システム計測工学(System Measurement)

専攻	選択・必修	開設時期	単位数	授業形態	担　当
情報電子	選択	1年後	2	講義	杉村敦彦

【授業の概要】
画像処理を用いた、物体の三次元形状の計測について、その特徴や基本的な原理、いくつかの計測方法について学ぶ。光源としてスリット光を用いる方法について、実際のデータをもとにシステムパラメータを同定する演習や、物体の三次元形状を復元する演習も行い、理解を深める。

【学修の進め方】
前半は講義を中心に、適時演習課題を課す。後半は、スリット光を光源に用いる方法を中心に、実際のシステムパラメータの導出や、物体の三次元情報を復元する演習を行う。

【授業計画】	【授業項目】	【内　容】
1 回	三次元計測について	三次元計測について、その種類や応用分野、人間の奥行き知覚への応用などに関することを学ぶ。
2 回	画像処理による三次元計測の原理	三次元画像データと距離画像、三次元物体の幾何モデルを通して画像処理による三次元計測の仕組みを理解する。
3 回	受動型と能動型計測	積極的に光を使う能動型と、そうではない受動型についていくつかの計測方法を理解する。
4 回	三角測量に基づく計測方法	比較的よく利用される三角測量に基づく三次元形状の計測についてその原理を理解する。
5 回	その他の計測方法	光の飛行時間、モアレ現象、焦点ずれなどを用いる方法について理解する。 課題「画像処理による三次元計測について」
6 回	スリット光投影法について	スリット光投影法による三次元計測についてその詳細を理解する。
7 回	同次座標表現とシステムパラメータについて	物体座標のほかに、カメラ座標、プロジェクト座標を考え、それらを関連づけるシステムパラメータについて理解する。
8 回	プロジェクタパラメータの導出	実際の画像取り込み装置や、画像ファイルの形式、表示、処理方法について理解する。システムパラメータのうち、物体座標とプロジェクタ座標を関連づけるプロジェクタパラメータの導出方法について理解する。
9 回	演習	実際の計測データから、プロジェクタパラメータを導出するプログラムを作成する。
10 回	カメラパラメータの導出	物体座標と、カメラ座標を関係付けるカメラパラメータについて、その導出方法を理解する。
11 回	演習	実際の撮影画像から、カメラパラメータを計算するプログラムを作成する。
12 回	物体の三次元座標の算出	システムパラメータと、撮影画像から、物体の表面形状の三次元情報を復元する方法について理解する。
13 回	演習	実際の撮影画像と、以前求めたシステムパラメータから撮影物体の三次元形状を計算するプログラムを作成する。
14 回	演習	三次元形状を計算した結果について、システムパラメータをキャリブレーションする際に用いる基準点との関係について理解する。また、画像から三次元形状を復元する原理をふまえて、その精度を向上させる手法について理解する。
15 回	期末試験	画像処理を用いた三次元計測の特徴や基本原理、スリット光を用いた手法に関する理解を問う。
16 回	まとめ	試験の解答・解説を行う。

【到達目標】	画像処理による三次元形状の計測について、その基本原理や特徴を理解する。また、実際に撮影した画像から物体の三次元形状を復元する方法について理解する。		
【徳山高専学習・教育目標】	C1	【JABEE 基準 1(1)】	d-2a
【評価法】	４回の演習レポート (50%) と、試験の成績 (50%) をもとに評価する。		
【テキスト】	参考書：井口征士・佐藤宏介「三次元画像計測」(昭晃堂)		
【関連科目】	本科：画像工学 (5 年) 専攻科：画像処理応用 (2 年)		
【成績欄】	前期中間試験 【　　】 前期末試験 【　　】 前期成績 【　　】 後期中間試験 【　　】 後期末試験 【　　】 学年末成績 【　　】		