

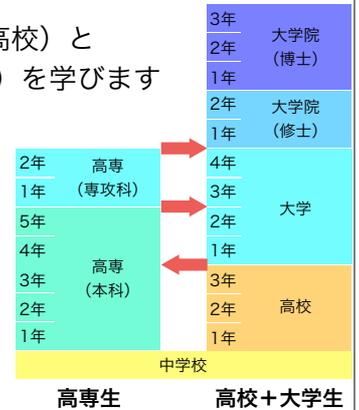
# 高専での科学教育におけるIUGONETの活用について

才田 聡子  
 (北九州工業高等専門学校 生産デザイン工学科 情報システムコース)

## 高専の特徴

5年間で一般的知識（高校）と専門的知識（大学学部）を学びます

- ◆ 少人数教育
- ◆ 技術者の養成
- ◆ 専門技術の習得
- ◆ 専門知識の体得

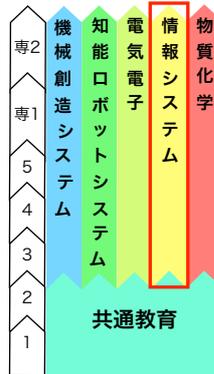


## 北九州高専の特徴

北九州高専では3年次から

- ➔機械創造システムコース
- ➔知能ロボットシステムコース
- ➔電気電子コース
- ➔情報システムコース
- ➔物質化学コース

へ進み専門科目を履修します。

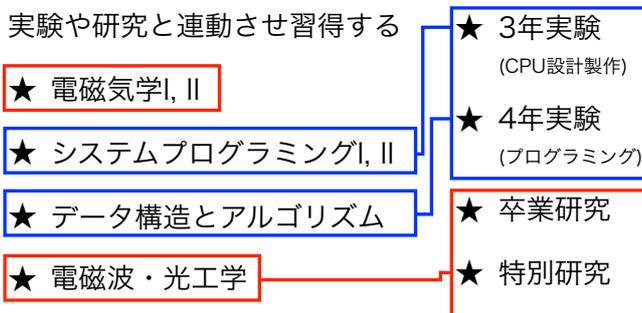


## 北九州高専の特徴



## 電子・情報系教育と太陽地球系科学

情報システムコースの学生にとって電子物性・回路・通信・情報系の科目は必須  
 実験や研究と連動させ習得する



## 授業や実験で感じる事

- ★ 電磁気学・電磁波光工学
  - ➔ 過去問や公式の丸暗記
  - ➔ 概念の根本的な理解や応用
- ★ データ構造とプログラミング
  - ➔ 原理や概念と実装のギャップ
  - ➔ 実用例をたくさん紹介したい
- ★ 卒業研究・特別研究
  - ➔ 授業や実験で学んだことをもっと活用したい



## 研究活動の難しいところ

「実用性」「ものづくり」に重点  
既存のシステムを組み合わせた  
「ものづくり」で終わってしまう



「課題発見」や「問題解決」に重点  
周辺分野を俯瞰しつつ課題を発見したり、  
自らの研究テーマの位置付けを把握できる  
技術者に育って欲しい

## 太陽地球系科学を教材にする

太陽地球系科学分野の観測データは高専で学ぶ知識  
や習得スキルを実践するための良い教材となる

- ★ 電場・磁場・荷電粒子・波動のデータ  
**電磁気学、電磁波・光工学**
- ★ 時間的・空間的に非連続かつ多様な観測データ  
**データ構造とアルゴリズム、プログラミング**
- ★ 観測データの解析・可視化・イベント取得  
卒業研究・特別研究

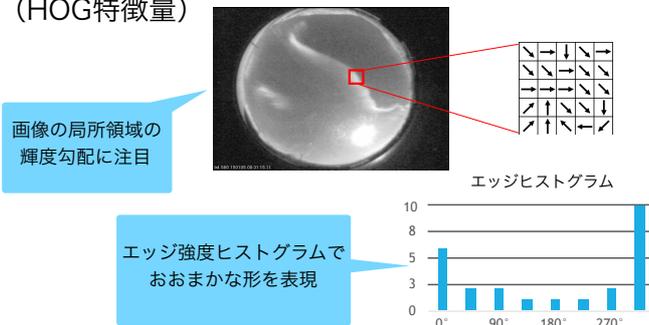
## 例：画像処理によるオーロラ抽出

高専に就職して1年目：  
画像処理が得意な専攻科生が研究室にやってきた

→オーロラを材料に各種特徴抽出手法を習得  
(2年間) OpenCV, C++

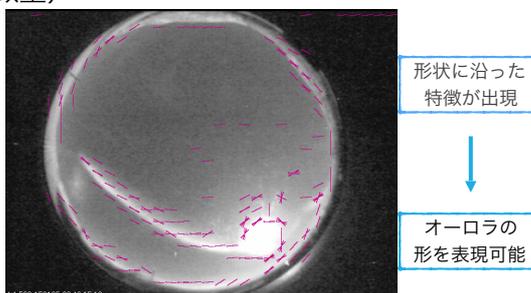
## 例：画像処理によるオーロラ抽出

各種特徴量からオーロラと思われる画像を認識する  
(HOG特徴量)



## 例：画像処理によるオーロラ抽出

各種特徴量からオーロラと思われる画像を認識する  
(HOG特徴量)



## 例：画像処理によるオーロラ抽出

高専に就職して1年目：  
画像処理が得意な専攻科生が研究室にやってきた

→オーロラを材料に各種特徴抽出手法を習得  
(2年間) OpenCV, C++

- HOG特徴量
- 輝度値ヒストグラム
- 背景差分 (コードブック法)

## 例：効率的な磁力線共鳴現象の再現

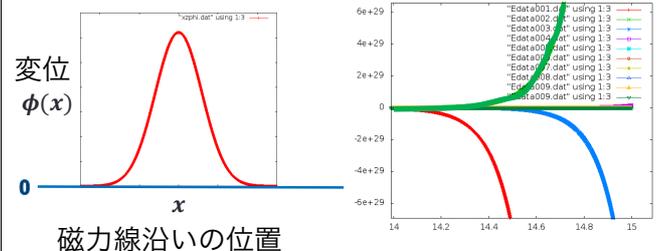
高専に就職して1年目：  
なんでもやります！という本科生と卒業研究  
(後に専攻科に進学、いまは別テーマで研究中)

→ 卒業研究では並列計算を使った磁力線共鳴周波数の推定を研究

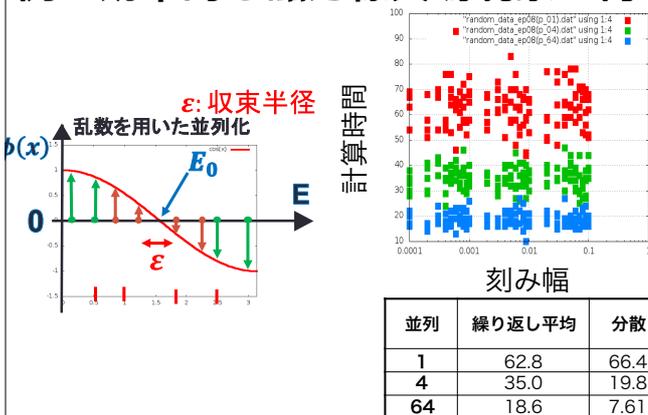
## 例：効率的な磁力線共鳴現象の再現

波動方程式の固有値を求めるために使用される手法：反復法

波の変位が左図のようになるように  
固有値を反復(変化)させながら波動方程式を数値解析  
→ 反復のたびに固有値の変化幅が小さくなるため  
真の固有値に近づきにくくなる



## 例：効率的な磁力線共鳴現象の再現



## 例：効率的な磁力線共鳴現象の再現

高専に就職して1年目：  
なんでもやります！という本科生と卒業研究  
(後に専攻科に進学、いまは別テーマで研究中)

→ 卒業研究では並列計算を使った磁力線共鳴周波数の推定を研究開発言語がレガシー (FORTRAN) だったのでちょっと申し訳なかった。  
→ 特別研究ではFPGAで信号変調・復調して可視光通信を頑張っています

## 例：可視化ツール開発

高専に就職して3年目：  
言語をつくりたい！ビッグデータやりたい！  
という本科生2人 (後に専攻科に進学)  
卒業研究では：

- ★ グリッドコンピューティング向けファイルシステムの検証
- ★ 台風強度の統計モデルの構築にむけた基礎的研究

## 例：可視化ツール開発

高専に就職して3年目：  
言語をつくりたい！ビッグデータやりたい！  
という本科生2人 (後に専攻科に進学)  
→ 専攻科進学後、特別研究では軽量でリアルタイム性の高いインタラクティブな可視化ツールを開発

- ★ 可視化の対象は太陽地球系科学の観測データ
- ★ 効率的なデータ処理・プロセス通信を行うためのライブラリ構築、GUIなど

## 将来は授業や実験でも活用したい

- ★ 電場・磁場・荷電粒子・波動のデータ

### 電磁気学

← 物理量の導出

### 電磁波・光工学

← 自然現象と関連づける

- ★ 時間的・空間的に非連続かつ多様な観測データ

### データ構造とアルゴリズム

← データセットの構築・解析の実践

### システムプログラミング

← 大規模データの取り扱い, 並列処理

## 所感

電気・情報系の高専生が学ぶ知識・スキルは太陽地球系科学と関連のあるものが多い。卒業研究、特別研究だけでなく、授業や実験でも題材にしたい。

- ★ IUGONETで提供される観測データや解析ツールを研究・授業・実験で使っていきたい
- ★ IUGONETの解析・可視化ツールのAPIもあると
- ★ 観測値や観測機器の性能諸元, 観測地の場所についての説明にスムーズにアクセスできると良い

## 高専での研究について

北九州高専では毎年平均すると10名程度専攻科に進学しています。それに対して10数人の教員がいるので、かならずしもコンスタントに専攻科生は来てくれません。

- ★ 1研究室あたりの平均卒研生数：2~4名

- ★ 1研究室あたりの平均専攻科生数：0~2名

研究室の学生数をみながら研究サイクルをまわす

## 高専での研究について

「実用性」「ものづくり」に対するこだわりが強いので、短いスパンで形になるソフトウェア・ツールの製作や、社会に貢献できそうな目標の設定などに気を遣います。

- ★ 研究打ち合わせをして現実的な目標設定

- ★ ポートフォリオを作成して研究テーマと学生の学びたいことに齟齬がないか確認

- ★ 最近の太陽フレアのイベントは良い機会でした