

## 事例⑩ 高知高専 次世代 ICT 活用教育プロジェクト

全国に先駆けて携帯情報端末を駆使した「次世代 ICT 活用教育プロジェクト」を推進している、高知高専。そのコンセプトは「自己成長力を加速する次世代 ICT 活用教育」です。この取り組みが、高知高専が最も重視する教育目標、「学生が自らすすんで実践することによる自己成長」の原動力となっている状況を、特にモデルコアカリキュラムの分野横断的能力の視点から、学生・教員への取材を交えてレポートします。



担当教員 / 今井一雅 [電気情報工学科 教授] [情報処理センター長] 博士 (情報学)

## すべての学生に iPod touch を、すべての教員に iPad を支えるのは、全キャンパス無線 LAN と携帯情報端末を活用したシステム群

### 高知高専が開発した教育支援システムと教育アプリ

#### 電子出席簿システム

##### ■ iRollBook

学習指導や進路指導など多様な個別指導を目的に開発した総合システムの一端です。出席簿として全教員が使用しており、学生用は RollBookS<sup>®</sup>、教員用は RollBookT<sup>®</sup>となっています。

#### 電子教材配布システム

##### ■ Handout<sup>®</sup>

高知高専で開発し、全校で活用している eラーニング支援システム。教員は教材などをアップし、学生がダウンロードして共有。学内の無線 LAN からであれば、どの学科からもアクセスできます。大量のシラバスもペーパーレスで配布可能に。高専にとって重要な役割を担う工学実験の予習にも効果的です。Handout は行事予定や時間割配布、学生活動などに幅広く利用されています。

#### 理工系の英単語力増進アプリ

##### ■ iCOCET3300<sup>®</sup>

理工系学生の必須英単語を収めた既存辞書を、高知高専専攻科の学生がアプリ化。テストを繰り返して自習する仕組みで、毎月の最高スコアが記録されます。

#### 電子教材配布システム

##### ■ Handout<sup>®</sup>

学内 154 台の無線 LAN アクセスポイント

#### クラスの理解度が見える

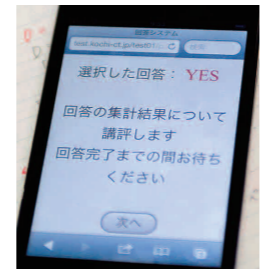
##### ■ miniTest、eTotal

Web を使う便利な iPod touch 用小テストシステム miniTest も授業で使われています。高知高専の学生が作った集計システム eTotal は、iPod touch からの回答により、2 択から 5 択問題の回答状況をリアルタイムに iPad の画面上にグラフ化します。

※アプリの iCOCET/Handout/RollBookS/RollBookT は App Store から無料でダウンロードできます。



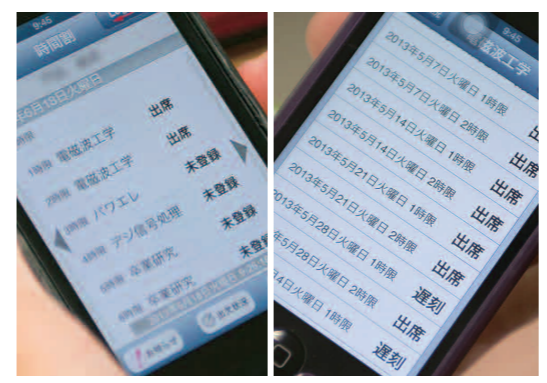
開くと自動的に認証してログイン。学生側は自分の出席状況を閲覧できます。過去・現在だけでなく未来の時間割も表示します。



学生が eTotal で二択問題の回答を入力した後の画面です。全員が回答が終わるまで、次の回答ができません。

### STEP-1 最も身近な ICT、電子出席簿 iRollBook から小テストまで

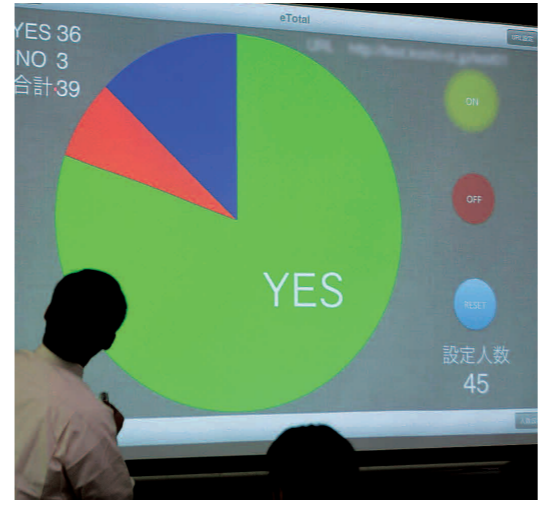
**● iRollBook で出欠を登録、個別フォローも**  
 教員は PC からだけでなく iPad や iPod touch の RollBookT を使って出欠を入力できます。また、学生は iPod touch で閲覧専用の RollBookS を開き、出欠を確認します。学生の自己成長力を加速するためには、きめ細かな教育指導による支援が不可欠です。学習意欲や生活面の管理力は出席状況に現れるので、リアルタイムの出欠共有によって、フォローなど個別指導ができるのがメリット。iRollBook は科目別・クラス別・週間の出席簿を表示できます。



(左) 時間割と (右) 出欠状況の iPod touch の表示画面

### ● 集中力を高める eTotal での双方向ラーニング

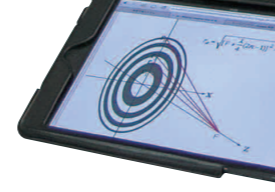
eTotal は、双方向授業を支援するため、学生が開発した自動集計システムです。学生は iPod touch から Web にアクセスして、YES や NO の 2 択から 5 択の回答を入力。Web サーバが集計処理を行い、回答履歴が保存されます。授業への集中度を上げる教育効果も現れ始めました。  
 例えば、電磁波工学の授業では、毎回 iPod touch を使った小テストの miniTest を実施し、その集計結果から授業の理解度を学生自らが即座に把握できます。この小テストは、モデルコアカリキュラムの汎用的技能 (論理的思考力) を評価の対象としたものです。その到達目標を、授業の基礎的項目を理解し、それらを組み合わせる重要項目を理解するレベルとしています。



eTotal を使うと学生の持つ iPod touch で入力した回答の集計結果を、リアルタイムに iPad の画面で表示できます。

### STEP-2 多様な ICT ツールを使い分ける専門科目の授業

**● プロジェクターや実物模型も使って多面的に**  
 今井先生による電磁波工学の授業では、放送衛星の電波を拾うレンズアンテナを PC 上で設計します。全員に見えるプロジェクター、手書きの図と Web ページを使ってアンテナの仕組みを説明し、eTotal を介して学生たちに問いかける先生。「このレンズの原理を小学生に説明できる人は？」技術をかみくだいて伝えるコミュニケーションスキルも重視しています。  
 この授業では、モデルコアカリキュラムの総合的な学習経験と創造的思考力 (エンジニアリングデザイン能力) も対象です。到達度を、電子掲示板に提出されたレポートによって評価します。また、iPod touch により学生同士のレポート参照が可能となり、各自の設計図面の表現能力が比較できます。「創案した設計図が、要求を解決するものであるかを評価しなければならぬ」ことに対する理解度を、



先生の端末 (iPad mini) で開いた Web ページをプロジェクターで見せながら、ホワイトボードに概念図や方程式も書いて説明します。



20 年前の学生が作ったレンズアンテナも登場。かつて日本一になった高知高専のレンズアンテナの話も飛び出しました。



この授業では、まずインターネットでレンズアンテナを検索し、先生が最適なサイトを選んで解説しました。



### STEP-2 Handout を授業や学習に積極活用、教員間での教材内容フィードバックも

**● 学生が必要とする情報だから、高い利用率**  
 Handout には電子教材だけでなく、学生が必要とする学生便覧、行事予定、時間割、分厚いシラバスも入れれば、学生活動の情報も入っています。特長は一度閲覧した電子ファイルがすべて学生側の端末に保存され、オフライン状態でも閲覧できること。このため利便性が高く学生に広く利用されています。



Handout にアップされた電子ファイル (PDF) のファイル名一覧の画面

### ● 繰り返し学習のサポートで、学ぶ意欲も育てる

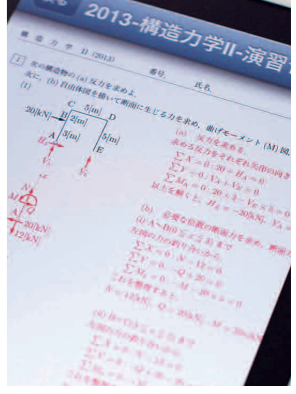
村本先生は、専門基礎演習 (数学・物理) や構造力学の演習問題と解答例を配布し、繰り返し学習にも活用してきました。先生が不在時にも学生同士で教え合いの学習ができるよう、模範解答を丁寧に書いてアップしています。専門基礎演習や構造力学では、モデルコアカリキュラムの汎用的技能 (情報収集・活用・発信力、課題発見、論理的思考力) が対象です。毎週の課題と演習で、「模範解答と自分の解答との差異」を理解し、数式と図を用いて論理的に説明できるようにすることに、課題・演習の採点結果を通して評価を行っています。特に、構造力学では、詳細な模範解答を Handout で示し、学生の解答作成のレベルアップを目指して、解答の書き方をコメントして返却します。課題・演習の繰り返し学習によって学生の学力が伸びることは、3 年生の時にこの授業を受けた現在の 5 年生で確認できました。ICT を積極的に活用して学生の自ら学ぶ力を育



Handout のアップローダのメニュー画面。全教員が教材ファイルをアップ可能



村本真 [環境都市デザイン工学科 准教授] 専門は建築構造 高知県の木構造を見直すため、協力機関と木造の耐力実験も行う。



電子ファイルはキャンパス無線 LAN からのみのアクセスで、外部からは閲覧できない仕組みです。



大角理人 [物質工学科 助教] 現在、iPod touch 用化学学習支援アプリとなる問題集を共同で開発中 (写真は iPad)

### STEP-3 ICT 活用教育事例 3 化学実験の予習に欠かせない Handout はものづくりの基礎を支援する eラーニングシステム

**● 基礎知識や基本操作を身につける大切さ**  
 化学実験を予習して実験に臨むため、Handout を活用することには大きなメリットがあります。学生のものづくりにおける創造的思考力と実践力を高めるため、工学実験を支援する eラーニングシステムが、Handout 本来の目的なのです。  
 大角先生は、4 年生の化学実験用に資料や実験写真などをアップします。「Handout で共有することで、実験による色の変化や、使用する実験器具などが一目瞭然となりました。実験の難しい工程も事前に全員に注意しておけます。」  
 化学実験では、モデルコアカリキュラムの汎用的技能 (課題発見、論理的思考力) が対象です。学生は実験で生じた新たな疑問から自ら課題を作成し、実験結果に対して、なぜそのような結果になったのかを論理的に説明できるかどうかで、評価を行っています。  
 プログラミングの授業では板書がわりに使い、また、宿題を出す時にもヒントを示すことで理解を助ける大角先生。自作した資格試験用の法令をまとめたものもアップしています。「化学の学力の定着、そして専門分野の知識を高めていってもらうことが、そして専門分野の知識を高めてい



Handout で、色の変化や使用する実験器具などが一目瞭然

題を作成し、実験結果に対して、なぜそのような結果になったのかを論理的に説明できるかどうかで、評価を行っています。  
 プログラミングの授業では板書がわりに使い、また、宿題を出す時にもヒントを示すことで理解を助ける大角先生。自作した資格試験用の法令をまとめたものもアップしています。「化学の学力の定着、そして専門分野の知識を高めてい

|                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| モデルコアカリキュラム<br>(試案)における分野横<br>断的能力項目 | VIII -A コミュニケーションスキル |
|                                      | VIII -B 合意形成         |
| VIII -C 情報収集・活用・発信力                  | VIII -D 課題発見         |
|                                      | VIII -E 論理的思考力       |
| IX -A 主体性                            | IX -B 自己管理能力         |
|                                      | IX -D チームワーク力        |
| X -B エンジニアリングデザイン能力                  | X -B エンジニアリングデザイン能力  |

|         |  |
|---------|--|
| プロジェクト名 | iPod touch を使った次世代 ICT 活用教育  |
| 代表者     | 今井 一雅 連絡先 imai@ee.kochi-ct.ac.jp                                       |
| 年間経費    | 平成 21 年度～23 年度：文部科学省大学教育推進プログラム補助事業 5000 万円<br>平成 24 年度：校長裁量経費他 100 万円 |
| 実施期間    | 平成 21 年度～（現在 5 年目を継続中）   |
| 実施主体・体制 | 情報処理センター・次世代 ICT 活用教育プロジェクト  |

プロジェクトの開始から 5 年を経て、端末の問題で対応しなければならぬことも出てきています。iOS 端末の変遷にともない、今後学生が持つのは、iPod touch から iPad mini のような小型軽量多機能情報端末になっていくと予想しています。

今年の夏休み明けから、まずは個人所有の iOS 端末のキャンパス無線 LAN への接続を、教育目的に限定し、誓約書を提出してもらって許可することになりました。

全国の高専において、費用のかかるインフラ整備は急には進まないかもしれません。しかし、学生の所有する携帯情報端末をうまく使うことができれば、新しい ICT 活用教育に結びつけていけるのではないかと思います。

高知高専では、全国の高専と連携して携帯情報端末を中心とした「モバイル ICT 活用教育研究会」を立ち上げ、今年 7 月からメーリングリストがスタートしました。教育アプリ開発に貢献して頂ける方がおられましたら、ぜひご参加をよろしくお願いします（私宛にメールをお願いします）。この事例集が、貴校のエンジニアリングデザイン教育にとって何らかのヒントになることを願っております。

高知高専・情報処理センター長 今井 一雅



iPod touch、iPad、iPad mini は Apple Inc. の商標です。Gmail、Google Apps は Google Inc. の商標です。iRollBook の著作権はアイフォーコム東京株式会社所有しています。

独立行政法人 国立高等専門学校機構 東京都八王子市東浅川町 701-2 電話：042-662-3120 (代表) <http://www.kosen-k.go.jp/>

国立高等専門学校機構では、エンジニアリングデザイン教育事例を、総合データベース (KOALA) 上で公開しています。『KOALA』→『A\_教育』→『04\_教育の質の向上及び改善』→『13\_エンジニアリングデザイン教育事例集』 また、高専機構の公式サイト (<http://www.kosen-k.go.jp/>) でも、本事例集をご覧いただけます (トップページ右側のメニューから、広報誌をクリックしてください)。

【プロジェクトの歩み】

平成 14 年度 全学をカバーするキャンパス無線 LAN の運用開始 (154 台のアクセスポイントで .11b に対応)  
ノート PC 用無線 LAN カードを希望学生に貸与

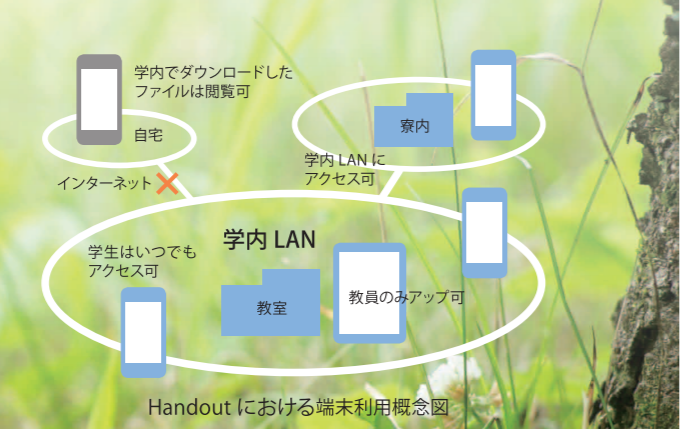
平成 17 年度 文部科学省・現代 GP に採択 (12 高専連携事業)  
「創造性豊かな実践的技術者育成コースの開発」  
現代 GP の e-Learning 創造性教育コース  
<http://kosen-e.jp/> を公開

平成 18 年度 次世代キャンパス無線 LAN の運用開始 (アクセスポイントを .11a, .11b, .11g に対応)

平成 21 年度 文部科学省・大学教育推進プログラムに採択  
「自己成長力を加速する次世代 ICT 活用教育」  
教育アプリ Handout を開発  
4・5 年生全員に iPod touch (300 台) を貸与開始  
電子出席簿システム iRollBook を開発  
英単語力増進アプリ iCOCET3300 を開発  
自己成長力を加速する次世代 ICT 活用教育の HP  
<http://gp.kochi-ct.jp/> を公開  
(前期) 電気情報工学科 4・5 年生を対象に  
電子出席簿システムを試行  
(後期) 電子出席簿システムの全学的な試行、  
全教員が参加

平成 22 年度 全教員に iPad2 を配布  
全教員が参加して電子出席簿の本格運用を開始

平成 23 年度



Handout における端末利用概念図

## iPod touch を全員が持つことで、チームによるアプリ開発も加速します。

——宮本悠史君 [電気情報工学科 5 年]

**ICT 活用教育事例 4**

**コミュニケーションスキルを高める 理工系英語学習支援ソフト、iCOCET3300**

●自習しながら校内ランキングに挑戦、単語力を着実に養う

学習モードは 7 パートからなる 3300 語の効率的な単語帳。覚えたら記憶力をチェックするテストモードへ進みます。自習の iCOCET3300 と授業での小テストが相乗効果を生みます。

創造性豊かな国際的技術者として着実に英語力を高めるシステムを目指す、iCOCET3300。専攻科の学生を中心に、学生自らが開発したアプリで、全校的な活用により、多くのフィードバックを得て改良が重ねられてきました。

空いた時間を自習に使えるのもメリット。学習モード、テストモード、単語一覧などの機能を備えています。また、校内ランキングモードを使えば、学生は自分の順位を把握でき、全教員は、各学生の順位や点数を確認できます。

▼サーバにテストの得点を登録する全学ランキングコンテストを年 1 度実施。平成 24 年度は上位 12 名が、全パート満点を取るなど教育支援効果が見られました。

| 順位  | 氏名   | クラス   | Part1 | Part2 | Part3 | Part4 | Part5 | Part6 | Part7 | 合計  |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 1 位 | ■■■■ | SC2_3 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 700 |
| 1 位 | ■■■■ | SM2_3 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 700 |
| 1 位 | ■■■■ | MA_1  | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 700 |
| 1 位 | ■■■■ | Z2_28 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 700 |
| 1 位 | ■■■■ | SM1_7 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 700 |
| 1 位 | ■■■■ | SM1_8 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 700 |

▼サーバにテストの得点を登録する全学ランキングコンテストを年 1 度実施。平成 24 年度は上位 12 名が、全パート満点を取るなど教育支援効果が見られました。

●積極的なコミュニケーションと、学会発表にも備えた英語力を

専攻科 2 年生の英語演習 II の授業では、多様な教材を使いながら、班別のプレゼンテーションや議論も行っています。たとえば、TED のプレゼンテーション

を使った発表など、理工系学生の興味あるテーマを選び、モチベーションを上げています。

この授業は、モデルコアカリキュラムの汎用的技能 (コミュニケーションスキル、情報収集・活用・発信力、課題発見、論理的思考力)、態度・志向性 (主体性、チームワーク) を対象としています。

**ICT 活用教育事例 5**

**豊かな創造力を持つ即戦力の技術者となるため、創造設計演習での Handout は欠かせません**

4 年生で行う創造設計演習における「ロボットの設計と製作」は、モデルコアカリキュラムの汎用的技能 (コミュニケーションスキル、合意形成、情報収集・活用・発信力、課題発見)、態度・志向性 (自己管理能力、チームワーク)、総合的な学習経験と創造的思考力 (エンジニアリングデザイン能力) を対象としています。

制約条件の下で、要求仕様を満たすための設計プロセスと評価方法を、ロボット製作を通して習得することが課題の目的です。授業では、2 人で 1 チームを形成し、チームで作業に取り組みます。毎時間、記録シート (日報) と授業中の態度を合わせて、これらの能力を総合的に評価しています。特にロボット製作においては汎用的技能を対象とし、報告書と成果物、競技結果により評価を行っています。

ロボットを作るための分厚いマニュアルが学生にデジタルで配布でき、PC の操作方法も伝えられる Handout は、創造設計演習の強い味方です。宮田先生は Handout に授業の解説やテストの解答を載せています。学生全員に同じシステムで同じ作業をさせるため、iPod touch の統一は教員側のトラブル対応が楽だといいます。「私がオープンな HP にも教材をアップするのは、寮生以外の学生が自宅からもアクセスできるようにするためです。機械工学・制御工学では学外の人からも見て評価される覚悟をしてアップします。」

レゴマインドストームの競技で作ったスモールロボット。操作方法をダウンロードした iPod touch を見ながら PC を操作します。

**Interview**

**今井研究室から生まれた Handout、iCOCET3300**

チームワークとリーダーシップで地域色豊かなシステム開発！

宮本悠史君の卒業研究は「高知の空」という、定点観測のハイビジョンカメラによる夕焼けアーカイブで、全国初のものを目指しています。「iPod touch を全員が持つことでアプリ開発意欲も湧くと思います。学生の意欲をかき立てること

にも貢献してますね」と宮本君。今井研の OB 学生たちによって、iCOCET3300 をはじめ、高知高専のアプリが開発されてきた誇りが、学校のインフラに対して積極的に関わる姿勢をも育てています。

今井研から 5 人全員のチームで全国高専プロコンに応募している作品が、子育て支援の「えみシステム」。これは、宮本君の母、えみさんが自宅でホワイトボードを使って子育ての記録を取っていたのをヒントにしたもので、小学生のいる家庭の子育て支援に役に立ちます。チームリーダーの石野達也君をはじめ 5 人は、周囲の子育て環境をリサーチ。「高知は共働きが特に多いにもかかわらず、お手伝い率が全国最下位」という事実を知り、小学生が使える iPad アプリを開発しました。

この他にも、開発中の「高専生用手帳

アプリ」や、温度センサーによるお年寄りの見守りシステムなど、地域社会とのつながりを重視したシステム開発が自主的に行われています。

宮本 悠史君 [電気情報工学科 5 年]  
学生の iPod touch は年 1 度回収して、今井研究室の学生ボランティアがセットアップ。「900 人分の端末を管理するのは大変ですが、やりがいがあります」

**教育システム運用のノウハウについて**

【Google Apps for Education の活用】

高知高専では、全学生のメールシステムを、平成 22 年度より高知高専のドメイン名による Gmail で運用しております。全学生は、iPod touch のメールアプリでもこの高知高専 Gmail を活用しており、Google Apps for Education の機能をフルに使っています。特に、Google グループによる、全学生やクラス単位でのメーリングリストの利用も活発に行われています。

【電子出席簿 iRollBook の運用について】

使い勝手の良い次世代電子出席簿 iRollBook は、全国の高専でも利用可能です。共同開発したアイフォーコムさんが、カスタマイズのお託をされていますので、ご相談下さい。(今井)

**モデルコアカリキュラム (MCC) の到達目標へ向け**

この 5 年間、高知高専では学生たちに iPod touch が当然のツールとして使われてきました。情報収集はもちろん、学生と教員の円滑なコミュニケーション、さらに高度な理解や伝達能力をめざして導入したシステムです。建設分野では MCC に準拠した到達度評価表を活用している授業もあり、検証は今年度の課題です。JABEE に関連したエンジニアリングデザイン教育では一昨年度から、専攻科の建設工学専攻でチーム力や創造力など幅広い

エンジニアリングデザイン能力を伸ばす建設工学演習を、本科の物質工学科ではグループワークによる新しい演習実験の構築とその実験計画書を立案する創造実験を始めました。これからも MCC の到達レベルを意識したエンジニアリングデザイン教育を進めるうえで、全授業の評価を何度か行い、信頼できる結果を出して行かなくてはなりません。私たち教員が、常に学生を意識しながら授業の改善ができるメリットは大きいと考えています。

勇 秀憲 [副校長・教務主事] 工学博士 専門は構造力学、景観工学 (モデルコアカリキュラムマッチングプロジェクトに参加)