

評価適正指数による学習の質と量の検証の試み

Inspection of learning quality and quantity using credit rightness indexes

○柿本 竜治^{*1} 小池 克明^{*1} 崎元 達郎^{*2} 山尾 敏孝^{*1} 溝上 章志^{*1}
Ryuji KAKIMOTO Katsuaki KOIKE Tatsuro SAKIMOTO Toshitaka YAMAOKA Shoshi MIZOKAMI

キーワード: JABEE, 評価適正指数, 学習の質と量

Keywords: JABEE, Credit rightness indexes, Learning quality and quantity

1. はじめに

JABEE 自己点検において学習・教育目標に対する達成度の総合的評価の適切さは、学生に対する単位認定のあり方に深く関係している。当該教育プログラムに定められた卒業要件単位数を修得することが、学習・教育目標に対する達成度の総合的評価基準を満たすことと同等もしくはそれ以上であれば、当該教育プログラムを修了した学生が学習・教育目標を達成していると保証できるであろう。

たとえば、卒業要件単位が各学習・教育目標の達成度の評価基準をすべて満たすように必修・選択必修科目で、制御し、設計されているとする。この場合、単位認定の適切さが保証されれば、必然的に学習・教育目標に対する達成度の総合的評価の適切さは確保される。したがって、学習・教育目標に対する達成度の総合的評価の適切さを保証するにあたり、学習の質と量に裏打ちされた単位の認定が適切に行われているか検証することは重要であろう。

熊本大学工学部環境システム工学科（土木環境系）では、JABEE 自己点検において学習・教育目標に対する達成度の総合的な評価基準を卒業要件単位の修得としている。また、当教室では学生に対して各科目の理解達成度のアンケート調査と同時に教官に授業への学生の出席状況や単位の認定状況についての調査を実施している。そこで、当教育プログラムでは JABEE 自己点検において学習・教育目標に対する達成度の総合的評価の適切さを示すために、学生および教官双方から得られたデータに基づいて「評価適正指数」という指標を作り、単位認定が学習の質と量の両面から保証されていることを示した。

本稿では、評価適正指数による学習の質と量の検証結果、および検証に用いた評価適正指数を教官に示す意義について報告する。

2. 最重要項目達成度アンケートの概要

本学科では、定期試験やレポートとは別に「学習・教育目標がどの程度達成され、どこまで教育成果が上がっているか」を把握するために、各科目ごとの最重要項目に対する理解達成度のアンケート調査を実施した。科目の最重要項目とは、教育プログラムの目標を達成するために最低限理解していることが不可欠な項目を意味する。卒業までに履修する科目の最重要項目をすべて理解し、それらを有機的に結びつけることで目標が達成できるように各項目を選び出している。いわば各科目の本質を明らかにするための箇条書きである。教育の成果は定期試験やレポートによってある程度は把握できるが、それは試験のためだけの一時的な理解である恐れがある。試験終了後も卒業までに重要な内容についての理解が続いているかどうか、すなわち本当に理解しているかどうかを確認することが本アンケートの実施目的である。

最重要項目達成度アンケートでは、現在開講されているすべての科目に対し3つの最重要項目を掲げ、それらの最重要項目をどの程度理解できているかを各学生に評価させている。理解の程度を「○」、「△」、「×」の3段階設け、○は80%以上、△は50~80%、×は50%以下の理解であるという基準を作成した。すなわち、○は「良く理解できた」、△は「大体理解できた」、×は「理解が不十分である」ことを意味する。最重要項目のすべてが△以上の理解度であることが必要であり、○、△、×のそれぞれが占める割合によって教育成果がどこまで上がっているかを定量的に把握できる。なお、各科目の最重要項目はシラバス及び本学科の「学習の手引」に掲載されている。これによって各学生は最重要項目を確認した後に講義を履修することができる。単位を修得し、しかも最重要項目のすべてが○であ

*1 熊本大学工学部

*2 熊本大学学長

ることが目標であるが、単位を修得したものの×の項目がある場合には、もう一度その項目に相当する部分を復習するようにと指導を行っている。また、各学生は自己評価により×の割合を知ることができるので、どの部分を復習すべきかを効果的に把握できるとともに、次年度に履修する科目の理解度の向上へと反映させられる。

3. 評価適正指数による学習の質と量の検証

3.1 評価適正指数

本学科の教育プログラムにおいて学習の質と量が伴った単位認定がなされていることを示すために、2種類の評価適正指数を定義し、学習の質と量の検証に用いた。本節では、学習の質と量の検証に用いた2種類の評価適正指数の定義を示す。

本プログラムを修了する学生の「学習の量」の検証には、各授業科目の単位の修得に際して十分な学習時間を費やしたかをチェックする必要がある。ただし、学生や修了生から各授業科目の総学習時間を聴取することは困難なため、簡易的に授業への出席率を学習時間の代理指標として用いた。出席率(%)は、「受講者数×講義回数」に対する「講義への全受講者のべ出席回数」の百分率である。ここで、受講者数は履修登録者数から前年度の成績がS判定の履修登録者数と途中で受講を諦めた履修放棄者数を除いた数である。また、「全受講者数」に対する「受講者で単位を修得した者」の百分率を合格率(%)とする。この合格率に対する出席率の割合を「評価適正指数1」と定義した。この「評価適正指数1」は、当該科目の単位認定における講義への出席の重要度の指標とみなすことができる。

「学習の質」の検証には、各授業科目の学習内容を理解した上で単位が与えられているかをチェックする必要がある。最重要項目アンケートで理解度が○ないし△であれば目標が満足されたものと考え、理解率を△以上の理解度を示した学生の割合とする。合格率に対するこの理解率の割合を「評価適正指数2」と定義した。この値が1.0であれば目標とした理解度に達した学生のみを合格させていることを示す指標であり、1.0より大きいほど厳しい評価、1.0より小さいほど甘い評価で合格させたことを意味する。

1999年度の各講義科目の出席率や合格率、理解率を表-1に、評価適正指数1、2の散布図を図-1に示す。横軸が「評価適正指数1」、縦軸が「評価適正指数2」を示している。また、この図の交点は、「評価適正指数1」および「評価適正指数2」が1の点である。

表-1 出席率、合格率、理解率の対比(99年度分)

科目名	出席率 (%)	合格率 (%)	理解率 (%)	評価適正指数		環境 共生	環境 構築
				指数1	指数2		
地盤と環境	95	98	80	0.97	0.82	○	
土質力学	88	80	79	1.10	0.99	*	○
土質力学演習	95	76	72	1.25	0.95		
土質実験	100	100	78	1.00	0.78		
道路工学	86	86	83	1.00	0.97		
地盤システム工学実験	100	100	40	1.00	0.40		
応用地質学	-	98	72	-	0.73		
地盤探査工学	-	100	61	-	0.61		
リモートセンシング工学	90	87	62	1.03	0.71		
弾性体力学	98	84	60	1.17	0.71		*
地盤工学実験	100	100	32	1.00	0.32		
流れの科学	-	85	73	-	0.86	○	○
水理学演習	90	77	65	1.17	0.84		*
水理学	87	50	62	1.74	1.24		
環境水工学	-	92	89	-	0.97		
水文学	80	82	56	0.98	0.68		
河川及び水資源工学	93	87	62	1.07	0.71		
海岸環境学	97	100	41	0.97	0.41		
水理実験	87	50	65	1.74	1.30		
環境衛生工学	75	93	82	0.81	0.88	○	
廃棄物処理	90	69	57	1.30	0.83		
環境システム論	87	85	86	1.02	1.01	○	*
環境計画学	-	94	90	-	0.96	*	
水質工学	95	81	82	1.17	1.01	*	
水質分析実験	77	57	62	1.35	1.09		
衛生工学実験	100	100	29	1.00	0.29		
地域環境生態学	87	96	53	0.91	0.55		
防災地盤工学	95	100	64	0.95	0.64		
地盤安定解析学	-	71	70	-	0.99		*
地形情報解析学	82	89	73	0.92	0.82	*	○
土木計画学	-	94	77	-	0.82	*	*
土木計画数理	94	71	90	1.32	1.27	○	*
土木計画数理演習	94	82	84	1.15	1.02	*	
交通計画学	-	67	69	-	1.03		
都市地域計画学	-	96	74	-	0.77		
環境と材料	92	100	90	0.92	0.90	*	○
建設材料学	82	89	89	0.92	1.00		
材料実験	90	100	76	0.90	0.76		
コンクリート構造	82	96	83	0.86	0.86		
土木力学	90	75	92	1.20	1.23	*	○
マトリックス構造解析	98	100	71	0.98	0.71		
構造実験	98	97	67	1.01	0.69		
橋梁工学	95	81	79	1.17	0.98		
鋼構造工学	56	100	65	0.56	0.65		
鉄筋コンクリート	93	100	88	0.93	0.88		*
構造力学第二	76	58	95	1.31	1.64	*	○
構造力学第二	89	70	90	1.27	1.29		*
構造力学演習	89	70	88	1.27	1.26		
土木環境工学概論	87	100	83	0.87	0.83	*	*
土木基礎数理	92	66	67	1.39	1.02		
測量学	90	81	94	1.11	1.16	○	○
測量学実習	100	100	92	1.00	0.92	*	○
土木環境工学セミナー第一	95	100	93	0.95	0.93		
土木環境工学セミナー第二	83	95	47	0.87	0.49		
土木環境工学特別実習	70	79	92	0.89	1.16		
環境情報処理第一	95	100	98	0.95	0.98		
環境情報処理第二	-	100	80	-	0.80		
環境情報処理第三	86	90	72	0.96	0.80	*	*
環境情報処理第四	-	89	57	-	0.64	*	*
応用プログラミング演習	94	99	82	0.95	0.83		
工業物理基礎	95	95	97	1.00	1.02	*	*

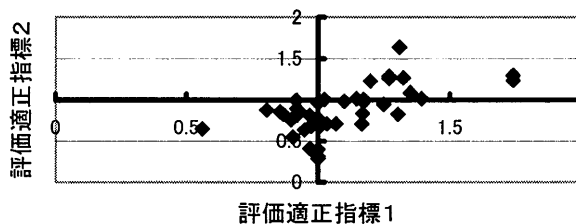


図-1 評価適正指標(99年度)

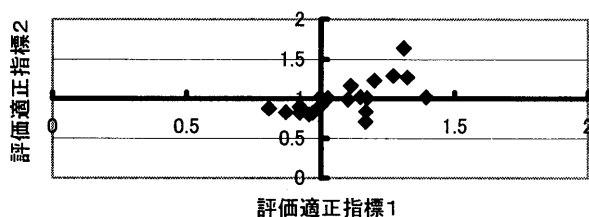


図-2 評価適正指標(99年度必, 選択必修)

3. 2 単位認定における学習の量の検証

表-1の「評価適正指数1」は合格率に対する出席率の割合であるから、出席率が合格率より高い場合には、1.0以上の値を示す。したがって、「評価適正指数1」の値が1.0より大きい科目は、単位認定のために講義への出席が必要条件になっているとみなすことができる。

表-1より「評価適正指数1」の値が1.0以上の科目は、50科目中29科目存在し、概ね出席率が合格率を上回っていることが確認できる。図-1の横軸が「評価適正指数1」を示している。図-1より、1.0を下回っている科目にしても、1.0に近い値を示していることが確認できる。

以上のことから、本プログラムでは単位修得のために十分な学習時間を費やした学生に対して単位を認定していることが分かる。

本学科には、「環境共生コース」及び「環境構築コース」の2つの教育コースがあり、どちらかのコースで必修・選択必修に指定されている科目について抜き出したものが図-2である。なお、各教育コースの必修および選択必修科目の区別については、表-1の最右欄に必修科目は○を、選択必修科目には*印を記している。図-1と同じ傾向を示しており、本プログラムでは、必修・選択必修や自由選択に関わらず、講義に出席することを重視していることが分かる。これより、きちんと出席をした学生のみが単位認定の対象となっていると言える。また、本プログラムでは卒業研究の指導にも力を入れており、教官1人当たり配属学生数を4～5名に限定した少数教育を行なうことによって、各教官は研究室の学生の指導に十分な時間を掛けている。本プログラムでは、学生に対して「各学習・教育目標を達成するのに最低限保証される学習時間」だけを保証しているだけではなく、本プログラムを修了するにあたっては卒業研究を通じて指導教官と密に討議を重ねながら学習を行うことが考慮されており、学生の学習時間を実質的に保証している。

以上より、単位認定は十分な学習の量のもとに適正

に行なわれていると言えよう。

3. 3 単位認定における学習の質の検証

表-1の「評価適正指数2」は合格率に対する理解率の割合であるから、この値が1.0であれば目標とした理解度に達した学生のみを合格させていることを示す指標であり、1.0より大きいほど厳しい評価、1.0より小さいほど甘い評価で合格させたことを意味する。図-1の縦軸が「評価適正指数2」である。この「評価適正指数」を用いて、本プログラムの単位認定における学習の質の検証を行なう。

環境共生工学コースの必修・選択必修19科目について評価適正指数2の平均値は0.93であり、環境構築工学コースの必修・選択必修20科目については1.01である。ただし、本教育プログラムの教育コースでは3年次までコース分けを行なわないため、両教育コースのどちらかで必修か選択必修科目に指定されている科目については、コースにかかわらず履修するよう指導を行なっている。そこで、両教育コースのどちらかで必修か選択必修科目に指定されている24科目について、この指数の平均値を求めた。その結果0.99となった。さらに、選択科目を含めた全科目についての平均値を求めたところ0.88となった。すなわち、低くても約90%の割合で質が保証されていることになる。全平均値が1.0を下回る理由は、実験科目について理解度が低いのに、レポートを提出しさえすれば合格させる場合が多いためであり、この点は現在改善中である。

以上のことから、本プログラムにおける単位認定は適正に行なわれており、質的保証がなされていると言えよう。

3. 4 総合評価評価適正指数

次に学習の質と量について図-1により総合的に検証する。先に述べたように、この図の横軸は合格率と出席率の関係を、縦軸は合格率と理解率の関係を示している。このグラフの第一象限に含まれる科目は、単位認定において出席は必要条件であり、理解度が十分条件となっている科目である。この象限の右上方に行けば行くほど出席率、理解率とも高くはじめて単位認定がなされる学生にとっては難関科目となる。第二象限に含まれる科目は、単位認定において出席が重視されている科目である。第三象限に含まれる科目は、出席および理解についても甘い科目である。特にこの象限の左下方に行けば行くほど、学生にとって容易に単位を取得できる科目となる。第四象限に含まれる科目は、単位認定において出席より理解を重視している科目である。

図-1より、本プログラムの傾向を見ると、第一象限

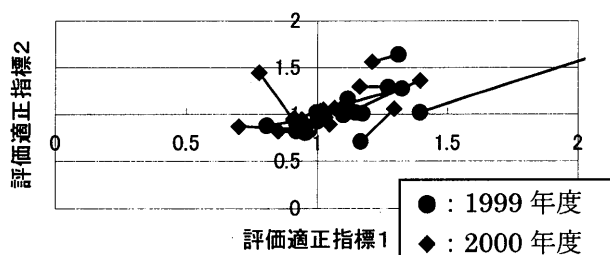


図-3 評価適正指標の経年変化

に属する科目は50科目中14科目、二象限に属する科目は15科目あり、大半が第一、第二象限に属している。このことと3.2節、3.3節で述べたことより、1999年度における本プログラムの単位認定は、約90%の割合で質の保証がなされているが、やや出席重視の傾向があることが検証された。

4. 評価適正指数のFDへの活用

環境共生工学コース、環境構築工学コースのどちらかまで必修か選択必修科目に指定されている科目の1999年度と2000年度「評価適正指数」を同時にプロットしたものを図-3に示す。成績の適正な評価がなされていれば、「評価適正指数1、2」の値は1前後の値を示すはずである。すなわち、「評価適正指数1、2」軸の交点付近に分布するはずである。本プログラムの経年的変化方向を見ると、1999年度から2000年度にかけて多くの科目で「評価適正指数1、2」軸の交点付近に移動していることが確認される。したがって、1999年度時点で約90%の精度で質の保証をしていると述べたが、それ以後は単位認定の改善が進んでいることから、それ以上の精度で質が保証されていることが確認できる。このように「評価適正指数」を経年的に観察することで、教育プログラム全体の改善の方向を確認することができる。

「評価適正指数」は、学習の質と量の検証のために考案したものであるが、この指標を各科目の担当教官にフィードバックすることにより、教育目標や試験内容・授業内容の改善に示唆を与える指標としても活用できよう。

たとえば、ある科目で「評価適正指数2」の値が1を大きく上回っているとす。このようなことは、当該科目の担当教官自らが設定したその科目の最重要項目について理解した受講生が多くいるにも関わらず合格者が少ない場合に生じるであろう。原因として以下のようなことが考えられる。1) 最重要項目自体はその科目の最低限の到達目標であるはずであるから、試験内容が最重要項目に合致していない。2) 試験内容が授

業を適切に反映しているのであれば、その科目で受講者に本来理解して欲しい内容を超えて講義がなされている。3) もしくは、受講生に示している最重要項目が、その科目の本来の最重要項目より下位に位置する教育目標を最重要項目として示している。したがって、「評価適正指数2」の値が1を大きく上回っている科目の担当教官には、「試験内容の見直し」、「授業内容の見直し」、「最重要項目の見直し」のうちどれか、もしくは、いくつかを実行することが要求されよう。また、こうした改善策の実行の効果については、先述したように、「評価適正指数」を経年的に観察することで確認可能である。

以上のことから「評価適正指数」は、当該教育プログラムの学習の質と量の検証に有用であるとともに、教官にフィードバックすることで継続的な教育改善を求めていく指標およびその効果を検証する指標としても活用できる可能性がある。

5. おわりに

本稿では、「評価適正指数」の提案およびその活用について報告を行った。

「評価適正指数」の活用の第一の目的は、JABEE自己点検における学習の質と量の検証にある。本学科の教育プログラムに対して、「評価適正指数」を適用し、学習の質と量の検証を行ったところ約90%の精度でその保証がなされていることが検証できた。また、「評価適正指数」を教官にフィードバックすることで継続的な教育改善への利用可能性について言及した。そして、「評価適正指数」は、教育改善ポイントの抽出に有効であり、経年的に「評価適正指数」を観察することで改善が適切になされているか検証が可能であることを示した。

JABEE自己点検は、外部に対し当該教育プログラムの修了生が、当該教育プログラムの掲げる教育目標を達成していることの保証を示すものである。また、JABEE自己点検は、自己点検を通じて当該教育プログラムの継続的改善のサイクルを構築することが必要とされよう。本稿で提案した「評価適正指数」は、学習の質と量の検証に利用できるだけでなく、継続的教育改善にも活用できるものであり、その意味で、JABEE自己点検における学習・教育目標の達成度の総合的評価ツールとして有用であるということが言えよう。

各科目の最重要項目に対する理解達成度のアンケート調査の結果から下位学年で開講される基礎科目の理解度が学年進行とともに変化していくことが分かっている。したがって、学年進行に対応した「評価適正指数」に改良することが今後の課題として挙げられる。