

平成 17 年度

「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」申請書

申請テーマ「6. ニーズに基づく人材育成を目指した e-Learning Program の開発」

取組名称「ネット版工学基礎教育センターへの展開」

金沢工業大学

1 大学・短期大学・高等専門学校の基本情報

(1) 大学・短期大学・高等専門学校の特色(概要)

金沢工業大学(以下本学)は、昭和40年に産業界の技術者養成に因應べく、日本海沿岸地域における最初の工学系私立大学として設立されました。以来、常に学生のための大学、社会に必要とされる大学を目指し努力した結果、現在3学部15学科、大学院2研究科10専攻で構成される工科系の総合大学に成長しました。

本学は、建学の理念「人間形成・技術革新・産学協同」に基づき、学生・教職員・理事が三位一体となり、その時代に応じた積極的な教育施策を展開しています。そして、平成7年度からは、「学習意欲の触発と増進」「伝達すべき知識の量の精査」「伝達すべき知識の質の検証」「工学基礎教育・専門基礎教育の重視」「教育組織の再構築」「教育方法の改善」の6項目を基本方針とする教育改革に取り組んでいます。教育改革の基軸は、教員が「教える教育」から、学生が「自ら学ぶ教育」への転換を目指すことにあり、その成果は毎年の高い就職率となって現れています。

一方、本学には独自の組織として、大学と併設される「教育支援機構」を設けています。この教育支援機構は、副学長を中心とした6つの学習センターで構成される組織で、実践される全ての教育において、授業と課外の学習活動を支援する役割を担っています。これらの取組が徐々に成果を出し、学生においては、正課での学習のみならず課外における学習についても積極的にを行う学習スタイルが根付いてまいりました。

今回申請する「ネット版工学基礎教育センターへの展開」は、教育支援機構の1つの学習センターである工学基礎教育センターの、正課ならびに課外における充実した教育プログラムの機能を、ネットワーク上に設け、工学基礎教育における時間や場所に依存しない学習機会の場を提供すると共に、より多くの学生の自主的・自発的な学習活動のさらなる充実を目指すものです。

(2) 大学・短期大学・高等専門学校の規模(平成17年5月1日現在)

大学・短期大学・高等専門学校名		金沢工業大学			
取組に該当する学部等	学部等名、研究科等名または学科名	学科(課程)数、専攻数	収容定員数	在籍学生数	専任教員数
○	工学部	6	4,552	5,055	156
○	環境・建築学部	5	960	1,071	98
○	情報フロンティア学部	4	600	698	71
○	工学研究科	9	408	437	兼任 177
○	心理科学研究科	1	12	8	兼任 7
	(合計)	25	6,532	7,269	325

(3) 事業の実施期間中の組織改編等の予定

なし

2 取組について

(1) 取組の概要

本学は、平成12年より工学基礎教育センターを開設し、工学基礎教育において、わかりやすい授業の実践や補助教材の開発、年間延べ1万4千人の学生が活用する個別学習などを組織的に実践して参りました。本取組は、これらの工学基礎教育センターが有する機能をネットワーク上に設け、**時間と場所に依存しない学習支援システム**を新たに開設するものです。具体的には、教科書をベースに、授業方法における創意工夫、授業理解度を効果的に高める補助教材といった、これまでの組織的な教育実践により得られた**教育ノウハウを盛り込んだ「コースウェア」**を開発し、既に開発に着手している「**eラーニング参考書(数学ナビゲーション)**」、**電子メールや掲示板の機能を用いた個別指導「ネットチューター」**との連携を行います。さらに、**入学前学習支援を教材コンテンツ化**することで、入学予定者を含めた学生の学習意欲ならびに基礎学力のさらなる向上を実現します。

(2) プログラムとの適合性

1. 取組を実施するに至った動機や背景

平成7年度の教育改革以降、教育支援機構の各学習センターがさまざまな課外教育プログラムを開発し実践して参りました。これにより、本学学生の学習スタイルである「正課学習+課外学習」が徐々に定着し始め、平成15年度には学生の自発的な自学自習を行う学習スペースの利用が年間120万人を超えるに至りました。こうした学生の学習への意欲に対して、各学習センターでは、学生が利用できる時間を延ばすと共に、365日24時間利用できる自習室を設置するなど、充実した学習環境の構築に取り組んで参りました。しかしながら、教職員と学生とのコミュニケーションをベースとしたこれらの学習支援は、限られた時間の中での活動を余儀なくされ、時には学生の学習機会を損失する場面が出てくるようになりました。

そこで、本学では、これらの問題に対応するため、教育支援機構の情報処理サービスセンターが中心となって、WBT(Web Based Training)を用いたコースウェアの充実を図り、Web教材の国際規格に準拠したコースウェアの開発を推進してきました。コースウェア化された教材コンテンツは、学習者の進捗状況や理解度を容易に確認できるため、学習者の進捗・理解度に応じた学習の進め方を、自らコントロールすることができます。また、国際規格に準拠することで教材(ラーニング・オブジェクト)の再利用が可能となります。さらに、充実した掲示板やチャット、ホワイトボード機能を用いることで、教員と学生ならびに学生同士の双方向コミュニケーションが実現できます。これら一連のeラーニングの推進を、これまで個々の教員と情報処理サービスセンターの連携において実践しており、①「場所の自由」「時間の自由」「学習ペースの自由」の確立、②教育財産であるオリジナル教材の開発推進(教育の伝統的継承)の2点を本学のeラーニングによる教育実践としてのゴールに定め、教材のデータベース化を推進しています。

以上の点から、情報処理サービスセンターにおけるeラーニング化への実績をふまえ、工学基礎教育センターの組織的な取組をターゲットとした、学習支援システム「ネット版工学基礎教育センター」を新たに開設することに至りました。

2. この取組の目的・目標と大学の理念・目的の連関性

本学の教育は、建学の理念である人間形成を主軸とする「人間力」を涵養し、自己の目標の実現に向けた「自ら考え行動する技術者」を育成することにあります。これに基づき工学基礎教育センターでは、学生と教職員のコミュニケーションを重視した教育を実践し、「教員が教える教育」から「学生が自ら学ぶ教育」への転換を図ってきました。これは、本学の理念にも示されている三位一体の考え「お互いが必要な知識や技能を与え合い、共同と共創による知恵の生産を行う工学アカデミアの実現」に基づくものであります。

工学基礎教育センターでは、これらの理念に基づき、学生とのコミュニケーションを基盤とした学習支援の場において、自ら進んで学ぶ動機付けを行うと共に、学生のさまざまなニーズの収集に努め、教育実践の改善に努めてきました。

この取組は、本学におけるネットワーク・インフラの整備の進展や、eラーニング化へのノウハウの蓄積をもって、工学基礎教育センターにおける教職員と学生の関係を、そのままネットワーク上に展開させることで、多様化する学生の学習に対するニーズに的確に答えていくものであり、本学の理念に基づいた工学基礎教育センターの学習支援システムをさらに充実させるものです。

3. この取組の独創性・優位性

工学基礎教育センターは、数学・物理・化学といった工学基礎の授業を受け持つ23名の教員と、教育センターを訪れた学生にその場で学習指導を行う10名の常駐教員（チューター）、さらには教員の教育活動ならびに学生の学習をサポートする7名の職員が共に在席する組織です。工学基礎教育センターには「わかりやすい授業の実践」「授業理解度向上プログラム（Jプロ）講座の実施」といった授業を中心とする機能と、学生の理解度に



図1 ネット版工学基礎教育センターの機能概念図

する計3つの機能を有しています。これにより、正課、課外の両面から学生の学習を支援し、学習意欲の向上と学習理解度の向上を実践しています。また、入学予定者に対して、チューターが個別に添削学習を行う「入学前学習支援」を実施しており、入学予定者ならびに学生に対して充実した工学基礎教育を実践しています。

これらの取組に対して、授業参観制度や授業関連資料を全教員が提出し共有する仕組みにおいて、教員個々の教育実践におけるノウハ

ウをセンター内において共有しています。また、授業アンケート、満足度調査、学習履歴、成績等の学習に関するさまざまな情報を分析し、組織的な教育改善を実践しています。

図1は、既存の工学基礎教育センターの機能と、「ネット版工学基礎教育センター」の機能の関連を示した図です。以下にその特徴について説明します。

①学生のさまざまな学習スタイルに対応するコースウェア

ネット版工学基礎教育センターの支柱となる「コースウェア」の特徴は、授業を中心とした基本的な学習内容に加えて、課外の教育プログラムの要素が盛り込まれている点にあります。さらに、工学基礎教育センターの正課、課外に対する組織的な教育実践によって蓄積された教育ノウハウをコースウェア上のトピックとして盛り込むことで、多様な学習スタイルに対応した学習機会を継続的に提供するものです。

具体的には、学習支援計画書（シラバス）に記載される学生の学習プロセスを基盤とし、教科書に記載される解説、例題、問題等を素材とした骨組みを設計します。これに、授業の進度にあわせて学習内容のポイントを重点的に学習する課外講座（授業理解度向上プログラム Jプロ）の内容を加えることでコースウェアの基盤を開発します。

また、コースウェア上のトピックとして「効果的な授業を実践する教員の指導」「授業理解度向上プログラムの担当教員が実践する指導」を映像コンテンツ化したものを盛り込みます。これにより、学生は、1つの学習コースの中において、授業担当教員以外の教員が実践する授業についても参照することができると共に、授業のポイントを掘り下げて理解することができます。さらに、個々の教員が開発する補助教材（主に小テスト）の中で、授業の理解度を効果的に高めた補助教材を、コースウェア上の小テスト機能に活用し、学生の学習進捗に応じた学習支援を行います。

この様に、このコースウェアは、工学基礎教育センターの各教員が授業において創意工夫した取組の中で、効果的な取組をコンテンツ化し盛り込むものであり、その内容は工学基礎教育センターの機能全体の評価・改善により常に変化します。これによって、学生の学び方や理解の仕方といった多様化する学習スタイルに対して、効果的に学習機会を提供し、学生個人個人の学習意欲、理解度をさらに向上させることができます。

②時間や場所に依存しない個別指導「ネットチューター」

工学基礎教育センターの各教員は、「チューター（個別指導教員）」として、学生一人ひとりの習熟度に応じた支援を行うことで、学生の授業の理解を促進すると共に、学習意欲を喚起させるアドバイスを実践しています。しかしながら、これらの機能は限られた時間内での活動が余儀なくされ、各種アンケート結果から得られた学生ニーズからも時間や場所に依存しない学習支援体制の確保が必要となって参りました。

これに伴い、平成17年度から電子メールや掲示板によって学生からの質問を受け付け、学習アドバイスをを行う「ネットチューター」をトライアルとして実施しています。これは、「学生からの質問→学習アドバイス」のやり取りを他の学生が共有することで、同じ疑問を持つ学生にも効果的に学習指導を行うものです。今後開発されるコースウェアとの連携により、ネットワーク上での学習支援をさらに活性化させるものとなります。さらに、このトライアルでの実績をふまえ、将来的には学生スタッフによる「ネットチューター」を確立することを計画しています。これは、教える側に学生が参画することで、工学基礎教育における自らの学習意欲を高めると共に、本学の学生、教職員が共に学ぶ文化をさらに

高めるものです。

③個別指導において蓄積された教育ノウハウを用いた「数学ナビゲーション」

先に述べた学生への日々の個別指導において蓄積された、学生がよく質問にくる学習内容や、よく間違えを起こす問題について、学生が理解するまでの学習プロセスを体系立ててHTML化し、公式や学びのポイントをハイパーリンクの機能を用いて参照できるようにした、ネット版の参考書「数学ナビゲーション（総ページ数600ページ）」を構築しています。先に述べたコースウェアやネットチューターの機能は、工学基礎教育において学生の理解を積み上げていくものですが、この「数学ナビゲーション」は、学生が疑問に思う学習内容に対して掘り下げていきながら学習していくものです。

また、見やすさ、使いやすさを追求しており、分数・根号・積分記号などの数式表記には、最新技術のMathematical Markup Language (MathML)を利用しています。このMathMLは、数式を検索したり、数式を音声で読み上げたり、表示以外の機能を追加することができるなどの特徴を有しており、注目されている技術です。この数学ナビゲーションは外部に公開され、利用対象者は、高校生や社会人など広範囲にわたっています。本学学生はもとより、高校生や社会人においても数学に困ったらずぐに利用して貰えるようなサイトを、本学の教育ノウハウを活用し構築しています。

④入学予定者にeラーニングでの学習スタイルを身に付ける「入学前eラーニング」

最近の高等学校における履修歴の多様化を受けて、「専門高校特別選抜」入学試験の合格者を対象に、自主的に受講できる「数学の添削学習」を入学前教育として実施しています。この活動は、添削学習を通じて自学自習の習慣と意欲の啓発を働きかけると共に、入学後の工学基礎教育センターの積極的な利用へと結びつけるものです。

現在は、郵便による添削を行っていますが、eラーニングへの移行に伴い、学習時間の有効活用、多様な参考教材の閲覧による理解度の向上、そしてインタラクティブな情報交換による理解度の向上などにより、自由度の高い効果的な学習が可能となります。また、先に述べた、「数学ナビゲーション」には、高校で用いられる教科書をベースとしたコンテンツも「数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学A、数学B、数学C」と充実しており、「入学前eラーニング」との連携により入学予定者による充実した学習を実践することが可能となります。

このように、「ネット版工学基礎教育センター」は、これらの4つの機能が密接な関連を持ち、それぞれが充実することで、入学予定者を含む学生に対して効果的な学習機会を提供することができます。

(3) 実現可能性（具体的な実施能力）

①教材コンテンツを制作する実施体制

本学では、平成8年度にコンテンツ制作やAV編集などのオーサリング用パソコンを配置した「マルチメディア考房」を開設しました。この考房は、CGや映像、音などのマルチメディアコンテンツの制作活動や創造性豊かなデジタルコンテンツ制作スキルの修得を支援することで、本学のオーサリング技術を全学的に向上させて参りました。これらの取組が、平成13年の情報処理サービスセンター教材開発支援チームの設置へと繋がり、学内の教材コンテンツの開発を組織的に支援する体制を整備することができました。この教

材開発の支援にあたっては、専任のコンテンツ開発者と、学生スタッフが教材の制作に携わり、映像コンテンツの撮影を担当する映像技師と共に、教材コンテンツを開発しています。また、工学基礎教育センターの教員の研究活動組織である数理教育研究会にはeラーニングを研究するチームがあり、本取組を主体的に推進する役割を担っています。これらの組織体制は、ネット版工学基礎教育センターの実現において最も重要となる、充実した「コースウェア」の開発を実現可能とするものであります。

② eラーニングを実践する充実した学習環境

本学では、平成7年より入学時にノートPCの所持を義務づけており、修学において全学生が各自のノートPCを使いこなしています。教室をはじめ、演習室、自習室、ラウンジなど、キャンパス内の至る所に設けられた約6,000口の情報コンセントに、各自のノートPCを接続することで、イントラネットやインターネット上のさまざまな情報の収集と広範なコミュニケーションを行うことができます。さらに、FTTH(Fiber To The Home)を用いて、約3,000名の学生が近隣のアパートからイントラネットへ接続しており、利便性の高いネットワーク利用環境を提供しています。

これらの学習環境とあわせて、近年の入学生のパソコン利用スキルの向上は、構築されるネット版工学基礎教育センターを活用した学習を充実させる要因となります。

③数理教育に携わる地元高校との高大連携

工学基礎教育センターの教員の研究活動組織である数理教育研究会は、毎年、高大連携を視野に入れた工学基礎教育セミナーを開催しています。このセミナーは、数理教育に携わる地元の高校教諭と本学教員がお互いの取組について情報交換を行い、それぞれの取組の改善に繋げる場であると共に、数理教育の著名な方をお呼びし、最新の数理教育における情報収集を行う場でもあります。このセミナーで高校教諭から得られた情報は、「入学前eラーニング」や「数学ナビゲーション」を充実させるための素材となります。また、現在、数理教育研究会のeラーニングの研究を行うチームがeラーニングに対して興味を示す高校教諭との連携において、「入学前eラーニング」や「数学ナビゲーション」を活用した学習について研究していくことも計画しており、大学、高校に取って相互に効果を生み出す仕組みを構築していきます。

(4) 教育の社会的効果等

①学生の自学自習におけるタイムリーな学習機会の提供

工学基礎教育センターの利用は、平成14年度あたりから利用者の数が年間約1万4千名となっており、ここ数年大きな変化が見られていません。センターを利用しない学生の学習スタイルを各種アンケート等から分析すると、友人から学ぶ、自ら学習するなどさまざまですが、これらの学生の中にも学習意欲、理解度が不足しているケースが見られます。ネット版工学基礎教育センターが開設されることにより、学生同士で学ぶ場や自ら学習する場に対しても、工学基礎教育センターを個別に開設することができ、学生にとってタイムリーかつ効果的な学習機会を提供することが可能となります。

②「ネットチューター」の活性化に伴う学びの文化形成

工学基礎教育センターがこれまで実施してきた、教職員、学生のコミュニケーションを中心とした学習支援の充実は、学生の学習意欲の向上、基礎学力の向上に加え、学生と教

職員の信頼関係を高めるものであります。これまで工学基礎教育センターをよく利用し、工学基礎教育において理解を深めた学生から、ネット版工学基礎教育センターの「ネットチューター」に参画する学生スタッフを募集し、学生による学生の為の学習支援を実践することで、支援する側の学生の学習意欲をさらに高めることができます。また、支援している学生が直面している専門教育において、工学基礎教育の重要性を自らの経験を通じて伝えることが可能となり、学ぶ側の学生の学習意欲をさらに高めることにも繋がります。

これらの取組が活性化されることで、学生の学習に対する活動がさらに積極的になり、本学全体の学びの文化形成へと繋がります。

③コンテンツの蓄積に伴う教育ノウハウの共有化の推進と効果的な活用の実践

この取組において、これまで紙などのアナログ媒体で蓄積してきた、各教員の教育実践における創意工夫をデジタル化し蓄積します。これは、今回開発する「コースウェア」の素材となるものですが、この素材を継続して蓄積することで、刻々と変化する学生ニーズに対し、教育ノウハウを活用して応えることができる学習支援システムの構築へと展開されます。これまで工学基礎教育センターが実施してきた「教育ノウハウの蓄積→共有→教育実践」のプロセスが明確になり、組織的なFD活動がさらに活性化されます。

④高大連携に伴うアドミッションポリシーへの理解の浸透

数理教育に関わる高校教諭、本学教員が密接に連携を図り、入学予定者をターゲットとしたeラーニングを開発することで、高校現場におけるeラーニングが活性化されると共に、本学の教育目標にもある「自ら考え行動する技術者」をめざす入学予定者に対して、目的を持って学ぶ数理分野の学習機会を提供することができます。また、これらの教材コンテンツを積極的に外部に公開することで、本学のアドミッションポリシーをより明確に社会に伝えることが可能となり、本学の教育目標に共感する学生確保へと繋がります。

(5) 評価体制等

工学基礎教育センターでは、実施する全ての教育プログラムにおいて、学生の学習意欲の向上、学習理解度の向上に対してどのように効果を発揮しているかについて、分析を実践しています。具体的には、学生の学習履歴を、学習履歴システムによって常に把握し、授業の進め方や授業に用いる資料への満足度調査、学習支援計画書（シラバス）に記載されている学生の行動目標に対する自己点検評価、さらには学習意欲の向上に関する自己点検結果等のデータを、授業アンケートや、工学基礎教育センター独自のアンケート等を用いて収集しています。これらのデータは工学基礎教育センターの職員によって集約され、工学基礎教育センターが実践する授業ならびに課外教育プログラムの有効性を分析し、各学期終了時において各教員へとフィードバックしています。

この取組における評価方法についても、既存の評価方法と連動させて行います。学生の学習履歴は「コースウェア」を中心に把握する事が可能となり、学習した学生の理解度や学習意欲の向上に対してどのように影響しているか関連を取ることでその有効性を分析します。また、ネット版工学基礎教育センターは、「コースウェア」を中心に「ネットチューター」「数学ナビゲーション」それぞれが密接な関連を持つことで効果を発揮します。これについても、利用者を中心としたアンケートを実施し、ネット版工学基礎教育センター内での機能の有効性を分析して参ります。

3 取組の実施計画等について

①本取組の全体スケジュール

この取組において、重点的に開発を行う機能が、「コースウェア」と「入学前eラーニング」であります。その計画を図2に示します。

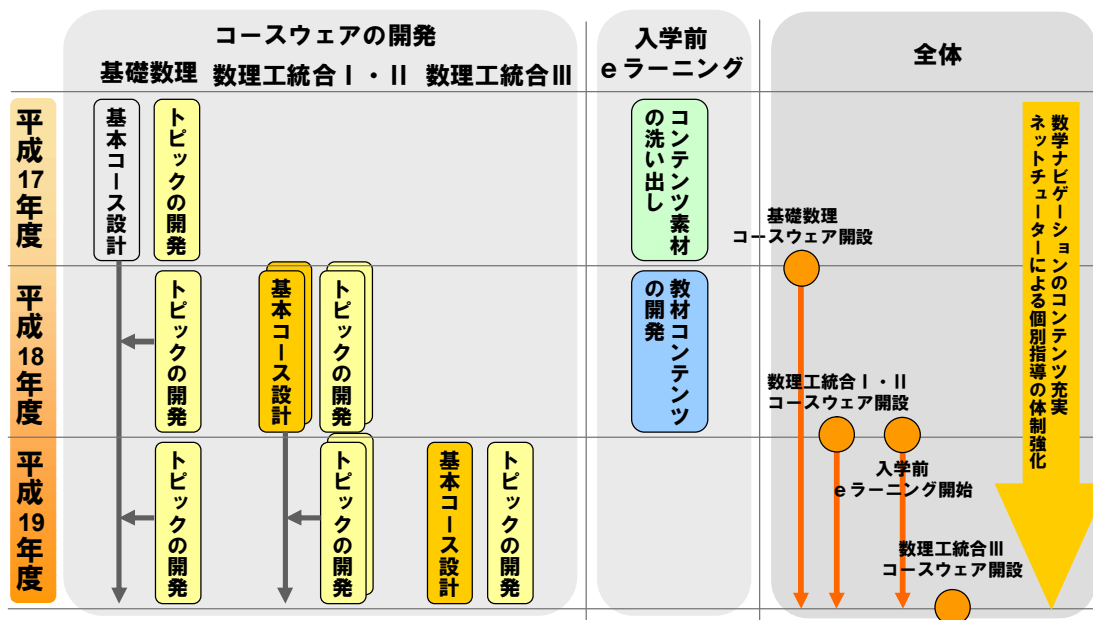


図2 本取組の全体スケジュール

工学基礎教育の支柱となる基礎数理→数理工統合Ⅰ→数理工統合Ⅱ→数理工統合Ⅲに対して、学習支援計画書を基盤とし、教科書を素材とする「コースウェア」の基本コースを平成17年度から平成19年度にかけて設計・開発します。また、基本コースの設計初年度以降に、工学基礎教育センターの各教員が授業において創意工夫した取組の中で、効果的な取組を毎年コンテンツ化し、コースウェアの中にトピックとして盛り込むことで、各科目のコースウェアに対する継続的な改善を実践します。

一方、「入学前eラーニング」については、平成17年度に、これまで実施してきた入学前学習支援の添削学習結果や、過去の問題、解説、模範解答といったコンテンツの素材を全て洗い出します。これをふまえて、平成18年度に教材コンテンツの開発を行い、平成19年度より入学前eラーニングを開発します。

その他にも、既に開発に着手している「数学ナビゲーション」のコンテンツの充実、「ネットチューター」の体制強化を図ると共に、平成18年度からスタートする「コースウェア」との連携を図っていきます。

これらの開発スケジュールにおいて、平成20年度に「ネット版工学基礎教育センター」の全ての機能が完成します。

②円滑な導入を行うための組織体制

ネット版工学基礎教育センターの開設にあたり、先に述べたスケジュールの中で効率的な開発、ならびに円滑な立上げを行うために、図3に示す開発体制ならびに実施体制で本取組を推進していきます。

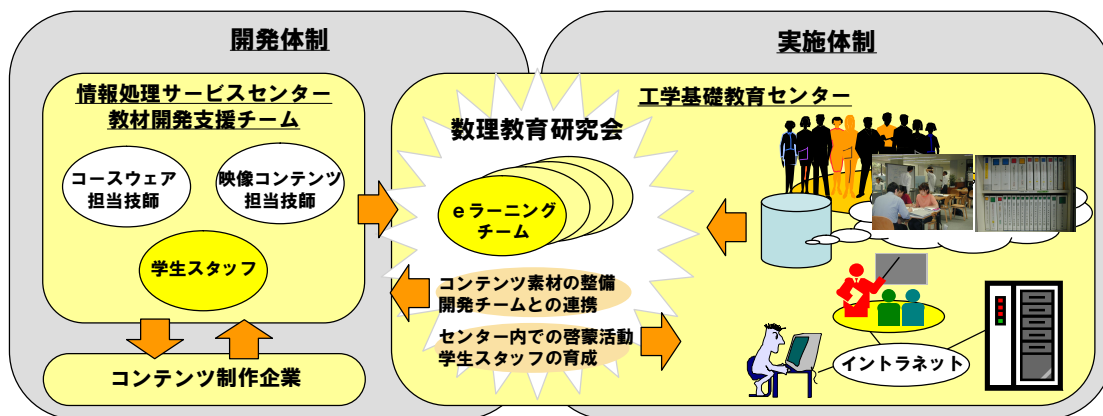


図3 本取組の開発体制・実施体制の概念図

【開発体制】

開発の柱となる「コースウェア」は情報処理サービスセンターの教材開発支援チームが、工学基礎教育センターの数理教育研究会のeラーニングチーム（6名）との連携において実施します。教材開発支援チームは、コースウェア担当技師（4名）と映像コンテンツ担当技師（3名）と、コンテンツ制作スキルを持った学生スタッフ（約10名）により構成されます。コースウェア担当技師がプロジェクトマネージャーとなり、eラーニングチームとの調整や教材開発支援チーム内の進捗管理、さらには業務委託先として外部コンテンツ制作企業との連携を行います。

一方、eラーニングチームの教員は、各教員が日々の教育活動において蓄積された教育ノウハウを収集・整理し、コンテンツ制作に必要な素材として教材開発支援チームへ提供します。

【実施体制】

工学基礎教育センターの全教員（33名）が、ネット版工学基礎教育センターの機能を理解し魅力を感じることで、学生の積極的な活用へと繋がります。数理教育研究会のeラーニングチームがセンター内において勉強会を開催し、ネット版工学基礎教育センターの機能を活用した学生の学習プロセスへの理解を浸透させます。

また、平成20年度の完成年度に向け、タイムリーな学習機会の提供を実現するために、「ネットチューター」の人員確保を行います。具体的には、学生スタッフによる「ネットチューター」の運用を行います。平成17年度から平成19年度にかけて、工学基礎教育センターの教員による「ネットチューター」育成プログラムを構築し、平成20年度には、約20名程度の学生を育成し、学生による学生の為の学習支援体制を確立します。

「データ、資料等」

情報処理サービスセンター学生スタッフ居室

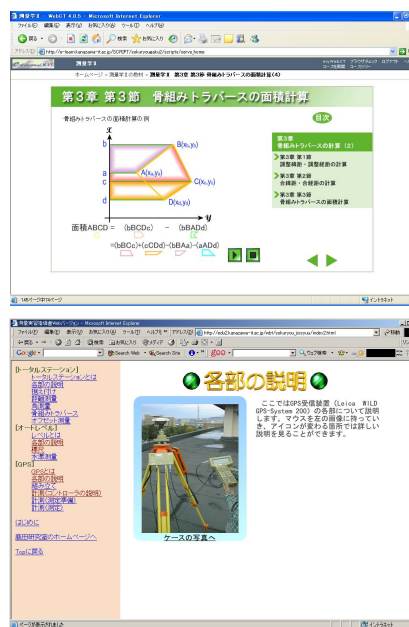
出典 (情報処理サービスセンター)



e ラーニング教材を制作するコンテンツ制作担当技師と学生スタッフが共に開発を行う空間です。

情報処理サービスセンター教材コンテンツ制作例

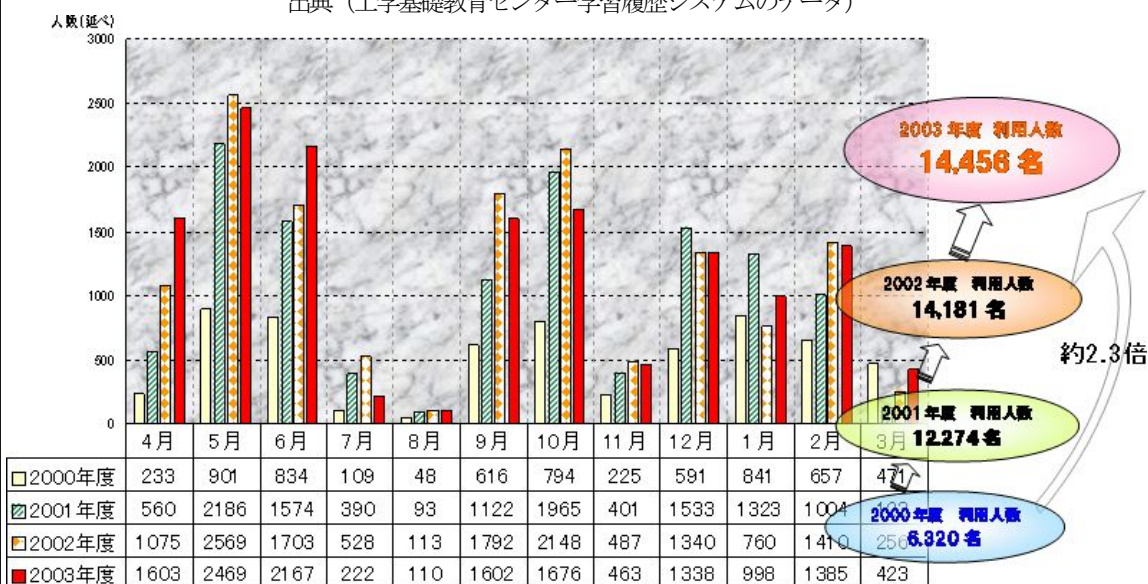
出典 (情報処理サービスセンター)



専門教育を担当する個々の教員と情報処理サービスセンターの連携で開発した教材コンテンツです。

工学基礎教育センターの利用人数の推移

出典 (工学基礎教育センター学習履歴システムのデータ)



工学基礎教育センターの利用人数は、平成12年度の設置当初に比べ2.3倍の約1万4千名(のべ人数)となっています。平成16年度の利用者数が、13,579名であり、利用人数においては平成14年度以降大きな変化が見られません。新たな学習機会を提供する必要性がこの数字から読み取ることができます。

工学基礎教育センターでの個別指導の様子

出典 (工学基礎教育センター個別指導)



学生と教員のコミュニケーションを基盤とした学習支援を実践しています。

工学基礎教育センターにおける教育ノウハウの蓄積

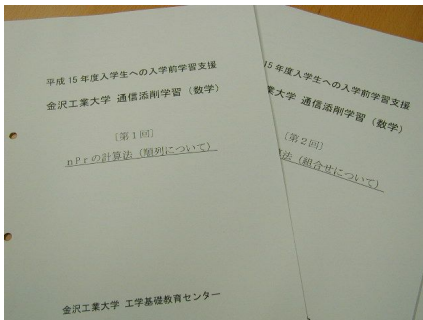
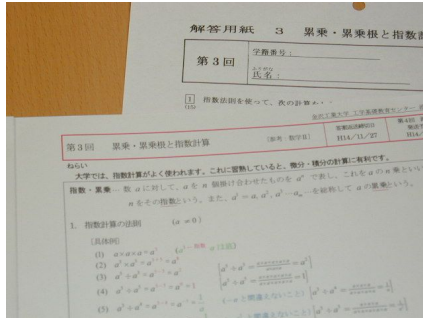
出典 (工学基礎教育センター数理教育研究会)



授業に用いられる、補助教材や小テストは、各科目単
位で教員別にファイリングされ、教職員の間で常に参
照することが可能となっています。本取組において、
これらの教育ノウハウが「コースウェア」における素
材の1つとなります。

入学前学習支援の添削学習イメージ

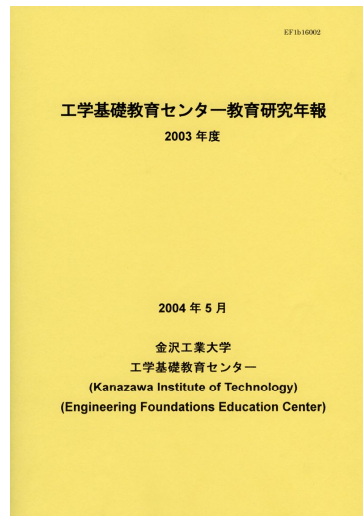
出典 (工学基礎教育センター入学前学習支援)



全10回の添削学習を入学予定者に実施しています。
これらの素材を入学前eラーニングの素材とします。

工学基礎教育センターの年報

出典 (工学基礎教育センター年報)



工学基礎教育センターが実施する、全ての教育プロ
グラムは、各種アンケート、学習履歴、成績等の情報
を用いて分析され、改善がなされます。これらの個々
の取組を、組織全体の視点で自己点検した結果を年報
としてまとめています。

数学ナビゲーションの画面イメージ

出典 (KIT数学ナビゲーションホームページ <http://w3e.kanazawa-it.ac.jp/math/>)

Kanazawa Institute of Technology Engineering Foundations Education Center

KIT 数学ナビゲーション



KIT Mathematics Navigation

数学コンテンツ

● カテゴリ分類

三角関数 微分
積分 複素数
関数 幾何
ベクトル 確率
数列 行列
指数/対数 数と式
その他

● 数学公式集

項目別に整理しとっても便利

● 解法のヒント

問題を解くためのノウハウ集

● サイトの索引

数学辞典として利用可能

高校生向け数学コンテンツ

● 数学ナビゲーションについて

KIT数学ナビゲーションは工学基礎教育課程を学習する際に必要な基礎的な数学の内容が中心になっています。特に、基本となる数学の公式を整理して掲載しているので、数学の辞書のように利用していただくと便利です。また、問題を解くためのノウハウも掲載しているので、どのように問題をといたらいいかわからない時にご利用ください。数学の基礎的な内容が中心になるので、本学を目指す高校生にとっても参考になります。

今後、さらに内容を充実(更新履歴)させていただきます。(ウェブマスター)

【特徴】

- (1)使いやすいようにリンクの張り方を工夫しています。
- (2)サイト内検索、索引を設置して、知りたい内容がすぐに見つかるようにしています。
- (3)公式を整理して掲載しているので、うる覚えの公式もすぐに確認できます。
- (4)解き方がわからないときは解法のヒントが参考になります。

● 利用にあたって

★このサイトではウェブ上で数式を記述するための言語MathMLをもちいて数式を表示しています。そのため、数式を見るためにはフリーソフトのMathPlayerをプラグインとしてインストールする必要があります。

MathPlayer

ダウンロードサイト

MathMLによる数式表示例

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

★最新のMathPlayerはWindows用Version6.0以上のInternet Explorerでのみ対応しています。(現時点でこのサイトはWindows/Internet Explorerでのみ対象となります)

KIT 数学ナビゲーション

KIT Mathematics Navigation

■ホーム ■カテゴリ分類 ■解法のヒント ■公式集 ■索引 ■数I ■数II ■数III ■数C ■入試問題 ■サイト内検索
■三角関数 ■微分 ■積分 ■複素数 ■関数 ■幾何 ■ベクトル ■確率 ■数列 ■行列 ■数と式 ■その他

数式を正常に表示するにはMathPlayerのインストールが必要です。詳しくはホームページをご覧ください。

三角関数

KIT数学ナビゲーションで作成したページの中で三角関数に関するページを集めています。

1. [三角比の定義](#)
[基本三角形と三角比](#)
[直角三角形の各辺の長さ](#)と三角比の関係
[角度の定義](#):xy座標における角度の決め方
[弧度法](#):円の半径の長さと弧の長さの比から中心角の大きさを定義したもの。
2. [正弦定理](#) 三角形の各辺とその対角の関係を示したもの。幾何の問題でよく用いる。
3. [余弦定理](#) 三角形の2辺およびその間の角と残りの辺の関係を示したもの。幾何の問題でよく用いる。
4. [三角関数のグラフ](#) 単位円と三角関数のグラフの関係を示している。
[三角関数のグラフの描画](#):Mathematicaによる描画
5. [加法定理](#)
以下の公式はいずれも加法定理を基に導かれている。
[2倍角の公式](#) [半角の公式](#) [3倍角の公式](#) [積和の公式](#) [和積の公式](#)
6. [合成公式](#)
7. [三角関数の計算](#)
[三角関数計算の基礎](#):三角関数の周期性およびsinとcosの関係から導かれる計算式
[三角関数の相互関係](#):sin θ, cos θ, tan θの相互の関係を示した式
[次数下げに利用する式](#):三角関数の方程式、不等式、積分の計算に用いる関係式。
8. [三角方程式の解き方](#)
[三角方程式の解き方の手順](#)を示している。

工学基礎教育センターにおける個別指導の実績をコンテンツ化し、約600ページにも及ぶネット版参考書を開発し外部に公開しています。この数学ナビゲーションは、目次、解法のヒント、サイト内検索を活用し、学習したい内容のページを効率よく抽出し、リンクをたどり効果的な学習を実現するものです。

学習支援記録用紙と学習内容詳細コード表

出典 (工学基礎教育センター 学習履歴システム)

学習項目詳細一覧

基礎数理 (数学編) コードA: 1101		
学習項目	※教科書の目次とリンクしています	詳細コード
第1章 実数		
1. 1 実数	有理数と無理数 実数とその演算 数軸 実数の順序と大小関係 実数の絶対値 平方根	011 01 011 02 011 03 011 04 011 05 011 06 011 07
第2章 式とその計算		
2. 1 算式とその計算	算式 式の整理 式の加減 括弧 式の乗法 除法 式の因数分解	021 01 021 02 021 03 021 04 021 05
第3章 関数とその計算		
3. 1 関数とその計算	関数の定義 関数のグラフ 関数の値 関数の増減	031 01 031 02 031 03 031 04
第4章 関数のグラフと変数		
4. 1 関数のグラフと変数	関数のグラフ 関数の増減	041 01 041 02
第5章 方程式と不等式		
5. 1 方程式と不等式	方程式 1次方程式 連立1次方程式 2次方程式	051 01 051 02 051 03 051 04 051 05 051 06 051 07
第6章 関数とそのグラフ		
6. 1 関数とそのグラフ	関数 関数のグラフ 関数の平行移動 関数の相似移動 関数の変換 1次関数とそのグラフ 2次関数とそのグラフ	061 01 061 02 061 03 061 04 061 05 061 06 061 07

学習項目詳細一覧

基礎数理 (物理編) コードA: 2101		
学習項目	※教科書の目次とリンクしています	詳細コード
第1章 運動		
1. 1 速度	速さ 速度 等速直線運動	111 01 111 02 111 03
1. 2 等加速直線運動	加速度 等加速直線運動 物体の位置 速度の向き	112 01 112 02 112 03 112 04
第2章 力の運動の法則		
2. 1 力	力とは? 運動の第1法則 力のまじり 運動の第2、第3法則	121 01 121 02 121 03
2. 2 力の例	重力 弾性力と摩擦力	122 01 122 02
2. 3 単体系	運動方程式 (運動3) 自由落下 (運動3) 斜面に動く物体との相互作用	123 01 123 02 123 03
第3章 いろいろな力		
3. 1 2力のつりあい	同一作用線上にある2力 2力のつりあい	131 01 131 02
3. 2 いろいろな力の大きさ	摩擦係数 傾斜 摩擦角 弾性力 粘性力 いろいろな力 (総合)	132 01 132 02 132 03 132 04 132 05
第4章 三角比		
4. 1 三角比 (1)	正弦、余弦、正接 三角比の性質 (1)	141 01 141 02
4. 2 三角比 (2)	一辺角 三角比の性質 (2)	142 01 142 02
第5章 ベクトル		
5. 1 平面的ベクトル	ベクトルの向き ベクトルの和、差、実数倍	151 01 151 02
5. 2 ベクトル空間の例	位置、変位、速度	152 01
第6章 力のつりあい		
6. 1 力の分解と合成	力の分解と成分表示 力の合成	161 01 161 02
6. 2 つりあい	運動の第2法則とつりあい 3力のつりあい	162 01 162 02

学習項目詳細一覧

数理工統合Ⅲ-A コードA: 0104		
学習項目	※教科書の目次とリンクしています	詳細コード
第1章 運動		
1. 1 速度と加速度	運動量・力積の定理 運動量保存則	111 01 111 02
第2章 べき指数関数と対数		
2. 1 べき指数関数と対数	級数 べき指数関数 対数関数 指数関数のグラフ	121 01 121 02 121 03 121 04
第3章 関数とその計算		
3. 1 関数とその計算	運動方程式 関数を用いた物理の運動 関数の微分方程式	131 01 131 02 131 03
第4章 関数のつりあい		
4. 1 関数のつりあい	力のモーメントと角運動量 剛体に働く力の合力 重心 剛体に働く力のつりあい	141 01 141 02 141 03 141 04

数理工統合Ⅲ-B コードA: 0104

数理工統合Ⅲ-B コードA: 0104		
学習項目	※教科書の目次とリンクしています	詳細コード
第1章 行列		
1. 1 行列	行列の定義 行列の演算 逆行列	211 01 211 02 211 03
第2章 行列式		
2. 1 行列式	行列式の導入 行列式 行列式の定義	221 01 221 02 221 03
第3章 行列式の性質		
3. 1 行列式の性質	行列式の基本的性質 逆行列	231 01 231 02
第4章 行列式の応用		
4. 1 行列式の応用	正則行列と逆行列 連立1次方程式の解 線形写像 外積 電位加算への応用	241 01 241 02 241 03 241 04 241 05
第5章 固有値		
5. 1 固有値	固有値 線形変換行列	251 01 251 02

学習項目詳細一覧

数理工統合 I コードA: 0102		
学習項目	※教科書の目次とリンクしています	詳細コード
第1章 基本的な関数		
1. 1 関数とそのグラフ	関数 関数のグラフ グラフの移動と拡大	011 01 011 02 011 03
1. 2 指数関数と対数関数	累乗と累乗根 指数関数 対数関数	012 01 012 02 012 03
1. 3 三角関数	三角比と一辺角 弧度法 三角関数 周期と振幅 加法定理	013 01 013 02 013 03 013 04 013 05
1. 4 複素数と複素関数	関数の複素 複素変数 複素変数の関数	014 01 014 02 014 03
第2章 力とベクトル		
2. 1 単位と表記法	力学量の次元と単位 科学記法	021 01 021 02
2. 2 ベクトル	スカラーとベクトル ベクトルの演算 関数とベクトルの成分	022 01 022 02 022 03
2. 3 力のつりあい	合力と力のつりあい 剛体に働く力のつりあい	023 01 023 02
第3章 速度と加速度		
3. 1 位置と速度の表現	位置と速度 速度と加速度 速度と角速度	031 01 031 02 031 03
3. 2 積分法	積分法の公式 公式1の証明 公式2の証明	032 01 032 02 032 03
3. 3 関数のグラフ	基本的な関数のグラフ 関数の増減と極値	033 01 033 02
3. 4 加速度と第2次運動	加速度と第2次運動 弾性力	034 01 034 02

学習項目詳細一覧

数理工統合 II コードA: 0103		
学習項目	※教科書の目次とリンクしています	詳細コード
第4章 運動と積分法		
4. 1 平面運動	ベクトルの時間変化 平面上の運動	041 01 041 02
4. 2 運動の3法則	運動の3法則	042 01
4. 3 運動方程式	運動方程式を立てる 運動方程式を解く 積分法の応用	043 01 043 02 043 03
第5章 仕事と積分		
5. 1 ベクトルの内積	ベクトルの内積	051 01
5. 2 仕事	仕事-力が一定の場合 仕事率	052 01 052 02
5. 3 変積分	変積分	053 01
5. 4 積分法	積分法 部分積分の基本定理	054 01 054 02
5. 5 仕事と積分	仕事と積分	055 01
5. 6 変積分法	変積分法	056 01
5. 7 部分積分法	部分積分法	057 01
第6章 保存力と力学的エネルギー		
6. 1 運動エネルギー-仕事の定理	運動エネルギー-仕事の定理	061 01
6. 2 保存力と力学的エネルギー	保存力 力学的エネルギー-保存則	062 01 063 01
6. 3 力学的エネルギー-保存則	力学的エネルギー-保存則	064 01
6. 4 保存力とエネルギー	保存力とエネルギー	065 01

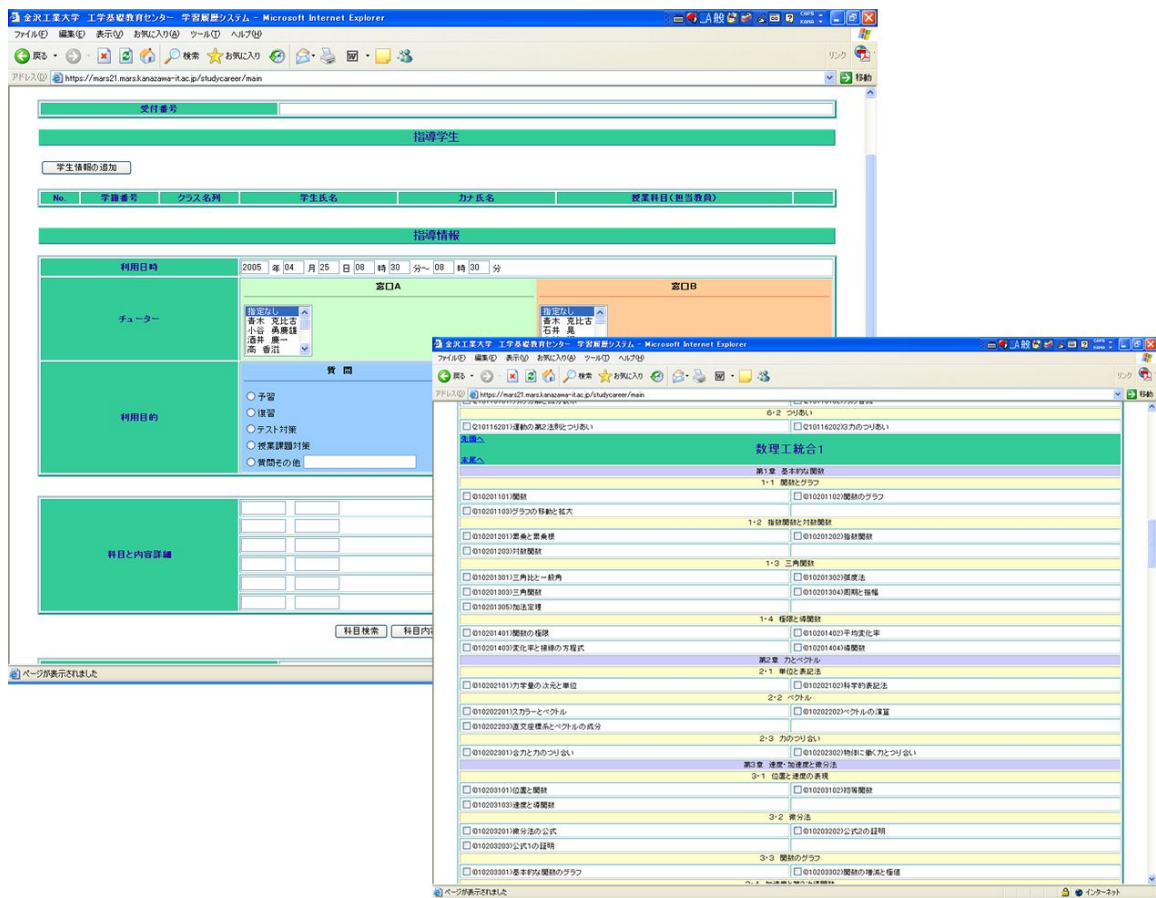
質問用【学習支援記録】 ※ 利用目的が異なる場合は、学生一人一人に一言で記入ください。

No.	学	籍	番	号	ク	ラ	ス	名	列	学	生	氏	名	授業担当教員名
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
利用日														
平成 年 月 日()曜日 開始時刻 ~ 終了時刻														
学号一桁 1 2 3														
利用目的														
* 必ずお読みください。学習 / 復習 / ラスト対策 / 授業課題対策 / その他()														
科目名														
* "学習項目詳細一覧"にあるコードを学号と一緒に記入してください。														
学習項目														
備考														
① 指導内容: ※ 学生が記入した"学習項目"の内容以外で補足した内容があれば記入してください。														
② 下の該当する項目に印を記入してください。														
指導内容が: 基礎 / 応用 / 発展 / その他()														
その他特記事項: 備考 / 備考 / 備考 / その他()														
備考欄に記入した内容は、記入欄に一言で記入のうえ、当日中に7文字以内で記入してください。														
H / /														

工学基礎教育センターにおける学生の学習履歴は、上図右下の学習支援記録用紙に基づいて収集されます。学生氏名、学習時間、学習の目的、関連科目、指導の内容詳細、理解度、使用教材等、学習に関するさまざまな情報を収集します。学習内容詳細については、教科書の内容を体系立てて作成したコード表が、基礎数理、数理工統合 I、数理工統合 II、数理工統合 III と各科目別に提供され、これを参照し、学習支援記録用紙に記述します。

なお、ネット版工学基礎教育センターの「コースウェア」においては、このコード表に沿って、コースを設計することにより、これまでと同様な学習履歴を蓄積することができます。

学習履歴システム画面イメージ
出典（工学基礎教育センター 学習履歴システム）



先の学習支援記録用紙ならびに学習内容詳細コード表により収集した学生の学習履歴は、職員により学習履歴システムを通じてデータベースに蓄積されます。この履歴データに加え、各種アンケートの結果内容、成績等について多次元分析ツールを用いて分析し、ネット版工学基礎教育センターを始めとする、工学基礎教育センターの全ての教育プログラムの有効性を確認し、教員へフィードバックします。