある。アカデミック・フリーダムの気風もあり、ごく狭い分野の研究を、企業や学生の興味と関係なく行っている教授もいる。

教育研究資金調達

大学の運営資金について説明する。まず、教育省が各大学と毎年会合を開き、各大学のその年の実情と次年度の展望や具体的計画を聞く。参加者は学長やディレクター、教務担当者、そして、4~8名の教授であり、話し合いは3時間に及ぶ。その結果を踏まえて、一般予算と特別予算を決める。特別予算は、会合の中で、特に目新しく有望と思われる計画や取り組みに対して算出される。卒業生の質や数が、大学の運営資金に影響を及ぼすことはない。質を上げよう

として不適格な学位をあげても、すぐ噂になり、その大学の評判が下がってしまう。この場合、大学と教育省の距離を近いものにしていく。

情報産業分野の全大学の評価レポートがある。評価は、高等教育評価委員と企業の専門家（半数の評価委員は企業人）からなる評価グループが各大学を訪問して行う。評価グループ自身が直接、教授に授業内容や研究中の内容を質問する。企業の専門家は、その大学がどの分野で優れているかを知ることができるし、逆に大学の内容が遅れている場合はアドバイスすることができる。また、企業が現場で必要としている研究を教員に伝えることにより、互いにフィードバックできる。大学の質の評価は、このようにして行われている。

産学交流等に伴う社会的保障など

企業に就職してから、一時大学に戻った場合には、異なる年金に加入する。もし、自分の年金がいくら貰えるのか知りたければ、コンピューターで直ぐに知ることができる。

ヘルシンキ工科大学 (Helsinki University of Technology)

教育制度とカリキュラム

ヘルシンキ工科大学では、カリキュラム作りは大学側が行う。企業はアドバイザーとして間接的にかかわる。ソフトエンジニアリングのカリキュラムについて、バチエラーでは入門、方法、プロジェクトの3本立てとなっている。プロジェクトは、学生が企業のソフトウェアを作成する。教育は、授業、宿題、プロジェクトから成り立っている。

当大学では、コンピューターの基礎知識（言語の種類や使い方）は教える。しかし、この類は常に変化し続けている分野である。例えば Java を教えても、すぐに新しいものが出て来るような状況なので、それらは企業に入ってからやればよいと考えている。我々は、基礎知識を身につけていれば企業で十分使えると考えている。

マスターのレベルまではファカルティ・ティーチャー（担当教授）がいないので、学生は研究にはあまり関わっていないし、論文も科学的なものではない。

学生の 90% はシステム開発などを行うことで、企業から援助を受けている。これは理工系に特徴的なことであって、他分野では、自分でグラント（補助金）に応募している。

当大学に入学した学生に、毎年志望理由を尋ねているが、一つにはヘルシンキに近いなど地理的条件、次に技術系でベストだから、という理由が優勢だ。1年生はどんな研究グループがあるなどの具体的なことは分かっていないが、優れた大学であるということは知っている。当大学を例にとっても、成績に見合わない無理な応募はしていないようだ。前年度の合格成績スコアが公表されるので、志願者はそれを参考にする。

大学と産業界の交流・連携

ドセンティ（ドクターを修了した人が企業に在職しながら大学の非常勤講師をしている人）は授業を持つし、修士や博士の論文指導も行う。5年任期のアソシエイトとっていただければ良い。大学が雇うわけではないので、給与は支払われない。ただし、ドセンティから教授になる可能性もある。この制度は企業が大学のアカデミック・カリキュラムに影響力を与える戦略ともいえるだろう。

産業界からの教育参加についてだが、良い講義をする企業人を見つけるのは難しい。ケーススタディやプレゼンテーションの形で参加してもらい、その基本理論は教授が行うパターンが主流だ。

例えばシスコのように企業にとって好ましいコースを提供することで、学生が大学を評価してくれているかどうかは分からない。私のコースでは、講義に IBM や様々な企業から参加してくれるが、企業の利益のために行われているのではない。企業の目まぐるしく変化する内容を伝えるのが一番の目的だ。これは学生がツールを選択できるということで、カリキュラムに関しては大学自身が決めている。

キャリア教育と就職

企業でマスターの研究をした学生は、そのままその企業に雇用される。これが通常の就職方法だ。通常、マスターの2年から企業で働き始め、修士論文を仕上げる。フィンランドでは、マスターの論文によって、現在持っている知識が会社に役立つということを示す。論文はアカデミックであっても、その目的というものは実践的なものでなければならない。技術系では特にそう言えるだろう。マスターの学生のトピックの決め方については、企業からの提案はあるが、教授が学生と2~3回面接を行い、難度や適当かどうかを話し合い、学部の承認を経て決定される。何か新しいものを創り出したいというのは、ドクターでやることだ。

就職時に、ヘルシンキ工科大などのいわゆる有名大学卒業ということで有利になるかどうかは分からない。ヘルシンキ工科大の学生が他の大学の学生より有利かどうかというデータもない。

ヘルシンキ工科大学では、90%の学生が企業で働くことになるが、働く企業は教授が探してくるのではなく、マスターの学生が自分で探してくる。企業を探してから研究のテーマを決める学生もいる。

教育研究資金調達

当大学では大学自身が独自の基金を作っており、例えば企業が X ユーロを支払うと、学生は 0.8X ユーロを得ることになる。基金自体には 0.1X ユーロが入る。教授にも、0.1X ユーロが支

払われる。この場合、学生には税金はかからない。こういう方法は安価な人材確保の道でもあるが、同時に会社の機密も保持することができる。このシステムは、予め企業が欲しい学生を選抜しておいて基金に寄付をし、その学生がファンドを受け取れるようにするもので、企業としては余計な出費が抑えられるし、競争が無いので、グラント（補助金）とは異なっている。また、学生によってはマスターからアカデミックな論文を書き、ドクターに進む学生もいる。このシステムは、ヘルシンキ工科大学特有のもので、他の大学については聞いたことがない。

評価システム

現状において、教職者の実績評価は給与には反映されておらず、年功序列になっている。即ち、A19 から開始する体系で、基本給 + 職能給 + 勤続年数から構成される。ただし、この給与体系は来年から変更され、ウルティバンコ・システムとなり、実績が導入される。英語のマニュアルはまだないが、実績というのは、どの職に就いているかによって変わり、教授であればマスター・ドクターの学生数、基金の金額などが評価に入れられる。全てのフィンランドの大学にこの給与システムは導入される予定である。

当大学の全コースでは学生による評価も行われている。その評価結果は、今のところ給与には反映されていないが、今秋からシステムが変わるので、2年間据え置かれた後の実施となる。

この給与体系の変更は、政府が政治的な意味を持って行っている改革である。この改革に対して、バリケードを立てた大学もあった。直属の上司の評価が影響するので、研究テーマを早く書くことに集中しなければならず、重要な研究にじっくりと取り組みたくても、それができなくなってしまうからである。

他の機関で、この制度を試行してみたところ、うまくいったという話がある。それで政府は大学にも導入することを考えたのではないか。この改革の本当の背景は分からないが、私個人の意見では、教育省の担当者は大学卒でない人が多く、大学の実態をよく把握していないからだろう。だが、このシステムは文化的にフィンランドには適合しないと考えている。

ノキア社 (NOKIA Corporation)

大学と産業界の交流・連携

産業界と大学のギャップを埋めるために、特に重要なことは、この 2 つのグループが行っていることに対し、架け橋をきちんと作り、共通するポイントを見つけていくことだろう。お互いの状況を把握しながら進んでいくのが大切だと思う。

まず企業側の上に立つ人は、新しい人材に対して強い知識、自信などを求めている。学者に対しては、最近の傾向として、強い『押し』ではなく、その逆である。ある企業が欲する人

材は『引き』の傾向にある。

このように企業と大学の密な関係を築けた背景には、大学や企業など 4 つの異なるグループの中で、やる気があり、状況を変える必要があると感じた人達が積極的に動き、求めた活動がある。それによって、現在のような大学と企業の直接的なつながりとなってきた。結果として様々なプロジェクトを共同で行うなど、以前と違い直接的な関係を結ぶこともできたうえ、企業が経済的な支援をしたりしている。現在、グループとしては、100 人を超える人がいる状況だ。

私は、ノキアの社員だが、オウル大学で教壇に立った経験がある。オウル大学で、他大学と異なるファクターとしては、海軍、陸軍、空軍などの Defense コースがある。強い産業界とのパイプ、企業からの支援、Defense コースを持っていることなど、他大学とは状況も違っている。フィンランドの他の大学と比較するとよくわかると思うが、普通は一般企業との関係のみで、Defense コースとの関係がある大学は他にはないだろう。

オウル大学では、正確には教授ではなく、エントランス・プロフェッサーというポジションで働いていた。オウル大学にはノキアで働いている日本人教授もいる。彼は日本の大手通信会社からノキアに来ており、現在は、産業界と大学を行ったり来たりしているようだ。日本と状況が似ているかもしれないが、産業界と大学との信頼関係がしっかりしているので、両方の仕事をしている教授はいる。

フィンランドにおけるインターンシップは、意外なことにあまりよく機能していないと感じている。学生は一年間の半分を大学で研究などをして過ごし、残りの半分を企業で働いて過ごす。基本的なインターンシップは 6 ヶ月だが、フィンランドの学生の大半は、家族を持ち、企業に雇用されているので、長期にわたって行うインターンシップというのは、あまり機能的ではない。むしろ逆に、パートタイムで行う方が学生の時間の都合もつきやすいので可能となる。

フィンランドでのインターンシップは、半年大学、半年企業というサイクルではなく、パートタイム形式で行ったほうが良いのではないかと感じる。一般的に、私自身も感じるところとして、インターンシップは企業で仕事を体験するというだけでなくにとどまらず、大学と産業界の架け橋となる役割も果たしていると考えられる。情報交換などの良い流れになると思うし、地域社会とも近くなれる。

キャリア教育と就職

フィンランドでは、博士課程を修了するまでの期間がとても長いケースが多い。7~8 年、なかには 10 年という場合もある。企業に勤めながら学生をやっていると、企業が求めることも多く、仕事と研究を同時にやっていくことがとても難しい。この時期は仕事、この時期は研究というように時間を調整していったとしても、修了までにかかりの時間を要することになってしまう。

フィンランドの学生は、仕事ではプロジェクトを進行しながら、同時に研究も行う。ある意味、フルタイムで働きながら、パートタイムで博士課程を取るというような状態だ。研究と同時に仕事をしていくことで、博士課程修了までの時間が長いというのもあるが、それが良い方向に影響して、修了する頃には実際の仕事の経験もかなり積み、研究などもして、とてもすばらしい即戦力となる人材になる。研究と実際の仕事のバランスがよくとれた人材になるわけだ。

フィンランドでの博士課程修了にかかる時間に対するプレッシャーはあまりない。日本やオーストラリアでは3~4年で修了というのが普通だと思うが、フィンランドでは、仕事を持ちながら取るのが普通となっている。また、フィンランドは税金がとても高いので、必ずしも早く学生を終了して、働いて収入を増やすことがベストではないと考えているようだ。学生であれば、奨学金を得たりして、なかなか良い生活を送れる。

また、フィンランドの大学教員の意識として、博士課程の学生数の多さよりも、どれだけ経験を積んだ能力の高い学生を教育するかということに重きを置いている。その結果、修了までに長い年月がかかってしまい、修了時の平均年齢が高くなることもある。

博士課程を修了した後は、大半が産業界へ就職する。企業は博士課程を修了した人の能力について大変高く評価しているので、優秀な人材が欲しい企業側からのスカウトが多い。オウル大学よりもヘルシンキ工科大学の方が、卒業後に企業からのスカウト数が多いようだ。

フィンランドでは、大学卒業後、企業に勤めてから、再度大学に戻って博士課程を取ることに、単位などの面でもあまり問題はない。政府関係で働いてから大学へ戻っても、すべて移行される。そういう面ではフィンランドはとてもラッキーな環境だ。

教育研究資金調達

修士の学生数は多いが、博士はそれほど多くない。博士課程の学生が行う研究にかかる費用負担は、数年にわたって企業からのサポートがある。一度テーマが決定した後に、会社がサポートを決める。プロジェクトに参加しない学生への奨学金制度もある。普通は産業界から大学へプロジェクトがおりてきて、そのプロジェクトを推進していくのに従って、産業界が3~5年間は学生をサポートするという形式が多い。

金額としては、かかる費用全額支給のほかにも様々な手当が支給される。一般的な博士課程の学生の給与は月 2,000~2,500 ユーロだが、実際にはその3倍の額が支給される。プロジェクト全体に支払われる金額は平均で月 7,500~8,000 ユーロなので、それを足すと企業は1プロジェクトに対し、月 10,000 ユーロ程度を支払っていることになる。

オウル大学 (University of Oulu)

教育制度とカリキュラム

オウル大学では、物理学、人間科学、数学など殆ど何でも学べるが、法律、宗教、芸術学部はない。この大学は総合的で、私的な意見ではあるが、理工系が一番優れている。医学分野も大学病院があるし、遺伝子工学やバイオ関連も優秀だ。

マスターでは、古い単位の場合、1単位に40時間でトータル180単位。バチェラーはヨーロッパ内で共通しており、有効であるが、マスターはもっとバリエーションがある。学部の人数については、国がその数を決めている。

国が小さく、人口が少ないため、何か変化があると直ぐに大学にも影響が及ぶのがフィンランドの特徴だろう。ただし、フィンランドでは、ある種の職業の需要が起きても、それが大学に届くまでに時間がかかり過ぎ、結局手遅れになってしまっていることが多い。フィンランドでは、新しい分野の大学の必要性が出てきて創設すると、それがすでに手遅れになってしまうということがよくある。かつてこの大学に建築学部があったが、もともと土木エンジニアが多かったため、この学部はなくなってしまった。しかし、また土木エンジニアの数が不足している。昨年、建築学部が開設された。

日本は50%の進学率だが、フィンランドでは入学者数は5~6万名で15%程度の進学率だ。学生が大学に行くのは、学びたいから進学するというもの。ただし、理工系は少々違うがフィンランドでも学生はあまり勉強をしない。

大学と産業界の交流・連携

オウルにはエレクトロビートやノキアなどの大企業がある。この町の人口は10万名だが、そのうち5,000~6,000名がノキアに勤めている。また、大学の理事会に企業の人があり、大学と企業は綿密に連携している。オウル大学のワイヤレス・コミュニケーションセンター(CWC)のマネージメント・ボードにいるのは有名人で、私の同僚でもあるが、1991年からノキアに勤務している。

フィンランドでは、大学の活動に対し、大学以外のいかなる者も何らかの決定を下すことのできないと法律で禁じられているが、アドバイスをすることはできる。実際、金銭的なことがあるので、これら企業からのアドバイスを聞かないわけにはいかない。

企業の人々は、研究に対してアドバイスをしてくれる。2003年の試験的研究では、100万ユーロの投資が必要だったが、研究設備を買うためにCWCが支払った。マネージメント・ボードからの批判もあったそうだが、かなりのサポートになる。

キャリア教育と就職

一般的なインターンシップについてだが、フィンランドの大学にはインターンシップ先を探したり、サポートしたりする部署がない。インターンシップで単位は貰えない。インターンシップは実践的な教育システムとして存在しているのか、という問いに対する答えとしては、大学としては、サポートオフィスがないので、学生次第ということになる。論文との関連もない。

学生が仕事を選ぶ場合、第一に金銭的なもの、次に興味だろう。そして会社にとっては、安い労働力となるメリットがある。私の授業を例にとれば、出席者の内 3 名が院生で、10 名が大学生だ。院生は忙しくて出席していないので、卒業が延びるのだろう。

どの大学を卒業したのかというよりも、何を学んだか、達成したのかということが重要。成功というのは、大学を出たか、どの大学を出たかということより、何を学んだか、何を成し遂げたかということが大切である。

インターンシップについて、一つの例だが、アメリカのテキサス州ライス大学の学生は、インターンシップでノキアからグラントを貰っている。ノキアは彼を直接雇用することができないので、CWC を介してインターンシップという形で学生をノキアへ派遣している。別の例として、CWC ドクターのチャーチ氏は CWC が給与を支払い、ノキアの研究所に勤めていた。ノキアは IP (知的所有権) の問題があるので、インターンシップはあまり好んでいないようだ。

大学 3 年になってどういう道に進むかということを決める時、アメリカではアドバイザー制度などがあるが、フィンランドの場合はチューター制を採用している。それに情報提供や進路に関係する講義をしている。

フィンランドの学費はとても安価である。生活費は自分で働くか、銀行ローンを借りる。私も学生であるという点を活用して、自分の専門分野と関連したノキアで働いた。働くのは経験と金のためであり、勉強との関連はなかった。

教育研究資金調達

オウル大学の CWC では、多くの研究開発プロジェクトを手がけている。資金の 1/3 は TEKES、1/3 は政府、1/3 は EU から来ている。予算は決まっているものではないため、その都度、勝ち取らなければならない。我々が存続しているのはプロジェクト・マネーがあるからだ。

基金はプロジェクトから来るものである。即ち、プロジェクトから余剰金を作らなければならない。ヨーロッパ・プロジェクトの場合は、総額の 40% を自己資金として支出しなければならない。戦略的・投資的な意味合いがあり、全てのコストがカバーされているというわけではない。それゆえ、リサーチ・プロジェクトから利益を出さなければならない。指導教官については、CWC から来てもらうことができる。

オウルテック社 (OULUTECH Oy)

オウル市の中心部から 4km 離れたところにサイエンスパークがあり、ここはオウル大学、VTT の地域研究所と隣接している。

サイエンスパークの運営会社であるテクノポリス社は、インキュベータ、貸し研究室を運営するほか、COE プログラムの受け皿にもなっている。現在、床面積 12 万㎡をレンタルし、そこでは 3,500 名が働いている。

インキュベータの入居者へのサービス事業は、テクノポリス社、オウル市、SITRA 等が出資するオウルテック社において行われている。オウルテック社は、職員数が 16 名で、イノベーションの企業化のための手伝い（知的所有権に対する助言、市場開拓、パートナー探し等）、資金調達の手伝い、経営相談、技術開発の手助け（技術の評価、研究資金調達のアレンジメント等）などを行っている。また、インキュベータ入居企業が政府の補助や出資を受け手伝いを行ったり、その補助金を活用したサービスを実施したりするほか、契約に基づく有料のサービス事業も行っている。これは、5 年契約で、マーケティング支援等のソフト面の手厚いサービスを提供し、その対価として年間約 1000 ユーロ（約 13 万円）+ 収入の 0.5% を受け取るというもので、現在約 20 社と契約している。

テクノポリス社は、起業化支援のための産業界中心の第 3 セクターで運営されている。国立オウル大学や VTT などと強気に連携しており、またビジネスサービスとして、各種事務所サービス、電話交換・データネットワークサービス、ビデオ会議・インターネットサービス、特許取得業務代行、貿易事務支援サービス、会計事務所、マーケティング支援、旅行代理店、レストラン、サウナ、ヘルスケア、児童デイケアサービスを行っており、中小企業でも大企業と同じサービスが受けられる。また、有能な外部人材や外部機関とのネットワークを築き、成功、失敗の事例から成功するためのノウハウを蓄積、その応用体制ができています。

アイルランド高等教育局 (Higher Education Authority)

アイルランドの教育制度とカリキュラム

アイルランドの高等教育機関は、7 つの大学、13 の技術の専門学校、22 の私立カレッジからなり、施設は全国にある。

大学では BA、MA 課程生に対する教育、そして研究を行っている。技術専門学校では、産業界のニーズに合わせた内容を展開している。ディプロマだけではなく、産業界のニーズに合わせた研究も行っており、最近では多様性のある内容になったている。

アイルランドにおいては、大学ではクレジットシステムをあまり使わない。使うのは、学部での 3 年か 4 年コースで、大学院は 2 年、博士は 4 年。一方、専門学校ではクレジットシステム

を使う。卒業条件は、大学独自の基準によって決める。基本的な基準を決める全国の団体があるので、大学はそれを参考にしながら決めている。

アイルランドにおける就学状況

進学率は、1965年頃は低かったのだが、今は54%になっている。1997～2002年で卒業生は倍増した。中でも、コンピューター分野では3倍になっており、電気工学は少しずつ増えてきた。2001年から学部新入生の人数が減っているのので、それを増やすのが今の課題である。特に、女性のパーセンテージが30%から18%に減っている。

学部生が減ってはいるが、新しい大学院のコースを作っている。例えば、バイオインフォマティクス・コースがある。このコースでは大学院生が増えており、新入生も多くなっている。

ある専門学校では、学生の半分ぐらいは途中で辞めてしまう。やはり卒業率を高めるのが大きな課題だろう。大学では、25%の学生が卒業していない。ここ2年ほど、いろいろな方面で投資をしているが、まだ成果が見えない状態だ。

大学と産業界の交流・連携

アイルランドにも伝統的な大学はあって、そこではインターンシップが行われていない。これらの大学の目的はコンピューターの研究者を養成することである。その意味では成功しているといえるだろう。

DCUは伝統的な大学とは異なり、インターンシップもあり、産業界はカリキュラムにも影響を及ぼしている。こちらは産業界のニーズに敏感に反応しており、両極端といえるだろう。しかし、産業界には研究者タイプも必要なので、そういった研究のために大学・産業界の共同ベンチャーもある。

普通的能力以外に、産業界において何が必要なのかを理解するため、リメリック大学では、産業界と大学の共同研究プロジェクトに資金を提供した。その殆どが、営業、SCM、コミュニケーション、ビジネス、チームワークなどの、いわゆるソフト・スキルだ。しかし、学部レベルには、これだけのテーマを含めないのが実情である。

IBMのような大企業は、トレーニングを受けるために社員を簡単に派遣できるが、中小企業にはそれが難しい。正直言って、中小企業は卒業したばかりの学生を雇用しない。中小企業には、4～5年間大企業で働いて、転職してきたというパターンがよくある。

大学と産業界には、最近、いくつかの良い関係ができています。しかし、改善する余地は、まだまだある。産業界の要求に合う卒業生だということで、実際に卒業生が雇われているので、要求に合っているはずなのだが、産業界としては、さらなるスキルを必要としているようだ。とはいえ、完璧に産業界の要求に合った卒業生を作るのは不可能だろう。

大手のソフト会社がメンバーの ICT アイランドという団体がある。同団体は、1990～2000 年
の間に、人材不足を防ぐために Expert Skills Group を作った。政府、産業界、政府機関からなっ
ており、将来におけるニーズを予測することが目的である。同グループは、1996 年にレポート
を出しており、その結論はコンピュータコースを増やすことであった。投資をすれば、職場を
増やすこともできる。対象は学部も、大学院も含む。それらの卒業率を高めていかなければな
らないからである。

ファンディングをもらうために、施設側としては、まず応募が必要である。応募の内容によ
って金額が決まっていく仕組みである。資本金の助成を出すうえに、毎年、一人当たりへの助
成金も出す。成果を上げるために、意図的にいろいろなイニシアチブを援助している。そして、
その成果をみてから、一番うまくいっているものに集中する。一番重要な分野は、プログラミ
ングと数学だろう。また、少人数レッスン、学生のサポートセンター、E-ラーニングなどのプロ
グラムが用意されている。サポートセンターの目的は、やはり卒業率を高めることだ。途中で
やめた学生の調査も行われている。成果が少し見えてきたようだが、まだ時間がかかりそうだ。

インテルの提案による新しいプログラムでは、3年生と4年生は、週2日間、電子工学、物理
学、コンピューターなどの企業で、実際に仕事に関わる。大学と専門学校の両方が参加してい
る、6つのプログラムが用意されている。それらは、ICT アイランドが手配しており、ICT メ
ンバーとなっている企業が、学生を受け入れている。ICT というのは企業協会で、大企業がメン
バーとなっている。その下には、ソフトの中小企業の代表であるソフト協会がある。

トリニティは伝統的なので、産業界は大学に対して要求を出すことができない。それに対し
て、DCU は新しい大学で、産業界に対してよく反応する。ICT プログラムの特別ファンディ
ングがあるが、まずは、そのプログラムが産業界のニーズに合ったものでないと、ファンディ
ングが入らない。政府の方針で、現在、ICT とバイオテクノロジーの2つが優先分野となっている。
共産主義の中心計画と似ているという人もいるが、そこまではしていない。

最新技術を勉強するために産業界へ行くというケースもある。IBM とインテルは、大学にテ
クノロジーや設備を寄付しているし、共同研究プログラムもある。トリニティ・IBM のプロ
グラムもたくさんある。IBM には Visiting Professor というプログラムがあるので、教員のなか
には IBM で勉強して、学生にそれを教える者もいる。トリニティで教えていると同時に、IBM で
も勉強することができるので、そこで情報の流通が可能になる。

研究資金について

アイランドには、とても複雑な研究ファンディングシステムがある。まずは、The Research
Council for Science and Technology について。ここでは研究者に個人ファンディングを出す。それ
は提案の質で決められ、平均して年に 13,000 ユーロで、無税となっている。また、IT 分野の研

究を促進している Science Foundation Ireland という団体がある。ここには、6年間で6億ユーロという予算がある。トップレベルの研究者の大規模な研究プロジェクトをサポートしている。HEA（高等教育局）にも PRTL I という大学が大事と決めた分野にファンディングを出す機関がある。HEA が分野を決めるわけではなく、最良の研究戦略をサポートするのが目的だ。これも、個人ファンディングではなく、6年間で6億ユーロの予算となっている。10年前までは、ほとんど該当する研究がなかったので、比較的新しいシステムである。これからは、恐らくフォーカスが Research Assessment のようなものに移ると考えられるが、過去と比較できないので、Research Assessment は難しいかもしれない。

教員評価について

Research Assessment というシステムはない。大学は各部門の戦略状況を管理しなければならないが、正式な評価レーティングシステムは存在していないのが現状である。

研究費をもらうために、他の教員と競争しなければならないので、お金をもらえない教員の研究はあまり良くないのがすぐ分かる。教員評価システムも作ろうとしているが、時間がかかる。

給料システムについて

すべての大学において、給与システムは統一されている。それは産業界とまったく関係がない。産業界ではいろいろだし、どちらかというと産業界の方が高い。そういうこともあって、いい循環システムを作ることができないまま、産業界と大学の間に一貫性のある報酬システムはない状態だ。

大学評価について

品質管理には定期的な評価が必要なため、外部の関係者も評価に参加する（5名のグループでひとつの部門を見る（1名は産業界のアドバイザー、あとは外部の大学の専門家で構成される））が、大学と産業界の対話はまだ不十分だろう。定期的な対話が必要だが、レビュー委員会では、今のままでは不十分だとしている。グループでの評価の前に、すでに学内での自己評価は行われている。外部のグループは自己評価のレポートを見て、評価する。そのレポートが学長に届き、対応していくことになる。

トリニティ・カレッジ (Trinity College)

教育制度とカリキュラム

CS 学部では、他大学と異なり、工学科学を教えている。最初の2年間で、工学の分野の全てを勉強し、3年生になると専門を選ぶ。何よりも、適応性や柔軟性が大事だ。ここを卒業して、企業に入社し、まずはトレーニングを受けなければならない。

大学と産業界の交流・連携

技術専門学校は、実用的な分野に集中しているが、大学の科学分野では、伝統的に理論的研究がメインだった。従って、トリニティの人間には、大学と産業界との協力については少し違和感がある。しかし、ここ5年ほどで、アイルランドでは産業が増え、そのような対話が一般的になってきている。

もとは産業界との関係はあまりなかったのだが、1980年代半ばから関わりをもつようになった。マイクロソフトやインテルといった国際企業がアイルランドに入ってきており、これらの企業のうちいくつかは、キャンパス・カンパニーとして上手く機能しているものもある。IONA や Havoc は最も有名だ。産業界は直接カリキュラムに介入しない。IONA が、キャンパス・カンパニーだった時にいろいろ教えていたが、基本的にそれはない。

キャンパス・カンパニーのために政府から助成金を受けてはいない。政府の立場としては、大学は産業界との関係を明確にしていけないということらしい。

キャンパス・カンパニーは様々な方向で行われているが、以前はケースバイケースでの展開という感じだった。現在は、もう少し戦略的に考えようとしている。

企業からのリクエストは来るが、それを求めようとはしない。だが、それも今、戦略的に見ている。トリニティで行われていたこれまでの研究は、恐らく幅が広すぎたのだろう。今は、3つか4つの戦略的な分野に集中しようとしている。そして、産業界はトリニティが携わっているそれらの分野の強さを認識している。産業界の協力もいろいろある。純粋な研究のレベルでも可能だし、教育のレベルでも可能だ。もちろん、研究の方が多いが。

教育研究資金調達

10年前に Reseach Office をゼロから作った。それから Dean of Research という事務所が一つの機関になった。ここには、二つの役割がある。まずは、一般的に大学に行われている研究を監督すること(自分も研究者の1人だが)。そして、大学にファンディングを誘致するのが、もう一つの役割だ。こうした寄付金からなる Local fund を作り、大学の内部で誰もが使える予算とする。それをもとに、研究を進めていく仕組みだ。この委員会によってファンディングは分配され、そのおかげで非常に研究のレベルが高くなった。

いいアイデアをもっている人は、たとえ少しでも必ず研究費をもらうことができる。研究規模の大きな提案については、監督もしていく。研究費の応募にも認証が必要だ。さらに産業界や研究費と関係する機関（政府、Science Foundation Ireland など）との関係を管理する。これに関しては、最近、1人分の仕事ではないほど大きくなったので、アシスタントを雇ったほどだ。

トリニティ・カレッジ イノベーションセンター

(Trinity College Dublin , The Innovation Centre)

イノベーションセンターの陣容

イノベーションセンターのスタッフは現在7名だが、近いうちに12名になる。今年扱われる特許は去年の倍になる。去年は一昨年倍だった。スタッフは博士号取得者6名、修士号取得者3名と学士号取得者2名になる。殆どの人はある時期、産業界か政府機関で働いていた者である。3倍になったファンディングは、国からのファンディングだ。基本的に企業は大学の研究にはお金を出さない。研究費の75%は国のファンディングだ。

キャンパス・カンパニーについて

最初に作られたキャンパス・カンパニーは、衛星映像の会社で1984年に設立された。衛星映像から地図を作るといのが、ここの地質学者のアイデアだった。

政府はキャンパス・カンパニーを作りたいという人にはお金を出している。商品化のためには商品の経済性の証明と市場調査をしなければならない。大学は場所を提供するのみであり、大学側からは全く助成金を出していない。キャンパスの近くにはエンタープライズ・センターがあって、そこにもたくさんのキャンパス・カンパニーがある。

キャンパス・カンパニーには、商売をしている会社もあるが、社会的な目的を持っている会社もある。その中の一つに、移民に英語を教える会社がある。アフリカや東欧からの移民が大勢いるが、英語ができないためにアイルランドの社会になじめずにいるケースがあるためだ。その他、学校に教材を提供している会社もある。

一番最近作られた会社は、製薬会社であり、炎症の薬を開発している。その会社は、大学の中にある実験室を使って、600万ユーロの資本金を3つのベンチャーキャピタルの会社から募った。資本金を集めて、その資本金で商品を開発している。普通の会社とまったく同じだ。大学で開発されたIPを、大学は会社にライセンスする。学内には教授陣の発見を調査する事務所がある。経済的な可能性のあるもの場合は、その事務所は特許を取り、会社にライセンスする。利益は、大学と研究開発者（教員あるいは学生）に半分半分という形で分けられる。

日本企業では日立が15年前から小さな研究ラボを持っている。日立のお金で、臨床医学の分野での研究をしている。インテルなどからの研究者も、このキャンパスで働いている。殆どの

大企業は、キャンパスで大学の研究者と協力して研究を進めている。

大学院生が作ったキャンパス・カンパニーについても数は多くはないが、少しはある。ここで自分の研究に基づいてキャンパス・カンパニーを作った学生もいるし、外に出て普通の会社を作った学生もいる。大学の IP を使う場合は、大学に株を渡すか、ライセンス代を払うことになる。エンタープライズ・センターには、卒業生が作った会社がある。分野は触覚学で、シミュレーション用の人工的な機材を作っている。手術の練習のため、センサーがついているメスの開発などを行っている。(ウェブサイトは <http://www.haptica.com/>)

また、学生が、キャンパス・カンパニーに行ってトレーニングを受けることも可能である。普通、学生は会社と大学をきちんと分けているが、学生がトレーニングのために、会社に行く場合もある。

産業界との交流・連携

大学と産業界の関係を発展させるのが、このイノベーションセンターの目的であり、当センターで行ってもらうのは「研究の商品化」である。起業間もない方たち(特に大学院生向け)のために、ビジネスについてのトレーニングや企業化トレーニングコースもある。起業化トレーニングコースは、1年のコースで、講義形式ではなく、ワークショップ形式でやっている。MBAのスタッフを使わず、MBAの学生がこのコースで教えており、ビジネスプランの書き方などを学ぶ。MBAの学生は25歳から35歳までで、すでに企業の管理経験がある者たちである。

ワークショップの目的は、研究者の研究者精神をビジネス精神に変えることだ。一番大きなプロジェクトはナノテクノロジーで、それには5社が関わっている。このプロジェクトの拠点には当センターであり、現在、新しい建物を建設中だ。このプロジェクトには国がお金を出しているが、インテルを含む企業4社と他の3大学も参加している。

アイルランドのソフト産業が成功している中で大学の役割とは、プログラマーのトレーニングと人材育成である。あるキャンパス・カンパニーは22社をスピンオフさせた。

政府の資金援助

アイルランドでも、キャンパス・カンパニーのスタートアップの時には助成金が出る(30万ユーロ程度、一回限り)。助成金を得る審査には、いくつかの条件がある。即ち、民間の資本金が入ること、健全なビジネスプランや市場調査と経験のあるスタッフがいることなどである。これらの条件に応えられなかったら、お金は入らない。

日本の大学ではイノベーションセンターを作り、様々な助成プログラムを用意したが、全部失敗したと聞いている。EUでは、自由競争が歪んでしまうので、政府が産業に対して助成してはいけなくなっている。従って、政府がスタートアップで投資できる金額は非常に限ら

れている。ヨーロッパの 200 地域には似たような助成プログラムがあるが、結果はバラバラだ。それらの中には、特に積極的な地域が 22 地域ある。将来、この国で作られるハイテク企業の 1 / 3 は大学出身の会社と予測されている。

アイルランド国際教育委員会 (International Education Board Ireland)

アイルランドの経済的発展の背景

1973 年にアイルランドは ECC に加盟し、それからアメリカの魅力的な投資先となった。その理由としては、(1) アイルランド系アメリカ人が多く、信頼できる、(2) 同じ英語圏、(3) きちんとした教育を受けた若者がたくさんいた、(4) 税金が安い、ということである。

当時成長した大学教育の分野は、主にテクノロジーであった。この分野を成長させるのは難しくはない。テクノロジー大学は、1967 年から最初の編入・転入プログラムを始め、1~2 年の専門プログラムも始めた。だが、現在では創立当時のそのようなプログラムもなくなった。1 年専門プログラムもなくなり、2~3 年の普通科コースや、大学と同じ学士や修士といった単位制度になっている。

アイルランドにおける教育制度

アイルランドでは、最初の 3 年間はジュニアサイクル (日本の中学校に相当) と呼ばれ、3 年勉強した後に試験がある。ジュニアサイクルと試験との間に 1 年間の「トランジションイヤー」というのがある。これは、15~16 歳の学生が、学校の中では経験できないことを体験するというプログラムだ。ここでは、様々な職種のところへ行きインターンシップのような仕事体験をする。私の娘も去年このプログラムに参加して、3 つの職場経験 (弁護士事務所、選挙事務所選挙活動キャンペーン、ホスピス) をした。期間は 1~2 週間や 5 週間と場所や内容によって異なる。このプログラムは、小さなグループに分かれてビジネスワークを経験したり、アドベンチャースポーツをしたり、海外旅行をしたりと様々な経験を積んで、最後に自分がその一年で何を学んだか、これから何をしていきたいかなどをまとめてレポートにする。娘は 2 週間、海外旅行でアメリカへ行って来た。1 年間はそのようなアクティビティはあるが、それと同時進行で基本 3 教科、英語、アイルランド語、数学はそのまま続けて勉強しなければならない。このトランジションイヤーは様々な方面から子供たちに良い効果をもたらすので、大変良い評価を受けている。

学士課程については、現在、2 種類が共存している。一つは、高校卒業後の 3 年制、もう一つは、3 年制に比べて少し専門性が含まれた 4 年制である。3 年制の学校が他と違う点は、2 年の Diploma 卒業後でも、その単位を活かしてもう 1 年勉強すると、3 年通した Diploma が取得できることである (3 年通さなくても取ることができる)。大学には、このようなシステムはない。

共通教育委員会などでは、ヨーロッパ全土でこのシステムや資格などを統一するように働きかけている。

アイルランドでは、文系、理系によって状況も変わるが、全体的に修士まで進学する率は高い。ただ、様々な伝統があるため、特に統一されておらず、ばらばらな状態だ。トリニティ・カレッジでは、学士はすべて4年制だが、他の大学などは3年制であったり、4年制であったりと様々だ。

文系の特徴としては、学士を取った後に一度大学から離れ、数年経ってから再度修士や博士に進学する傾向が見られる。他方、理系では、そのまま学士→修士→博士と進んでいくのが一般的だ。そうでない場合、アカデミックな研究などへは行けない。また、ここ15年くらい修士課程では、以前と変わり、研究のみではなく実際に教授の講義などが受けられるという傾向が強い。以前は、研究メインだったが、最近ではそれも変わってきたようだ。

高校のカリキュラムに対する評価

MCAA（高校のカリキュラムを決める機関）によって、カリキュラムはよりよいものになった。MCAAには産業界や大学の代表の方もいるので、そこから直の影響を受け、さらに深いものをカリキュラムとして作ることができるようになった。委員会には、必ず産業界の代表者を配置することになっている。

いくつもある高校教育のカリキュラムは、受験が最大に考慮されているもので、あまり評判はよくない。塾もあり、最後の1年は試験対策のみだ。そのような高校教育を変えようとした動きがある。それはもっと技術的なところも伸ばす教育システムなどだ。他にも1度の試験のみで評価するのではなく、4年間の集大成で決めるという方向に変えようという動きもある。

このアイルランドの教育をよりよいものに改善しようという目的のもと、NQAI（National Qualification Authority of Ireland）という機関が設立され、そこで学校教育が評価されている。評価には10段階あって、そのレベルは小学校教育から博士課程までと幅広い。評価の対象になるポイントは、どのように学ぶか、その教育からはどのような技術を学び得られるか、知識の深さ、知識の多さ、どのように活用されるかなどである。

ダブリン市立大学 (Dublin City University)

教育制度とカリキュラム

アイルランドには、7つの大学がある。DCUは1980年に設立されたが、純粋な大学と純粋な技術専門学校の架け橋として作られた大学である。伝統的に、大学が非常に理論的で、専門学校が非常に実用的なため、その間には隙間があった。そして、DCUの学内にはインキュベーションセンターが作られた。その面ではDCUは本当にユニークだ。ここでは、理論的な勉強と実

用的な勉強と両方が成り立っている。

DCU では、産業界のニーズを考慮した学士プログラムを提供している。内容は、3分の2はコンピューターで、理論やインターンシップ、プロジェクトも多数ある。それ以外は、ビジネスや技術の勉強で、全般的にとてもうまくいっている。

学士課程の最初の2年間は、勉強の4分の1はビジネスで、4分の1は技術で構成されている。最初の2年間は、コンピュータプログラミング、コンピュータアーキテクチャー、数学、アルゴリズム、データ構造、ロジック、オペレーティングシステム、統計などである。たぶん日本とあまり変わらないだろう。ビジネスの話は、テクニカルシステムとして教えられる。

多くのコンピュータコースは、様々なモノや事象にコンピューターが応用されているのを無視して、コンピューターだけに集中する。そういうコースの卒業生が就職した場合、オペレーティングシステムを書きたいと思っても、ビジネスマンが直面している問題をあまり理解していないし、コミュニケーションもうまく取れない。だから、そういうことのないよう、コンピューター理論とプログラムの書き方のいい組み合わせを狙っている。

入学者数が増えた時代に、いくつかのコースを導入した。もともとのコースは、ソフトウェア工学になった。それにインフォメーションシステムコース、コンピュータサイエンスを加え、この中から学生が1つを選ぶ(現在は、コンピュータサイエンスのコースはない)。しかし、何を選んででも基本知識は変わらない。私は古い人間だが、私の考えでは、学生がその基本知識を得て、更に専門的知識を得たい学生は大学院に入れば良いと考えている。

ソフトウェア工学コースの場合は、あまり選択科目がない。プロジェクト管理、テスト、モデリング、アーキテクチャが含まれている。学生は18歳か20歳なので、管理はあまり教えられず、技術に集中する。プロジェクト管理は一応教えているし、学生が自分のプロジェクトの管理もしなければならない。なかには比較的大きなプロジェクトもある。企業経験を持っている人には、ソフトウェア工学のMScもある。

インフォメーションシステムコースでは、プログラミングが比較的少ないので、情報検索などいろいろ選べる。これは人数が多かった時に、プログラミングにあまり向いていない学生向けに作った。

カリキュラムのなかでも重要なのは、インターンシップである(後述「大学と産業界の交流・連携」)。インターンシップでは、コンピューター関係の仕事に携わってもらう。そして、コンピューター以外のことも勉強しなければならないことを理解させる。今年は、企業が募集人数が学生数を超えた。以前は、学生の職場は11月くらいに決まったが、ドットコム低迷のためにここ2~3年、職場を見つけるのが難しくなった。しかし、現在ははだいぶよくなっているので、今年は全員分の職場が簡単に見つかると思う。

また、4年生は大きなプロジェクトに取り組む。学生のプロジェクトは、平均1万行のコード

となるので、系統的に考えないとできないものである。

履修する言語については、数は多くない。学生が得るのは、基本理論の理解とプログラムを書く能力だ。例えば、C#は全く大学で教えていないが、ここにはC#を使っているプロジェクトが6つある。C#はそのプロジェクトの目的に合ったので使うことにしたようだ。1つか2つの基本的な言語を習得できれば、もう1つの言語を勉強するのは難しくないのである。いつも私はこう言っている。「私はコンピューター言語もできないし、英語もできない」と。つまり、知らない英単語もたくさんあるし、知らない表現もたくさんあるが、英語は使えるということだ。コンピューター言語についても同様である。C#も、ASPもやっていない。

2年半で企業が困らない人材を育てるということを可能にしているポイントの一つとして、集中的なコースが設定されていることが挙げられる。もう一つは、企業に行く前に3名でプロジェクトをやらなければならないことだろう。今まで勉強したことの整理と、スケールが大きくなる時の難しさを理解するのが目的だ。問題は、2-3枚と20-30枚、200-300枚を書くのが大分違うということだ。言語が問題ではなく、構造の問題である。その他にもプロジェクトがたくさんある。この一番優秀な学生は、どこの学生とも競争することができると確信している。

修士課程は、リサーチマスター (Research Master) 以外に、トートマスター (Taught master (講義つきの修士課程)) というコースもある。例えば、コンピューター犯罪の Forensic (犯罪科学、法医学) では、コンピューター犯罪の防止や、起こった後のトレースバックなど、必ず証拠が残るシステムの作り方を学ぶ。これは1年間のコースだ。2つの学期+プロジェクトで、学部と同じように、産業界の代表者がプロジェクトを見に来る。2学期間、学生は講義に出て、試験の後にプロジェクトが始まる。このプロジェクトが終わったら、産業界の代表者に見せる。プロジェクトのテーマは産業界や大学あるいは本人が提案している。

ちなみに博士課程の学生数は、現在80名。来年までに100人に増えて、再来年には120人になりそうだ。

大学と産業界の交流・連携

インターンシップは半年かけて行う。これに対しては、会社から給料が支払われる。大学には、このプログラムを管理する事務所があり、会社が仕事の内容を発表し、学生が3年生になると、その情報を学生に発表する。学生は応募したい仕事を選び、大学の事務所が学生の履歴書を会社に送り、会社が学生を面接に呼び、というシステムだ。昨年は3年生全員(100名程度)のインターンシップが決まった(一部は海外)。平均で週340ユーロの給料をもらう。必ずコースと関係のある仕事を選択させるが、インターンシップから戻った4年生を見ると、真面目さや成熟さなどなどの面で派遣前とは大分異なる。3年は3月に終わって、インターンシップは3月から9月末までとなっている。

インターンシップ時には、学生は普通の社員と同等の扱いになる。即ち、言われることをしなければならない立場である。しかし、学生にコンピューターと関係ない仕事をさせているのであれば、その事務所に文句を言う権利がある。そういった場合は、私たちは会社と話し合いを行う（実際に以前、何回かあった）。インターンシップの間、大学の教員が学生を訪問する。最後に、雇い主が簡単なレポートを書き、学生もレポートを書く。企業秘密が出ないように、雇い主も学生のレポートを見て、その後、教員たちがレポートを評価する。最初の 2 年半で、学生は基本スキルを習得する。

増やさなければならないのは、海外のインターンシップだろう。数人が海外に行くが、アイランドでの需要が強かったので、海外をある程度無視せざるを得なかった。しかし逆に、国内需要が減った時に困ったことになった。海外の場合、アメリカ、イギリス、フランス、ドイツ、スペイン、日本などに行く。ビザは大工の事務所で手配し、渡航費用は学生が負担するが、給料でほぼカバーできる。

私は、いつも企業に「この学生にお金を払う価値がありますか」と聞いている。お金を払う価値がなかったら、その次の年には学生を受け入れてくれないからである。しかし、いつも返事は「はい」だし、毎年同じ企業が学生を受け入れてくれている。会社に行って 2 週間後、きちんと役に立つ仕事ができるので、経営者はいつも驚く。

次にプロジェクトについてだが、学生が比較的複雑なソフトシステムを作ることができる、この点を見せるのがプロジェクトの目的である。

プロジェクトの内容は、会社が決めることが多い。学生数が多いので、テーマを決めるのが大変だが、企業でテーマが提案されると助かる。プロジェクトを完成すると、大学で展示会をやる。幅広いテーマがあり、学生が企業にそのプロジェクトを非常に安く売ることもある。プロジェクトが完成したら、それは学生のものだ。2,000~3,000 ユーロで売れるのであれば、まず成功だろう。企業のアイデアであれば、企業の人もかかわるが、学生や大学のアイデアから出ているのであれば、指導教官だけがかわる。企業がプロジェクト見に来て、その日のうちにいろんな会社に誘われる学生もいる。学生にとっては、とてもいい宣伝となっているようだ。

全国で応募者が最も多いコンピュータコースは、最も需要のある卒業生を輩出している。彼らは論理的な知識と経験のバランスが非常にいい。今までで一番好きなプロジェクトは、1987 年からのプロジェクトだ。そのプロジェクトでは、カメラとロボットの腕を使って、ルービックキューブを解くロボットを発明した。自分でもできないのに本当に驚いたが、その際、居合わせた首相もそれを見て、驚いていた。

また、当大学は産業界からの講師も呼んでいる。以前は、教員の多くは産業界での経験を有していた。最近では研究が大事なので、殆どの講師は大学がバックグラウンドとなっている。

そこで今は、非常勤の形で産業から講師を呼んでいる。産業界では実際に何をやっているかについて教える時に、産業界の人間を呼んだほうがはるかに効果的。いい産業界の非常勤講師であつたら、定期的に使うようにしている。産業界の人たちは、お金のために教えているわけではない。教えるのはいい勉強になるし、興味があるからやっているのである。

逆に、教授たちが企業に行くことも時々ある。私は、数年前に2年のサバティカルをとったが、その時、プロジェクト展示会で元学生に偶然会って、彼のスタートアップに呼んでくれることになった。Exponentiation（指数関数）だが、その際の目的はサイクルの数を減らすことだった（暗号化の加速）。今は、そのとき作ったボードが日本でも売られている。他の同僚も同様に企業と関わっている。

教育研究資金調達

研究面において、1980年代には、研究ファンディングの60%は産業界からのものだった。IBMは最初からそれに関わっている。IBMはジョイントプロジェクトにお金を出し、学生は大学、IBMで半々を過ごす。他企業とも似たようなプログラムができています。

最近のファンディングの殆どが、エンタープライズアイルランドかEUから来ている。残念なのは、EUからのお金が増え、資金的な必要がなくなったために、産業界との共同プロジェクトが減ってしまったことだ。しかし、その基本研究のおかげで、たくさんのスタートアップやスピンオフができた。

大学は産業界との協力に対して非常にオープンだし、研究の商品化にも非常に積極的だ。アイルランドは小さな国だし、コストが高い国でもあるので、付加価値が高いものに集中しないと競争できなくなる。現在、主要研究分野は4つあり、商品化にも取り組んでいる。私の同僚も会社を持ち、暗号化のソフトをポーランドの軍隊に輸出している。

産業界のための研究でないとお金が出ないということはない。なぜなら、いかなる研究でも研究をやるためには、何名かの大学院生にお金を払わなければならないからである。そのためのファンディングが必要なのだ。エンタープライズアイルランドかEU、SFIに出した提案に基づいて、お金が支払われる。科学的なメリットによって、提案が判断される。SFIの場合は、科学的なメリットだけだが、時々産業からのパートナーがいなければならないという条件が見つかる場合もある。大事なのは関係者の研究歴である。

とはいえ、アイルランドでは研究の経済的なベネフィットがあまり見られない。だから、産業とのパートナーシップか商品化の可能性が大事である。そしてやはり、科学的なメリットが一番重要になる。EUではそれが強調され過ぎの感がある。ファンディングが、科学的なメリットよりも企業パートナーの名前で決まってしまう。

ファンディングを与えた人には価値があつたということを見せるため、研究者にも成果の指

標が必要であろう。政府が研究費を出しているおかげで、大変進んだレベルで働けることが保障されている。アイルランドの場合、1980年代までに、資格のある卒業生が海外に行ってしまった。その頃からアイルランドの経済が有名になったのだ。だが、インテルがアイルランドに入った時、資格がある人材が見つかるかどうか心配であった。だから、政府がシリコンバレーで働いているアイルランド人についての資料を作り、それをインテルに渡して、その人たちを募集した。

大学は、教員を探す時に国籍は問わない。一番いい人材であることが大事なのである。研究費が増えるに連れて、世界中から多くのポストドクがアイルランドに来た。コンピューター学部だけでも、ドイツから3人、イギリス人、カナダ人、中国人、アイルランド人の教員がいる。

現在は、研究ファンディングがたくさんあるため、「一生懸命研究をやっているのに、教えたくない」と感じる人がいるかもしれないが、それは間違いである。ここでは、研究と教育はお互いにサポートし合っているのが常識である。研究を多く持っている人が講義を減らすというのはいいが、あまり研究していない人のレッスン分を増やしてしまうと、研究を増やす可能性がなくなる。だから、必ずみんなが最低1つのコースを教えることになっている。

評価システム

現在は、教員の評価システムが導入されている。昔は、大学の教員になるのは大変だったが、職に就いてからの評価システムはなかった。現在のものは、評価システムといっても、批判的な性質のものではなく、自己改善に向かった評価である。政府が大学にファンディングを出している関係もあり、これは政府からのアイデアだった。給料のペアにもつながる評価だ。

手順としては、まずスタッフと話して、今の状態や将来のゴールについて話し合う。ゴールというのは、研究、コース内容、研究生の人数のことだ。1年後に、ゴールが実現したかどうかについての話し合いを行う。ゴールが実現するためには、こちらでどんなサポートを提供できるかも聞く。学部長の私の仕事は、彼らをサポートすることだ。

教員の評価については、学生に対して非公表なはずだが、コースの合格率や不合格率は発表される。研究の面でも同様だ。研究生の人数、論文の数、研究ファンディングも発表される。そんな中で自分の位置づけが低いことは無視できないことだろう。仲間による圧力は大変重要な手段となっている。

マネージメントの唯一のルールは、いい人材を雇うことだ。アイルランドの雇用制度は、従業員に優しい。人を一年契約で雇う場合は、客観的な理由がないと、契約を延長せざるを得ないようになっている。だが、最近では評価システムが変わりつつある。評価をする人には特別なコースがあって、従業員には評価の説明会などがある。評価自体というよりは、成果リストの発表が、仲間による圧力につながっている。

教員にとってのインセンティブとは、ピアレビューが唯一のものであろう。自分の同僚と比較してどういう風に機能しているかということを理解した場合、その人間にとって大きな動機付けになる。自分が劣っていると感ずるのは嫌なことなものである。学生も教員についてコメントするが、必ず一番やさしいコースの教員が好きだ。

その他に重要なのは、人の協力を得るための明確なゴールの設定である。一人がそのゴールの実現のために努力しているが、もう一人があまり努力していないようであれば、その場合でも同種の圧力は使える。サポートも非常に大事だ。「なぜこれをやっていないのか」と聞くよりも、「これをやるためにどんなサポートが必要ですか」と聞いたほうが、遥かに効果的である。

アイルランドでは、教員が長期在職権を持っている。したがって、雇用時に非常に慎重に教員を選ばなければならない。私の考えでは、まず 3 年契約で雇うのが一番いい。基本的に、人を雇う場合、最初の 1 年は試用期間だが、それにはあまり意味がない。長期在職権のないアメリカとは大分異なる。

インキュベーションセンターについて

EU では、EU パラドックスというのがある。研究には膨大なお金を投資したが、アメリカや日本ほど社会的または経済的な利益がない。だから、基本研究でも産業とのパートナーシップが必要となる。SFI プログラムやエンタープライズアイルランド (EI) のプログラムもそうだ。産業が導いている研究開発プログラムがある。産業が研究の目的を決めた上で、誰かにやってもらうパターンだ。INVENT は DCU のインキュベーションセンターで、研究の商品化が目的である。予備調査もやっているし、仮の名前と住所を提供する。20-30 社が参加しており、バイオラボもある。銀行、法律事務所、IP のコンサルティングパートナーもいるし、ネットワーキングや市場調査も行う。契約書などにも関わり、ビジネスプランのアドバイスも行う。これらは INVENT のスタッフが無料で行い、EI がファンディングを出す。DCU の卒業生なども、ここに来て事務所を借り、サポートを受けている。毎年、賞も用意されている。EI の役割は輸出振興なので、このセンターに 100% のファンディングを出す。それによって、大学は EI のネットワークを利用できるようになる。特許を申請するときも、EI からお金が出る。

アイルランドの入試制度

新入生には、入学するために最低限の成績が必要だ。高校を卒業する前に、全国統一の試験がある。普通は 7 科目の試験を受ける。3 つの言語、数学、1 つの科学、他は学生の希望による。大学に行きたい人は、直接大学に応募するのではなく、中央入学事務所に応募する。申込書では希望しているコースを書き、それらをコンピューターに入れ、成績も同じコンピューターに入れて、学生のランキングが作られる。DCU の第一希望者のランキングリストを作って、150

名を受け入れるのであれば、上から 150 名が入ることができる。151 番目の人は入れない。151 番目の人は第 2 希望のところまわりの仕組みだ。だから競争が激しい。自分の将来がその試験で決まるかもしれないので、プレッシャーも大きいようだ。倍率も高く、普通、応募者は定員の 2~3 倍いる。倍率ももっと高いコースもある（特に医学など）。申込書では、第 10 希望まで書くことができる。第 1 希望として医学を書いた人が医学に入れなくて、第 2 希望としてこのコースを書いたら、その同じリストに入る。とにかく、大事なものは試験の結果だけだ。

合格発表の時期は、3 つに分かれる。まず、アクセプトしない人の人数を予測して、定員以上に席を提供する。学生は、10 日間の間に、席をアクセプトしなければならない。10 日後、席がまだ残っていたら、次の日程で残っている席を人に提供する。全部コンピューターがやるので、客観的だ。必要な点数が発表されるが、定員が 150 名で応募者が 2000 名いたら、必要な点数が非常に高くなる。応募者が 150 名だったら、必要な点数は低くなる。

点数は需要と供給のバランスによって決まるので、申込書でコースを書くときに、必要な点数は無視した方がいい。医学には点数が足りないのだから、第 1 希望としてコンピューターを書いて、第 2 希望として医学を書いた場合、結局、医学にも点数が足りても、コンピューターに行くことになる。だから、本当に一番やりたいことを最初に書いた方がいいのだ。

アイルランドでは、学部に入る際も、大学院に入る際も、競争が激しい。伝統的には高校を卒業したら、すぐ大学に入ったものだが、今は社会人学生が増えている。社会人学生の比率を、学生の 10% まで増やすのが目標だ。

DCU のコースの第一希望者は、トリニティのコースの 3 倍ぐらいいる。トリニティのコースも素晴らしいが、やはりフォーカスが違う。ハードに集中して、ビジネスにはあまり触っていない。今年は約 240 名が卒業したが（入学時は 300 名）、来年の 4 年生は 100 名と減らしている。その理由は、2001 年までコンピューターが流行っていたので、コンピューターを勉強したらいい仕事が見つかるのが常識だった。その後バブルがはじけたため、コンピューター関連の新入生が全面的に激減した（75% 減）。今年は 150 名の新入生を受け入れる。今は、皆がコンピューター分野では仕事がないと信じているので、新入生は少ない。だから、イメージを変えなければならない。

DCU の工学・コンピューティング学部は学部生の人数において、一番大きな学部である。どこの教育機関も IT は大事だと考えているようだ。7 つの大学と 14 の技術専門学校があるが、すべてコンピュータコースを持っており、内容に違いはあるが、ある程度似かよっている。微妙にフォーカスが違ったりするだけだ。

大学に対する産業界からの評価

産業界は、大体満足しているようだ。私は数年前、産業界アドバイスを委員会を作ったが、産業界の人たちは満足していた。産業界は、大学にただ特定の技術を持っているという人材を養成してもらいたくないのである。ここでは基本的なことをしっかり理解している人材を作ろうとしているということ、よく理解してくれている。そこから特定の技術を得ていくのが簡単な方法と知っているからである。ドットコム・ブームの時に、マルチメディアのような学位もあったが、私の考えではそれは最新技術の使い方だけで、技術の深い理解ではなかった。

教育科学省 (*Department of Education and Science*)

大学と教育省の関係

一番上には教育大臣がいて、その下に教育省がある。大臣は HEA (高等教育局) にファンディングを出し、HEA がファンディングを分配する。大学は自立しており、予算内に納まるように大学自身が調整し、プログラムの内容を決める。専門学校の場合は、直接、教育省が専門学校をコントロールし、教員の人数、学校が提供しているプログラムによって、ファンディングを決めている。

専門学校の規模は大きくなってきており、教育省のコントロールが強すぎるとの声が上がっている。自立できる段階まで来ていると言えるだろう。近いうちに、専門学校経営の責任が教育大臣から HEA に移る。専門学校自身が、戦略などをコーディネートすることは大変望ましいことである。

昨年のことだが、OECD がアイルランドの大学をレビューし、全施設が自立すべきとの決定が出された。産業界では雇われない卒業生が出てくる恐れがあるため、産業界から大学へ意見を出すための委員会も作るべきだということである。OECD によると、大学と専門学校という二重システムを分解しないほうがいいようだ。専門学校が大学になったら、選択肢が減る可能性がある。この二つのセクターがあったほうがいいというのが OECD の考えである。

専門学校について

高等学校の卒業生の 53% は専門学校に行く。学生は労働者階級が多く、最近では多少変わりつつあるが、学力はそれほどに高くない。専門学校自体は、あまり新しいものではなく、最近できてきたものである。専門学校は、職業訓練や技術的な教育を促進するために作られた。大学に行く人数を増やすことに大分成功したので、産業界に必要なスキルを提供している。

「機会の梯子」という言葉がある。これは、高校であまりうまくいかなかった人も、専門学校に進み、まずはディプロマを取り、それがうまくいったらそれを学位にして、興味があれば修士にも進学する機会がある、ということだ。

インターンシップについては、大学よりも専門学校の方が産業界との関係が強い。DCU やリメリック大学は新規参入組だ。専門学校と大学の間ぐらいの施設として作られた DCU とリメリック大学は、最初は「高等教育機関」といった名称がつけられていたのだが、比較的最近「大学」になった。

大学と同様、専門学校にも教員の評価システムはある。しかし、部門内のピアレビューの面では、大学の方が進んでいる。専門学校が HEA の管理下に移ると、管理のフォーカスが経営から教育に移る可能性が高いだろう。

専門学校と大学

専門学校と大学との間で、意図的にレベルの区別はなされていないが、文化的にはそれがあるかもしれない。教育内容は大学とさほど変わらない。同様に大学の中でも、名門大学と普通の大学とを区別している人がいる。トリニティはやはり一番有名だが、レベルは他の大学と変わらない。National Quality Assurance Authority は大学の内容の質を管理している機関だが、教育成果しか見ていない。教育面では、専門学校は大学に劣らないが、研究ファンディングの面では大学のほうが遥かに上だ。専門学校のメインはやはり教育で、研究はあまりやっていないためである。

専門学校のコース内容を定める委員会には、必ず産業界のメンバーがいる。大学はそうではない。むしろ、産業界のインプットを嫌がる大学もある。

また、大学のコースの外部評価は、外部の人がやるが、その構成員は、通常、他の大学関係者だ。専門学校の場合は、Higher Education and Training Awards Council (HEATAC) という団体が評価している。外部の団体だが、大学のコースと比較しながら専門学校を評価する。また、HEATAC がコース開発の過程にも直接介入している。このようにして、専門学校のレベルを保障しているのだ。

大学と専門学校との協力はある。大学の教員が専門学校に行ったり、北アイルランドからモイギリスの教員が来たり、専門学校の教員も大学に行ったりしている。

教員数は、専門学校自体が調整する。研究所を作るときも必要な人数を雇うことができる。また、国際専門家パネルが提案を評価して、受け入れるか拒否をする。専門学校には職人コースもあるが、学位プログラムは大学と似ている。ただし、IT など実用的な分野では両方扱っているが医学や法律は大学のみだ。専門学校から、修士のために大学に移る人もいる。

新入生を見ると、専門学校に行く人の方が、基本的に大学に行く人よりレベルが低いのだが、卒業生のレベルではあまり変わらない。専門学校では教育が集中的であるし、教員 1 人あたりの学生数が少ないので、結局大学生に追いつく。その状況を知っているため、企業は大学と専門学校の卒業生を区別しない。専門学校の卒業生は非常に職場に合っているようだ。大学を出

ても、必ずしもいい仕事が見つかるとは限らない。資格も同じだ。大学に行ったら、必ず専門学校の卒業生よりいい仕事が見つかるという考え方が普及するのは良くないことだ。

政府の研究支援政策

政府による PRTL (Program for Research in third level Institutions (大学における研究プログラム)) について説明する。なぜ、アイルランドが研究に投資したかという点、まずは、アイルランドは低コストの国ではなく、人件費が高いからである。製造業の会社を誘致するのが上手だったが、今はもっと付加価値が高い分野に行かないとだめだと感じている。

1930 年代は、砂糖生産など地元産業を開発するのが目的だったので、保護主義や国家参加が常識だった。1960 年代、5 年改革ができて「開国」の時代が始まり、1973 年に EEC に加盟した。2000 年になって、知識ベースが大事になり、いくつかの特定の分野で「知識作り」の取り組みが始まった。そこでレベルが高い人材が必要となったのである。研究者がアイルランドに残るために、いい環境を作らなければならない。研究所と産業との関係も大事だ。現在 23 の大きな研究所が国内にある。

IP 特許、研究の商品化など、OECD の国と比較して、GNP の 1.4% が研究開発に行く。日本は 3% ぐらいだろう。EU ではヨーロッパを世界最大の研究するにするために、2010 年までに研究費を GNP の 3% まで上げなければならない。

これから、イノベーション社会に至るために、その基盤 (= 大学ファンディング) を作らなければならない。PRTL はプログラムにファンディングし、研究委員会は個人にファンディングする。分野は保健、ビジネス、農業、海産などである。人材を育成して、研究インフラを構築し、それによってイノベーション社会が実現するのである。

2000 年までは、研究の面では弱かったが、長い目で見なければならないし、卒業生のレベルも高めていかなければならない。大学間の競争も激しいが、やはりお互いの協力を培っていきたいと考えている。

PRTL には、3 つの段階がある。施設を作るために、政府は 2.5 億ユーロ、民間から 1.5 億ユーロが拠出された (その殆どは一人のアメリカ人が寄付したお金だが)。現在、人材の雇用に 2 億ユーロを出す予定で、プログラムは 1999 年から 2007 年までとなっている。第 1 段階は 2 年、第 2 段階、第 3 段階はそれぞれ 3 年だ。

HEA は大学の研究提案を募集している。そして、外部パネルが提案を評価する。これまでは政府が 2.6 億ユーロの研究費を拠出した。良い評価を受けた提案内容を見ると、その半分ぐらいはバイオ科学や医学となっている。その他は、環境 11%、ナノテクノロジー 11%、IT は 10% 程度である。予算枠は 6 億ユーロで、その半分ぐらいはバイオに行くだろう。これは大学からきた提案に基づいて決まった分配だ。なぜバイオが多いかというと、他大学との協力のチャンス

が多いからである。近いうちに第4段階が始まる予定で、そこでITが上がるが下がるかを見ることが出来る。バイオの中では、遺伝子や免疫学が特に多い。バイオの中でも、協力のチャンスが一番多いからだ。もう一つの理由は、アイルランドの製薬業界が大きいことがある。大手製薬会社のトップ10の中で、9社はアイルランドに工場を持っている。そこでも、協力のチャンスが多くなる。

SFIも大事だ。SFIは産業界との緊密な関係がある。SFIはテレコムとバイオが一番大事だと決めた。だから、この分野にはファンディングが比較的に出やすいので、これに集中しているのかもしれない。

結果としては、多くの大学がファンディングをもらうことになった。33の研究所を作るのが目的なので、インフラを作り、人材も育成していく。62の研究プログラムがあり、研究の商品化も強調されている。大学間の協力も増えてきている。

UCDの学長によると、研究に投資しないと、アイルランドの大学が追いつかなくなるのだそう。そうなると、付加価値が高い産業を誘致できなくなってしまう。低コストの経済ではないので、産業の研究開発の部分を誘致していきたい。

目下の問題は、どういう風に研究が経済活動に繋がるかということだ。そのための機関があるが、歴史も浅いため、まだあまり効果が出ていない。大学はスキルニーズに反応するのは上手だが、研究の商品化となると、まだまだだ。もう一つ、インターンシップがあるが、これはあまり盛んではない。ただ、リメリック大学はその方面で一番進んでいるといえるだろう。

産業界内の研究開発の殆どは、外資系の企業の中で行われている。地元の会社はあまり研究をやっていない。

トリニティ・エンタープライズ・センター (Trinity Enterprise Centre)

トリニティ・エンタープライズ・センターについて

1999年、大学研究から派生する知識ベース会社をサポートするためにトリニティ大学がこのセンターを買収した(それ以前はIDAの管轄であり、1978年に設立された施設であった)。トリニティエンタープライズセンター(TEC)の目的は、(1)卒業生の企業家精神を育成すること、(2)大学の社会的な地位を高め、民間や国のファンディングを誘致すること、(3)教育と産業開発と研究の関係を深めることである。

TECの使命は、トリニティ大学の研究部門の一部として、ヨーロッパのリーダーになることである。そのためにTECは、スタートアップのコーディネート、インキュベーション・サービスの提供、大学内の他の研究とのリンク、資金集めのサポート、ワークショップなどのビジネス・トレーニングを行っている。

現在、26社がTECにあり、そのうち6つは「トリニティー・テナント」である。直接的な大

学の会社ではないが、大学の研究に参加している、いわゆる「リンク・カンパニー」もいくつかある。20社からなる民芸センターも、IDAの時代からここにある。金細工、銀細工、織物保存、紙の保存、ヴァイオリンメーカー、陶器などがそうである。

ここにトリニティの会社のリストがあるが、物理学部から出た会社が多い。また、歴史学部から出た電子ベースによる血統や家系を研究する会社もある。これはいろいろな歴史的なイベントについてのCD-ROMを作ったり、電子書類管理などもやったりしている企業だ。その他、コンピュータサイエンスから出た、ロボットとセンサー商品を作っているHapticaという会社や、食肉のトレースバックのために、家畜の「遺伝子指紋」をとる半導体分野の会社もある。

活性化の手段はいくつかある。Dublin Business Innovation Centreと協力して、研究を評価するのである。PRプログラムもある。外資系の投資にも興味がある。日立はその典型で、大学の研究所と共同研究をやっている。

会社のサポートプロセスはもうできている。6000万ユーロの研究費があるが、ここ数年で大分増えた。2000年には1年間で7つの特許を提出した程度だったが、現在は、直近1週間で7つの特許を申請している。今、ダブリンには1億ユーロの資金を持ったベンチャーキャピタルがある。

昨年できたバイオ・インキュベータ・ユニットもあり、これはEIがファンディングを出している。ダブリンには、バイオユニットがなかったのだが、現在はEIファンディングのおかげで、現在はトリニティ、UCD、DCUとコーク大学にある。今、テナントは1つしかないが、もう1つのテナントとは交渉中である。

他大学のエンタープライズ・センターに比べ、当センターは古いので、将来のことを考えると、もっとモダンな建物にして、センターを拡大する必要がある。また、情報交換のために、国際ネットワークを広げる必要もあるだろう。まずは、研究者の中で、このセンターの意識を高めなければならない。ちなみに、当センターのスタッフは3名(物件の担当、受付もいる)である。

TEC (Trinity Enterprise Centre) とトリニティ大学との関係について

トリニティ大学はエンタープライズ・センターのオーナーであり、独立したセンターというわけではない。大学のサポートメカニズムのひとつである。インキュベーションの部分は大学の中にあるが、会社がもう少し大きくなったらここに来る。大学も研究チームも近いので、小さな会社にはとてもいいところだろう。

Trinity Enterprise Centre のキャンパスカンパニー経営者に対するインタビュー

Vivienne Williams, Celix氏

現在の事業内容と事業を始めたきっかけ

私は6年前に物理学の大学院の研究生として事業を開始した。その後の2001年に修士課程を修了している。私は、学部も修士も物理学で、修士も、物理学と臨床医学の組み合わせだった。私が物理学部に入ったときに、もうすでに臨床医学部との協同プロジェクトが始まっていた、バイオチップ開発に参加することになった。私はもともと博士課程に在籍中だったが、この研究商品化のチャンスがより魅力的だったので、博士課程はやめた。

Celix社には4名の常任スタッフがいる。半年前に会社になったが、発売にこぎつけるまでには、最低半年はかかるだろう。ライセンスの問題など、まだ解決すべき問題があるためである。

現在は、マイクロ液体バイオチップを作っている。プラスチックで人間の毛細血管を再現し、血液や薬の流れの影響を分析する。髪一本の幅があり、そこに、細胞を流して、影響を見るのである。

このバイオチップと心臓の圧力を再現するポンプを作っている。体内の毛細血管の中を流れる血液と同じようにして、炎症を発見するのが目的だ。喘息や血栓、心臓血管の病気、神経病などの治療に役立っていくと思う。現在は、システムの応用テストを喘息、アトピー、血栓の3分野で行っている。

多分野の研究なので、臨床医学者と物理学者の協力で行っている。研究者は、臨床医学、物理学の博士課程修了生と、医者で構成されている。大学の先生からもアドバイスをもらっている。実験に関わっている人は製薬の専門家である。

今後は、バイオリボの研究ツールとして売りたいと考えている。主なクライアントは、恐らく研究者と製薬会社だろう。バイテク会社も興味を示している。

大学の中の研究ならば、コストをカバーすれば大丈夫だが、会社の場合は、スタッフの給料を払わなければならないので、もっと収入が必要になる。大学の中の会社の場合は、他の普通の会社と比較すると、経常経費が少なく済む。

私たちはベンチャーキャピタリストと話したことがあるが、彼らは、技術については魅力的だが、会社にビジネス専門の人がいないのが問題だと批判していた。この分野は狭いので私の知識でも足りるが、ビジネスの知識はまだまだだ。

余談になるが、科学の専門家が、ビジネスコースを取る。それで結局、ビジネスや銀行の世界に入ってしまうという人も多い。最近までは科学的な分野を混ぜなかったのだが、今はよくあるパターンだ。他分野プロジェクト専用のファンディングもある。そのミックスは大学院の段階から始まるが、つい最近、二重専門の学部コースができた。

ファンディングについて

3年間、EIの基本研究ファンドから資金を獲得し、そのおかげで基本研究を行うことがで

きたし、人脈も作ることができた。その次に、EI の研究商品化ファンドからも資金供給を受け（3.8 万ユーロだが、同じ金額を民間のキャピタリストからもらわなければならない）、マーケティングや市場調査もできた。その後、まだタスクを多く抱えていたため、EI の「商品化プラス」というファンディングももらっている。EI は、研究商品化のファンディングを出している最も大きな団体だ。4 種類の商品化ファンドがある。

産業界のファンディングはなく、政府機関のファンディングだけである。IP の問題があるので、民間からのファンディングは避けた方がいい。今、2 つの特許を持っているが、EI には、特許ファンドもある。

EI は特許ファンドを持っている。最初の提出にはあまりお金はかからないのだが、その後、他の国でも特許を登録したいとなった時には大変お金がかかる。だがこれも競争ベースだ。

結局、EI が一番可能性の高い会社を選びたいのである。EI も株主になり、儲かったら、それは他のスタートアップのファンディングに回されることになる。EI が投資したら、税金もかかるので、利益をあげることも必要だ。

教授との関わりについて

最初、研究はとても楽しかったのだが、その実用的な応用を見てからは、大変なチャレンジだと感じた。スタートアップカンパニーのサポートメカニズムがいくらあっても、プロジェクトを一生懸命進めたいと考える研究者がいないと成功しない。教授たちは、プロジェクトが成功しても大学を辞めないからだ。したがって、若い人はリスクをとる。もっと年上の人は皆家族持ちだし、住宅ローンも払っているからリスクはとりたくないのだろう。

もちろん教授のサポートは必要だが、実際にプロジェクトを進めるのは若い大学院生やボスドクたちである。教授は自分の時間の 20% を外部の仕事に提供することができるので、普通はプロジェクトをある段階までサポートして、プロジェクト自身は、少し自立したら新しい研究に行ってしまうことになる。教授は会社の役員（Director）になり、ある程度の株も持っているが、日常的な経営に介入することはない。

教授は関わりたくないというわけではないが、結局大学を辞めたくないのが実情だ。教授が大学に残り、新しいアイデアを進めて行き、その新しいアイデアも将来会社に役に立つという可能性がある。また、教授が大企業のための研究を行う場合もあるが、その場合はその企業が IP のオーナーになる。日立は、お金を出して研究を進めているが、キャンパス・カンパニーではない。キャンパス・カンパニーは大学の中にある。スピニアウトカンパニーもあるが、その場合は教授が外へ出て会社を作るものである。その場合も、大学はその IP のオーナーで、会社に IP をライセンスする。キャンパス・カンパニーの場合は、大学は株を持っているので、ライセンスの条件が非常にいい。スピニアウトの場合、大学が株を持っていない

ので、ライセンスの条件はもっと厳しい。

Celix の教授は、他に 2 つの会社を持っている。彼は市場の「隙間」を探すのがうまい。技術が市場を探している場合が多いのだが、彼の場合は、必ず市場が技術を探しているパターンになる。私の考えでは、研究者のためのビジネスコースを増やす必要があるのだと思う。あとは、大学の中ではいろんな背景を持っている人たちがチームを作る文化を育成しなければならぬだろう。だが、ベンチャーキャピタリストは、いつもビジネス経験を持っている人を要求する。経験を持っている人がいないと、投資はしない。

UCD イノベーション&テクノロジー・トランスファー・センター

Nova UCD, University College Dublin

【センターのスタッフとキャンパス・カンパニーを立ち上げた経営者の 2 名】

教育制度とカリキュラム

現在、他の大きな大学と同じように、UCD でも色々な構造の改革を行っている。現在 11 の学部があるが、2005 年 9 月 1 日から、それを 5 つの大学、35 ~ 40 の学校へと変える改革が始まる。UCD の将来的な計画は、ヨーロッパ全体でも一流でトップの、教育と研究のバランスのとれたレベルの高い大学を目指している。もちろん他の研究もしていくが、メインになる研究は IT と生活科学を考えている。

インターンシップについて

インターンシップという制度は正式には存在しない。私たちの学部では、それと似たようなものを以前は行っていたが、今はもうない。内容としては、3 年次に東京やソウル（韓国）にあるデザインやサンマイクロシステム系の企業で約 1 年間、実際に働くというプログラムであった。この制度は、実際の大学の単位にはならないので、帰国してから再度 3 年生の単位を取得しなければならなかった。

企業から給料は出ないが、企業で働いている期間の 1 年間の学費として年 15,000 ユーロが出る。今まで平均して大体全体で 40 クラス、1 クラスから約 5 ~ 10 名程度の学生が参加してきた。この制度に参加しても大学の単位にはならないので、実際の卒業が 1 年延びてしまうが、外国に出て、実社会で実務をこなすという経験は、学生にとって非常にプラスになることが多く、素晴らしいことだと思っている。1 ~ 2 年間、日本か韓国で働き、勉強をした後に、年間約 230 人の学生が BA で卒業していった。

学生の進路について

IT 系において博士を取る学生は、年間 30 名くらい。また、学士が 80 ~ 90 名、修士は 20 名程

度だろう。修士を取らなくても学士を取った後にストレートで博士課程に進める。修士をとるのに4~5年かかるので、卒業後は博士課程まで進まない人もいるが、ほとんど大体の人はそのまま博士まで行く。

博士課程を修了した学生は、卒業後も大学内で研究を続ける者もいるが、大体は企業に勤め、そこから派遣されて大学で研究を重ねていく形になる。だから、就職せずに大学に残って研究することはあまりない。

当イノベーションセンターについて

センターの開校は1988年で、開学当時のプログラムの名前は University Industry Program だった。このセンターには4つの役割がある。まず、学術的な研究者に協力していくということ、その研究を用いて新しく起業したい研究者に協力するということ、産業界と教育界の掛け橋のような役割も果たし、できる限り協力する。研究とライセンステクノロジーも同じだ。そして最後に、これは特に学部生に対してだが、改善された新しいプログラムの導入の促進である。

この建物 (Innovation Technology Transfer Center) は2003年に着工した。大きく4つに分けた開発で第1・2段階が終わり、現在は第3段階で、今は大体半分くらい完成している。この建物はとても古く1750年代に建てられたものである。廊下などすべてオリジナルのまま、今年150周年を迎える。昔は町の中心に位置していたのだが、30~40年代に政府からの要請で学校は町の端にするようにとされた。1940~50年に政府がこの周辺の土地を買収し、更地にしたので200-300エーカーの土地が一つの大きな土地になった。それで1960年に実際に大学が今の土地に移動したわけである。土地改革の結果、それ以降ほとんどの大学が町の端に移動したので、多くの大学がこの周辺に集まってきた。他にもビジネススクールは別の場所にある。この建物には、以前は薬学部があったのだが、今は別の所に移っている。

研究には、政府がかなり援助を行っている。特に、より深い研究を求めているので、政府が求めるような実際の研究商品化のためには、大学はそれに対応できる施設・研究者が必要なのである。1980-90年頃は、小さなイノベーションセンターがあったが、次第に大きくすることが必要になってきた。大学には更に大きな施設を建てるお金が無かったので、民間の企業に資金面での協力を求めた。その結果アイルランドでもかなり優秀ないくつかの企業、銀行などからスポンサーになってもらえるようになったのである。

寄付金だけでなく、助成金や建物を建てるのにも協力してもらった。このエンタープライザーにも助成金を出してくれたし、UCDも寄付金と建物の建設に援助してくれた。エンタープライズには、2人の商品化アドバイザーが在籍している。このセンターには42部屋(ユニット)がある。事務所の大きさは、5㎡から64㎡で、小さいもので2人部屋、大きいものでは8人部屋となっている。今現在31部屋が使われていて、18個の新しい企業が入居している。ほとんどの

会社は、ハイテク知識ベースのスターター企業だ。これらの企業すべて、大学との密接な関係を求めている、大学と協力していく姿勢を持っている。大学は、これら企業の 15%の権利を持っている。大学外の会社でも同じことが言える。もちろんその割合は、企業によって数値は変化する。

当センターの事務所の体制については、スタッフとして 14 人がここで働いている。ここにある会社は 18 社で、全体で大体 100 人以上の人が働いている。他にも研究関係で働いている人もいる。学術的な研究をしたものなどの特許をとるサポートも行っている。研究したものの商品化には 2 つの道（方法）があって、一つは、大学内に所属する企業に依頼する方法、もう一つはまったく別のルートで依頼する。もしくは、この 2 つの方法を組み合わせたやり方を取る時もある。

キャンパス・カンパニーは最高で 2 年 9 ヶ月しかこの大学内の事務所を利用することができない。なぜなら、新しい人や会社を入れないと、どうしても流れが悪くなってしまふからである。ビジネスに必要な人、アイデアなどの流れを止めないように気をつけている。また、ビジネスコミュニケーションのコミュニティーを作るのもこの役割の一つなので、それには新しい人が必要だ。2 年 9 ヶ月という期間は、十分だとは正直思わない。ただ、設立理念は先ほど説明した通り交流の場というがあるので、ただ事務所を賃貸するという意識を持ってもらいたくないので仕方ない。

起業する人材について

大体が研究者や卒業生である。実際に研究したものの商品化のために企業するケースもある。もちろん、教授も大学内で起業できる。ここでは、教授だからといって、起業できないという規則はない。コンピューター部門の部長は、以前こちらで授業を持っていたが、実際に起業したし、教授が代表者になることは珍しいことではない。卒業生と言っても、大体の博士課程の学生は 20 代半ばくらいと若く、自分自身で行っている研究もあるので、まだそこまで起業しようという人はあまりいない。それよりも博士課程を終えた後の方が多い。

センターでは、博士課程向けに 10 ヶ月間の起業のための起業指導プログラムがある。起業指導プログラムの参加者のほとんどは教員なのだが、今年は 2 人ほど博士課程の学生も参加している。ある博士課程にいる女子学生は、商品化したいアイデアをもっているのもので、実際今年プログラムに参加していた。彼女のようなケースは珍しい。普通、博士課程にいる学生は起業することよりも、何よりきちんと博士号を取ることに最も重きをおいているからである。

Trinity Innovation Center のキャンパスカンパニー経営者に対するインタビュー

会社の事業内容と今後の展望

2001年に起業し、最初は2名だけだったが、今は10名おり、また、オーストリアにも研究グループがある。マイクロチップをデザインする時に使うソフトの加速のための装置を博士課程で開発し、去年EUの特許を取った。商品は、チップのパワーの電氣量を計算するソフトだ。これはとても大事な役割を果たすソフトである。3年くらい研究して、最近商品化して三菱などに向けて発売を開始した。投資家から投資を受けて、800,000ユーロくらい集まった。商品化に就いては、ここで生産できるので、他に依頼する必要はない(専門的なので、生産をしてもらえるところがなかなかなく、自分達で生産するしか方法がなかった)。

今後は、研究を心肺機能の分野にも広げていきたいと思っている。他にも、獣医学系の専門家が狂牛病の診断をするものを開発したのだが、会社設立という道ではなく、大学の特許をとり、そのライセンスを別のところに売って、そこで得る大体200万ユーロの何%かを自分たちの取り分として取るという方法もとっている。将来としては、会社の拡大と上場の両方を願っている。数、質ともに大きく良いものにしたいと思っている。

キャンパス・カンパニー設立時について

キャンパス・カンパニーの設立にかかる資金調達の方法は色々あるが、一般的なのは税金の有効的な活用法として個人投資家が投資をするというのが多い。もちろん家族や友人などに初めの資金を出してもらえると非常に楽だが、なかなかそれはない。

また、会社を設立した際に15%の株権利を大学に渡すのは条件になっている。ただし、大学はお金を払って株を手に入れているわけではない。その株の利益を利用して大学の経営状態を保ち、新しい会社設立へのサポートをするようにしているのである。だが、この15%の株権利も個人投資家がキャンパス・カンパニーに投資をする際には、大学が所持している株の権利の数%を渡さなければいけないので減っていく。

大学へ15%を譲渡するという点について、当センターもそれなりのサポートをしてきているし、割合が高すぎるとは思わない。大学のポリシーであるし、学生はここ以外でも借りることはできるし、逆に払いたくなければ使わなければいいのである。選択肢はあるのだ。

特許取得時の費用負担について

特許を取得する始めの段階の支援はNOVAがしている。そしてその後かかる費用などは、著作権を買い、生産をしていく企業が負担をしていく。先ほどの例にも出た狂牛病の場合は、大学が企業との交渉などもした。この支援に就いても、結果としては、特許を取得し、生産して得た利益を大学に返還することになるので、NOVAが一時負担するような形である。

問題になるのは、最初の申請料は大体 2,000 ユーロだが、その期限は 1 年のみなので、その間に協力・支援してもらえるパートナー企業などを探さないと次にかかる 11,000 ユーロの特許関係のお金をすべて自己負担しなければいけなくなってしまう。

他との比較はあまりよくわからないが、EI では、例えば 50 万ユーロが必要な場合は、自分個人で支援してくれる企業を探さなければいけないという条件がついている。今はかなり緩やかになったのだが、以前は規則があったので、一定額がなければサポートしてもらう事が難しかった。NOVA は、支援はするが投資はしない。

キャンパス・カンパニーの将来像について

アメリカでは、ここ 20~30 年くらいテクノロジーを基本とした会社が多く、特許をうまく使って成長したキャンパス・カンパニーもたくさんある。多くのキャンパス・カンパニーは、会社の収益を得るために、かなり長い年月をかける必要がある。アイルランドの大学は国立なので、政府がお金や時間をかけて調査する。

ここからは、上場している会社はないが、トリニティからは 1 企業が上場している。CS や VT システム関連の会社はかなりの割合でうまくいっていて、30~40 名程度の社員がいる。

今ある 50 社ほどのキャンパス・カンパニーに求めること、望むことは、お互いを刺激して活性化するということだ。会社の数が増えれば、お互いにとって良い刺激になり、すべての会社が成功することは難しいかもしれないが、その中から一社でも BlockBuster のようになれば成功だと思っている。

ソフトウェア産業に対して大学が果たしている役割

人材育成やプログラムをデザインすることだ。ソフトウェアの会社は多数あるが、規模が小さい。Google みたいな企業がいればいいのだが、大体大きいのは外資系企業である。国内社のインテルはとて大きく世界規模だが、アイルランドで研究・開発していないため、輸出での難しさがある。自社でサポート・販売できないのでどこでも代理店が必要になり大変だ。IT 関連会社の 2 つの大きな違いは、サービスメインの会社か、生産メインの会社かということだ。生産メインの会社の問題点は、長期の研究、調査が必要になり、研究している間は生産ができないので収入がなく、その結果として投資家に頼るしかないというのが現状だ。

ソフトウェア産業への大学の貢献はうまくいっていると思う。とてもよくやっている会社もあるし、EU でのマイクロソフト社のオフィスもこの卒業生がいなければ大変だった。巨大な会社が大量生産する時代は終わった。これからは、より深いものをよりよい研究で生産に力を入れていくという地元の産業になると思う。だからこそ、このような姿勢が大切だと思う。

オウル大学の学生とのインタビュー結果

【タイ人とアメリカ人の留学生2名】

タイ人留学生

タイのチュランコン大学卒業、2年間シーメンス・バンコク社に勤務。その後、ドイツにて修士課程を取得。1年ドイツで働いた後、フィンランド・オウル大学博士課程に入学、現在、博士課程中。

アメリカ人留学生

ミシガンテクノロジカル大学在学中にフィンランド・オウル大学へ1年間交換留学、その後、ミシガンテクノロジカル大学卒業 (electrical engineering)、3年間 VTT (Technological Center in Finland) に勤務。オウル大学にて2003年に修士課程修了し、現在 CWC にて博士課程中。

オウル大学に入学した理由

ドイツの大学院で修士を取得した後、1年間シーメンス・ドイツ社で働き、その間博士課程のための学校をヨーロッパ中から探していて、合格したのでフィンランドへ来た。フィンランドを選んだ理由としては、スカンジナビアに行った事が無かったので、新しい経験ができると思ったのと、フィンランドはノキアで有名だったので。特に大学のランクなどは気にしていなかった。

一つは以前にも交換留学生としてフィンランドへ来たことがあり、とても気に入ったのと、もう一つは仕事を見つけたという理由だった。したがって、初めは仕事をメインにしてフィンランドへ来たところ、修士も同時に取れるというのを知って大学へ進学したということになる。

96年に交換留学生としてフィンランドに来た時、フィンランド全ての大学に入学する権利を与えられたが、自分の中で重要視するポイントだったのは、大学のネームブランドやランクではなく、電子工学があるか、学ぶことの多い充実したコースがあるか、そして留学生という立場から、インターナショナルオフィスの充実度、この3点を重点的に考えた。

ヘルシンキ大学、オウル大学共に素晴らしいコースがあったが、オウル大学のインターナショナルオフィスの方が積極的に資料を送付してくれたり、交換留学生専門スーパーバイザーが素晴らしい方だったので、それが決め手となった。

ネームバリューやレベルなどよりも、自分が求めているコースがあるか、大学がどれくらい留学生に対して親身になってくれるの方が自分にとっては大切だった。その時にオウル大学を選び、学んだことで次のステップとして仕事も得ることができた。そしてその後、博士課程に進むことができた。

大学の修士・博士課程のカリキュラムについて

自分自身は留学生なので、フィンランドの地元の学生とは捉え方が違うかもしれないが、修士生にとってフィンランドの授業・コースの質はとても高く、英語のコースもあり、専門的で、スペシャライズされた産業とも直接的につながる上質・上級なコースが多いと感じている。私は、1年のフィンランドでの交換留学でフィンランド式授業を受けたが、本国に戻ってから、ここでの経験はとても役に立った。ここでコンピューター・エンジニアリングを学んだし、当時フィンランドでは当たり前であったテレコミュニケーションなどは、アメリカにはまだ存在していなかったので、VTTに入った時ここでの経験がとても役に立った。

(Finland)CWCでは、プロジェクトタイトルが直接修士論文のタイトルになる場合が多いが、直接その会社に所属しながら修士課程を得るというシステムはない。多少の報酬や論文などに使えるテーマなどはもらえるが、プロジェクトに参加によって大学の修士単位がもらえるというのでもない。学生の希望によっては、プロジェクトに参加せずに、教授の下について論文を終わらせることも、もちろん可能だ。しかしCWCでは一般的に、修士論文を書きながら、プロジェクトに参加する。

企業とのプロジェクトについて

ドイツのシーメンス社で働きながら、修士を取ったので、会社からいろいろなサポートを受けた。ノキアなどの会社にも所属していたが、学術的なプロジェクトのため、実際の活動は別だった。

私の修士論文プロジェクトの大半は、CWCでの経験だ。CWCは産業界とも素晴らしい関係を築いている。その背景には、教育よりも研究センターというところがあって、色々な面で産業界からの支援に頼っている。

現在は、博士課程を取りながら、同時に様々な企業とのプロジェクトマネジメントもしている。そこでも産業界との直接的な関係がある。例えばプロジェクトの計画をし、会議をして企業から経済的な支援を受けたりしている。その他にも長期的に進行しているプロジェクトに産業界から経済的支援を受けているので、プロジェクト運営委員会を年に4回定期的に関いている。技術的なニーズの会議も、最低2週間に1回、多い時は週に1回ある。もちろん企業によって、状況なども変わるが、基本的には定期的なミーティングを必ず行うようにしている。

支援をしてくれる企業には大きく分けて2パターンあり、経済的支援はするが研究結果のみを求める企業と、それとは逆に、企業内に数個の研究グループを持ち、共同研究などを求められるところがある。

私自身は現在、5つのプロジェクトに参加している。いくつかのプロジェクトは企業と共同で

行い、数多くミーティングを行う。今までは、ノキアなどと平均的に1ヶ月に1度のプロジェクトが主流だ。企業のエンジニアとも密接に関わりながら共同でデモンストレーションなども行う。プロジェクトは一つの企業からだけの投資の時もあり、そのような場合になると多方面において共同性が増す。それとは逆に、企業からのそこまで深くないレベルの下請け調査のような依頼もある。このように各プロジェクトによって、研究・調査などの求められるレベルには違いがあるので、学生にとっては、直接産業界との接触・関わりがない研究もあれば、学生という枠を越えた研究などに参加する機会を与えられることもある。プロジェクトに参加する学生の大半は博士課程だが、修士課程の学生も短いタームで数人参加することもある。

私自身、修士課程はギリシャの企業とEUのプロジェクトを共同で行っている時に同時に取得した。社会人ドクターのようなケースはまれで、今現在、博士課程にいる背景としては、MAを取得した後に、数年間VTTに勤めたというのが大きな理由となっているようだ。

プロジェクトに参加する学生を選ぶ基準について。まず一つは、日本での方法と同じで、修士論文のテーマがプロジェクトと近いという理由で選ぶ場合と、もう一つは、逆に今現在、もしくは近い将来行われる予定のプロジェクトの必要人数に合わせて教授が前もって学生を雇い、それぞれのプロジェクトに合わせて振り分けたりもする。特別なスキルなどが必要な場合は、スカウトをしたりする場合もある。

フィンランドの大学、その中でも特に電子工学系は、産業界と非常に密接な関係にある。学部全体が産業界の流れに沿っている状況だ。しかし、時にはその関係があまりにも密接すぎる時もある。それを象徴する事例として、数年前から産業界において電子工学の需要が大幅に拡大した結果、電子工学エンジニアを専攻する学生の数が格段に増えた。ところが、現在では一時期よりも産業界の需要が減少した（低くなった）ため、それだけ大幅に増加した大学に在籍するエンジニアを雇用する場があるのかという問題が浮上している。

CWCの修士課程でプロジェクトに参加している学生について

修士課程プロジェクト参加学生は、他に比べて勉強に対しての意識も高い。特に、テレコミュニケーション関係のプロジェクトは将来の職につながる場合が多いので、学生も一生懸命頑張る。基本的に修士・博士課程の学生はやる気があるが、それと比較すると学部生はあまりそういう感じではない。

フィンランドの文化はアメリカと違い、修士で卒業すると一般的に学生でいること・学ぶことを終了してしまう場合が多い。結婚して、家を購入したり子供が生まれたり、卒業と同時に学生という身分から社会人になるのが一般的だ。フィンランド人で修士・博士課程に行く人は、学生をやりながら、それなりに自立できる収入を得られないとできないこと。博士課程まで進む人達も、研究が人生の全てではなく、結婚もして、家族を養っていけるだけの収入もあ

り、なおかつ全てを研究だけの時間に費やすという考え方は持っていない。

後は、一度社会に出てから博士を取るために学生に戻る人も少なくない。実際に、7年間エンジニアとしてノキアに勤めた後、アカデミックな研究を求めて学生に戻り、今年修士を卒業する人もいる。

必須科目のコース内容や具体的な名前等について

フィンランドでは教授、コース、地域によって必須単位も変わる。

本の課題もあって、それも同様に本の中身、ページ数などによって単位の数が変動する。どのような質・量のコースかによっても変わり、教材などの量によっても違う。もし教材としてしている本のページ数が少なければ単位も少なくなる。結論として、教材、本、課題の数に比例して単位数も変動する。1クラス8単位が最高だと思う。

大学の修士・博士課程のカリキュラム策定について

電子工学においては、学生からのフィードバックもある。もちろん教授たちが最終的な決定などをする立場ではあるが、教授自身、産業界とのつながりが深い方が多く、企業から直のフィードバックもあるので、それも参考にしていると思う。

学生からの意見もあって、私自身も「なぜXXのようなコースがないのか？」などと聞いたりする。また、教授らを通してであるが、学生がカリキュラム、授業などに対して意見することもある。

私自身は外国からの留学生であるため、常に起こっていること全てを把握できておらず、積極的に意見したことはない。従って、実際に学生がカリキュラムや授業などに対して意見する公の場があるかどうかは確かではないが、試験の後に必ずフィードバックフォームというものがあった。今は、さらに改善されて公式な場があるかもしれないが。

教育制度についての意見・感想

私は、アメリカで修士を終わらせてから博士課程をフィンランドで取得しようとしたので大変だった。アメリカでは、卒業単位であった120単位を学士で取って卒業し、修士を取るためにフィンランドへ来たが、単位を移行するのにとても苦労した。最近では、少しそれも変わって来ているようだが、当時フィンランドでは学士と修士が別というシステムにはなかったためだ。学士と修士が別になっていないシステムの背景には、学士を終えた後、修士まで進む人の割合がそこまで高くないアメリカとは逆に、フィンランドでは修士まで取る人が大半を占めるということがあるようだ。

アメリカで取った学士単位を認めてもらうために、フィンランドの大学とかなり話し合いを

行った。フィンランドでは、学士と修士両方合わせて 180 単位が必要。結局 120 単位全ては認められず、100 単位のみ移行ができただけだった。その単位プラス 80 単位が必要なため、かなりたくさんクラスの取り大変だった。仕事を同時にやりながらとはいえ、最終的に修士を卒業するまでに 3 年以上かかった。

学生生活について

友人や妻から聞くフィンランドの学校のシステム、学生の傾向としては、とても勤勉で大学に入るために一生懸命勉強するようだ。フィンランドには 2 種類の高校があって、一つは大学受験に備えた高校、もう一つは専門学校のように技術など専門的な知識を学び、卒業後には職業を得るための高校だ。大学進学のための高校は、一般的な日本の高校のように、数学、言語、化学、物理など一般教養に重きを置いた教育方針となっている。したがって高校最後の 1 年は大学受験に向けての準備に費やす。最後の一年は、大学、学部、コースなどによりますが、大学受験で激しい競争が始まる。しかし、一旦大学に入学してしまえば競争はほとんどない。

フィンランドの大学生は様々な場面において自己管理能力を求められることが多く、授業やコース、強制的に決められた必修科目などもない。このような環境の結果、各学生一人一人によって頑張りの度合いに差が出る。各自、自分自身でモチベーションを常に高めて、それを持続させていくことが大事なのだが、常に真面目に勉強する学生もいれば、もちろんその逆の学生も多い。フィンランドにおける中退・退学率は、結構高いと思っている。そうになってしまう背景としては、大学に入学するまでは一生懸命努力して勉強をするが、大学に入ってしまうと、そこまでの努力がなくても卒業できてしまうという現状があると思う。よくあるケースで、努力して大学に入ったのはいいが、自分が何をしたいのか分からない学生も結構いる。

学生の評価について

もちろん教授によって変わる。とても厳しくて難しい課題などを出し、かなりの努力をしなければ単位をもらえない学生もいるが、僕自身の経験では、本を渡され、1 週間後にその本についての試験をするなど、そこまで難しくはなかった。これは有名な話だが、教授によっては、同じ試験問題を 20 年間使っていたりする場合もあるそうだ。フィンランドの大学は、頑張っても勉強しなくても卒業することは可能だ。したがって学生の 25% くらいは一生懸命頑張っているが、残りはあまり、ということになる。

教員に対する評価について

今年の秋からシステムが変わって、学生が直接教授を評価するシステムが導入される予定。このシステムはかなり影響力があって、教員の給料にも直接影響するようだ。

オウル大学の学生とのインタビュー結果

【日本人の留学生 1 名】

高専から大阪大学に編入。修士博士課程修了し、1 年間の予定で留学している留学生。専門は、無線・通信。オウル大学では、理論のグループに入っていて、モノづくりからは離れている。

研究活動に関する感想

日本よりもフィンランドの方が、理論に強い。日本で受けた授業では理論が分かった気になれないが、こちらでは理論に沿って研究をして、理論を大切にしている。日本では理論は道具として使っており、なんとなく出来ているという感じ。こちらでは、理論的な裏付けがあってこそ良くなるという感じである。理論があってこそ説得力が出てくる。しかし日本では、(理論的な)裏付けがなくても、それで改良され、動いて、安くて売れば良い、と企業は考えている。企業では売れるか売れないかが問題なのだ。しかし、実際にフィンランドの企業とやっている際には、理論的な議論をするわけではない。企業の求める結果を出すのが、学会発表の際には、きちんと理論的裏付けをとって論文を出すように、ときちんと区分けをしている。そのようなやり方をしていると 3 年間では卒業できないのだが。

最近、大学で FPGA とよばれる、実際に自分達で見本を作って、企業からお金をもらうためにやっているものが増えているが、その一番の被害者は学生だ。学術的なことは出来ないまま、FPGA でお金をもらうためにものを作って、かつ 3 年間で出なければならないからである。実物を使って大学の理論を見せないと、企業は納得しない。作れるようになるまで (FPGA を) マスターするには時間がかかるし、そんな時間があれば研究がしたいというのが学生の本音だろう。手に職はつくるので、就職の観点からすると企業には入りやすいのだが、研究者として考えると、ただの手足となってしまう。アイデアをつくる人の奴隷となるのだ。ドクターは、アイデアを生み出すためではなく、奴隷としてのトレーニングをさせられているようになる、それが共同研究のデメリットだろう。

私は、研究としての新しいスキルが身につけばいいとは思っていた。企業の持っているノウハウが分かるかと思ったが、あまりなかった。学生はアカデミックな論文を書くことが大事で、その内容と企業との共同研究のマッチングが図れればよいが、それがなければ 2 足の草鞋を履いたようなものだ。結局、アメリカなど海外で作られた面白い理論の後追いしか、企業も望んでいないと思う。

フィンランドの大学と企業の在り方について

フィンランドの場合は、学部の 9 割がマスターへ進む。4~5 年のマスターでプロジェクトに関わるが、それは複数の企業であったり、EU から来るものだったり、政府機関だったりいろいろ

るだ。そこで、ディレクターとプロフェッサーが相談を行って、そこに学生が入っていく。多くの場合はそこからグラントスカラシップをもらい、最低限の生活費も受け取る。学生は、その中でマスター論文を書く。マスター論文は、9割ゾーンがインダストリー向けのマスター論文となっている。その中で、アカデミックとして面白くなったものは PhD に入ればいわけだ。多くは、企業側のプロジェクトを通して、その学生が優秀だと思えば企業から引っぱられる。そうでない学生はどこかほかの企業に就職する。

日本では、学部生のうち研究職に就くのは 0.5%か 1%、しかし多くの先生方は研究者を養成するのだと考えている。だが、日本では、研究者を養成するといいつつ、アメリカなどと同様、カリキュラムとしてはジェネラルスタディに留まっている。電磁気をやって回路をやって、一般的なところをやって、応用というものをやらない。つまり、ボトムアップ的な発想だ。

それに対して、フィンランドでは、企業側からこういうものが欲しいからと要望が来る。例えば第4世代の携帯の使い方を何とかしたいとか、INDA でなくもっと早くしたいなど。非常にトップダウン的だ。他方、日本では、すべてカバーしようとする。無線の変調を詳しくやらなきゃいけない、最近話題のアプリケーションもやらなきゃいけない。だから一般的になって、どこに特長があるのか分からなくなるのだろう。時間も限られているので、さっとやって終わってしまい、結局何の役に立つのか分からないままだ。また、最低限マスターでないと使い物にならない現実がある。学部では表面的で終わってしまっている。

フィンランドでは初等・中等教育ではテストはないし、差別化はしない。日本とはライフスタイルが違う。日本では仕事優先だが、こちらではパケーションや、5時に仕事を切り上げて家族との団らん、休暇はコテージで過ごすというスタイル。その辺から大学にも企業にも余裕が出ているのではないか。

プロジェクトについて

PhD に入ってプロジェクトに入ると忙しくなると、それにかかりきりになり、マネージャー的な立場で何年もいることになる。研究に専念していると早く PhD がとれる。ただし、フィンランドの学生は、時間がかかっても焦ってはいない。決まった時期にマスターや PhD が終わったり始まったりしているわけではない。

プロジェクトにも仕事のレベルがあって、研究オリエンテッドもあれば、あるプロジェクトの何々を作ってくれといったものもある。その場合は、マネージャーが教科書を読むように指導して、研究というよりは、インダストリアル的なプロジェクトとなる。プログラム屋さんのような場合もある。

ファンドがあり、それがプロジェクト・マネージャー (PM) に降りていって、PhD ならフルタイムにするとか、マスターの学生ならアルバイト的にするとか、PM の裁量でやっていく。マ

スター以前の学生もやっている。企業側としては結果が揃えばよいので、最初にアグリーメントを決めておいて、その後PMの裁量で、週3日企業にいくとか、大学でやるとかを決めていく。それはプロジェクトによって異なる。

少なくともCWCに所属している学生は、全員プロジェクトに入っている。プロジェクトではどうしてもやらなくてはならないので、それを進めていく過程で学生は成長していく。

私の知っているケース(マスター)では、1人はかなり理論に近くて、自分できちんと読んで自分できちんと書いている。1人はオーバービューで、かなり広い。日本の学生でも出来るレベルのプロジェクトも十分ある。日本の学生の能力が低いということではないだろう。こちらに来て十分出来るということだ。

ポスドクの状況について

自分の研究にマッチングさせるのがなかなか難しい。しかし、企業が本気で共同研究をやりたいのか、利益を生み出したかったのかなどについて知りたいと思う。企業との研究はいい経験となるが、新たに得た知識というのではないかもしれない。

企業との連携について

私は、高専から阪大マスター・ドクターに進んだ。高専の時に研究に出会えたのはメリットだった。早く研究に出会えたのはよいが、問題は、高専の研究(卒業研究など)はその分野の研究の先端を歩んでいないことである。大学の先生は、「相手は世界!!」というが、高専の先生は趣味の研究。

大学にも高専のような研究室はたくさんあるが、海外にはそういったくない研究室はないだろう。くない研究室が多いので、企業からまわってくるお金も一部の研究室しか来ない。日本の大学の研究室は、教科書の上だけの議論で、それが仕事だと思っている人が多いのではないか。日本の有名な研究室の教授は、研究がメインで、技術だけを追いかけて、企業からどうやってお金をもらうか考えて共同研究しているような気がする。共同研究に関しては、大学側がたたかれることが多いが、企業もいい加減だ。企業が、こちらが提示した内容を理解できないため、結局、話が流れるケースもある。海外では、企業も真剣に勉強し、提案に対して理解するまで話し合っ進めていく。日本の企業は表面理解で、本質理解をしようとはしない。それで逆に大学は使い物にならないということになり、流れてしまうのである。

研究は答えを探すものではなくて、ストーリーを作るものだ(私は)考えている。日本では、受験戦争の中で育ってきているので、1つの答えを探そうとしてしまう。海外では、その背景があるからこの理論を使ってと考えていく。

無線通信で言うと、無線でやらなくても固定でも電話回線でも、通信をするという時にはい

るいろいろあるが、例えば線が引けないという時に、どういうストーリーがあるのかを考える。通信1つにしてもやり方が色々あるので、背景から考えてストーリーを作っていくわけだ。

1つの答えをきれいにしようとするのが日本。与えられた分野で細かい答えを見つけるのは得意だが、新たなエリアを生み出す力やストーリーを生み出す力がない。新しい分野が作れないのはそのせいだと思う。メモリの半導体にしても、細かい作業は得意だが、半導体自体を考えていく力は弱い。

日本の産学連携の問題点について

大学では論文を書かないと学位が取れない。しかし企業の方はパテントを望んでいて、論文として外に出して欲しくないと考えている。パテント用に書こうとすると、企業ですぐ作れるものを書かなければならないが、学会的に見ると当たり前の論文になってしまう。海外においても似たようなところがあるが、日本では、企業は大学をまともに必要としていないところが日本と海外との違いであろう。ドクターを(3年ではなく)もっと長くしたらいいのではと思う。企業と進めながら、サラリーは企業から出るような形で、10年でも20年でも、である。現状のような3年間では、立ち上げて、終わってしまう。論文やパテントも、長くなれば対応できるのではないだろうか。しかし日本では学生が金を払っているので、長くといっても簡単なことではないだろう。フィンランドでは学生は金を払っていないし、日本と状況が違う。

フィンランドの学生について

日本と比較して、上下関係がなく、先輩後輩の壁はない。こちらの学生は頭が良く、基礎がしっかりしていて、頭が切れる、という印象。日本の学生のように記憶をたどって問題を解くのではなく、その場で考える、それが切れるという感じ。バチェラーでもマスターでも同様だろうが、答えのない課題を、みんなで考え、どんなことを考えついたかを評価してくれる教育システムになっているのだろう。教科書に書いてあることではなくて、その先の議論ができる。また、教授に関しても、日本では教授は神様だが、こちらの教授はフレンドリーで、それが一番違うところだ。

参考資料 3 : カリキュラム表

A . オウル大学 (University of Oulu)

オウル大学には、Humanities、Education、Science、Medicine、Economics and Business Administration、そして Technology の 6 つの学部がある。工学部 (Technology) は、5 学科 (Architecture、Electrical and Information Engineering、Mechanical Engineering、Process and Environmental Engineering、Industrial Management and Entrepreneurship)、理学部 (Science) は 8 学科 (Biochemistry、Biology、Chemistry、Geography、Geosciences、Information Processing Science、Mathematical Sciences、Physical Sciences) 構成となっている。

以下では、工学部の電子情報工学科 (Electrical and Information Engineering) と理学部の情報処理科学科 (Information Processing Science) 及び大学院のオウル情報工学研究科 (Infotech Oulu Graduate School) のカリキュラムを調査した。

1 . 電子情報工学科 (Electrical and Information Engineering) (<http://www.ee.oulu.fi/>)

学士プログラムとしては、電子工学 (Electronics)、情報工学 (Information Engineering)、情報ネットワーク (Informaton Network)、そして電気通信 (Telecommunication) がある。

- ・ 1 年間 6 ターム

2005 - 2006 年のスタディ・ピリオド

1. 9 月 1 日 ~
2. 10 月 10 日 ~
3. 11 月 14 日 ~
4. 1 月 9 日 ~
5. 2 月 13 日 ~
6. 3 月 27 日 ~

- ・ 平均卒業期間は 5 年 8 カ月

- ・ 修了条件などは不明

電子情報工学科 科目表 (Electrical and Information Engineering Course list)

Code	English name	Credits	Period	Year
521443S	Analogue Circuits II	3	1-2	3
521432A	Analogue Electronics I	3	4-5	2
521435S	Analogue Electronics III	3,5	3-4	4
521380S	Antennas	2,5	2-3	4
521383S	Applications in Radio Engineering	4	3-6	4
521364S	Baseband Signal Processing for Transceivers	2	1-3	4
521359A	Basics of Analog Communica-tions	2	3-4	3
521361A	Basics of Digital Communica-tions	2	4-5	3
521384A	Basics of Radio Engineering	3	1-2	3

521121S	Biomedical Engineering Project	5	5-6, 1-2	
521126S	Biomedical Measurements	3	4-5	4
521302A	Circuit Theory I	3	5-6	1
521306A	Circuit Theory II	2,5	1-3	2
521343S	Coding Methods	2,5	2-3	4
521332S	Computer Aided Circuit Design	2,5	1-3	4
521480S	Computer Architectures	3	4	4
521415A	Computer Engineering I	3	3	2
521419A	Computer Engineering II	2,5	4-6	3
521493S	Computer Graphics	4	4-5	4
521476S	Computer Networks	2,5	2-3	4
521491S	Computer-Telephone Integration	2,5	4-5	4
521375S	Design of Transceivers	3	4-6	4
521336S	Digital Data Transmission	4	1-3	4
521337A	Digital Filters	3	1-2	3
521467S	Digital Image Processing	3	1-3	4
521413A	Digital Techniques I	3	1-2	2
521404A	Digital Techniques II	3	4-5	3
521445S	Digital Techniques III	3,5	5-6	4
521467S	Digital Video Processing	2	2-3	4
521485S	DSP Laboratory Work	2	3-4	4
521109A	Electrical Measurement Principles	3	1-3	2
521223S	Electronic and Optoelectronic Materials	3	1-3	4
521208A	Electronic Components	1,5	5-6	2
521430A	Electronic Measurement Techniques	3,5	4-5	3
521405A	Electronic System Design	3	5-6	3
521441S	Electronics Design and Construction Exercise	4	1-6	4
521436S	Electronics Research Exercise	2	1-6	
521423S	Embedded System Project	3	4-6	4
521439S	EMC -design	2,5	5	4
521239S	EMC-testing	2	6	4
521331S	Filters	2,5	3-4	3
521112S	Identification Systems	2	2-3	4
521469S	Intelligent Systems	3	5-6	4
521490S	Interactive Systems Technical Design	3	5-6	4
521345S	Introduction to Data and Communication Networks	2,5	1-3	3
521104P	Introduction to Material Physics	3	4-6	1
521218A	Introduction to Microelectronics and Micro-mechanics	2,5	4-5	3
521235S	Introduction to Research and Manufacturing Methods of Electronic Materials	2	1-3	4
521363S	Introduction to Source Coding	2,5	4-6	4
521334P	Introduction to Telecommunication Engineering	2	2-3	1
521481P	Introduction to the Use of Workstation	0,5	1	1
521468S	Knowledge Engineering	3	4-5	4
521378A	Laboratory Exercises in Telecommunication Engineering	2	1-6	4
521433A	Laboratory Exercises on Analogue Electronics	1,5	5-6	2
521462A	Laboratory Exercises on Digital Techniques	1,5	3-4	2
521226S	Laser Processing	3	1-3	4
521346S	Local Area Networks E	2	4-6	4
521466S	Machine vision	3	5-6	4
521022	Magnetics Design	1,5	6	4

521220S	Material Physics – Semiconductors	3	4-6	3
521309S	Mathematical Tools for Tele-communications	2,5	5-6	3
521438S	Measurement Systems		2	4
521120S	Medical Imaging Methods	3	4-6	
521227S	Microelectronics	3	1-3	4
521230S	Microelectronics Packaging and Interconnection Technologies	3	3-5	4
521234S	Micro-mechanics	2,5	4-6	4
521203S	Micromodules	3	4-6	4
521228S	Microsensors	2,5	1-3	3
521382A	Microwave Engineering		4-6	3
521333S	Mobile Telecommunication Systems I	3	1-3	4
521347S	Mobile Telecommunication Systems II	2,5	4-6	4
521367S	Multicarrier Techniques	2,5	1-3	
521488S	Multimedia Systems	3,5	2-3	4
521453A	Operating Systems	3	1-2	3
521238S	Optoelectronic Measurements	2,5	3	4
521450S	Optoelectronics	2,5	5-6	3
521475S	Parallel Computers	3	5-6	4
521023S	Power Electronics Components	1,5	5	4
521020S	Power Electronics I	3	2-3	4
521431A	Principles of Electronics Design	3	1-3	2
521205A	Principles of Semiconductor Devices	2,5	1-2	2
521053S	Product Responsibility to Medical Devices	1	5	4
521482A	Programming Exercise	1,5	1-6	2
521371S	Radio Channel Communications	2,5	4-6	4
521381S	Radio Communication Channels		4-6	3
521335S	Radio Engineering	3,5	1-3	4
521464S	Real-time Object Oriented Programming	2,5	3-4	3
521202S	Reliability of Electronics Packaging Technology	2,5	4-6	4
521201S	Research Methods of Electronic Thin Films	2	4	4
521489S	Research Work on Information Processing	4	1-6	3,4
521165S	RF Measurements	2	4	4
521237S	RF-circuit Design	2,5	1-2	4
521222S	RF-components	2,5	1-3	4
521204S	Semiconductors and Optical Components in Photonics	4	1-3	4
521350S	Seminar in Telecommunication and Radio Engineering	1	1-6	4,5
521124S	Sensors and Measuring Techniques	3	1-2	4
521486S	Signal Processing Systems	2,5	5-6	4
521365S	Simulations and Tools for Tele-communications	2	4-6	3
521457A	Software Engineering	3	1-3	3
521426A	Software Engineering Project	2,5	1-3	3
521479S	Software Project	4	4-6	4
521372S	Spread Spectrum and CDMA Techniques E	3	4-6	4
521484S	Statistical Signal Processing	3	4-6	3
521368S	Statistical Signal Processing II	2,5	1-3	4
521360S	Synchronisation for Digital Receivers	3	4-6	4
521440S	Technical Optics	2,5	6	3
521366S	Telecommunication Engineering Project	2	1-6	4
521340S	Communication Networks I E	3	1-3	3
521374S	Communication Networks II E	4	4-6	4
521429S	Telecommunications Circuit Design	3	5-6	4

521313S	Telecommunications Software I E	3	1-3	4
521314S	Telecommunications Software II	3	4-6	4
521167S	Testing Techniques of Electronics	2	5	4
521127S	Ultrasound Techniques	1,5	6	4
521229S	VLSI Physics of Semiconductor Devices	3	4-6	4
521221S	X-Ray and Electron Spectroscopy	2	4	4
521219S	X-ray Diffraction	2,5	4-5	3

(注) E は英語による講義を示す。

フィンランドにおける 1 単位は、ECTS における 1.5 単位に相当する。

2. 情報処理科学科 (Department of Information Processing Science) (<http://www.tol.oulu.fi/>)

当学科の履修科目は、以下の 5 つの領域からなる。

Digital Media

Mobile Services

Software Production

Software Business

Information Systems

・ 1 年間 3 ターム

2005 – 2006 年のスタディ・ピリオド

A. 9 月 1 日 ~ 11 月 11 日

B. 11 月 14 日 ~ 2 月 10 日

C. 2 月 13 日 ~ 5 月 12 日

情報処理科学科の科目表 (Department of Information Processing Science Courses)

English name	Credits
3D Graphics	3
Agent Programming	3
Bachelor Thesis	5
Case Studies in Software Business	4
Component-based Software Production	4
Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)	3
Computer Systems	3
Content Creation in New Media	3
Database Programming in a Web Environment	2
Data Management Systems	4
Data Security in Wireless Communication	3
Data Structures	4
Digital Image Processing	3
Electric Commerce	3
Embedded Software Design	4
English for Information Processing Science 1	11
English for Information Processing Science 2	21
EPOC Programming	1

Formal Methods Seminar	4
Games and Virtual Environments	3
Graphic Design	3
Hypermedia Studies	5
The Individual as a User of Information Technology	2
Information Security and the Law	2
Information Security Management	3
Information Society	1
Information Systems Design Assignment	3
Information Systems Design Methods	2
Information Systems Theory	5
Information Technology Ethics	2
Information Technology and Working Life	1
International Software Business	3
Internet and the Information Networks	3
Introduction to Compilers	3
Introduction to Data Management	5
Introduction to Digital Media	3
Introduction to GUI Design	2
Introduction to Information Security	3
Introduction to Information Systems Design	3
Introduction to Programming	4
Introduction to Software Business	3
Introduction to the Information Processing Sciences	3
Introduction to Unix	1
Introduction to the Use of Computers	1
Introduction to User Interface Design	2
Legislation on Digital Information	3
MacOS Programming	1
Management of Structured Information	2
Master's Thesis	20
Methods of Secure Information Systems Design	4
Middleware	3
Minor Subject Thesis	12
Mobile Systems Programming	3
Multimedia Techniques	3
Narrative Analysis and Design	3
Network Security	3
New Media Communication	3
Object-Oriented Programming	3
Object-Oriented Analysis and Design	3
Organisations and Information Systems	4
Orientation Studies	2
Parallel Programming	3
Personal Software Process	4
Principles of Programming	2
Principles of Programming Languages	3
Principles of Project Work	2
Programming Environment	2
Programming in C	3
Programming in C++	3
Programming Paradigms Seminar	2

Progressive Sandwich Training	5
Project I	5
Project II	6
Project Management	3
Project Seminar	2
Regulation of Electronic Commerce	2
Reviewing and Testing	3
Research Experience	1-3
Service Research and Standardisation Development	5
Service Development	4
Small Group Tutoring	1
Software Architectures	4
Software Development with Business Objects	4
Software Engineering	4
Software Engineering Research	5
Software Process Improvement	3
Software Product Management	3
Strategies of User-Centred Design	2
Thesis Seminar	1
Time-Based Multimedia	3
Trainer and User Support Training	1-3
Tools of Information Processing I	3
Tools of Information Processing II	4
Trends and Methods of Data Security Research	4
Ubiquitous Computing	3
Unix Operating System	4
Usability Evaluation	2
Usability Testing	3
Virtual Reality Technologies	3
Web Information Systems Design	3
Windows Programming	1
X Window System Programming	1

3. オウル情報工学研究科 (Infotech Oulu Graduate School)

(<http://www.infotech.oulu.fi/GraduateSchool/index.html>)

- ・ 領域としては、主に以下の4つ。

Electronics and systems engineering

Communications engineering

Computer science and information engineering

Software engineering and information systems

オウル情報工学研究科科目表 & ワークショップ (Infotech Oulu Graduate School Courses & Workshops 2005)

【Electronics and Systems Engineering】

- Professor Langis Roy, Carleton University, Ottawa, Canada - Microwave/millimeterwave IC electronics and antennas
- Professor Hongyi Chen, Tsinghua University, Beijing, China - Progress on SoC in microelectronics
- Infotech Oulu Workshop 2005 on Optoelectronics Devices and Instrumentation - MEMS, NEMS and optical microsystems
- 3rd International Summer School New Frontiers in Optical Technologies, August 15-20, Tampere
- Professor Sergei Gurevich, Semiconductor quantum electronics lab., A.F. Ioffe Physico-Technical Institute, St. Petersburg, Russia - Semiconductor light emitting devices
- 2nd Finnish-Russian Meeting PALS 2005 - Photonics and Laser Symposium
- Norchip 2005 Conference
- IEEE/LEOS International Conference on Optical MEMS and Their Applications (OMEMS2005)
- Professor Ki Hyun Yoon, Yonsei University, Korea - Functional ceramics I, 10 h (more information: Heli Jantunen)
- Professor K.V. Rao, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden - Artificial structures: components and devices, 10 h (more information: Heli Jantunen)
- Professor L. Nanai, Department of Experimental Physics, University of Szeged, Hungary - Laser-based methods of materials surface processing, 10 h (more information: Heli Jantunen)
- Professor Michael Levinshstein, Semiconductor quantum electronics lab., A.F. Ioffe Physico-Technical Institute, St. Petersburg, Russia - Breakdown phenomena in semiconductors, 25h (more information: Juha Kostamovaara)

【Communications Engineering】

- Professor Jun-Ichi Takada, Tokyo Institute of Technology, Japan - UWB double directional channel sounding and UWB emission measurement
- Professor Theodore S. Rappaport, The University of Texas at Austin, USA - Wireless system design
- Professor Bernard Fleury, Aalborg University, Denmark - Multiantenna radio communication channels
- International workshop on convergent technologies 2005 - IWCT'05
- Professor Friedrich K. Jondral, Universität Karlsruhe (TH), Germany - Software defined radio
- Professor Ralf R. Müller, Vienna Telecommunications Research Centre, Austria - Random matrix theory for communications and information theory, 24 h (more information: Markku Juntti)

【Computer Science and Information Engineering】

- Professor Alexander Lapin, Kazan State University, Kazan, Russia - Advanced iterative methods for large systems of linear algebraic equations
- Dr. Cordelia Schmid, INRIA Rhone-Alpes, France - Recognition and matching based on local invariant features
- Professor Igor V. Konnov, Department of Applied Mathematics, Kazan University, Kazan, Russia - Equilibrium models in economics II

【Software Engineering and Information Systems】

- Professor Mo Adam Mahmood, Univ. of Texas at El Paso - Strategic IS for Electronic Commerce
- IPICS 2005 6th winter school
- 6th International Conference on Product Focused Software Process Improvement (PROFES 2005)
- Dr. BJ Fogg, Stanford University - Persuasive technology (more information: Harri Oinas-Kukkonen)
- Professor Don Steiny, Stanford University - Social network analysis, 30 h (more information: Harri Oinas-Kukkonen)
- Professor Riitta Katila, Stanford University - Tuote- ja teknologiainnovaatioiden löytäminen, 5 h (more information: Harri Oinas-Kukkonen)

B . ヘルシンキ工科大学(Helsinki University of Technology)

Computer Science and Engineering(CSE)学部

学士課程(Lower University Degree)

Level 2 module A2 20 credits	Level 1 module B1 20 credits	Bachelor's Thesis and Seminar K 10 credits
		Elective Studies V 10 credits
General Studies P 80 credits		Level 1 module A1 20 credits
		Programme Studies O 20 credits

Bachelor of Science (Technology) Degree 180 credits

修士課程(Higher University Degree)

Elective Studies W 20 credits	Metho-dologi-cal prin-ciples M 10 credits	Master's Thesis D 30 credits
Level 3 module A3 20 credits	Level 2 module B2 20 credits	Special Module C 20 credits

Master's Degree 120 credits

博士課程(Doctoral Degrees)

Dissertation	

Licentiate thesis	
Research field T 40 credits	Studies in supplementary field S 20 credits
Scientific practices and principles Y 10 credits	

Structure of the doctoral degree

CSE のプログラムの目的と構造

GENERAL STUDIES P		
Mat-1.1110	Basic course in Mathematics C 1	10
Mat-1.1120	Basic course in Mathematics C 2	10
Mat-1.1131	Basic course in Mathematics C 3-I	5
Mat-1.2600 or Mat-1.2620	Applied Probability A Applied Probability B	5 or 5
Tfy-3.1241	Physics IA	3
Tfy-3.1242	Physics IB	3
Tfy-3.1253	Physics IIA	3
Tfy-3.1254	Physics IIB	3
Kie-98.5001	National Language Requirement (Swedish) Writing Test	1
Kie-98.5002	National Language Requirement (Swedish) Oral Test	1
Kie-98	Foreign language (see 2.6)	3
Eri-0.1145	Orientation Course for New Students	0
T-0.1001	Orientation course in Computer Science and Engineering	2
T-106.1200	Basics of Programming T (Java)	5
T-106.1220	Data Structures and Algorithms T	5
T-106.1240	Intermediate Course in Programming T1 (Java)	6
T-79.1001	Introduction to theoretical computer science T	4
S-88.1110	Digital Technology, Basic Course	3
T-76.1143	Database Management	5
Select from the following laboratory work courses at least 3 cr:		
T-121.3110	Exercise in User-Centred Product Development	3
Tfy-3.1530	Concise physics laboratory experiments	2
Tfy-3.1540	Physics, laboratory course I	3
S-88.3150	Digital Technology, laboratory course	2
Mat-2.2107	Computational Assignments in Applied Mathematics	3
Total 80 cr		
PROGRAMME STUDIES O		
T-110.2100	Introduction to Datacommunications (in Finnish)*	5
T-110.2105	Introduction to Datacommunications (in Swedish)*	5
T-111.2350	Multimedia Technology	4

T-121.2100	Introduction to User-Centred Product Development	2
T-61.2010	From data to knowledge	4
Mat-1.1132	Basic course in Mathematics C 3-II**	5
TU-22.1101	Introduction to Industrial Management and Engineering**	4
TU-22.1103	Exercise Industrial Management and Engineering**	1
T-128.2101	Introduction to Software Business, case exercises**	1
Total 20 cr		
* The student can take EITHER T-110.2100 Introduction to Datacommunications in Finnish (5 cr) OR T-110.2105 Introduction to Datacommunications in Swedish (5 cr).		
** The student can take EITHER Mat-1.1132 Basic course in Mathematics C 3-II (5 cr) OR TU-22.1101 Introduction to Industrial Management and Engineering (4 cr) + TU-22.1103 Exercise Industrial Management and Engineering (1 cr) OR TU-22.1101 Introduction to Industrial Management and Engineering (4 cr) + T-128.2101 Introduction to Software Business, case exercises (1 cr).		

LEVEL 1 MODULES A1:

「Computer Science」「Computer and Information Science」の2つから1つを選択する。

LEVEL2 MODULES でも同じ分野を続けて選択する。

COMPUTER SCIENCE T		
T-106.3100	Intermediate Course in Programming T2 (the C language)	5
T-76.3601	Introduction to Software Engineering	5
T-79.3001	Logic in computer science: foundations	4
T-0.3123	Computer and Operating System	6
Total 20 cr		

COMPUTER AND INFORMATION SCIENCE I		
T-61.3010	Digital Signal Processing and Filtering	6
T-61.3020	Principles of Pattern Recognition	4
T-61.3030	Principles of Neural Computing	5
T-61.3040	Statistical Signal Modeling	5
Total 20 cr		

CSE 学部の主なプログラム

< Software Technology >

T220-2 Software Technology A2

Code	Name of the course	cr
T-106.4100	Design and Analysis of Algorithms	5
T-106.4150	Operating Systems and Concurrent Programming	5
T-106.4200	Introduction to Compiling	5
T-93.4400	Introduction to Artificial Intelligence	5
	Total	20

T221-3 Software Systems A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory project (one of the following):		
T-106.5700	Project in Software Techniques	5-12
T-106.5150	Operating Systems Project	5
T-76.4115	Software Development Project I*	5-6
Select at least 20 credits from the following courses (at least two lectured courses and no more than one seminar course):		
T-106.5200	Database Algorithms	5
T-106.5250	Distributed Systems	5
T-106.5300	Embedded Systems	5
T-106.5400	String Algorithms	5
T-106.5450	Advanced Course on Compilers	5
T-106.5800	Seminar on Software Techniques	3-10
	Total	20
* The subject for the course T-76.4115 Software Development Project should be agreed with the teacher of the course T-106.5700.		
Note that the project is not required in this module if the student has completed the project in A3 module Programming Languages.		

T222-3 Programming Languages A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory project (one of the following):		
T-93.5700	Project in Artificial Intelligence	5-12
T-106.5150	Operating Systems Project	5
T-76.4115	Software Development Project I*	5-6
Select at least 20 credits from the following courses (at least two lectured courses and no more than one seminar course):		
T-93.5100	Functional Programming	5
T-93.5350	Principles of Programming Languages	5
T-93.5500	Logic and Constraint Programming	5
T-106.5450	Advanced Course on Compilers	5
T-93.5800	Seminar on Artificial Intelligence	3-10
	Total	20
* The subject for the course T-76.4115 Software Development Project should be agreed with the teacher of the course T-93.5700.		
Note that the project is not required in this module if the student has completed the project in A3 module Programming Languages.		

< Theoretical Computer Science >

T230-2 Theoretical Computer Science A2 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
T-79.4001	Seminar on Theoretical Computer Science	3
T-79.4201	Search Problems and Algorithms	4
T-79.4301	Parallel and Distributed Systems	4
T-79.4501	Cryptography and Data Security	4
T-106.4100	Design and Analysis of Algorithms*	5
	Total	20
* T-79.5103 should be taken instead of T-106.4100 in the case that T-106.4100 has to be placed in some other module.		

T231-3 Theoretical Computer Science A3 (20 cr)

- Computational Logic
- Computational Complexity
- Verification
- Mobility Management
- Cryptology

Course structure and recommended course combinations for the module A3 Theoretical Computer Science:

Code	Name of the course	cr
Choose at least one of the following courses:		
T-79.5101	Advanced course in computational logic	4
T-79.5103	Computational complexity theory	5
T-79.5301	Reactive Systems	4
T-79.5501	Cryptology	5

Code	Name of the course	cr	CL	CC	VE	MM	CR
In addition, choose from the following courses at least 20 credits:							
T-79.5001	Student project in theoretical computer science	5	o	o	o	o	o
T-79.5101	Advanced course in computational logic	4	x		o		
T-79.5102	Special course in computational logic	4	x				
T-79.5103	Computational complexity theory	5	x	x	o	o	o
T-79.5201	Discrete structures	4		x			o
T-79.5202	Combinatorial algorithms	4		x			o
T-79.5203	Graph theory	5		x			o
T-79.5204	Combinatorial models and stochastic algorithms	6		x		o	o
T-79.5301	Reactive systems	4	o		x	o	
T-79.5302	Symbolic model checking	4	o		x		

T-79.5303	Safety critical systems	4			x	o	o
T-79.5304	Formal conformance testing	4			x	o	
T-79.5305	Formal methods	4			x	o	
T-79.5401	Special course in mobility management	2-10				x	o
T-79.5501	Cryptology	5				x	x
T-79.5502	Advanced course in cryptology	5				o	x
	Total	20					

Abbreviations:	
CL	Computational Logic
CC	Computational Complexity
VE	Verification
MM	Mobility Management
CR	Cryptology
x	Highly recommended
o	Recommended

To the optional courses it is also possible to include other courses e.g. from the field of mathematics. These should be agreed with the professor of the corresponding major.

< Software Engineering and Business >

T240-2 Software Engineering and Business A2(20 cr)

Code	Name of the course	credits
Compulsory courses:		
T-128.4101	Introduction to Software Business	2
T-76.4602	Software Development Methods	6
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-128.4200	Software Business I	6
T-76.4115	Software Development Project I	6
T-76.5632	Legal Issues in Computing	6
	HKKK: Management Information Systems and Electronic Business	6
	Total	20

T241-3 Software Engineering A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses:		
T-76.5115	Software Development Project 2	6
T-76.xxxx	Seminar	3-5

Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-76.5613	Software testing and quality assurance	5
T-76.5150	Software architectures	5
T-76.5631	Software processes	4
T-76.5612	Software Project Management	3
T-76.5615	Requirements Engineering	3
	Total	20

T242-3 User Interfaces and Usability A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses:		
T-121.5400	User Research	4
T-121.5600	Usability Evaluation	6
T-121.5700	User-centred Concept Design	4
T-121.5900	Seminar on User Interfaces and Usability	3
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-121.5200	Human Characteristics and User Interfaces	3
T-121.5300	User Interface Construction	3-4
T121.5800	User-Centred Design Project	3-12
S-72.2530	Quality of Service	3
	Total	20

T243-3 Law and Technology A3

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses		
T-76.5632	Legal Issues in Computing	3-4
T-76.5750	Seminar on Venturing in Digital Economy	3
T-76.5753	Law in Network Society	4
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-76.5752	Legal Aspects of Electronic Commerce	4
The following courses are still in the old credit (ocr) system:		
Maa-29.364	Legislations on Patents	3 ocr
Maa-29.352	Law on Contracts	2-4 ocr
Maa-29.356	Competition Law	2-4 ocr
Maa-29.362	Electricity and Telecommunications Law	2 ocr
Maa-29.365	Copyright and Trade Mark	2 ocr
Maa-29.361	Internet Law	2 ocr
Maa-29.353	Law on International Contracts	2-4 ocr
	Total	20 cr

T244-3 Enterprise Information Systems A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses 10-14 cr:		
T-86.5141	Enterprise Systems Architecture	4
T-86.5161	Special Course in Information Systems Integration	6-10
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-86.5300	Information and Communication Technology (ICT) Enabled Commerce	4-6
T-86.5750	Seminar on Venturing in Digital Economy	3
T-86.5150	Special Assignment on Enterprise Information Systems	3-10
T-86.5165	Seminar on Enterprise Information Systems	3-8
T-76.5612	Software Project Management	3
T-76.5150	Software Architectures	5
AS-116.3110	Information Systems in Manufacturing Industries	4
AS-116.3190	Information Technology for Extended Products	4
(HKKK)	Liiketoiminnan kehittäminen tietotekniikan avulla*	6
T-124.5100	Networked business processes and models *	4
T-124.5200	Business process development methods*	3
(HKKK)	Tietojärjestelmien liiketoimintasovellukset**	6
TU-22.1176	Operations Management**	5
TU-22.1198	Operations Management Special Modules**	1-5
	Total	20
* The student can take EITHER "Liiketoiminnan kehittäminen tietotekniikan avulla" at HKKK (6 cr) OR T-124.5100 Networked business processes and models (4 cr) + T-124.5200 Business process development methods (3 cr).		
** The student can take EITHER "Tietojärjestelmien liiketoimintasovellukset " at HKKK (6 cr) OR TU-22.1176 Operations Management (4 cr) + TU-22.1198 Operations Management Special Modules (1-5 cr).		

T280-3 Software Business A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory course:		
T-128.5300	Software Business II	4
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-128.5400	Software Entrepreneurship Seminar	4
T-128.5520	Risk Management in Software Business	4
T-128.5540	Pricing and Positioning of Software	4
T-128.5720	Seminar in Software Business	4-10
T-128.5740	Special Assignment in Software Business	3-10
T-128.5780	Individual Study in Software Business	3-16

T-128.6790	Special Course in Software Business	3-10
	Total	20
To the optional courses it is possible to include courses from e.g. the field of software engineering. They should be agreed with the professor of the major. Some industrial management (TU-XX.XXXX) courses may be defined later.		

T249-C Usability School C (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses:		
T-121.5500	Special Assignment in User-Centred Product Development	1-8
(UH) Cog101	Johdatus kognitiotieteeseen	5
(TaiK)	User Inspired Design	10
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-121.5xxx	Courses and seminars	
(UH) Cog402	Kokeellinen harjoituskurssi	6
(UH) Cog211	Kognitiivinen psykologia	6
(UH) Cog212	Havaintopsykologia	6
(TaiK)	Design and Creative Teamwork	3
(TaiK)	Ergonomics	5
	Other courses offered to the Usability School by UH and TaiK	
	Total	20

< Media Engineering >

T250-2 Media Engineering A2 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
T-121.5300	User Interface Construction	4
T-111.4300	Fundamentals of Computer Graphics	3
T-111.4360	Design of WWW Services	4
T-111.4003	Multimedia Tools	4
T-76.4115	Software Development Project I	5
	Total	20

T251-3 Digital Media A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses:		
T-111.5300	Advanced Course in Computer Graphics	4
T-111.5500	Seminar on Computer Graphics*	4
T-111.5550	Seminar on Multimedia*	4
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-111.5450	Computer Animation	6

T-111.5370	3D modeling and virtual prototypes	6
T-111.5400	Virtual Reality	4
T-111.5360	WWW Applications	4
T-111.5350	Multimedia Programming	4
T-111.5600	Special Assignment in Digital Media	2-4
	Total	20
* The student can take EITHER T-111.5500 Seminar on Computer Graphics* OR T-111.5550 Seminar on Multimedia.		

T252-3 Contents Production A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses:		
T-111.5005	Conceptualization and scriptwriting	3
T-111.5007	Multimedia Project	5
T-111.5077	Special Project in Content Production	6-9
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-111.5015	Film Narrative	5
T-111.5020	Visual Expression	3
T-111.5025	Sound Design	3
T-111.5030	3D Production	
T-111.5070	Special Course in Content Production	2-6
T-111.5080	Seminar on Content Production	4-8
Inf-0.1300	Aesthetics	5
Possible future courses that may be included in the module:		
T-111.xxxx	Business Models in Digital Media	2
	Total	20

T242-3 User Interfaces and Usability A3 (20 cr)

< Data Communications Software >

T260-2 Data Communications Software A2 (20 cr)

情報工学研究科

T261-3 Telecommunications Management A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses:		
S-38.3001	Telecommunications Forum	1-5
T-109.5410	Technology Management in the Telecommunications Industry	3
S-38.3041	Operator Business	3-5
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-109.7510	Research Seminar on Telecommunications Business	5
T-110.5110	Computer Networks II - Advanced Features	4
T-124.5100	Networked Business Processes and Models	4
TU-91.2005	Strategic Management of Technology and Innovation	5
T-86.5300	ICT Enabled Commerce	4-6
	Total	20

T262-3 Data Communications Software A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses:		
T-110.5100	Laboratory Works in Datacommunications Software	4
T-110.5190	Seminar on Internetworking	4
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-110.5110	Computer Networks II - Advanced Features	4
T-110.5120	Next Generation Wireless Networks	4
T-110.5130	Mobile Systems Programming	5
T-110.5140	Network Application Frameworks	5
T-110.5210	Cryptosystems	4
T-109.5410	Technology Management in the Telecommunications Industry	3
T-110.6100	Special Assignment in Datacommunications Software	2-10
T-110.6110	Individual Studies in Datacommunications Software	2-10
	Total	20

T263-3 Technical Information Security A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses:		
T-110.5200	Laboratory Works on Information Security	4
T-110.5210	Cryptosystems	4
T-110.5290	Seminar on Network Security	4
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-79.5501	Cryptology	5

T-110.5220	Information Security and Usability	3
T-110.5230	Special Course in Practical Security of Information Systems	4
T-110.6200	Special Assignment in Information Security	2-10
T-110.6210	Individual Studies in Information Security	2-10
	Total	20

T269-C Corporation Security C (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses		
T-110.5600	Introduction to Corporate Security	3
T-110.5610	Personnel and Premises Related Security	3
T-110.5620	Developing Process for Information Security	4
T-110.5690	Seminar on Corporate Security	4
	Total	14
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-110.6600	Special Assignment in Corporate Security	2-10
T-110.6610	Individual Studies in Corporation Security	2-10
T-110.4200	Information Security Technology	3
Tu-53.1115	Safety and Health Management	3-6
Tu-53.1120	Traffic Psychology	
Tu-53.155	Organization Development	
Tu-22.1302	Quality management	
Rak-43.500	Introduction to Fire and Safety Engineering	
Rak-43.521	Fire Safety Technology	
Maa-29.301	Elementary Law	
Maa-29.361	Internet Law	
Maa-20.362	Electricity and Telecommunications Law	
Kem-107.106	Safety in the Process Industry	
Ene-58.101	Basic Technology of Building Services	
As-74.3180	Automation Technology in Buildings	
Yhd-71.126	Traffic Safety	
	Total	20

< Computer and Information Science >

T270-2 Computer and Information Science A2 (20 cr)

Prerequisites:

T-61.2010 From data to knowledge (4 cr)

Code	Name of the course	cr
Unless already included in a previous module:		
T-61.3030	Principles of Neural Computing	5
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-61.5010	Information visualization	5
T-61.5030	Advanced Course in Neural Computing	5
T-61.5040	Learning models and methods	5
T-61.5060	Algorithmic methods of data mining	5
T-61.5070	Computer Vision	5
T-61.5100	Digital Image Processing	5
S-114.2510	Computational Systems Biology	5
Mat-2.2105	Introduction to Optimization	3
	Total	20

T271-3 Computer and Information Science A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Choose from the following courses at least 10 credits (not the ones that are already included in a previous module)		
T-61.5010	Information visualization	5
T-61.5030	Advanced Course in Neural Computing	5
T-61.5040	Learning models and methods	5
T-61.5060	Algorithmic methods of data mining	5
T-61.5070	Computer Vision	5
T-61.5100	Digital Image Processing	5
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-61.6010	Special Course in Computer and Information Science I	3-7
T-61.6020	Special Course in Computer and Information Science II	3-7
T-61.6030	Special Course in Computer and Information Science III	3-7
T-61.6040	Special Course in Computer and Information Science IV	3-7
T-61.6050	Special Course in Computer and Information Science V	3-7
T-61.6060	Special Course in Computer and Information Science VI	3-7
S-114.3200	Special Course in Computational Engineering I	6
Tfy-99.4247	Structure and Functioning of the Human Brain	4
Tfy-99.4281	Image Processing in Biomedical Engineering	5
S-88.3105	Digital Signal Processing Systems (English)*	5

S-88.3106	Digital Signal Processing Systems (Finnish)*	5
S-88.4168	Adaptive Signal Processing Systems	4
S-114.2601	Introduction to Bayesian Modelling	5
S-89.3540	Audio Signal Processing	5
	Total	20
* The student can take EITHER S-88.3105 (5 cr) OR S-88.3106 (5 cr), unless one of the courses are already included in a previous module.		

T272-3 Bioinformatics A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory background information courses. At least 4 cr from the following courses, excluding the ones already included in a previous module:		
S-114.2500	Basics for Biosystems of the Cell	5
S-114.2510	Computational Systems Biology	5
Tfy-99.4247	Structure and Functioning of the Human Brain	4
Compulsory courses. At least 5 cr from the following courses:		
T-61.5050	High-throughput bioinformatics	3 or 7
T-61.6070	Special Course in Bioinformatics I	3-7
T-61.6080	Special Course in Bioinformatics II	3-7
T-61.5080	Signal Processing in Neuroinformatics	5
T-61.5090	Image Analysis in Neuroinformatics	5
Choose from the following courses at least 20 credits:		
T-61.3020	Principles of Pattern Recognition	4
T-61.3030	Principles of Neural Computing	5
T-61.3040	Statistical Signal Modeling	5
T-61.5010	Information Visualization	5
T-61.5030	Advanced Course in Neural Computing	5
T-61.5040	Learning models and methods	5
T-61.5060	Algorithmic methods of data mining	5
T-61.5100	Digital Image Processing	5
T-106.5400	String Algorithms	5
S-114.3200	Special Course in Computational Engineering I	6
S-114.2601	Introduction to Bayesian Modelling	5
T-79.5203	Graph theory	5
T-79.5204	Combinatorial models and stochastic algorithms	6
	Total	20

T273-3 Language Technology A3 (20 cr)

Code	Name of the course	cr
	An introductory course in language technology (more specific information will be given later)	
T-61.5020	Statistical Natural Language Processing	5
S-89.3610	Speech Processing	5
S-114.2740	Perception and Production of Speech	6
	Total	20
Additionally, the idea is that students directed towards language technology will select related courses in their C module.		

T279-C Special module in Information Technology C (20 cr)**その他のプログラム****T204-1 Computer Science B1 (20 cr)****Prerequisites:**

One of the following courses:

T-106.1203 Basics of Programming L (Java) (5 cr)

T-106.1206 Basics of Programming Y (Java) (5 cr)

T-106.1207 Basics of Programming (Swedish) (Java) (5 cr)

Code	Name of the course	cr
Compulsory courses (unless already included in a previous module):		
T-106.1223	Data Structures and Algorithms Y	5
T-106.1243	Intermediate Course in Programming L1 (Java)	6
Choose from the following courses at least 20 credits. If you're only doing a B1 module, you can select the courses you want to. If you want to continue to level A2, select the courses according to the prerequisites of the A2 module courses listed below.		
T-106.3100	Intermediate Course in Programming T2 (C language)*	5
AS-0.1102	C/C++ programming*	4
T-0.3123	Computer and Operating System	6
T-110.1100	Introduction to Datacommunications and Multimedia Technology	5
T-76.3601	Introduction to Software Engineering	5
T-76.1143	Database Management	5
T-121.2100	Introduction to User-Centred Product Development	2
T-79.1001	Introduction to theoretical computer science T	4
T-61.2010	From data to knowledge	4
T-61.2020	From Data to Knowledge Exercise Project	1
	Total	20
** The student can take EITHER T-106.3100 Intermediate Course in Programming T2 (5 cr) OR AS-0.1102 C/C++ programming (4 cr).		

The following B1 module courses have to be taken to be able to study in these A2 modules:

T220-2 Software Technology:

T-106.3100 Intermediate Course in Programming T2 (C language) (5 cr) OR AS-0.1102 C/C++ programming (4 cr)

T-76.3601 Introduction to Software Engineering (5 cr)

T230-2 Theoretical Computer Science:

T-79.1001 Introduction to theoretical computer science T (5 cr)

T240-2 Software Engineering and Business:

T-76.3601 Introduction to Software Engineering (5 cr)

T-76.1143 Database Management (5 cr)

T-121.2100 Introduction to User-Centred Product Development (2 cr)

T250-2 Media Engineering:

T-110.1100 Introduction to Datacommunications and Multimedia Technology (5 cr)

T-121.2100 Introduction to User-Centred Product Development (2 cr)

T260-2 Tietoliikenneohjelmistot:

T-110.1100 Introduction to Datacommunications and Multimedia Technology (5 cr)

T205-1 Computer and Information Science B1 (20 cr)

The B1 module in Computer and Information Science allows studying the A2 module in Computer and Information Science.

Prerequisites:

One of the following courses or corresponding knowledge:

T-106.1203 Basics of Programming L (Java) (5 cr)

T-106.1206 Basics of Programming Y (Java) (5 cr)

T-106.1207 Basics of Programming (Swedish) (Java) (5 cr)

Code	Name of the course	cr
The courses to be taken:		
T-61.3010	Digital Signal Processing and Filtering	6
T-61.3020	Principles of Pattern Recognition*	4
T-61.2010	From data to knowledge*	4
T-61.3030	Principles of Neural Computing	5
T-61.3040	Statistical Signal Modeling	5
	Total	20
* The student can take EITHER T-61.3020 Principles of Pattern Recognition (4 cr) OR T-61.2010 From data to knowledge (4 cr).		

Courses accepted as obligatory foreign language course in the academic year 2005–2006:

English

Kie-98.1100 English Placement Test	(2-3 cr)
Kie-98.1101 Targeting Pronunciation	(1 cr)
Kie-98.1102 Activation of English	(V, 1-3 cr)
Kie-98.1103 Reading Interactively	(3 cr)
Kie-98.1104 Pop Science	(2-3 cr)
Kie-98.1105 From Reading to Writing	(1 cr)
Kie-98.1201 Mechanics of Writing 1	(1 cr)
Kie-98.1202 Mechanics of Writing 2	(1 cr)
Kie-98.1203 Academic Writing	(2 cr)
Kie-98.1301 Meetings & Negotiations	(1-2 cr)
Kie-98.1302 Informative Presentation	(2-3 cr)
Kie-98.1303 Persuasive Presentation	(2-3 cr)
Kie-98.1304 Debating Issues	(2-3 cr)
Kie-98.1401 Job Search	(1 cr)
Kie-98.1402 Business Correspondence	(2 cr)

Spanish

Kie-98.2051 Spanish 5 A	(2 cr)
Kie-98.2052 Spanish 5 B	(2 cr)
Kie-98.2061 Spanish 6 A	(2 cr)
Kie-98.2062 Spanish 6 B	(2 cr)
Kie-98.2071 Latin American Cultures and Civilisation 1	(1 cr)
Kie-98.2072 Latin American Cultures and Civilisation 2	(1 cr)
Kie-98.2081 Spanish Conversation 1	(1 cr)
Kie-98.2082 Spanish Conversation 2	(1 cr)
Kie-98.2091 Spanish for Science and Technology 1	(2 cr)
Kie-98.2092 Spanish for Science and Technology 2	(2 cr)
Kie-98.2050 Self-access Course in Spanish 1	(1 cr)
Kie-98.2060 Self-access Course in Spanish 2	(2 cr)
Kie-98.2070 Spanish and Latin American Literature 1	(1 cr)
Kie-98.2080 Spanish and Latin American Literature 1	(2 cr)
Kie-98.2090 Spanish and Latin American Film 1	(2 cr)
Kie-98.2100 Spanish and Latin American Film 2	(2 cr)

French

Kie-98.4051 French 5A	(2 cr)
-----------------------	--------

Kie-98.4052 French 5B	(2 cr)
Kie-98.4061 French 6A	(2 cr)
Kie-98.4062 French 6B	(2 cr)
Kie-98.4071 French 7A	(2 cr)
Kie-98.4072 French 7B	(2 cr)
Kie-98.4081 French 8A	(2 cr)
Kie-98.4082 French 8B	(2 cr)
Kie-98.4101 French for Business 1	(2 cr)
Kie-98.4102 French for Business 2	(2 cr)
Kie-98.4103 French for Business 3	(2 cr)
Kie-98.4104 French for Business 4	(2 cr)
Kie-98.4111 French for Science and Technology 1	(2 cr)
Kie-98.4112 French for Science and Technology 2	(2 cr)
Kie-98.4113 French for Science and Technology 3	(2 cr)
Kie-98.4114 French for Science and Technology 4	(2 cr)
Kie-98.4121 Civilisation française 1	(1 cr)
Kie-98.4122 Civilisation française 2	(1 cr)
Kie-98.4123 Civilisation française 3	(1 cr)
Kie-98.4124 Civilisation française 4	(1 cr)
Kie-98.4131 Français pour les stagiaires 1	(1 cr)
Kie-98.4132 Français pour les stagiaires 2	(1 cr)
Kie-98.4133 Français pour les stagiaires 3	(1 cr)
Kie-98.4134 Français pour les stagiaires 4	(1 cr)
Kie-98.4210 Self-Access Course in French 1	(1 cr)
Kie-98.4220 Self-Access Course in French 2	(2 cr)
Kie-98.4310 Grammaire française 1	(2 cr)
Kie-98.4320 Grammaire française 2	(2 cr)
Kie-98.4410 French Literature 1	(2 cr)
Kie-98.4420 French Literature 2	(2 cr)
Kie-98.4510 Writing in French 1	(1 cr)
Kie-98.4520 Writing in French 2	(2 cr)
Kie-98.4610 French Pronunciation 1	(2 cr)
Kie-98.4620 French Pronunciation 2	(2 cr)
Kie-98.4710 French-speaking countries 1	(1 cr)
Kie-98.4720 French-speaking countries 2	(1 cr)

Specialized courses in specific technical areas:

Kie-98.4800 Architecture	(2 cr)
Kie-98.4810 Chimie technique	(2 cr)
Kie-98.4820 Génie électrique	(2 cr)
Kie-98.4830 Génie mécanique	(2 cr)
Kie-98.4840 Génie informatique	(2 cr)
Kie-98.4850 Physique et mathématiques	(2 cr)
Kie-98.4860 Transformation du bois	(2 cr)

Japanese

Kie-98.3051 Japanese 5 A	(2 cr)
Kie-98.3052 Japanese 5 B	(2 cr)
Kie-98.3063 Japanese 6 A	(2 cr)
Kie-98.3064 Japanese 6 B	(2 cr)
Kie-98.3791 Japanese for Science and Technology 1 A	(1 cr)
Kie-98.3792 Japanese for Science and Technology 1 B	(1 cr)
Kie-98.3893 Japanese for Science and Technology 2 A	(1 cr)
Kie-98.3894 Japanese for Science and Technology 2 B	(1 cr)

Kie-98.3410 Japanese Culture	(2 cr)
Kie-98.3420 Japanese Society	(2 cr)
Kie-98.3430 Professional Literature in Japanese	(2 cr)
Kie-98.3440 Japanese Literature	(2 cr)
Kie-98.3450 Japaninkielinen kirjallinen viestintä	(2 cr)
Kie-98.3460 Japanese in the Media	(2 cr)
Kie-98.3470 Japanese for Business	(2 cr)
Kie-98.3480 Technical Vocabulary in Japanese	(2 cr)
Kie-98.3490 Japanese Reading Comprehension for Technical Sciences	(2 cr)
Kie-98.3520 Japanese for Export	(2 cr)
Kie-98.3530 Environmental Japanese	(2 cr)
Kie-98.3900 Student Tutoring in Japanese	(1 cr)

Russian

Kie-98.8062 Russian 6B	(2 cr)
Kie-98.8071 Russian for Business 1	(2 cr)
Kie-98.8072 Russian for Business 2	(2 cr)
Kie-98.8075 Russian for Business 3	(1 cr)
Kie-98.8081 Industrial Russian 1	(2 cr)
Kie-98.8082 Industrial Russian 2	(2 cr)
Kie-98.8090 Russian in the Media 1	(2 cr)
Kie-98.8095 Russian in the Media 2	(1 cr)
Kie-98.8100 Russian Reading Comprehension for Science and Technology 1	(2 cr)
Kie-98.8105 Russian Reading Comprehension for Science and Technology 1	(1 cr)
Kie-98.8110 Russian for Science and Technology 1	(2 cr)
Kie-98.8115 Russian for Science and Technology 2	(1 cr)
Kie-98.8120 Russian Literature 1	(1 cr)
Kie-98.8130 Russian Literature 2	(2 cr)
Kie-98.8330 Introduction to Russian Culture 1	(1 cr)
Kie-98.8340 Introduction to Russian Culture 2	(1 cr)
Kie-98.8420 Self-Access Course in Russian 2	(2 cr)

German

Kie-98.6051 German 5A	(2 cr)
Kie-98.6052 German 5B	(2 cr)
Kie-98.6061 German 6A	(2 cr)
Kie-98.6062 German 6B	(2 cr)
Kie-98.6569 German in the Media	(2 cr)
Kie-98.6609 German Writing Skills	(2 cr)
Kie-98.6619 Introduction to German Culture 1	(1 cr)
Kie-98.6620 Introduction to German Culture 2	(1 cr)
Kie-98.6629 German Literature 1	(2 cr)
Kie-98.6630 German Literature 2	(2 cr)
Kie-98.6649 German for Business A	(2 cr)
Kie-98.6650 German for Export	(2 cr)
Kie-98.6669 Oral Communication	(2 cr)
Kie-98.6700 Self-access Course in German 1	(1 cr)
Kie-98.6710 Self-access Course in German 2	(2 cr)
Kie-98.6729 Technical German Reading Comprehension	(2-3 cr)
Kie-98.6739 German for Science and Technology 1	(2 cr)
Kie-98.6749 German for Science and Technology 2	(2 cr)
Kie-98.6810 German for Architects	(2 cr)
Kie-98.6820 German for Electronics	(2 cr)
Kie-98.6830 German for Energy Technology	(2 cr)

Kie-98.6840 German for Chemists	(2 cr)
Kie-98.6850 German for Mechanical Engineering	(2 cr)
Kie-98.6860 German for Forest Products Technology	(2 cr)
Kie-98.6870 German for Construction Design	(2 cr)
Kie-98.6880 German for Electrical Engineering	(2 cr)
Kie-98.6890 Environmental German	(2 cr)

C . ダブリン大学トリニティカレッジ

(The University of Dublin -Trinity College)

Faculty of Engineering and Systems Sciences	
School of Engineering	
Department of Civil, Structural & Environmental Engineering	
Undergraduate	
<p>Junior Freshman(1st Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engineering mathematics I • Engineering mathematics II • Computer Science • Physics • Chemistry • Engineering Science • Graphics and Computer Aided Engineering • Introduction to Engineering 	
<p>Shenior Freshman(2nd Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engineering Mathematics III • Engineering Mathematics IV • Computer Science II • Materials • Solids and Structures • Thermo-fluids • Electronics • Engineering Science • Engineering Design 	
<p>Junior Sophister(3rd Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematics • Numerical Methods • Statistics • Management for Engineers • Engineering Surveying • Structural Design • Hydraulics • Structural Analysis • Soil Mechanics • Construction Technology • Transportation and Highway Engineering • Geology for Engineers • Group Design Project 	
<p>Senior Sophister(4th Year)</p> <p>Compulsory Subjects (1st term - 9 weeks)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management for Engineers 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Environmental Engineering 1 • Hydraulics 1 • Geotechnical Engineering 1 • Structures 1 • Project Surveying • Project <p>Optional Subjects (2nd term, select 4 out of 8)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Civil Engineering Materials • Hydrogeology and Engineering Geology • Environmental Engineering 2 • Geotechnical Engineering 2 • Structures 2(Advanced Design of Structures) • Structures 3(Advanced Theory of Structures) • Design and the Built Environment • Transportation
	<p>Postgraduate</p> <p>This is a one-year full-time or two-year part-time postgraduate course designed to provide graduate engineers with advanced knowledge in various aspects of Civil Engineering.</p> <p>The degree programme is divided into three parts: two semesters of taught courses and a major dissertation on an agreed topic.</p> <p>In the first semester students take the module A1 and three other modules. All first semester lectures will be presented in an eight-week period from early October up to the end of November with an examination in A1 before Christmas and examinations in all other subjects at end of March.</p> <p>In the second semester, students must select A2 and three other modules. Exams will take place at end of March.</p> <p style="text-align: center;">FIRST SEMESTER</p> <p>A1. Civil Engineering Management (COMPULSORY) (20 hrs+assignment, Mr Brian Bromwich, Dr JC Reid, Mr P O'Sullivan) Project management, contracts and construction law, industrial relations, health and safety, stress management.</p> <p>B1. Ground Engineering (OPTION) (24 hrs, Dr TLL Orr, Dr ER Farrell, Dr. B. O'Kelly) Site investigation, planning and procedures, sampling & in-situ tests, field and laboratory instrumentation and monitoring, assessment of design strength and stiffness parameters, design correlations, pile design & construction, geotechnical processes, basement construction reinforced soil, settlement and stability predictions for shallow foundations, embankments and slopes.</p> <p>B2. Bridge Engineering (OPTION) (24 hrs, Dr AJ O'Connor) Aesthetics of Bridge Design, Bridge Loading, Building Bridges under the NDP, Introduction to Prestressed Concrete Design, Preliminary bridge Design, Railway Bridges, Concrete Bridge Durability</p> <p>B3. Introduction to Transportation (OPTION) (24hrs, Dr MM O'Mahony, Dr. W.Y. Szeto, Dr. B. Basu) Theory of traffic flow and management, congestion, traffic demand management, environmental aspects of transport, railway engineering</p> <p>B4. Engineering Hydrology (OPTION) (24 hrs, Mr BD Misstear, Mr PM Johnston, Mr. B. Bromwich) Measurement and analysis of rainfall, evapotranspiration, soil moisture, stream flows, groundwater hydrology including principles of groundwater flow.</p> <p>B5. Introduction to Environmental Analysis (OPTION) (24 hrs, Mr PM Johnston, Mr BD Misstear)</p>

	<p>Environmental chemistry and water quality, toxicology, risk analysis, environmental law, environmental impact assessment.</p> <p>B6. Environmental Engineering (OPTION) (24hrs, Dr. BM Broderick, Mr PM Johnston, Mr LW Gill, Mr JC Barry) Introduction to environmental processes and engineering, fire protection engineering, air pollution and modelling, water and water treatment.</p> <p>SECOND SEMESTER</p> <p>A2. Research Methods (COMPULSORY) (16hrs + assignments, Mr BJ Bromwich, Mr BD Misstear, Dr MM O'Mahony, Dr B Basu) Public speaking, communication skills, research methods, research plan development, handling data, preparing literature review, delivering presentations</p> <p>C1. Highway Engineering (OPTION) (24 hrs, Dr MM O'Mahony, Mr C Lycett, Dr D O'Kinneide, Dr. C. Simms) Highway planning and programming, highway economics, pavement design, materials and maintenance, environmental impact assessment, geometrics, safety</p> <p>C2. Transportation Modelling 1 (OPTION) (24hrs, Dr. MM O'Mahony, Dr. W.Y. Szeto, Dr. B. Basu) Four stage transport network modelling including trip generation, trip distribution, modal split and assignment and behavioural modelling including the theory of planned behaviour</p> <p>C3. Transport Modelling 2 (OPTION) (24 hrs, Dr MM O'Mahony, Dr B Basu) (NOT RUNNING IN 2005/06) Behavioural modelling, assignment modelling, landuse modelling, dynamic traffic assignment, activity based modelling</p> <p>C4. Water Resource Planning (OPTION) (24hrs, Mr BD Misstear, Prof D Taylor, Mr PM Johnston) Integrated management of surface water and groundwater resources, including low river flow alleviation and aquifer storage and recovery schemes, groundwater engineering, irrigation and drainage, applications of remote sensing to water resource planning</p> <p>C5. Waste and Environmental Management (OPTION) (24 hrs, Mr. PM Johnston, Mr BD Misstear) Waste management strategies, landfills, contaminated land, soil and groundwater remediation, sampling and monitoring, site investigation</p> <p>C6. Hydrological and Water Quality Modelling (OPTION) (24 hrs, Mr PM Johnston, Mr LW Gill) River flow and water quality modelling, groundwater flow and contaminant transport models and catchment rainfall-runoff models</p>
	<p>Department of Electronic and Electrical Engineering</p> <p>Undergraduate</p> <p>Junior Freshman(1st Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engineering mathematics I • Engineering mathematics II • Computer Science • Physics • Chemistry • Engineering Science • Graphics and Computer Aided Engineering • Introduction to Engineering <p>Senior Freshman(2nd Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engineering Mathematics III

			<ul style="list-style-type: none"> • Engineering Mathematics IV • Computer Science II • Materials • Solids and Structures • Thermo-fluids • Electronics • Engineering Science • Engineering Design <p style="text-align: center;">Junior Sophister(3rd Year)</p> <p>In third year students choose to specialise in one of the following three streams: C, CD or D.</p> <p>C Stream - Electronic Engineering CD Stream - Electronic and Computer Engineering D Stream - Computer Engineering</p> <p>Subjects Common to all Streams(C and CD)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engineering Mathematics 5 • Engineering Mathematics 6 • Management for Engineers <p>Computer Science Subjects(CD)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microprocessor Systems 1 • Concurrent Systems <p>Electronic Engineering Subjects(C)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signals and Systems • Electronic Engineering I • Electronic Engineering II • Electromagnetisms and Optoelectronics: An Introduction • Telecommunications <p style="text-align: center;">Senior Sophister(4th Year)</p> <p>Subjects Common to all Streams (C and CD)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management for Engineers • Project <p>Electronic Engineering Subjects (C)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Applied Electromagnetics • Microelectronic Circuits I • Digital Control Systems • Telecommunications • Digital Signal Processing I • Microelectronic Technology • Microelectronic Circuits II • Digital Signal processing II • Electronic Engineering Materials • Digital Communications • Optoelectronics • Integrated Systems design <p>Computer Science Subjects (CD)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Networking and Advanced Microprocessor Systems • Operating Systems and Distributed Systems
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Department of Mechanical and Manufacturing Engineering	
	<p>Undergraduate</p> <p>Junior Freshman(1st Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engineering mathematics I • Engineering mathematics II • Computer Science • Physics • Chemistry • Engineering Science • Graphics and Computer Aided Engineering • Introduction to Engineering <p>Senior Freshman(2nd Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engineering Mathematics III • Engineering Mathematics IV • Computer Science II • Materials • Solids and Structures • Thermo-fluids • Electronics • Engineering Science • Engineering Design <p>Junior Sophister(3rd Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematics V • Mathematics VI • Management for Engineers • Thermodynamics • Fluid Mechanics • Mechanics of Solids • Mechanical Engineering Materials • Mechanics of Machines • Mechatronics • Manufacturing Technology and Systems • Computer Aided Engineering and Design <p>Senior Sophister(4th Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management for Engineers • Project • Mechanics of Solids and Materials • Thermodynamics and Heat Transfer • Manufacturing Technology and Systems • Mechatronics and Systems • Vibration and Acoustics • Fluid Mechanics • Biomechanics • Tribology
School of Comuter Science and Statistics	
	Department of Computer Science
	<p>Undergraduate</p> <p>Junior Freshman(1st Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematics • Introduction to Programming • Introduction to Computing • Digital Logic Design • Electrotechnology and Telecommunications • Computers and Society

		<p>Shenior Freshman(2nd Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematics • Programming Techniques • Systems Programming • Computer Architecture • Telecommunications and Information Management • Broad Curriculum • Programming Project <p>Junior Sophister(3rd Year)</p> <p>Semester 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematics • Symbolic Programming • Software Engineering • Computer Architecture • Information Management • Computers and Society <p>Semester 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computers and Society • Parsing Technologies • Concurrent Systems • Software Engineering Group Project <p>Options (choose any two)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formal Methods • Artificial Intelligence • Advanced Telecommunications • Hardware Design • High Performance Architectures <p>Senior Sophister(4th Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computer Science Core • Final Year Project <p>Final Year Options(choose 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematical Modelling • Artificial Intelligence • Advanced Databases and Information Systems • Computer Graphics and Virtual Reality • Compiler Design • Distributed Systems • Advanced Computer Architecture • Computer Vision • Integrated Systems Design • Hardware Compilation • Systems Modelling and Specification • Mobile Telecommunications • Internet Applications <hr/> <p>Postgraduate</p> <p>MSc in Computer Science (Ubiquitous Computing)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data communications and wireless networking • Real-time and embedded systems • Middleware for mobile and ubiquitous computing • Sensing and context awareness • Human computer interaction and design • Knowledge management <p>MSc in Multimedia Systems</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • Graphic Design - Feargal Fitzpatrick • Interactive Design - Feargal Fitzpatrick • Interactive Authoring - Nina Bresnihan • XHTML/XML - Nina Bresnihan • Audio and Midi Technologies - Jurgen Simpson • Digital Video - Gerry O'Brien, Joe Chalmers, and Vivienne O'Kelly • Interaction Design and Human Computer Interaction - Joan Cahill • Electronics Playground - Katherine Moriwaki and Jonah Brucker Cohen • Client-Side Programming - Andy Nisbet • Client/Server Technologies and Networking - Neil Farrell • Interactive Narrative - Tom Moore • Cultural and Critical Analysis - Mick Wilson • Legal Issues in Digital Publishing - Dolores O'Sullivan <p>MSc in Computer Science (Networks and Distributed Systems)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Networked Applications • Data Communications and Networks • Distributed Systems • Software Engineering for Concurrent and Distributed Systems • Management of Information Systems • Security and Management of Networks and Distributed Systems
	<p>Department of Statistics</p> <p>Undergraduate</p> <p>Junior Freshman(1st Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Management Science • Statistical Analysis • Engineering Mathematics I • Engineering Mathematics II • Computer Science 1 • Introduction to Economics • Introduction to Organisation and Management • Software Laboratories 1 <p>Senior Freshman(2nd Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management Science Methods • Engineering Mathematics III • Applied Probability • Computer Science 2 • Management II • Applied Statistics • Software Laboratories 2 <p>Junior Sophister(3rd Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Information Systems/Information Technology • Management Science Case Studies • Organisational Psychology • Data Collection, Analysis and Presentation • Multivariate Linear Analysis and Applied Forecasting • Manufacturing Systems • Software Laboratories 3 • Intermediate Economics - Elective • Management I - Elective • Financial & Management Accounting - Elective • Corporate Financial Management • Mathematics - Elective <p>Senior Sophister(4th Year)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management Science in Practice

		<ul style="list-style-type: none"> • Data Mining • System Design & Development • Strategic Information Systems • Financial Modelling - Elective • Financial & Management Accounting - Elective • Total Quality Management - Elective • Mathematics - Elective • Financial Reporting and Analysis - Elective • Investment Analysis - Elective • Marketing Management - Elective • Economics of the Securities Market – Elective <hr/> <p>Postgraduate</p> <p>Diploma in Statistics</p> <p style="padding-left: 20px;">Base Module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data summaries and graphs • Statistical and probability models • Sampling distributions: confidence intervals and tests • Simple comparative experiments: t-tests, confidence intervals, design issues • Counted data: confidence intervals and tests for proportions • Cross-classified frequency data: chi-square tests • Short introduction to Analysis of Variance • Statistical computing laboratories <p style="padding-left: 20px;">Basic Statistical Methods in Research Practice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Models for random and systematic variability • Statistical significance and confidence intervals • Simple linear regression and correlation <p style="padding-left: 20px;">Introduction to Regression</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistical versus deterministic relationships • Simple linear regression model: assumptions, model fitting, estimation of coefficients and their standard errors • Confidence intervals and statistical significance tests on model parameters • Prediction intervals • Analysis of variance in regression: F-tests, r-squared • Model validation: residuals, residual plots, normal plots, diagnostics • Multiple regression analysis - short introduction • Statistical computing laboratories <p style="padding-left: 20px;">Design and Analysis of Experiments</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimental and observational studies • Data collection and study design • Basic designs for experiments • Randomisation, pairing and blocking • Exploratory data analysis for experimental data • Introduction to analysis of variance • Parameter estimation and significance testing • Model validation • Statistical computing laboratories <p style="padding-left: 20px;">Aspects of Survey Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • The survey process • Sample selection • Measurement issues • Data collection techniques • Designing questionnaires • Analysis of data from questionnaires
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Diploma in Quality Improvement</p> <p>Michaelmas Term</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistical Process Improvement I • World Class Manufacturing <p>Hilary Term</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistical Process Improvement II • Industrial Experimentation I • Quality Systems & Standards <p>Trinity Term</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrial Experimentation II • Quality Management Seminars
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

D . ダブリン市立大学 (Dublin City University)

ダブリン市立大学 (Dublin City University) は、1980 年 11 月にアイルランドの急激な経済成長による要請から設立された。

学部とスクール

ダブリン市立大学には、1 つのスクールと 3 つの学部がある。また、今回訪問したのは、工学とコンピューティング学部 (faculty of engineering & computing) である。この学部には、3 つの教育コースがある。学部とスクールの構成を以下に示す。

DCU business school (教室)

faculty of engineering & computing (学部)

- computing コース
- electronic engineering コース
- mechanical & manufacturing engineering コース

faculty of science & health (学部)

- biotechnology コース
- chemical sciences コース
- mathematical sciences コース
- nursing コース
- physical sciences コース
- health and human performance コース

faculty of humanities & social sciences (学部)

- applied language & intercultural studies コース
- communications コース
- education studies コース
- frontar コース
- law and government コース

学生について

学生の種別を以下に示す。修士課程では、日本で見られるような研究中心の修士課程 (Research Master Programmes) と修士論文を課さない講義や演習中心のトート修士課程 (Taught Master Programmes) がある。

Undergraduate Study at DCU

- Full-time Students
- Study Abroad/Occasional
- Transfer Students

Postgraduate Study at DCU

- Taught Master Programmes
- Research Master Programmes
- Ph D studies (by research only)

工学とコンピューティング学部

Undergraduate programmes

以下に工学とコンピューティング学部の学部学生に提供している学位教育プログラムを記す。

engineering and computing	minimum cut-off points - last year	Undergrad	Postgrad	Full-time	Part-time
- International Foundation Certificate		✓	✗	✓	✗
DC121 - B.Sc. in Computer Applications (Bachelor Honours Degree)	300	✓	✗	✓	✗
DC191 - B.Eng. in Electronic Engineering (Bachelor Honours Degree)	350	✓	✗	✓	✗
DC192 - B.Eng. Information & Communications Engineering (Bachelor Honours Degree)	N/A	✓	✗	✓	✗
DC193 - B.Eng. in Mechatronic Engineering (Bachelor Honours Degree)	340	✓	✗	✓	✗
DC195 - B.Eng. Mechanical & Manufacturing Engineering (Bachelor Honours Degree)	280	✓	✗	✓	✗
DC196 - B.Eng. Manufacturing Engineering with Business Studies (Bachelor Honours Degree)	345	✓	✗	✓	✗
DC197 - B.Eng. Medical Mechanical Engineering (Bachelor Honours Degree)	290	✓	✗	✓	✗
DC198 - Common Entry to Engineering (Mechanical and Manufacturing)	330	✓	✗	✓	✗
DC199 - B.Eng. in Digital Media Engineering (Bachelor Honours Degree)	360	✓	✗	✓	✗

DC200 - Common Entry to Engineering (Electronic)	415	✓	✗	✓	✗
B.Eng/M.Eng in Electronic Systems (European)	N/A	✓	✗	✓	✗

Postgraduate Programmes

engineering and computing	Undergrad	Postgrad	Full-time	Part-time
Access - Grad Dip in Mechanical and Manufacturing Engineering (PAC Codes: DC812/DC813)	✗	✓	✗	✓
European M.Sc. in Business Informatics - Subject to Accreditation (PAC Code: DC825)	✗	✓	✓	✗
Graduate Certificate in Electronic Systems (PAC Codes: DC800/DC801/DC802/DC803)	✗	✓	✓	✓
Graduate Certificate in Telecommunications Engineering (PAC Codes: DC804/DC805/DC806/DC807)	✗	✓	✓	✓
Graduate Diploma in Electronic Systems (PAC Codes: DC800/DC801/DC802/DC803)	✗	✓	✓	✓
Graduate Diploma in Information Technology (PAC Codes: DC818/DC819)	✗	✓	✓	✓
Graduate Diploma in Telecommunications Engineering (PAC Codes: DC804/DC805/DC806/DC807)	✗	✓	✓	✓
M.Eng. in Electronic Systems (PAC Codes: DC800/DC801/DC802/DC803)	✗	✓	✓	✓
M.Eng. in Telecommunications Engineering (PAC Codes: DC804/DC805/DC806/DC807)	✗	✓	✓	✓
M.Sc. in Information Technology (PAC Code: DC820)	✗	✓	✗	✓
M.Sc. in Security and Forensic Computing (PAC Code: DC823)	✗	✓	✓	✗
M.Sc. in Software Engineering (PAC Code: DC824)	✗	✓	✓	✗
MSc/GDip in Computer-Aided Mechanical-Manufacturing Engineering (PAC Codes: DC814/DC815/DC816/DC817)	✗	✓	✓	✓
Remote Access to Continuing Engineering Education (PAC Codes: DC808/D809)	✗	✓	✓	✓
M.Sc. in Bioinformatics (PAC Code: DC702)	✗	✓	✓	✗
M.Sc. in Electronic Commerce (Business) (PAC Code: DC506)	✗	✓	✓	✗
M.Sc. in Electronic Commerce (Technical) (PAC Code: DC821)	✗	✓	✓	✗

School of Computing (BSc in Computer Applications)

computing	minimum cut-off points - last year	Undergrad	Postgrad	Full-time	Part-time
- International Foundation Certificate		✓	✗	✓	✗
DC121 - B.Sc. in Computer Applications (Bachelor Honours Degree)	300	✓	✗	✓	✗

Programme Academic Structure for 2004 - 2005, BSc in Computer Applications

Year 1 Core Modules:

Code	Title	Credit	Semester
CA103	Computer Architecture 1	5	Semester 1
CA104	Computer Architecture 2	5	Semester 2
CA106	Web Design	5	Semester 2
CA165	Computer Programming 1	10	Semester 1
CA166	Computer Programming 2	10	Semester 2
MS120	Mathematics 1	10	Year long

Year 1 Optional Modules:

Code	Title	Credit	Semester
AC106	Accounting for Non-Business Students	5	Semester 1
CA107	Topics in Computing	5	Semester 1
EE198	Electronics 1	5	Semester 1
EE199	Electronics 2	5	Semester 2
FR119	French for Science and Technology 1	5	Semester 1
FR129	French for Science and Technology 2	5	Semester 2
GE119	German for Science and Technology 1	5	Semester 1
GE129	German for Science and Technology 2	5	Semester 2
LG108	Introduction to Irish Political System	5	Semester 1
LG113	American Political System	5	Semester 2

MG101	Introduction to Marketing	5	Semester 2
PS129	Physics of Modern Technologies 1	5	Semester 1
PS130	Physics of Modern Technologies 2	5	Semester 2

In Year 2 this programme splits into two streams. For more information click on a link below:

Information Systems

Software Engineering

Programme Academic Structure for 2004 - 2005, BSc in Computer Applications (Inf.Sys.)

Year 2 Core Modules:

Code	Title	Credit	Semester
CA208	Logic	5	Semester 1
CA214	Systems Analysis	5	Semester 2
CA216	Introduction to Operating Systems	5	Semester 2
CA217	Introduction to Networks & Internet	5	Semester 1
CA218	Introduction to Databases	5	Semester 2
CA219	Probability	5	Semester 1
CA220	Statistics	5	Semester 2
CA221	Business Organisation	5	Semester 1
CA222	Organisational Information Systems	5	Semester 2
CA223	Application Programming	5	Semester 1
CA256	Human Factors in Computing	5	Semester 1
CA257	Analytical Information Systems	5	Semester 2

Year 3 Core Modules:

Code	Title	Credit	Semester
CA300	Introduction to Artificial Intelligence	5	Semester 1
CA305	Project and Process Management	5	Semester 1
CA306	Database Deployment	5	Semester 1

CA314	OO Analysis and Design	5	Semester 1
CA325	Sampling Theory/Survey Design	5	Semester 1
CA326	Year 3 Project	20	Semester 2
CA348	Information System Strategy	5	Semester 1
CA366	INTRA	10	Autumn Semester

Year 3 Optional Modules:

Code	Title	Credit	Semester
CA368	YEAR ABROAD	60	Autumn Semester

Year 4 Core Modules:

Code	Title	Credit	Semester
CA400	Project	15	Semester 2
CA465	Technical Communication Skills	5	Semester 1

Year 4 Optional Modules:

Code	Title	Credit	Semester
CA419	Database 1:Relational Theory & Multidatabase	5	Semester 1
CA420	Database 2:Protocols & Systems	5	Semester 2
CA421	Software Patterns & Metrics	5	Semester 1
CA422	OO Models	5	Semester 2
CA425	Artificial Intelligence	5	Semester 1
CA427	Operations Research	5	Semester 1
CA429	Operations Research/Management Science	5	Semester 2
CA433	Computer Graphics 1	5	Semester 1
CA434	Computer Graphics 2	5	Semester 2
CA437	Multimedia Information Retrieval	5	Semester 1
CA438	Multimedia Technology	5	Semester 2
CA441	Business Process Management	5	Semester 1
CA447	Software Process Improvement	5	Semester 1

CA461	Speech Processing 1	5	Semester 1
CA483	Logistics Management	5	Semester 2
CA488	Speech Processing 2	5	Semester 2

Programme Academic Structure for 2004 - 2005, BSc in Computer Applications (Sft.Eng.)

Year 2 Core Modules:

Code	Title	Credit	Semester
CA208	Logic	5	Semester 1
CA212	OO Design and Implementation	5	Semester 2
CA213	Data Structures and Algorithms	5	Semester 1
CA214	Systems Analysis	5	Semester 2
CA215	Languages and Computability	5	Semester 1
CA216	Introduction to Operating Systems	5	Semester 2
CA217	Introduction to Networks & Internet	5	Semester 1
CA218	Introduction to Databases	5	Semester 2
CA219	Probability	5	Semester 1
CA225	Assembly Language Programming	5	Semester 1
CA226	Advanced Computer Architectures	5	Semester 2
MS200	Linear Algebra	5	Semester 2

Year 3 Core Modules:

Code	Title	Credit	Semester
CA300	Introduction to Artificial Intelligence	5	Semester 1
CA304	Computer Networks 2	5	Semester 1
CA306	Database Deployment	5	Semester 1
CA313	Algorithms & Complexity	5	Semester 1
CA314	OO Analysis and Design	5	Semester 1
CA321	Operating Systems Design & Implementation	5	Semester 1
CA326	Year 3 Project	20	Semester 2

CA366	INTRA	10	Autumn Semester
-------	-------	----	-----------------

Year 3 Optional Modules:

Code	Title	Credit	Semester
CA368	YEAR ABROAD	60	Autumn Semester

Year 4 Core Modules:

Code	Title	Credit	Semester
CA400	Project	15	Semester 2
CA421	Software Patterns & Metrics	5	Semester 1
CA422	OO Models	5	Semester 2
CA465	Technical Communication Skills	5	Semester 1

Year 4 Optional Modules:

Code	Title	Credit	Semester
CA413	Security Protocols	5	Semester 2
CA416	Cryptography	5	Semester 1
CA419	Database 1:Relational Theory & Multidatabase	5	Semester 1
CA420	Database 2:Protocols & Systems	5	Semester 2
CA423	Compiler Construction	5	Semester 1
CA425	Artificial Intelligence	5	Semester 1
CA427	Operations Research	5	Semester 1
CA429	Operations Research/Management Science	5	Semester 2
CA431	Digital Signal Processing 1	5	Semester 1
CA433	Computer Graphics 1	5	Semester 1
CA434	Computer Graphics 2	5	Semester 2
CA437	Multimedia Information Retrieval	5	Semester 1
CA438	Multimedia Technology	5	Semester 2
CA461	Speech Processing 1	5	Semester 1
CA463	Concurrent Programming	5	Semester 1

CA464	Distributed Programming	5	Semester 2
CA480	Real Time Embedded	5	Semester 2
CA488	Speech Processing 2	5	Semester 2

参考文献・資料

参考資料

一般

- [1] フリー百科事典「ウィキペディア(Wikipedia)」、 <http://ja.wikipedia.org/>
- [2] 時田潤二、フィンランドにおける IT 産業の動向と産学連携の実態、2001。
<http://www.21ppi.org/japanese/it/finland.html>

フィンランド編

【Ministry of Education, Finland (教育省)】

- [F1] Ministry of Education Finland, Ministry of Education, 2005. (ブローシャ)
- [F2] On-the -job learning, Ministry of Education, 2005. (ブローシャ)
- [F3] Universities 2004, Ministry of Education, 2004.
- [F4] Management and Steering of Higher Education in Finland, Ministry of Education, 2004.
- [F5] Education and Research, 2003-2008, Ministry of Education, 2002.

【CWC Oulu University (オウル大学 CWC)】

- [F6] CWC Oulu 2004 Review, Centre for Wireless Communications, University of Oulu, 2004.

【OuluTech】

- [F7] Invest in the Oulu Hitech Region, OuluTech, 2005.
- [F8] OULUTECH Technopolis Incubator, OuluTech, 2005. (ブローシャ)
- [F9] NOITA Business Development Association for Northern IT and Advanced Mentoring, OuluTech, 2005. (ブローシャ)

アイルランド編

【一般ガイド】

- [I1] アイルランド概説,アイルランド外務省, 2005.
- [I2] Ireland Guide Book ダブリン・ガイドブック,アイルランド政府観光庁日本事務所, 2005.
- [I3] Ireland Travel Guide アイルランドトラベルガイド,アイルランド政府観光庁日本事務所, 2005.
- [I4] Ireland,アイルランド政府観光庁日本事務所, 2005. (パンフレット)

【IEBI (International Education Board Ireland)】

[I5] educational Ireland - Undergraduate and Postgraduate Programmes at Irish Universities and Colleges 2004/5, International Education Board Ireland, 2004.

[I6] A Brief Description of the Irish Education System, Communications Unit, Department of Education and Science, 2004.

[I7] education Ireland - A guide to studying in Ireland (with CD-ROM), International Education Board Ireland, 2005.

[I8] education Ireland - International Students in Higher Education in Ireland 2005 (Draft Summary Report) , International Education Board Ireland, 2005.

【Trinity College Dublin】

[I9] Trinity College Dublin - Strategic Plan 2003-2008: Summary, Trinity College Dublin 2002.

[I10] trinity today, Trinity College The University of Dublin, 2005.

[I11] Trinity Research News, Volume 1 - Issue 2, Trinity College The University of Dublin, 2005.

【Trinity College Enterprise Centre】

[I12] Trinity College Dublin The Entrepreneurs' University, Trinity College Enterprise Centre, 2005. (パンフレット)

【DCU】

[I13] Final Year Projects Class of 2005, B.Sci in Computer Applications, B.Sci. in Applied Computational Linguistics, School of Computing, Dublin City University, 2005.

[I14] Research in the School of Computing, School of Computing, Dublin City University, 2005.

[I15] Practicum Abstracts 2004, M.Sci. in Bioinformatics, School of Computing Dublin City University, 2004.

[I16] Practicum Abstracts 2004, M.Sci. in Security & Forensic Computing, School of Computing, Dublin City University, 2004.

[I17] B.Sc. in Computer Applications (DC121), School of Computing, Dublin City University, 2004. (ブローシャ)

[I18] Faculty of Engineering and Computing, Dublin City University, 2004. (ブローシャ)

[I19] inbent, Dublin City University, 2005. (ブローシャ)

[I20] DCU: Dublin City University -an Irish University with a Difference, International Office, Dublin City University, 2005. (ブローシャ)

【NOVA UCD】 The innovation and Technology Transfer Centre, University College Dublin

[I21] NovaUCD Report 2004, NOVA UCD, 2004.

[I22] NOVA UCD, Innovation through Cooperation, NOVA UCD, 2005. (プロージャ)

[I23] UCD today, June 2005, University College Dublin, 2005.