

高専の現場から

新産業を担う実践的人材育成

高等専門学校は早期専門教育導入の特徴を生かし、社会や時代の要請に基づいた問題発見・解決能力を身につけた実践的人材を育成する。今回は木更津工業高等専門学校（千葉県木更津市）で特に力を入れている4分野を取り上げる。具体的には、サイバーセキュリティー分野と半導体分野における深刻な技術者不足に対応した人材育成の実践、そして途上国における水環境問題に対応した下水処理技術の開発、人工知能（AI）を利用した教育データマイニングによるIT技術者の早期教育手法の開発に関する取り組みを紹介する。

AI

木更津高専・副校長／情報工学科 教授 大枝 真一



AIを利用した教育データマイニング

近年、AIが社会的な注目を集めている。AI研究の歴史は古く、1950年代からコンピュータサイエンスにおける大きな研究分野となっている。AIはこれまでの数度の隆盛と衰退を繰り返しており、現在は第3次ブームの真っただ中に

ある。この第3次ブームでは、自動運転技術や画像認識などの応用研究で広く社会の役に立っており、また囲碁や将棋では人間がAIに勝つことが非常に困難になっている。またこれまでAIが苦手としていた創造性が必要な分野でも顕著な成果を挙げたり、人間のようになテキストや画像の生成が可能となっている。

当研究室では、20年以上にわたるAIの研究を一貫して行っている。特に数理情報学を基盤に、今後時代が変化しても変容しないAIの本質を見極めるとともに、機械を認識可能な知能の境界と可能性を追求している。そしてこれらのAI技術を教育データマ

インテリジェントなITシステムは、近年、実用的なITシステム（Intelligent Tutoring System）としての学習支援システムや、LMS（Learning Management System）が普及し、実際の教育現場でeラーニングシステムが活用されている。

近年急速に目玉として注目を集めている。教育機関で、授業後に学生がスキルを修得したことを確認するために試験を行う。スキルが適切に含まれた試験問題が作成されたならば、スキルの修得状況が学生の得点として反映される。

本研究室の教育データマイニングによる潜在的な学習効果の可視化し、潜在的なスキルインテリジェントなITシステムを構築している。2023年からは新たに「学生モニタリングを用いた学習行動予測による学習支援システムの構築」として、科研費の挑戦的研究（萌芽）に採択されている。



学習発表に積極的に参加

新たな教育アプローチは、ただAI技術の進歩を受け入れるだけでなく、人間とAIが協働してより大きな可能性を追求するための基盤を築くことにならなければならない。

「ネットワーク演習」ではネットワークセキュリティの基礎を学ぶ。4年次「情報セキュリティII」では、代表的な攻撃手法に関する実践演習を行うほか、さまざまな専門科目の中でもセキュリティに関するトピックを取り上げる。24年度には、5年次に「情報セキュリティIII」を開講予定である。

授業を超えたレベルを目指す学生に対しては「サイバーセキュリティ」を「トップオフトップスクール」「トップオフトップ講習会」などを開催しており、本校生も多数参加する。これらのイベントではIT・セキュリティ関連企業との協力を得て、第一線のセキュリティ技術者・研究者による講義・演習も実施している。変化の激しいサイバーセキュリティ分野において、現場技術者、研究者による講義は、受講生はもともと高専教職員にとっても最新の技術や情報に触れる重要な機会となっている。

水環境

木更津高専・環境都市工学科 准教授 大久保 努



学生と考える途上国の水環境問題の解決策



カンボジアの河川水質調査

南アジアの河川環境は、人口増加と経済成長の影響で水質の悪化が進行している。この問題に対処する手段として、スポンジを用いた下水処理技術を開発し、現地での実証実験を重ねている。学生を現地の調査に同行させることで、五感を通じて問題を実感し、解決策を考えさせる教育方針を取り入れ、実践的な技術者の育成を行っている。

世界人口は80億人を超え、特にインドを中心とする南アジアでの増加が顕著であり、経済成長も相まって水需要が増加している。その一方で、急激な経済成長に伴って、河川は重要な役割を果たしている。そのため、河川水質基準に沐浴の有機汚染となるBOD（生物化学的酸素消費量）やCOD（化学的酸素消費量）が規定されている。500MPNが設定されているのも納得である。

しかし、流域人口5億人を誇るガンジス川は、乾季には流量の減少に伴いBODが同50ppmに達し、希釈された、薄い下水、が流れている状態となる。それでも人々は感染症のリスクにさらされながら沐浴をする。実際にガンジス川流域では年間約50万人が感染症により命を落としているとの報告もある。

この現状を改善するため、インド政府は1980年代から河川浄化事業として、ガンジス川沿いの都市に下水処理場やトイレなどの衛生施設の整備を進めている。しかし、下水処理能力は低く、適切な維持管理ができていない処理場も多数存在する。加えて、インドでは農村人口比率が72%と他国と比べて高く、都市部だけでなく地方にも目を向ける必要がある。

活性汚泥法を主流とする下水処理技術は水環境保全に不可欠な役割を果たしてきた。一方でこの方法は好気性微生物の活性維持のために機械曝気による酸素供給が必要であり多大なエネルギーを消費する。電力事情が厳しい国々では、下水処理に電力を割く余裕はない。そのため、途上国の特に地方では、省エネで維持管理が容易な下水処理技術が求められている。

「ネットワーキング」では、近年、実用的なITシステム（Intelligent Tutoring System）としての学習支援システムや、LMS（Learning Management System）が普及し、実際の教育現場でeラーニングシステムが活用されている。

半導体

木更津高専・副校長／電気電子工学科 教授 岡本 保



半導体分野の人材育成

国立高等専門学校機構は半導体分野の人材育成事業を実施しており、木更津高専は実践校として、電気電子工学科、電子制御工学科を中心にこの事業に取り組んでいる。半導体関連企業と連携し、企業から技術者を招いた講義や工場見学、インターンシップなどを実施し、半導体産業を支える優秀な人材の育成・輩出を目指す。



半導体製造装置の操作

1980年代には日本の半導体産業は黄金期であったが、その後衰退していった。その結果、大学・高専で半導体関連技術を学ぶという学生も少なくなってきたと感じている。半導体は材料や固体物理学、回路など幅広い知識が必要になる分野に興味を持ってもらいたい。

この授業では、日本半導体製造装置協会による「半導体の現状および半導体学ぶ意義」についての講義を学ぶ理解を深める。半導体の重要性、技術・市場状況、日本の半導体産業の状況などについて解説する。さらにエレクトロニクス、SCRE（システム・コンピュータ・エレクトロニクス）、フジック、三菱電機、ルネサスエレクトロニクスなどの半導体関連企業の技術者を招き、半導体製造プロセス、ロジック半導体、アナログ半導体、パワー半導体などについて講義してもらった。

また施設見学としては、4学年の見学旅行の際に、電気電子工学科ではキオクシア四日市工場（三重県四日市市）、SCRE（システム・コンピュータ・エレクトロニクス）彦根事業所（滋賀県彦根市）、電子制御工学科（広島県広島市）の見学を計画している。このほか春季休業中などに半導体関連企業の工場見学を予定している。それ以外にも本科4学年、専攻科生に半導体関連企業へのインターンシップを実施している。

高専は大学と比較して「早期専門教育」が特徴である。この特徴を生かして、半導体産業を支える優秀な人材の育成や輩出を目指すという考えを持っている。

放課後などを利用して、無理のない範囲で研究室の専攻科生や4、5学年と一緒に研究活動に取り組んでおり、良い成果があがれば、学外での発表会も成果報告をしてもうごとも想定している。今年度は3学年3人、3学年3人が参加している。

「早期専門教育」が特徴である。この特徴を生かして、半導体産業を支える優秀な人材の育成や輩出を目指すという考えを持っている。

また施設見学としては、4学年の見学旅行の際に、電気電子工学科ではキオクシア四日市工場（三重県四日市市）、SCRE（システム・コンピュータ・エレクトロニクス）彦根事業所（滋賀県彦根市）、電子制御工学科（広島県広島市）の見学を計画している。このほか春季休業中などに半導体関連企業の工場見学を予定している。それ以外にも本科4学年、専攻科生に半導体関連企業へのインターンシップを実施している。

高専は大学と比較して「早期専門教育」が特徴である。この特徴を生かして、半導体産業を支える優秀な人材の育成や輩出を目指すという考えを持っている。

また施設見学としては、4学年の見学旅行の際に、電気電子工学科ではキオクシア四日市工場（三重県四日市市）、SCRE（システム・コンピュータ・エレクトロニクス）彦根事業所（滋賀県彦根市）、電子制御工学科（広島県広島市）の見学を計画している。このほか春季休業中などに半導体関連企業の工場見学を予定している。それ以外にも本科4学年、専攻科生に半導体関連企業へのインターンシップを実施している。

高専は大学と比較して「早期専門教育」が特徴である。この特徴を生かして、半導体産業を支える優秀な人材の育成や輩出を目指すという考えを持っている。

サイバーセキュリティー

木更津高専・情報工学科 教授 丸山 真佐夫



継続的なサイバーセキュリティー人材輩出に向けた取り組み

深刻化するサイバーセキュリティ人材不足に対して、国立高等専門学校機構はサイバーセキュリティー人材育成事業を展開している。本校は同事業拠点校として、情報工学科のみならず全学科の学生がそれぞれの専門分野に応じたセキュリティ技術の修得を目標として、サイバーセキュリティ教育に取り組んでいる。

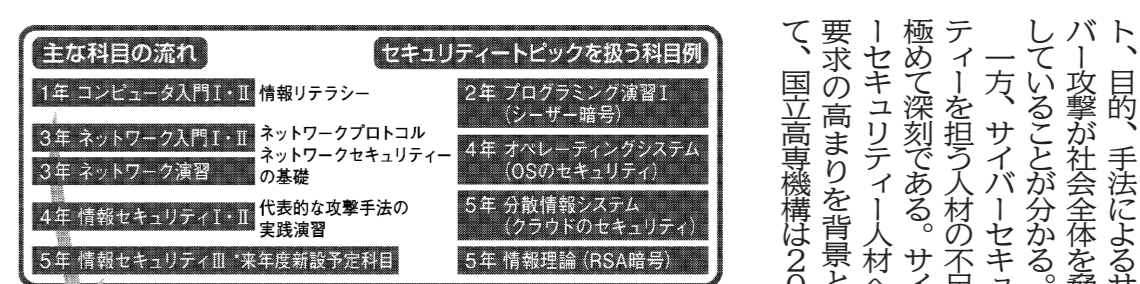


図1 K-SECが育成するセキュリティ人材像

Table with 2 columns: Main subjects and Security-related topics. Lists courses from 1st to 5th year.

図2 木更津高専情報工学科のセキュリティ教育

サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。

サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。

サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。

サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。サイバーセキュリティ人材を育成する。