

課題情報シート

課題名：	OpenCV を用いた縞投影法による 3 次元計測ソフトウェアの製作		
施設名：	近畿職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	電子情報技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

C/C++言語による基本的なプログラミング

(2) 課題に取り組む推奨段階

データ構造・アルゴリズム実習終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

OpenCV などのライブラリを活用したプログラミング、縞投影法による 3 次元形状計測、画像処理

(4) 課題実習の時間と人数

人数：1名

時間：324H

電子情報技術科における情報技術教育は組み込みプログラミングに特化しているため、コンピュータプログラミング、生産ラインにおける画像処理などをも網羅した幅広い就職先に技能・技術をアピールすることが難しいと考えられます。学生の就職先を開拓する際に、視野を広げることができるように、標準的なカリキュラムから外れた内容で製作を行うことにしました。

当該学生は製薬会社の生産技術部に就職することができ、総合制作実習で学んだことを活かすべく、現在も自宅で画像処理に関する自学自習を行っています。

課題の成果概要

OpenCV, Visual C++[®]ともに現在の電子情報技術科のカリキュラムにはないため、開発環境の設定、C++、画像処理の基礎など、一から勉強していきました。OpenCVに実装されている画像

読み込み、保存、フィルタリングなどの関数を効果的に利用しながら、位相シフト法のアルゴリズムにより、図2のような半球状の物体に縞模様を投影して得られた画像の解析を行い、図3のように測定対象の3次元形状を得ることができました。

位相シフト法は初期位相の違う複数枚（通常4枚）の縞画像を解析することにより測定物の形状データを抽出します。一方、縞画像をフーリエ解析により解析するフーリエ変換法は一枚の縞画像で対象物の形状データが得られます。OpenCVには画像の2次元フーリエ変換を得るための関数が実装されています。今後は、フーリエ変換法による3次元形状測定に取り組みたいと考えています。

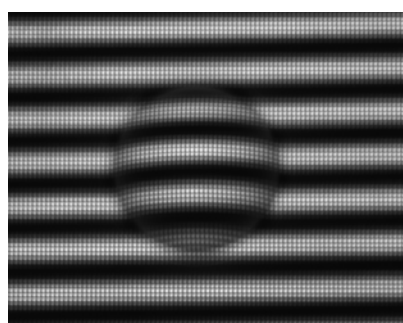


図1 縞画像

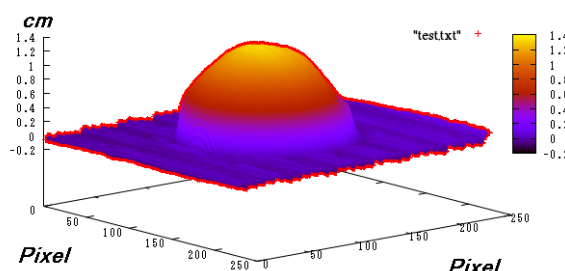


図2 3次元形状の表示

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
○Visual C++ [®] によるプログラミングの基礎	◇市販のテキストを使用して自習形式で Visual C++ [®] を基本から学ばせます。	●わからない事は自分で情報収集して解決するクセをつけさせます。Web 上にたくさんの情報があるので、調べる癖を身に付けさせます。
○OpenCV の環境設定	◇OpenCV の環境設定は書籍としてはまとまっていないようなので、Web から情報を得ます。	
○画像の読み込み、保存		
○画像処理(ローパスフィルタなど)		

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○画像処理演習(2次元フーリエ変換)</p> <p>○位相シフト法アルゴリズムの理解</p> <p>○位相-高さ変換</p> <p>○形状データの視覚化</p>	<p>◇縞画像を解析することにより位相マップが得られます。位相を高さ情報に変換するアルゴリズムを紹介し、実装しました。</p> <p>◇得られた形状データを視覚化する方法を学びます。今回は3次元表示を行うツールとしてgnuplotを利用しました。</p>	<p>◇文献を紹介して、最初は学生にやらせます。</p>

<所見>

縞投影法は比較的安価に3次元形状計測システムを構築することができるため、総合制作実習のテーマとして取り組むことのできる題材の一つだと思います。位相シフト法のアルゴリズムは比較的簡単ですが、形状データを位相として抽出するイメージをつかむのに学生は苦勞するかもしれません。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 近畿職業能力開発大学校
住所 : 〒596-0103
大阪府岸和田市稲葉町1778 学務課
電話番号 : 072-489-2112(学務課)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/osaka/college/index.html>