

ICT の仕組みによるクロスディシプリンの実現

村上学*、本田 宏隆、佐藤 喜一郎、野澤 肇、
竹内 謙

東京理科大学基礎工学部(長万部キャンパス)

* murakami@rs.kagu.tus.ac.jp

本ポスターセッションでは、東京理科大学基礎工学部長万部キャンパスで、既に一部運用を開始している教養教育の次のステップ、ICT を利用して実現する「クロスディシプリン」⁽¹⁾としての大学教育について発表する。

1. クロスディシプリンとしての大学教育

東京理科大学基礎工学部は、電子応用工学科、材料工学科、生物工学科の3学科からなり、学部の特徴の一つとして1学部2キャンパス制を採用している。すなわち、1年時の教養課程は四季折々の大自然と地域のふれあいのある北海道・長万部町にて全寮制の下で実施している⁽²⁾。そして、2年時以降の専門課程はサイエンスパーク型の千葉・野田キャンパス⁽³⁾にて学科間のバリアフリー化を見据えた学科の壁を越えた学科目を設定するなどして、先端的知識とともに幅広い科学的基礎を身につけた人材輩出を目標としている。

この2キャンパス制による教育によって、基礎工学部では、その学則にも定めるように、

- (1) 東京理科大学では文部科学省の「特色ある大学教育支援プログラム」(特色GP)を平成15年度に、「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」(現代GP)を平成18年度に、それぞれ選定された。それらにより、大幅な教養教育の改革を進め、一定の成果を上げている(本学現代GP報告書『全人的教養教育の新たな展開』(2009.3、東京理科大学)参照)。今回は、さらにその次のステップについて、その取組と展望を発表する。
- (2) 長万部の学生寮での一年間の生活の様子については、村上学『東京理科大長万部学寮物語』(ダイヤモンド社、2011年)を参照。
- (3) 平成25年度から東京都・葛飾キャンパスに基礎工学部の専門課程は移転する予定である。

「自然・人間・社会とこれらの調和的発展の為の科学と技術の創造」を目指し、従来の考え方にとらわれない新しい視点からのイノベーションを実践できる技術者・研究者を養成する教育を展開している。また、同時に、本学全体が標榜する「良心に向かう科学」の発展に寄与する人材として、広い見識と豊かな人間性に基づく確固たる視点、自主性自立性を持った人材育成を目指している。

さて、基礎工学部が育成したい人材像は要するに、単に専門知識を持つだけでなく、その専門に閉じこもらない柔軟な思考と、ある種の人間性とを兼ね備えた人間ということになる(Fig.1)。この人材像に向けて、さらに現在の本学部の教育力を向上させることを狙いとして「クロスディシプリン」としての大学教育を提唱し、実践する。

「クロスディシプリン」とは耳慣れない用語であると思われるが、ここでは、複数のディシプリン(分野、領域)の間の連携や交流、そして融合を意味し、その教育とは、異なる分野の専門知識を横断的にとらえ、新たな知として形にする力の育成を指すものとする。

こうした教育が求められるのは、本学部ではすでに前述の学則に定める通りである。科学と技術に係るものが、「自然・人間・社会とこれらの調和的発展」を目指すとき、当然のことながら、単に専門知識を極めるだけでは十分とは言えない。また、それはいわゆる「理科的」知識、あるいは「理系」といわれる知識群に収まるものでもない、より幅広い知識や経験が求められることは言うまでもないだろう。

もちろん、どの大学でもこうしたことを睨ん

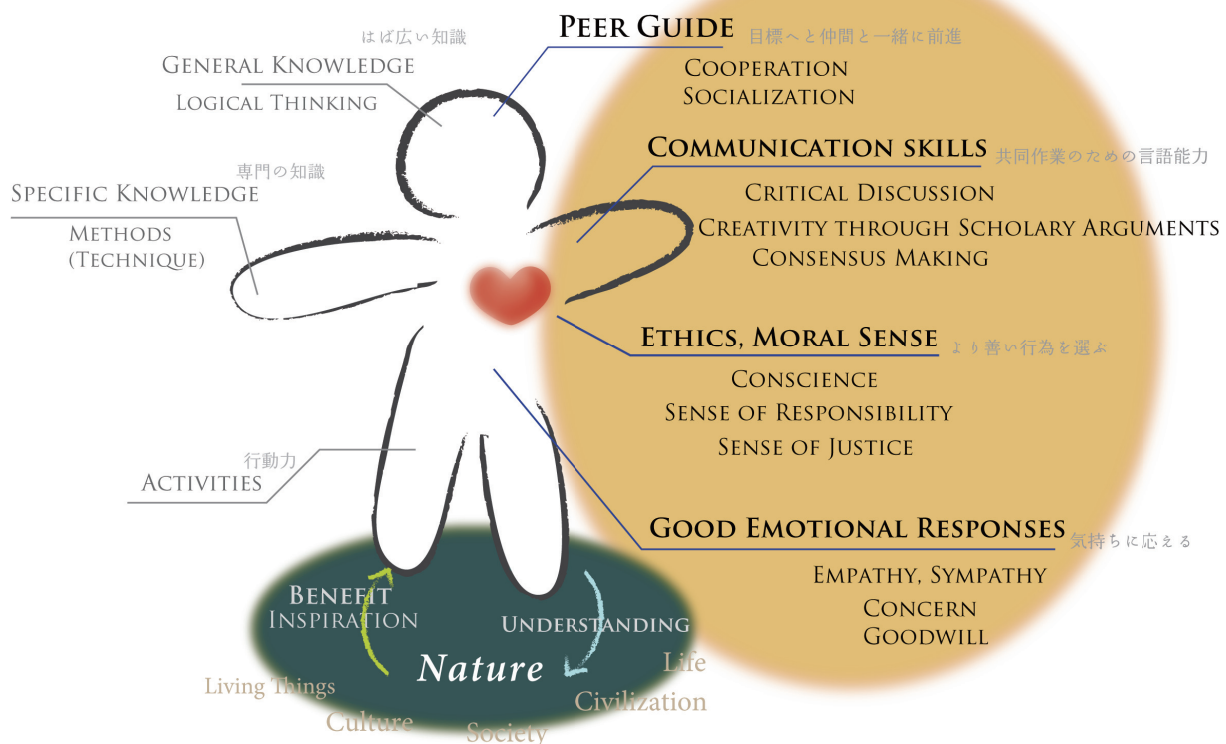


Fig.1 (求める人材像)

で、人文社会系の科目を中心とした「教養科目」を設定している。本学部でも「一般選択科目」として4年間で20単位の履修を義務づけてきた⁽⁴⁾。また、それらの中に、1学年時から「少人数ゼミクラス」を導入し、コミュニケーション能力向上等に一定の成果を上げている⁽⁵⁾。これによって、理工系の学部にあっても、人文社会科学といった「幅広い知識」の取得の機会を学生に大学は提供していることになるであろう。

しかし、「調和」という点では、それらをバラバラに履修しただけでは十分とは言えない。領域（ディシプリン）が違ふことで、一見、扱う対象も、方法も異なって見える分野の知識を、新たな状況の下で繋がりのあるものとして捉え

(4) 「一般選択科目」には、いわゆる人文社会系のみならず、体育や理系の非専門的科目も含まれている。しかし、約半数以上の単位は人文社会系の科目を履修し単位を取得するカリキュラムとなっている。

(5) 延べ人数で、300数十人の一学年全学生が前後期のいずれかで少人数ゼミクラスをどれか一つは履修できる科目数を用意している。

たり、あるいは新たなアイデアとして、融合させることが求められる。また、一口で異分野の「協働」と言っても、ある場所に集まって情報を出し合えば良いところでは収まらない。相手の専門分野についての一定度の理解と、お互いの接点を発見する力が、たとえば倫理的な考慮と共に、必要であろう。

こうした「繋がりを見出す」「融合させる」力は、基礎工学部では、一方では異なる学科（専門分野）の人間の共同生活として寮生活で育まれることが目論まれてきた⁽⁶⁾。また、学科混合授業の実施により、異分野についての幅広い知識とそれを理解できる力の養成に努めてもいる。しかし他方、そうした知識や能力の活用は、最終的には、それぞれの人（学生）の個人的資質に委ねるところがあった。その反省から、学士教育の目標として明示的に異分野を「融合する力」の育成を標榜した教育プログラムの開発が始まったのである。

(6) 前掲『報告書』（たとえば、pp.56-7、藤井志郎「全人的教養教育」）参照。

かくして、学部目標をより高いレベルで具現化するとともに、ひいては大学全体が唱える「科学の発展」に寄与し「良心と共にある科学（者）」育成の為に、クロスディシプリンの実現は必要なステップなのである。

2. クロスディシプリンの実現

クロスディシプリンとしての大学教育を、本学部では次の二つの目標にまず落とし込み、その実践によって実現する。

- イ) 大学の学びによって培われる学生の「できる」を、「複数の分野・領域の連携とそれらの融合を実現できる」ような、より総合的なもの（融合実践型の知性）にする
- ロ) 自分の強みが何に活用できるかを知り、なぜ大学で学ぶかを意識させる

（イ）についてはクロスディシプリンとしての力、知恵の本体であるので、説明は不要であろう。では、なぜ、（ロ）の項目が（イ）と、セットで必要なのか。

基礎工学部が考えるクロスディシプリンとしての教育は、単に幅広い知識のつまみ食いとその掛け合わせということではない。まず、これまで実施してきたような高度な専門知識の取得を前提とする。そしてその上で、それぞれが自分の専門性を土台として「新たな知の形成」を促すものである。よって、まずは学習へのモチベーションの高さを求めざるを得ない。

学生たちの学習意欲＝モチベーションの高さがどこで保たれるかを観察したとき、一つは「将来の目標」がはっきりしている場合が挙げられる。いわゆる「キャリアビジョン」が明確な学生は、必要なスキル項目がはっきりしており、その修得に対する意欲は常に高い。

さらにまた、現在自分たちが学んでいる学習内容に対する「信頼」や「信用」がある場合の方が、無い場合、あるいは意識されない場合よりも学習意欲は高くなる傾向にあることも、学生の話や、有名進学校、有名大学での学習傾向

を見ることでわかる。すなわち、「自分たちが学んでいることは無駄かもしれない」という不信は学習意欲を減退させ、「（たとえ今はなぜこれを学ぶのか分からなくても）学んでいることに意味があるかもしれない」「将来役に立つかもしれない」という信頼が、学習意欲を少なくとも保持する役目を果たしている。

大学の場合、この「学んでいること」への信頼は、大学がそのポリシー（curriculum policy）に基づいて提供するカリキュラムへの信頼であろう。カリキュラムへの信頼は、もちろん個々の教員への信用によって支えられるであろうが、しかし、全体としてはそうしたカリキュラムを提供する「大学それ自体」への信用と信頼の問題であると考えられる。

この様に考えてくれば、クロスディシプリンの実現において、単にそこに焦点を当てた授業科目を用意さえすれば良いのではないことは明白である。

そもそも、分野融合型の知は「新しい知」である故に、既存の知識としてそれを直接学べるものではない。それぞれの個人が、自分の専門性に根ざしつつ、自らの経験や知識を、直感やふさわしいスキルに基づいて生み出していくものであると考えられる。そこには「常に」学んでいこうとする態度や、好奇心がなければならず、そうした態度や好奇心を持つことの「習慣化」こそ、大学で「自ら」学んでいく日常で培われると本学部では考えるのである。

以上で（イ）（ロ）がセットでクロスディシプリンとしての教育を成立させることが確認されたことにしよう。それでは、具体的にどのようにして教育するのか。

本学部が今回提案するのは、本学および本学部の三つの方針（Admission policy, Curriculum policy, Diploma policy）を貫いて教員（Teacher：T）、大学組織（University：U）、そして学生および卒業生（Student：S）の三者が協働して、学生それぞれに教育的に働きかける仕組みの構築である。すなわち、

（T）ティーチングポートフォリオによる教

養と専門の連携強化とFD

- (U) 大学事務局とも連携した学生の学習意欲向上を目指した教育の双方向化・システム化の推進
- (S) 学寮を利用して行うキャリアビジョンの育成による初年次教育の実施

この三つの仕組みを実現する為に ICT が必須である。以下、ICT の仕組みに焦点を当てつつ、それぞれの仕組みについて詳述する。

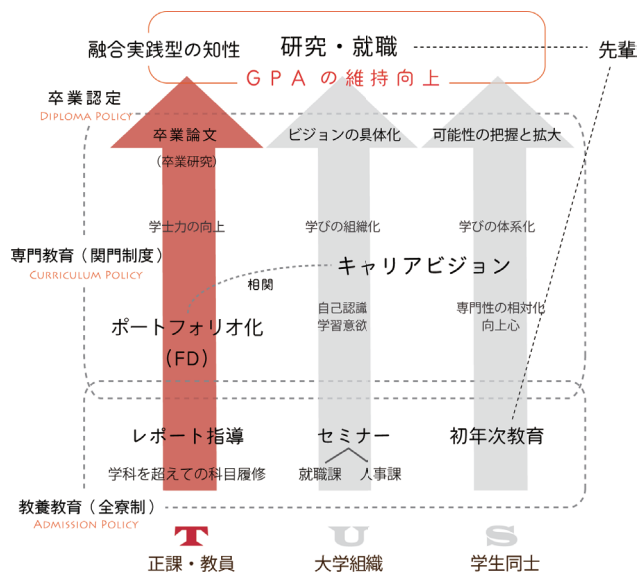
3. ICT で実現する 3 つのの仕掛け

3-1：ティーチング・ポートフォリオ

レポートの発展的活用を含めたティーチング・ポートフォリオを作成する。

学生に対する、具体的なクロスディシプリンな教育は、まずこのレポート作成時に焦点を当てて実施する。すなわち、基礎工学部では 1 年次から全学科に物理学実験、化学実験、生物学実験を必修として課しており、それらは違う学科の学生が混じって実施されている。この学科混合の科目履修は特色 GP プロジェクト実施期間中に長万部キャンパスで実現させた。また、実験レポートは現代 GP プロジェクトにおいてすでに Web 提出・返却を実現しており、添削されたレポートはデータとしても扱っている。

今回は、さらに「科学にかかわる知識を総合



クロスディシプリンとしての大学教育

的・論理的・倫理的に扱う」訓練の集約点としてもこの「実験レポート」を取り扱っていく。

具体的には以下の様に実施する。自分の専門分野とは異なる内容の実験を含んだ実験レポートを作成させる。レポート指導では、表現に関して、人文社会系の教員も指導に加わることで「文章表現」の洗練も目指し、その過程で数字合わせに終わらないデータの扱い方、考察についても細かい指導を実施することになる。

各レポートは PDF 形式でやり取りをする。つまり、データとして取り扱う。これを利用して、学内の学習サイトにデータを集約する仕方で、学生の優れたレポートの事例の蓄積と同時に、指導の参考としてどこで没論理に陥りやすく、どのような表現が苦手か等をデータ化することが可能になる。

かくして、実験レポートを含む全寮制による教養教育の実施 (Admission policy) からはじまり、専門での関門制度 (Curriculum policy) を経て、卒業論文 (卒業認定 Diploma policy) に至るまで継続的に指導する体制を、データ化したレポートと「教養ポイント」⁽⁸⁾を含むポートフォリオで構築することになる。つまり、レポート指導の経年データ化を行い、ポートフォリオとして各学生ごとに記録するのだ。⁽⁹⁾

以上のような仕組みが ICT によって可能である。そして、このレポート指導のポートフォリオを通じて、学生本人と教員は個々の表現力、論理性、および異分野へのアプローチ等に関する経年的な変化を見ることを可能にする。

(7) いわゆる「コンピテンシー・ディクショナリー」を構築することになる。

(8) 正課の各教科で得られるスキルを一覧にして、学生一人一人の履修状況とリンクさせる。なお、得られるスキルは担当教員が原案を出し、FD としても教員相互に検討する。すなわち、データ化された学生の傾向に基づいて、指導の基準を統一的に策定する。基準の策定と見直し、そして周知によって、基礎工学部では FD (Faculty Development) も推進する。すなわち、この基準の策定により、複数の教員が統一的な方針 (ポリシー) で指導に当たることが可能になる。

(9) これにより、1 年時の教養教育と専門教育との連携も実現できる。

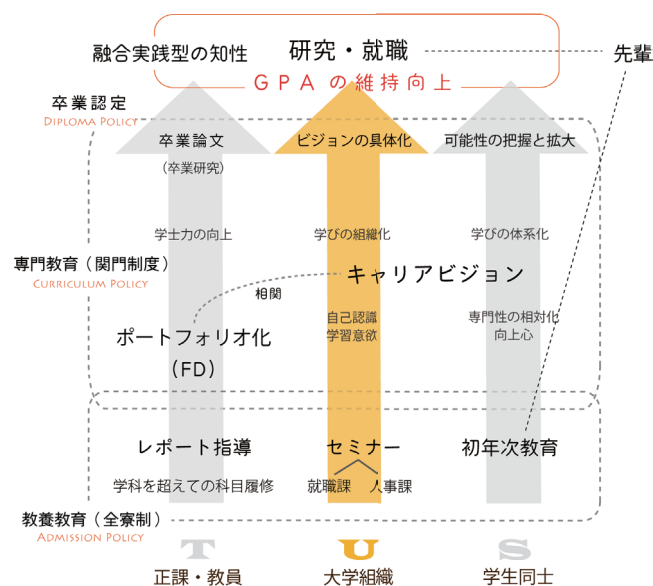
また、この仕組みによって、専門知識を総合的に活用できる学生の質保証(=Diploma Policy)をより確実にする体系的教育課程を構築することができる。すなわち、指導を受けたレポートをこのポートフォリオに記録するだけでなく、学生本人がキャリアビジョンに応じた科目選択を教養ポイントを参照しながら行い、またそれが記録されるという循環を在学期間中に繰り返すことになる。その結果として、これらのデータが最終的に就職時の自己アピール(自らの資質の説明)の資料ともなるだろう。

3-2: キャリアビジョン 1

ところで、大学の強みが学生自身の強みでもある。その点を強調した仕方で、大学組織が、正課及び課外における自らの学びが組織的になるように、出口(卒業後の進路:キャリアビジョン)の具体化をサポートを実施するというのが、クロスディシプリンの具体化の第2点である。

まずは、(1) 一般的なキャリア形成支援の強化・システム化と利便性の向上を測る。

この取組は、しかし、これまでも実施されてきたことであり、内容や効果については限定的なものに留まるとの見方もあるかもしれない。だが、キャリアビジョン作成の実効的サポートに向けて重要なのは、次の取組を就職指導と連携させて実施することである。



すなわち、(2) 自らの学びの場を知ることを通じて、「ここ(東京理科大学)で」学ぶことの意味を(再)認識する機会を作る。

具体的には本学人事課と連携して、東京理科大学の求める人材像の提示を学生にする。当然求める人材像は、東京理科大学の現状、将来像、そして魅力の紹介と同時に提示される⁽¹⁰⁾。

この取組によって、自らの学びの場の(再)認識とそこへの信頼を学生に促している。大学の特徴が、自分の「強み」として理解されることによって、現在の学びに自信をもたせ、また(1)との連携によって「キャリアビジョン」の具体化を醸成させることを狙っている。

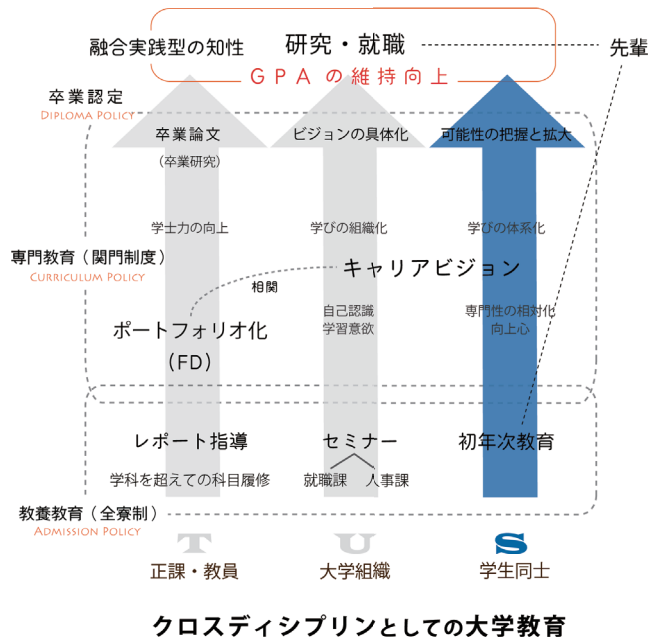
先述したように、キャリアビジョンの具体化は、学生の個々の学びを、自らの内で組織化することを促すことができる。その学びの組織化の過程で学習する教養科目、特に理工系の学生にとっては人文社会系の科目も、専門科目との繋がりが徐々に見出されてくることが期待される。たとえばそれは、最初は「社会人基礎力」の意識定着としてあらわれるかもしれない。あるいは就職を睨んで、専門以外のことを学ぶ必要性を感じるかもしれない。いずれにしても、キャリアビジョンに基づいてそれぞれの科目に共通した学ぶ意味が見出されるはずである。それが、ここで言う「組織化」である。

自らの学びに自信を持ち、そして自らの大学に誇りを感じる。「ここで学んだことで」学士として社会に評価される。まずはそうした意識の獲得を、以上の取組はサポートすることになるだろう。

3-3: キャリアビジョン 2

キャリアビジョンを描くサポート及び学習意欲の維持向上について、基礎工学部ではもう一つの仕掛けを導入している。すなわち、「初年次(導入)教育」において、学生同士のピアサポートとして、自分の持つ可能性を把握し広げていくきっかけをつかませる。

(10) この部分を学生にプレゼンテーションすることは教員では難しい。よって、特別に時間を設定して実施している。



具体的には「初年次教育導入プログラム」として大学院生（研究）や社会人をキャリアアドバイザーとして招聘している。学生が自分のキャリアビジョンを描く際に、身近で具体的なイメージやアドバイスを提供できるのは同じ学生や先輩だと考えられるからである。キャリアアドバイザーとして招かれた「先輩」は、2泊3日の日程で寮に泊まる。メインのプログラムは、研究・仕事内容発表で、プレゼンテーションとポスターセッションを一日かけて実施し、さらに全体討議を実施している。これによって、研究や就職と現在の自分の学習とを地続きなものとして実感させ、現在の自分の学習の相対化と体系化を狙っている⁽¹¹⁾。

このプログラムによって、先の（3-2）と連動したキャリアビジョンの描写サポートを実施できると考える。特に、「経験者」による具体的な話は、担当者からの抽象的な将来像の話以上に、学ぶ目的の明確化を促し、そのことがさらに専門性の相対化・体系化と向上心の底上げを促すことが期待される。

ここに ICT を導入し、まず、ピアサポートのサイクルの構築を行う予定である。すなわち、

(11) 基礎工学部長万部キャンパスでは、全寮制の特徴を活かしてアドバイザーは寮に宿泊してもらう。在寮生は、研究や就職、あるいは先輩の学生生活の話を、夜を徹して聞くことができる。

アドバイザー登録を卒業生に求め、アドバイスに意欲的な卒業生を招聘できるようになるだけでなく、キャリア事例として、在学生はそれらのデータを参照することができるようにする⁽¹²⁾。

また、毎回の「初年次教育」プログラムは、そのビデオ映像などが e-Learning 教材化され、いつでも参照できるようになる⁽¹³⁾。

4：まとめ

東京理科大学基礎工学部では、クロスディシプリナ大学教育を準備し、順次提供している。

その実現の為の仕掛けは ICT によって構築することができる。繰り返せば、レポート指導のポートフォリオ化、キャリアビジョン形成の為の機会の e-Learning 化などは ICT 無しでは実現しない。

今回の取組は、教育目標に応じて、通常の講義形式の授業ではなく、教員（T）、大学組織（U）そして学生・卒業生（S）が連携をとることで実現し、そのことで教育効果をより高めるはずである。すなわち、教員によるレポート指導とポートフォリオの活用を軸にして、学生が目的（将来のビジョン）を明確にする機会を大学組織と先輩学生や卒業生が実践的にサポートする。これらによって、それぞれの学生の「自己成長」を促しつつ、「自然への理解」や「協調性」（特色 GP）、「コミュニケーション能力向上」（現代 GP）をさらに発展させた学士としての「融合実践型の知性」（クロスディシプリン）の育成を実践していきたい⁽¹⁴⁾。

(12) 参照できるデータは、個人情報保護などに留意して、必要最小限度に留める。アドバイザー登録の趣旨は、あくまでその年度に招聘するキャリアアドバイザーの選考の資料である。

(13) 現在こうした取組は 4 年目であるが、準備が整ったところで、データ（学生生活と就職の体験談）を（3-2）と同様に Web 上に配置し、学生が自由に閲覧できる環境を作る予定である。

(14) この試みは、現在の基礎工学部における低い退学率と入学時から卒業時にかけての GPA の向上・維持がさらに、大学教育制度（単位制度）における質の保証としての「関門制度」（Curriculum policy）の実施土台ともなるような教育内容の見直しの一環ともなっている。