熊本高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	地形情報処理

科目基礎情報

科目番号	0152	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	建築社会デザイン工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	高木方隆著「国土を測る技術の基礎 ―地理空間情報技術者を目指す人のために―」日本測量協会		
担当教員	入江 博樹		

到達目標

1．□緯度経度高度で指定された場所を電子地図で表示でき、また、電子地図から緯度・経度・高度を求めることができる。
2．□同一地点の座標値を異なる座標系で表記するために、数値計算で導出できる。
3．□GPS原理を説明でき、GPS測位での誤差要因について説明できる。
4．□RTK-GPSと単独測位についてそれぞれの違いを説明できる。
5．□RTK-GPSを利用して指定された2点間の距離と方位を導出することができる。
6．□GISを利用して、デジタル地図上に記号や図形等を描画することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1.GPS測位／測量の原理とその特徴を説明できる。	球の方程式から単独測位の演算式を導くことができる。RTK-GPSに必要なRINEX様式データを用意できる。	単独測位、相対測位（RTK-GPS測位、スタティク測位）の原理と特徴をそれぞれ説明できる。	GPS測位に必要な衛星の数が分からない。GPSの利点や欠点、利用可能な場所等を説明できない。
2.単独測位の原理を計算で確かめることができる。	測位原理の計算式から、PCの計算ツール(例えば,ExcelやC言語)を使って、演算結果を導くことができる。	あらかじめ用意されたExcelシートに必要な数値を入力し、要求された演算結果を求めることができる。	用意されたExcelシートを使って、測位演算ができない
3.デジタル地図上に任意の記号や図形を表示させることができる。	Google Earth上に、住所リストから任意の記号や説明文を記すことができる。建築構造物などを描くことができる。	Google EarthやArcGISなどのGISツールをつかって、任意の地点の位置、２点間の距離や面積を算出ことができる。	Google Earthを使って任意の値手の緯度経度を調べることができない。
4.地面からの高さについての正しい取り扱いができる。	GPSで得られた３次元情報とその地域のジオイドモデルから、標高を推定することができる。	世界測地系と標高の取り扱いを理解している。楕円体高とジオイド高さから標高の関係を図にすることができる。	ジオイドと準拠楕円体高の関係を理解していない。
5.座標の変換の計算式を理解し、任意の地点を異なる座標系での相互変換ができる。	座標系の変換式をExcelシートに記述することができ、任意の地点の座標系を変換するための計算式をつくることができる。	任意の地点の緯度経度と高さから、Excelシートを使って、世界測地系のXYZ値を求めることができる。	世界測地系と地球の重心と地軸の関係を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	GIS(Geographic Information System)に不可欠な測位／測量技術について、電子工学と情報理論の領域からアプローチする。人工衛星を用いた位置計測システムであるGPS(Global Positioning System)についてその原理と応用技術を学ぶ。GPS測位の原理のとその限界についての知識を蓄える。
授業の進め方・方法	前期は、地図とその取り扱い方を学び、GPSの原理とその電子的な基礎的な技術について学ぶ。後期は、精密測量に用いられるRTK-GPSの原理について学習し、GISに関する基本的な技術や法律を学ぶ。講義と並行してパソコンを使った確認作業を行う。GPS情報を電子地図にプロットして、地理情報として活用する。Google MapsやGoogle earth等のインターネット情報を処理するための技術を身につける。さらに、精密な測量に利用されるRTK-GPSの原理を知り、それらの機器の取り扱い方と、取得したデータの取り扱い方ついて学習する。 （予習）教科書と配布プリントは事前に目を通しておく。 （授業）実際に利用する時の状況を想定しながら、話を聞くと良い。 （復習)授業後には、ノートを整理して、不足する知識がないかを確認する。 （テスト）テスト前までに、断片的な情報をまとまった知識になるように整理する。一夜漬けは禁止。
注意点	GPSはとても便利な装置です。その物理的な原理を理解した上で活用することが望ましいです。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	地形情報処理ガイダンス　(GISとGPS/GNSS)、地図の歴史と 地理情報に関する法規	科目ガイダンス。 測量の種類について知る。地図と測量の技術について学ぶ。距離測定の技術について知る。
		2週	写真測量、光波測量	写真測量の原理を知る。 光波測量の原理を知る。
		3週	測量で使われる座標系／時刻系	準拠楕円体、ジオイド、標高、ジオイド高などの言葉の意味を理解する
		4週	測量で使う座標系の変換・	地図などに使われる座標系の違いと使い方。座標変換の方法を学ぶ
		5週	インターネットを利用した地理情報活用(１)	Google Earthの使い方を知る
		6週	インターネットを利用した地理情報活用(２)	Google Earthに表示するためのkmlフォーマットについて学ぶ
		7週	インターネットを利用した地理情報活用(３)	Kmlを編集してテーマに合わせた地図をつくる
		8週	〔中間試験〕	地図の歴史、座標系とその区別についての知識を確認する。地図での地形情報の取り扱い方についての知識を確認する。
	2ndQ	9週	テスト返却とその回答．地理情報の応用	テスト返却後。電波・光波をつかった測量の例を紹介する。
		10週	GPSの原理と基礎的な数学知識	GPSの単独測位の原理、GPSの利点と 誤差の要因について知る
		11週	GPSの測位演算（１）	GPSに使われる計算式（座標変換、ニュートンラプソン方など）を知る

		12週	GPSの測位演算（2）	球の方程式の解き方を知る。
		13週	GPSの測位演算（3）	実際のデータをつかって、測位演算を行う。
		14週	GPS測位における誤差要因	誤差の要因になるものについて知る。
		15週	〔前期末試験〕	GPSの単独測位についての知識を確認する。
		16週	前期末試験の返却と解説	テスト返却と。GPSの誤差を減らす方法（RTKーGNSSなど）を紹介する。
後期	3rdQ	1週	GPSを使った精密測量と電子基準点	電子基準点について学ぶ
		2週	RTK-GPSの機器や処理ソフトの取り扱い	RTKLIBの使い方について学ぶ。
		3週	RTK-GPSの原理	RTKーGPSの原理について学ぶ
		4週	RTK−GPSによるデータ処理(1)	実際のデータをつかった演習を行う
		5週	RTK−GPSによるデータ処理(2)	実際のデータをつかって演習を行う。（屋外での計測など）
		6週	RTK−GPSによるデータ処理(3)	RTKーGPSについての演習を行う
		7週	RTK−GPSによるデータ処理(4)	RTKーGPSについての演習をとおしてのGPS測量について知る。
		8週	〔中間試験〕	RTKーGPSについての演習をとおしてのGPS測量についての知識を確認する。
	4thQ	9週	テスト返却と回答。GPSの抱える問題点と未来	テスト返却。GPSの応用事例について知る。
		10週	地理情報に関する社会的な利用	土木・建築分野での地形情報の取り扱いの事例について知る。
		11週	GISとは？	GISソフトウェアの使い方を知る
		12週	GISの利活用について	GISソフトウェアの使い方を知る
		13週	GISのデータ構造（空間データ構造）	GISソフトウェアを使った演習
		14週	GISのデータ構造（数値地図）	GISソフトウェアを使った演習
		15週	〔後期学年末試験〕	GISに関する知識の確認
		16週	学年末試験の返却と解説	テスト返却。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	建設系分野	測量	光波・電波による距離測量を説明できる。	3	前2,前3,前4
				写真測量の原理や方法について、説明できる。	3	前2,前3,前4
				GNSS測量の原理を説明できる。	4	前10,前11,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9
			水理	河川の分類と流域について、説明できる。	1	前5
			製図	CADソフトウェアの機能を説明できる。	3	
				図形要素の作成と修正について、説明できる。	3	
				画層の管理を説明できる。	3	
		建築系分野	環境・設備	建設地と太陽位置について説明できる。	1	前7
			設計・製図	ソフトウェアを用い、各種建築図面を作成できる。	3	前5,前6,前7
	分野別の工学実験・実習能力	建築系分野【実験・実習能力】	建築系【実験実習】	建築生産で利用されている測量(例えば、レベル、トランシット、トータルステーション、GPS測量など)について機器の取り扱いができる。	3	前11,前12,前13,前14,後4,後5,後6,後7
				測量の結果を整理できる。	3	前11,前12,前13,前14,後4,後5,後6,後7

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	10	0	0	0	0	50
専門的能力	40	10	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0