

函館工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	ワイヤレス伝送工学	
科目基礎情報							
科目番号	0031		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年		専2		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	三瓶政一編著ワイヤレス通信工学（OHM社）、鹿子嶋憲一著電磁波工学（コロナ社）、篠原真毅著ワイヤレス給電技術、電界磁界結合型ワイヤレス給電技術（科学技術出版株式会社）						
担当教員	丸山 珠美						
到達目標							
情報化社会において、LTEやWiFiなどの無線通信は広く使われており、今後の移動通信では5Gの導入が期待されている。これらの無線通信、および伝送はどのような技術が用いられているのか、そして将来無線はどのように用いられていくと予想されるのか。本講義では、社会に出ていく前に高専専攻科の技術者として身に付けてほしいワイヤレス伝送工学に関する理論と知識について学ぶことを目標とする。							
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		
評価項目1 アンテナ特性	複雑なアンテナ特性の計算と設計ができる		基本的なアンテナ特性の計算と設計ができる		アンテナ特性の計算と設計ができない		
評価項目2 伝搬特性	複雑な伝搬特性を計算できる		基本的な伝搬特性の計算ができる		伝搬特性の計算ができない		
評価項目3 通信方式	回線設計、容量計算、ワイヤレス伝送の計算が自在にできる		回線設計、容量計算、ワイヤレス伝送の基礎的な計算ができる		回線設計、容量計算、ワイヤレス伝送の計算ができない		
評価項目3 ワイヤレス電力伝送	ワイヤレス給電に関する、電界結合方式、磁界結合方式、電磁誘導の違いを理解し説明できる。		ワイヤレス給電に関する、電界結合方式、磁界結合方式、電磁誘導の違いを理解できる。		ワイヤレス給電に関する、電界結合方式、磁界結合方式、電磁誘導の違いを理解できない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達目標 B-2							
教育方法等							
概要	スマートフォンなどの無線通信には、アンテナ、伝搬、高周波回路、無線方式、無線制御、無線伝送、変復調と広い範囲にわたる技術が用いられている。本講義では、本来一項目につきそれぞれの専門家が存在するような分野をワイヤレス伝送工学という科目として一つにまとめ概論として講義する。アンテナについては、ベクトル解析を用いたマックスウェル方程式の計算を行う。さらに近年、データだけでなくエネルギーも無線で伝送するワイヤレス電力伝送技術の基本について学ぶ。 この科目は、企業で、デジタル準マイクロ高速大容量無線方式、3G無線通信方式、さらにはLTEから5Gまでの無線通信方式、なかでもアンテナの研究開発に携わっていた教員が担当する。						
授業の進め方・方法	幅広い内容を理解するため、スライドを用いた授業を実施する。また、毎回簡単な計算問題を提示し、これを自分で計算することによって、抽象的で目に見えないワイヤレス伝送を具体的に理解できるようにする。						
注意点	無線通信は目でみることができないため、頭の中にイメージを作りながら興味をもって取り組んでほしい。講義では抽象的な内容をわかりやすくするため、例題や計算問題を提示するので、積極的に解いて、内容をつかむこと。 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価：中間試験（B-2）（40%）、期末試験（B-2）（40%）、課題（B-2）（20%）						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンスワイヤレス伝送とは。FDMA,TDMA、CDMA、LTEのしくみについて。広帯域ワイヤレス伝送を理解する		学習の意義、進め方、評価方法の周知。ワイヤレス伝送の概要（FDMA,TDMA、CDMA、LTE）を理解できる。「ワイヤレス通信工学」		
		2週	ベクトル解析の基礎（発散、回転） 電磁波の放射の基礎理論		ベクトル解析を用いて電磁波の放射の基本式を導く「電磁波工学」pp.122～130、pp.149-151		
		3週	電磁波の放射の基礎理論		ベクトル解析を用いて電磁波の放射の基本式を導く「電磁波工学」pp.122～130、pp.149-151		
		4週	電磁波の放射の基礎理論		ベクトル解析を用いて電磁波の放射の基本式を導く「電磁波工学」pp.122～130、pp.149-151		
		5週	アンテナの遠方界		アンテナの遠方界の式を導出できる。「電磁波工学」pp.130～134		
		6週	アンテナの利得		アンテナの利得の式を導出できる。「電磁波工学」pp.134～137		
		7週	アンテナの諸特性		アンテナの諸特性の式を導出できる。「電磁波工学」pp.137～146		
		8週	中間試験		中間試験問題が解ける		
	2ndQ	9週	ワイヤレス電力伝送系の基本理論		ワイヤレス電力伝送系の2ポートモデル、入出力同時共益整合、最大効率について理解する。「電界磁界結合型ワイヤレス給電技術」pp.187～195		
		10週	ワイヤレス電力伝送 電磁誘導方式		電磁誘導方式を用いたワイヤレス給電について理解する。電力伝送効率、Q値とワイヤレス電力伝送の関係を理解する。「ワイヤレス給電技術」pp.29-39		
		11週	ワイヤレス電力伝送 磁界結合方式		磁界結合方式を用いたワイヤレス給電について理解する、インピーダンス整合、励起コイル、送電用共振コイル、受電用共振コイル、ピックアップコイルについて理解する。「ワイヤレス給電技術」pp.39-49		

		12週	ワイヤレス電力伝送 アンテナ、マイクロ波応用	アンテナ、マイクロ波応用によるワイヤレス給電について理解する。アンテナの損失、利得とビーム効率、近傍界でのワイヤレス給電について理解する。「ワイヤレス給電技術」 pp.53-73
		13週	ワイヤレス電力伝送 電界結合方式	ワイヤレス電力伝送 電界結合方式 システムと等価回路 「電界磁界結合型ワイヤレス給電技術」 pp.155~166
		14週	伝搬	短区間変動と長区間変動の違いを説明できる。ドップラー周波数の計算ができる。伝搬損失の計算ができる。「ワイヤレス通信工学」
		15週	回線設計と通信容量	回線設計ができる。通信容量計算ができる。「ワイヤレス通信工学」
		16週	期末試験	期末試験の問題が解ける

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
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	試験	課題	質疑応答	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	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0