

金沢工業大学における導入教育とその支援環境

金沢工業大学実技教育部 松石 正克

金沢工業大学の松石でございます。本日は、新潟大学の全学FDにお招きをいただきましてありがとうございます。

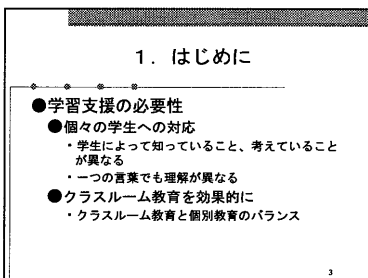
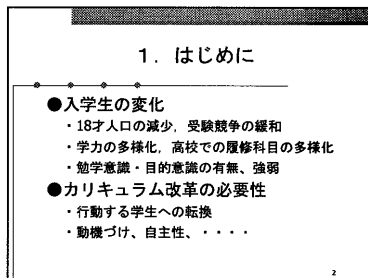
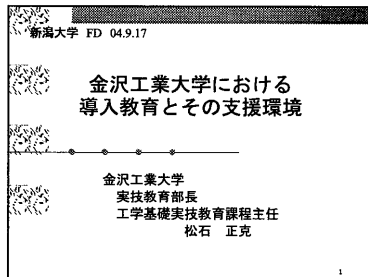
それでは、「金沢工業大学における導入教育とその支援環境」ということで、私どもの方でやっております活動の紹介をさせていただきます。

まず始めに、私どもの導入教育の前提になっておりますのが、入学生の量の変化と質の変化であります。量の変化とは、18歳人口が減少して、受験人口が減少していることです。このことは大学の存亡に関わる話であります。質の変化とは、学生の学力が多様化していることです。高校での履修科目が多様化しています。それともう一つは、学生の勉学意識と目的意識です。これが、学生によっていぶん温度差がございます。

したがって、カリキュラム改革の必要性を痛切に感じております。金沢工業大学では、行動する学生への転換を目指そうということで、学生諸君への動機づけ、それから学生諸君の自主性を育むということが課題になっております。

次に、学習支援の必要性ですが、個々の学生への対応が一つ問題になります。学生によって知っていることと考えていることが異なる。それから一つの言葉でも理解が異なる。特に、学生諸君の言葉を理解することが少々困難なケースが、私どもにもあります。

それから教育として、教室内の教育を効果的にやっていきたいわけです。教室内で



学生を一律に教育することと学生諸君を個別に教育することのバランスをどうとるか？このあたりが一つ問題になっています。

金沢工業大学の紹介を簡単にさせていただきますが、昭和40年に開学いたしました。そういう意味ではまだ歴史は浅いわけでございます。現在、3学部、15学科で、理科系の大学であります。学生数は学部が6800名強、大学院が約450名であります。専任教員が308名で、企業の経験者が半数以上を占めております。

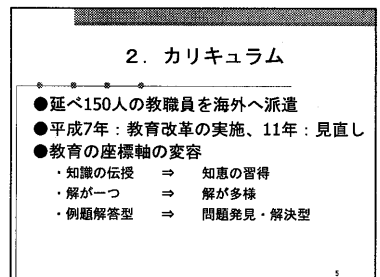
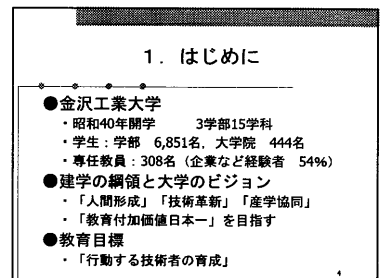
建学の綱領と大学のビジョンですが、教育と研究を通じて人間形成を図るということと、昭和40年代から技術革新、産学共同を唱えております。昭和40年代というのは産学共同が非常にデリケートな時代であったわけですが、その時から、産学協同を一つの柱にいたしております。

現在、学生諸君に教育付加価値をつけるということを目指しておりまして、大学内でのキャッチフレーズとしては、“教育付加価値の日本一”を目指しております。教育の目標は、“行動する技術者”を育成することです。

私どもは教育改革を平成7年に行いました。教育改革の前に、約150名の教員と職員を海外へ派遣して、海外の動向をつぶさに見学させました。

これだけ大勢の人を派遣したのは、全教員と全職員に教育改革をしようという気持ちになってもらうことが背景にありました。平成7年に教育改革を実施した後、平成11年に見直しをいたしました。

教育の座標軸の変容ですが、こちらのグラフの方がわかりやすいと思うのですが、知識から知恵に変える。“知識の伝授”から“知恵を習得”する方向に座標軸



を変えました。それから、正解が一つだけの問題を解答するというのではなくて、複数の答えがある課題を見つけて、それに対する解決案を考える方向に変えました。

後で説明しますが、私たちは大学の教育の中心を工学設計教育に置いております。

工学設計教育の特徴は解が多様な問題をチームによって解決するという学習をすることです。問題を見つけて解決するまでのプロセスを、工学設計過程と呼んでおりますが、この工学設計過程を体験して自ら実践できるようになることが目的です。

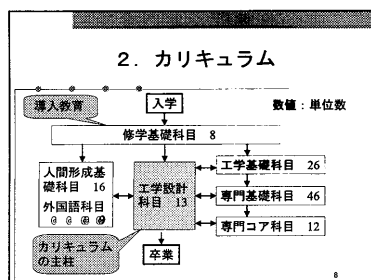
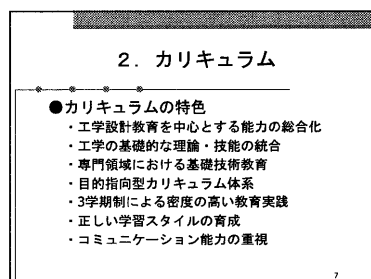
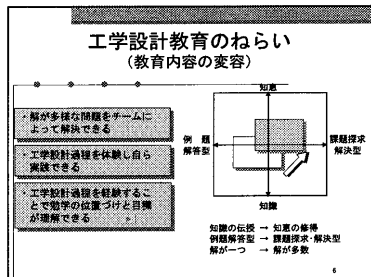
それともう一つは、問題解決のプロセスを経験することで、勉学の位置づけと目標が理解できるようになるということも目標であります。これはどういうことかといいますと、問題解決を主体にした学習の中で、いろいろアイデアを創出したり、目標のゴールを決めたりと、そういうことが必要なわけですが、その時に専門知識が必要になり、かつ新しい情報を収集して分析して、それを有効活用するということが必要になります。こういう学習を通じて専門科目の学習の必要性を実感するということが、学習意欲が高まるということも期待しているわけでありませう。

私どもの大学のカリキュラムの特色は、後で詳しく説明しますが、工学設計教育という教育体系を中心として能力の総合化を図ることです。

それから工学の専門知識と技能の総合化を図ることです。専門課程では、目的指向型のカリキュラム体系を作って、専門領域における技術教育きっちりと行うことが特徴です。

それからもう一つ、私どもの大学では3学期制を採用しています。現在秋学期の真ん中なのですが、3学期制によって密度の高い教育実践をしていくことです。学生諸君が正しい学習スタイルを身に付けることも特徴です。それからコミュニケーション能力を重視することです。こういうことが特色になっております。

このスライドは入学から卒業まで



の教育体系を示しています。入学後、導入教育である修学基礎科目を受講します。このスライドの横に書いてある数字は単位数であります。それから人間形成科目、外国語科目、工学基礎科目等を受講します。その他に、数学、物理、化学があります。それから工学専門基礎科目、および専門領域の科目である専門コア科目があります。それらの真ん中に工学設計科目を置きまして、工学設計科目をカリキュラムの支柱にしております。

先ほど言いました工学設計科目というのは、3つの授業科目から成り立っております。1年生の時に受講する工学設計Ⅰ、2年生の工学設計Ⅱ、4年生の工学設計Ⅲがあります。後のスライドで、なぜ私たちが卒業研究と言わずに工学設計Ⅲという呼び方をしているかを説明します。

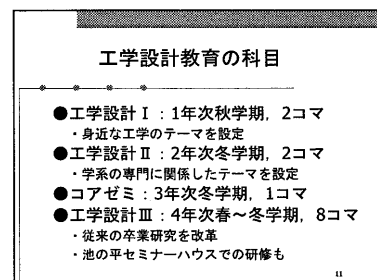
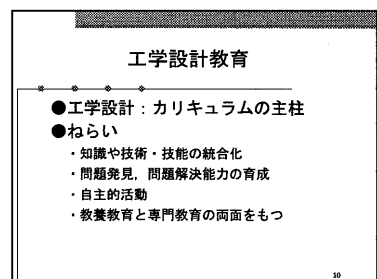
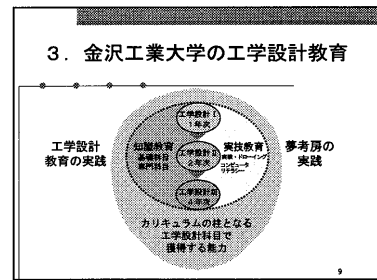
この他に実技科目がございます。実験、ドローイングおよびコンピュータリテラシーに関する科目があります。この他に課外での夢考房活動があります。夢考房というのは、機能、組織および建物の名称であります。学生諸君は夢考房で課外にいろいろな学習活動ができるようになっております。

これが工学設計教育の大きなフレームワークでございます。

先ほど申し上げましたように、工学設計がカリキュラムのメインの柱になっておりまして、狙いは知識と技術・技能の総合

化ということと、問題発見・問題解決能力を育成することです。それから自主的な活動も奨励しております。工学設計科目の学習を1年生と2年生の学年でもやっていきます。その段階では教養教育と専門教育の両面を持っております。学年が増えるにしたがって、専門教育の度合いが当然のことながら増えてまいります。

科目としましては、工学設計Ⅰが1年生の秋学期から、現在開講している科目であります。身近な工学のテーマを設定してその問題に取り組みます。それから2年生になりますと、冬学期に学系の専門に関係した身近な工学のテーマを設定して



取り組みます。

4年生で、従来の卒業研究を改革した工学設計Ⅲというものがあります。その前に、3年次の冬学期にコアゼミというものがありまして、それぞれの専門分野に分かれて、工学設計Ⅲを履修するための準備をします。

従来の卒業研究を改革したと申しますのは、私の学生時代は卒業研究というのは、指導して下さる先生の研究の補助要員でありまして、ひたすら実験と計算をしました。課題全体の計画立案には関与せず、ひたすら指導教官の手足となって、実践的な活動をしました。金沢工業大学では、学生諸君が取り組みたいテーマを自ら提案して、そのテーマを指導できる教員がその学生を指導します。学生が主体になっておりまして、教員は学生が工学設計Ⅲに取り組むのを支援するというかたちでやっております。

工学設計Ⅲでは、池の平にあるセミナーハウスで、どのゼミも、最低年1回、泊りがけの研修を受けることになっております。

金沢工業大学には工学設計教育を可能にする仕組みがございます。たとえば現在開講しております1年生の工学設計Ⅰは、受講者数が1700名、クラスが50数クラス開講されまして、担当教員数が30数名という状態になっております。

これだけの大規模な運営をするものですから、そのための仕組みがあります。教材作りと担当教員へのオリエンテーションの実施および教室の設備をこの科目に相応しい教室にすることです。それからこの科目専用のウェブサイトを立ち上げております。

それからもう一つ、この工学設計科目では、教室での授業の他に課外での活動が、ずいぶんたくさん要求されます。そういう課外活動が円滑にできる環境として、夢考房、自習室、いろいろなネットワークが準備されております。

学習活動を促進する設備の一つとして工学設計の教室の風景のスライドを示します。数名が1つのチームを形成してグループ学習するわけですから、教室の中の机は楕円形、最大10名の学生が座れる机になっておりまして、この机にはネットワークの接続口と電源が準備されております。電源とネットワークの端末はそ

工学設計教育を可能にする仕組み

- 特徴:
 - ・受講者数1,700人、クラス数50+、担当教員数35+名
- 仕組み
 - ・教材
 - ・担当教員へのオリエンテーション
 - ・教室の設備
 - ・ウェブサイト
 - ・課外に活動できる環境：夢考房、自習室、ネットワーク

学習活動を促進する設備

教室 自習室 夢考房

れぞれ10口準備されています。

このスライドは教室内の風景です。これは学期末の終わりに、1学期間の成果報告をしている写真です。こういうかたちでグループ活動をしながら学習をします。

だいたいこの科目では毎週、学生諸君は数時間の課外活動をするような課題が与えられております。24時間365日オープンしている自習室がありまして、ここでグループ活動ができるようになっています。

それから学生諸君は問題解決でいろいろな解決案を提案するわけですが、その案が有効かどうかということは何らかのかたちで実証しなさい、模型を作ってもよい、実験をしてもよい、コンピューターで解析をしてもよい。あるいは図面を作って、その解決案が有効であるということを説明してもよろしいと言っております。模型を作ったり、あるいは実験をしたりする建物として夢考房の建物が2棟あります。

工学設計科目は50数クラスが開講し、かつ30数名の教員が担当しますので、教員の授業運営用の手引きと学生用の教材両方を作成しております。毎年、改定しております、このスライドは3年分の教材を並べたものです。

2年生の工学設計Ⅱという科目では、学期の終わりに教室内で学習成果を発表する他に、ポスターセッションというかたちで、成果を公開発表します。約350チームがA0版のポスターを制作して展示します。

ポスターセッションではアブストラクト集を印刷配布します。このスライドはポスターセッションの状況で、こちらがアブストラクト集の写真であります。350チームがA0版のポスターを制作するとしますと、失敗もしますので、だいたい500枚のポスターを、10日ないし2週間の間にプロッターで出力します。そういうことが可能な体制が学内で組まれております。

それからアブストラクト集も1学期が9週間の学習ですので、だいたいチームの成果が見えてくるのが6週間目か7週間目ですが、残りの2週間か3週間ほどでこのアブストラクト集を印刷します。学生は、工学設計のウェブでアブストラクト原稿をアップロードします。それを編集して、アブストラクト集を印刷することが可能なシステムが採用されております。

教材

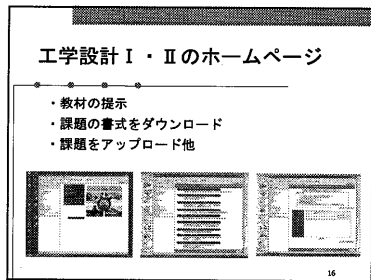
教員用の授業運営の手引きと学生用教材

ポスターセッション

- ・350チームがA0版のポスターを制作、展示
- ・アブストラクト集を印刷配布

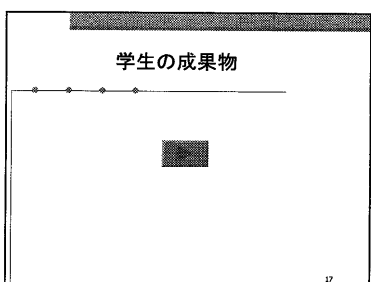
ポスターセッション アブストラクト集

学生諸君の学習活動を支援するためのホームページも開設しております。このスライドがホームページの概要です。ホームページで教材を提示、課題の作成に必要な書式のダウンロードが可能で、それから課題の提出もほとんどはウェブを通じてアップロードすることになっております。

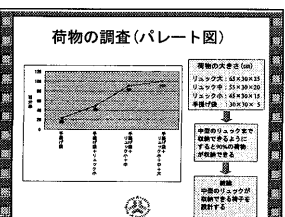
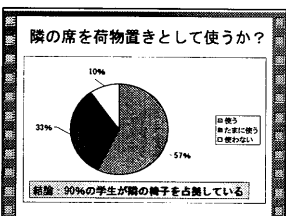
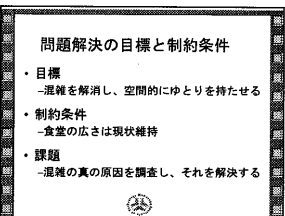
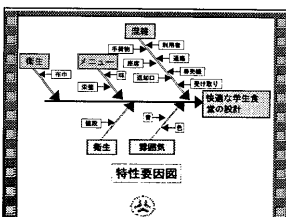
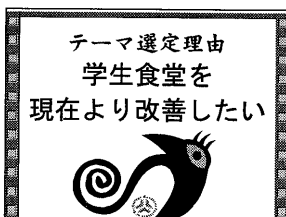
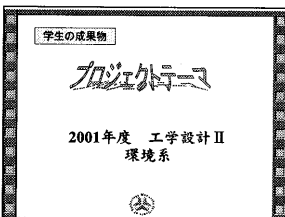


私たち教員はコンテンツだけを作り、システムは教育支援機構の情報処理サービスセンターで作成していただいています。

学生の工学設計IIの成果物のスライドをこれから紹介します。



学生諸君のスライドを全部見せると時間がかかるものですから、少し間引いてご紹介します。学生諸君と年代、世代の違い、表現のセンスがかなり違います。



解決策

- 「荷物置き場を備えた椅子」を設計する
- 収納する荷物は「中型のリュック」
- リュックのサイズ: 55×30×20cm

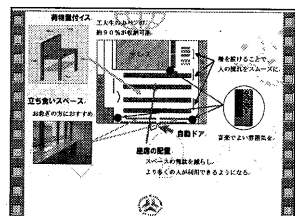
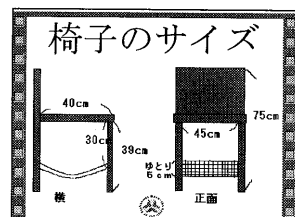
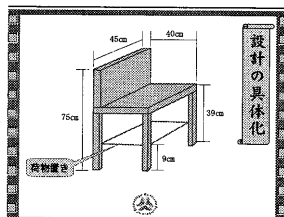
2001年度に環境系の学生が取り組んだテーマで、「快適な学生食堂の設計」です。大学食堂が非常に混み、あまり綺麗ではないということで、学生食堂をいかに快適にするかということが学生諸君の大きな関心事の一つであります。

テーマ選定の理由は学生食堂を現在より改善したいからです。学生食堂の改善は彼らにとっては重要な問題です。その中で何を解決しようとしたかという、このチームは混雑を解決します。学生チームは快適な学生食堂に関係する要因を分析し、特性要因図を作成して、問題の全体像を把握します。問題としては、食堂の雰囲気、料理の値段、メニュー、衛生的なものもありますが、今回は食堂の混雑を解決することを目的として取り上げました。

問題解決の目標と制約条件ですが、目標は混雑を解消して空間的にゆとりを持たせる。ただし、制約条件として、食堂の広さは現状維持とします。食堂の広さを広げれば話は簡単ですが、食堂の広さは現状維持で、混雑の本当の原因を調査して、それを解決することがチームの狙いです。

彼らは食堂で詳しく観察した結果、一つ発見したことは、自分の隣の席を荷物置きとして食事をする学生が、非常に多いということです。これが彼らの重要な発見です。次にアンケートをとると、だいたい90%の学生が隣の椅子を占拠しているということが判りました。

それで隣の椅子を荷物置き場にしないようにすれば、有効面積が増えることが期待できます。次に、食堂を利用する学生がどんな荷物を持っているかを調べたところ、ほとんどの学生は手提げ袋とリュックを持っています。



まとめ
(*ー)

完

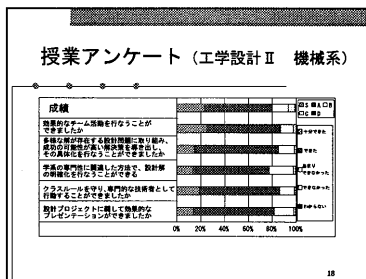
それで中型のリュックと手提げ袋を何とか収納すれば、学生諸君の持っている荷物の90%が解決できることを彼らは見つけました。最終的な帰結案として、中型のリュックが収納できる椅子を設計することになりました。

ロッカーを別に作るということも一つの案なのですが、そのためのスペースがいりますので、荷物置き場を備えた椅子を設計します。収納する荷物は中型リュックです。

座席の下に荷物置きを備えた椅子ということで、このスライドに示す案を考えました。椅子のサイズはこのスライドに示しますが、椅子の下にネットが張っており、そこに荷物を収めます。机の配置はこのスライドに示すようにすれば、今よりもゆとりがあって、かつ雰囲気良くなります。

特徴的なことは学生諸君が実際の問題を見つけるために現場へ行って、現場で現物を現実的な目で見て、それで解決案を考えていくという、実践的な活動が特徴でございます。

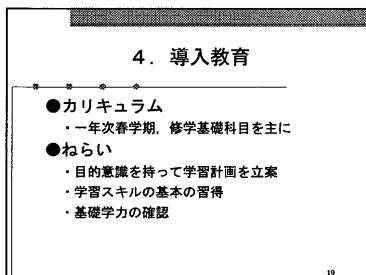
このスライドは授業科目のアンケートの結果です。1番上は教員による成績評価です。左からS、A、B、C、Dです。Dは不合格です。1%弱の学生が不合格になっています。



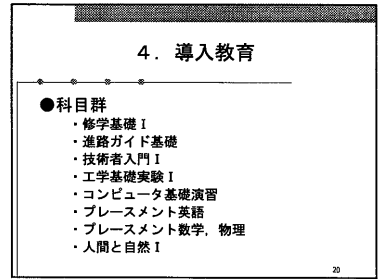
教員評価の下に示した結果は学生の満足度評価です。これを見ていただきますと、たとえば効果的なチーム活動を行うことができたかということでは、90%弱の学生ができたかと評価しております。自己評価が低いのは、学系の専門性に関連した方法で設計解の明確化を行うことができたということが若干低いです。これは、工学設計Ⅱが2年次の科目であり、まだ専門科目の学習を十分行っておりませんので、ここで専門科目の重要性に気がついて、やはり専門性に関連した取り組みは不十分であったと評価をしています。平均しますと学生の自己評価は80%を超えています。一方、教員の成績評価は80%で、若干学生の自己満足度の方が成績評価よりも高いです。

次が導入教育で、1年生の春学期、修学基礎科目を中心に導入教育をしております。

導入教育の狙いは、目的意識を持って学習計画を立案できるようにすることです。大学へ入ったばかりの新入生はまだ目的意識が明確でない

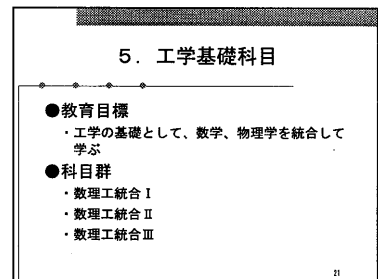


く、学習計画を必ずしも充分に立案できませんので、学習スキルの習得が重要です。それから基礎学力を確認して、新入生の問題に対応します。

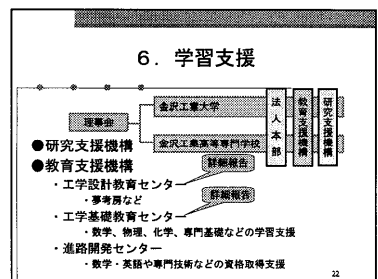


そのための科目群が修学基礎科目で1年次春学期に受講する科目が修学基礎Ⅰです。大学へ入ってどういう学習活動をすればいいかということを学びます。それから進路ガイド基礎では、将来のキャリアプランを新入生の意識の中に芽生えさせます。技術者入門は、将来、技術者になるための素養を学びます。その他、基礎実験、コンピューターのリテラシー、外国語を学習します。

工学基礎科目というものが次でございます。工学の基礎として数学と物理学を統合して学びます。これが本学の特徴の一つですが、数理工統合科目で数学と理科と工学を統合した内容を学びます。



工学設計科目の授業を進めていく時に、大学内で教育を支援する仕組みがありますと申し上げましたが、その組織を次に説明します。私学で



すから理事会というものがあまして、これが経営を司っております。大学の教育は金沢工業大学、高専の教育は金沢工業高等専門学校で行います。その二つの教育機関で教育を実施しておりますが、その教育を支援する横断的な組織として、教育支援機構という組織があります。また、大学と高専で実施する研究を横断的に支援する研究支援機構というものがあります。

この中で本日は教育支援機構についての説明をさせていただきます。

教育支援機構の中にはいろいろなセンターがあります。一つは工学設計教育センターでその中に夢考房があります。工学設計教育を円滑に進めるためのいろいろな支援をしています。次に、工学基礎教育センターといたしまして、数学、物理、化学、専門基礎科目の学習支援をする組織があります。それから、資格取得の支援と就職活動を支援する進路開発センターがあります。

本日はこのうち、導入教育にも関係する工学設計教育センターと工学基礎教育センターについての詳しい話をさせていただきます。

教育支援機構の組織としては、この3つのセンターの他に、次のスライドに示しますように、情報処理サービスセンターがあります。本学では、学生全員がノートパソコンを持っていますので、その支援をしたり、あるいは電子教材を開発する時の支援をします。それから図書館を含めているいろいろな活動を学生ができるライブラリーセンターがあります。この中に1年365日、1日24時間オープンしている自習室があります。これらの組織のほかに、基礎英語教育センター、穴水自然学苑等があります。

6. 学習支援

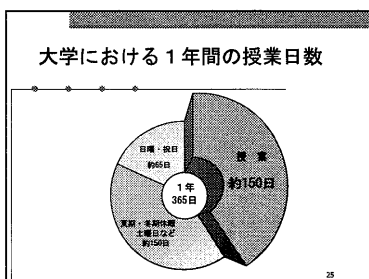
- 教育支援機構（つづき）
 - ・情報処理サービスセンター
 - ・学生全員が所持のパソコンのトラブル支援など
 - ・ライブラリーセンター
 - ・図書など、マルチメディア考房、24時間自習室
 - ・基礎英語教育センター
 - ・英語教育の組織的な活動など
 - ・穴水湾自然学苑
 - ・学生が3年間毎年参加する2泊3日のセミナー

まず工学設計教育センターですが、基本的な考え方はキャンパスを夢考房化しようということであり、授業だけではなく様々な課外での活動に、学生が生き生きとして取り組むことができるキャンパスを作っていくことが目標です。そのための基本業務の一つが実技教育の支援であります。工学設計教育センターは、カリキュラムの支柱になっている工学設計教育が円滑に進むように、いろいろな支援をします。それから夢考房活動がありまして、課外で学生が自ら活動できるようになっております。

7. 工学設計教育センター

- 夢考房キャンパス構想
 - ・授業だけではなく、様々な課外での活動に生き生きとして取り組んでいるキャンパス
- 工学設計教育センター
 - ・基本業務：実技教育の支援
 - ・工学設計教育：カリキュラムの支柱
 - ・夢考房活動：課外で学生が自ら活動

課外の活動のことを話する理由は、多分新潟大学も事情は似ていると思うのですが、私どもの大学では授業は年間150日しかしません。残りの215日ほどは授業をやっていません。分析してみると、夏休み、冬休み、土曜日なんか約150日あって、日曜・祝日が65日あります。



私たちは基本的な考え方として、年間300日は学生諸君がキャンパス内で何かの活動が出来るように配慮

7. 夢考房

- 夢考房の開設
 - ・平成5年7月「夢を考えて形にする場」および「知的な感性 workspace」として
- 夢考房の機能
 - ・アイデアを形にする空間
 - ・技術者の基本としての安全教育
 - ・コミュニケーションの場の提供とプレゼン資料の作成
 - ・材料や部品の提供（パーツショップ）
 - ・夢考房プロジェクトの運営
 - ・地域貢献
 - ・高大連携

するべきであると考えています。そういう考え方のもとに夢考房が平成5年に開設されました。夢考房は、学生が考えた夢を形にする場、あるいは知的な感性 workspace です。夢考房は、組織の名前でもあり、機能でもあり、建物名称でもあります。夢考房の機能は7つあります。

- (1) 学生諸君に空間を提供する。学生が考えたアイデアを形にすることが可能な空間を提供します。そのために2つの建物があります。
- (2) 技術者の基本としての安全教育をします。その理由は、空間を提供するだけでは学生諸君は物づくりをするということができないからです。安全教育と同時に、工作機械とかプリント基板を作るとか、溶接をすとか、いろいろな技術講習会を開いております。そういう講習会は夕方5時から夜の9時まで開講します。授業を終えたら、技術講習会をいつでも受けることができるようになっています。
- (3) コミュニケーションの場の提供とプレゼンテーション資料の作成機能です。学内にバーベキューガーデンというものがある、そこでコミュニケーション、もちろん酒も飲めるわけですが、そういうことができるようになっております。また、プレゼンテーション用資料の作成が出来ます。例えば、2年次に受講する工学設計Ⅱを受講する学生が、10日間から2週間で500枚のポスターを印刷することが可能になっています。
- (4) ものづくりに必要な材料と部品が実費で購入できるパーツショップがあります。大学の外へ部品を買いに行かなくても、夢考房へ行けば、部品が実費で買えて、すぐに物づくりができるようになっています。
- (5) 16の夢考房プロジェクトがあります。夢考房プロジェクトのことは後ほど説明しますが、サークル活動のようなものです。
- (6) 地域貢献ということで、夏休みに近隣の小中学生数百人にサマーサイエンススクールを開いて、数百人の児童生徒に科学およびものづくりの楽しさを教えたり、その他いろいろな催しで地域貢献をします。
- (7) 高大連携ということでは、北陸3県の高校生が1泊2日で工学の導入教育を体験する、あるいは工業高校の生徒たちに物づくりの場とかノウハウを提供する活動をしています。

第5番目の夢考房プロジェクトで取り上げる活動は次のいずれかに該当するものです。工学に関するテーマで、チームで活動するプロジェクト、工学設計Ⅰと工学設計Ⅱのプロジェクトテーマを

夢考房プロジェクトの基準

- ◇広い意味での工学に関するテーマであること
- ◇チーム活動であること
- ◇工学設計Ⅰ・Ⅱの発展や、より具体化を目指したテーマ
- ◇工学設計Ⅲのテーマを一つのシステムとして統合したテーマ

- 学生自身により提案されたテーマ
- 企業から提案されたテーマ

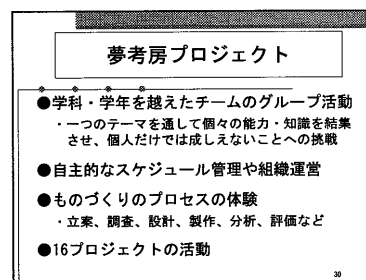
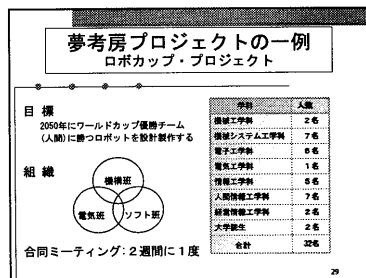
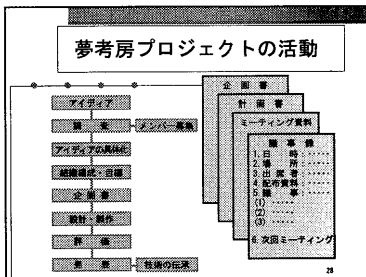
発展させたプロジェクト、あるいはより具体化を目指したプロジェクトでもよろしい。それから4年生が取り組む工学設計Ⅲのテーマを一つのシステムとして統合したプロジェクトでもよろしい。それから、企業から提案されたプロジェクトもあります。現在16の夢考房プロジェクトが活動しております。

学生諸君が新しくプロジェクトを立ち上げる時には、企画書と活動計画を作って、それが認められれば予算がついて、活動がオーソライズされます。夢考房プロジェクトがスタートするとミーティングに提出する資料を作って、ミーティング終了後に議事録を作成します。毎年秋にプロジェクト発表会がありまして、1年間の活動成果と今後の展望を発表します。アイデアを持っている学生諸君が、そのアイデアを具体化するために夢考房プロジェクトを立ち上げて、学生同士で技術の伝承をしていきます。いわゆる、PDCAサイクルが回るようになっているわけですが、一例として「ロボカップ・プロジェクト」について説明します。

「ロボカップ・プロジェクト」は2050年にサッカーの世界カップの優勝チームを相手にして、それに勝つことが出来るロボットを設計・製作することが、このロボカップ・プロジェクトの最終目標です。ロボカップ・プロジェクトは世界的な取組みがされており、毎年世界大会が開催されています。

本学のロボカップ・プロジェクトでは、サッカーをプレイするロボットを開発するために3つの班、すなわち、メカ、電気およびソフト班に分かれて活動しています。2週間に1度合同会議をして、設計・開発を進めていきます。このスライドを見ていただければわかりますように、いろいろな学科、学部学生から大学院までの学生諸君と一緒に学際的な活動しております。

夢考房プロジェクトというものは、学科とか学年を超えたチームのグループ活動であり、個人では成し得ないことにチームで挑戦しま



す。すべて学生の自主的な活動で、予算申請、それから予算決定後のスケジュール管理および組織運営を学生諸君がやっております。

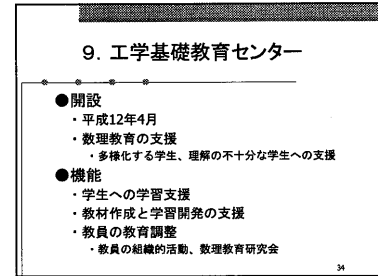
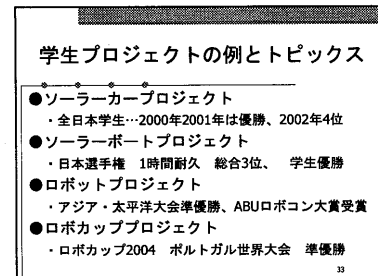
物づくりのプロセスを体験して、プロジェクト内部で上級生から下級生へテクノロジー・トランスファーをして、活動しております。

このスライドにありますように、夢考房プロジェクトにはソーラーカー・プロジェクト、エコラン・プロジェクト(省エネルギーの車)、人力飛行機プロジェクト等、いろいろなものがあります。この写真が夢考房プロジェクトの学生です。

別刷りの方にあります、ソーラーカー・プロジェクトから始まって、福祉機器プロジェクトまで、16のプロジェクトがあります。ロボカップの場合は、国内大会の他に世界大会があります。今年はポルトガルでワールドカップが開催されたものですから、そこでロボカップ(サッカーロボット)の競技も行われました。

このスライドは学生プロジェクトのトピックスです。ソーラーカーから始まりまして、ロボカップまであります。ロボカップの世界大会では金沢工業大学は残念ながら準優勝でした。以上が教育支援機構の中の工学設計教育センターの紹介です。

次が工学基礎教育センターの紹介です。工学基礎教育センターは平成12年に開設されました。金沢工業大学の中では、新しい組織です。多様化する学生、理解の不十分な学生、要するに数学とか物理、化学、そういう科目のレベルが問題になる学生がだんだん増えてきておりますので、そういう学生を支援します。単に学生の支援だけではなくて、教材の作成と学習開発の支援および教員の教育調整もしております。



工学基礎教育センターにおける課題への対応として、学生の学習支援をするものですから、学生にとって利用しやすいことが必要です。そこで、

課題への対応

- 利用しやすく
 - ・部屋：入りやすさ、雰囲気
 - ・時間：開館時 8:30~18:00、いつでも
 - ・学生への対応：受付、教員
 - ・学生と教員：信頼感
- 切っ掛けづくり
 - ・学生への周知
 - ・授業との連携
 - ・授業理解度向上プログラム
 - ・休業中の講座

部屋は入りやすくし、また利用時間は、朝から午後6時までいつでも相談できる体制にしております。学生への対応は専用の受付があって、いつでも教員が対応できるようになっております。学生と教員が信頼関係を構築できるということを目指しております。

工学基礎教育センター訪問のきっかけ作りとして、学生に工学基礎教育センターを周知させることが重要です。また、工学基礎教育センターの支援活動と授業を連携させていくことがポイントになっております。授業との連携を図るために、授業理解度向上プログラムおよび夏休みと冬休み中の特別講座を開講しております。

これが工学基礎教育センターによる学習支援の内容です。正規のカリキュラムでは春学期、秋学期、冬学期に授業があります。工学基礎教育センターでは夏休みに夏期講座を、春休みに春季講座を、それから学期中に特定のテーマについての講座を開講しています。それから授業の理解を助けるための、授業に少し遅れて進めて行く授業理解度プログラムというものを開設しています。また、チューター活動として、学生が個人あるいはグループで判らないところを教員に教えてもらう制度があります。

学習支援の内容

	春学期	夏休み	秋学期	冬学期	春休み
正規カリキュラム	授業		授業	授業	
学習支援プログラム	講座	夏期講座	講座	講座	春期講座
	(授業理解度向上プログラム)				
	チューター活動				

基本的には金沢工業大学の学習スタイルというのは授業と自学自習の2つになっています。授業につきましては、専門教育と数理工統合教育を中心とした工学基礎教育の2つがあります。工学基礎教育センターは数理教育に対する学習支援をやっています。工学基礎教育センターには

工学基礎教育センターの活動範囲

金沢工大の学習スタイルは 授業+自学自習

工学と数理工統合教育の連携を推進し、学生の学力・学習意欲向上に貢献する。

夏期・春期教育の実施

専門教育と数理工統合教育を中心とした工学基礎教育課程

数理工統合教育を推進する

数理工統合教育に対する学習支援

工学基礎教育センターの3つの機能

1. 学生への学習支援
 - ・学生の学習環境の整備
 - ・学生の学習意欲の向上
 - ・学生の学習成果の向上
 - ・学生の学習意欲の向上
 - ・学生の学習成果の向上
2. 教材作成と学習環境の開発
 - ・教材作成と学習環境の開発
 - ・教材作成と学習環境の開発
 - ・教材作成と学習環境の開発
 - ・教材作成と学習環境の開発
 - ・教材作成と学習環境の開発
3. 教員の教育調整機能
 - ・教員の教育調整機能
 - ・教員の教育調整機能
 - ・教員の教育調整機能
 - ・教員の教育調整機能
 - ・教員の教育調整機能

3つの機能があります。第1の機能は、学生への学習指導です。このスライドが学習指導の風景です。

第2の機能は教材作成と学習環境の開発です。

第3の機能は教員の教育調整機能です。教育調整機能として、FD活動、教育内容のオープン化、教育手法を改善するために授業アンケートを教員相互で確認すること等を行っています。

このスライドは学生への学習支援の1コマで、判らないところ、あるいは問題を質問してきた学生に教員が対応している風景です。この写真は、授業理解度向上プログラムということ、学生グループに教えている風景です。

教材作成と学習開発の環境ということでは、自学自習に用いる教材、授業で用いる教材およびウェブ教材の開発をしています。

FD活動としては、工学教育基礎センターの中でFD活動をやっています。いろいろな授業関連資料を収集して、共有化しています。各教員が目標にするノウハウを共有することによって、教育力を高めていこうとしております。

教員の教育調整機能の1つとして、数理教育研究会と

数理教育研究会

- 研究チーム1：工学上のための教育に関する研究
- 研究チーム2：工学系として数理工統合教育に関する研究
- 研究チーム3：数理工統合教育に関する研究
- 研究チーム4：数理工統合教育に関する研究

工学基礎教育セミナー

1. 本学の取り組みを教育関係者に公開し評価を受ける
2. 高校教員が取り組んでいる数理工統合教育の公開・ノウハウ共有
3. 高校教員・教育関係者との情報交換

といてチームを作って、それぞれの分野の教育をどうしていけば良いかの検討、および工学教育基礎セミナーを毎年開設しています。工学基礎教育セミナーでは、本学の取り組みを教育関係者に公開して、評価を受けます。また、高校教員および教育関係者との情報交換もしております。

まとめますと、工学基礎教育センターでは、数学と物理・化学・工学の融合した領域で、チューター活動、講座の開講および教材開発を行っています。

工学基礎教育センターの機能 その1

学生への学習支援

チューター活動

授業理解度向上プログラム(Jプロ)

その他、休み期間中には、物理の基礎固め、資格取得や入社試験対策、物理を身近に感じる実験・・・など、学生のニーズに応じた特別講座を開講

工学基礎教育センターの機能 その2

教材作成と学習開発の支援機能

補助教材の開発

WEB教材の開発

自学自習に用いる教材以外に、授業で用いる教材についても開発

入学予定者に対して遠隔添削による入学前学習支援を実施

工学基礎教育センターの機能 その3

教員の教育調整機能(1)

FD活動

授業関連資料の収集・整理

授業や、課外における学習支援に対する教育品質を維持する各教員がもつ教育ノウハウの共有につながる

工学基礎教育センターの機能 その3

教員の教育調整機能(2)

数理教育研究会

工学基礎教育セミナー

授業や学習支援における課題を洗い出し、研究活動を通して解決策を提案または実施する。さらに、これらの活動成果を外部（数理工関係者）に対して公開している。

といいますと、延べ1万数千人ぐらいの学生が利用しています。そのうち、約50%が質問、20%が補習、30%が特別の講座に参加しています。

利用状況から判明したことで、学生と接してみると、学生は学びたいという気持ちを持っており、そういう学生に対して教員からの働きかけはやはり効果的です。それから学生の話は教員が理解して、親身に対応するということが非常に重要だということもわかりました。

学生の考え方と目的意識はかなりばらついています。チューター活動のように教員が学生に1対1で対応することは、やはり効果的であるということがわかりました。

授業を持たずに学習支援を専任でする教員が9名おります。その他に数学、物理、化学、等の授業を担当し、学習支援を兼任で行う教員が21名、合計30名の教員で対応しています。

最後ですが、やはり大事なことはカリキュラムの内容の充実が重要だということです。学生に教えるという教育から、学生が自ら学ぶ教育へ、私たちは移行する努力をしています。ということで、1年生のときに受け身の学習スタイルから、自ら行動していく学生へ転換するということを目指して活動しています。

学習支援を行って明確になったことですが、学習支援というのは効果的です。夢考房では学生の自主的なプロジェクト活動である夢考房プロジェクト、授業科目の課外活動として模型の製作と実験、個人ベースのものづくり等の課外活動が盛んです。また、工学基礎教育センターにおけるチューター活動で、学生と教員との結びつきが強化されています。

9. 工学基礎教育センター

- チューター活動
 - ・授業などで分からなかったことなど質問にくる
- 講座
 - ・授業理解度向上プログラム：小テストなど関連
 - ・夏期講座、春期講座：アドバンス講座も
- 教材作成
 - ・「間違いやすい問題を正しく解くための基礎数学問題集」など

利用状況

- 学生の延べ利用者数

12年度	6,320名
13年度	12,274名
14年度	14,181名
15年度	14,456名
- 利用の内訳（15年度）

質問	46%
補習	22%
講座	32%

利用状況から判明したこと

- 学生は学びたい気持ちはもつ
- 教員からの働きかけが効果的
- 学生の話は教員が理解し、親身な対応
- 学生の考え方はばらつく
 - ・一対一の対応は効果的
- 学習支援の専任教員
 - ・対応しやすい

10. むすび

- カリキュラムの内容充実が重要
 - ・学生に教えるから学生自ら学ぶへ
 - ・行動する学生への早期転換
- 学習支援は効果的
 - ・夢考房：自主的な学生プロジェクト
 - ・チューター活動：学生と教員との結びつき
- 今後の課題
 - ・学生が自ら学ぶ文化、伝統づくり

今後の課題は、学生が自ら学ぶということを文化にして、それを伝統として一層大きな根を張らせることが、私達のこれからの課題だということ

ように認識しております。これは教育に携わるものの永遠の課題であると考えております。

ご静聴、誠に有難うございました。

講演1（質疑・討論）

〈司会〉

松石先生、ありがとうございました。

引き続き、松石先生の講演に対する質問を受け付けたいと思いますけれども、先生方いかがでしょうか。

〈長岡技術大学 丸山〉

長岡技大の丸山と申します。参考になるお話をありがとうございました。

このようなシステムを開学当初からやられているとは思われないのですけれども、少しずつ変えられていったのですか。それとも、ある時一気に変えられたのですか。

〈松石〉

1996年に教育改革をしました。そのときに大々的に教育改革を行いました。

それまでも改善の試みはずっとされておりまして。特に開学して間もない大学というのは、やはり教育と研究の体制を作り上げるということは非常に重要なことですから、改善を継続してございましたけれども、大きくは1996年に教育改革ということになりました。

教育改革が必要であるということが一気に噴き出したと理解していただければ良いと思います。

それまでもいろいろな改革はしてございました。入学するのは簡単だけれども、卒業は非常に難しいというような取り組みをしてみたり、いろいろな改善をやってございました。

〈質問者〉



〈松石〉

このスライド（スライド5）はカリキュラムの改革をした背景の説明です。

1996年に教育改革を実施した時が明治維新のようなものでありまして、それまでも継続的な小さい試みはいろいろされておりまして。

〈新潟大学工学部 仙石〉

新潟大学工学部の仙石と申します。ちょっと遅れてきてしまって、すでにお話しされたのかもしれないのですが、お伺いしたいことがございます。

工学設計教育センターとか、あるいは工学基礎教育センターというもの、非常に大きな仕事をされているということがよくわかったのですけれども、この先生方というのはその専任なのか、あるいは各学科から出張っていつているのかとか、そのへんのところを聞き逃してしまったのですけれども。

〈松石〉

工学設計教育センターには教員は組織の上では1名しかおりません。その教員は工学設計教育センターの所長です。技師という名前の選任の技術職員が約20名、事務をする人が2名います。

工学設計教育センターという建物がありまして、そこに私を含めて約20名の教員がおります。それら20名の教員は私が主任をしております工学基礎実技教育課程の教員です。それらの教員は人事的な組織の上では工学設計教育センターの所属ではありませんが、実質的な活動として、工学教育設計センターの7つの機能のうち、地域貢献、高大連携および夢考房プロジェクトの学生に対する支援等を行っています。

工学基礎教育センターというのは、純粋に学生の学習活動を支援するものですから、ここには授業を持っていない専任教員が9名、もちろん事務職員が数名おります。また、工学基礎教育課程の教員約20名が、工学基礎教育センターで学生の支援活動をしております。

〈仙石〉

今のお話で、夢考房のところはどちらかという技術に強い技術職員の方がおりまして、もちろん所長さんが1人ということで、その他に教員が各プロジェクトの技術顧問のようなかたちで、その方は実は他の学科に属していて、両方兼ねているということで。

〈松石〉

そういうことです。

〈仙石〉

そうすると工学基礎教育の方は、むしろ数学、物理、化学等の先生方がそこにおられて、その方々は学科に属しているのではなくて、専らそこで。

〈松石〉

9名は専任教員です。

〈仙石〉

そのセンター長さんという方もその中から選ばれているわけですか。

〈松石〉

工学基礎教育センターの所長は電気電子系の教員が所長を兼任しております。それから先ほど申し上げました、工学設計教育センターの所長は、機械工学科の教員が兼任しています。

〈仙石〉

それで実際に動かされる時に、非常に組織としてしっかりしておられるので非常にいいなと思ったのですけれども、特に夢考房のところで、具体的に指導されようとする時に、今のお話ですと学生の意欲を高めて自主的という話ですけど、多分教員が相当ところどころでそれなりの役割を果たしておられるのであろうと思うのですが。

〈松石〉

教員はアドバイス役で、学生の代わりに仕事をすることはまったくありません。

〈仙石〉

そうですね。見ているだけでいいのですか。

〈松石〉

たとえば、NHKのロボコンというのがありますが、あれを指導している教員は、そのプロジェクト活動というのはどういう考えに基づいて、どういう活動をすべきかということだけを助言します。その教員の専門が化学ですから、ロボットの専門家ではありません。最初の2年ぐらいはロボコンの学生のレベルは非常に低かったのですが、学生自身の自主的な活動で、3年ぐらいしたら全国のトップレベルに到達しました。

〈仙石〉

そうすると先輩から後輩にいろいろ傳承されているという。

〈松石〉

そういうことです。

〈理学部 谷本〉

理学部の谷本と申します。

興味深い取り組みで勉強になったのですが、1つお聞きしたいのは、特に夢考房の場合はかなり意欲のある学生がどんどん夢を持っていろいろな活動に取り組むということをやっていると思うのですが、工学基礎教育センターというのは学習支援ですから、実際に学生のなかなか難しいところを支援するというところだろうと思うのですが、その教育効果や、実際そういうものがどう学生に機能しているか。

つまり、たとえば落ちこぼれがなくなったとか、学力の向上とか、我々もいろいろな問題を抱えているの

ですが、そういうところでどう機能しているかということ、何かデータのものがあつたら、それも含めてお話しただけだと思います。

〈松石〉

工学基礎教育センターの取り組みとその活動成果は日本工学教育協会の年次大会で報告しておりますので、それをご覧下さい。

- 1) 水澤、青木克比古、村井、杉本、澤田：工学基礎教育における教育支援システム－金沢工業大学での取り組み－、日本工学教育協会、平成13年度工学・工業教育研究講演会論文集、pp. 117-120、2001年7月
- 2) 青木、山口、小谷、中、竹田：工学基礎教育における学習支援プログラム、日本工学教育協会、平成13年度工学・工業教育研究講演会論文集、pp. 115-1116、2001年7月
- 3) 山口、藤本、槻橋、竹田、高、三嶋：工学基礎科目に対する学習・教育支援－授業理解度向上プログラムの実施－、日本工学教育協会、平成14年

度工学・工業教育研究講演会論文集、pp. 313-316、2002年7月

- 4) 山口、藤本、槻橋、竹田、高、三嶋：工学基礎科目に対する学習・教育支援－授業理解度向上プログラムの実施－、日本工学教育協会、平成16年度工学・工業教育研究講演会論文集、pp. 313-316、2003年7月
- 5) 山口、小谷、槻橋、藤本、高、青木：工学基礎科目に対する学習支援、日本工学教育協会、平成15年度工学・工業教育研究講演会論文集、pp. 259-262、2004年9月
- 6) 中、山野、高：専門基礎科目への基礎数理の学習支援、日本工学教育協会、平成15年度工学・工業教育研究講演会論文集、pp. 205-206、2004年9月

〈司会〉

これでよろしいでしょうか。では時間になりましたので、ありがとうございました。