

公立大学 産業技術大学院大学

ADVANCED INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY

AIIT FD レポート 第 16 号

2014年7月

FDレポート第16号の発行にあたって

学長

石島 辰太郎

産業技術大学院大学では運営諮問会議との協議を経て、技術倫理の重要性に鑑み、これを全学必修科目とすることを決定しました。技術倫理は技術者が問題に直面した時にどのように考え、どのように行動するかを問題とするものであり、技術者の基本的な行動特性を決定するものです。したがって、技術倫理は知識やスキルの問題ではなく、本学が学修の中心として掲げるコンピテンシーの一つと言えます。

さて、今回のFDフォーラムではこうした背景から技術者倫理について深く考えるために、現在金沢工業大学、科学技術応用利研究所の所長をお務めの札野順先生をお招きし、特別講演をお願いいたしました。本レポートに掲載されています札野先生のお話には先生の暖かいお人柄が色濃く反映され、一つ一つのお話が胸に染みるところであります。是非、本学教員のお一人お一人にもう一度読んでいただきたいと思います。本学の技術倫理を考えるとそれは行動特性であると規定したものの、どちらかと言えば先生のおっしゃる予防倫理的なイメージが強かったように思います。先生はそういう考えに対して、心理学の世界でのポジティブ・サイコロジーの思想と通じるものとして、技術者を幸せにする倫理を追求するという新しい視点を提供していらっしゃいます。幸せに繋がる倫理はおおよそ以下のような論理で展開されます。

技術倫理は技術者の責任を問題としますが、技術者の責任に関しては3種類のモデルで議論されているということです。第1のモデルはプロフェッショナルと社会との契約モデル、2番目は社会実験モデル、3番目は相互依存モデルで、この3番目のモデルを先生としては主張されている。相互依存モデルでは、現在人類が科学技術文明の中にいて、個人生活は科学技術やその他の分野の専門職能者に依存している。また、科学技術は急速に自己増殖しておりその価値判断はプロフェッショナルに頼らざるを得ない。こうした状況を前提とすれば、「高度技術社会における公衆は各分野のプロフェッショナルの倫理に依存せざるを得ない」ということになり、これを相互依存性原理と呼ぶ。この原理によれば、個々のプロフェッショナルが依存に応える責任を全うする限りこの世界は持続可能であるけれども、その依存に応えられなければ今の高度技術社会そのものが崩壊することになる。これを相互依存モデルと呼ぶ。一方、人間の幸福には5つの要素があり、PERMA Modelと言われている。その中で、最も大きな要素が自分よりも大きな存在のために貢献する、“Meaning”である。技術者倫理の基本原則である「公衆の安全、健康福利を最優先する」つまりは他の人のWell-beingを最優先するということが倫理的な技術者だということになり、個人のレベルで考えれば技術者が倫理的であることは義務でもあるし、それを越えて社会を幸せにするばかりでなく、技術者自身をも幸せにすると結論付けられる。

先生のいわれるこうしたポジティブな技術者倫理の捉え方は、技術者自身の内から湧き上がる動機によって裏付けられる倫理的であることへの動機づけとなるものであり、正に、本学の技術者倫理教育でも一つの柱としたいものと考えます。先生のお話には、極めて沢山の話題がこの結論へ向かう流れの中で、提示されており一つ一つが我々にとって本当に参考になるものであった。本学の技術者倫理教育がこれらの要素をふんだんに取り入れたものとなることで、この講演をしていただいた先生に幸せになっていただく最良の道と考え、本学教員の皆さんにその実現に向けて努力していただくことを切望する。

目 次

ブレンディッド・ラーニングの導入と技術倫理の必修化	1
産業技術研究科長 川田 誠一	
第15回FDフォーラム	3
2013年度後期「学生による授業評価」結果の概要報告	73
FD委員会委員 嶋田 茂	
2013年度第3クォータ 教員各自のアクションプラン	89
1 共通科目	91
2 情報アーキテクチャ専攻科目	93
3 創造技術専攻科目	102
2013年度第4クォータ 教員各自のアクションプラン	113
1 共通科目	115
2 情報アーキテクチャ専攻科目	117
3 創造技術専攻科目	127
2013年度後期 専攻ごとのアクションプラン	137
1 情報アーキテクチャ専攻PBL	139
2 創造技術専攻PBL	140
FDレポート編集後記	141
FD委員会委員長 橋本 洋志	

ブレンディッド・ラーニングの導入と 技術倫理の必修化

産業技術研究科長

川田 誠一

平成26年度から、本学では二つの新しい試みを実施することになった。ひとつは、ブレンディッド・ラーニングの導入であり、もうひとつは技術倫理に関する授業科目の必修化である。開学以来、多くの社会人学生を受け入れ輩出してきた本学は、社会人が学びやすい大学院として斬新な教育手法を導入してきた。今年度から開始するブレンディッド・ラーニングも、社会人が一層学びやすくなることを目指すと同時に学修効果を高めることを目的として導入するのである。新学期が始まり2か月が過ぎようとしている。この新しい教育手法の効果も見えてきた。今後は、ブレンディッド・ラーニングの効果を総合的に検証し、さらなる教育手法の改善に繋げていきたいと考えている。

次に、技術倫理の必修化について述べたい。JABEEによる認証評価プロセスを通して、本学でも技術倫理に関して議論を重ねてきた。本学運営諮問会議の議論においても企業委員から技術倫理の重要性について熱を込めた意見が出されていた。このように機が熟したことから、今年度より技術倫理の必修化に踏み切ったのである。創造技術専攻では従来通り「技術倫理」として引き続き開講し、情報アーキテクチャ専攻では新しく「情報技術者倫理」を開講する。

まさに、この時期にふさわしいFDフォーラムを2013年2月21日(金)に実施し、その内容が本FDレポートに取りまとめられた。このFDフォーラムに参加されなかった教員にも、金沢工業大学の札野順先生の素晴らしいご講演の記録を読んで頂きたい。従来実施されてきた技術倫理教育の考え方が狭く感じられる。札野先生のご講演からは、人が本来求めている「幸福」に繋がるそのような技術倫理教育について知ることができる。

本学では、必修化した技術倫理に関する授業科目だけではなく、開講されているその他の授業科目においても技術倫理の内容が少なからず盛り込まれている。様々な意思決定の局面では技術倫理に関するトレーニングがなされているか否かで判断に大きな差が生じるのであり、学生諸君には、知識として技術倫理を学ぶだけではなく、実践的なスキルとして技術倫理を学んで頂きたいと考えている。その意味でも、本学教員の技術倫理に関する知見を高める必要があり、本学FD活動のコアのひとつとして技術倫理を位置付けたいと思う。

ブレンディッド・ラーニングの導入と技術倫理の必修化が本学の教育プログラムの発展に寄与するよう教員皆で協力し研鑽を積みたい。

第15回 F D フォーラム

第15回（2013年度第2回）FDフォーラム

平成26年2月21日

産業技術大学院大学にて開催

参加者

[招聘講師]

札野 順氏

金沢工業大学 教授

[産業技術大学院大学]

石島 辰太郎 学長

川田 誠一 産業技術研究科長

酒森 潔 教授

秋口 忠三 教授

加藤 由花 教授

小山 裕司 教授

嶋田 茂 教授

瀬戸 洋一 教授

戸沢 義夫 教授

成田 雅彦 教授 F D 委員会委員長

松尾 徳朗 教授

國澤 好衛 教授

管野 善則 教授

小山 登 教授

村越 英樹 教授

吉田 敏 教授

中鉢 欣秀 准教授

舘野 寿丈 准教授

ボサール アントワース 助教

網代 剛 助教

佐々木 一晋 助教

中島 瑞季 助教

井ノ上 寛人 助教

陳 俊甫 助教

※肩書きは、FDフォーラム開催当時のものである。

■開催内容：

<第1部>

15：00 学長挨拶：石島学長

15：10 趣旨説明、講師紹介

15：20 講演：札野順氏

「技術者を「幸せ」にする倫理教育—伝統的責任モデルを越えて—」

～休憩～

<第2部>

17：00 質疑応答・講演テーマに関するディスカッション

18：30 閉会挨拶：成田FD委員長

■第15回FDフォーラム■

成田FD委員：それでは、FDフォーラム始めたいと思います。今日は、技術者倫理ということで、札幌先生にご講演いただきます。

学長挨拶

成田FD委員：その前に、学長の石島先生からご挨拶をいただきたいと思います。よろしくお願いします。

石島学長：札幌先生、今日はお忙しいところをお越しいただきまして、ありがとうございます。

倫理の問題は、一昨年ぐらいから、私どもの大学でも、非常に大きな柱であるということで、すべての専攻共通の必修科目に位置づけることにいたしました。そこで、今日は先生に教えていただけますと非常に大きな参考になるのではないかと期待しております。

金沢工業大学からおいでいただいたということで、金沢工業大学に関しては、実はこの大学を設計している段階で、ある大企業が主催した新しい種類の大学の特徴を発表し合うようなシンポジウムがあったのですが、そこで金沢工業大学の当時の教育システムと私どものまだ設計段階にあった教育システム、それから法政大学の清成総長の話をさせていただいて、これは金沢工業大学は極めて手強いライバルだと思ったのを記憶しております。私どもも金沢工大さんに負けずにいろいろなことをやろうということでやってまいりましたが、最初にお話をさせていただきましたように、あらゆる教育、人づくりの一番基本のところには倫理的な思考があるべきだろうと思っておりますので、今日は私ども教員も皆期待して先生のお話を伺うことになると思います。よろしくお願いします。

それでは、FDフォーラムを始めたいと思います。

講師紹介

成田FD委員：ありがとうございました。

札幌先生にご講演いただきます前に、簡単に先生の略歴をお話いたします。

先生は、昭和55年に国際基督教大学の教養学部理学科を卒業され、国際基督教大学の博士前期課程を修了された後に、オクラホマ大学の科学史研究科にて博士課程を修了され、Ph.D.を取得されています。その後、金沢工業大学の工学部の助教授をなさった後、平成6年に同工学部の教授になられております。その後で、平成16年に金沢工業大学の科学技術応用倫理研究所の所長も兼務されております。科学史あるいは技術倫理というところに造詣が深い先生です。それ以外にも、たくさんの科学開発あるいはご専門のお仕事をされていて、例えば、平成15年には、東京大学の生産技術研究所の顧問研究員をなさっていたり、あるいは学会の倫理関係のいろいろな委員をなさっています。例えば、機械学会や土木学会の倫理規定のアドバイザーをなさったり、私ども教員の中で先生に関係している方も多いのではないかと思います。

先ほど少し伺ったのですが、松尾先生は、北陸先端大学院大学のときに札幌先生から直接講義を受けたそうですが、皆さんももしかしたらいろいろな場でお会いしているかもしれません。

それでは、札幌先生、よろしくお願いします。

講演 テーマ「技術者を「幸せ」にする倫理教育 ―伝統的責任モデルを超えて―」

札幌講師：こんにちは。石島学長、ご丁寧なご挨拶をいただきまして、ありがとうございます。成田先生、丁寧に紹介していただきまして、ありがとうございます。

今日は、このFD研修会にお呼びいただいて、大変光栄に思っています。どうもありがとうございます。私は、かなり早口でしゃべるものですから、私の話の途中でもかまいませんので、もし話している内容がよくわからない、それは変なのではないかということがありましたら、ぜひ手を挙げていただければと思います。速記者の方も何かありましたら言ってください。

今日は、皆さんのお手元に、かなり大部のスライドを事務局の方が用意してくださったので、それをご参照いただければと思いますが、私は一応皆さんの顔の色を見ながら話をしようと思って、これだけのスライドを用意してまいりました。これ全部をお話しするつもりはありませんが、もし何か気になるようなスライドがあれば、また質疑応答のときにご質問いただければと思います。

倫理というと、どうしても批判を押しつける、何かルールがあってそれを守らせるというイメージを持たれる方が多いような気がします。私もいろいろな所に行っているいろいろな方々にお目にかかりますけれども、最初にパーティなどでこやかに話をさせていただくのですが、途中で「先生、ご専門は？」と聞かれ、「科学技術者の倫理についてやっています」などと言うと、カーテンがずっと下がるのです（笑）。そんな堅苦しいことをやっている人間と話をしたくないというような雰囲気になってしまうのです。そうではないということをお知らせするために、私はいつも話をするとき「天秤」を回すのです。

なぜ天秤なのかといいますと、例えば、宗教の世界だとか形の決まっている世界においては、ルールがあって、それを守る、守らせられるというのがあると思うのですが、科学者、技術者の世界における倫理というのは、私はそうではないと思うのです。科学者、技術者の世界における倫理の問題というのは、さまざまな価値の間のバランスを取ることに思っているのです。技術者の先生方がここにたくさんいらっしゃるの、私が言う必要もないと思いますが、科学技術は新しい価値をつくりだします。作り出した価値がほかの価値と一体どのような形でバランスを取るべきなのか。最適なバランスとは一体何なのか。そのバランスが崩れたときに、「これは非倫理的だ」と言われて、ちゃんとしたバランスを取っているときには、いい判断をしたと言われるわけです。

技術者が重視すべき価値というのはいろいろあると思いますけれども、最も重要な価値は安全です。それ以外にも、コストや納期、新しいアイデアを使ってみたいなど、さまざまな価値の間のバランスを取っていくこと。そういう前向きな、クリエイティブなものが私は科学技術者の倫理だと思っています。

ここは時間がないので飛ばしますが、途中でたくさん飛ばす所があるので、申し訳ありません。

技術者倫理も含めて、どうしても、今までの倫理の教育というのは、「やってはならないこと」ばかりをやってきたのです。技術者倫理は、1986年のチャレンジャー事故を取り上げて「あんなことをやってはいけない」とか、あるいはさまざまなスキャンダルを取り上げて「ああいうことにならないように、技術者はこのように判断しましょう」「このように行動しましょう」ということで、Preventive Medicine（予防医学）という言葉がありますが、Preventive

Ethics（予防倫理）という形で、そういうことにならないように倫理教育をしようということが多かったのです。私も長い間そういう教育をしてきました。そうすると、どうしても内向きになってくるわけです。消極的になります。



金沢工業大学
札幌 順 教授

後でまたお話ししますが、倫理とは一体何かというと、行為、行動の科学です。

どのような行為がよくて、どういう行為が悪いのか。悪いことだけではないのです。いいことも倫理です。私たちは、最近Aspirational Ethics（志向倫理）ということをしていろいろなところで強調させていただいてまして、技術者として一体何がやりたいのか、何をやるべきなのかといったことについて考えていく。そのやるべきことのために、どう行動すればいいのかということを考える。これが私は一つの倫理の形だと思っています。ですから、もちろん、特に安全に関わることに限っては、Preventive Ethicsの観点も重要だと思いますが、今後さらに重要になってくるのは、私はAspirational Ethicsだと思っています。

皆さんにお伺いしたいのですが、「一体自分は何者なのか」と聞かれたときに、皆さんは何とお答えになりますか。大学の教員、技術者、研究者、そういうお答えが返ってくると思うのですが、それでは技術者と一般の人を分けるものは一体何なのか。専門的な知識と能力(スキル)があれば、その人は技術者なのでしょうか。専門的な知識と能力さえあれば、その人をわれわれは技術者と呼ぶのでしょうか。

先ほど石島学長から倫理の教育というのは貴学における教育の根幹であるというありがたいお言葉をいただきましたが、うちの大学でも技術者倫理は学部で必修です。修士課程でも必修です。今度、博士課程でも必修にします。われわれ技術者にとって、その根幹は、倫理的な判断ができるかどうかだと思っています。ほかにも専門的な知識やスキル以外にいろいろあると思いますが、その辺のことを少し考えながら、この後の私の話を聞いていただきたいと思います。

それともう一つ、石島先生、幸せでいらっしゃいますか。

石島学長：まあ、猫くらいは。

札幌講師：そうですね。素晴らしい。私はいろいろな企業さんでもお話をさせていただくのですが、例えば、東京電力の企業倫理委員会の委員をしまして、東電の廣瀬社長にも「あなたは幸せですか」と聞いていますし、関西電力の八木会長にも聞いています。先ほど、Aspirational Ethicsの話をしました、「幸せ」ということ、最近「Well-being」という言葉をよく使います。Well-beingとは何かということをも考えることも、技術者倫理にとっては非常に重要なことなのです。自分の人生、生きるに値するものは、一体何なのかという問いを考えていただきたいと思います。

これはイギリスのレスター大学がつくっているランキングですが、このランキングでは、日本はGDPは世界で3位であるにも関わらず、このランキング

では90位なのです。別のランキングでは43位です。なぜなのでしょう。それで、年間3万人近い人たちが自殺をするこの国というのは、一体何なのでしょう。その辺も含めてお話をさせていただきたいと思います。

今日用意したものはいろいろあるのですが、なぜ今、技術者の倫理、科学者の倫理というのが議論されているか。ここは簡単に終わらせたいと思います。それから、今、私は日本工学教育協会の中に技術者倫理調査研究委員会というのがありまして、この委員会が中心となって技術者倫理教育の学習教育目標は何かということを明確にしよう、しかもそれを国際規格にしようというプロジェクトを動かしています。その成果についてお話をしようと思ったのですが、今日はそれは飛ばします。それは飛ばして三番目にいきますが、一体なぜ技術者だけが、あるいは技術者が特別の責任を負うのかということについてお話をさせていただきたいと思います。

今日の副題にもつけさせていただきましたが、伝統的には、技術者には特別の責任があるのだというのをいろいろな形で技術者に納得させるという形で教育をしてきたのですが、それとは違う説明の仕方があると思っています。私は、「幸せモデル」と呼んでいますが、それについてもご紹介をしたいと思っています。

私はもともと科学史で学位をいただきましたので、歴史クイズから始めたいと思います。ここにいくつか年号が書いてありますが、これは何が起こった日かご存じでしょうか。一番下は大震災ですね。ほかはいかがですか。9.11はそうですね、同時多発テロですね。

1942年12月2日というのは、マンハッタン・プロジェクトで、シカゴ大学のフットボールスタジアムの下で秘密研究所で初めて人類が核分裂を人工的に起こして、その連鎖反応を制御した日です。つまり、核エネルギーを人類が手に入れた日です。この日は、科学の歴史の中で非常に重要なのですが、なぜそれが倫理と関係するのか。倫理は、行為・行動の科学です。ですから、できない行為、行動に関しては、倫理的な問題は発生しません。ドラえもんのようにタイムマシンに乗って恐竜の時代に行くことがいいことなのか、未来に行くことがいいことなのか、これはわれわれにはできないことです。SFの世界やマンガの世界で考えるのはいいですが、われわれの現実的な倫理の問題ではありません。しかしながら、1942年12月2日という日に人類には新しくできることが増えました。それは何かというと、人類を滅亡させるという行為を、やろうと思えばこの日からできるようになったのです。これ以前は、頭の狂った指導者が現れて人類を滅亡させようと思っても、具体的な方法はなかったのです。毒ガスを世界中にまいても、人類を滅亡させることはできなかった。しかし、この日以降は、人類ができるようになったのです。

9.11は何をわれわれに教えてくれたか。これは学術会議が今年の1月に科学者の行動規範を改定しましたが、改定した中で、科学技術のデュアルユースの問題を正面切って取り上げています。われわれ科学史、科学哲学をやっている人間にとっては、科学の両面性というのは大昔から議論していることでした。しかし、それが現実には茶の間のテレビの中で起こった。見させられた日が9.11です。できるだけ多くの人をできるだけ遠くへ、できるだけ速く、快適に運ぼうという目的のために、皆さんのような善良な科学者、技術者が英知を結集してつくり上げた旅客機という科学技術の成果を、ちょっと目的を変えて使えば、少数の人間やグループがアメリカという超大国あるいは世界を相手

に戦争を仕掛けることができるのだということがわかった日です。

同じ年の11月に、アメリカのアドバンスド・セル・テクノロジーという会社がヒトクローン胚をつくることに成功したと発表します。この日を境に、人のクローンをつくることがいいことなのか、悪いことなのかという倫理的な問題が発生しました。

2010年は、はやぶさが帰って来た日ですが、人間の物理的な行為の範囲が60億キロ可能になった日です。

皆さんの中にも原子力関係の方がいらっしゃるかもしれませんが、私は原子力関係の人たちとの付き合いが長いのですが、安全に関して非常にまじめに仕事をしていらっしゃる。にもかかわらず、制御できなかった。3.11はそれがわかった日です。

何を言いたいかといいますと、私のように100年、200年、1000年という単位で科学技術と人間社会の関係を考えるトレーニングを受けてきた人間にとって、今われわれが生きている時代ほど科学技術が人間社会に大きくて、広くて、深い影響を与える時代はないと思います。しかし、科学技術は、人がいない所には発生しないのです。皆さんのような科学技術に関わる方々がいろいろな所でいろいろな判断をする、その判断の連鎖が結果につながるわけです。

だからこそ、一つ一つの場合でどう行動すべきなのか、どういう判断をするのか、そこで倫理の問題が生まれてくるわけです。

私が今申し上げたことをもっと端的におっしゃっているのは、京都大学に長くいらっしゃって、鳥取環境大学の学長をなさって、今東大の客員教授か何かをやっているらしいです、応用倫理学を日本で広められた加藤先生（加藤尚武）です。彼が言っているのは、科学技術というのは人間の行為を拡大する、できることをつくるということ。そして、新しくできるようになったことを本当にやっていいのか悪いのかというところで倫理の問題が発生するということを言っています。

私は、倫理のいろいろな細かい理論をうちの学生諸君に教えても、彼らは全然関心を示してくれませんので、こういうものにまとめました。倫理問題を考えるときに、このように一度回路を回してみてくださいと言います。それは何かというと、一つは、今何か倫理的な問題に直面して意思決定をしなければいけないというときに、「時間」「空間」「関係性」というのを拡大して相対化してみてください。例えば、時間に関しては、いつも倫理的な問題に直面したときというのは、明日までに判断しなければいけないとか、今すぐ判断しなければいけない、1週間後までに判断しなければいけないというように、時間に追われる場合が多いです。では、1年前の自分だったらどう判断したか。1年後の自分ならどう判断するか。あるいは100年後の歴史家が今われわれがやろうとしていることをどう判断するかというように考える。あるいは、空間に関しては、今産業技術大学院大学の中で意思決定をすることがどういうことなのかというときに、これを東京全体で考えたらどうなるのか、日本全体で考えたらどうなるのか、アジアで考えるとどうなるのか、世界で考えるとどうなるのか。関係性に関しては、簡単にいえば相手の立場に立ってみる。われわれが行う意思決定の影響を受けるステークホルダーから見たら、今自分がやろうとしている行為、行動はどうなるのか。こういったことを考えてみてくださいと言います。

今日は、時間を最大限に拡大してみたいと思います。最大限に拡大すると、ビッグバンで宇宙が始まって、135億年ぐらい経っているといわれますけれども、135億年といわれても、ちょっとイメージできないですよ。私は今57歳ですが、50年前のことは覚えていないので、135億年というと、私の理解力の外なのですけども、それを少しわかりやすくしてくださったのが、カール・セーガン（Carl Edward Sagan）というアメリカの天文学者です。彼は、コズミック・カレンダーというものを考えてくれました。

宇宙の歴史を1年にたとえてみましょう。ある年の元旦の0時0分0秒がビッグバンであると。今がその次の年の0時0分0秒であると考えます。そうするとどうことが見えてくるかというと、太陽系が生まれるのが9月9日です。そして地球が生まれるのが9月14日。地球上に初めて生命が誕生するのが9月25日。ほ乳類が誕生するのは12月26日、クリスマスの後ぐらいですけども、では人類はいつかということ、大晦日の夜の10時30分です。もう紅白歌合戦が終わろうかというところです。この頃になって初めて人類が誕生する。私も含めて、私の同僚や皆さんも含めて、世界中の科学者、技術者という人たちが朝から晩まで一生懸命考えている科学技術はいつ生まれたのか。これは、通常はガリレオ、ニュートンの時代、科学革命の時代に科学が誕生したといわれますが、コズミック・カレンダーでいえば、1秒前です。わずか1秒前に科学技術が誕生して、そのわずか1秒前に誕生した科学技術のためにわれわれは朝から晩までいろいろ考えているわけです。

では、その1秒前に誕生した科学技術で、何が可能になったのか。私は、日本の工学アカデミーのフェローなのです。日本の工学アカデミーは本当に小さな組織で何もできませんが、アメリカのナショナル・アカデミー・オブ・エンジニアリングというのは非常にパワーがあります。ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンスとナショナル・アカデミー・オブ・エンジニアリングとナショナル・アカデミー・オブ・メディシンとナショナル・リサーチ・カウンシル、この四つの組織が一緒になって、博士号を持ったような研究員を1,000人ぐらい雇っています。彼らは非常に第三者的な、優れたレポートを出します。その中の一つのナショナル・アカデミー・オブ・エンジニアリングが、20世紀に科学技術の技術者が成し遂げた20の偉業というのをアンケート等で見つけ出しました。どんなものがあると思いますか。まず一番最初に出てくるのは、電化だそうです。あとは自動車だとか、飛行機、水の供給といったものが出てまいります。コズミック・カレンダーでいえばわずか0.25秒の間にこれだけをやるとするのはすごいことなのですが、同時に何が起きているのか。

これは、NASAの写真ですが、夜の地球です。これだけ輝いているのです。この光は全部電気です。

これは0.5秒です。1800年から現在までですが、この黒いものが人口の増加です。こちらがエネルギーの使用量です。今から0.5秒前の200年前、19世紀の初めには、人口が10億だったのです。10億になるまでにどれぐらいかかっているかというと、これから1,000年前が3億だったのです。3億から10億になるのに1,000年かかっているのです。今、70億を超えていますね。ですから、コズミック・カレンダーの0.5秒の間に七十数億、人口が7倍になっているのです。

ではエネルギーはどうかということ、産業革命が終わるまでエネルギーはほとんど使っていなかったのです。それから一気に使用量が増えまして、20世紀の

間に使用量が15倍から17倍になっています。しかし、そのエネルギーを使っているのは、先ほどの夜の地球の図を見ていただければわかると思いますが、先進国だけです。途上国やアフリカなどではほとんどエネルギーは使っていない。多分、3割ぐらいの人たちがその15倍になったエネルギーを使っているわけです。これからどんどん人口が増えていく中で、一体このエネルギー問題がどうなるのかというのは、本当に頭の痛い問題だと思います。

私は、よくこういう表現をするのですが、コズミック・カレンダーの1秒前、人類が科学技術を手に入れた。運転免許取り立てのドライバーなのですが、免許交付所から出てきたら、F1レーシングカーという科学技術が置いてあったのです。「すごい」と思って乗り込んだら、初心者ですから普通はクラッチがつかないのですが、つながってしまった。それでアクセルを踏んだら、ガーッと動き始めた。ガソリントankはガソリン満タンだった。科学技術が推進をし始めた。どんどん面白いように進んできたのですが、20世紀の後半から21世紀にかけて、気がつくともガソリントankにガソリンがなくなってきた。今までまっすぐだった太い道が非常に細くなってきた。ガスがかかってきて、その向こうに何があるのか見えない。もしかしたら、ヘアピンカーブがあるのかもしれないし、壁があるのかもしれませんが、われわれは科学技術というF1レーシングカーを進めることは知っているけれど、コントロールする方法は知らない。そういう状況だと思います。

こういうことを言うと、ふだんはどうせ科学史、科学哲学の専門で、反科学なのだろうとおっしゃる方がいらっしゃるかもしれませんが、私は違うのです。私は、人間にとって科学技術というのは人間の本質に関わるものだと思います。ですから、科学技術なしに私は人間を語れないと思っていますし、反科学でも反技術でもありません。まずそれをお話ししておきます。

皆さん、ビル・ジョイ (William Nelson Joy) という人をご存じですか。サン・マイクロをつくり、BSD (Berkeley Software Distribution) のUnixをつくった人です。彼が2000年、21世紀になる前の年に『Why the future doesn't need us』という論文を書きました。この中で彼が何を言っているかというと、20世紀を代表する科学技術、核兵器や生物兵器、化学兵器といったものは、大きな組織がなければできなかった。原子爆弾もそうです。マンハッタン・プロジェクトで、当時のお金で20億ドルぐらいかけ、12万人の科学者、技術者を投入して三つの秘密の町をつくり、やっと原爆ができたわけです。21世紀になり、コンピュータがどんどん発展していくと、遺伝子工学やナノテクノロジー、ロボット工学が発展して、大企業や大きな国でなくても、産業技術大学院大学のどこかの研究室や金沢工大のどこかの研究室で、あるいはどこかの家庭のガレージで、新しい遺伝子工学を使った兵器やナノテクノロジーを使った新しい物質がつかれるようになってくるでしょう。20世紀の技術と21世紀の技術の大きな違いは、20世紀というのは一過性だった。原子爆弾が落ちて、広島も長崎も復興した。でも、遺伝子工学やナノテクノロジーを使うと、自分自身を再生するような生物や物質をつくることができるようになるでしょう。そうすると、被害はどんどん拡大します。ですから、21世紀というのは、一人一人が自爆スイッチを持って飛行機に乗っているようなものだ。それを担っている科学者、技術者は、より高い倫理観を持たなくてはならないということをビル・ジョイはこの論文の中で主張しました。

そんなSFじみたことを言うなよとおっしゃるかもしれませんが、先生方でSynthetic Biology（合成生物学）をやっている方はいらっしゃいますか。数年前に「ネイチャー」が特集号を組みました。ここでSynthetic Biologyというのをこう定義しています。「実際には自然界に存在しない生物構成要素や生物系を設計し、創造する」あるいは「現存する生物系を再設計し、製造する」。実際にどんなことが起こっているかという、日本ではもうほとんど見ませんが、われわれが学生だったころは、自分たちのクラスの中に1人や2人は小児まひで手足が不自由な人がいたのです。それを一生懸命封じ込めるために、ポリオワクチンを世界中で広めて、ワクチンプログラムをやることによって2004年にアフリカの一部とインド、パキスタンあたりに封じ込めたのです。こういうことをやっているにもかかわらず、2002年、今から14年前にアメリカの科学者が「サイエンス」にポリオのウイルスをATGC（アデニン、チミン、グアニン、シトシン）という塩基がどう並んでいるかと科学物質の情報とを科学物質だけでつくってしまったのです。遺伝子組み替えではないのです。こういうことが実際に行われているわけですね。そして世界中の人が読む「サイエンス」にこういう論文が出てくるわけです。こういう時代にわれわれは生きているのだと。宇宙の時間の長さというのを最大限に拡大してみると、今われわれが生きている時代というのがどういう時代なのかということがよく見えてくると思います。

そんな中で、またナショナル・アカデミー・オブ・エンジニアリングの話で恐縮ですが、今ナショナル・アカデミー・オブ・エンジニアリングが一生懸命やっているプロジェクトの一つがGrand Challenges for Engineeringです。今までの科学技術の発展によって、人類はここまでできました。しかし同時に、人類はいろいろな問題を抱えています。その問題を解決するのが科学者、技術者の目的であるべきであり、目指すものであるべきだろうと言っています。機械工学ではなくて、電気工学ではなくて、情報技術ではなくて、技術者は、今人類が抱えている問題を解決するためにあるのです。その問題群というのは、例えば、ソーラーエネルギーを経済的に使えるようにすることだとか、窒素サイクルを管理できるようになることだとか、あるいは都市のインフラを改善することだとか、こういった抱えている問題をどう解決するか。そのために、技術者がその知識や能力を身につけていきたいと思います。

うちの大学が今交流している大学の一つにインディアナ州にあるパデュー大学があります。このパデュー大学は、1年生が入ったときは1,500人の学生がいますけれど、入ってきたときに専門を決めません。専門を決めずに全員共通で設計教育や数学、物理などエンジニアにとって必要なことをやります。その過程で、例えば、機械の先生がやってきて、「あなたが機械工学を学べば、このGrand Challengesのこの部分に貢献できますよ」と言う。このように、「機械工学を学びなさい」ではなくて、「どの問題を解決するためにこういうことを学びなさい」という教育をアメリカでは展開しようとしています。

こんな中で、いったい21世紀の技術者がどんな能力を持っていなければいけないのかということが、いろいろな所で議論されてまいりました。1995年にWTOができて、世界中のものやサービスが流通するようになってきたときに、エンジニアリングサービス、エンジニアが行う仕事というのも国際的に通用するものでなければいけないのではないかとということで、いろいろな国や地域で

国際的に通用するエンジニアという議論がなされました。先ほど一番最初に、エンジニアと普通の人を分けるものは何かという問いかけを皆さんにさせていただきましたが、このころから世界中で議論されているわけです。

ご承知のように、1989年にベルリンの壁が壊れて、世界が経済的にはある意味一つになって、インターネットが90年代の中頃に現れて、ひと・もの・情報が歴史的に速いスピードでこの世界を駆け巡るようになったときに、そういう世界の中でいったいどんな能力を持った人をわれわれはエンジニアと呼ぶのかということが議論されました。そんな中で、新しいタイプの技術者をつくるためには、どんな教育が必要なのかということをいろいろな人たちが議論してきたわけです。

この前、成田先生と少し議論をさせていただいたのですが、エンジニアといっても国によって違うのです。例えば、これはあまりちゃんとした統計ではないので引用をしていただいても困るのですが、ざくっと見てこういうことがいえます。これは2008年から2010年ぐらいですが、世界で一番たくさんエンジニアをつくっているのは、中国です。その次がインドです。その次が日本。工学部卒です。その次がロシアで、韓国、台湾と続きます。

10万人単位で考えてみると、いったいどうなっているのかというと、一番たくさんエンジニアをつくっているのは台湾です。その次が韓国です。日本が3番目なのですね。では、日本とアメリカを比べてみると、アメリカは4分の1ぐらいなのです。ですから、エンジニア、工学部卒というものの社会的なステータスは、国によって全然違います。うちの大学がもう20年以上つき合っているローズ・ハルマン工科大学は、アメリカの中の学部教育ではずっとトップの学校ですが、ここの大学を卒業すると、学部を出た段階で平均の初任給が6万ドルとか7万ドルです。日本は、東大工学部を出ても文系を出ても初任給は一緒です。同じエンジニアといっても世界の中で状況が違うわけです。

それでも、国際的に通用するエンジニアというのはいったい何かという議論をいろいろな形でやりました。その中で、どんな教育をしなければいけないかという議論をたくさんしたのですが、エンジニアの持つべき能力にはこういうものがあるということで、いろいろな報告書が最近出ています。

これから少し教育の話をしていただきたいのですが、その前に私はユネスコの委員もかつてやっていたしまして、ユネスコの中に、The World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technologyという科学技術の倫理に関する世界委員会がありまして、これの委員を6年ぐらいやっていました。それもあってちょっとユネスコびいきであるので、ユネスコの話をしていただきたいと思います。これは、私は非常に示唆に富んだ報告書だと思っています。1996年、1997年ぐらいに、ユネスコが21世紀の教育、これは工学だけではなくすべてのレベルの教育において、この四つの柱を考えなければいけないということを言っています。一つは、Learning to Know、どうやって知識を得るかあるいは知識の得方を学ぶかということですが、これも今までやってきました。あるいはLearning to Do、スキルの教育ですが、これもやってきました。それ以外に21世紀はこんなことも必要ですということでLearning to Live Together。語学教育ではなくて、世界の宗教も違う、文化も違う、考え方も違うという人たちが一緒に生きていくためには、どんな能力が必要なのか。コミュニケーション能力や言葉、文化的な知識も含めて、Learning to Live

Together。さらに、Learning to Be。いったい自分が何者であるのか。私にとっての「幸せ」とは一体何なのか。そのためには何が必要なのか。これを教育の四つの柱の一つだとユネスコは言っています。

またナショナル・アカデミー・オブ・エンジニアリングの話で恐縮ですが、皆さんの中でこの「The Engineer of 2020」という報告書を読まれた方はおられますか。ナショナル・アカデミー・オブ・エンジニアリングがアメリカの工学部を西暦2020年に卒業する人たちにこういう能力を持ってもらいたいという報告書を書いています。どんな能力を持ってもらいたいかというと、Analytical skills（分析的能力）。これはエンジニアですから当然です。あるいはPractical ingenuity（ものを発想する・つくり出す力）。これも当然ですがCreativity、Communication skills（コミュニケーション能力）、ビジネスや管理に関する基本をマスターしていること。それからリーダーシップ、倫理とプロフェッショナリズム。それからダイナミズムだとか迅速性だとかレジリエンス。これもポジティブ・サイクロロジーの中の一つの概念ですが、レジリエンスというのは復活力とか、何か障害や苦しいことに当たったときにそれをどう乗り越えるかがレジリエンスになります。また、フレキシビリティ、あるいは一生涯学び続けること。こういう資質を持った人をわれわれはエンジニアと呼びましょうとナショナル・アカデミーは言いました。この報告書は面白いですから、ぜひ読んでください。四つぐらいのシナリオがここに書いてありまして、科学技術がこのまま進んでいったらどうなるかが一つですが、一つはエンハンスメント、ライフサイエンスがどんどん進んで人間の能力がエンハンスされるようになったらどうなのか。

一番面白いのは、大震災の前ですが、アメリカの北西部を津波が襲ったら、一体どんなことが起こるか。北西部に何があるかということ、シアトルですけども、ボーイングとマイクロソフトというアメリカを代表する二つの企業の本社があるのです。ここを津波が襲ってアメリカの経済が壊滅的になったときに、エンジニアはどういう役割を果たすべきかという議論をしているわけです。これが報告書の最後の文章ですが、これからのエンジニアはこういうことを目指さなければいけないと言っています。一つは、例の人間工学（Ergonomics）をつくったリリアン・ギルブレスのようなingenuityと、インテルのゴードン・ムーアのような問題解決能力、アインシュタインのような科学的な洞察力、パブロ・ピカソのようなクリエイティビティ、ライト兄弟のような強い意志、ビル・ゲイツのリーダー・シップ、アメリカの良心と言われたルーズベルト大統領の奥さん、エレノア・ルーズベルトのような良識、それから「I have a dream」のマーティン・ルーサー・キング牧師のようなビジョン、そして子どもたちのような自然を不思議がる好奇心、こういうものを持ちたいというように望まなければいけないとこの報告書はまとめています。

皆さんもJABEEのことはご存じだと思いますが、JABEEの基になっているのがアメリカのABETです。ABETの中でも同じようなことを工学部卒業生が持つべき能力として、専門的な知識やスキルとは別に、電気、機械、それぞれの専門においてこういう知識群、こういうスキルは必要であるということは置いておいて、エンジニアリングという言葉が教育課程についている限り、卒業生がこういう能力を持っていることをデモンストレート（実証）しなさいと言っています。これは、EC2000という、2001年からアメリカの工学教育、技術者

教育の認証のために使われている基準ですが、その2010年－2012年版です。この中で何を言っているかということ、数学、科学にエンジニアリングの知識が使われること、あるいは実験を設計して、それを実際に行って解釈できること。現実的な制約条件、例えば、経済や環境や社会や政治や倫理や健康や安全や製造可能性、持続可能性、こういう現実的な制約条件の下で、部品や工程やシステムを設計できる能力。いろいろな人たちが集まっているチームの中でちゃんと機能できること。あるいは、問題を解決できること。プロフェッショナルとしての責任、倫理的な責任を理解していること。効果的にコミュニケーションを取る能力。自分たちが行っている工学的な解決というのは、世界や環境や社会にどのような影響を与えているかということが理解できる幅広い教養。一生涯学ぶ生涯教育をやるということ。現在どんな問題があるかということを知っているということ。いろいろなツールが使えること。こういう能力を持っている人たちをわれわれはエンジニアと言いますよとABETは言っているわけです。

では、ABETだけかといいますと、これはカナダの同じような認証機関ですが、ほとんど同じことを言っています。

さらに、これは日本のJABEEですが、これも一番最初は地球的な視野から多面的に考える能力とか、技術が社会や自然に及ぼす影響や効果および技術者が社会に対して負っている責任に関する理解、これが必修項目として入っています。ですから、日本でJABEE認定を受けようと思ったら、これをやらなければいけないのです。私は、先ほども成田先生に申し上げたのですが、私が1992、3年に技術者倫理というものを日本で初めていろいろな所でお話をさせていただいたときに、皆さんから「なにそれ？」と言われました。そんな工学部の教育は忙しいのに、AからZまで全部教えなければいけない。そんな中で、技術者倫理などどこで誰が教えるのかと、いろいろな人たちから総スカンをくいました。しかし、おかげさまで20年たって、今学部教育でJABEE認定を受けようと思ったら、かならず技術者倫理はやらなければいけない。貴学でも必修科目にして取り入れてくださった。20年かかりましたが、ここまで来たかなという感じです。

これは、International Engineering Allianceというのは、ワシントン・アコードとかダブリン・アコードという国際的な相互認証の枠組みがありますけれども、その管理をしている団体です。これが、グラディエータートリビュートということで、とにかく国際的な相互認証の枠組みの中に加盟している国々の工学部を卒業した人が持つべき能力群、あるいは技術者資格を持っている人たちが持っている能力を明確にしました。これが2009年だったと思います。その中で、先ほどのナショナル・アカデミーと全く同じようなことが言われています。コミュニケーション能力もそうですし、チームワーク、倫理の話もここに出ています。環境の問題、社会における技術者の問題。こういうことをちゃんと理解できることが技術者なのだということが国際的にもいわれているわけです。

皆さん、CDIOというのをご存じですか。Conceive, Design, Implement, and Operateの略なのですが、これは1990年代の中頃から後半にかけて、ボーイングをはじめとするいろいろな企業の人たちがMITやスタンフォードなどアメリカのリサーチ・ユニバーシティを出てきたエンジニアは、研究はできるかもしれないけれど仕事ができない。エンジニアとしてConceive、Designぐらいまではできるかもしれないが、実際にそれをどうやって実装（Implement）

するか、実際にどうやって動かす（Operate）かということが全然できない。おたくの教育はおかしいのではないかという指摘が大企業からありました。

それに反応したのがMITの航空工学科です。航空工学科が今までの工学教育を、別に捨てるわけではないのですが、エンジニアリングサイエンス、研究方向に寄りすぎてしまった教育を、もっとエンジニアが実際に必要なPracticalなスキルをもっと身につけてもらうような方向に変えましょうというのがCDIOです。それにスウェーデンのシャルマーズなどトップの大学三つが加わりまして、2000年に始まったのがCDIOなのです。

彼らが言っているのは、もちろん、技術的、専門的な知識やリーディングの力は必要ですが、それとは別にパーソナルなスキル、プロフェッショナルなスキルが必要だろうと。この中には、倫理的な判断も入ります。さらに、インターパーソナルなスキルも必要でしょうと。チームで仕事をするわけですから、ほかの人とコミュニケーションを取れる能力、チームで仕事ができる能力をエンジニアは持っていないといけない。この三つの能力の上に実際にエンジニアが行うConceive, Design, Implement, and Operateがあるのではないかとということで、こういう方向で工学教育を変えていこうということが行われています。少し宣伝になりますが、来月の3月24、25、26日と、うちの大学でCDIOのアジア地域会議をやります。このCDIOをつくった張本人の一人がやってきて、講演していただきますので、もし関心があればぜひおいでください。そしてぜひCDIOに加盟してください。スタンフォードもハーバードもMITも入っています。この間、6月に世界大会がありましたが、ハーバードとMITの共同開催でした。次は今度の6月にバルセロナであります。

ここに線を引いてありますが、この中でも学習教育目標を非常に明確にしてあるのですが、これはABETやほかのいろいろなクライテリアと比べて、学習教育目標をCDIOはすべてカバーしていますという表です。ここに赤く書いてある所が倫理関係です。ですから、CDIOでも、倫理は必要だと言っているわけです。何を言いたいかというと、とにかく技術者倫理というのは日本だけの問題ではなくて、世界中の工学教育で必要だといっている。

このように、イギリスのロイヤルアカデミー・オブ・エンジニアリングが、技術者倫理教育は学部でこういう形でやればいいのかというマッピングをつくっています。これだけのことが世界で行われているということを知っておいていただければと思います。

ですから、技術倫理が必要ですし、残念なことに、今いろいろな所でいろいろな問題が起こっています。技術者の顔、技術者の働く企業の姿が見える、そういった問題が1995年以降日本で多発しているということもあって、この技術者の倫理というものが日本の中でも注目をされているといえると思います。

ここで、なぜ技術者は特別の責任を負うのかという話をさせていただきたいと思います。

今までは、三つのモデルで技術者の責任について議論してきました。一つはプロフェッションと社会との契約モデルで、特にアメリカのエンジニアたちがこのモデルを使います。2番目が社会実験モデルです。三つ目が私がいろいろな所でお話をしている相互依存モデルです。

最初のプロフェッションモデルとは何かというと、プロフェッションというのは、もともとの語源は自分の宗教を告白するという意味です、12世紀、13世

紀、西洋に大学というものができたときから、Learned professionといわれるものが社会的に形成されていきます。

Learned professionとは何かというと、一つは昔からある医学です。二つ目は法曹の世界、三つ目が聖職者です。この三つの職業というのはほかの職業とは違う。なぜかというと、人の生き方に直接的な影響を与える。お医者さんは人間の体のWell-beingをケアするわけです。法律家は社会における人の存在のWell-beingをケアする。聖職者はキリスト教徒にとっては最も重要な魂のWell-beingをケアする。そういう人のWell-beingに不可欠な仕事をする専門能力を持った人たちのことをLearned professionと呼んだわけです。長い間、西洋の大学において学位を取れる領域というのはこの三つの領域だけでした。ニュートンも神学の修士を取っています。ガリレオは医学部中退です。コペルニクスは法律で学位を取っています。科学の学位などはなかったのです。

お医者さんを考えていただければいいですが、プロフェッションの特色というのは、長い知的な専門訓練を必要とします。日本でも医学部はほかの学部より長いですし、さらにアメリカなどですと、学部を卒業してからプロフェッショナルスクールとしての医学部に行き、さらにビジネスをやって、実際に一人立ちできるのは30歳ぐらいです。法律家もそうですし、実は神父さんになるのはもっと大変だそうです。そして、社会に対してほぼ独占的なサービスを行う。独占的なサービスを行うし、重要な仕事をするから、社会的に高い地位と報酬を得ることができる。しかし、その中身、やっていることに関しては、非専門家には見えないので、自分たちの間でちゃんとした行動規範をつくって、それを自分たちで守るようにしましょう。例えば、お医者さんであれば、ヒポクラテスの誓いのような規範に従って仕事をしているから、社会の皆さんは私たちに安心して仕事を任せてくださいと。これが社会契約モデルといわれるものです。

ところが、エンジニアがプロフェッションなのかと言われると、どうかなというところがあります。アメリカやイギリスのチャータード・エンジニアなどを見てみると、そういうところがあるかもしれませんが、教育期間もお医者さんのように長くない。カナダなどはプロフェッショナルエンジニアの資格がなければ、エンジニアとして仕事はできませんが、アメリカでも日本でも別に技術者の資格がなくても仕事はできます。何か違反をしたからといって、お医者さんが医師免許を取り消されるようなことは、エンジニアに関しては起こりません。あるいは、社会的な待遇。これが一番大きいかもしれませんが、お医者さんや弁護士と比べると、まだまだエンジニアは低い。労働形態も、一人で仕事をするのではなくて、会社の中でやるといったような形になっていますので、本当にエンジニアがプロフェッショナルなのかという議論はいろいろな所で行われていますが、少なくともアメリカのエンジニアの人は、自分たちをプロフェッショナルなレベルに上げようとしています。その努力の一貫として、倫理綱領をつくって倫理的な行動をするということを主張しているわけです。

アメリカの場合は、1910年ぐらいから倫理綱領というものをつくって、自分たちが重視すべき価値を明確にしています。さらに、戦争が終わった後は、公衆の安全、健康、福利ということを最優先するのだというパブリック・ミッションをはっきりと打ちだしています。80年代になると、環境の問題を重視するということを倫理綱領の中に書いて、これが私たちの価値観なのだという

明確にしています。

どんなことが書いてあるかという、これはアメリカのほとんどの学協会がつくっている倫理綱領のベースになる基本原則です。「エンジニアは、その専門職能上の職務を遂行するにあたり、公衆の安全、健康、福利を最優先しなければならない」と書いています。一方で、「エンジニアは、その雇用主、あるいは依頼人の忠実な代行者でなければならない」ということも言っているのです。この二つがぶつかったときに、いろいろな問題が起こってくるわけです。ほかにも安全性の問題や利害の対立の回避、守秘義務、内部告発の話が出てきます。

では日本はどうかというと、1938年に土木学会が初めて倫理綱領をつくります。しかし、時代が悪かった。つくった内容は非常にいいものなのです。当時の会長さんで、パナマ運河の建設に関わった青山士（あおやまあきら）という非常にグローバルなエンジニアが、アメリカの土木学会の例にならって、日本の土木学会にも必要だということで1938年につくったのですが、日本は戦争に向かっていくところですから、忘れ去られてしまいます。その後、日本技術士会もつくりますが、これも技術士会のメンバーは今1万数千人しかいませんので、ほとんど影響力がなかった。それで、やっと世界中の学協会からやいのやいの言われてつくったのが、情報処理学会です。倫理綱領を持っていないのはおたくと韓国だけだといわれて、情報処理学会の人がやっと1996年に今日的な倫理綱領をつくります。その後電気学会がつくって、情報通信学会がつくって、土木学会、建築学会、機械学会がつくり、原子力学会がつくる。この後、ほとんどの大きな技術系の学協会は、倫理綱領を持つようになります。しかし、アメリカと比べると90年遅れています。

では、日本でプロフェッションの概念はあるかという、これはまた難しい問題で、アメリカの場合は倫理的であること、倫理綱領を守ることが自分たちの社会的な地位を上げることだということちゃんとした認識があるわけです。日本はというと、私は機械学会の会員でもあるので悪口を言ってもいいと思いますが、英語の名称はThe Japan Society of Mechanical Engineersと言っておきながら、やっていることは学会活動です。技術者の社会的な地位を上げようなどということは全然やっていないわけです。実はやろうとして倫理綱領をつくったのですが、まだ実際には行われていない。日本で、技術者の方のアイデンティティーはどうなっているかという、いろいろな方に会っていると、私は東芝の誰々です、私は日立の誰々ですというように会社の名前から始まって、「私は機械のエンジニアで、たまたま今、日立に勤めています」などということは言いません。アイデンティティーとして、自分は技術者なのではなくて自分はどどここの会社の社員なのです。そういうアイデンティティーを持っている人に対して、何か問題が起こったときに、「あなたの責任の対象は」というと、自分が技術者だと思っていれば、第一原則は公衆の安全、健康、福利の最優先が出てくるわけですが、そうでなければ、何なのでしょう。

二つ目のモデルは、社会実験モデルです。これは何かというと、技術者が新しいものを社会に持ち込むのだと。新しいものを社会に持ち込むと、社会は変わる。社会を変えているのだから、それがどう変わっているかということをちゃんとモニターするのが技術者の責任だろうと。だから技術者には特別な責任があるという議論です。これはわかりやすい議論だと思います。

三つ目は、私がいろいろな所で言っているものです。前提から始まりますが、その前提がおかしかったら結論にいきませんから、もし前提がおかしいと思ったら言ってください。

前提1。「現在の人類は、科学技術文明の中にあり、当面の間、技術への依存度は増大することはあっても減少することはない」。いかがでしょうか。よろしいですか。

では、その次。「個人の生活は、多くの面ですでに科学技術（医療を含む）やその他の分野の専門職能者に依存しており、人間の存在に不可欠な事柄（安全、健康、福利）についても他者に依存せざるを得ない」。これはどうでしょう。

これはうちの息子が5歳のときの七五三の写真です。今は私より大きくて、この間星陵高校に合格してサッカーをやります。世界一のゴールキーパーを目指しています。今のところ、石川県ナンバー1です。星陵高校に入ってどうなるかわかりませんが。

私と家内は、37年前に知り合って、85年に結婚しましたが、長い間子どもができませんでした。もうあきらめたときにできたのがこの子です。ですから、われわれにとっては、本当に目に入れても痛くないという存在なのですが、彼が9カ月のときに、細菌性髄膜炎にかかりました。自分の命よりも大事な存在なのですが、どうしようもないのです。石川県立中央病院の、今でも名前を覚えていますが、久保先生の所に連れて行って、「お願いですから、この子の命を救ってください」と言いました。自分の命よりも大切なものをほかの人に依存せざるを得ない。そういう社会をわれわれはつくってしまっているわけです。

ほかにも、補足条件として、私はこんな偉そうなことを言っていますが、ほかの世界では一般人で専門家でも何でもないわけです。これだけたくさんの専門領域があって、一つの領域の専門家であっても、ほかの領域では一般市民の一員です。個人が認識できる範囲と問題群の範囲。昔は五感で自分の身に関わってくる危ないことがわかったのですが、例えば、ここに中性子が飛んできているかどうか。事故が起こって中性子が飛んできても、わからないわけです。

前提3。「科学技術は、急速に自己増殖的に発展（暴走？）を続けていて、その最先端の状況の把握と適切な価値判断は、科学技術のプロフェッショナルに頼らざるを得ない」。いかがでしょう。

まだ法律が追いつかないというところがありますが、今の三つの前提が正しいとすれば、「高度技術社会において公衆は各分野のプロフェッショナルの倫理（つまり、内的規範とその規範にのっとった行為を行う能力）に依存せざるを得ない」。これを私は、高度技術者間における「相互依存性原理」と呼んでいます。「個々のプロフェッショナルが依存に応える責任をまっとうするかぎり、この世界は持続可能であるけれども、プロフェッショナルがその依存に応えないと、今の高度技術社会そのものが崩壊する」というのが、私の相互依存性モデルです。

こういうことをずっと長く20年以上にわたって学生たちや若手に教えてきました。また、若手の技術者と議論してきました。そうすると、多くの学生諸君から、「先生、なんでそんなに給料も高くないし、社会的な地位も高くないのに、われわれ技術者だけが特別な責任を持っていると言われなければならないのですか」という質問を受けます。私も、だんだん先ほどのPreventive Ethics（予防倫理）の話ばかりあるいは責任の話ばかりしていると暗くなってくるの

です。だんだん授業に行くのが嫌になってくるし、こんな気持ちで授業に行っても学生諸君もきっとつまらないだろうなと思っていたとき、あるとき偶然これからお話しすることに出会ったのです。先ほどお話ししたように、技術者倫理の基本原則、一番大事なことは、ファーストキャノンですが、エンジニアはその専門職能上の職務を遂行するにあたり、公衆の安全、健康、福利を最優先しなければいけないと言っているわけです。安全に関しては、いろいろな人たちが議論してきました。安全工学という領域もあります。健康に関してもいろいろな人たちが議論しています。ところが、われわれ技術者倫理をやっている人間も含めて、技術者の人たちが、「福利って、一体何なの」「Well-beingって一体何なの」と言う。福祉工学という領域もありますけれども、人の幸せ(Well-being)とは一体何かということを議論してこなかった。これをアメリカの学会に出ていたときに、いろいろな人たちと話をしていた、「これはやばいよね」という話になりました。

それでいろいろ考え始めたのですが、「幸せ」というものを大学の授業や高等教育の中に取り込むことはできないと思っていたのです。学生だったころICUの寮は男子寮が三つ、女子寮が四つあって、毎晩酒盛りをしていたのですが、酒を飲みながら、「おまえは幸せなのか」と議論をしたものですが、ICUでもクラスの中でも「幸せとは何か」などというのは議論しませんでした。アメリカに私は7年いましたが、アメリカでも授業の中でWell-beingとは何かという議論をした覚えはないです。そんなことができるとは思っていなかった。

ところが、これは2010年のミシガン大学です。ミシガン大学は、毎学期大学全体でテーマを決めてキャンペーンを張ります。そのときのテーマが、「What Does Make Your Life Worth Living? (あなたは何のために生きていますか)」という問いかけです。Tシャツをつくったり、バナーをつくるとか、講演会をやるとか、いろいろなことを大学全体でやりました。これをやったおかげで何が起こったかという、カウンセリングセンターに行く人の数が一気に減ったそうです。アメリカの大学は、皆さんご承知のように、高校時代にあまり勉強しなかった人が大学に入ってきて一気にガンと勉強をやらされますので、1学期にカウンセリングセンターに行く人が多いのです。でも、これをやった年は、カウンセリングセンターに行く人の数が減ったそうです。私は科学史、科学哲学をやっていましたが、アリストテレスは、万学の祖、すべての学問はアリストテレスに始まるといわれていますが、では、すべての学問の最終的なところは一体どこに行くのか。アリストテレスは、「幸せのためだ」と言っています。「幸せ」とは何かを知るために、われわれは学問をやるのだということです。

憲法第13条に、「幸福の追求に関する国民の権利」が書かれています。これは法律用語で、「包括的基本人権」というのだそうです。アメリカの独立宣言にもありますが、幸福の追求というのは、われわれの基本的な人権なのです。にもかかわらず、教育の中で幸せについて議論しないというのは、私はおかしいと思い始めています。

これは、先ほどの「国民の幸福度」のランキングですが、デンマークが1位で、日本は90位です。

OECD、先進諸国は、今までGDP、GDPと言っていましたが、最近はWell-being Indicatorsというのをつくるようになってきました。OECDは順位をつ

けていませんが、住宅や収入、雇用、教育などいろいろな領域で、OECD平均とOECD加盟国を比べています。この赤いものはOECD平均よりも日本が下のものです。青が日本の上、黒は同じぐらいのものです。日本は成績がいいのです。一番問題は、これです。「生活に満足している」は、OECD平均では先進国ですから、6割の人が満足しているのです。ところが日本は4割です。何か変だと思いませんか。

幸せとは一体何なのでしょう。幸せを構成する要素とは何でしょうか。

これは、いろいろなところで使われているアンケートなのですが、皆さんも頭の中でやっていただければと思います。「自分の人生は大体理想に近い」。「そうだ」という人は7、「全然違う」という人は1です。あるいは「自分の人生の調子は素晴らしい」「自分の人生に完全に満足している」「今までのところ、人生に望む最も大切なものを手に入れてきた」「人生をやり直せるとしても、全く同じ人生を選ぶだろう」という5項目があって、1から7までですから、最大で35、最低で5点ですが、いかがですか。ちなみに私は、29ぐらいで、かなり脳天気なのですが（笑）。これは、大石さんという今バージニア大学にいる先生がやったアンケートです。これは主観的な満足度調査といいます。それで一番悪いのは、アメリカの囚人で12.7ですが、最もいい人がフランス系のカナダ人で27.9です。アメリカの大学生が大体23ですから、私はこのフランス系のカナダ人よりも脳天気だということになります。

人は、豊かになれば幸せになると多くの人たちが思っているわけです。最近幸福の経済学というのがありますけれども、「イースタリンのパラドックス」というのがあります。これは、日本の1980年からのGDPの伸びです。ずっと右肩上がりで1980年から21世紀までずっと上がり続けています。にもかかわらず、生活満足度は下がっている。これは日本だけではなくて、アメリカでもイギリスでも同じです。これを「イースタリンのパラドックス」といいます。

みんな一生懸命豊かになろうとしているにもかかわらず、また先生方や私の金沢工大の同僚のように、いいものをつくろう、いいものをつくろうとしてやっているにもかかわらず、一人一人のマクロで見たときには、生活満足度は変わっていないのです。

アメリカの人たちは非常に物質主義的なところがあると言われていますが、これはアメリカの「Time」がやった統計です。この統計で何がいえるかというところ、年収3万5,000ドル（350万円）以下の人たちは、平均よりも明らかに幸福度が低いのですが、年収が3万5,000ドルから5万ドル、5万ドルから10万ドル、10万ドルを超える年収で見ても、生活満足度にそんなに大きな違いはないのです。

では、自分の人生を幸せにしてくれることは一体何なのかという問いかけを複数回答してみますと、77%の人が「自分の子どもとの関係」が大切だと言っています。2番目が「友だちとの関係」で76%です。3番目が「ほかの人の人生に貢献できること」、その次が「自分の伴侶との関係」。これは73%です。この四つは、全部人との関係なのです。人との関係が自分の人生を幸せにしてくれると言っているわけですね。

こういうことを言うと、女性もいらっしゃるので大変申し訳ないのですが、よく女性週刊誌にある「こうすればあなたは幸せになれる」と言うような特集の話とか、本屋さんの自己啓発本コーナーで売れない心理学者がこういうこと

を書いているような気がしますけれども、こういうことを始めたのは、この Martin P. Seligman というペンシルバニア大学の心理学の先生です。彼は Grand helpfulness という概念を実験的に証明しました。ある状況に置かれたとき、逃げられるにもかかわらず、逃げなくなってしまう。そういうことが人間にも動物にもいえるということを実験的に証明した、実験心理学の教科書にも名前が載る人物です。彼が1998年にアメリカ心理学会の会長になりました。アメリカ心理学会の会長になると、その後の心理学をどちらの方向に動かすかということの所信表明をしなければいけないわけです。そこで彼が言ったのは、アメリカの心理学というのは、1945年、戦争が終わった後、何か問題を抱えている人たちに注目しすぎてきたと。それ以前は、例えば、マズローの心理学だとか、カール・ロジャースの心理学だとか、人間性をベースにした心理学もあったのだけれど、戦争が終わって戦争に行っていた人がトラウマを抱えて帰ってきた。そういう人たちを本当は精神科のお医者さんが診なければいけなかったのですが、お医者さんの数が少なかったので、心理学者たちに頼んだのです。これが臨床心理学の始まりです。そんなときに、心理学の先生たちは大学の先生だったので、研究費をもらうために、「私はこういう症状の人を助けるために、こういう研究をします」と言ったら、NIHから研究費が出た。その研究費をもらうために、どうしてもそっちの方向にアメリカの心理学は動いてしまった。しかし、それはそれでいいのだと。治らないといわれた14の疾患も治るようになったし、精神的に問題を抱えている人たちを診断するマニュアルもできた。これは、アメリカの心理学の成果だと。これはすごい。しかしながらと、セリグマン先生は言ったわけです。そうやって問題を抱えている人たちは、2割から3割である。残りの7割の人たちは、皆さんのようにいいものを持って毎日生きているのではないかと。そういう人たちが持っているいいところをさらに伸ばすために、心理学の知見、心理学がみいだした介入の方法を使ってもいいのではないかと。これを私はポジティブ・サイコロジーと呼びたいと言ったわけです。

彼と一緒に仕事をしたのが、このミシガン大学のクリストファー・ピーターソン (Christopher Peterson) 先生です。彼らは、心理学を病理モデルから幸福モデルに変えようとしてしました。ですから、アメリカの心理的な問題をみるためのマニュアルに対して、人間が持っている優れた特性に関する診断マニュアルというのをつくりました。こんなのはどうせ学問の世界だけだろうと皆さんは思われるかもしれませんが、すでにアメリカ陸軍で使われています。100万人を超えるアメリカ陸軍の関係者がこの Comprehensive Soldier Fitness (CSF) プログラムというものがありますが、9.11以降、行きたくもない所に派兵されて、そこで兵士も家族も関係者も皆問題を抱えていたのです。これを何とかしなければいけないというので、アメリカ陸軍全体で Comprehensive Soldier Fitness (CSF) プログラムを動かしています。そのベースをつけたのが、セリグマン先生です。

会社でも使われています。Zapposという会社をご存じですか。アメリカでインターネットで靴を売っている会社です。ここはわずか10年で会社の価値として1,000億円を超えました。この会社は、インターネットで靴その他を売っているのですが、平均年収が5万ドル、500万ぐらいです。年収は高くないのですが、Zapposはフォーチュン誌が選ぶ「働きたい会社トップ10」に入っています。

一つのポストが空いたら、何千人という人が応募してきます。みんな会社に行くのが楽しいと言う。この会社のCEOのトニー・シェイは、ハーバード出身のコンピュータサイエンスのエンジニアだった人です。彼は、ポジティブ・サイコロジーをベースとした会社の運営をしているのです。

3月20日が「ワールドハッピーデー」だということをご存じでしたか。UNが2010年の9月に決議を出しました。国連加盟国全体に対してそれぞれの国のウェルビーイングを測りましょうと。それで2012年から報告書を出していますが、これが去年の9月に出た報告書です。ワールドハピネスレポートです。残念ながら、日本は43位です。台湾よりも韓国よりも下なのです。トップはデンマークです。デンマークはいつもこの手のものではトップです。

これは、私がポジティブ・サイコロジーを学ぶようになって学んだことのひとつです。もっと早く知りたかったと思います。私は、ポジティブ・サイコロジーを知るまでは、幸せになるためには目標を設定して、その目標のために努力をして、その目標を達成したら幸せになれると思っていたのです。そうやって一生懸命努力して、学位を取って、大学のポストがほしいと思って努力して大学のポストをもらって、昇進したいと思って昇進して、論文を出したいと思って論文を出す。学位をもらった瞬間はうれしかったです。でも、次の瞬間には、どうやって職を得るかということにいつまでも悩んで、今度職を得たら、どう昇進するか、どういう論文を書くかというところに行ってしまうと、何かハツカネズミがクルクル走っているような人生だったような気がします。実際、私は自分自身で幸せなのかということ、五十幾つになるまで考えていませんでした。

ポジティブ・サイコロジーの研究の一つに、ハーバードメン・スタディというものがあります。これはハーバードを卒業した人たちを彼らが亡くなるまでずっと追跡調査している、そういうデータがあるのです。それをポジティブ・サイコロジーの観点で分析して、何がわかったかというと、成功した人が幸せなのではなくて、幸せな人が成功するということがわかったのです。それはどういうことかということ、ハーバードに入っている人たちでも、例えば、ロースクールに行きたいとか、MBAを取りたいとか、ハーバードの大学院に行きたいというと、GPAを高くするために一生懸命ほかのことは置いておいて勉強したりするわけです。そういうタイプの人と、学生時代にたくさん仲間をつくってパーティをやったりボランティアをして、そのときどきを幸せに充実して過ごしてきた人たちとを人生を通して全部見てみると、後者のほうが平均寿命が長かったのです。健康状態もよかった。家族との関係もよかった。年収もよかった。社会的な地位も高かった。ですから、成功した人が幸せなのではなくて、幸せな人が成功するということがわかったわけです。

マイケル・サンデルの「ハーバード白熱教室」が有名ですが、ハーバードで最も人気がある科目は、このタルベンシャハーが開発したサイコロジー1054という科目です。ポジティブ・サイコロジーです。ハーバードに入ってくる学生は優秀ですが、みんな小さいときから「おまえはハーバードに行くんだ」と言われて、入れさせられるわけです。本当に優秀な人たちもいますが、それぞれの学生はそれぞれの高校でトップ1%にいて入ってきます。入ってきたら、みんなそういう人たちばかりで、自分は平均か平均より下になってしまう。ハーバードに入ったら幸せだと思っていたのに、ハーバードに入っても幸せではな

いというので学生たちが取る科目がサイコロジー1054、ポジティブ・サイコロジーの科目です。

ポジティブ・サイコロジーの世界で、セルグマン先生がおっしゃっていることは、幸せには三つの要素があるということです。昔はこうおっしゃっていたのですが、2011年から五つあると言い始めています。これ以上あるということも言われていますが、これはPERMA Modelとされています。「Positive emotion」、気持ちいいとか、楽しい、おいしいなどのポジティブな感情。当然そのとき、われわれは幸せになります。多くの人たちは、これだけが幸せだと思っているのですが、それ以外の要素がある。例えば、「Engagement」。何かを集中してやる時。例えば、音楽家が自分の演奏に集中するときや、スポーツをやっている人たちが今までできなかったようなパフォーマンスができる時。先生方のように難しい問題を抱えているとき、それを一生懸命集中して解こうとしたら、解けたとき。時間を忘れて何かをやるときというのは、幸せを感じる。「Positive Relationships」は、先ほどの「Time」のアンケートでわかると思いますが、ほかの人との関係で、幸せを感じる。次が大事なのですが、「Meaning」。自分よりも大きな存在のために貢献することによって得られる幸福感がある。この間の大震災のときに多くの若い人たちが東北に出かけていってボランティア活動をしていました。それから何かを達成したときの「Accomplishment」。この頭文字を取って、PERMA Modelといわれています。この五つの幸せを構成する要素の中で、「Meaningful」というのが最も強く最も長続きする満足度を人に与えるということが、心理学的、科学的な研究の成果としてわかったのです。これは全部実験心理学者がやっています。実験をベースに科学的なデータをベースにして議論したのです。

私は先々週からオーストラリアに10日間ほど行っていたのですが、アデレードが州都のサウスオーストラリア州です。サウスオーストラリア州は、州全体をあげてこのPERMA Modelにのっとって、州の政策を考えようとしています。これがどういうことをやっていくかという報告書で、去年の11月に出ました。セリグマン先生に6カ月アデレードに来てもらって、いろいろな人たちと議論して、アデレード州のこれからの政策はどうあるべきかという提言をつくってもらいました。

それで、先ほどのMeaning、自分とより大きな存在のために貢献することによって得られる幸福感、これが幸福を構成する要素の中でもっとも大きいと。だとすれば、技術者倫理の基本原則、「公衆の安全、健康福利を最優先する」、ほかの人のWell-beingを最優先するということが、倫理的な技術者だと。では、個人で考えてみると、自分よりも大きな存在のために貢献できることによって得られる幸福感が一番大きいとすれば、技術者が倫理的であるということは、当然義務ということもあるのですが、それを超えて、社会を幸せにするだけではなく、自分自身も幸せになることができるのだと。これが今私がいろいろな所でお話しをさせていただいている、伝統的な責任モデルを超えた技術者倫理の原則です。

私が申し上げたいことは、最初に石島先生がおっしゃってくださったように、倫理というのは、技術者にとって周辺領域ではない。教養科目の一つではなくて、どう判断するか、どう行動するかで技術者の価値が変わるわけですから、技術者教育の根源にあるものだと思っています。

先ほどの話に戻りますが、倫理的であることは、義務だけではなくて、倫理

的であることによって自分自身もより充実した、より幸せな人生を生きることができることにつながるということをこれからの技術者の人たちに伝えていく必要があるのではないかと考えています。

雑ばくな話になってしまいましたが、私の話をこれで終わらせていただきます。どうもありがとうございました（拍手）。

成田FD委員：札幌先生、ありがとうございました。長い時間でお疲れだと思いますが、細かい質問があれば、まずはお聞きいただき、その後で休憩をしたいと思っています。少しでも聞いておきたいということがあれば、お願いいたします。

川田研究科長：ミシガン大学の1年のテーマについて、もう少し詳しく、どのように運用されているのかといったことを教えていただけますか。

札幌講師：私も実はあまり詳しい事を知らないのですが、半年ごと、学期ごとに大学全体でこういうことをやりましょうというのをミシガン大学はやっているらしいです。ほかの大学などでもあるのは、例えば、みんなで読む本を決めましょうという、その学期に専門にかかわらず、ブックストアに行くとみんなで議論する本が置いてあるわけです。それと同じように、この学期は、何が自分が人生を生きるに値するものにしてきているのかということをみんなで考えましょうというテーマをポジティブ・サイコロジーの先生たちが提案して、それを大学が受け入れてやったということによります。ほかの学期に何をやったのかは知りません。

成田FD委員：では、途中10分休憩にいたします。

（休憩）

質疑応答・講演テーマに関するディスカッション

成田FD委員：それでは、ディスカッションの方に移りたいと思いますので、よろしくをお願いいたします。このディスカッションの目的というのは、先ほど札幌先生からいろいろと興味深いお話をいただいたのですが、それについてのご意見ですとか、あるいはもっと長い質問だとか、自分がいつも思っているようなことを何かご発言いただければと思います。それをきっかけにしていろいろとディスカッションできればと思います。では、戸沢先生、お願いします。



戸沢：戸沢です。今日の話は、エンジニアの話でスタートしているのですが、ペトロンのような形で、Well-beingであることを考えて行動しなさいということを考えなくても行動していいよという職業が、エンジニア以外にもたくさんあると思うのです。逆に言うと、エンジニアではなくても、そのようなことがたくさん言われるのであれば、本来教育すべき場所は工学部ではない所でそういう教育をしてなければいけないはずではないかというのが、私の感覚なのです。

ですから、そういう意味で、エンジニアでスタートしているのですが、ここはエンジニアでなければだめだという特徴的な部分があるのだとしたら、そこをちょっと教えていただきたいと思います。

札野講師：ありがとうございました。大変、重要なご指摘だと思いますし、私自身は、このWell-beingをベースにした教育で日本の高等教育を変えたいと思っています。ドン・キホーテ的ではありますが。高等教育の目的はよく十全に生きることと、私の師匠の一人の村上陽一郎が言いますけれど、十全に生きることができる人をつくるのが高等教育の目的であるというように私は考えておりますので、そのためにはこのWell-beingの問題というのは切っても切れないと思います。それを今まで日本の大学はやってこなかった。これを変えなければいけないと思っています。ですから、おっしゃるとおり、別にエンジニアの教育、工学部の教育だけではなくて、もっと別の場所、大学全体、あるいはそれより下の中等教育、初等教育でやるべきだと私は思っています。

では、エンジニアにとって特徴的なことは一体何なのかというご質問ですが、私はやはり影響力の大きさだと思います。

人文社会科学の人間がちょっと変なことを書いた、変なことをしたとしても直接的に影響を受ける人というのはそんなに多くない気がします。でも例えば、車の安全性をとっても、原子力の安全性をとっても、われわれの身の回りにあるもの、われわれの生活を変えていくもの、社会を変えていくもの、それをつくり出しているのは、最終的には私はエンジニアだと思います。だから、エンジニアがそのWell-beingを考えて仕事ができる、ほかの人のWell-beingを考えて仕事ができるようになれば、それだけより大きなWell-beingをその社会に与えることができる。これは、私はそのエンジニアの特徴的なところではないかというように思っています。

成田FD委員：戸沢先生いかがですか。もっといろいろ質問があると思いますが。

戸沢：これに関係したディスカッションになるのですが、私が学生さんに教えている話の中に、特に私が非常に具合が悪いと思っているのは、特に経営者に対して、いろいろな企画をするというような話の場合なのですが、必ずと言っていいぐらい普通の人、一体どれだけそれで儲かるのかという話になる。それもすごく大事だと思うのですが、私は「そのように考えるというのは、あなた毒されていますよ」という話を常にしているのです。社長さんというのは、これはアメリカのCEOの統計ではっきりあるのですが、「あなたは、社長さんとして何をしたいですか」と言ったときに、これはアメリカ的資本主義でいえば、株主に貢献しなければいけないので利益を上げないといけないというのが一つの答えなので、どれだけ儲かるという話になってしまうのですが、そうではなくて、本来その企業があることによって、社会にどういったインパクトを与えるかということがすごく大事だと考えている社長さんがものすごく多いのです。そちら側で物事を考えるということをするのがすごく大事なのですが、そちらが抜けてしまうのは、具合が悪いですね。私は、学生さんにそういう話をするのがすごく多いのです。それは、恐らく今日のお話と共通するところあったかなと感じがしたものですから、ディスカッションとして、言わせていただきました。

た。

札幌講師：おっしゃるとおりだと思います。実は、これも先ほど成田先生とお話をさせていただいたのですが、まずZapposですが、10のコアバリューというのを会社経営の基本に置いているのです。これは日本でもいろいろな社是がありますし、うちの大学も経営アイデア、共有すべき価値の明確化などやっていますけれども、Zapposの一番最初はですね、Deliver WOW。フルサービスなのです。サービスを通してそのハピネス、幸せをすべての人に届けましょうと。それはカスタマー、顧客だけではなくて、その株主にもその従業員にも地域の人たちにも届けましょう。これが一番最初にくるのです。その中の、そしてこの中には社員も当然入っているのです。すべての人が幸せになりましょうと。それが会社の存在意義だと言っているわけです。いろいろな価値観が書いてありますが、「変化」。先ほど、石島先生とお話ししましたが、変化を受け入れて変化を進めましょうとか、ちょっと変なことをやって楽しみましょう、ちょっと変なことをやりましょうとか、あるいは、常にオープンマインドでクリエイティブでありましょうとか、常に成長しましょうとか、そのコミュニケーションを大事にしましょうとか、いい関係を作りましょうとか、できるだけ効率的にやりましょう、できるだけ効率的に物事を進めましょうと。でも面白いのが、一番最後のBe Humble（謙虚であれ）です。ですから、トニー・シェイは、CEOですが、社長室を持っていないです。普通の机をほかの人と並べてやっているのですが、こういう形で価値観を明確にして、しかもその価値観を具現化した人を、ほかの人がノミネートできるのです。そのZapposのカルチャーを高めた人ということで、そのカルチャーブックというのを毎年つくって、それをみんなに配っているわけです。それをやった人にはボーナスが出る。そんないろいろな仕組みをつくって人を幸せにする。自分たちも幸せになって人を幸せにする、そういう企業活動しましょうとやっているおかげで、先ほど言ったようにみんなが働きたい会社のトップ10に入ってくるのですね。

そして、多分ご存じだと思いますが、ハーバードのビジネススクールでは、1980年代の後半からBusiness Ethicsが必修になっています。ビジネススクールのその国際的なシステムがありますが、ここでもEthicsを教えることが実際のどの程度実現されているか分かりませんが、教えることが要求されています。さらに、ISOと組織があるのは皆さん当然ご存じだと思いますが、ISOが3年ほど前に約10年ぐらいの議論を経て、SR26000というガイドラインを作りました。最初はCSR26000だったのですが、corporate social responsibility の26000だったのですが、そのCが取れてしまってコーポレートだけではなく、大学も病院も研究所も、とにかくあらゆる組織が社会的な責任を果たすべきだということになりました。そのISOのSR26000における社会的な責任の定義というのは、持続可能な社会に貢献できること。組織として、持続可能な社会に貢献することが社会的なその責任があるということを明確にして、それを実現するためにガバナンスを中心として、いろいろな課題があるので、このようなことをやるべきですねというようなことを、本当にありとあらゆるステークホルダー、政府関係者から消費者、宗教家、いろいろな人を集めて10年間かけて、そのスタンダードをつくりました。

うちの大学で技術者倫理を教えるときには、その全体の3分の1ぐらいが企業倫理なのです。日本のような社会においては、アメリカ的な、ヒーロー的な

エンジニアになれないと思うし、してはいけないと思うのです。内部告発をすることが正義みたいな風潮が、実は技術者倫理を教えている人たちの一部にあるのですが、私はそれはおかしいと思うのです。内部告発、公益通報は、すべてのいろいろなことをやった結果、技術者としてできることを全部やった結果、それでもどうしようなくなったらやることをやる。まず最初にその公益通報をするのが技術者の責任のような議論をする人がいますが、私はそれはそうではないと思っています。何を申し上げたいかというと、とにかく経営者の人たちが社会的な責任を果たせるような組織をつくるのが経営者の責任である、倫理であるのだということを認識している人たちが増えているのだということを学生さん、将来技術者になる人たちにも知ってもらいたいと思っていますし、そういう企業に勤めなさい、あるいは、そういう企業を自分でつくりなさいというメッセージを出しているつもりでいます。長い話になってしまいました。

成田FD委員：いかがですか。

石島学長：今のお話とも少し関連すると思うのですが、倫理というのが問われるのは、ある意味ではその社会的な影響力の大きさということがあると思います。技術者は非常に技術というのが社会に及ぼす影響が非常に大きいから、技術者には特に倫理が問われる。サイエンティストも似たようなものかもしれません。そのように考えると、その影響の大きさと倫理のレベルというのはあり得るのか。それともそうではなくて、少しでも影響があれば同じ倫理が問われるのかというような問題というのはあるのですかね。そこをちょっと教えていただきたいと思います。

札幌講師：私は、正直分かりません。先ほど、先生とお話ししているときも申し上げましたが、そういう議論がなされているとは思いますが、私自身はすぐにここでこういうことだとお話できるような整理された知識を持っていません。ただ、やはり大きな影響力があるからこそ、より高い倫理観を持たなければいけないということは、いろいろなところで言われてきていることだと思います。

関係ない話に聞こえるかもしれませんが、私は、Philosopher Engineersという言葉をよく使います。これはどこから持って来たかということ、Philosopher King（哲人王）というプラトンの概念です。プラトンがアカデミアという世界で一番最初の大学をつくって1000年間続きます。アカデミアをつくった目的というのは、政治家をつくるためなのです。当時のギリシャは都市国家であります。都市国家の政治家をつくるために、指導者をつくるため、王様をつくるために彼はアカデミアをつくるわけです。18歳で入学するわけですが、入ってくるときまでに、数学をマスターしていなければいけない。それと、体を鍛えることができなければいけない。詩を読めなければいけない。そういう入学試験があって、入ってきて18歳から30歳までは、数学だけをやるのです。なぜかということ、それがプラトンのアイデアリスティックな哲学の世界に最も近いからです。30歳から35歳ぐらいまでは、哲学的に議論する方法だけを学ぶのです。35歳ぐらいになって、ギリシャ時代の35歳ですから、だいたいおじいちゃんですが、それから野に出て、いろいろな人たちに会って、50になってはじめて自分が統治するポリスに帰ってきなさいと。そして日替わりで、ポリスの意思決定、王様としての仕事をしなさいと。なぜ、そんなシステムをつくったか

というと、その教育制度が重要だということと影響力が大きいからです。王様としての意思決定によって、いろいろな人たちのWell-beingが関わってくるので、王様であるためには、プラトンが考える哲学をマスターしていなければいけない。

政治家などはつくれなかったではないかとおっしゃるかもしれませんが、アカデミアの最も優秀な生徒がアリストテレスです。アリストテレスは政治家ではないのですが、彼はマケドニアの王子の家庭教師をするのです。そのマケドニアの王子が一体何になったのかというと、初めて東洋と世界を結ぶ大帝国をつくり上げたアレキサンダー大王です。ですから、プラトンの孫弟子なのですね。

それは置いておくとして、では、そのギリシャ時代のポリスの王様の持つ影響力の大きさと技術者が持つ影響力とどちらが大きいかというと、私は今の技術者が持っている影響力のほうがはるかに大きいと思います。だから、より広い視野とより高い倫理観というのを今の技術者の人たちは持たなければいけないのではないかと思います。ただ、先ほど石島先生と議論してきたのですが、技術者の中にもいろいろな技術者がいます。そのプロジェクトをマネージできる企画からはじまって、全体を見ることができるエンジニアの人たちと、そういう人たちの指示の下でマニュアルの仕事をする、現場で物をつくっていく仕事をする人たちとその中間層の人たち。世界的には、その三つぐらいに分けられていますが、その一番上のいわゆるチャータードエンジニア、プロフェッショナルエンジニアと言われるようなレベルの人たちと、そのテクニシャンと言われるような人たちの間に、同じ倫理観を求めるのか。この辺は、私も何とも言えないところがあります。

成田FD委員：どうもありがとうございました。私も似たような話なのですが、これは先ほどの申したと思うのですが、技術倫理があるのだったら、では経営者の責任も大きいのではないかと考えていますが、そのような倫理教育はどうなっているのかなというのをうかがえるといいなと思ったのですが。

札野講師：先ほども申し上げましたが、ビジネススクールでMBAを出しているようなところでは、その倫理を教えることが必修化されています。例えば、日本の中でも、慶応のビジネススクールでは倫理を教えていますし、その本当に優れた経営者と言われる人たちは、別にそれを学ばなくても知っているのではないかと思います。日本の中でも、昔から言われる「近江商人の三方よし」、売り方よし、買い方よし、世間よしというのが商売の在り方だというのは、それが長続きして人々から支援される、サポートされる、その商売の在り方なのだというのは、本当に優れた経営者の人たちなら知っているのではないかと思います。それが偏った経済的な利益だけ、収益だけが指標として考えられるような、それしか考えられないタイプの経営者が増えてきてしまっていることが問題なのであって、そういう人たちをどう駆逐するかではないですが、そういう人たちがそういうポジションに就けないようにするにはどうすればいいのかというのが、今後日本の社会あるいは世界全体で考えていかなければいけないと思います。

成田FD委員：すごく興味深いお話です。今の話もその前のお話も含めて、またご質問がありましたら。

川田研究科長：実は私は専門外なのですが、技術倫理をこの大学で最初から教えています。最初は90分だけ教えていて、その後、本格的に15コマ教えるようになったのですが、教え方が高校ぐらいのもので。

一つは、先生もご紹介されたような、加藤尚武先生の「応用倫理学入門」という文庫本を使って、クイズ形式でいろいろな意思決定の一つのトレーニングみたいなことを最初にやります。もう一つは、プロフェッションという概念を理解してもらうためには、私の計測自動制御学会の理事のときに、学会の倫理綱領をつくる委員だったものですから、学生に仮想の職業をそれぞれチームで定義をしてもらって、倫理綱領をつくるという演習をしました。そうするとプロフェッションとは何かということを演習を通じて理解していく。

もう一つは、判断の問題として、日本の場合、交通事故調査委員会の航空機にしても、船にしても、鉄道にしても、ホームページに報告書がすべて載りますので、それを使って事後調査を模擬するような委員会をチームごとに形成して、結論を理解したうえで、技術者としての倫理的判断で失敗がないかということを出題する課題で、その判断の問題の実例、まさに先生がおっしゃるように、技術者が判断を間違ったときに、特に倫理的な問題で何か判断が間違ったときの社会的な影響を理解してもらう。ある種の方法を用意して講義をしているのですが、実は私もまったく想像していなかった福利の最優先のところ、今までこういったことは教授していないのですが、これを講義で説明するということはできると思うのですが、やはり技術倫理の講義というのは、できるだけディスカッションであるとか、チームで演習をして、本人がやはり習慣的に体得できるような教示方法でないと、耳に入っても右から左に消えていくということになるので、福利についてやるとすれば、こういった演習方法、どういう仕掛けが学生に有利かということをお教えいただければと思います。

札野講師：ありがとうございます。それは私が今まさに考えている問題で、こうやって議論させていただくのは大変うれしいのですが。正直まだこれといって、決定打みたいなものは打っていません。いろいろと試行錯誤しているところです。

一つ、学部の方は1,500人を毎年必修で教えていますので、かなりシステムチックになっていまして、私を含めて6人の教員で担当していますが、全部教科書も一緒、シラバスも一緒、評価方法も一緒でしていますので、なかなか私がウェルビーイングのところだけを新しく取り入れるというのはできないです。でも、大学院の科目は私ともう1人の人間でやっていて、ほとんど、私が1人でしているものですから、いろいろで出来ます。大学院では、Good Work Projectというのをしています。

Good×Workという概念は、ハーバードの教育学部にハワード・ガードナーという人物がいて、それぞれの専門、いろいろな領域におけるGood×Workとは一体何か。Good×Workの定義は、質が高くてほかの人に貢献したような仕事は何か。それを、彼らはジャーナリズムだとか、遺伝子学とかそういうところにインタビューをして、いろいろとしているのですが、私は自分の専門領域の中の、そのGood×Workを探してきなさい、その仕事があることによって、ほかの人にいい影響を与える仕事をできるだけ見つけてきてくださいという演習を一つやります。これは、個人にやらせます。それを個人が持つ

てきた後に、これはなぜ自分がGood×Workだと思うのかということチームのほかのメンバーに話して、ディスカッションしてもらうことをやっています。

それともう一つは、自分にとって重要な価値は何ですかということ10個くらい挙げてもらいます。それと科学技術にとって重要な価値というのは何ですかという10個くらい考えてきてもらいます。全部で20個くらいの価値が出てくるわけですが、その20個の価値を五つの領域に分けてみる。これも、実はハーバードのGood Work Projectから出てきている、バリューソーシングというエクササイズなのですが、最も重要な、その次に重要な。中くらい、それ程重要ではない、全然重要ではないという五つの領域に価値を分けてもらって、自分がそう分けた上で、では他の人と比べるとどうなのか。その価値がその自分が調べてきたGood×Workとどう関係しているのかといったようなディスカッションをしてもらうというのを、最近始めています。

それと、これはまだ出来ていないのですが、ポジティブサイコロジーの中で、いろいろな自分のWell-beingにつながるようなインターベンションの方法というのがあるんですね。例えば、感謝をする、あるいは、運動するとか、そういうものがありまして、それをその1学期続けて、何かその一つエクササイズを大学期からは、やってもらおうと思っています。実は私も月に160キロ走るのですが、ポジティブサイコロジーの中で、1日30分以上の運動をするのが自分のその幸福感につながるということを知ったので、自分で一回やってみなければいけないなと思ってやっているのですが、実際に高まります。そんなことをしております。

川田研究科長：ありがとうございます。もう一つ、企業倫理の話が出ましたので、もちろんご存じだと思うのですが、今週の日経の経済教室のページにそういうことを書いて、「経営学の今」というところなのですが、要は企業組織の倫理について、コンプライアンス型と価値共有型があって、いわゆるコンプライアンス型でがりがり攻めて社員を締めると組織としてはよくないと書かれてあったのですが、この辺りというのは、その技術倫理の授業の中で取り入れると面白いと思うのですが、本当にどちらかというのについては議論がある程度終わったものなのでしょうか。

札野講師：まだ、終わっていないと思います。例えば、弁護士の郷原さんなんかはコンプライアンスが日本をだめにするなんて本を書いて、コンプライアンス型の企業の運営の仕方、倫理プログラムの入り方というのはよくないというか、企業の活力を落としていくという議論がいろいろとなされていますし、私もそう思っています。

一方で制御した張本人の一人は、価値共有型の倫理プログラムが重要であるという言い方をしていますし、私もそう思っています。

アメリカにおける企業倫理プログラムの歴史を見ていますと、どうしても80年代ぐらいまではコンプライアンス型だったのですが、当時、1980年代にアメリカの特に軍事産業を中心として、いろいろな企業不祥事が起こったんですね。日本でも起こっていますね。当時のレーガン大統領が、ヒューレットパッカードのパッカードさんを委員長とする委員会に何とかしてくれと言ったのです。そうしたら、出てきた答えというのは、レーガン大統領は法律をつくるという

のが出てくるだろうと思ったのですが、そうではなくて出てきたのは、イニシアチブ。ディフェンス・インダストリアル・イニシアチブというやつで、自分たちの企業がこうありたいという姿をつくって、それに対して、それを実践するためのプログラムを自分たちでやりなさいという形に動いたのです。その後、アメリカにはEthics officer and compliance societyというのがありますが、こういうところもどちらかというと、価値共有型の倫理プログラムを推奨しているように、私には見えます。私のバイアスがあるかもしれませんが。

川田研究科長：ありがとうございます。

國澤：どうもありがとうございました。私は実はデザインの専門なのですが、デザインというのは、非常に立場ができる場所がありまして、アートのような問題提起の力を利用したりするのです。現実と倫理というのは結構いろいろ議論があって、非常に微妙なところがあって、実際のデザインの活動というのは非常に健全で建設的だから、いわゆる技術者倫理の視点で解決するのではないかとと思うのですが、ただ芸術的な問題提起力を活用しようとすると、やや踏み出すところが出てくるような気がしています。実はデザイン学会では、倫理綱領というのではないのです。そのあたりで何かございましたら、ぜひお聞かせいただきたいと思います。

札野講師：私も、そう言われるとどうお答えしていいかわからないのですが、一つお話をお聞きしていて頭に浮かんだのが、去年の1月に改定された日本学会議の科学者の行動規範です。ちなみに科学者の行動規範というと、科学者という言葉が出てくるので、皆さん物理学者だとか、何学者だとか、そういうがりがりのサイエンティストのことだと思われるかもしれませんが、日本学会議における科学者の定義というのは、所属する機関に関わらず、新しい知識を生み出す活動をする人。あるいは、そういう知識を利用活用する人なのです。ですから、人文社会、科学から医学まですべての領域が入ってきて、デザイナーもその中に入ると思います。

その行動規範は、前までは11項目だったのですが、今度もう少し項目が増えました。前はざらっと11個書いてあったのですが、今度は四つに分けられました。四つに分けて一番最後のところが、社会の中の科学です。なぜその項目が出てきたのかというと、3.11の後、津波の話や、地震の話や、原子力の事故の話や、たくさんの科学者、技術者といわれる人たちがマスコミに登場して、自分勝手にいろいろなことを言ったわけですね。それで、一般市民の人たちは一体何が正しいのか分からないと。こんな中で、社会に対してこれだけの影響力があるのだということを、常日ごろ意識したうえで仕事をすべきだろうと。科学的な助言をすることがどういうことであるのか、社会との建設的な会話、対話というのは何なのかということを規範の中に書いたのです。

ですから、今先生がおっしゃった、デザイン、新しい芸術的なものを見いだすことによって、社会に対してどんな影響を与える可能性があるのかということや、常に生み出す側は意識するべきだということを規範の中に入れることは可能なのではないかと思います。何が出てくるかわからないから、マニュアル的にはこれはよくてこれは悪いなど言うことはできませんが、影響力の大きさに関しての認識というのは常に必要ですということは規範として書けるのでは

ないかなと思います。

網代：先ほどのデザイナーの話、それから合意形成型、価値共有型という話もありましたが、倫理についてなのですが、対話をしながら倫理を形成していくといったようなことができないものかと考えているところなのです。やり方を間違えるとすごく危ない気はするのですが、例えば、防災などの部分で対話をしながら、価値を形成していこうというようなことをやっていたりするのです。そうしたときに、お話を聞いてずっと考えていたところなのですが、一つは倫理の要綱があって、それにのっとって、技術者としてあるいは責任ある立場として、最善のものを提供していくというのももちろん一つあるのですが、倫理の問題で人が絡んでくると、実は最善のものが一意に定まらない場合というのが出てくるような気がしてしまっていて、そのときに対話のチャネルを確保する、あるいは専門の分野が違うときに、あるプロダクトをつくっていくときに、「自分の分野でやったらこうなんだ」みたいな話と、「違う視点から見たらみたらどうか」というところの対話をうまくしたいなと思うのですが、このあたりは倫理の分野では何かあるのでしょうか。

札野講師：対話型で規範を形成していこうということは、そういう主張しているグループがその領域の人たちの中におります。また、先生のおっしゃった防災や科学技術などの社会に貢献する場合に関しては、市民参加型の対話型のテクノロジーアセスメントという動きが、これもまたデンマークなのですが、1980年代ぐらいから動いています。これは、「コンセンサス会議」と言いますが、市民パネルが6カ月などの長期にわたって、専門家パネルが言うてくることを学習したうえで、例えば、遺伝子組み換え作物をどうするかとか、防災の在り方をどうするかということに関しての自分たちの意見をまとめていく。「自分たちにとっていいことはこういうことだと思う」という提言をする。そういう活動が行われています。私たちも、技術者倫理の授業の中で、これからの技術者が果たすべき役割をいうのは、そういう市民の合意形成の場に積極的に関わって行って、もちろん、自分の価値観は大事にしながら、技術者としての価値観を前面に出して、彼らの合意形成を助ける。今までは、パターナリスティックに「おれたちが専門家なのだから、おれたちの言うとおりにしろよ」みたいなところが強かったのですが、そうではなくて、市民の合意形成に助言をする立場で関わる。そういう役割が、これからの技術者にはあるのだという話はしてあります。

網代：自分でやっておきながらなのですが、一方で怖いなと思うのは、へりくだって幼稚なことを言ってみたりとか、あるいは迎合したりとかいったところもあって、非常に悩ましいなと思っていたりするところもあったりします。そんなところで先生のご意見が伺いたかったのです。

札野講師：頑張ってください。

中鉢：中鉢と申します。本日は、非常に面白い話ありがとうございました。高校時代、倫理は好きな科目だったのですが、今にして振り返るとあれは哲学史みたいな形で、今回の幸福追求のようなお話はなかったと思いますので、非常に興味深く聞かせていただきました。

私は今、情報技術の分野で、ITのエンジニアを教えている立場なのですが、その際に情報の世界における倫理というのは、非常に取り扱い難しい話でして、もう少し具体的なところで先生のお考えを聞かせていただきたいのです。

先生は何かウェブで検索するときは何をお使いですか。

札野講師：Googleです。

中鉢：やはり、そうですね。Googleがエンジニアの先生を幸せにしたということについて、いかがですか。

札野講師：私の仕事の効率を高めてくれたところはあると思いますので、自分自身のWell-beingは高まったのではないかと思います。

中鉢：私もそう思います。

ただ、実は、1995年ぐらいに日本でそういう検索エンジンを開発するベンチャー企業をお手伝いしたことがあるのです。今やっているGoogleは、まずウェブの記事をダウンロードする。それはいいとして、彼らのサーバーに蓄えます。それで蓄えたものの中身まで分析するのですね。そして、検索のほうに一覧を出すのはいいのですが、その脇に有料の広告を掲載するわけなのです。95年当時、われわれが日本でサーチエンジンをやろうと思ったときに、恐らくそれは絶対に倫理的に無理だと。世の中に受け入れられないモデルだったと思うのです。しかし、今はご承知のようにGoogleはこの世に大いばりをしている。そういったときに、いわゆる産業競争力と倫理という観点になるのでしょうか。情報の技術者に対して、最先端のエンジニアにとっては、これは本当にいいのかどうか日々悩むのです。そのようなエンジニアに対して、倫理教育となるとどのようなポイントが重要になるのかなと思ひまして。

札野講師：大変難しい問題ですが、本当に重要だと思います。それは現場で仕事をしている人たちを教えていく中では、あるいはその人たちと一緒に考えていく中では、本当に重要な問題で、大変重要なご指摘をいただいたと感謝いたします。

そうすると私の先ほどの札野の原則がありますが、あの原則を使ってみるといいのではないかと思います。例えば、今そのGoogleのモデルが、50年後も使えるでしょうか。あるいは、100年後も使えるでしょうか。そういう仮想的なことを考えてみる。先生がおっしゃった95年の日本では、使えませんでした。これが使えなくなるような状況というのは、どんなときに起こり得るでしょうか。例えば、アフリカで同じモデルが機能するでしょうか。あるいはイスラム世界でこのモデルが機能するでしょうか。このようなケーススタディを議論を試みる。そのことによって、倫理的な問題を考えるための手法というのが、身につくと思うのです。それだけで多分、高度教育観の中における倫理教育を果たしているのではないかなと思うのですが、いかがでしょうか。

中鉢：なるほど。そういうことを考えなければいけないということがよく分かるのです。そのときに、教えるスタンスとして、当時、十何年か前は倫理的によくなかった。今でも、同じような状況というのはあるはずだと思います。例えば、エンジニアが何か新しい概念をサービスか何なりをつくらうとしたときに、そ

それは倫理上まずいと思ったとしても、10年後20年後はどうなるか。上手に育てていけば、それは多くの人を幸せにするサービスになるかもしれない。そう思ったときに、教員としてどうすればいいのでしょうか。つまり、それは倫理的にまずいのではないかということを指摘するべきか。まずは、やってみようと言わなければならないか。

札野講師：本当に状況によると思うのですが、私は学生と議論している中で基本的には良い悪いの判断は、よほどはっきりしたものでなければなりません。どうしても、工学部の学生諸君の在り方として、一つの正解を求めてしまう。教員や教科書やいろいろな物から正解を与えられると思ってしまう人が多いと思うのです。今の先生がおっしゃられたような問題というのも、本当に正解がない。正解がないというのが倫理の特色なのですが、いろいろな解があり得るわけですね。それが倫理の問題だと思っています。ですから、恐らく先生がやられるべきことは、こういう解とは別にこういう解もあるよと。それぞれのよしあしを比較したらどうなりますかということまでの提示でよろしいのではないかなと思うのです。

中鉢：なるほど。そのところは解決はすぐにはできないと思うのですが。例えば、いろいろな解があるだろうから、そのどれかの解を学生にやってもらおうと。やってもらった結果、ネットでいわゆる炎上になってしまった、騒動になってしまった。ものすごくクレームがはいってきたと。こういうとき指導する先生というのは、結構つらい立場になるのですよね。その辺がなかなか難しいので、どのようにするべきなのかなと。

札野講師：すいません。私もそこまでは。

中鉢：難しいと思います。私が考えなければいけないことなのだと思いますので。どうもありがとうございました。

川田研究科長：今のお話ですが、ちょっとよろしいですか。授業でよくやっているお話なので。

実は、先生にもご教授いただきたいのですが、今みたいな話というのは当然あるので、言わずもがなのなのですが、今の話は、道徳論と倫理と混同して議論される場合が多くて、特に善悪論などはそうです。私もこの大学で技術倫理をやるときに、都立大学の哲学の先生で、まさに倫理学の先生に教授していただいたときに、とにかく道徳とか善悪論ははっきり言って判断の根拠は今の哲学ではできない。だから、まさに答えがない倫理的判断を教えるということをやすべきだと、そのときにそんなことを教わりました。どうしても価値観が出てくる。それから、文化が出てくる。そこで、どうしてもこれが悪いとか良いとかということが対立する。しかし、実はどちらもいい悪いが言えない。そういう構図はかなりあるのですよね。それに関わって、これは倫理的に悪いとかいいとかというのは、実は自分の善悪論の押し付けになる。それをしないというのが、実は技術倫理の教義で一番重要なのです。先ほどの先生の事例というのは、何かそういうサーチエンジンに広告を入れることを先生がすいぶん前に思いつかれたときに、何か悪い、悪の感情を持ったのだと思うのです。しかし、ひょっ

とすると新しいビジネスをどんどんつくっていこうという立場からすると、最初は変に思っても、市場が受け入れて、世の中が納得して、それで実はお金が動いて結構みんながハッピーになるのであれば、そこで何か自己制約的に止めることのほうがむしろひょっとしたら悪いのではないかということある。ですから、炎上する、炎上しないというのも、実は炎上することによって、自分がまさに攻撃されることを嫌がっているわけで、自分が善か悪かということの評価されるわけではないわけです。だから、嫌な思いを避けるために何か意思決定をしたい。その辺を分けるということの議論が恐らく技術倫理の授業ですごく重要なことだと思います。われわれはそのような議論をしていたのですが、それでおおよそよろしいのですよね。

札野講師：おっしゃるとおりです。

私たちは、よく倫理の問題は設計問題と同じであるという言い方をします。例えば、移動手段としての車には、いろいろな種類の車があり得るわけですね。どれがいい悪いではなくて、いろいろな種類の車があり得る。でも、車の中には、よりよい物とより悪い物がありますが、唯一絶対的に車はこうであらねばいけないというのは存在しないわけです。それと同じことが倫理の問題にも言える。ただ、倫理の問題と工学的な設計問題との違いは、設計問題の場合はもし何かまずいことがあればもう一回戻って設計し直すことができるのですが、倫理の問題というのは一度行動してしまうと、それで状況が変わってしまうので、これはまずかったからまた元に戻りましょうということができない。この時間軸が入るところが倫理の問題と工学的な設計問題の違いです。でも、巨大な建造物などの場合は、後戻りできないということもありますが。おっしゃるとおりで、唯一絶対的な正解がないということを知っていただくことが倫理教育の目的の一つだと思います。

成田FD委員：そろそろ時間なのですが、最後に。

石島学長：今のような話を聞いていますと、倫理学が問われる世界というのが、健全に機能していくためには、その前提にそこに触れないとおっしゃっているような道徳とか価値観とか文化みたいなものの背景が多分あるのだと思います。広告を載せるとか、載せないとか、どうして95年ぐらいのときに日本でできなかったかということ、日本の文化とそのときの道徳観のようなものが、そのときの社会的な道徳観のようなものがそれを多分受け入れないという素地があったので、倫理的にどうという問題よりは、そちらが大きかったのだろーと思います。ですから、倫理の軸だけで技術者の責任をすべて果たせるかということ、それはちょっと倫理を誇大評価しすぎで、その文化とか、道徳観とか、あるいはひょっとすると哲学、宗教観とか、そういうものの下地がちゃんとないうところでは、倫理というのはほとんど無力になってしまう。そこまでは言いすぎかもしれませんが、自分の欲求を満足するということと、それを制約すべきだという話が今までの話の中に出てくるのだと思うのです。企業の場合も、企業の利益追求でいう欲求と、いかにして公共の問題、公益性と合わせていくかということ。そのときの最終判断基準は、やはり倫理のところにあるのではなく、その下側のところにあるのではないかという気が、今のお話を聞いていて思いました。

札野講師：私は基盤として、いろいろなところの文化ですとか、宗教ですとか、それぞれの地域における道徳観があるのは確かだと思います。おっしゃるとおりだと思うのですが、もう一方でグローバルな社会の在り方というのを考えたときに、グローバル社会において重要なことは一体何なのかという価値観を明確にする努力が必要なのだと思うのです。個々の伝統的な宗教、文化ということを重視しながら、同時にこれからあるべき姿、新しい価値の創造というのも重要だと思います。例えば、サステナビリティというライン。これは、それぞれの文化の中にありましたが、それをサステナビリティという概念として1980年代に明確にしたことによって、いろいろな動きが出てきたのです。インフォームドコンセントもそうです。そういう新しい国や文化を越えて、共有できるような価値観を明確にして、それを次世代に明確に伝えていくことというのもわれわれの仕事なのではないかと思っています。

石島学長：確かにそうですね。そういうものは、これからも生まれていくし、先生方の世界の中で貢献をされてきたのは確かなことだと思います。ただ、最後の最後のところでどうしても残ってしまう。いわば、先ほどから言っているような文化とかそういったもの。

札野講師：それは、あると思っています。

石島学長：それは、相互に影響を与えながら変化してくるのですね。永遠に同じ文化というのはあり得ないし、多分、変化していく。倫理の世界でも、逆にそこが影響を与えるという構造になっているのではないかと思います。

札野講師：それも、先ほどのWell-beingの話ではないですが、幸せに関する実証的な研究、科学的な研究というのは今までなかったのと同じように、倫理と文化の関係、道徳の関係というものに関しても、ちゃんとした研究がなかったのです。

今、実は私は、カタールにテキサスA&Mの分校がありまして、ここはアメリカとまったく同じカリキュラムでイスラム系の37カ国から集まった学生を教えているのです。ここでギリシャ倫理をやっているのです。そこのハッサン・バシアと一緒に共同研究をしようということでやっているプロジェクトがありまして、基盤研究Bをいただいたのですが、「国境なきギリシャ倫理の構築」というプロジェクトを今、動かしています。いろいろなケースを見せたときに、あなたならどうしますかというのを、それこそいろいろな文化の人たちに問いかけていって、その違いは一体どこからきているのだろうということを見ていこうというのを今やっています。あと10年くらいたったら何かもうちょっとお話できるかもしれません。

成田FD委員：どうもありがとうございました。思った以上に皆さん、熱が入った議論になりました。

今日は、技術倫理について札野先生からお話をいただきました。非常に広い範囲をカバーしていただいて、知らないお話をたくさんいただきました。本当にありがとうございました。お集まりの皆さんも、いろいろと自分の問題などを出してディスカッションさせていただいたことを感謝いたします。今日はどうもありがとうございました（拍手）。

技術者を「幸せ」にする倫理教育 -伝統的責任モデルを越えて-

産業技術大学院大学
FDセミナー

札野 順（金沢工業大学）
平成26年2月21日



重要な「価値」のバランス



元気が出ない理由は？

元氣回復広場、内部告発の要因。 <http://plaza.rakuten.co.jp/genkikaifuku/>

- ここ5、6年、責任やノルマばかり重くなっても、年収は横ばいもしくはジリ貧。
- 経費は削減の一方、交際費で料亭やラウンジどころかスナックもご法度。
- たまには可愛い新人女性でも誘おうと思ったら、セクハラ？？
- 憂さ晴らしに、側近を連れて飲み会もパワハラ？？
- 何せくだらん制度制約ばかりで、息が詰まりそう・・・
- 失敗でもしようもんなら、ここぞとばかりにボロクソ・・・
- 我慢も限界を超えると、自滅覚悟で内部告発！

元気が出ない理由は？

元氣回復広場、内部告発の要因。 <http://plaza.rakuten.co.jp/genkikaifuku/>

- ここ5、6年、**倫理**責任やノルマばかり重くなっても、年収は横ばいもしくはジリ貧。
- 経費は削減の一方、交際費で料亭やラウンジどころかスナックもご法度。
- たまには可愛い新人女性でも誘おうと思ったら、セクハラ？？
- 憂さ晴らしに、側近を連れて飲み会もパワハラ？？
- 何せくだらん**倫理**制度制約ばかりで、息が詰まりそう・・・
- 失敗でもしようもんなら、ここぞとばかりにボロクソ・・・
- 我慢も限界を超えると、自滅覚悟で内部告発！

二つの倫理

為したいこと	やってはならないこと
Aspirational Ethics (志向倫理)	Preventive Ethics (予防倫理)
積極的倫理	消極的倫理
外向きの倫理	内向きの倫理
元氣の出る倫理	萎縮の倫理

What are you? (あなたは何者？)



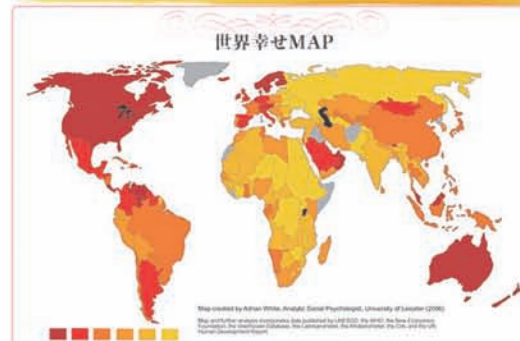
What are you? (あなたは何者?)

1. 大学生
2. 技術者
3. 科学者
4. 研究者
5. 社員
6. その他



7

What makes your life worth living? Happiness?



アウトライン



1. 今、なぜ、科学/技術倫理か
2. 技術者倫理教育の学習教育目標
3. なぜ技術者は特別の責任を負うのか
4. 結語：技術者を幸せにするには

技術倫理の4レベル

レベル	対象
Meta	科学/技術そのものの本質
Macro	科学/技術と社会の関係
Meso	科学/技術に関連する制度・組織及びそれらと個人との関係
Micro	科学/技術者個人とその行動

激変する科学技術と社会

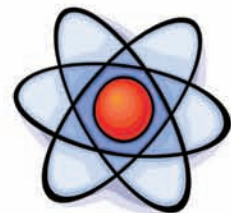
- 1942年12月2日
- 2000年6月26日
- 2001年9月11日
- 2001年11月25日
- 2010年6月13日
- 2011年3月11日

1942年12月2日

- 原子核分裂の連鎖反応を制御

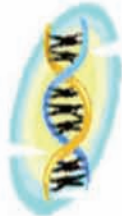
人類が「原子力の炎」を手に入れた日

その意味は？



2000年6月26日

- ヒトゲノム計画の第一段階の完了



2001年9月11日

- 同時多発テロ

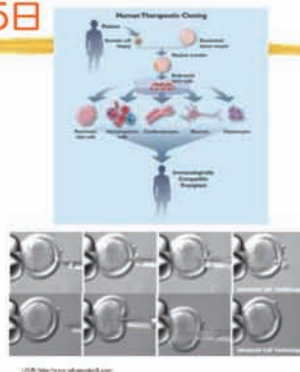
個人 vs 国家の戦争が可能になった日



2001年11月25日

- ヒトクローン胚の作成 (アドバンスト・セル・テクノロジー社)

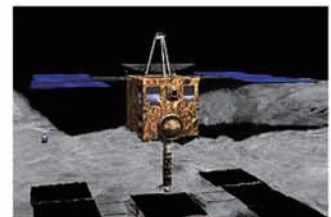
ES細胞 (再生医学への応用)



2010年6月13日

- 日本の科学衛星はやぶさの帰着

人間の行為の物理的距離の拡大 (60億kmの宇宙の旅)



2011年3月11日以降

- 東日本大震災と原子力発電所事故

自然の脅威と人工物をコントロールすることの困難さ



なぜ、今、技術／技術者倫理か

基本認識：激変する世界

科学技術が人間社会に広範で深淵な影響を与える時代

科学技術の専門家や組織の意思決定が社会および環境に多大な影響を与える可能性を持つ時代 → その責任が問われている。



「可能な**行為の拡大**（技術）」



「**制限**（倫理）」

（加藤尚武：『価値観と科学/技術』、p. 6）

倫理問題に関する札野の原則

倫理的意思決定に際しては

● **時 間**

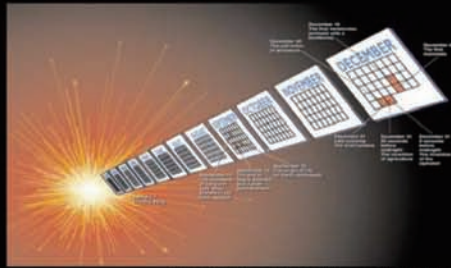
● **空 間**

● **関係性**

を拡大し、相対化せよ。

The Cosmic Calendar

Frankel, Voyages Through the Universe, 2/e
Figure P.17, also Figure P.15 Volume 1



Harcourt, Inc. Items and derived items copyright © 2000 by Harcourt, Inc.

（出典）<http://www.skeptics.ca/articles/age%20of%20the%20universe/calendar.html>

21

“The Cosmic Calendar” by Carl Sagan

■ 宇宙の歴史（135億年）を1年たとえてみると...

1秒＝430年；1分＝26000年；1時間＝156万年；1日＝3750万年；1週間＝2億6300万年；一ヶ月＝11.4億年

○1月1日：ビッグ・バン

○9月9日：太陽系誕生

○9月14日：地球の形成

○9月25日：最初の生命の誕生

○12月31日, 22:30:ヒトの出現

○12月31日, 23:59:56:ギリシア哲学

○12月31日, 23:59:59:近代科学の誕生

22

コスミック・カレンダー：12月31日

～ 22:30	人類誕生
23:56	最後の氷河期の始まり
23:59:20	農業の発明
23:59:35	新石器文明, 最初の都市
23:59:50	シュメル, エジプトなどに最初の王朝
23:59:56	ローマ帝国の成立
23:59:59	ヨーロッパのルネッサンス 近代科学の成立 科学と技術の広範囲な発展

～カール・セーガン著（長野敬 訳）『エデンの恐竜』より改定～

“The Cosmic Calendar” by Carl Sagan

■ 宇宙の歴史を1年にたとえると？

✓ 人類の誕生は、大晦日の午後10時30分ごろ（紅白も後半戦）

✓ 近代科学の成立は、午後11時59分59秒（Cosmic Calendarではわずか1秒）

✓ 0.25秒で人類が成し遂げたこと



未来は？

24

20世紀に技術者が成し遂げた20の偉業

- | | |
|--|--|
| 1. Electrification | 11. Highways |
| 2. Automobile | 12. Spacecraft |
| 3. Airplane | 13. Internet |
| 4. Water Supply and Distribution | 14. Imaging |
| 5. Electronics | 15. Household Appliances |
| 6. Radio and Television | 16. Health Technologies |
| 7. Agricultural Mechanization | 17. Petroleum and Petrochemical Technologies |
| 8. Computers | 18. Laser and Fiber Optics |
| 9. Telephone | 19. Nuclear Technologies |
| 10. Air Conditioning and Refrigeration | 20. High-performance Materials |

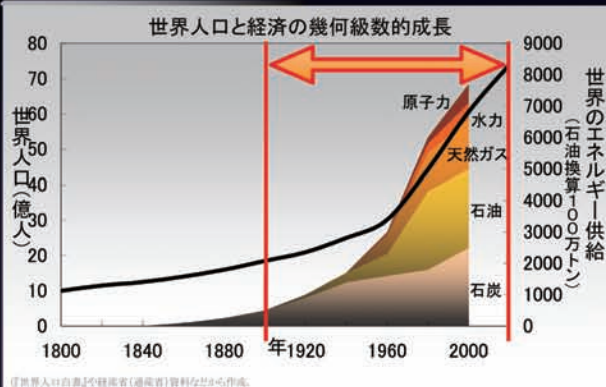
National Academy of Engineering, 2009,
<http://www.greatachievements.org/>

25

Earth City Lights



直近0.25秒で人類が成し遂げたこと



人類は科学技術を乗り越こなせるか？

- この100年間で ("Cosmic Calendar") にしてわずか0.25秒で人類が成し遂げたことの凄さ

↓
未来は？



出典: <http://www.shell.com/home/Framework/Shell+Brand+and+P+?+brand+on+shell+to+get+download+publock+and+view+pics>
 2004 san_mattiozzz_Bu.km&FC3=brand+on+shell+to+get+download+publock+and+view+pics 2004 san_mattiozzz
 2004 photos san_mattiozzz

28

「未来はなぜわれわれを必要としな いか」

■ビル・ジョイの警告

※サン・マイクロシステムズ社 元
チーフサイエンティスト

■核兵器(N)・生物兵器(B)・化学兵器(C)

●遺伝子工学(G)・ナノテクノロジー(N)・ロボット工学(R)へ



29

例えば 合成生物学の可能性

そして… Synthetic biology (合成生物学) の到来！



Synthetic biology is broadly defined as the area of intersection of biology and engineering that is focussed on:

- "The design and fabrication of biological components and systems that do not already exist in the natural world"
 自然界には自然界に存在しない生物構成要素や生物系を設計し製造する
 and
 ■ "The re-design and fabrication of existing biological systems"
 既存する生物系を再設計し製造する

出典: 防衛医科大学校 西ノ宮成祥氏

遺伝子情報のみからポリオウイルスを合成

Chemical Synthesis of Poliovirus cDNA: Generation of Infectious Virus in the Absence of Natural Template

Jerome Celis, Aniko V. Paul, Eckard Wimmer*

Full-length poliovirus complementary DNA (cDNA) was synthesized by assembling oligonucleotides of plus and minus strand polarity. The synthetic poliovirus cDNA was transcribed by RNA polymerase into viral RNA, which translated and replicated in a cell-free extract, resulting in the de novo synthesis of infectious poliovirus. Experiments in tissue culture using neutralizing antibodies and CD155 neutralization-specific antibodies and immunoprecipitation in CD155 transgenic mice confirmed that the synthetic virus had biochemical and pathogenic characteristics of poliovirus. Our results show that it is possible to synthesize an infectious agent by in vitro chemical-biochemical means solely by following instructions from a written sequence.

9 AUGUST 2002 VOL 297 SCIENCE www.sciencemag.org

2002年、米国の科学者が、遺伝子を組み換えるのではなく、情報のみで、病原微生物を合成した。

出典 防衛医科大学校 西ノ宮成祥氏

ポリオは押さえ込んだはずなのに



ポリオに対するワクチンプログラム



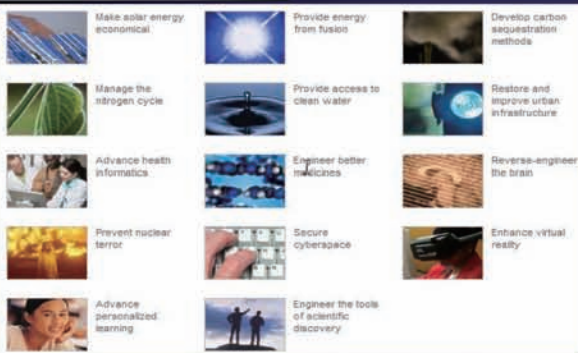
AND IN 2004



- 問題点:
1. ワクチンプログラムの有効性
 2. 病源体管理のあり方
 3. 情報(塩基配列)は規制の対象となるのか?

出典 防衛医科大学校 西ノ宮成祥氏

Grand Challenges for Engineering



Source: National Academy of Engineering, <http://www.engineeringchallenges.org/>

33

21世紀のエンジニア像と倫理

- 技術者のCompetencyの問題
「国際的に通用するエンジニア」
“Local Training and Global Practice”
- 技術者教育の同等性の国際相互承認 (The Washington Accord, 1989)
- 技術者資格の国際相互承認
CPD (Continuing Professional Development)



激変する世界とエンジニア

エンジニアの責務は拡大し、
扱うべき情報量は急増し、
その活躍の場は世界に広がる

↓
新しいタイプのエンジニア像

↓
新しい技術者教育の必要性

国や文化圏による技術者像・社会的ステータスの違い

- 工学部卒業生の数 (例: 次頁の表を参照のこと)
- 技術者資格と学位の関係 (例: ドイツでは学位=技術者資格)
- 技術者資格と業務範囲の関係
- 技術者の収入 (米国の例)
- 技術者のキャリアパス

国別工学系学部卒業生数

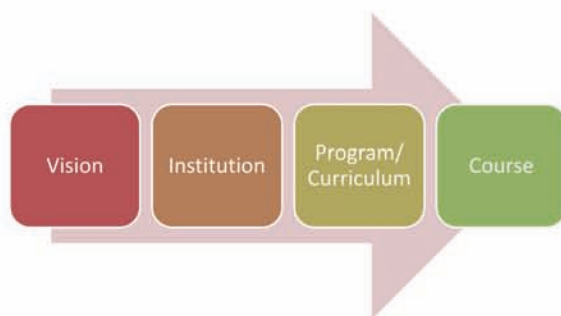
順位	国名	卒業生数☆ (2008年、2010年*) (NSF S&E Indicators)	総人口 (2008年、2009年) (千人)	／10万人
1	中国	70.4万人*	1,300,000	54.2人
2	インド	49.7万人*	1,200,000	41.4人
3	日本	9.5万人	127,692	74.5人
4	ロシア	8.0万人	141,903	54.9人
5	韓国	7.7万人	48,610	158.4人
6	米国	6.9万人	304,720	22.7人
7	台湾	5.5万人	23,040	239.1人

出典：NSF, Science and Engineering Indicators 2012(2012年)などを基に筆者が作成。但し、教育制度などに違いがあるため、この種の統計には注意が必要。

「国際的に通用するエンジニア」の必要性

- 英語圏を中心にエンジニア教育の実質的同等性の相互承認→**The Washington Accord**
- ヨーロッパでも同様の動き（**FEANI**と**Eurling**）
- **WTO（1995年）**でモノだけではなくサービスの貿易における質の保証
- **APECエンジニア（1995年→1997年制度化）**
- **ABETの国際戦略（アメリカ国外のエンジニア教育プログラムの評価）**

学習教育目標の4レベル



Vision Level の例

- The UNESCO Four Pillars of Learning (1996)
- Engineering Criteria 2000 (1999) <ABET>
- The Engineers of 2020 (2004) <NAE>
- The European Qualification Framework Standards for Lifelong Learning (EQF) (2008)
- EUR-ACE Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programmes (2008)
- Graduate Attributes and Professional Competencies (2009) <International Engineering Alliance>
- Accreditation Criteria and Procedures (2010) <CEAB>
- JABEE 認定基準 2012 (2011)
- The CDIO Syllabus version 2.0 (2011)

The UNESCO Four Pillars of Learning



The Engineer of 2020

(National Academy of Engineering, 2004)

- 持つべき資質・素養 (Attributes)
 - Analytical skills
 - Practical ingenuity
 - Creativity
 - Communication skills
 - Mastery of the principles of business and management
 - Leadership
 - High ethical standards and a strong sense of professionalism
 - Dynamism, agility, resilience, and flexibility
 - Lifelong learning



The Engineer of 2020 (National Academy of Engineering, 2004)

• What attributes will the engineer of 2020 have?

"He or she will aspire to have the ingenuity of Lillian Gilbreth, the problem-solving capabilities of Gordon Moore, the scientific insight of Albert Einstein, the creativity of Pablo Picasso, the determination of the Wright brothers, the leadership abilities of Bill Gates, the conscience of Eleanor Roosevelt, the vision of Martin Luther King, and the curiosity and wonder of our grandchildren." (p. 57)

ABET Engineering Criteria 2010-2012

Engineering programs must demonstrate that their graduates have

- (a) an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering
- (b) an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data
- (c) an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints, such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability
- (d) an ability to function on multidisciplinary teams

ABET Engineering Criteria 2010-2012

- (e) an ability to identify, formulate, and solve engineering problems
- (f) an understanding of professional and ethical responsibility
- (g) an ability to communicate effectively
- (h) the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, societal and environmental context
- (i) a recognition of the need for, and an ability to engage in, life-long learning
- (j) a knowledge of contemporary issues
- (k) an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Canadian Engineering Accreditation Board's Criteria

- 3.1.1. Knowledge Base for Engineering
- 3.1.2. Problem Analysis
- 3.1.3. Investigation
- 3.1.4. Design
- 3.1.5. Use of Engineering Tools
- 3.1.6. Individual and Team Work
- 3.1.7. Communication Skills
- 3.1.8. Professionalism
- 3.1.9. Impact of Engineering on Society and the Environment
- 3.1.10. Ethics and Equity
- 3.1.11. Economics and Project Management
- 3.1.12. Life-Long Learning

JABEE 認定基準 (2011)

- (a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
- (b) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び技術者が社会に対して負っている責任に関する理解
- (c) 数学及び自然科学に関する知識とそれらを用いる能力
- (d) 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを用いる能力
- (e) 種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
- (f) 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力
- (g) 自主的、継続的に学習する能力
- (h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力
- (i) チームで仕事をするための能力

「認定基準」の解説(2011)

(a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養

この項目は、物質中心の社会から精神的価値を重視した社会への変革や持続可能な社会の構築を担い、国際的にも活躍できる自立した人材に必要な教養と思考力を示している。個別基準に定める次の内容も参考にして、具体的な学習・教育到達目標が設定されていることが求められる。

- 人類のさまざまな文化、社会と自然に関する知識
- それに基づいて、適切に行動する能力

「認定基準」の解説(2011)

(b) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び技術者が社会に対して負っている責任に関する理解

この項目は、技術者倫理、すなわち、技術と自然や社会などとの係わり合いと技術者の社会的な責任の理解を示している。技術史についての理解を含めるのもよい。また、技術と自然や社会との係わり合いを特定分野について理解させるのでも差し支えない。自立した技術者として必要な責任ある判断と行動の準備をさせることが重要であり、多くの機会を捉えて学生に自ら考えさせることによって得られる実践的な倫理についての理解が求められる。個別基準に定める次の内容も参考にして、具体的な学習・教育到達目標が設定されていることが求められる。

- ・当該分野の技術が公共の福祉に与える影響の理解
- ・当該分野の技術が、環境保全と社会の持続ある発展にどのように関与するか理解
- ・技術者が持つべき倫理の理解
- ・上記の理解に基づいて行動する能力

International Engineering Alliance

“Engineering is an activity that is essential to meeting the needs of people, economic development and the provision of services to society. Engineering involves the purposeful application of mathematical and natural sciences and a body of engineering knowledge, technology and techniques. Engineering seeks to produce solutions whose effects are predicted to the greatest degree possible in often uncertain contexts. While bringing benefits, engineering activity has potential adverse consequences. Engineering therefore must be carried out responsibly and ethically, use available resources efficiently, be economic, safeguard health and safety, be environmentally sound and sustainable and generally manage risks throughout the entire lifecycle of a system.”

Source: International Engineering Alliance, “Graduate Attributes and Professional Competencies Version 2,” 18 June 2009

International Engineering Alliance

• Knowledge Profile (8)

“comprehension of the role of engineering in society and identified issues in engineering practice in the discipline: ethics and the professional responsibility of an engineer to public safety; the impacts of engineering activity: economic, social, cultural, environmental and sustainability”

• Graduate Attribute Profiles (12)

• Professional Competency Profile (13)

Source: International Engineering Alliance, “Graduate Attributes and Professional Competencies Version 2,” 18 June 2009

International Engineering Alliance Graduate Attribute Profile

1. Engineering Knowledge
2. Problem Analysis
3. Design/development of solution
4. Investigation
5. Modern Tool Usage
6. The Engineer and Society
7. Environment and Sustainability
8. Ethics
9. Individual and Team Work
10. Communication
11. Project Management and Finance
12. Life long Learning

Source: International Engineering Alliance, “Graduate Attributes and Professional Competencies Version 2,” 18 June 2009

International Engineering Alliance Graduate Attribute Profile (Ethics related)

6. The Engineer and Society

Apply reasoning informed by contextual knowledge to assess societal, health, safety, legal and cultural issues and the consequent responsibilities relevant to professional engineering practice.

7. Environment and Sustainability

Understand the impact of professional engineering solutions in societal and environmental contexts and demonstrate knowledge of and need for sustainable development.

8. Ethics

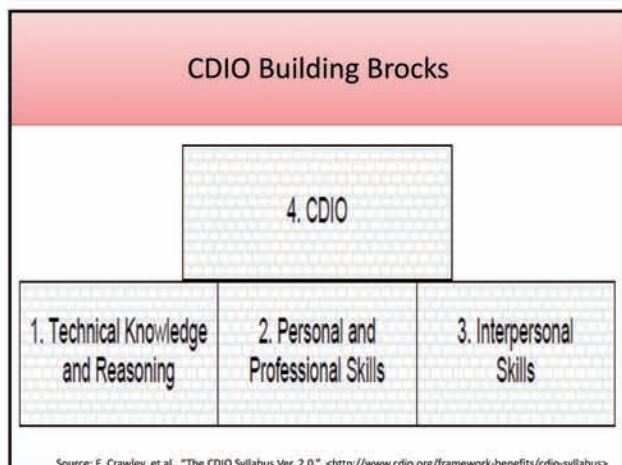
Apply ethical principles and commit to professional ethics and responsibilities and norms of engineering practice.

Source: International Engineering Alliance, “Graduate Attributes and Professional Competencies Version 2,” 18 June 2009

CDIO Premise

“Graduating engineers should be able to *conceive-design-implement-operate* complex value-added engineering systems in a modern team-based environment.”

Source: E. Crawley, et al., “The CDIO Syllabus Ver. 2.0,” <<http://www.cdio.org/framework-benefits/cdio-syllabus>>



CDIO Syllabus ver. 2.0 at the Second Level of Detail (Underlined Text is Updated from v1.0)	
1 DISCIPLINARY KNOWLEDGE AND REASONING 1.1 KNOWLEDGE OF UNDERLYING <u>MATHEMATICS AND SCIENCE</u> 1.2 CORE FUNDAMENTAL KNOWLEDGE OF ENGINEERING 1.3 ADVANCED ENGINEERING FUNDAMENTAL KNOWLEDGE, <u>METHODS AND TOOLS</u> 2 PERSONAL AND PROFESSIONAL SKILLS AND ATTRIBUTES 2.1 <u>ANALYTICAL REASONING AND PROBLEM SOLVING</u> 2.2 EXPERIMENTATION, <u>INVESTIGATION</u> AND KNOWLEDGE DISCOVERY 2.3 SYSTEM THINKING 2.4 <u>ATTITUDES, THOUGHT AND LEARNING</u> 2.5 <u>ETHICS, EQUITY AND OTHER RESPONSIBILITIES</u>	3 INTERPERSONAL SKILLS: TEAMWORK AND COMMUNICATION 3.1 TEAMWORK 3.2 COMMUNICATIONS 3.3 COMMUNICATIONS IN FOREIGN LANGUAGES 4 CONCEIVING, DESIGNING, IMPLEMENTING, AND OPERATING SYSTEMS IN THE ENTERPRISE, SOCIETAL AND ENVIRONMENTAL CONTEXT 4.1 EXTERNAL, SOCIETAL AND ENVIRONMENTAL CONTEXT 4.2 ENTERPRISE AND BUSINESS CONTEXT 4.3 <u>CONCEIVING, SYSTEMS ENGINEERING AND MANAGEMENT</u> 4.4 DESIGNING 4.5 IMPLEMENTING 4.6 OPERATING

Source: S. Crawford, et al. "The CDIO Syllabus Ver. 2.0." <http://www.cdio.org/framework/benefits/cdio-syllabus>

[illegible]

CDIO Syllabus ver. 2.0

at the Third Level of Detail

(Broadly Ethics Related)

2.4 ATTITUDES, THOUGHT AND LEARNING 2.4.1 Initiative and the Willingness to Make Decisions in the Face of Uncertainty 2.4.2 Perseverance, Urgency and Will to Deliver, Resourcefulness and Flexibility 2.4.3 Creative Thinking 2.4.4 Critical Thinking 2.4.5 Self-awareness, Metacognition and Knowledge Integration 2.4.6 Lifelong Learning and Educating 2.4.7 Time and Resource Management 2.5 ETHICS, EQUITY AND OTHER RESPONSIBILITIES 2.5.1 Ethics, Integrity and Social Responsibility 2.5.2 Professional Behavior 2.5.3 Proactive Vision and Intention in Life 2.5.4 Staying Current on the World of Engineering 2.5.5 Equity and Diversity 2.5.6 Trust and Loyalty	4.1 EXTERNAL, SOCIETAL, AND ENVIRONMENTAL CONTEXT 4.1.1 Roles and Responsibility of Engineers 4.1.2 The Impact of Engineering on Society and the Environment 4.1.3 Society's Regulation of Engineering 4.1.4 The Historical and Cultural Context 4.1.5 Contemporary Issues and Values 4.1.6 Developing a Global Perspective 4.1.7 Sustainability and the Need for Sustainable Development 4.2 ENTERPRISE AND BUSINESS CONTEXT 4.2.1 Appreciating Different Enterprise Cultures 4.2.2 Enterprise Stakeholders, Strategy and Goals 4.2.3 Technical Entrepreneurship 4.2.4 Working in Organizations 4.2.5 Working in International Organizations 4.2.6 New Technology Development and Assessment
---	---

Source: E. Crawley, et al., "The CDIO Curriculum Framework: benefits/cdio-syllabus" <<http://www.cdio.org/framework-benefits/cdio-syllabus>

[illegible]

技術倫理の4レベル

レベル	対象
Meta	科学/技術そのものの本質
Macro	科学/技術と社会 の関係
Meso	科学/技術に関連する制度・組織及び それらと個人との関係
Micro	科学/技術者個人とその行動

ミクロ・レベル：日本における最近の事件 (個々の科学技術者や組織の倫理)

- オウム真理教サリン事件
- 高速増殖炉「もんじゅ」事故
- JCO臨界事故(1999)
- 三菱自工リコール隠し事件
- 雪印食品ラベル張替え事件
- 東電(日立)問題
- 三菱・ふそうリコール隠し問題
- 美浜原発事故
- 関西電力データ改ざん問題
- JFEスチール排水データ改ざん事件
- JR福知山線脱線事故
- 耐震構造偽装事件
- 松下石油ファンヒーター事故
- パロマガス湯沸かし器事故
- 電力会社隠蔽問題



アウトライン



1. 今、なぜ、科学／技術倫理か
2. 技術者倫理教育の学習・教育目標
3. なぜ技術者は特別の責任を負うのか
4. 結語：技術者を幸せにする倫理

科研費プロジェクト(課題番号22500826)

「技術者倫理教育の目的、方法、測定・評価手法に関する研究
—モデル・シラバスの開発—」(平成22年～24年度)

- (1) 高等教育機関および企業における技術者倫理教育・研修の教育目標の明確化
- (2) 教育内容の同定と精査
- (3) モジュール型モデル・シラバスの構築
(教育手法およびラーニング・アウトカムの測定・評価手法の解説を含む)
- (4) 教育事例の収集・分類
- (5) ティーチャング・ノートの開発

これらの成果を踏まえて、技術者倫理教育担当者を対象とするワークショップを実施し、技術者倫理教育の普及と発展を目指す。

技術者倫理教育の現状と問題点

- 1) 技術者教育のなかでの役割が明確ではない: 多くの教育機関では、まだ、技術者倫理教育を付加的なものと考え、カリキュラムの外郭部に、あるいは教養教育の一環と位置づけているところが多い。
- 2) 技術者倫理教育の目的に関する共通理解がない: 上記の問題とも関連するが、技術者倫理教育の目的に関して千差万別の理解がある。特に、非常勤の教員に技術者倫理教育を委ねているところでは、教育課程内での共通理解もない場合がある。

技術者倫理教育の現状と問題点

- 3) 教育手法・教材・測定評価手法などが未開発である: 教育目的に関する共通理解がないために、教育手法などに関しても個々の教員の裁量に任せる場合が多く、継続的な改善を行うための基盤が整備されていない。教科書などの教材や教育成果の測定評価手法などについても同様の問題がある。
- 4) 担当する教員の質が保証されていない: 技術者倫理教育を担当する教員は、手探りの状態のなか、各自の努力で、教育を実践している場合が多い。現状では、この領域の制度化(例えば、専門大学院課程の設置)が進んでいないこともあり、教員・教育の質を保証することはかなり難しい。

モデル・シラバス作成プロセス



デルファイ法とは

- 「デルファイ法は、多数の人に同一のアンケート調査を繰り返し、回答者の意見を収れんさせる方法である。2回目以降のアンケートでは、前回の調査結果を回答者にフィードバックし、回答者は全体の意見の傾向を見ながら、各人が質問課題を再評価することが普通のアンケートと異なる最大の特色である。回答者の一部は多数意見に賛同すると考えられるので、意見が収れんする。デルファイの名前はアポロ神殿のあった古代ギリシャの地名であり、多くの神々がここに集まって未来を占ったとされることから命名されたもので、その手法はアメリカのランド・コーポレーションが開発したものである。」

〔科学技術政策研究所、「科学技術の中長期展望に係る協働的予測調査 デルファイ調査 報告書」NISTEP Report No.97、平成15年度～16年度科学技術振興調整費調査研究報告書、2005年、p.6〕

デルファイ法第1次調査概要

- 調査期間：平成24年6月6日～6月29日＊
- 調査対象：約100名
- 回答者数：32名
- 学習・教育目標：5領域（計35項目）
- 回答依頼内容：
 - 広義（技術者教育全体）および狭義（コア科目）の観点から、以下のよう
な5段階での評価

必要不可欠と思われる	◎	(2)
可能な限り取り入れるべき	○	(1)
どちらともいえない	—	(0)
技術者倫理教育とは関係がうすい	△	(-1)
技術者倫理教育とは全く関係がな	×	(-2)

デルファイ法第1次調査結果

- 上位22項目を抽出
- 「4. コミュニケーション能力とチームワーク＜
認知的領域（能力・スキル）＞」がすべて外れる。

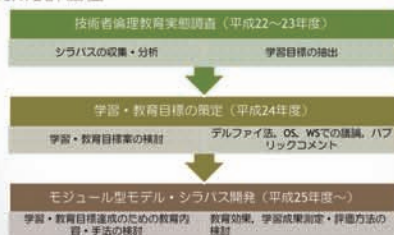
デルファイ法第2次調査概要

- 調査期間：平成24年7月23日～7月31日＊
- 調査対象：約100名
- 回答者数：22名
- 学習・教育目標：4領域（計22項目）
- 回答依頼内容：
 - 狭義の技術者倫理教育の学習・教育目標を設定する（コア科目のシ
ラバスを作成する）と仮定した場合

必要不可欠と思われる学習・教育目標	◎	(2)
可能な限り取り入れるべき学習・教育目標	○	(1)
他の科目でも取り入れられる学習・教育目標	—	(0)
他の科目で取り入れるべき学習・教育目標	△	(-1)

モジュール型モデル・シラバス開発プロジェクト

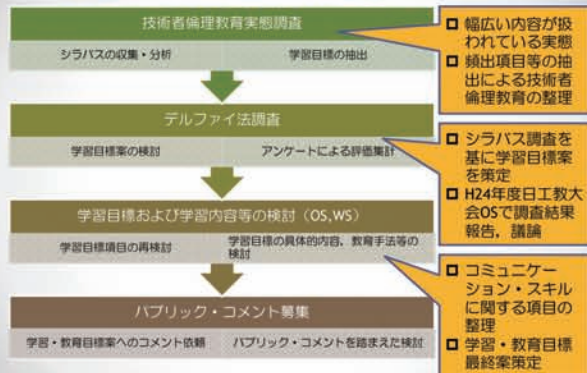
- 教育機関、企業などの各組織の特性や教育理念・目的に応じて自由に活用できる、学習・教育目標を達成するための教育内容、手法、事例および評価方法などをパッケージングした教育計画書



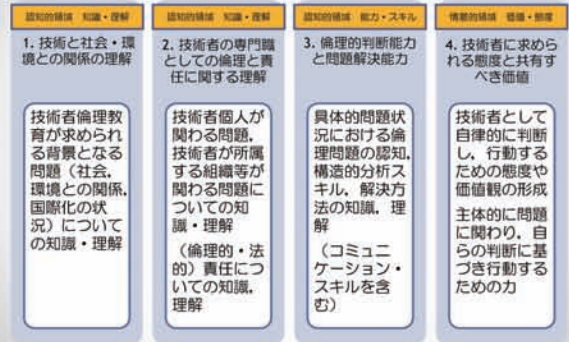
学習・教育目標の策定

技術者倫理教育は何をもたらすべきか

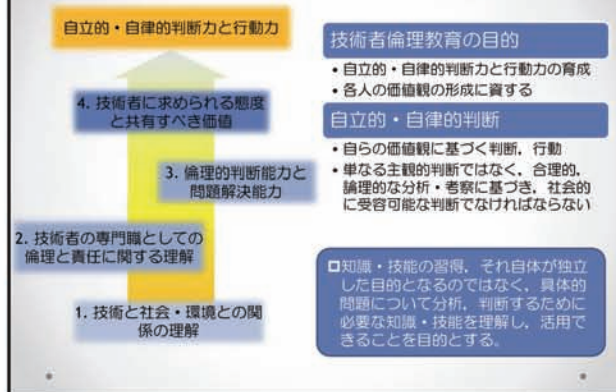
学習・教育目標策定プロセス



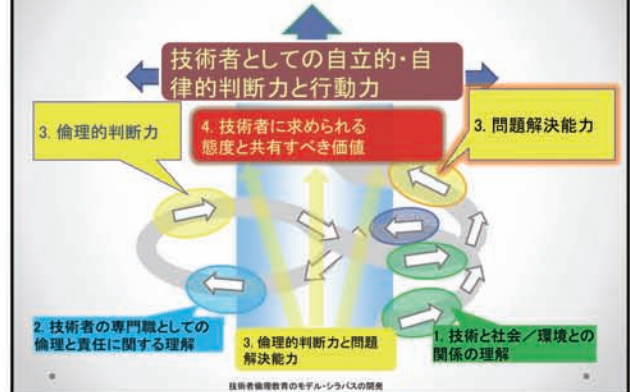
学習・教育目標4領域



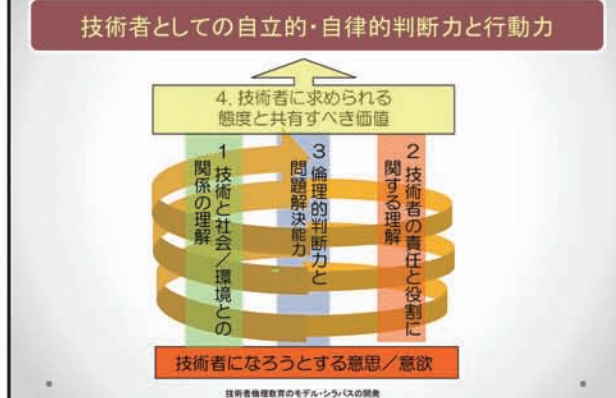
4領域の関係



学習・教育目標の4領域の動的関係



学習・教育目標の4領域の動的関係



1. 技術と社会・環境との関係の理解 ＜認知的領域 知識・理解＞

- 1.1 科学技術が人間社会に与える影響や効果の理解
- 1.2 科学技術が自然環境に与える影響や効果の理解
- 1.3 現代の国際化社会の特質の理解

【補足】科学技術の影響や効果について

- 技術者育成教育の一環として取り扱うことを踏まえ、科学技術がもたらした負の側面について理解することは重要ではあるが、それに留まらず、科学技術が果たしてきた役割、実現してきた成果、および、将来に向けた科学技術の役割などについても、適切に取り扱うことが求められる。
- 特に、持続可能性を実現する上で、科学技術の課題について、ポジティブな側面からも取り上げていくことが必要となる。

2. 技術者の専門職としての倫理と責任に関する理解 ＜認知的領域 知識・理解＞

- 2.1 技術および技術者の定義と特質の理解
- 2.2 技術者の社会における役割と責任の理解
- 2.3 倫理に関する基本概念と理論の理解
- 2.4 基本的な法知識および法と倫理との関係の理解
- 2.5 専門職倫理の特質の理解
- 2.6 技術系倫理綱領・行動規範の意義と役割の理解
- 2.7 組織（特に企業）の特質と社会的責任（SR）の理解
- 2.8 特定領域の倫理の理解および具体的事例に関する知識
- 2.9 研究・開発を行う上での倫理の特質の理解

【補足】一般教養科目との関連について

- 倫理学や法学などと関連する内容については、一般教養科目との異同について意識し、知識に関しては必要なものを選択しながら、取り扱うことが望ましい。

3. 倫理的判断能力と問題解決能力 ＜認知的領域 能力・スキル＞

- 3.1 倫理問題に対する感受性（倫理的問題の存在を認識する能力）
- 3.2 倫理問題の要因の特定や構造的分析を行う手法の理解と利用
- 3.3 倫理問題の技術的要因分析および解決方法の理解と利用
- 3.4 倫理問題の組織的要因分析および解決方法の理解と利用
- 3.5 倫理的問題解決のための行動設計能力
- 3.6 総合的な問題解決能力

【補足】コミュニケーション・スキルについて

- 第1次デルファイ法調査では、コミュニケーション・スキルに関する項目の評価は低かった。
- ただし、OSやWSの議論における、問題解決を目指すためには、他者あるいは組織との協働は不可欠であり、コミュニケーション・スキルは重要な要素であるとの指摘を受け、3.4に含めている

4. 技術者に求められる態度と共有すべき価値 ＜情意的領域 態度・価値＞

- 4.1 技術者としての責任を理解した上で、自律的・自立的に思考する態度
- 4.2 価値の多様性（自分と異なる価値観の存在、価値の多元性）を受け入れる態度
- 4.3 技術者として重視すべき価値（倫理綱領などに示される安全などの価値）を共有しようとする態度
- 4.4 自らの倫理的な判断に基づいて行動する態度と意思力

【補足】態度・価値を学習・教育目標に掲げる点について

- 態度や価値は、各人の主体性に任せる問題であり、教育の目標とする点について懸念する意見もあった。
- ただし、ここで掲げている項目は、特定の価値観やイデオロギーを強制または排除するものではない。
- 受講者の価値観の多様性と独自性を尊重し、各人が、技術者としての責任と役割にコミットしつつ、自律的に判断することを促そうとする教育の役割を明確に示したものである。

モジュール型モデル・シラバスの開発

学習・教育目標と教育内容、手法、評価

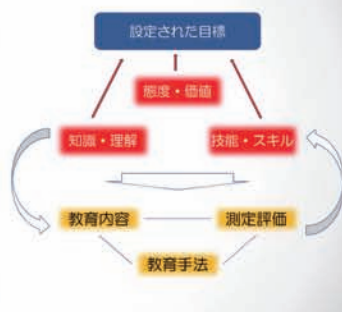
モジュール型モデル・シラバスの開発について

モデル・シラバスについて

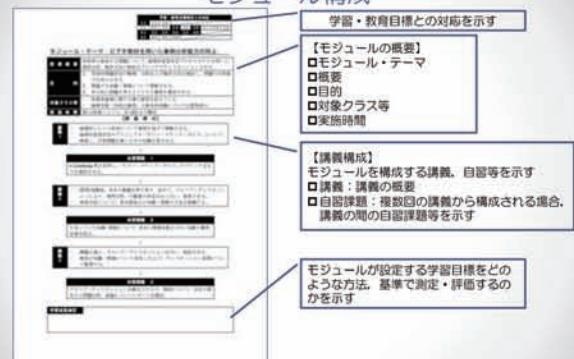
- ① モデル・シラバスは、設定した学習・教育目標の各項目を任意に抜き出して、授業計画を設定するものではない。
- ② 各機関の教育目標・理念、あるいは受講者の学習レベル等に応じて設定された授業の目的に応じて活用するためのモジュールとして提案している。

モジュール型モデル・シラバス

- ① 設定された学習・教育目標を達成するための教育内容、手法、評価方法、また事例や教材などをまとめたパッケージとして開発予定。
- ② 利用者により、自由にアレンジし、そのフィードバックを受けてさらに改良することを通じて、技術者倫理教育の向上に貢献することを目的としている。



モジュール型モデル・シラバス開発イメージ(1) モジュール構成



モジュール型モデル・シラバス開発イメージ(2) 授業案

モジュールにおけるその授業の目的・位置付け

- 【教育効果の測定方法】
 - その授業における目的達成のために、授業内容・手法が効果的であったかどうかを測定する方法を示す
- 【教材・事例】
 - その授業で用いる教材や事例を示す
 - 【自習課題】
 - 複数回にわたる場合、次回までの課題を示す。
- 【授業展開】
 - 授業の進め方について、時系列にしたがって計画を示す

モジュール型モデル・シラバス開発イメージ(3) ティーチング・ノート

実施上の留意事項

- 【学習・教育内容の設定】
 - 必須内容を定めた上で、各機関の特性、受講者の学習段階等に応じて、教育の多様性を保障し、創意工夫を促進するために設定する。
 - Core：そのモジュールの中で、必ず取り扱い、受講者の資質・能力として向上させるべき内容。
 - Basic：Coreの内容から発展させることができる、取り扱うことが推奨される内容。
 - Advance：受講者の学習状況、担当者の専門性、教育機関の特性などを考慮した上で、さらに発展させることのできる内容、観点。
- 【授業手法】
 - 講義、グループ・ディスカッション、ディベート、調査など、さまざまな手法について、教育目的に応じた効果を踏まえて記す。
- 【講義資料】
 - その授業で用いる資料についてリストを示す。具体的な資料については、別添とする。

今後の予定

- モデル・シラバスの効果検証
 - 実際の授業で試行的に実施し、その効果および改善点の検証をおこなう
- モデル・シラバスの改善点検討
 - WS等を利用して、教育担当者との検討をおこなう
- 学習・教育目標の継続的検討
 - 学習内容、手法、評価方法の検討と併せ、技術者倫理教育における学習・教育目標をさらに検討する。
 - 諸外国における実践例等の調査・研究を進め、国際的に通用する技術者倫理教育プログラムを検討する。

謝辞

- 本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金課題番号22500826及び課題番号25282046の支援を受けています。
- アンケート調査、デルファイ法調査、並びにパブリック・コメントにご協力をいただいた皆様に謹んで感謝いたします。
- 本スライドの多くの部分の作成を含め本調査の中心となっており下されている小林幸人（熊本高専教授）副委員長に感謝いたします。

さて、 技術／技術者倫理とは

技術倫理＝技術＋倫理

- 倫理 (ethics) とは
- 技術 (engineering) とは

こんななんどうおもいはります？

- 「儲かってまっか？」
- エスカレーターのどっち側に立ちます？



倫理 (ethics) とは

1. (語源: ethos, mores)
習俗、慣習、(性格、徳)
2. ある社会集団の行動規範
3. 学問分野としての倫理学

Michael Davis

What Is Ethics?



- “Ethics is the science of conduct.”
(Oliver A. Johnson)
- Two main questions of ethics
 - What is good (or bad)?
 - What is right (or wrong)?
- Two traditions (plus α)
 - The *deontological* (concerning duty)
 - The *teleological* (concerning ends)

「倫理」とは



- 倫理:「人倫のみち。実際道德の規範となる原理。道德。」(広辞苑)
- 人倫:「人と人との秩序関係。君臣・父子・夫婦など、上下・長幼などの秩序。転じて、人として守るべき道。人としての道。」(広辞苑)

「倫理＝道德」→「道德」とは



- 道德:「人のふみ行ふべき道。ある社会で、その成員の社会に対する、あるいは成員相互間の行為の善悪を判断する基準として、一般に承認されている規範の総体。法律のような外面的強制力を伴うものではなく、個人の内面的な原理。今日では、自然や文化財や技術品など、事物に対する人間の在るべき態度もこれに含まれる。」(広辞苑)

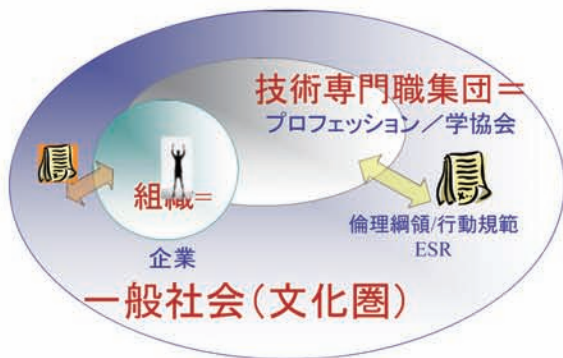
In short,

“倫理とは、ある社会集団において、行為の善悪や正不正などの価値に関する判断を下すための規範体系の総体、およびその体系についての継続的検討という知的営為である。”

(札野 順)



技術者を取り巻く「社会集団」



技術者が考量すべき価値と行動規範

1. 個人の価値と行動規範
2. 個々の社会集団（家族、宗教組織など）の一員としての価値と行動規範
3. 職業上の所属組織の一員としての価値と行動規範（←企業倫理→CSR）
4. 技術者集団の一員としての価値と行動規範（←技術者倫理→ESR[Engineers' SR]）
5. 所属する文化圏（≡国）の価値と行動規範
6. 人類の一員としての価値と行動規範

技術者倫理＝技術者の倫理

- 倫理 (ethics) とは
- 技術 (engineering) とは
↓ (実践)
技術者 (engineer) とは

What Is Engineering?



“Engineering is the **profession** in which a knowledge of the mathematical and natural sciences gained by study, experience, and practice is applied with **judgment** to develop ways to utilize, economically, the forces of the nature for the **benefit** of mankind.” (ABET)

What is the Benefit of Mankind?

「人類の利益」とは何か？



「価値」の問題

アーミッシュ (Amish) の人たちに とっての「人類の利益」とは？



Cultural Creatives（生活創造者） ／LOHAS にとっては？



LOHAS とは From LOHAS Journal Online

- LOHASとは、Lifestyles of Health and Sustainability（健康で持続可能なライフスタイル）の頭文字で、健康や環境、社会正義、自己実現やサステナブルな暮らしを重視する消費者にとって魅力的なモノやサービスを扱う2268億ドル規模の市場をあらわす言葉です。
- こうした消費者は、Cultural Creatives（生活創造者）やLOHASコンシューマーとも呼ばれ、米国ではかなりの人数——成人人口の約3割、6,300万人——にのぼります。（EUでは8000万人）
- しかし、環境問題への関心や、健康、人権擁護の問題だけでLOHASコンシューマーを語りつくせるわけではありません。
- LOHASコンシューマーの世界観は、広く、世界の経済・文化・環境・政治システムは相互に関わっているということだけでなく、心とからだ、精神が一体となってヒトの潜在能力が最大限に発揮されるといった信念にもとづいています。
- 自己実現がLOHASコンシューマーの最大の関心事なのです。
- かつてニューエイジとして社会の周辺部に押しやられていたスピリチュアリティが、社会の中心へと移ってきたのです。

すなわち

技術と価値は、不分離の関係

技術は、個人／組織の価値観
の反映

技術者倫理とは（ABETの定義を基に）

“技術者が、ある社会集団において、研学・経験・実務を通して獲得した数学的・科学的知識を駆使して、**人類の利益（＝価値）**のために自然の力を経済的に活用する上で必要な**行為の善悪、正不正**や、その他の関連する**価値**に対する判断を下すための規範体系の総体、ならびに、その体系の継続的・批判的検討。さらに、この規範体系に基づいて判断を下すことのできる能力。”
（札野 順）

技術者倫理教育／研修の目指すもの？

技術者や組織が、様々な「**価値**」のバランスを取りながら、技術に関連する問題を発見し、解決する総合的な問題解決能力のさらなる向上



技術/技術者倫理の特殊性

科学技術の発展に伴い、常に新しい「**価値**」が作り出され、それらの中に新しい関係が生まれる。ゆえに、技術者には、専門能力に裏付けられた新しい価値判断とバランスが要求される。→



新しい**行動**の設計



ウランなどの「価値」

- 1932年
チャドウィックによる中性子の存在確認



- 1934年
レオ・シラードによる連鎖反応の着想
(但し、当初はベリリウムで実験)



遺伝子組換え技術の「価値」

- 1973年：Cohen & Boyerの発見



- 1975年：アシロマ会議 (Asilomar Conference on Recombinant DNA)



自主的な研究ガイドライン



技術者倫理とは何か



“倫理とは、行為/行動の科学である。”
(Oliver A. Johnson)



“技術者倫理とは、技術の実践における行為/行動の設計である。”
(技術者としていかに行動するか)
(Jun Fudano)

現状で技術者が専門職として尊重すべき価値とは？

- 専門職能協会や学会の「倫理綱領」や「行動規範」
 - 「公衆の安全・健康・福利」
 - 「専門家としての能力維持向上」
 - 「忠実義務」
 - 「客観性」

米国の技術系学協会と倫理綱領の歴史

- The Professional-conduct Phase (1910s-)
 - 依頼主および雇用者との関係
 - エンジニア間との関係
- The Public-service Phase (1947-)
 - 公衆の安全、健康、福利への配慮
- The Environmental-concern Phase (1977-)
 - 環境への配慮
 - 持続可能な発展(sustainable development) (1985-)

Codes of Ethics

- The Accreditation Board for Engineering and Technology (180万人の技術者を代表する組織)
 - "Codes of Ethics of Engineers"
 - "Suggested Guidelines for Use with the Fundamental Canons of Ethics"

公衆の安全、健康、福利

基本憲章1

「エンジニアは、その専門職能上の職務を遂行するにあたり、公衆の安全、健康、福利を最優先しなければならない。」

雇用主・依頼主への忠実さ

基本憲章4

「エンジニアは、その雇用主、あるいは依頼人に対してプロフェッショナルとして忠実な代行者または受託者として行動し、利害の対立を回避しなければならない。」

設計の安全性と信頼性

ガイドライン1c2

「エンジニアは、自らが責任を持つ設計、製品、システムの安全性と信頼性について、設計計画を承認する前に、再検討しなければならない。」

利害の対立の回避

ガイドライン4a

「エンジニアは、彼らの雇用主あるいは依頼主に関するすべての既知の利害の対立を避けなければならない。また、自らの判断あるいはサービスの質に影響を与える、仕事上の関係、利害、状況について、雇用主あるいは依頼主に直ちに通報しなければならない。」

守秘義務

ガイドライン4i



「エンジニアは、自分の職務を遂行する際に知り得た情報はすべて機密としてあつかわねばならない。また、そのような情報を使うことが、依頼主、雇用主、あるいは公衆の利害と対立する場合には、その情報を個人的な利益のために使ってはならない。」

日本の工学関連学会と倫理綱領の歴史

1938	土木学会「土木技術者の信条および実践要綱」
1961	日本技術士会「技術士業務倫理要綱」
1996	情報処理学会「倫理綱領」
1998	電気学会「倫理綱領」
	電子情報通信学会「倫理綱領」
1999	土木学会「土木技術者の倫理規定」
	日本建築学会「倫理綱領・行動規範」
	日本機械学会「倫理規定」
2000	日本化学会「会員行動規範」
2001	日本原子力学会「倫理規程」「行動の手引」
2002	化学工学会「倫理規程」「行動の手引」

アウトライン



1. 今、なぜ、科学／技術倫理か
2. 技術者倫理教育の学習・教育目標
3. なぜ技術者は特別の責任を負うのか
4. 結語：技術者を幸せにする倫理

技術者に特別の倫理・社会的責任を要請する「伝統的」責任モデル

- 「**Profession**と社会との契約」モデル（欧米の技術者協会）
- 「社会実験」モデル（**Martin & Shinzinger**）
- 「相互依存性」モデル（札野）

プロフェッション（Profession）とは

- 公言、告白、宣言： **profession of loyalty**
- 信仰告白；告白した信仰；宗門入りの宣誓【宣言】
- 職業、（特に）知的職業： **the (learned) professions** 学者職業（神学・法律・医学の三職業）
- （**the profession**）同業者連【仲間】

研究社 『新英和大辞典』

プロフェッションと「社会契約説」

- 長期の知的専門教育／訓練が必要
- 社会に対するほぼ独占的なサービス（人の福利に不可欠な事柄）
- 高い社会的地位と報酬
- 倫理／行動規範の確立と自治権（**autonomy**）の確保

Engineering as a new profession?

- 他の**Professions**（特に、医学と法律）との違い
 - 教育期間
 - 試験、資格制度（国家試験など）
 - 違反者への制裁機能（免許の取り消しなど）
 - 社会的待遇（収入など）
 - 労働形態（独立に実務を行うか、あるいは被雇用者として組織内で仕事をするか）

米国の技術系学協会と倫理綱領の歴史

- **The Professional-conduct Phase (1910s-)**
 - 依頼主および雇用者との関係
 - エンジニア間関係
- **The Public-service Phase (1947-)**
 - 公衆の安全、健康、福利への配慮
- **The Environmental-concern Phase (1977-)**
 - 環境への配慮
 - 持続可能な発展(sustainable development) (1985-)

倫理綱領の機能

- 社会との契約の明確な意思表示
- 理想（**Higher Ideal**）の表明・高揚
- 倫理的行動規範の確立
 - **Moral agent**の支援
 - 倫理的判断のためのガイドライン
- 教育のためのツール
- 以上の点を議論する場として

Codes of Ethics

- **The Accreditation Board for Engineering and Technology**
（180万人の技術者を代表する組織）
 - "Codes of Ethics of Engineers"
 - "Suggested Guidelines for Use with the Fundamental Canons of Ethics"

公衆の安全、健康、福利

基本憲章1

「エンジニアは、その専門職能上の職務を遂行するにあたり、公衆の安全、健康、福利を最優先しなければならない。」

雇用主・依頼主への忠実さ

基本憲章4

「エンジニアは、その雇用主、あるいは依頼人に対してプロフェッショナルとして忠実な代行者または受託者として行動し、利害の対立を回避しなければならない。」

設計の安全性と信頼性

ガイドライン1c2

「エンジニアは、自らが責任を持つ設計、製品、システムの安全性と信頼性について、設計計画を承認する前に、再検討しなければならない。」

利害の対立の回避

ガイドライン4a

「エンジニアは、彼らの雇用主あるいは依頼主に関するすべての既知の利害の対立を避けなければならない。また、自らの判断あるいはサービスの質に影響を与える、仕事上の関係、利害、状況について、雇用主あるいは依頼主に直ちに通報しなければならない。」

守秘義務

ガイドライン4i



「エンジニアは、自分の職務を遂行する際に知り得た情報はすべて機密としてあつかわねばならない。また、そのような情報を使うことが、依頼主、雇用主、あるいは大衆の利益と対立する場合には、その情報を個人的な利益のために使ってはならない。」

ホイッスルブローイング (内部告発)

ガイドライン1c



「エンジニアの専門家としての判断が、公衆の安全や健康を危険にさらすような状況下で覆された場合、依頼主や雇用主に、予想される可能性について報告し、かつ、必要な場合は、他の適切な公的機関に通報しなければならない。」

日本の工学関連学会と 倫理綱領の歴史

- 1938 土木学会「土木技術者の信条および実践要綱」
- 1961 日本技術士会「技術士業務倫理要綱」
- 1996 情報処理学会「倫理綱領」
- 1998 電気学会「倫理綱領」
- 1998 電子情報通信学会「倫理綱領」
- 1999 土木学会「土木技術者の倫理規定」
- 1999 日本建築学会「倫理綱領・行動規範」
- 1999 日本機械学会「倫理規定」
- 2001 日本原子力学会「倫理規定」「行動の指針」

日本における プロフェッション概念の欠如 (1)

1. プロフェッションの概念はあるか？

米国の場合：倫理綱領遵守の目的の一つはプロフェッションの維持と発展

2. 学協会の目的は？

日本機械学会なのか

日本機械技術者協会なのか



日本における プロフェッション概念の欠如 (2)

3. 技術者のアイデンティティは？

XYZ社の機械太郎か、機械分野を専門とするエンジニアの機械太郎か

4. 技術者の責任の対象は？

自分自身？ 会社（依頼主）？
それとも公衆？ 地球環境？
後の世代？



“Engineering as Social Experiment”

(Martin and Schinzinger, pp. 80-89.)

“Engineer as Responsible Experimenter”

1. A primary obligation to protect the safety of human subjects and respect their right of consent.
2. A constant awareness of the experimental nature of any project, imaginative forecasting of its possible side effects, and a reasonable effort to monitor them.
3. Autonomous, personal involvement in all steps of a project.
4. Accepting accountability for the results of a project. (Ibid., p. 89.)

「社会実験」モデルから導かれる 技術者の倫理と責任

1. 被験者としての人間の安全に対して責任を持ち、被験者が実験に合意する権利を尊重すること。
2. すべての技術プロジェクトは実験的であることを認識し、その副次的影響を予見し、可能な限りそれを監視すること。
3. プロジェクトのすべての段階に自律的にかかわること。
4. 技術プロジェクトの結果について説明責任（**accountability**）を負うこと。

プロフェッショナルとしての技術者の 責任（「相互依存性」試論）1

高度科学技術社会の特質（前提）1

現在の人類は科学技術文明の中にあり、当面の間、技術への依存度は増大することはあっても減少することはない。



プロフェッショナルとしての技術者の 責任（「相互依存性」試論）2

高度科学技術社会の特質（前提）2

個人の生活は多くの面ですでに科学技術（医療を含む）やその他の分野の専門職能者（プロフェッショナル）に依存しており、人間の存在に不可欠な事柄（安全、健康、福利）についても他者（プロフェッショナル）に依存せざるを得ない。

プロフェッショナルとしての技術者の 責任（「相互依存性」試論）3

補足条件

1. ある領域の専門家も他の領域では素人（公衆の一員）である。（すべての領域に精通することは不可能である。）
2. 個人が認識できる範囲と問題群の範囲に乖離がある。（「見えない要素（放射線、環境ホルモン、など）」の恐怖）

プロフェッショナルとしての技術者の 責任（「相互依存性」試論）4

高度科学技術社会の特質（前提）3

特に、科学技術は、急速に、自己増殖的に、発展（暴走？）を続けているので、その最先端の状況の把握と適切な判断（含む価値判断）は、科学技術のプロフェッショナルに頼らざるを得ない。

プロフェッショナルとしての技術者の 責任（「相互依存性」試論）5

高度科学技術社会の特質（前提）4

- 法律などの外的規範の制定は科学技術の進歩に追いつけない。
- 公平をむねとする法律は、科学技術が係わる種々雑多な状況に対応しきれない。

プロフェッショナルとしての技術者の責任（「相互依存性」試論）6

結論1

高度技術社会において、公衆（当該分野以外のプロフェッショナルを含む）は、各分野のプロフェッショナルの倫理（つまり、内的規範とその規範に則った行為を行う能力）に依存せざるを得ない。（高度技術社会における「相互依存性原理」）

プロフェッショナルとしての技術者の責任（「相互依存性」試論）7

結論2

個々のプロフェッショナルが、「依存」に応える責任をまっとうするかぎり、高度技術社会は持続可能であるが、プロフェッショナルがその責任を果たさず、公衆とプロフェッショナルの間の信頼関係が崩壊すると、社会そのものが崩壊する。

技術者の責任を果たしているとはいえないこと

1. 雇用者や依頼人の指示に無批判に従うこと（“hired gun”）
2. 特定の行動規範に無批判に従うこと
3. 法律などの外的規範に無批判に従うこと
4. 科学技術の最新の知見を持って、技術的解決の影響を予見しようとししないこと



技術者倫理の新しいモデル

- 「伝統的」責任モデルを超えて



技術者倫理の基本原則

基本憲章1

「エンジニアは、その専門職能上の職務を遂行するにあたり、公衆の安全、健康、**福利**を最優先しなければならない。」

技術者倫理の基本原則

基 福利 (welfare/well-being) って何？

職務を遂行するにあたり、公衆の安全、健康、**福利**を最優先しなければならない。」

あなたは、「幸せ」ですか？



What Does Make Your Life Worth Living?



「幸せ」？

「人生の課題は、良い人間になることである。つまり、最も崇高なものを手に入れることである。そして、その最も崇高たるものが、幸せ (eudaimonia) なのである。」

(アリストテレス *Nicomachean Ethics*, § 21; 1095a15–22)

幸福追求権は包括的基本人権である

▶ 日本国憲法13条

「すべて国民は、個人として尊重される。生命、自由及び幸福追求に対する国民の権利については、公共の福祉に反しない限り、立法その他の国政の上で、最大の尊重を必要とする。」

「国民の幸福度」ランキング (レスター大学)

▶ ベスト10

- ▶ 1位 デンマーク
- ▶ 2位 スイス連邦
- ▶ 3位 オーストリア共和国
- ▶ 4位 アイスランド共和国
- ▶ 5位 パハマ国
- ▶ 6位 フィンランド共和国
- ▶ 7位 スウェーデン王国
- ▶ 8位 ブータン王国
- ▶ 9位 ブルネイ国
- ▶ 10位 カナダ

その他の順位

- 23位 アメリカ合衆国
- 35位 ドイツ連邦共和国
- 41位 英国(グレートブリテン及び北アイルランド連合王国)
- 62位 フランス共和国
- 82位 中華人民共和国
- 90位 日本
- 125位 インド
- 167位 ロシア連邦

OECD Well-being Indicatorsによる日本 ①

<http://docs.wellbeing.to/anchors/2744252.html> より直観引用

<住宅>

- ・住宅を所有している62%(OECD全体での平均は67%)
- ・住宅1人あたりの部屋数は1.8室(平均1.6室)

<収入>

- ・家計可処分所得(税引き後所得)23,210ドル(平均22,484ドル)
- ・家計資産70,033ドル(平均36,808ドル)

<雇用>

- ・労働年齢人口の70%が有給の仕事に従事(平均65%)
- ・年間労働時間1,714時間(平均1,739時間)
- ・就学後の子供がいる母親のうち仕事をしている割合は66%(平均66%)

<教育>

- ・高校卒業レベル以上の学歴87%(平均約73%)
- ・読解力520点/600点(平均493点)

OECD Well-being Indicatorsによる日本 ②

<http://data.oecd.org/archives/2744252.html>より直接引用

<環境>

- PM10(肺に吸い込まれる微粒子の基準)のレベル1立方メートルあたり27.1マイクログラム(平均22マイクログラム)

<ガバナンス>

- 投票率67%(平均72%)
- 政治制度への信頼53%(平均56%)

<健康>

- 平均寿命はもっとも高く82.7歳(平均約79歳)
- GDPに占める医療費の割合8.1%(平均9.0%)
- 医療費上昇率(2000~2008年)2.2%(平均4.2%)
- 肥満率3.4%で1位
- 自分が健康であると答えた人の割合33%(平均69%)

OECD Well-being Indicatorsによる日本 ③

<http://data.oecd.org/archives/2744252.html>より直接引用

<生活の満足度>

**・自分の生活に満足している人40%
(平均59%)**

- 否定的な経験より肯定的な経験をすることが多い68%(平均72%)

<安心、安全>

- 過去12か月間に暴行の被害を受けた人は2%(平均4%)
- 殺人発生率は10万人中0.5件(平均2.2件)
- 夜の路上で不安を感じる人は35%(平均26%)

で、「あなたは幸せ？」

幸せって何？

幸せを構成する要素は？

「(幸せ)経験マシーン」で過ごしたい？

あなたの場合は？

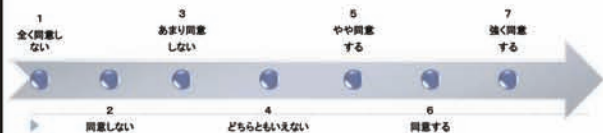
自分の人生はだいたい理想に近い。

自分の人生の調子は素晴らしい。

自分の人生に完全に満足している。

今までのところ、人生に望む最も大切なものを手に入れてきた。

人生をやり直せるとしても、全く同じ人生を選ぶだろう。



人生の満足度 (大石, p. 49)

回答者	回答数	SWBSの得点
アメリカの男性囚人	75	12.7
心理療法の患者: 治療前	27	14.4
心理療法の患者: 治療後	16	18.3
中国の大学生	99	16.1
ロシアの大学生	61	18.9
韓国の大学生	413	19.8
日本の大学生	186	20.2
アメリカの障害を持つ学生	32	20.8
アメリカの大学生	358	23.0
アメリカの看護婦	255	23.6
アメリカの印刷工場員	304	24.2
アメリカの大学生	130	24.5
フランス系カナダ人女性	236	26.2
フランス系カナダ人男性	77	27.9

イースタリンのパラドックス



出典: 林 敏彦 / 内閣府「国民生活選好度調査」

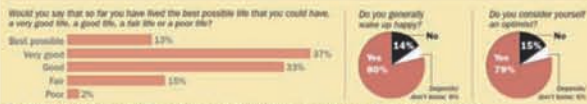
年収と幸福度

(Time, Jan. 2005)

TIME POLL FEELING GOOD IN THE U.S.

Just How Happy Are We? ...

Based on their own assessment, Americans are overwhelmingly happy and optimistic people, regardless of income



The TIME poll was conducted by Stephens Inc. 10-14 2004, among 1,000 adult Americans by 500 Public Affairs. Range of error is 3 percentage points. "Not sure" omitted for some questions.

What makes you happy?

(Time, Jan. 2005)

... And What Makes Us That Way?

Most people find happiness in family connections and friendships



人生の満足度（1～7点）－お金と幸せ－

回答者	満足度
アメリカの大富豪	5.8
マサイ族	5.4
アーミッシュ	5.1
イリノイ大学の学生	4.7
カルカッタのスラム住民	4.4
ウガンダの大学生	3.2
カルカッタのホームレス	3.2
カリフォルニアのホームレス	2.8

Biswas-Diener, 2007

Martin P. Seligman



Christopher Peterson



病理モデルから幸福モデルへ

DSM: Diagnostic and statistical manual of mental disorder (米国精神医学会、1994)

- 人間の心理学的な障害や機能低下に関する診断マニュアル

CSV: Character strengths and Virtue: A handbook and classification (Peterson & Seligman, 2004)

- 人間の持つ優れた特性に関する診断マニュアル

6つの徳目 (virtues) と品性の強さ (character strengths) に分類している。知恵と知識 (wisdom and knowledge)、勇気 (courage)、人間性 (humanity)、正義 (justice)、節度 (temperance)、超越性 (transcendence) という6つの徳目とその下に分類される24の強さ (品性) (例えば、誠実性、向学心、誠実性、勤勉、公平性、謙虚、慎重など)

Positive Psychology in Use I

米国陸軍におけるCSF Program

- Strength の5つの次元
 - Physical
 - Emotional
 - Social
 - Family
 - Spiritual



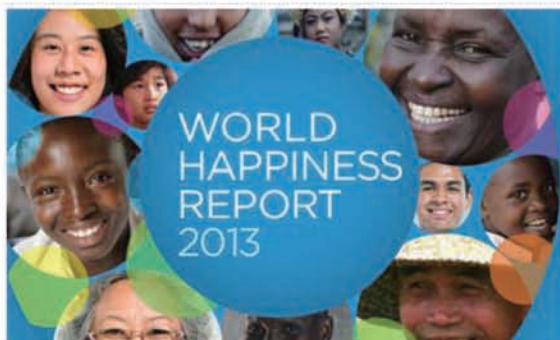
Positive Psychology in Use

Zappos Core Values

- Deliver WOW Through Service
- Embrace and Drive Change
- Create Fun and A Little Weirdness
- Be Adventurous, Creative, and Open-Minded
- Pursue Growth and Learning
- Build Open and Honest Relationships With Communication
- Build a Positive Team and Family Spirit
- Do More With Less
- Be Passionate and Determined
- Be Humble



UNは、3月14日をWorld Happy Dayに!!!



「幸せ」を得るためには？（大きな誤解？）



完璧主義者と最善主義者

完璧主義者（現実を拒絶する考え方）

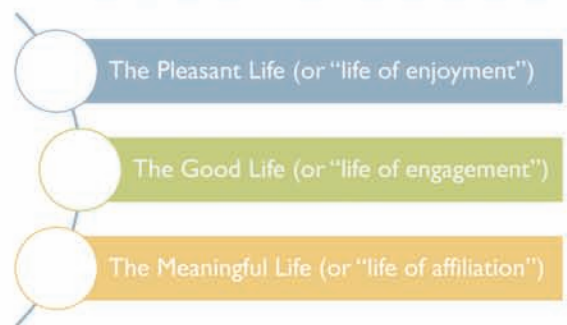
- 失敗を拒否する
- つらい感情を拒否する
- 成功を拒否する
- 現実を拒否する

最善主義者（現実を受け入れる考え方）

- 失敗を受け入れる
- つらい感情を受け入れる
- 成功を受け入れる
- 現実を受け入れる

「現実を拒否していると、永久に幸せになれない。」
(タルベン・シャハー、pp. 52-55)

「幸せ」の三つのタイプ



The PERMA Model (2011)



技術者倫理の基本原則と「幸せ」

技術者倫理の基本原則

「公衆の安全、健康、**福利** (welfare/well-being) の最優先」

個人の幸せ: Meaningful life: 自分よりも大きなもののために仕事をし、貢献できることにより、最も大きなかつ長続きする「**幸せ**」を得ることができる。

すなわち、技術者は倫理的に仕事をするにより社会に福利をもたらすとともに、自分自身も「**幸せ**」になれる。同じく、企業も

アウトライン

1. 今、なぜ、科学／技術倫理か
2. 技術者倫理とは何か
3. なぜ、技術者は特別の責任を負うのか



4. 結語：技術者を幸せにする倫理

結語 1



- 倫理（特に志向倫理）は、技術者にとって「周辺」領域ではなく、自己の存在意義にかかわる**中核問題**であることの認識が必要。
- **Philosopher-Engineers**を目指して英知の結集を。

結語 2



- 技術者倫理の基本原則は「公衆の安全、健康、**福利**の最優先」であり、また、ポジティブ心理学の知見によれば**the meaningful life**を送ること（自分よりも大きなもののために仕事をし、貢献できること）により、最も大きなかつ長続きする「**幸せ**」を得ることができる。
- すなわち、技術者は倫理的に仕事をするにより社会に福利をもたらすとともに、自分自身も「**幸せ**」になれる。

What are you? (あなたは何者?)





連絡先



金沢工業大学
科学技術応用倫理研究所
Applied Ethics Center for Engineering and
Science (ACES)

〒921-8501

石川県石川郡野々市町扇が丘7-1

Tel: 076-294-6725 Fax: 076-294-6718

URL: <http://wwwr.kanazawa-it.ac.jp/ACES>

E-mail: fudanoj1@neptune.kanazawa-it.ac.jp



**2013年度後期「学生による授業評価」
結果の概要報告**

2013年度後期「学生による授業評価」結果の概要報告

FD委員会委員

嶋田 茂

2013年度第3クォータ・第4クォータ「学生による授業評価アンケート」の結果を以下にまとめる。前回に引き続き、1年次の授業評価に加え、2年次の情報システム学特別演習およびイノベーションデザイン特別演習についても授業評価の結果を提示する。

学生による授業評価については、2010年度から授業評価アンケートのオンライン化を実施しており、2011年度第2クォータからは、PBL科目を含め全ての科目の授業評価がオンライン化されており、過去の評価値との比較分析を行うことが可能となっている。この授業評価のオンライン化は、基本的にアンケートに回答する学生の利便性が向上し、データ解析が効率化されるという効果が確認されているが、従来の紙によるアンケート方式に比べて年々回収率が低くなる傾向となったり、一部の学生からの匿名の回答意見に無責任な表現が現れたりする等、新たな問題が発生している。

回収率の低下に関して、2013年度の回収率は過去5年間の平均以下の低水準に留まっており、特に情報アーキテクチャ専攻の4Q分や創造技術専攻の3Q分が過去最低レベルに近い水準となっている。また創造技術専攻の回収率が平均で7.2%低く、専攻別にアンケートを実施する方法の改善が求められる。この回収率を改善する方法の検討は既に過去何度も行っており、リマインダメールを送付するタイミングと回数を制御することにより回収率が大きく変化することから、現在は最も効果的と考えられる方法で運用し、回収率を安定させるなどの工夫を繰り返して来た。具体的には、学期中の講義が終了した時点と、試験を含む学期のカリキュラムが全て終わった直後の時点に集中化する方式である。しかし、これらの回収率向上のための対策はまだ不十分と考えられ、現在の手法を基本にしながら、引き続き試行を繰り返し、継続的な改善を行う必要があると考えている。

一方、一部の学生からの匿名の回答意見に無責任な表現が現れる問題に対しては、アンケートを記名式にして、各学生が記載する内容について責任がとれるようにする等の提案が行われているが、学生からの授業評価の意見抽出にプレッシャーが加わり、本来の意見が抽出できなくなる恐れのあることから記名性は見送られている。むしろ、アンケート項目が学生意見をより反映しやすいものにする等の改良を加えることが必要と考えられる。

1. アンケート調査の方法

従来に引き続き、アンケートの調査項目は過去のデータとの比較ができるよう、昨年度と同様の項目を用いている。具体的な評価項目については後述する。この学生授業評価システムでは、アクセスするためのURLと回答期限を、各学生にメールで通知している。各学生は、メールに書かれた手順に従い、Webブラウザ経由でアンケートシステムにアクセスし、回答を入力することになっている。学生にとってアンケートへの回答は強制されるものではないが、回答率向上のために、前述のように2回の

リマインドメールを送っている。

一方PBLでは、各教員が提示したテーマを選択した学生が、少人数（4名前後）でチームを構成し、共同作業として行っている。そのため本来はチーム毎に評価を行うべきであるが、匿名性が守られない可能性を考慮し、全教員分をまとめた評価を行っている。

2. アンケートの質問項目

前回と同様に、アンケートの質問項目は、一般講義科目、情報システム学特別演習／イノベーションデザイン特別演習（PBL）共に項目が作成されている。それぞれの項目について、「1：全くそう思わない」から「5：強くそう思う」までの5段階評価で回答する部分と、文章で自由に記述する部分とで構成されている。自由記述項目については、①この授業をより良くするための提案②この授業で特に良かった点、他の授業でも取り入れて欲しい点など③その他、授業、カリキュラムなどについて、の3項目を用意した。以下に、一般講義科目の調査項目と情報システム学特別演習／イノベーションデザイン特別演習の調査項目を各々示す。

□一般講義科目の調査項目

【学生の授業に対する取組について】

- 問1 この授業への出席率は？
問2 私は、この授業に意欲的・積極的に取り組んだ。
問3 私は、この授業を適切に、客観的に評価する自信がある。

【授業について】

- 問4 この授業は、目的が明確で、体系的になされていた。
問5 教科書、レジュメ、黒板、PC、ビデオ等の使用が授業の理解に役立った。
問6 教員の話し方は聞き取りやすかった。
問7 教員は、果的に学生の授業参加（質問、意見等）を促していた。
問8 教員は、学生の質問、意見等に対し、明快にわかりやすく対応していた。
問9 授業に対する教員の熱意が感じられた。
問10 この授業の選択に当たってシラバスが役立った。
問11 この授業のテーマは自分の関心にあっていた。
問12 授業内容の難易度は、シラバスから読み取れる難易度と比較して適切であった。

【授業についての満足度】

- 問13 私は、この授業を受講して満足した。
問14 私は、この授業を受講して、より興味を持ち、深く学びたいと感じた。
問15 私は、この授業の受講を他の人に薦めたい。

□情報システム学特別演習／イノベーションデザイン特別演習の調査項目

【学生の授業に対する取組について】

- 問1 コアタイムに参加した時間 週×時間
問2 コアタイム以外での学習時間
問3 私は、この授業に意欲的・積極的に取り組んだ。
問4 私は、この授業を適切に、客観的に評価する自信がある。

【授業について】

- 問5 10個のテーマ設定・内容は適切であった。
問6 チームの決め方は適切であった。
問7 運営方法は適切であった。
問8 授業を行う環境は十分であった（部屋、机、PC、サーバ等）。
問9 プロジェクトの選択に当たってPBLプロジェクト説明書が役に立った。

【授業についての満足度】

- 問10 私は、この授業を受講して満足した。
問11 私は、この授業を受講して、より興味を持ち、深く学びたいと感じた。
問12 私は、この授業の受講を他の人に薦めたい。

3. アンケート結果／回収された調査票の扱いとフィードバック

アンケート結果は授業ごとに集計しており、総評とともに閲覧が可能となっている。また、原則として専任の教員の授業に関しては、全教員に結果を配布し、お互いの結果を共有している。そして、各講義担当の教員はアンケートの結果に基づき、次回に活かすためのアクションプランを作成し、FDフォーラムなどの機会をとらえて改善方法などを議論している。一方、すぐに対応が取れる改善項目については、教員ごとに速やかに対応することが基本となっている。

4. 調査結果の分析

ここでは、アンケート調査の結果をできるだけ詳細にグラフ形式で掲載している。また、それぞれの講義ごとの分析結果に基づく各教員のアクションプランを記載している。詳細は、各講義別の該当箇所をご参照いただきたい。

まず、情報アーキテクチャ専攻の講義全般に対する今年度の学生授業評価をみると、過去5年間の平均に比べやや高い状況になっている。その中でも特に「満足度」が過去5年間での最高のレベルに達している他、「テーマ関心」も過去5年間で最高レベルに準じた高い評価を得ている。これらのことから、各科目担当の教員が行っている講義内容の充実に関する努力が功を奏したと判断される。一方、「講義内容の難易度」に関しては、2010、2011年度より難易度は改善されたが、まだ学生と教師間の難易度に関する乖離が見受けられ、更なる講義内容の調整を求めるものである。

次に、創造技術専攻の講義の全般の評価は、通年（過去5年）の平均レベルになっている。特に前年度（2012年度）では、「目的の明確化」・「話し方」・「学生参加」等において、過去最低レベルの評価項目が多かったが、今年度のこれらの評価項目では大幅に改善されているだけでなく、「テーマ関心」では、過去最高レベルになっている。これは、担当教員による授業内容の改善の努力が功を奏したものと判断される。一方、今年度の問題は、「シラバスの適正」の評価が過去最低となっている。その原因として考えられるのが、昨年度に実施された認証評価の指摘に基づくシラバスの記

述方式の大幅な改訂があり、その形式の整備や記述内容に、教師側での混乱があったことが予想される。今後は、このシラバス内容の更なるエンハンスと講義内容の改訂を含めたシラバスの充実を更に図っていくべきと考える。

情報システム学特別演習（PBL）については、今年度の評価は全般に過去5年間の平均より上回っている項目が多い。特に「テーマ興味」は過去最高レベルにあり、それぞれのPBLテーマの選定が妥当であることが評価されていると言ってよい。又「満足度」も高く、各PBLの学生の活動が充実していることがうかがえる。一方、「意欲的」と「適切評価」に関しては、過去最低レベルにあり、PBL活動での学生の努力量と教師側の評価にかなりの乖離があることが示されたと言ってよい。この学生評価方法に関しては、主担当の教師からPBL開始時に学生へよく説明を行い、明確化しておく必要があるように思われる。

イノベーションデザイン特別演習（PBL）については、今年度の評価は、過去5年間の評価平均を上回っており、特に「テーマ設定」や「興味」への評価は、過去最高となっている。又、昨年の低い水準から改善された項目が多く、大幅な教師側のPBLへの取組の改善の努力が功を奏したと言える。ただ、「適正評価」及び「意欲的」の項目は昨年度と同様に低い水準にあり、更なる教師側の検討を必要とすることが指摘される。

分析グラフ

77ページから80ページのグラフと表は、81ページから86ページに示したアンケートの回答を以下のとおり数値化し、平均値をグラフ化したものである。

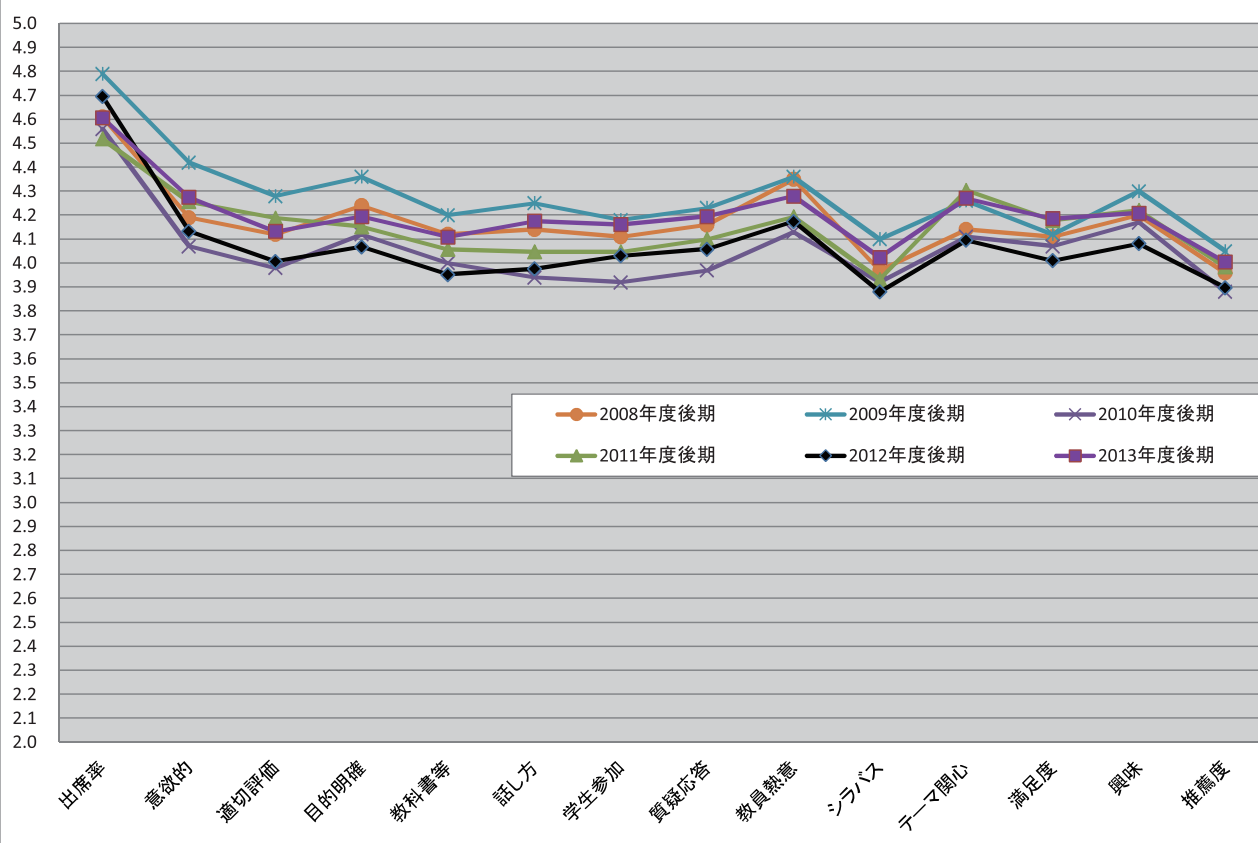
「5：強くそう思う」「4：そう思う」「3：どちらとも言えない」
「2：そう思わない」「1：全くそう思わない」

【情報アーキテクチャ専攻(後期)】

後期学生授業評価平均値

設問	出席率	意欲的	適切評価	目的明確	教科書等	話し方	学生参加	質疑応答	教員熱意	シラバス	テーマ関心	満足度	興味	推薦度	難易度
2008年度後期	4.61	4.19	4.12	4.24	4.12	4.14	4.11	4.16	4.35	3.97	4.14	4.11	4.20	3.96	3.58
2009年度後期	4.79	4.42	4.28	4.36	4.20	4.25	4.18	4.23	4.36	4.10	4.26	4.12	4.30	4.05	3.40
2010年度後期	4.56	4.07	3.98	4.12	4.00	3.94	3.92	3.97	4.13	3.92	4.11	4.07	4.17	3.88	2.54
2011年度後期	4.52	4.26	4.19	4.15	4.06	4.05	4.05	4.10	4.19	3.93	4.30	4.18	4.22	3.98	2.58
2012年度後期	4.70	4.13	4.01	4.07	3.95	3.98	4.03	4.06	4.17	3.88	4.10	4.01	4.08	3.90	3.28
2013年度後期	4.61	4.27	4.13	4.19	4.11	4.18	4.16	4.19	4.28	4.02	4.27	4.18	4.21	4.00	3.26

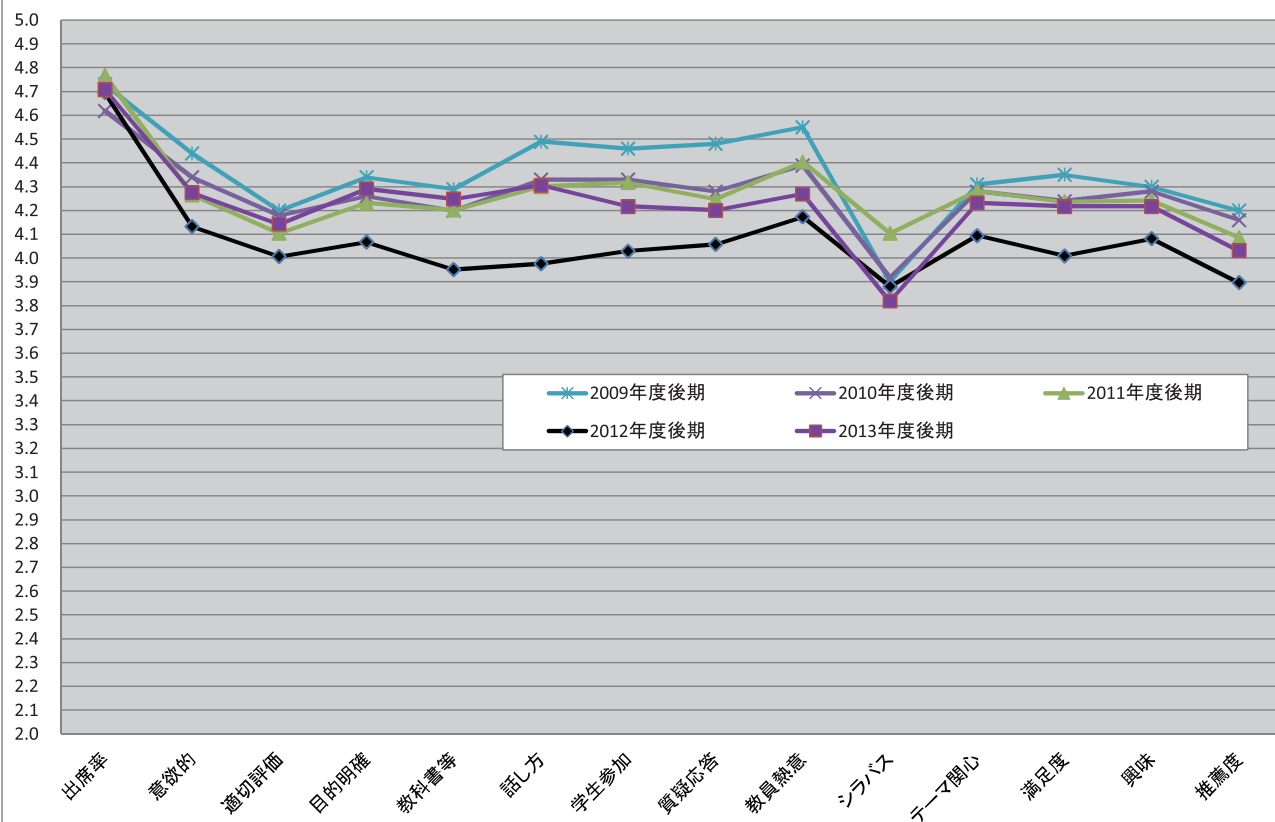
(後期)学生授業評価 平均値 (2008年～2013年)



後期学生授業評価平均値

設問	出席率	意欲的	適切評価	目的明確	教科書等	話し方	学生参加	質疑応答	教員熱意	シラバス	テーマ関心	満足度	興味	推薦度	難易度
2008年度後期	4.62	4.32	4.27	4.37	4.27	4.51	4.37	4.42	4.48	4.03	4.25	4.18	4.20	4.12	3.37
2009年度後期	4.73	4.44	4.20	4.34	4.29	4.49	4.46	4.48	4.55	3.90	4.31	4.35	4.30	4.20	3.38
2010年度後期	4.62	4.34	4.18	4.26	4.20	4.33	4.33	4.28	4.39	3.92	4.28	4.24	4.28	4.16	2.66
2011年度後期	4.77	4.27	4.10	4.23	4.20	4.30	4.32	4.25	4.40	4.10	4.28	4.24	4.24	4.09	2.61
2012年度後期	4.70	4.13	4.01	4.07	3.95	3.98	4.03	4.06	4.17	3.88	4.10	4.01	4.08	3.90	3.28
2013年度後期	4.71	4.28	4.14	4.29	4.25	4.31	4.22	4.20	4.27	3.82	4.23	4.22	4.22	4.03	3.23

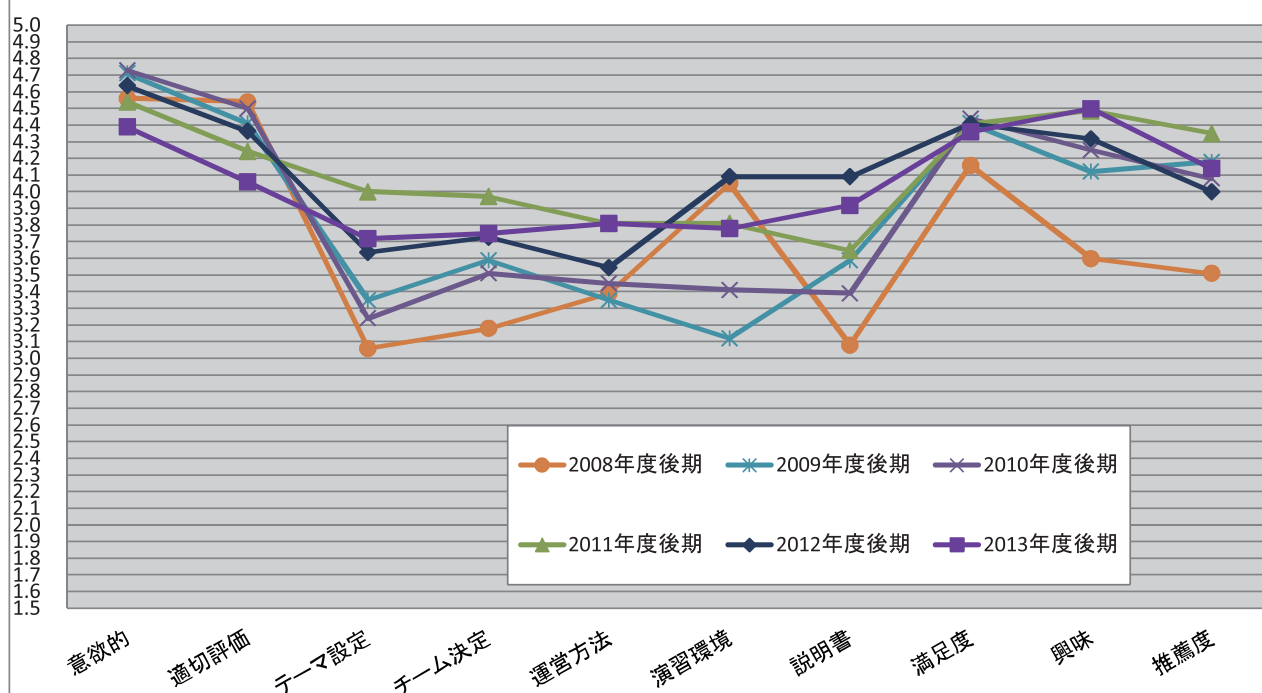
(後期)学生授業評価 平均値(2008年～2013年)



【情報アーキテクチャ専攻（情報システム学特別演習2）】

設問	意欲的	適切評価	テーマ設定	チーム決定	運営方法	演習環境	説明書	満足度	興味	推薦度
2008年度後期	4.56	4.54	3.06	3.18	3.39	4.05	3.08	4.16	3.60	3.51
2009年度後期	4.71	4.41	3.35	3.59	3.35	3.12	3.59	4.41	4.12	4.18
2010年度後期	4.73	4.5	3.24	3.51	3.45	3.41	3.39	4.44	4.25	4.08
2011年度後期	4.54	4.24	4.00	3.97	3.81	3.81	3.65	4.41	4.49	4.35
2012年度後期	4.64	4.36	3.64	3.73	3.55	4.09	4.09	4.41	4.32	4.00
2013年度後期	4.39	4.06	3.72	3.75	3.81	3.78	3.92	4.36	4.50	4.14

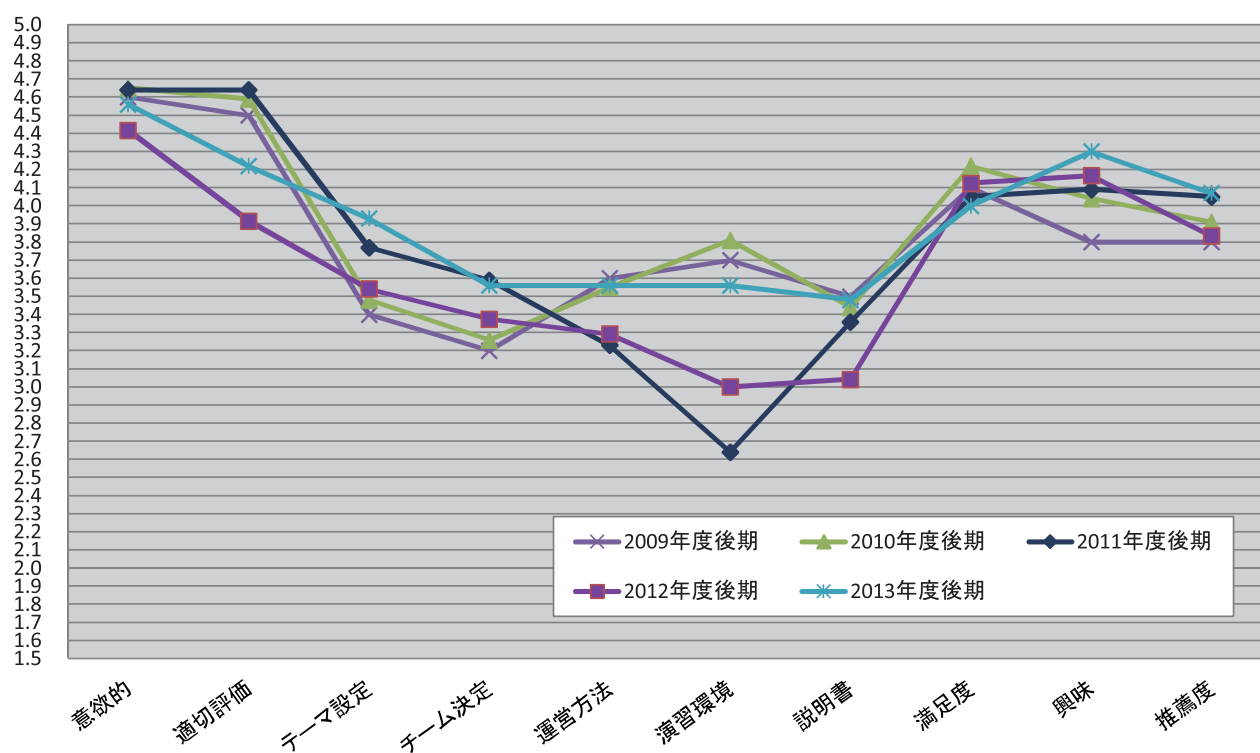
情報アーキテクチャ専攻（情報システム学特別演習2）（2008年～2013年）



【創造技術専攻(イノベーションデザイン特別演習2 (旧 創造技術特別演習Ⅲ))】

設問	意欲的	適切評価	テーマ設定	チーム決定	運営方法	演習環境	説明書	満足度	興味	推薦度
2009年度後期	4.60	4.50	3.40	3.20	3.60	3.70	3.50	4.10	3.80	3.80
2010年度後期	4.65	4.59	3.48	3.26	3.55	3.81	3.44	4.22	4.04	3.91
2011年度後期	4.64	4.64	3.77	3.59	3.23	2.64	3.36	4.05	4.09	4.05
2012年度後期	4.42	3.92	3.54	3.38	3.29	3.00	3.04	4.13	4.17	3.83
2013年度後期	4.56	4.22	3.93	3.56	3.56	3.56	3.48	4.00	4.30	4.07

創造技術専攻(イノベーションデザイン特別演習2) (2008年～2013年)



※学生は以下のような web 画面にて、
アンケートに回答します。

学生による授業評価

【授業に対するあなたの取り組みについて】

(1) この授業への出席率は？

☐ 0-29% ☐ 30-49% ☐ 50-69% ☐ 70-89% ☐ 90%以上

(2) 私は、この授業に意欲的・積極的に取り組んだ。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(3) 私は、この授業を適切に、客観的に評価する自信がある。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

【授業について】

(4) この授業は、目的が明確で、体系的になされていた。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(5) 教科書、レジュメ、黒板、PC、ビデオ等の使用が授業の理解に役立った。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(6) 教員の話し方は聞き取りやすかった。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(7) 教員は、効果的に学生の授業参加(質問、意見等)を促していた。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(8) 教員は、学生の質問、意見等に対し、明快にわかりやすく対応していた。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(9) 授業に対する教員の熱意が感じられた。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(10) この授業の選択に当たってシラバスが役に立った。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(11) この授業のテーマは自分の関心にあっていた。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(12) 授業内容の難易度は、シラバスから読み取れる難易度と比較して適切であった。

☐ 易すぎる ☐ やや易しい ☐ 適切である ☐ やや難しい ☐ 難すぎる

【授業についての満足度】

(13) 私は、この授業を受講して満足した。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(14) 私は、この授業を受講して、より興味を持ち、深く学びたいと感じた。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(15) 私は、この授業の受講を他の人に薦めたい。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

下記(16)～(18)へ記述してください。

(16) この授業をより良くするための提案を記述してください。



(17) この授業で特に良かった点、他の授業でも取り入れて欲しい点などを記述して下さい。



(18) その他、授業、カリキュラムなどについて、自由に記述して下さい。



学生による授業評価(2 年用＝PBL について)

【授業に対するあなたの取り組みについて】

(1) コアタイムに参加した時間(1週間あたりの時間)

☐ 2時間以下 ☐ 2～3時間以下 ☐ 3～4時間以下 ☐ 4～5時間以下 ☐ 5時間以上

(2) コアタイム以外での学習時間

☐ 2時間以下 ☐ 2～3時間以下 ☐ 3～4時間以下 ☐ 4～5時間以下 ☐ 5時間以上

(3) 私は、この授業に意欲的・積極的に取り組んだ。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(4) 私は、この授業を適切に、客観的に評価する自信がある。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

授業について

(5) 10個のテーマ設定・内容は適切であった。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(6) チームの決め方は適切であった。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(7) 運営方法は適切であった。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(8) 授業を行う環境は十分であった(部屋、机、PC、サーバ等)。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(9) プロジェクトの選択に当たってPBLプロジェクト説明書が役に立った。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

授業についての満足度

(10) 私は、この授業を受講して満足した。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(11) 私は、この授業を受講して、より興味を持ち、深く学びたいと感じた。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

(12) 私は、この授業の受講を他の人に薦めたい。

☐ 全くそう思わない ☐ そう思わない ☐ どちらとも言えない ☐ そう思う ☐ 強くそう思う

下記(13)～(15)へ記述してください。

(13) この授業をより良くするための提案を記述してください。



(14) この授業で特に良かった点、他の授業でも取り入れて欲しい点などを記述して下さい。



(15) その他、授業、カリキュラムなどについて、自由に記述して下さい。



別添資料3 (「授業評価」集計結果の表示 見本)

※授業評価は以下のような形で集計され、
教員にフィードバックされます。

産業技術大学院大学 FD 委員会 アンケート管理

回答 期間 ○年○月○日～○年○月○日

科 目 名 ○○○○○○

年度・学期 ○年度・第○クォータ

学部学科 ○○専攻

教 員 ○○ ○○

履修者数 ○

総 評 前年度と比較し、「教科書等」「話し方」の値が上がっています。特に、「シラバス」の値が大幅に上がっています。

「適切評価」「目的明確」「教科書等」「質疑応答」「難易度」「推薦度」はまだ改善できる余地があります。

回答数 ○件

設問	1	2	3	4	5	平均	前年度	自組織	専攻
Q.1 出席率	0	0	0	3	8	4.73	4.67	4.64	4.76
Q.2 意欲的	0	0	1	4	6	4.45	4.44	4.20	4.24
Q.3 適切評価	0	0	2	6	3	4.09	3.89	4.04	3.97
Q.4 目的明確	0	0	2	5	4	4.18	4.00	4.07	4.06
Q.5 教科書等	0	0	4	4	3	3.91	3.44	4.06	4.04
Q.6 話し方	0	0	1	5	5	4.36	4.00	4.06	4.16
Q.7 学生参加	0	0	1	5	5	4.36	4.11	4.05	4.11
Q.8 質疑応答	0	1	1	4	5	4.18	4.00	4.04	4.05
Q.9 教員熱意	0	1	0	4	6	4.36	4.22	4.24	4.31
Q.10 シラバス	0	0	2	4	5	4.27	3.44	3.85	3.84
Q.11 テーマ関心	0	0	0	7	4	4.36	4.22	4.17	4.10
Q.12 難易度	0	0	7	3	1	2.55	2.56	2.57	2.57
Q.13 満足度	0	0	0	7	4	4.36	4.11	4.09	4.05

Q.14 興味	0	0	0	7	4	4.36	4.22	4.13	4.07
Q.15 推薦度	0	0	3	5	3	4.00	4.00	3.92	3.94
合計・平均 (Q. 12 を除く)	0	2	17	70	65	4.28	4.05	4.11	4.12
～25%	25%～	50%～	75%～			～3.5	3.5～	4.00～	4.5～
～25%	25%～	50%～	75%～			～2.25	2.25～	2.50～	2.75～

記述回答

Q.16 この授業をより良くするための提案を記述してください。

- 全体のスケジュールを前倒しにして欲しい。
- PBL 制作と時期が被るので、十分な作業スペースが取りにくい。制作途中の置き場所の確保も明確にしてほしい。
- もう1週分ぐらいあれば、モデルのブラッシュアップができたと感じます。
- モデルを制作するに当たってグループワークで行う趣旨と理解しているが、フレームワーク等、進め方の例をもっと紹介したほうが良いと思う。

Q.17 この授業で特に良かった点、他の授業でも取り入れて欲しい点などを記述して下さい。

- プレゼンテーション後にモデルの最終完成猶予が10日間与えられたこと。
- モノづくりの授業では特にグループワークの振り分けをバックグラウンドを考慮して考えられているのは、バランスとしてよかった。
- デザインに関する一連のプロセスがおさらいできた、1年の締めくりに相応しい演習だったと感じる。
- 実際にモックアップを製作して提案できた点。

Q.18 その他、授業、カリキュラムなどについて、自由に記述して下さい。

- PBLの最終提案準備期間と重なるのが難点。
- 履修者が異なるためにしょうがないと思うが、グループワークメンバーが同じ顔ぶれになることがよくある。

2013年度 第3クォータ 教員各自のアクションプラン

- 1 共通科目
- 2 情報アーキテクチャ専攻科目
- 3 創造技術専攻科目

■第3 クォータ アクションプラン■

1 共通科目

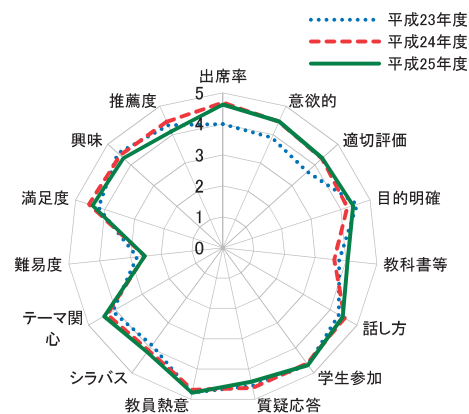
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：国際開発特論(両専攻対象)

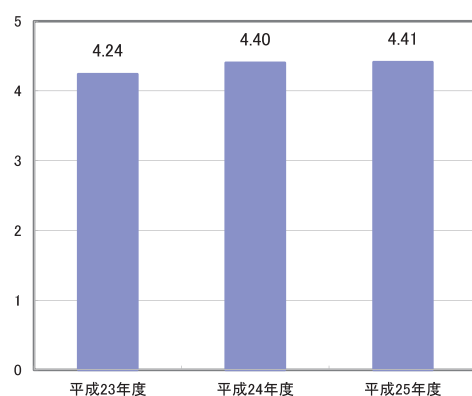
氏名：前田充浩

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

難易度の評価が低い。コメントでも、留学生と日本人との理解度の差に関する意見があった。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

講義において、頻繁に口頭で学生大多数の理解度を確認しつつ、難易度を調整しつつ進める。

■第3 クォータ アクションプラン■

2 情報アーキテクチャ専攻科目

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：情報アーキテクチャ特論3

氏名：松尾徳朗

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

【ポジティブな評価について】

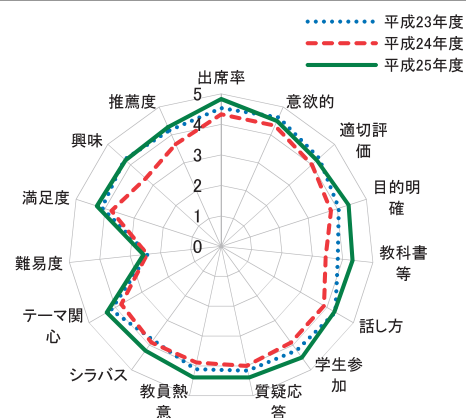
- ・遠隔授業が出来た点が良い
- ・学生からきちんと意見を聞いている点が良い
- ・話し方が分かりやすく、聞き取りやすい
- ・演習が多く理解が深まる
- ・グループで問題をよりよく解決できる能力がついた

【ネガティブな評価について】

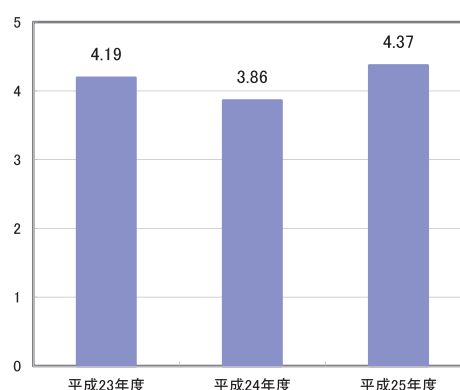
- ・グループ活動で他の人のやる気がグループの評価に影響されるのが望ましくない

【学生の要望について】

- ・グループ演習のメンバーごとにやる気のレベルが違うので考慮して欲しい
- ・実際の災害時を想定した環境で授業をやって欲しい
- ・資料を事前にアップロードして欲しい
- ・四季報に関する解説をもう少し増やして欲しい



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

この授業について、扱う内容が一般的な座学の授業とは性格が異なるため、グループ演習を導入する必要があるが、それ自体がやる気のある学生のモチベーションを低下させてしまう可能性があるため、その点の工夫を深めて行きたい。また、学生から多くの要望を得た四季報の解説、財務会計の基礎知識に関して資料を充実させた授業を実践できるように今後の取り組みとしたい。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：情報システム特論1

氏名：戸沢 義夫

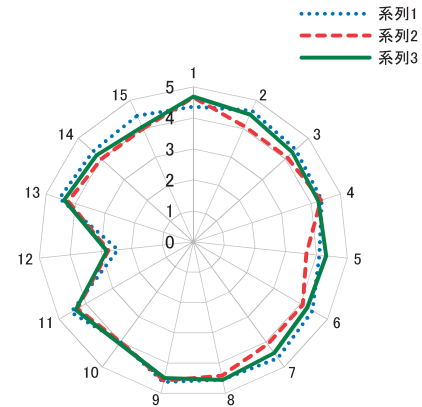
1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

推薦度の点数が3年間で一番高くなっており、学生への教育効果は良かったといえる。

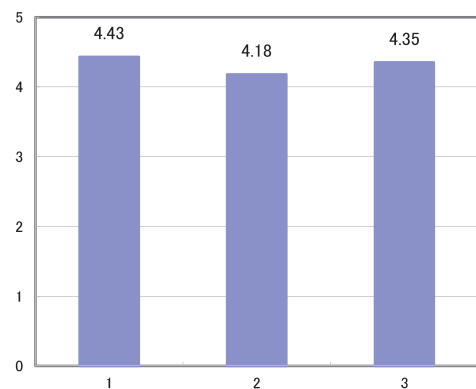
ITILの知識体系は膨大であるため、限られた時間内で理解してもらうには、学生の学習努力が必要であるが、自分のもととあまり知らないのだから、それを前提に講義して欲しいというリクエストがいくつかあった。

毎年書かれるコメントであるが、学生同士のディスカッションや、社会人と学生のグループの発表をしたかったというものである。学ぶべき知識が多いので講義時間が長くなるのはやむを得ないのだが、講義中に発言を求めても発言する学生が極めて少ないのも事実である。

「それまでの授業では直接教えていない課題が出て、あとでその意図が説明される、というスタイル」にとまどったというコメントがあったが、知識体系を教えるはいるが、それ自身を学ぶのではなく、それがなぜ必要なのか、それはどの程度重要なのかという、基本的なものの考え方を学んで欲しいと思って講義している。課題はその観点から出しているの、教えられたことを理解すれば良いというリアクティブな姿勢は、本学の学生としては好ましくない。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

ブレンディド・ラーニングの導入に伴い、この科目は土曜1件の対面講義と完全なビデオ学習からなる新しいスタイルで講義することになる。対面講義で学生の意見が多く出て、学生同士のディスカッションが進む形の講義進行を考えていきたい。

教えるべき知識体系が非常に多いので、この科目は完全にITILに特化することにする。内容の一部を情報アーキテクチャ特論2に移行し、サービスマネジメントをこれまで以上に意識した講義に改める。

学生が、講義以外の学習が前提になっていることを実感できるように、宿題に相当する課題を適切に選んで、それに対するフィードバックを与える形で講義を進めていく。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：情報ビジネス特別講義4

氏名：安井和彦

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

効果的な学生の参加（質問、意見等）

下記コメント

- 前半は、先生が淡々と話し続ける形で授業が進んでいて、授業に気持ちが入っていなかったのですが、後半ディスカッションや発表を通じて議論が起こって、授業に気持ちが入りました。
- グループディスカッションでは多くの気づきがあったので、回数が増えると良い。

課題への取り組み

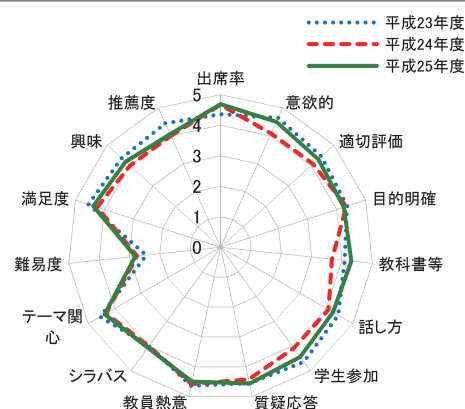
下記コメント

- 先生の資料作成の技術を少しでも伝授してもらえよう、作り方を実践的に学ぶチャンスを増やしていただきたい。
- 業務改善の提案を自身で作るのがよかったが、それを授業の初期から改善を重ねられるようなカリキュラムにできたらよいと思う。
- 学生同士のディスカッション以外に、事前に先生からもアドバイスを頂ける機会が欲しかったです。

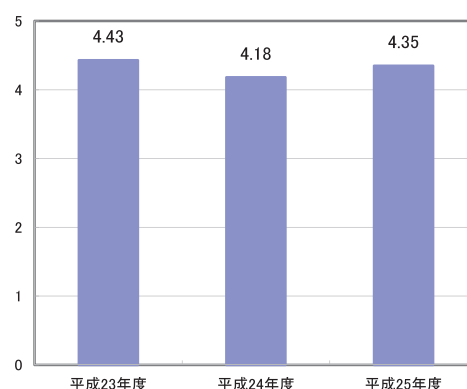
授業内容

下記コメント

- 時間が少ないと思いました。2回に分割してもよい気がします。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

効果的な学生の参加（質問、意見等）

⇒グループディスカッションの有効性についてのコメントがあることから、2014年度では、ブレンデッドラーニングを積極的に取り入れて、ディスカッションやQ&Aセッションによる全員参加型を増やすことにする。

- セッションタイム（全員ディスカッション）：各人の変化の気づきの共有を図る
- Q&Aタイム（全員）：不明点、疑問点の解決と理解の推進を図る
- グループディスカッションの強化：相互の知恵だしによるチーム間の融合を図る

課題への取り組み

⇒この講座では、課題#1から課題#2、プレゼンテーションまで一貫して関連付けられており、履修生が連続した思考で、取り組めるようになっている。今回作り方のアドバイスや改善の積み重ねの要望があることから、課題#1の提示を早い段階で行ない、上記ディスカッションを通して、深耕出来るようにする。

授業内容

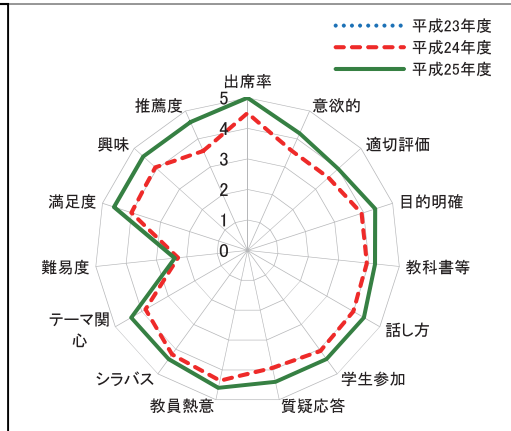
⇒色々な内容が盛り込まれており、「じっくりと学ぶために2回の講座に分割を」の声はこれまでもある。とりえずディスカッションやQ&Aセッションで対応する。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

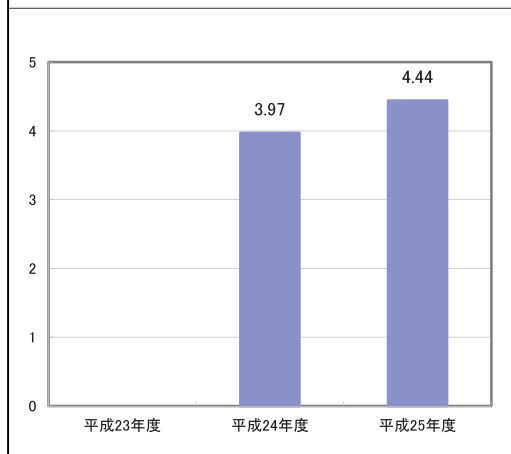
講義名：セキュアプログラミング特論
氏名：長尾雄行

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- 履修者の背景が、留学生・社会人経験有り・無し等ばらついているため、学生間で互いを知ってもらう必要があった。授業中に質問を投げかけたり、学生の意見を述べてもらう等の対話を昨年度よりも重視した。その結果、ほぼ全ての学生がC言語の経験がない状態であったが、セキュアプログラミングについて意欲的に学習に取り組み、チーム学習をよく進めていた。高い出席率は、このような対話重視の進行によるものと考ええる。
- C言語に不慣れな学生が多数いたため、授業中にポイントの概要について、基本事項を復習しながら進めた。この工夫により、学生が興味を失わずに最後までやり遂げることができたと考ええる。
- バッファオーバーフロー等、講義で取り扱う基本的な脆弱性の再現環境を、仮想マシンを用いて構築するための補助教材を作成して配布した。本年度では、補助教材を事前に自習するように促して、授業を進めたため、グループワークがスムーズに進んだ。このことが、脆弱性の実践的な理解を深め、評価を全般的に高めることに繋がったと考ええる。
- 本講義はC言語を主な対象としているが、C言語以外の言語を利用した場合の脆弱性についても、知りたいとのコメントが寄せられている。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

- 来年度は反転学習を導入して、知識と実践の両者をバランスよく学べる授業を行いたい。特に、対面授業においては、学生間の議論を行う時間をとり、身につけた知識を後進の者・同僚に正確に伝える力を磨く機会を設けたい。
- 授業の進行上問題ないようであれば、講義で利用するコンパイラをgccからclangに変更し、clangを使ったC言語の開発知識を身につけられるようにしたい。
- 個人別課題で利用する静的解析ツールをClang Static Analyzer等の新しいものに置き換えることを検討する。
- CVE (Common Vulnerabilities and Exposures) 等の英語の情報源を活用することが苦手な学生が多いため、利用機会を増やして練習する場を提供したい。
- 仮想マシンによる再現環境構築のための教材を、clangでのソフトウェア開発の為に修正したい。
- 講義の中で、C言語以外の言語の脆弱性の事例をいくつか紹介するようにしたい。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：インターネットプラットフォーム特論

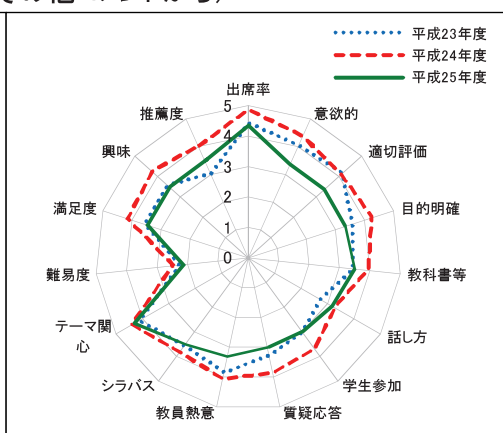
氏名：成田雅彦

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

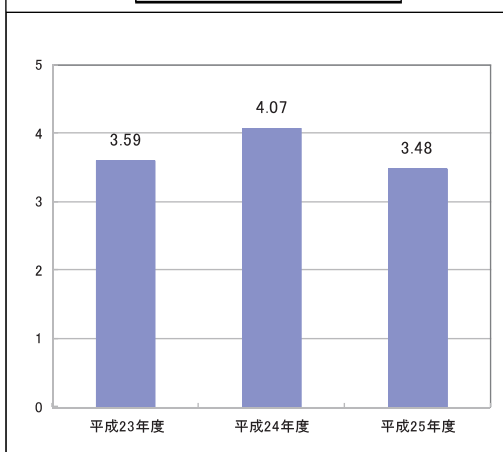
前年度に比べて全体的に学生による評価が下がったが、特に、「目的」、「学生参加」、「質疑応答」、「満足度」、「興味」、「推奨度」等が芳しくない。

昨年度、教材を取捨選択し、Web技術とフレームワークを強化し、整理しなおしたが、授業評価結果が大きく向上した。本年度の講義は、その教材を用いている。また、例年のように、グループ調査と発表、個人課題によって学生参加を実現し、毎回の授業アンケートにもとづく質疑応答を行った。

今回のアンケートの結果を左右した要因としては、(1)教材の取捨選択の結果が、本年度の学生の興味とずれが生じた、(2)授業評価アンケートの回収状況は、24年度は54.5%であったが、25年度は37.5%と低下しており、統計数字に影響を与えた。実際、授業へのコメントは、別途、毎回LMSを通じて取得しているので、回答不要と認識した層が多かった可能性がある、(3)グループワークとプログラミング中心の個人課題の2つがあり、負荷が高かった、という3点が考えられる。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

学生評価に対応して、以下の対応を行う。

- (1) 教材の取捨選択の結果が、参加者の興味に近づけるために、本年度では少なめだった内容であるクラウドとデータの活用などホストよりの内容を増やし、内容を平均化する。
- (2) 討論や、プログラミングの課題解決を行えるようにグループ活動の時間をより多くとり、参加者との参加者との会話を促進する。
- (3) 授業評価アンケートの精度をあげるために、回収率の向上を実現する。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：プロジェクト管理特論3

氏名：酒森潔

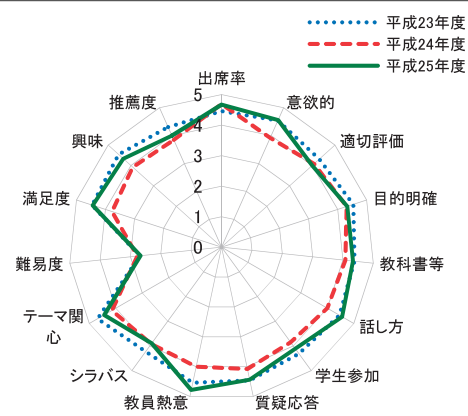
1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

授業評価のポイントは昨年度より改善した。この講義は演習を多く取り入れているが、グループ演習と個人演習をバランスして配置していることが、受講者のコメントからも良い評価を受けているようである。

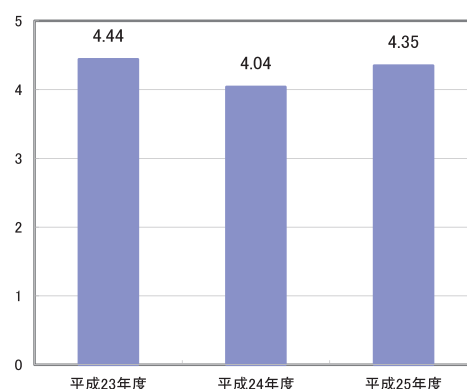
この講義はPCを使う演習が多いので本来357PC教室で行うものであるが、本年度は秋葉原サテライトからの受講を可能にするために講義内容を工夫し351講義室を使用した。このため、サテライト受講者が多く学生にとって受講しやすい環境になったと思われるが、受講者コメントにはサテライト受講について触れられているものは無かった。逆にPC教室を利用すべき、あるいはPCを使うタイミングが分かりにくかったという意見が寄せられた。

講義でマイクロソフト社のプロジェクトマネジメントツールの使用方法を指導しているが、特定メーカーのソフトといえども、世の中のスタンダードとなっているプロジェクトマネジメントツールなので、講義に取り入れることについての学生の評価は良かった。

講義後には、出席の確認と講義のポイントの理解確認、さらに講義中に聞けなかった質問や提言を受け付けることを目的として講義レポートを課しているが、このレポートが授業内容の理解に役立ったというコメントが寄せられた。講義の質の向上にこのような継続的な講義レポートは重要なものであると考える。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

今回の講義でもっとも目立ったのは、演習でのPCの利用に関することであった。本来PC教室で行うべき講義を、今年はサテライト受講を可能にするためにPCの無い講義で行ったため、授業に工夫はしたものの、やはり学生の目からはPC教室のほうが良いという意見であった。

これを反省し、次年度はまたPC教室に戻して講義を行うことにする。サテライトについては、本年度から開始する録画受講を活用し、秋葉原サテライトに出向く必要もないような講義形態としたい。これまで、3回に1回、あるいは4回に2回という形で講義と演習を交互に行っていたが、次年度は講義と演習を交互に行うようにシラバスを改善する。さらに講義については録画受講の学生を考慮した内容として、その次の回にPC教室で対面で行う演習と組み合わせて、講義の質を高めていきたい。

この講義は個人演習とグループ演習をバランスして配置していることに対する学生の評価が高いので、その考えは今後も踏襲しながら8回の対面形式の演習を工夫し、また、毎回のレポートについても、その趣旨は継続し録画講義と対面演習にそれぞれに適した方法を考えていきたい。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：情報セキュリティ特別講義1

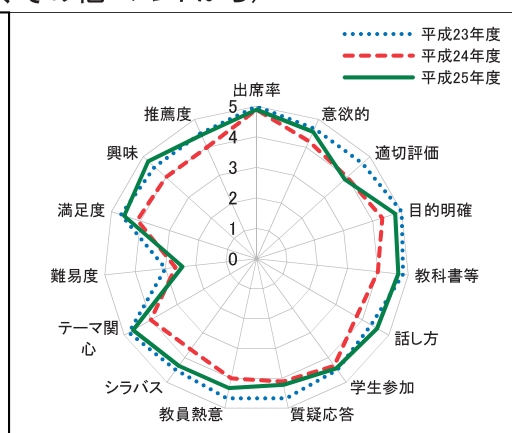
氏名：瀬戸洋一

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

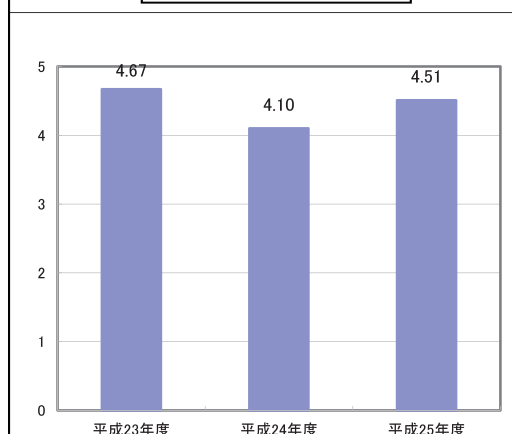
- レジューメが丁寧でした。仕事に役にたちそう。
- 他の資格を受ける際のインセンティブになるとかはとても良い。
- 演習が多く、実践的である。
- 教師が生徒一人一人に積極的に声をかけていたので、セキュリティの権威であるにも拘わらず、身近に感じることが出来た。
- テストケースを使っでの演習は理解を深めるのに大いに役立ったと思う。
- コマ数を多くして欲しい。

などのコメントがあった。

- レーダチャートでは昨年にくらべ全般的に評価は改善しているが、適切評価に関しては、教員と学生の中にギャップがあり、改善する必要がある。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

- 講義資料、ケーススタディによる進め方は、学生の満足度をあげていると判断する。新しい技術を反映するなど、改善をはかる。
- コマ数を増やしてほしいという要望があるが、ここ3年で学生負荷を減らす方向で工夫してきたため、本当に増やす必要があるか、学生に確認する必要がある。
- 評価の方法にまだ改善の余地がある。教員の立場ではベストな方法を考慮しているが、学生とのミスマッチがあるようである。学生の生の声を聞く必要がある。

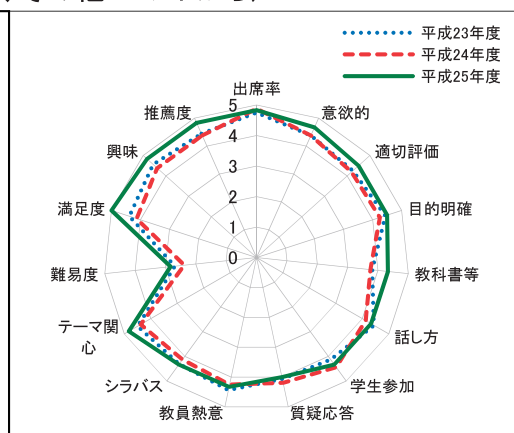
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：ネットワークシステム特別講義2

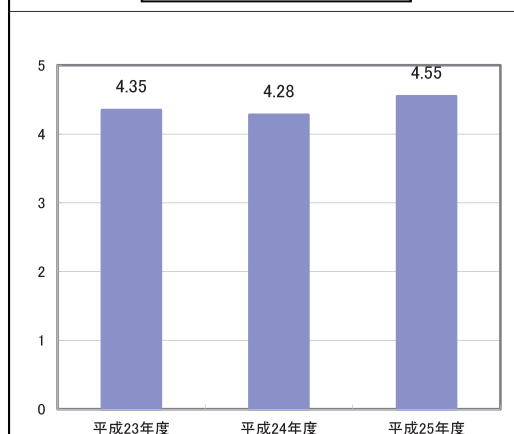
氏名：加藤由花

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- 評点は、一昨年、昨年とほぼ同様の傾向にあるが、全体的に向上している。特に、「教科書等」「満足度」の値が上がっている。
- 「教科書等」の項目は、値は上がっているが、毎年相対的に評点が低く、改善が必要である。
- 「出席率」の評点が高く、学生が積極的に講義に参加していることがわかる。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

- 教科書等の項目の評点が、毎年相対的に低い。多くのドキュメント例を提供しているのだが、今後、具体的な参考書、基準となる教科書等を指定することも考えていきたい。
- スキルレベル別のチーム編成（スキルのレベルは学生の自己申告）を行なっているが、学習効果が高く、学生からの評判もそれほど悪くはない（コメントでは良い評価と悪い評価の両方が存在）。チーム分けは今後もレベル別に行なっていく予定である。
- 今年度は全体的に評点が上がった。演習が中心の講義であるため、評点と履修者数の間に相関が見られるようで、適切な履修者数、グループ数、1グループあたりの人数等があるように思う。今後の目安にしていきたい。

■第3 クォータ アクションプラン■

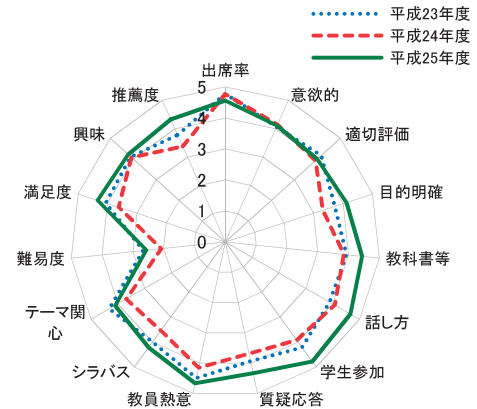
3 創造技術専攻科目

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

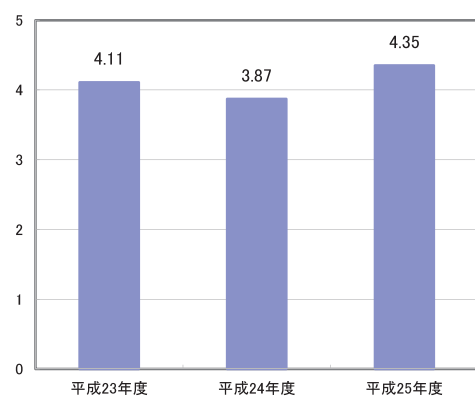
講義名：プロダクトデザイン特論
氏名：福田哲夫

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- 本年度は、これまでに比べ全体に良い評価を得ることができた。
- 特に今年度は留学生が多く心配していたものの、コメントの中にもあるように、わずかでもテーマに関心を持つことができ、講義内容のより深い理解につながったのではないかと考えられる。
- その理由としてグラフ等から読み取れることは、内容を昨年よりもエコデザインのアプローチについてと日本の美意識とに焦点を絞り込み目的を明確にしたことがあげられる。
- また理解を深めるためのテキスト準備と、グループによる討議の機会と、個人による発想作業やプレゼンテーション通じた講評とを組み合わせることが、理解につながったのではないかと考えている。
- 全体の方向性としては問題ないと考えているが、さらに内容を磨き充実させ対応していきたい。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

- グループによる討議と、最終的に個々人で責任を持ってプレゼンテーションをする構成は残す。
- 問題解決型から仮説提案型のアプローチまで、またエコデザインの考え方や世界観、4 Rとライフサイクルアセスメント等による製品企画プロセス等、好評であったスライド映像とともに講話内容の更なる充実を図る。

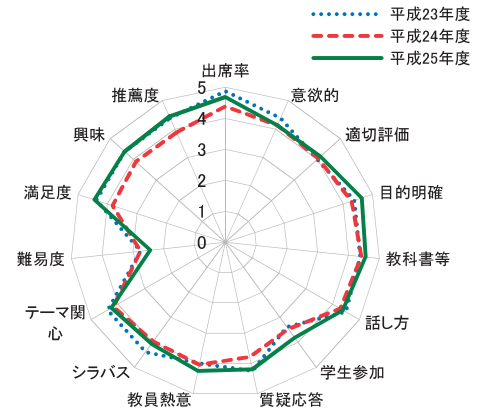
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：デジタル製品開発特論
氏名：舘野寿丈

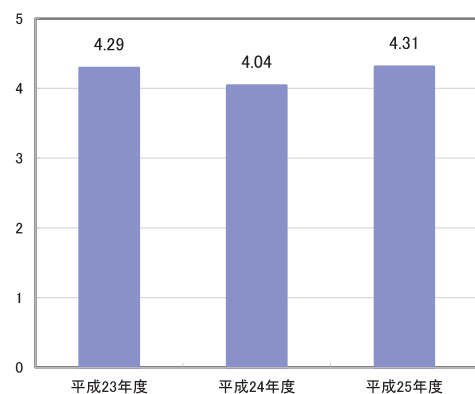
1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

全体的には、例年と同様の評価を得ることができている。学生参加に関して例年より高い評価を得たが、これは、学生自らが設計・解析をする時間を増やしたためと思われる。

コメントにおいて、基礎的なCADの知識がない人にとって辛そうだと意見があった。シラバスおよび初回の授業において、明確に説明したつもりであったが、まだ不十分のように思われる。実際には、そのような受講生は数名と思われるが、難易度の評価が若干悪くなった理由の一つと考えられる。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

この授業の前提となる知識を、さらに強い表現で提示する。すなわち、プロトタイプング工学特論の受講を前提としていることを、何度も説明したい。

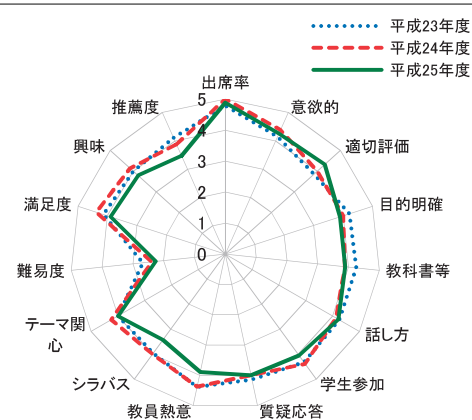
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：技術開発組織特論

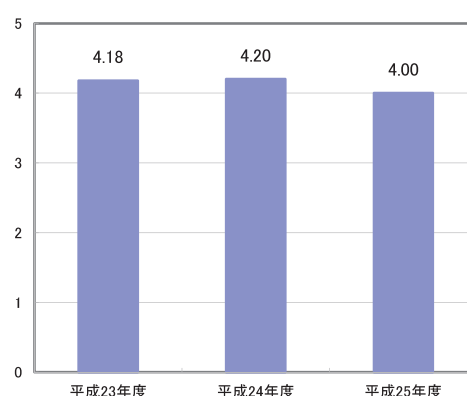
氏名：吉田敏

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- 何項目か（目的明確、教員熱意、満足度、興味、推薦度）これ以前の2年間より低い評価になっている。この理由を分析して分かることは、学生のレベルに合わせた講義内容の変更である。本年度は、1Qに行った「イノベーション戦略特論」における必要不可欠と考えられる基盤的手法の理解が低かったため、この講義においても再度理解を促す内容の講義を試行した。この内容に対して、学生から広範囲に広がるような評価の分布が起こっている。理解した自信のある可能性がある2～3名の学生は極端な低評価をしており、逆に過半数の学生は例年と同じか、やや高い評価であった。次年度、この点について、慎重に検討していく必要がある。
- シラバスについては、上記のような一部内容の変更を行ったが、低評価につながっており、検討が必要であると考えられる。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

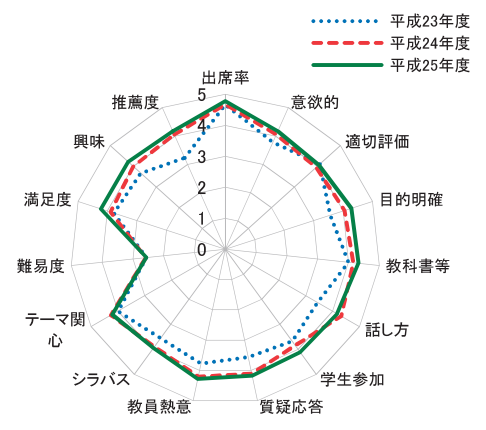
- 講義の内容に対する理解度は、留学生が多くなった本年度を中心に、かなり広範囲に広がっている状況である。その中で、本年度の授業評価を参考にし、できるだけ多くの学生の満足度を上げるために、当初の内容を順守した講義を行うことを基本としていくべきと考えられる。
- 適切評価については、授業評価の値がよく、レポート、小レポート、グループディスカッションについての細かい評価が概ね好評であったと考えられ、持続すべきであると考えられる。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

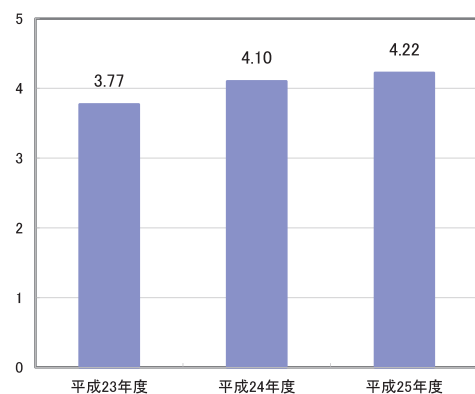
講義名：システムインテグレーション特論
氏名：橋本洋志

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- 右のレーダーチャートを見て、わずかであるが、全般的に各項目、得点が高まっている。これは、履修している学生が、数年前に比べて、技術系志望の比率が高まっているように感じられ、これが要因ではないかと考えている。
- 「大量の学習」は、システムインテグレーションという科目が大量かつ複雑な知識と思考を必要とするため、それを体系化できるためのトレーニングとして必須のことである。それを理解されたということは、授業の目的と方法論がよかったものとする。
- 授業中に考えさせ、それに対して、オンラインでコメントを行う、という反復練習は、体系的に考える、深く考える、という点においてコンピテンシー向上に大きく寄与したと評価できる。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

- チーム学習の要求があったが、本科目の特徴である、大量の知識の獲得、整理、体系化を図る、ということから、プロの観点からのコメント、双方向議論を行うことが正当と考え、即座にこの要求に応えることは差し控える。
- レポートの内容を理解しても、自分の知識の表現法が拙い学生が数人見かける。この点の改善法を考え、次回に反映させることとする。

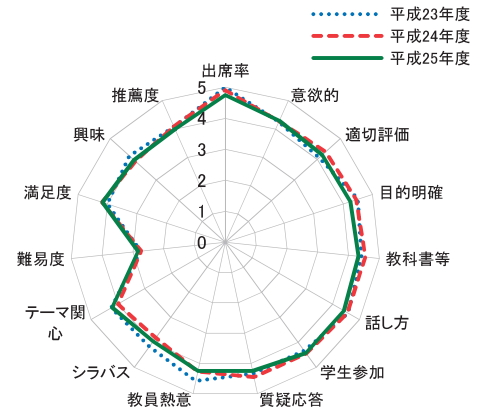
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：信頼性工学特論
氏名：越水重臣

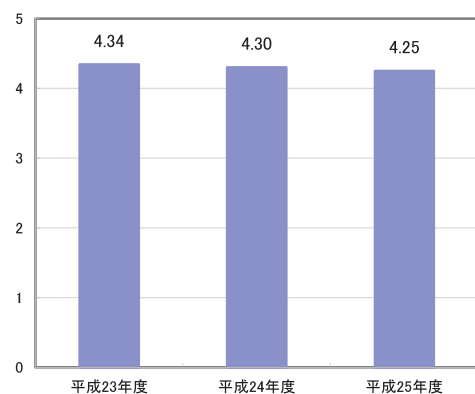
1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

項目ごとの評点の傾向は例年と変わらないが、全項目の平均値が下降傾向にあることが気になった。

コメントを読むとグループワークが良かったという意見がある反面、グループワークの時間が足りなかったという不満も見られる。毎年、少しずつ新しい内容を講義に盛り込もうとするために、年々、グループワークに削く時間が減少している。これが評点の下落傾向と関係しているのかもしれないと考えた。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

前述の通り、講義とグループワークの比率を見直してみたい(グループワークの時間をもう少し増やしたほうが良いようだ)。また、この講義では、実物(電動シェーバーや電気ケトルなど)を用いた演習を行っているが、自由記述欄を読む限り、これら実物を用いた演習は学習意欲の向上につながっているようだ。今後もさらなる工夫を続けていきたい。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

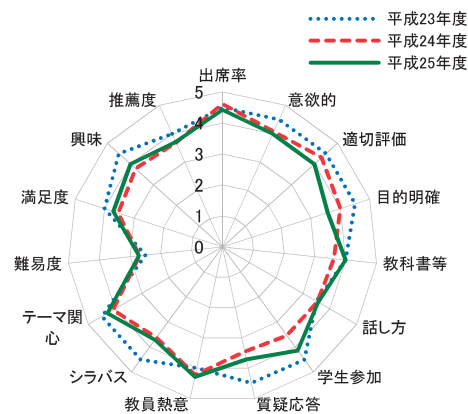
講義名：組込みシステム特論

氏名：村越英樹

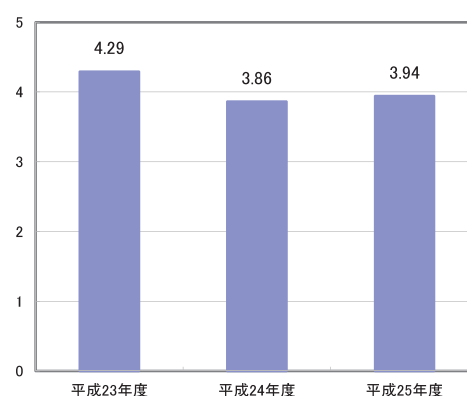
1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

昨年度と比較して、合計・平均がわずかではあるが向上している。「出席率」、「意欲的」、「適切評価」、「目的明確」の評価が、悪くなっている。それ以外は、向上している。特に「学生参加」の項目は、大幅に上がっている。履修者数が、18名から11名に減少している。

毎回の講義で、レポート課題に関するグループ討論の時間を設けたが、講義内容の理解に役立つと、好評であった。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

昨年度に講義内容を変更し、2年目であるが、評価平均値が向上しているので、この向上傾向を、このまま維持していきたい。

「目的明確」、「話し方」、「質疑応答」、「シラバス」、「満足度」、「推薦度」の項目の平均が、3点台であり、これらの項目を4点以上にすることを目標としたい。

レポート課題に対するグループ討論の時間は、履修者の理解を深めるために役だったと評価された。グループ討論の時間の充実を図っていきたい。

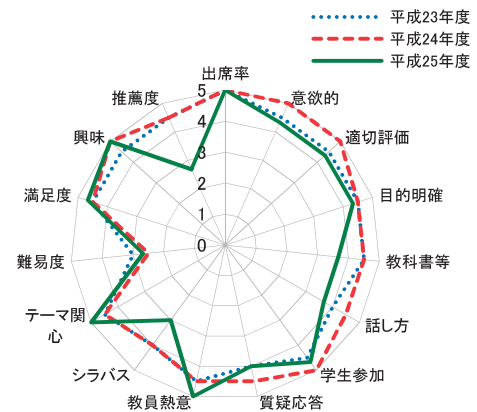
履修者数の減少は、開講時間が水曜日4時限目と土曜日2時限目であり、社会人学生が参加しづらい時間帯であったことが原因だと考えられる。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

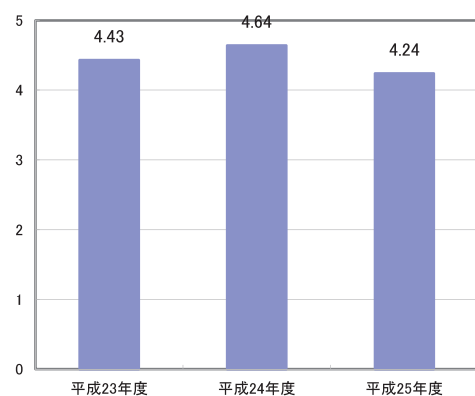
講義名：産業材料特別演習
氏名：管野善則

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

PC画面上での教育では無く、実際に物を作る技術・知識を身につける方針は続けたいと考える。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

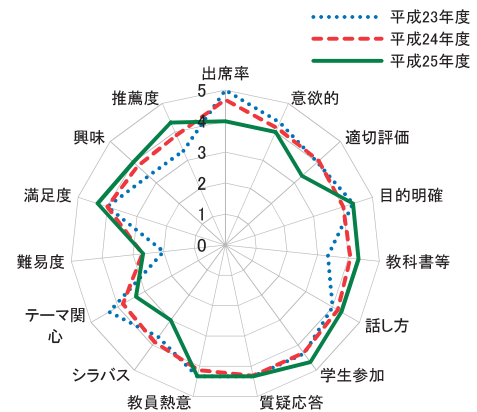
実際に自らの手で物を作る実験を切望している学生が集まってきている。その点を考慮し、実験に重きを置いた演習にシフトすべきと考える。よって、次年度から、実験がしやすい時間スケジュールに変更する。講義名も演習から実験と名称変更する。基本的には、集中講義形式の実験を行う。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

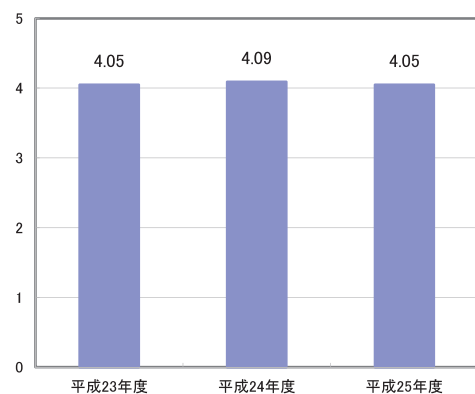
講義名：インテリジェントシステム特論
氏名：中川雅史

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- ①出席率： 数値上では出席率が低下しているが、課題提出により全ての授業に出席しているのと同等の受講品質は確保している。
- ②適切評価： 授業内で評価方法を数回説明しているが、今年度は、教員が提示する合格レベルと、学生視点での合格レベルに乖離があった可能性がある。
- ③教科書： 資料数は多いものの、継続な内容更新だけでなく、穴埋め形式の教科書により、飽きずに活用できた可能性が高い。
- ④学生参加： 講義だけでなく、輪講とワークショップ型授業を取り入れているため、学生の参加感が高くなっている可能性が高い。
- ⑤シラバス： 授業スケジュール変更が多いため、シラバスが実用面で機能していないことが原因と考えている。
- ⑥テーマ関心： 身近かつテレビや新聞で取り上げられるような技術である位置情報を軸とした授業であるため、テーマ関心は高い可能性がある。しかし、専門性の高い領域については、学生の知識レベルに依存する。
- ⑦満足度： 課題が多い授業であるが、課題提出による達成感から満足度が向上している可能性が高い。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

■良い評価を発展させる策

- ①教科書等： 継続的な内容更新による品質の確保と向上を行う。
- ②学生参加： 講義・輪講・ワークショップ型授業の授業構成を継続させ、飽きずに授業参加できる内容を継続するとともに、より能動的に考えるテーマに改善する。

■改善すべき項目の改善策

- ①適切評価： 点数評価だけでは十分に対応できない可能性がある。受講に関する達成度を文章で示せるルーブリックの導入を検討できる。
- ②シラバス： スケジュール更新を改善するとともに、ガイダンスや各授業での詳細説明を引き続き実施する。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名： インダストリアル・デザイン特別演習3

氏 名： 國澤好衛

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

今年度のアンケート評価は、ここ数年の傾向とほぼ同様である。

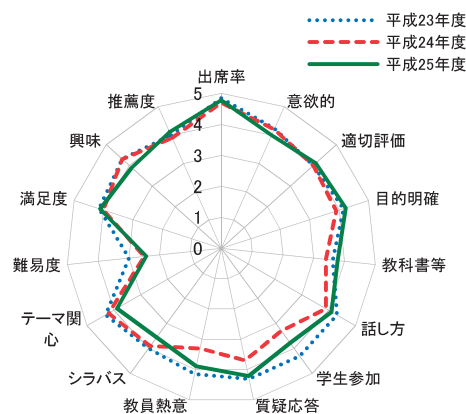
細かくみていくと、昨年度評価の下がっていた「学生参加」「質疑応答」「教員熱意」の項目については評価が改善されたものの、興味あるいはテーマ関心の項目で評価が若干落ちている。

今年度は、これまでの3年間と取り組みテーマを変えて演習に望んだことで、学生の意識に変化が出たようである。

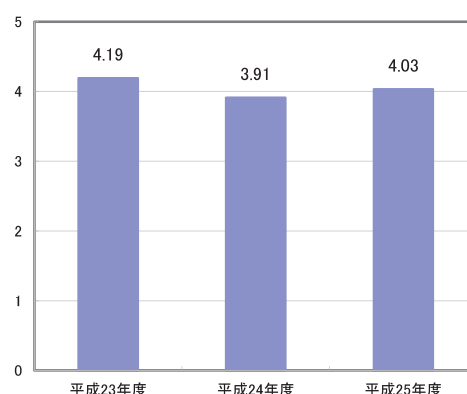
しかし、「目的の明確」および「推薦度」の点で評価が向上していることから、学修内容は十分理解されて進めることができたものと思う。

なお、シラバスの評価が下がった点については、改善の余地があるものと思われる。これは、具体のテーマや取り組み内容は例年講義の直前に決定されるために、シラバスに反映できないことが要因と思われる。

今年度の実施した江東区の伝統工芸をテーマにした演習が、具体的に記載できなかったことによるものと思われる。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

本演習は、学生一人一人が自らの視点でデザイン開発に取り組むプログラムである。そのため、最終的には個人作業が中心多くなる。つまり、一人でじっくり考えながら取り組むことを目標にしている。そこで、昨年度の内容を改善すべく以下の視点に注力した。

1. 本演習の基本方針の徹底した理解に注力する
2. 学生同士の意見交換の時間を取り、気づきの機会を増やす

これらについては、前項の評価にも反映しており目標が達成できたものと考えられる。

また、グループワークの実施と3Dプリンターの導入なども、改善に寄与したものと思われる。

そこで、来年度においても上記の点に注力して進めることを継続するとともに、より演習プロセスでの指導を強化していきたい。

なお、来年度は、本格的に2名体制できめ細やかな指導を行っていく。

2013年度 第4クォータ

教員各自のアクションプラン

- 1 共通科目
- 2 情報アーキテクチャ専攻科目
- 3 創造技術専攻科目

■第4クォータ アクションプラン■

1 共通科目

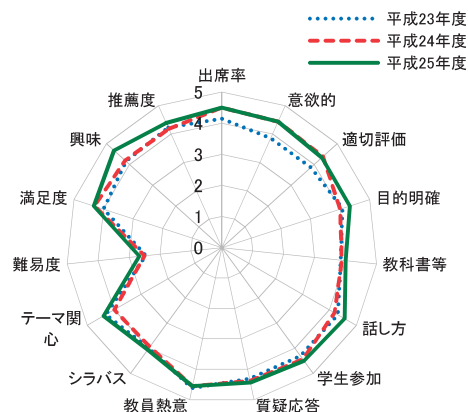
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：国際経営特論

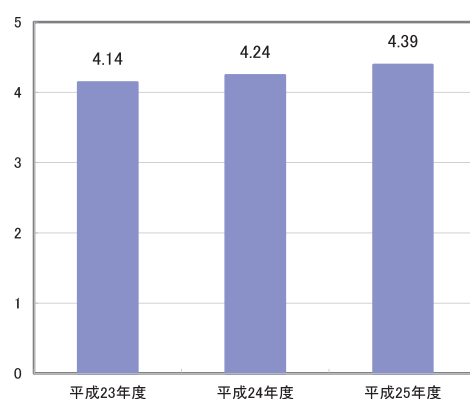
氏名：前田充浩

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

難易度の評価が低かった。本大学の学生の能力は千差万別であるため、これは、講義の原理的な問題であると考え。特に本講義は、社長として実際にアジアでビジネスを営む人もいれば、新卒、ビジネスに携わったことのない学生もあり、難易度の設定が原理的に難しかった。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

講義（座学）において、難易度に関するアンケートを行い、その結果を爾後の講義に反映する。

■第4クォータ アクションプラン■

2 情報アーキテクチャ専攻科目

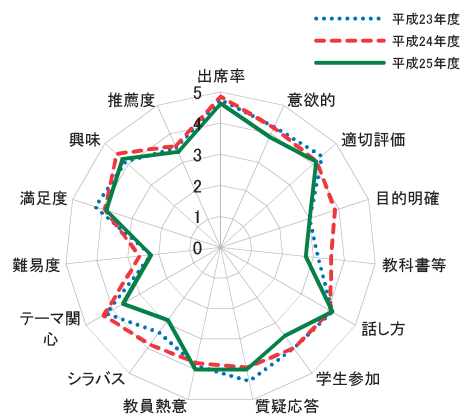
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：基幹システム開発特論

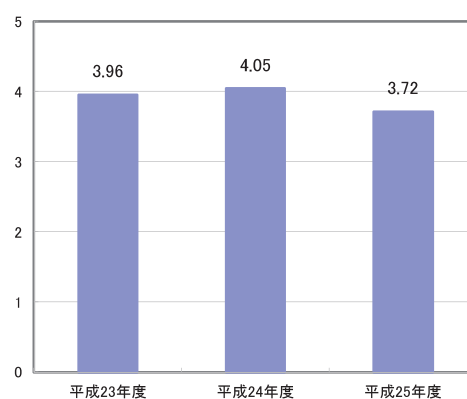
氏名：中鉢欣秀

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

教科書等、シラバスが低いのが、各グループが設定した課題に取り組む 演習形式の授業のため、やむを得ない。その他、特に気づいた点はない。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

この授業の担当は今限りである。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：情報アーキテクチャ特論4
氏名：松尾徳朗

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

【ポジティブな評価について】

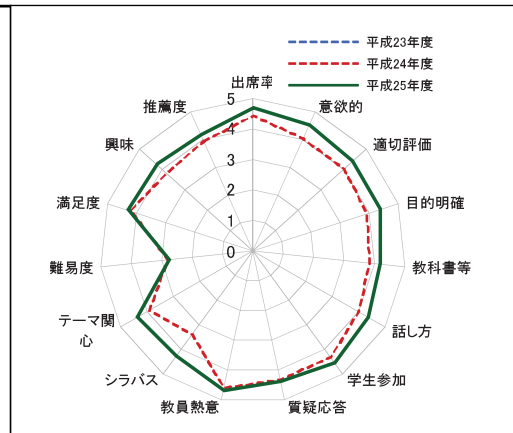
- レジューメが毎回LMSにアップロードされたのが良い。
- 授業の説明が詳しくて理解しやすい。
- 話し方は聞き取りやすい。効果的に学生の授業参加を促し、熱意も高い。
- 授業の内容を学生の実体験に当てはめて考えさせ、理解を深めさせようとしている。
- 授業後に学生と会話して、講義をより良くしていこうという姿勢がある。

【ネガティブな評価について】

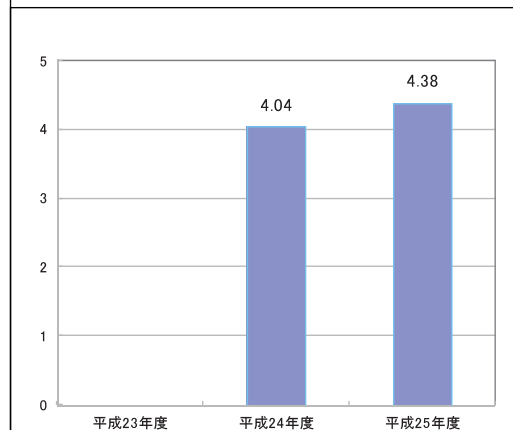
- レジューメの文字が小さいので読みづらい。
- 課題に関して解答を準備してもらいたい。
- 演習が少なく、演習や試験での正答が分からない。

【学生の要望について】

- レジューメを統合しないで、一枚ずつに分けて配布して欲しい。
- 試験問題の内容が偏っていて学生の本当の能力が反映されにくい。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

今回の授業は、昨年度に実施した授業のアンケートでの改善点を十分に考慮した授業設計を実施した結果、比較的ポジティブな意見が多かった。ただし、この学生からの評価だけではなく、教育効果に関して自己評価を行い、今後学生がさらにより高い知識レベルと技術レベルを獲得できる授業設計および教授法を開発し、実践して行く。

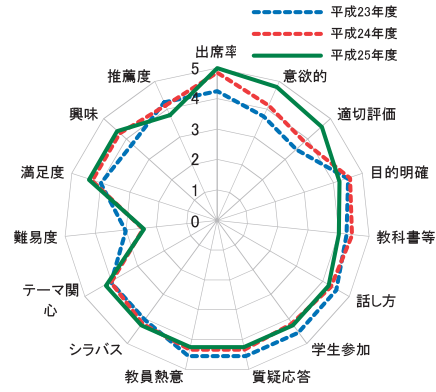
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：情報セキュリティ特別講義2

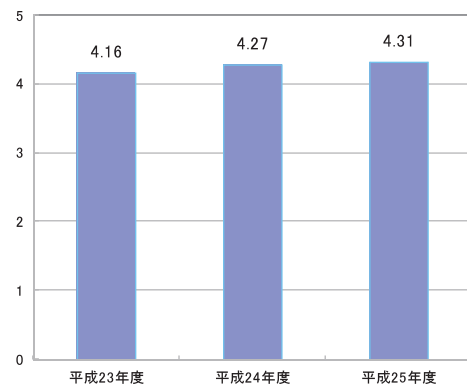
氏名：瀬戸洋一

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- 授業は2コマ連続にできたほうがよいという意見が2名からあり、2011年は2コマ連続であったが、他の教科との関係で、連続講義でなくなった。
次年度から反転授業となる。チームワークの時間の確保と進捗管理がさらに重要となる。
- 教科書の利用に関し、工夫が必要である。教科書は基本的な技術内容しか記述していないため、授業への利用度が低い。参考図書との位置づけにする必要がある。
- 本授業はセキュア設計論で難易度が高い。理解が難しい部分は、時間配分を工夫し、十分な説明の時間確保を行う。
- 平均値の年度推移に関し、前年より改善傾向にあるが、項目別でみると、必ずしもよくないものがある。
目的明確化、教科書、話し方など再度検討し、改善が必要である。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

- グループワークにおいて、同じチームで長時間作業することにより、チームワークを深めると共に、チームでの成果物をより良いものにする機会を得られたという学生意見が複数あり。
- 半教半学の教授方法は学生に理解されている。次年度より反転授業になる。十分なグループワークを確保できるように工夫が必要。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：IT特論

氏名：小山 裕司

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

隔年開講科目であり、今年度から担当したが、評価は、概ね、上がっているが、以下の3項目は前回（一昨年）よりも評価が下がっている。

Q 3 適切評価：4.13 → 4.12

Q 14 興味：4.38 → 4.06

Q 15 推薦度：4.25 → 4.12

逆に、これら以外の値は前回よりもよい評価であり、評価平均は0.23改善した（4.00 → 4.23）。また、大学あるいは専攻の平均と比較すると、以下の項目は平均を下回るが、

Q 1 出席率

Q 4 目的明確

Q 5 教科書等

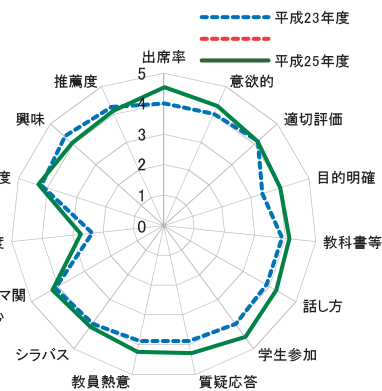
Q 9 教員熱意

Q 14 興味

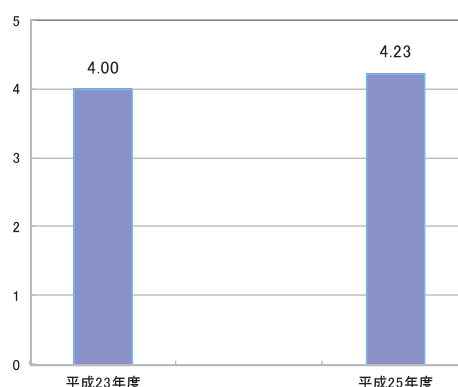
残りの項目は平均以上であったため、評価平均も大学及び専攻平均以上の値であった。

項目単位では、特にQ 1 出席率、Q 7 学生参加は4.5は4.5以上、Q 12 満足度は4.3以上であり、残りのQ 12 難易度以外の項目も4.0以上である。難易度は適切に近い（2.76）という評価であった。

回収率も大幅にあがっている（42.1% → 63%）。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

学生からの意見とコメントを以下に挙げる

- ・課題の締切が早い。

複数の学生から同様の意見をいただきましたが、逆に授業の冒頭に前回の振り返りと、課題への総評があったため、前回の復習と内容の整理ができたという意見もあった。締切を伸ばすと、学生へのフィードバックが遅れてしまい、振り返りの効果が薄れてしまうこともあって今回の締切を設定している。これでも一昨年より若干遅くした。

- ・講義資料を1週間前にLMSに登録する。

講義資料は1週間は無理でもできるだけ早く登録したい。ただし、当日の授業前にゲスト講師と相談して内容を調整している場合もあるし、ゲスト講師によっては講義のスタイルとして事前の資料配布は無しにしてほしいという希望もあるので、授業資料の登録が直前であったり、直後であったりするものは、こういう理由からである。

- ・シラバスに意図・体系をわかりやすく書く。

- ・講義内容が古い。

- ・テーマを学生が選べるとよい。

- ・特定分野のみであったため、他分野の幅広い講義であるとよい。

内容はIT関連の技術に関して、プログラミング言語、HTML5、クラウド、UX等、ある程度広範囲にわたって比較的新しい内容で準備したつもりであるが、すべての学生が期待するものを実現することは難しい。逆に、満足してくれた学生からのコメントもあったし、当講義の意図である「IT関連の各種最新技術に触れることと、ゲスト講師のキャリアを各自のキャリア設計に活かす」ということを理解してくれた学生もいたため、このあたりを学生に理解してもらうための工夫が必要だと感じた。今年度行っている視聴確認テスト（80%以上合格）に類似のことを行って、シラバスの内容を理解していることを確認する等は効果がある気がする。

- ・ゲスト講師と担当教員のディスカッションの時間を取る。

- ・グループディスカッションがもうすこしあってもよい。

時間は有限であるため、どこに重点を置くかは悩ましい。今回から単に学生からの質問を受けるのではなく、よい質問にしっかりと回答できるように、講義中に質問を学生に準備してもらい（LMSあるいは紙）、気軽に質問でき、また質問の内容から優先度を設定する等の効果を狙ったが、これは概ね好評であり、また効果もあった。しかし、これでも数名はまったく質問が無く、極めて残念であった。

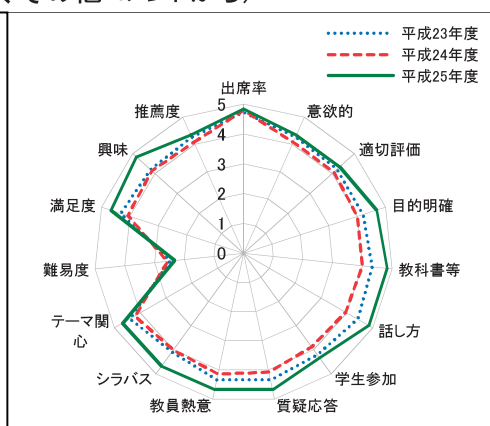
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：セキュアシステム管理運用特論
氏名：真鍋敬士

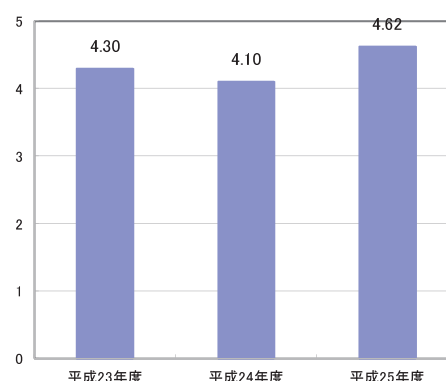
1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

2013年度は内容を刷新して講義を実施した。難易度以外の評価が全般的に2012年度を上回っているのは、内容の新鮮さや情報セキュリティという話題性のあるテーマを取り扱ったことによるものと思われる。難易度に対する評価の低さは毎年の傾向ではあるが、未成熟な教材に起因してさらに低く出ている。

注意すべきは回収率の低さである。実際の受講生数(12人)で見ても50%の回収率しかない。また、受講生の講義に対する積極性の濃淡差が激しく、一度距離を持った受講生が遠のいていく印象を期中に何度も感じた。また、アンケートだけではなく、期中にも受講生から演習における役割分担について指摘を受けた。これらのことから、2012年度のアクションプランにおいて掲げていた、「幅をもたせられるような改善」が十分ではなかったものと分析している。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

情報セキュリティというテーマや演習を多く採り入れた内容については一定の評価が得られており、大きな方向性としては2013年度を踏襲する。

2013年度は演習が多くなることによる過剰な負担感を抑えるために、すべての演習を共有のネットワーク環境をモデルにして行った。しかしながら、前回の演習を欠席した受講生や理解が十分でなかった受講生にとってはかえってハードルを高くすることになった。そこで、演習の全体像を早めに示すとともに、受講生がなるべく同じスタート地点に立って各演習を始められるように工夫したい。

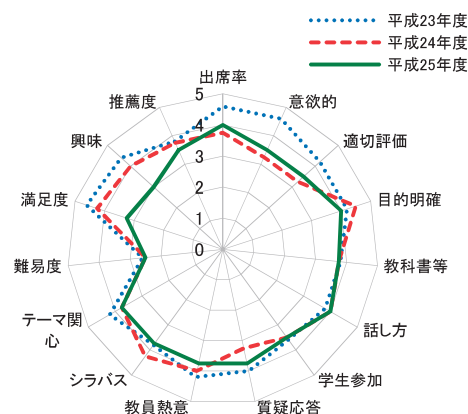
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：ソフトウェア開発プロセス特論

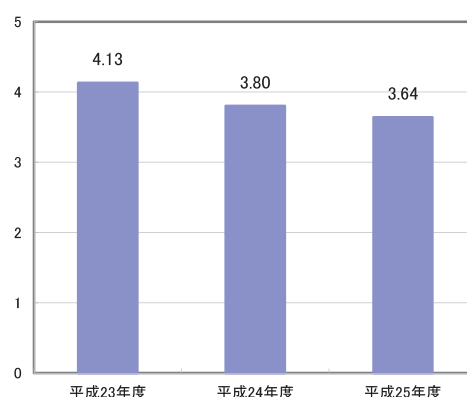
氏名：秋口忠三

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- 意欲的、適切評価、満足度、興味の評価が低い。
本講義・演習は一定のプログラミング能力を前提としている。プロセスの学習を目的に全部の課題に取り組んだ受講者は一定の能力・スキルの獲得に成功していると思われる。一方、プログラミング経験の少ない受講者にとってパーソナルソフトウェアプロセスの学習とプログラミングの学習を並行して進めるのは時間的に無理があると思われる。Javaプログラミング技法の講義を履修していること、または同等のプログラミングスキルがあることを本講義履修の条件としたほうが良い。
- 目的明確とシラバスの評価が落ちている。
本講義はパーソナルソフトウェアプロセスの修得を目標としている。プログラミング能力の向上よりむしろ自己のプロセス改善の方法論を修得してもらうことに抗議の主眼がある。この点を強調すべきである。
- レポート作成の負荷が大きい。
レポート作成を支援するツールを提供しているが、ツールの利用環境がWindowsに限定されていること、利用方法に関する説明が不十分であったこと等の理由で十分活用されなかった。今後改善を図っていきたい。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

昨年度に引き続きパーソナルソフトウェアプロセスにより個人のソフトウェア開発プロセスの改善に焦点を当てた講義と演習を実施した。毎回講義に対して演習があり、各課題について個人ごとのフィードバックを行った。アンケートでのコメントは特になかったが、提出されたレポートが回を重ねる毎によくなり、課題演習を通じてソフトウェアプロセスのデータの記録方法について理解が進んだことを確認できたので、この指導方法は適切であったと考えている。

レポート作成の負荷が大きい問題は、プロセスデータの継続的な記録と活用方法の難しさに原因がある。Excelを使ったプロセスデータの記録と見積もり計算支援ツールなどを提供し、プロセスデータの記録方法を詳しく解説するようにしたい。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

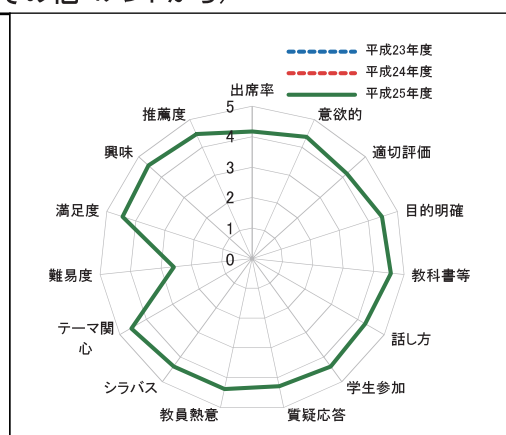
講義名：ビッグデータ解析特論

氏名：嶋田茂

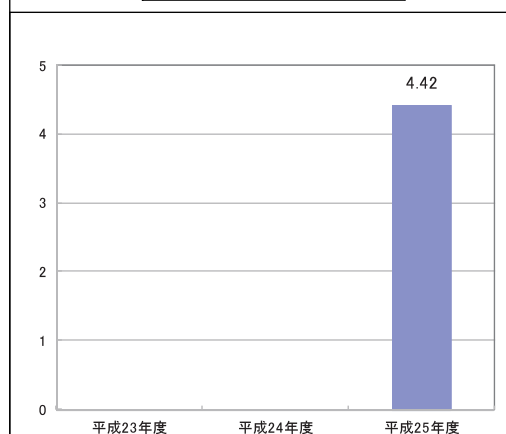
1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

今期から開始した新しい科目であるため、過去の評価との比較は出来ないが、最初の授業評価は、難易度を除き、全ての項目に及び4.0以上の評価値が得られたので、今回の授業内容と方針で良いと判断される。

学生からの意見として、講義で説明された内容を深めることを目的とした実際のクラウド環境を用いた演習に好評価が得られているので、今後もこの演習を更にエンハンスして続けていくのがよいと思った。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

好評価の得られた演習の方法について多少の問題が発生している。商用のクラウド環境を用いる場合のライセンス契約数が予算の関係で多くとれないことから、受講者の分だけのアカウントが用意できない問題が発生した。これに関しては、今後教育費の中にクラウド使用料金の項目を盛り込み、受講者の数だけ必要なアカウントが確保できる環境整備を行っていきたい。

又このクラウド環境の制約から並列実行が思うようにできなかった例題を無くし、本格的な分散並列処理の理論が実際に試すことの出来るようにクラウド環境の整備を進めていきたい。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：プロジェクト管理特別講義

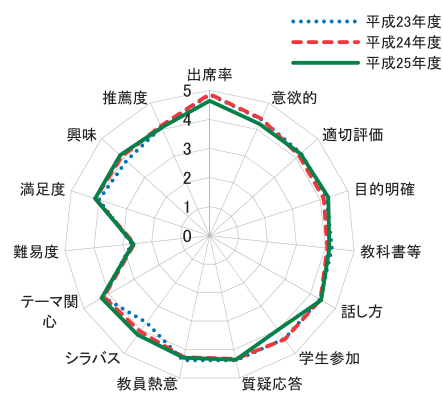
氏名：酒森潔

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

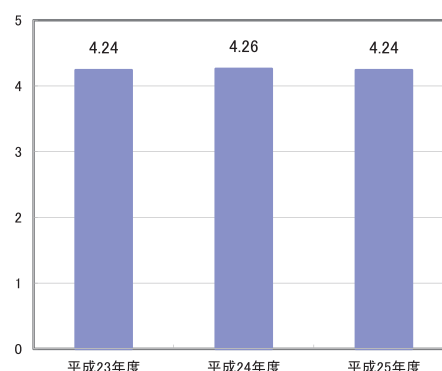
評価のポイントはここ3年程特に大きな変化は見られない。設問別にみてもすべてが4ポイント以上であり、おおむね良い評価を得ている。23年度に4ポイントに達していなかったシラバスと興味の項目も昨年、本年と4ポイントを維持するようになって改善の効果が表れてきた。学生参加のポイントが若干下がったことについては、この講義全体が演習形式で常に学生参加を心かけているので、理由は不明である。

自由コメントから、重要と思われる点は以下の通り。

- 1 この講義はプロジェクトの実行に焦点をあてているため、PMに関する講義はあまり行っていないかった。しかし、他のPM講義を受けていない学生のためにも、すこしPMの講義を入れてほしいという意見がよせられた。
- 2 昨年まで「場面での判断問題で教員が正解を教えてほしい」という要望が多かったが、今年は無くなった。「PMの判断に正解は無い」ということを講義中にもなんども伝えたことで、本年度は学生自ら正解を議論させることができた。
- 3 前半終了後にチーム発表を行ったらどうか、あるいはシミュレータ実施後に計画を作成する演習をおこなたらどうかというような意見もあった。
- 4 通常の講義とは異なった雰囲気、チーム活動を楽しくやれたという意見が多かった。その際グループ分けを学生の経験などに基づいて、同じ環境の学生でチームを作ったことが良いという評価があった。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

このシミュレータによる演習そのものに対しては良い評価を得ているので、今後も継続して利用したい。その中でさらに新しい試みとして以下の試行を考えていきたい。

- 1 シミュレータのバージョンを最新のものにして、世界で行われている最新ののものにしていく。
シミュレーションプログラムの日本代理店と協業し、本学に合わせた形のシミュレーションを準備して実施していく。
- 2 コメントにも寄せられた、PMの講義をしてほしいという意見もとおりいれ、他のPM講義を受けていなくてもこの講義だけで或る程度完結できるようなカリキュラムとする。さらに、毎回講義に参加することが難しい学生も考慮して、反転学習の仕組みと組み合わせて講義設計を見直していきたい。
具体的には、PMの講義やシミュレーションの解説をビデオ講義でも視聴できるようにして、大学ではシミュレーションの実施チーム演習活動を行うことに専念するようにする。
- 3 チーム分けについてはこれまでの方法のように学生の特性を生かす方法を継続していきたいが、シミュレーション実施以外でもチーム活動の進め方や考え方を学べるような課題を実施していきたい。

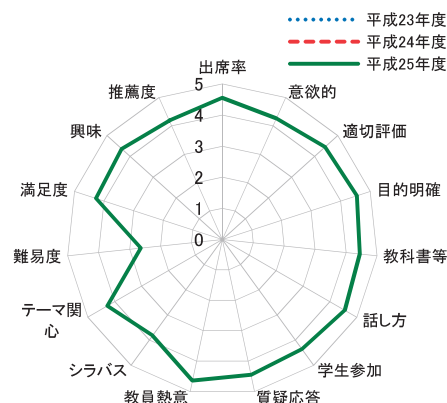
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名 : English Technical Writing

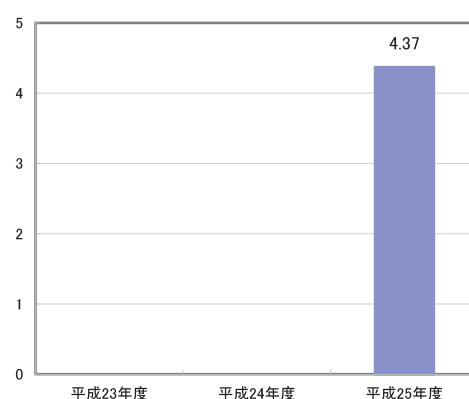
氏 名 : ボサール・アントワヌ

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- A course given fully in English is popular.
- Group work is important and appreciated, yet some students found it difficult to achieve. In my opinion, this is good practice for PBL and students should try to get used to it.
- Always maintaining good communication with students, even during the lecture, is important and appreciated.



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

- Students express their desire of getting full correction of their reports / presentations. So, I will try to provide them next year with more information about that.
- Students (very few ?) expressed their views on group work: it was for some of them difficult to achieve. As explained above, this is important practice with respect to PBL. However, I will try to give more guidance and motivation before starting such activity.
- During the final examination I allowed students to use internet, but with explicitly mentioning that copy-pasting internet material is of course prohibited. However, even though repeating this several times, some students could not refrain their "copy-pasting greed" and thus I had to show to my dissent several times. Next year, internet usage will definitely not be allowed due to abuse from a few students.

■第4クォータ アクションプラン■

3 創造技術専攻科目

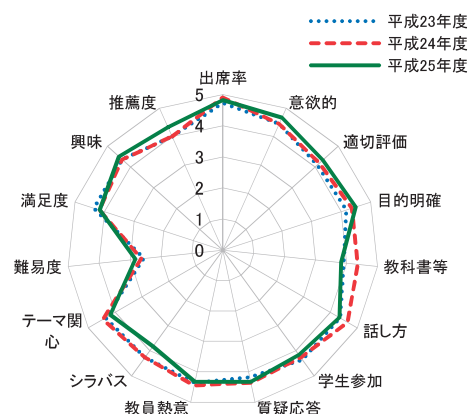
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：インダストリアル・デザイン特別演習4

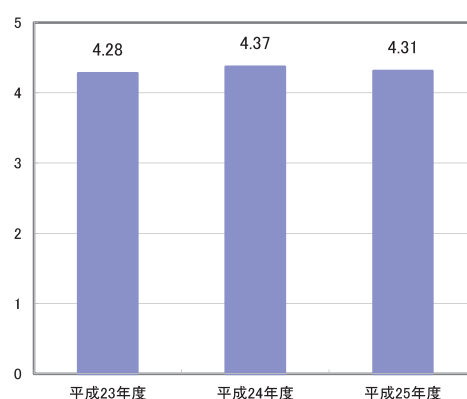
氏名：小山登

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- 学生による評価の最近の3年間の平均点は、4.32と評価が高く、授業内容は受け入れられていると認識している。
- チームで話し合いながら、カーデザインの全体的プロセスをスルーで体験できるプログラムが評価されているので、より実践的な内容にするために、さらに工夫を凝らしていきたい。
(次年度からは、トランスポートーション特別演習として衣替える)



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

- 毎年、演習時間が足りないと感じるので、コンセプトの部分は、宿題などで補い、実質の作業時間を確保できるような工夫をしたい。
- また、夢工房での作業は評判が良いので、次年度以降も続けて行きたいと考えているが、2年次のPBLとのバッティングも考慮しないといけない。そのため、作業時間の使い方や作業内容の限定など、実施方法に工夫を凝らしたい。
- 次年度から、演習タイトルが変わるので、より目的に特化した授業内容にしていきたい。

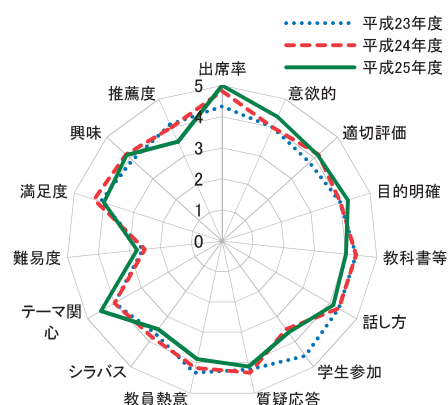
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：サービス工学特論

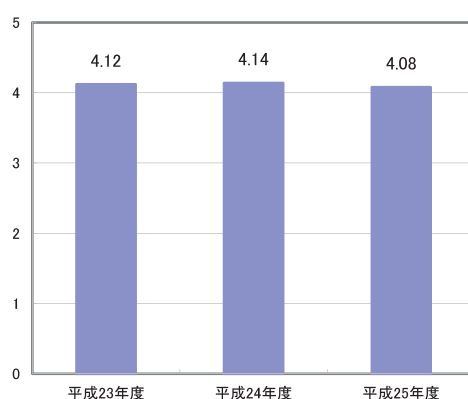
氏名：橋本洋志

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- 概ね良い評価を得ており、チャートは毎年、同様のRatingを得ているとみなせる。
- 評価平均値を厳密に見ると、今年度、若干下がっている。これは、毎年、タイムリーなコンテンツを、古いものと入れ替えることなく、追加することで、授業内容のボリュームが増えて、学生には難しい、また、レポート分量が大変、とされているかもしれない。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

- サービス工学が幅広い学際領域であることから、学生に事前学習を促しても、社会人であることと、2回/週授業で、負担が大きいとの声が学生から聞いていること、などのため、学際領域の項目を丁寧に解説することとする。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：デザインシステム計画特論

氏名：國澤好衛

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

今年度の設問項目の評価は、昨年度の評価に比べ平均値で0.4ポイント以上上昇し、さらに、これまでで評価の高かった平成23年度の実績をも上回った。

特に、「興味」や「満足度」の視点においては、最高ポイントを獲得した。

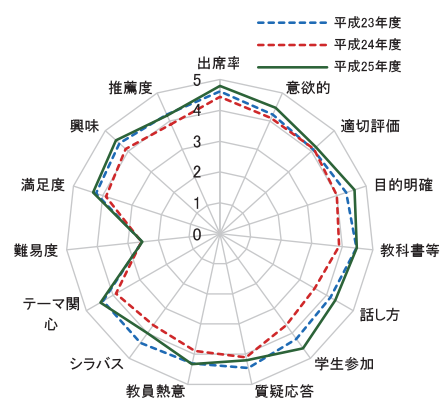
ただし、「シラバス」および「質疑応答」の評価は平成23年度を下回った。

一方、記述回答を内容からは、以下の点が評価されている。

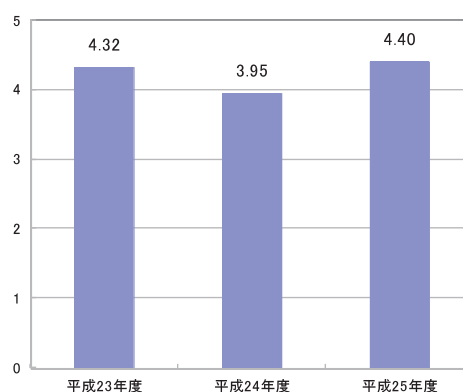
- ・外部講師による実践事例の紹介
- ・多変量解析を利用したデザイン分析の演習
- ・関連資料の豊富さ

また、以下の要望があげられている。

- ・時間をかけての分析手法の詳しい紹介
- ・より実践的な内容



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

今年度から、助教の先生にもご参加いただいたことで、きめ細やかな演習ができたことと、外部講師からの実践的な事例紹介が好評だったことが、全体評価の向上につながっており、来年度もこのプログラムを継続して実施していきたい。

また、今年度同様、次年度さらに以下の視点から受講者の履修の動機付けを図り、授業内容を充実させたい。

- ・シラバスの内容を見直し、授業内容をより具体的で明確なものとする
- ・配布資料、教材の位置づけを明確にする
- ・毎回レポートの内容を見直し、授業内容との関係性（相互補完性）を高める

なお、配布資料については、よりわかりやすいものに改善したい。

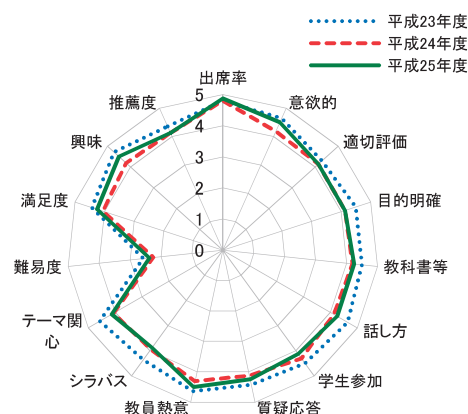
「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：技術経営特論

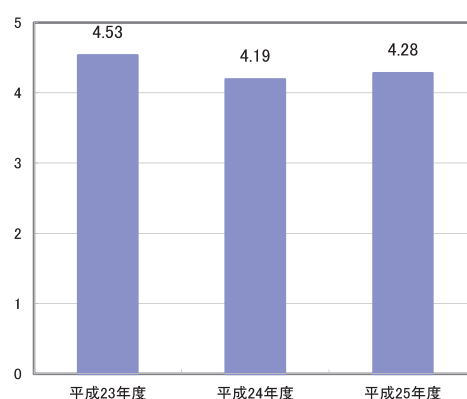
氏名：吉田敏

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

- 「意欲的」、「満足度」、「興味」が昨年度より向上したと考えられる。本年度は、グループ議論などの時間に一人一人の学生にできるだけ声をかけ、質問や疑問に答え、それぞれの知識や経験が異なるバックグラウンドに合わせながら理解を促す努力を払ったことが数値に表れている一因であると思われる。今後も一層の努力を払っていきたい。
- 「シラバス」については、評価が低くなっている。学生の理解度や興味に合わせて講義の内容を修正したが、その点が低評価につながった面があると考えられる。この点については、次年度以降も継続的に慎重に対応していく必要があると思われる。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

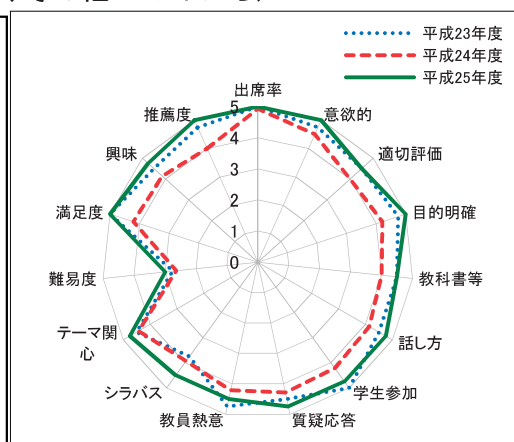
- 本講義の対象は、ものをつくる考え方という抽象的な内容である。そのため、できるだけ具体例を通して学生の理解を促進させることが重要であることが認識できた。次年度以降も継続的に努力を払っていきたい。
- 教科書については、書籍を執筆し、活用できるようにした。ただ、学生に購入の徹底は行わない形で進めてきた。これは、執筆後1年目であったこともあり、学生の意見や様子をうかがったものである。次年度は、購入を積極的に勧めるのか、教科書なしでも問題無いようにするのか、徹底するべきであると認識できた。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

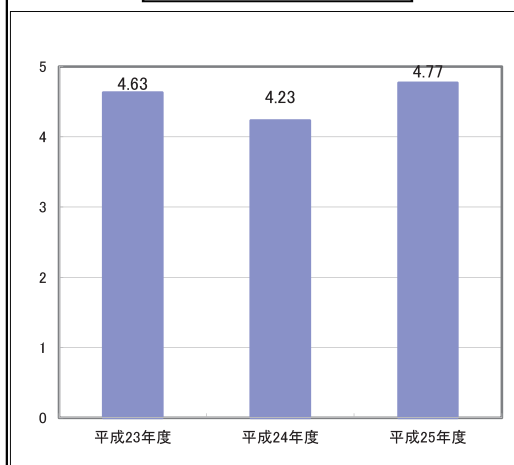
講義名：設計工学・プロトタイピング特別演習
氏名：舘野寿丈

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

全体的に例年に比べて高い評価が得られた。昨年度まで土曜日の開講であったのに対し、今年度は水曜日の開講であったため、当初は実施上での問題が心配されたが、特に問題は生じなかった。むしろ、土曜日に開講されている他の演習科目と分かれたことで、本来、本演習を希望する学生のみが受講するようになったことが、高評価につながったのではないかと考えられる。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

本年度まで1単位の演習科目であったが、来年度から2単位となるに伴い、全員に対し週報などの、予習・復習の記録を求めたいと考えている。実際には、これまでも多くの学生が自主的に試作品作りなどを時間外に行っていた。そのような見えない活動が明確化されると思われる。一方で、チーム内での学生の負荷が偏りすぎないようにする仕組みも必要だと考えられる。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

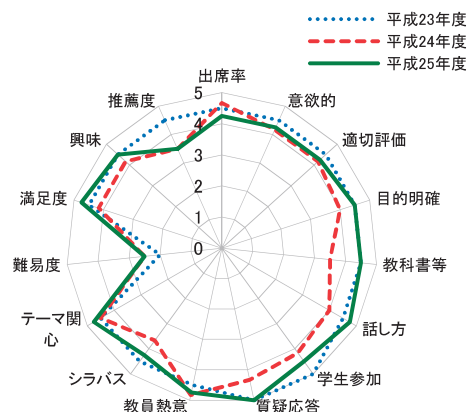
講義名：先端材料特論

氏名：管野善則

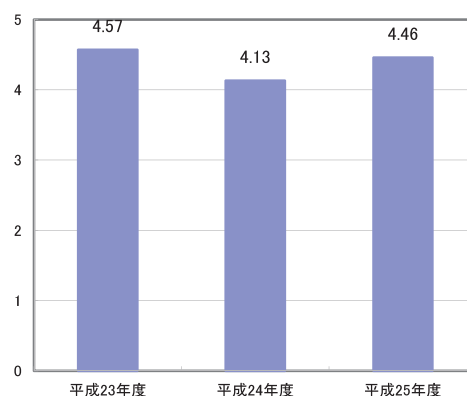
1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

一部ではあるが、実際に自分の手で物を作りたいと希望する学生がおります。座学だけでは無く、体でものつくりを覚える実体験を希望しています。

その意向を加味しながら、先端技術、先端材料について、かなり突っ込んだ内容の講義をしています。大学院の講義内容として、かなり高度な技術も紹介しています。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

学問のレベルを落とすことなく講義内容を吟味し、できるだけ時間を作り、少しでも実験を組み込める内容に仕上げて行く計画です。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：動的システム工学特論

氏名：川田誠一

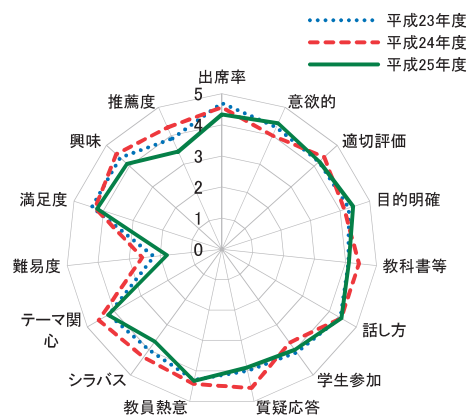
1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

まず、回収率が45%と低いので、評価の制度を高めるために回収率を上げる工夫をした。具体的には、アンケート記入について講義中に促すようにするなどである。

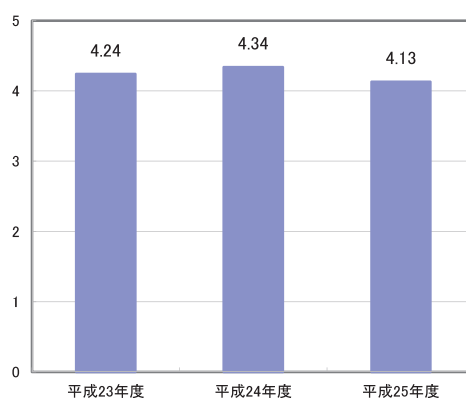
評価結果については総合評価が0.2ポイント下がっている。アンケートの改善提案を見ると3点の指摘があった。

1. 基礎知識の有無の確認
2. 演習の実施
3. 講義中に履修と関係ない学生が出入りしてPCを使用していることについて指導してほしい。

以上について具体的に改善したいと考える。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

最初の講義で受講に必要な知識を再確認する。
講義中に小テストではなく、演習を実施する。
教室の秩序を保つため、履修者以外の学生の入室を禁ずる。
などについて実施する。

他の良い指摘については、今後も継続して実施する。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：品質工学特論

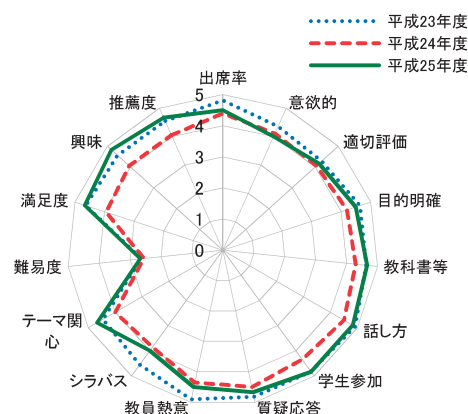
氏名：越水重臣

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

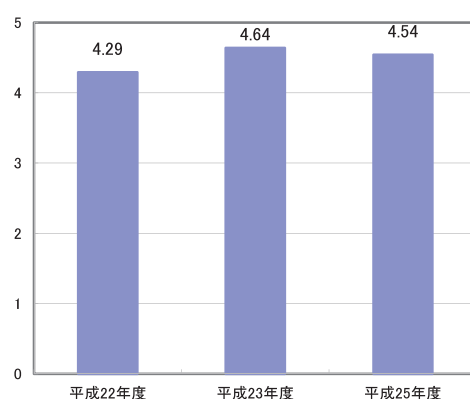
評点に関して言えば、(受講する学生によるのかもしれないが)「満足度」、「興味」、「推奨度」のスコアが上昇していたことがうれしく励みになる。

学生コメントにもあるが、実事例を多く取り上げた講義や身近な実製品を使った演習が上記の満足度や推奨度の上昇に結び付いているのだと推察する。このような取り組みは今後も続けていきたい。

一方で、演習結果に対する教員からのコメントを求める声もあり、来年度の同講義では、教員の評価や学生間での議論の時間を増やしたいと思う。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

本講義では、講義内に学習した品質工学の手法を使った演習を3種類行っている。しかしながら、すべての演習について、十分な議論の時間や教員からのコメントする時間が十分に取れているわけではない。演習結果を発表してもらい、それに対して議論したり、コメントを付したりする時間を講義内でできるだけ確保するなど改善したい。

2013年度 後期
専攻ごとのアクションプラン(PBL)

- 1 情報アーキテクチャ専攻PBL
- 2 創造技術専攻PBL

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：情報システム学特別演習2

氏名：情報全教員

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

例年と比べて、特に大きな特徴は見られない。

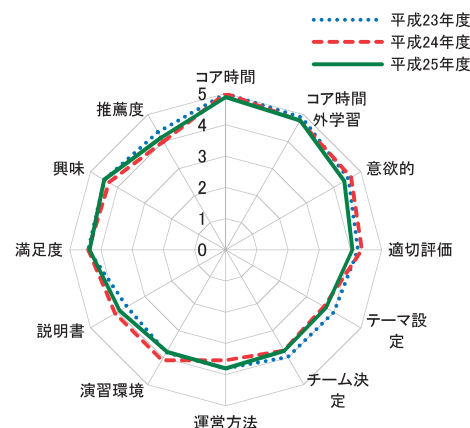
このアンケートへの回答者が、昨年は50%強だったが、今年は70%弱と大きく増えている。学生のPBLへの関心の高さの反映と思われる。

Q12（推薦度）で、2や1を付ける学生がいなかった。PBL配属後に、PBLの主旨に合った教育が受けられたからだと思われる。

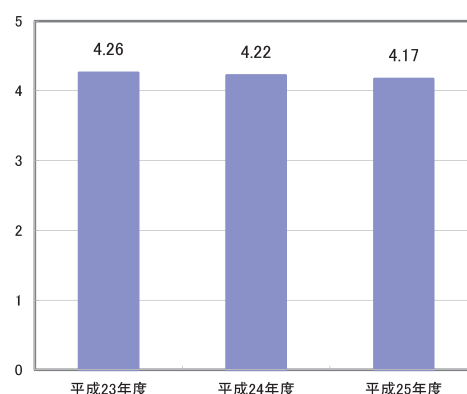
教員のPBL教育方法に対する不満や指摘はほとんどない。配属されたPBLで必要とされるスキル・知識について戸惑った学生がいたようだが、PBLプロジェクト説明書できちんと記述するようにしているので、問題にはなっていない。

施設・設備・運用についての不満やコメントは例年と変わらない。少しずつ改善しているので来年は少なくなることを期待する。

PBL間の交流、他PBLの活動を知りたいという要望は毎年寄せられるが、8月の中間発表会以外に、学生間で共有可能なもの（例えば、2Q Self Assessmentの活動報告など）を共有できるようにすることを検討していく。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

PBLの教育目標を明確化し、それに合わせて、学生の評価方法も改善していく。新しい評価方法がどのようなものかを、今年度のPBLプロジェクト説明書に明記した。実際の運用を通じて、改めるべき点を見極めていきたい。

今年度開講可能なPBLが突如変更になるなど、学生に戸惑いを与えた部分があったが、PBL配属方法に大きな不満は見られないので、今後もこの方式を継続していく。

PBLで学修すべき内容が大学院レベルであることを確保する必要がある、それに向けた取り組みが必要である。

enPiT科目（1年次）と、PBLとの連携を蜜にしていきたい。

「学生による授業評価」調査に対するアクションプラン

講義名：イノベーションデザイン特別演習2

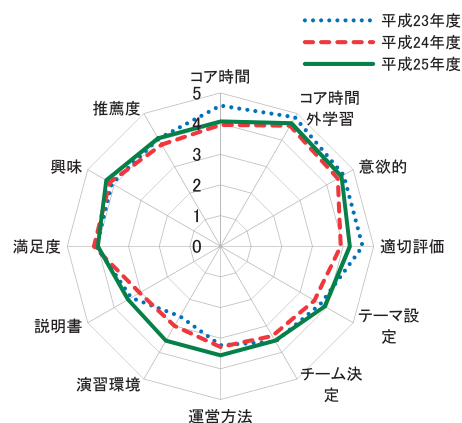
氏名：創造全教員

1 学生の評価から重要と思われる点(右のグラフや、その他コメントから)

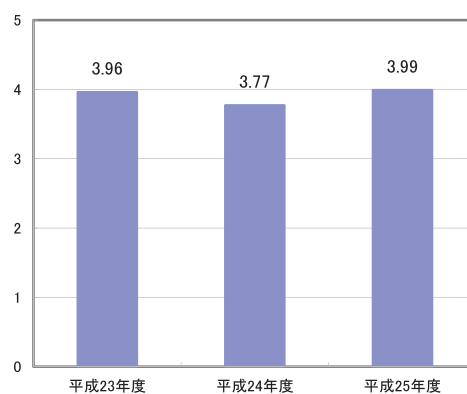
全体的に、レーダーチャートのRatingの外形は同じような評価を得ている。

この中で、評価項目「演習環境」の改善が図られていることが認められ、専攻として改善努力が実を結んだと言える。

「コア時間」が平成23年度から減少したままであり、この原因が何かを調べることにしたい。



評価項目別の分布



評価平均値の年度推移

2 今後のアクションプラン(良い評価を発展させる策、改善すべき評価には改善策)

レーダーチャートの評価項目に関しては、今後も、この評価を維持できるようにしたい。

これと別に、特別演習から創造技術専攻が輩出すべき人材をどのように、どれくらい輩出できているかを測れる手法に関しての検討が今後の課題と考える。

FDレポート編集後記

今回のFDレポートは、

- 第15回FDフォーラム（2014年2月21日(金)、本学にて開催）

講師：札野 順 教授（金沢工業大学、科学技術応用倫理研究所 所長）

講演テーマ：「技術者を「幸せ」にする倫理教育—伝統的責任モデルを越えて—」

- 2013年度第3クォータ、第4クォータ授業および後期の特別演習に対する教員のアクションプランをまとめたものです。

FDフォーラムにおいて、札野先生が述べられた「今、なぜ、技術倫理が必要なのか」は、昨今の科学技術のねつ造問題に限らず、社会やユーザーに製品・商品を届ける側に立つ技術者・研究者が改めて、その意義を考え直すタイムリーな講演内容でした。そのため、質疑応答の時間では、倫理教育の在り方、教示法、評価などに関して、様々な活発な意見が交わされました。

教員のアクションプランについて、本学は教育の質を常に改善するというたゆまぬ努力（私の知る限り、これだけの努力を払っている大学は他に例を見ません）、これを払いやすくなるようなエンジンとして本アクションプランがなりうるよう、学生評価の定量化、それに対し良い点、改善点をフィードバックできるなどの仕組みを設け運用しており、これらは有効に機能していると考えます。

FD委員会としては、今後も、このような活動を全教職員と協調しながら、質の高いFD活動を目指してゆきます。

FD委員会委員長
橋本 洋志

[執筆者]

産業技術大学院大学

石島 辰太郎	産業技術大学院大学学長
川田 誠一	産業技術大学院大学産業技術研究科長
加藤 由花	元産業技術大学院大学産業技術研究科長補佐
酒森 潔	産業技術大学院大学教授
秋口 忠三	産業技術大学院大学教授
小山 裕司	産業技術大学院大学教授
嶋田 茂	産業技術大学院大学教授 FD委員会委員
瀬戸 洋一	産業技術大学院大学教授
戸沢 義夫	産業技術大学院大学教授
成田 雅彦	産業技術大学院大学教授
松尾 徳朗	産業技術大学院大学教授
國澤 好衛	産業技術大学院大学教授
管野 善則	産業技術大学院大学教授
小山 登	産業技術大学院大学教授
越水 重臣	産業技術大学院大学教授
橋本 洋志	産業技術大学院大学教授 FD委員会委員長
福田 哲夫	産業技術大学院大学特任教授
前田 充浩	産業技術大学院大学教授
村越 英樹	産業技術大学院大学教授
吉田 敏	産業技術大学院大学教授
中鉢 欣秀	産業技術大学院大学准教授
館野 寿丈	産業技術大学院大学准教授
慎 祥揆	産業技術大学院大学助教
長尾 雄行	産業技術大学院大学助教
ボサール アントワーズ	産業技術大学院大学助教
佐々木 一晋	産業技術大学院大学助教
陳 俊甫	産業技術大学院大学助教
中島 瑞季	産業技術大学院大学助教
安井 和彦	産業技術大学院大学非常勤講師
中川 雅史	産業技術大学院大学非常勤講師
真鍋 敬士	産業技術大学院大学非常勤講師

公立大学法人首都大学東京
産業技術大学院大学

登録番号(26)7号

AIIT FDレポート第16号 2014年7月

発行：産業技術大学院大学 FD委員会

〒140-0011 東京都品川区東大井1-10-40

<http://aiit.ac.jp/>

