

達成度評価システムによる大学院教育実質化 —筑波大学リスク工学専攻における取組—

宮本 定明

今後の学士課程および大学院教育において重要な事柄の一つは、教育の質保証である。ここでは、筑波大学リスク工学専攻が現在実施している大学院 GP プログラムにおける修士・博士課程を通じた達成度評価システムの概要を述べる。達成度評価は、課程修了要件のうちの最終試験の一部として位置づけられ、8つの達成度評価項目に対して判定基準が定められている。各学生に対し年2回の達成度評価委員会が開催され、学修の指導と方向付けがなされる。この達成度評価の方式は、大学院教育改革における質保証システムとして、リスク工学専攻にとどまらず、一般性のあるモデルとなっている。

キーワード：大学院教育，教育の質保証，達成度評価システム

1. はじめに

大学における学士課程教育の変革が最近大学関係者の間で話題を集めているが、大学院の教育改革もそれに劣らず重要視されている。既に平成17年9月には中央教育審議会答申「新時代の大学院教育—国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて—」[1]が出されていて、今後の大学院教育の展望が示されている。

これら学士課程・大学院教育を通じて強調されている事柄の一つは、教育の質保証である。従来、我が国では、入学試験が難しく、それに比べて卒業は簡単で、どの程度の教育を受けてきたかはあまり問題視されない、という伝統的な傾向があったが、それがいまや変化してきている。卒業させるからには、教育課程において明記されている項目や内容を身につけた学生だけを卒業させるよう、大学は社会から求められているのである。

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻[2]（以下、リスク工学専攻という）は、特定の学科とは独立した独立専攻として2001年4月に発足したが、それ以来、教育改革に力を入れ、2006年度には、大学教育の国際化推進プログラム（海外先進教育実践支援）に採択された[3]。また、2007年度から3年間の予定で、「達成度評価システムによる大学院

教育実質化」というタイトルで大学院教育改革支援プログラム（以下、大学院 GP プログラムという）に採択され、教育改革活動を始めている[4]。この GP プログラムの特徴は、修士・博士の両課程を通じた大学院教育における質の保証のための達成度評価システムの提案であり、リスク工学という特定の分野にとどまらず、一般的な教育の質保証システムをめざしていることである。

本稿では、この GP プログラムにおける達成度評価システムの概要を示し、このシステムがはじめに述べた大学院教育改革を具体化する一つのモデルであることを示したい。現在この評価を実施している主体がリスク工学専攻であるため、以下では、リスク工学専攻を主語としているところが多いが、本稿の趣旨は、一般性のある達成度評価システムの紹介であることに注意されたい。

2. 背景—教育の質保証システム—

教育の質を保証するシステムは、それに対する評価が伴っていないとてはならない。工学においては、教育の質保証システムを認定する JABEE[5]がいまや良く知られており、規範となっている。JABEE 認定の厳格さは、経験のある学科やコースはよく知っているところであるが、その理由は、Washington Accord と呼ばれる協定による国際標準となっているところにある。

JABEE に限ったことではないが、教育の質保証においては、まず対象である学科等の教育理念と教育目

みやもと さだあき

筑波大学 大学院システム情報工学研究科
〒305-8573 つくば市天王台 1-1-1

標を明確にし、教育目標を達成するためのカリキュラムと科目内容を設け、各科目の到達目標と評価基準を具体化して、各学生が教育目標を達成していることを示すエビデンスを整備しなければならない。その上で、当該学科が持っている教育システムについてのエビデンスを示して JABEE の審査を受けるのである。なお、実際の JABEE 審査項目は多岐にわたり、上記のようにカリキュラムと教育内容はその一部に過ぎないが、ここでは、教育課程を主に論じたいので、他の項目については触れないことにする。

学部・学科に対する JABEE 審査ほどには知られていないが、大学院における JABEE 審査もはじめられている。また JABEE は、国際標準をもとにしているため、教育の質評価システムとしては完成度の高いものであるが、一方で多くの制約を伴い、場合によっては実施が難しいときもある。

はじめに述べたリスク工学専攻の GP プログラムにおける達成度評価は、大学院の JABEE を参考としながら、それとは異なるシステムをも目指している。すなわち、次のような重要な違いがある。

1. JABEE が大学院修士課程を対象とし、博士課程は対象外であるのに対し、この GP プログラムでは、修士・博士両課程（博士前期課程および後期課程と呼ぶこともある）を対象として検討している。
2. 学際的分野における達成度評価のモデルを具体的に示している。
3. JABEE が工学の既存分野を標準としているのに対し、この GP プログラムでは、工学の枠を超えた一般的な達成度評価をも視野に入れている。

最後の点は、筑波大学が現在実施している「社会人のための博士後期課程早期修了プログラム」[6] に関係している。この早期修了プログラムの概要はここでは省略するが、現在、筑波大学における理学・工学・生命科学にわたる分野で実施されており、次節のはじめに述べる達成度評価規準を用いて達成度評価が行われている。この早期修了プログラムと本 GP プログラムでは、達成度評価の具体化の方法について大きな違いがあるが、達成度評価規準は共通にされており、理学や生命科学など、学術の諸分野に広く適用できるようになっている。

3. 博士前後期課程を通じた達成度評価

達成度評価にあたっては、その基本的考え方と実際の運用方法がともに重要である。以下では、それらを順に述べよう。

3.1 達成度評価の基本的考え方

JABEE もそうであるが、教育の質保証システムには、一般的な達成度評価規準が定められている。本システムでは、上記の「社会人のための博士後期課程早期修了プログラム」と共通の規準として、次の 8 項目が採用されている。

- (1) 専門基礎：入学者の専門分野について、修士（あるいは博士）の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか
- (2) 関連分野基礎：専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、修士（あるいは博士）の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか
- (3) 現実問題の知識：現実の問題について、修士（あるいは博士）の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか
- (4) 広い視野：修士（あるいは博士）の学位にふさわしい視野の広さを有しているか
- (5) 問題設定から解決まで：専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか
- (6) プレゼンテーション・コミュニケーション能力：修士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか
- (7) 国際的通用性：専門分野において国際的に通用する学識を備えているか
- (8) 学術的成果：学位を授与してよいと判定できる学術的成果を有しているか

ただし、最後の 2 項目は博士後期課程に対するものとされ、前期課程（修士）では、はじめの 6 項目のみを評価している。

また、上記の項目とは別に、大学院の各専攻分野に特有の教育目標が存在する。リスク工学についても特有の教育目標が web ページ[2]等に明記されているが、ここでは省略する。

カリキュラムは、専攻特有の教育目標と、達成度規準を同時に満たすように設計されていなければならない。リスク工学専攻の場合、学際的専攻であるため、

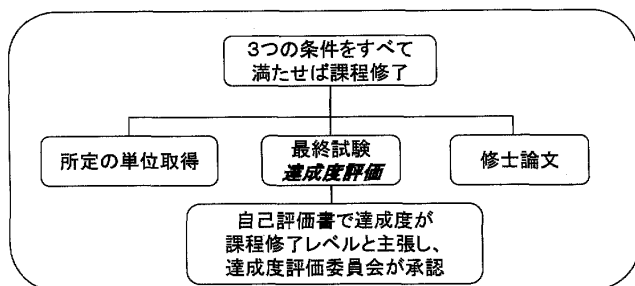


図1 修了要件と達成度評価

そのなかにはいくつかの分野が存在するが、適当な科目群（いいかえれば履修モデル）を選択することによって教育目標と達成度評価規準が満足されるようになっている。またそのことが学生に対するガイダンスによって周知されている[4]。

達成度評価システムを運用するにあたって

- システムを適用する根拠
- 適用の基準
- 運用の方法

の三点が重要である。以下はリスク工学に関する規則に基づいている。

まず「システムを適用する根拠」であるが、図1に表されているように、大学院の修了規則として3つの条件

- 所定の単位取得
- 修士論文の審査合格
- 最終試験合格

がある。最後の「最終試験」の一部として「達成度評価において学位にふさわしい達成度に到達したと認められること」と位置付けられている。

3.2 達成度評価システムの運用

次に、達成度適用の基準とその運用方法である。学位取得にふさわしい基準あるいは水準は、基本的にカリキュラムによる所定の単位取得により達成されるべきものであるが、前節に述べた博士8項目あるいは修士6項目の達成度規準をも満足する必要がある。

学部におけるJABEEなどでは、単位数が多いため、教育目標は、カリキュラムの科目を取得することで自然に達成されるが、大学院では、単位数が少なく、かつ学際的分野では、学部のように構造化され、積み上げられた科目構造をもたないため、別の考え方が必要となる。

リスク工学の前期課程においては、科目ポイント制という独特のアイデアを採用している。これは、各科

目の内容が、どの達成度評価項目にどの程度あてはまるかを点数で示したものである。リスク工学専攻が、いくつかの分野に分かれていることに再度注意しよう。各科目には、例外はあるが原則として単位数＝総ポイント数、としてポイントが与えられる。例えば、ある分野の教員が開設している2単位の専門科目K（すなわち2ポイント分）が、内容的に(1)専門基礎：1ポイント、(3)現実問題の知識：0.5ポイント、(4)広い視野：0.5ポイント、という比率で講義をしていたとすると、その単位を取得した当該分野の学生は、それに応じたポイントを上記の達成度項目について取得したとみなすのである。この際、成績による重み(A: 1.2; B: 1.0; C: 0.8)を各ポイントに乗じる。上記科目Kを同じ専攻内の他分野の学生が取得した場合、上のポイントを「専門基礎」から「関連分野基礎」に読み替える。したがって、取得ポイントは(2)関連分野基礎：1ポイント、(3)現実問題の知識：0.5ポイント、(4)広い視野：0.5ポイント、となる。課程修了までに6項目の各々について標準合計ポイント数が決められており、原則としてはそれを上回らないと最終試験に合格したとはみなされない。

次に実際の運用形態である。達成度の評価は、上記のポイント制だけに尽きるものではなく、各学生の履修の実態を丁寧に把握し、適切な指導をすることによって行われなければならない。リスク工学専攻では、ポイント制と合わせて、年2回の達成度評価委員会を開催している。達成度評価委員会は、各学生に対して個別に設けられ、数人の教員が委員となり、原則として各学生に対する面接方式をとっている。学生は事前に、次の資料を作成する。

- 達成度自己評価書
- 学修エビデンス

達成度自己評価書の例を図2として示している。この表では、各達成度項目についての取得ポイント、実際に取得した科目、主な学修事項、学修の進捗状況と今後の検討事項、参照すべきエビデンス、総合自己評価について、学生が記入し、評価委員会に臨む。最後の欄は、評価委員である教員が記入する欄であり、評価の後、専攻に提出する。この例は、修士2年時修了時点のものであるが、標準ポイントをすべて上回っており、すべての項目で「優れている」あるいは「妥当」と評価されている。

学修エビデンスは、各科目についての学修状況を示す諸資料と学生ポートフォリオからなる。学生ポート

達成度評価シート(自己評価書)サンプル(M2終了時点)		分野名<		氏名<			
事項	取得ポイント/基準ポイント	取得単位	主な学修事項	進捗状況・今後の検討事項	エビデンス(参照文書名)	総合自己評価	教員評価欄(達成度評価委員会にて記入)
① 専門基礎: 入学者の専門分野について、修士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	9.2/8.0	リスク工学前期特別演習 リスク工学前期特別研究 I リスク工学前期特別研究 II リスク工学概論 リスク工学グループ演習 ソフトウェア基礎論 I ソフトウェア基礎論 II ソフトウェア解析 リスク認知論 情報セキュリティ特論 エネルギーリスク評価論 企業と技術者の倫理 リスクマネジメント序論 人間機械協調システム	単位取得とともに、研究室ゼミや学外での発表を行っている。また、研究成果をまとめた論文を雑誌に投稿した。	学会発表を行い、研究の改善点や知識不足の部分が確認できた。	学会発表資料 ゼミ資料 自修ノート 投稿論文	学会発表が出来たことは一定の成果と考えている。査読結果次第だが、雑誌に投稿できたことは十分な成果だと考えている。	優れている。 理由: 基準ポイントを大きく上回るポイントを取得し、学会で論文発表を行う等、優れた成果を挙げている。
② 関連分野基礎: 専門に関連した分野について、専門分野ほど深くはないとしても、修士の学位にふさわしいレベルの基礎能力を有しているか。	5.4/5.0		他分野の単位取得、REM(リスク工学研究会)への参加、国内・国際学会への参加	取得単位の成績が悪かったため、単位を多めに取得した	講義ノート 講義関連資料メモ	単位を多めに取得し、幅広く学べたと思う。1年次のポイント不測をカバーできた。	妥当。
③ 現実問題の知識: 現実の問題について、修士の学位にふさわしいレベルのセンス・見識を備えているか。	6.8/6.0		単位取得、REMへの参加、グループ演習	「企業と技術者の倫理」で、近年問題視されている研究者の功罪について理解できた	REM出席資料 REMレポート	REMへの参加は非常に良い経験となった	妥当。
④ 広い視野: 修士の学位にふさわしい視野の広さを有しているか。	6.5/6.0		他専攻分野の科目を8単位取得した。また、REMへ8回参加した。	取得単位の成績が悪かったため、単位を多めに取得した	REM出席資料 REMレポート	単位を多めに取得し、幅広く学べたと思う。	妥当。
⑤ 問題設定から解決まで: 専門的応用能力である問題設定から解決までのプロセスを理解し、具体的解決に導くことができるか。	4.5/4.0		グループ演習において、研究とは異なる分野のテーマを行い、発表した	グループ全体では問題解決をすることができたが、個人となったときにできるかがポイントだと思う	グループ演習資料	グループ演習以降は研究以外で、問題設定から解決までのプロセスをたどることはなかった	妥当。
⑥ プレゼン・コミュニケーション能力: 修士の学位にふさわしいプレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を有しているか。	6.6/6.0		学内で2件、学外で2件口頭発表を行った。 リスク工学グループ演習	発表時間を超過することが1度あったが、それ以外はうまくやれた	各発表資料 グループ演習打ち合わせメモ	M1時点と比較し、かなり向上したと思う。	妥当。
⑦ 国際的通用性: 専門分野において国際的に通用する学識を備えているか。			〇〇国際学会において英語で口頭発表を行った	発表はできたが、質疑応答に力不足を感じた。	〇〇国際学会原稿	英語の発表が理解できるようになった	修士は該当しない
⑧ 学術的成果: 学位を授与しよと判定できる学術的成果を有しているか。			〇〇国際学会、△△学会(国内)に論文を投稿し発表を行った	質問者の意図を理解することができなかった。どのように質問すればよいか困難であった	〇〇国際学会論文 △△学会論文	質疑に参加する回数が増えた	修士は該当しない

図2 達成度自己評価書サンプル

フォリオは毎月提出するもので、その月の学修内容の要約である。

前期課程(修士)においては年2回、計4回の委員会が開かれ、最後の課程修了時の委員会では、所定の達成度に達したかどうかの判定がなされるが、課程修了時より以前の委員会では、今後の学修のあり方について、委員会から学生に対して、その時点での評価にもとづいた助言がなされる。

上記は、博士前期課程に関する運用方法であるが、後期課程(博士)においては、単位数がさらに少ないため、上記のようなポイント制は採用できない。そこで、個々の達成度評価項目について、個別に基準が定められており、それに従って達成度が評価される。基準については、文献[4]に明記されているが、ここでは省略する。後期課程の学生に対する達成度評価委員会は、前期課程と同様に各学生に対して設けられ、数人の教員が委員となり、面接方式をとる。したがって、3年間の在学期間について、原則としては6回実施され、最終試験時には、所定の達成度に達したかどうかの判定がなされることになる。学生は、学修エビデンスとともに、図2と同様の自己評価書(ただし、ポイ

ント欄は記入しない)を記入して達成度評価委員会に臨み、評価委員は所見と評価を記入して専攻に提出する。

教育課程すなわちカリキュラムはこの達成度評価システムに密接に関連している。具体的にいえば、リスク工学専攻の各科目のシラバスには、教育目標および達成度評価項目との関連が明記されている。

一般に、判定基準を明確に決めると、柔軟性に欠ける場合がある。リスク工学専攻でも、例外処理ができるように規定が整備され、場合によっては柔軟な対処が行えるようになっている。

4. システムの問題点と改善サイクル

一般に教育システムが完璧であることは少なく、特に、新規に導入されたシステムには、改良点が多いのが常である。本システムは十分な検討を重ねて実施しているが、「実施方法が煩雑であり、オーバヘッドが大きい」、「成績評価についてあいまいさが残る」などの批判がなされている。

このような諸批判には謙虚に耳を傾ける必要があるが、その一方で、教育改革にはスピード感も必要で、

批判に敏感となるあまり、実施に消極的であってはならない。

幸いなことに、現在の支配的な考え方は、PDCA (Plan-Do-Check-Action) サイクルという逐次的改善プロセスの採用であり、不完全なシステムであってもまず実施し、改良点を見出して、改善のアクションをとることを繰り返す、というアプローチが許容されている。

リスク工学専攻のGPプログラムでは、全体のプランニングをGP実施委員会が受け持ち、専攻全体での実施を経て、チェック委員会が改良点を見出し、専攻長とGP実施委員会がアクションをとるというシステムをとっている。

また、達成度評価については、外部評価委員会が設けられており、毎年評価を行い、その結果を専攻が次のプランに反映させることによって、もう一つのPDCAサイクルを実現している。

この達成度評価システムの内容に関するいま一つの批判は、大学院JABEEからなされ得るものと思われる。すなわち、本システムが大学院JABEEを受審した場合、合格するかどうかという問題である。現在のところ、大学院JABEEとは理念とシステムが若干異なるので、受審自体は検討していないが、現在のシステムを部分的に手直しすることによって、大学院JABEEの受審も可能になるように検討を進めている。

5. おわりに

リスク工学専攻の大学院GPプログラム自体は、ここに述べた達成度評価だけに尽きるものではなく、他の様々な活動を含んでいるが、ここではその中心的なシステムとその実施方法を述べた。この達成度評価は2007年度から実施しており、本稿の執筆時で2年目の半ばを過ぎたところであるが、現在のところ、大きな問題はまだ生じておらず、根本的な教育改革である割には、順調に進行している。

他方で、国の制度として機関別認証評価が実施され

ているが、将来は分野別評価が全面的に取り入れられて、教育の質保証がなされる日も遠くはないと思われる。ここではJABEEを分野別評価の例として挙げたが、専門職大学院に対する分野別評価は、既に実施されている。そのような面からみても、教育における達成度評価システムは、近い将来必須の事項となるであろう。

今後は、本システムを普及させ、新たな時代における大学院教育の一つのモデルとしての確立をめざしていきたい。

謝辞 本稿の内容は、平成19～21年度文部科学省大学院GPプログラム「達成度評価システムによる大学院教育実質化—問題解決型リスク工学教育のアウトカム評価への適用—」の成果を主に記したものである。本GPプログラムに携わっている関係各位に謝意を表す。

参考文献

- [1] 中央教育審議会答申、新時代の大学院教育—国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて—、平成17年9月5日、
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/05090501.htm
- [2] <http://www.risk.tsukuba.ac.jp/>
- [3] 宮本定明 (編)、平成18年度大学教育の国際化推進プログラム (海外先進教育実践支援)「リスク管理共通教育中核教員団の養成」2007年3月、
http://www.soft.risk.tsukuba.ac.jp/miyamoto/FD_reports2006/indexRiskManagementReport.html
- [4] 筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻、達成度評価システムによる大学院教育実質化、平成19年度成果報告書、平成20年3月、
http://www.risk.tsukuba.ac.jp/riskhp08/H19GP_Seika_Houkokusho.pdf
- [5] <http://www.jabee.org/>
- [6] <http://www.souki.tsukuba.ac.jp/>