

2022年度 伝送理論 (4091)

■ 授業科目基本情報

科目区分	専門科目	教職科目	情報
単位数	1	選択・必修・自由	選択
授業形態	講義	主な使用言語	英語
開講時期	I	履修登録システム	使用する
履修登録期間	2022/04/12~2022/05/13	履修取消期限	2022/05/18

■ 教育プログラム別の履修区分

プログラム名	IS	BS	MS	DS	DGI
履修区分	○	△	△	○	○
コア科目	-	-	-	-	-
履修方法	・修士論文研究又は特別課題研究を履修する場合は、序論科目、基盤科目及び専門科目から14単位以上履修すること。 ・課題研究を履修する場合は、序論科目、基盤科目及び専門科目から16単位以上履修すること。				

■ 授業科目概要

担当責任教員	岡田 実
担当教員	岡田実、東野武史、Duong Quang Thang、陳 娜
教育目的／学修到達目標	<p>【教育目的】 情報伝送を行う上で必要となる電磁界理論、無線通信の変復調や信号処理に関する知識を得るとともに、現在広く使われている携帯電話システムや無線LANといった無線通信システムの概要と特徴について理解する。</p> <p>【学修到達目標】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 電磁波、伝送線路、アンテナについて説明、記述できる。 2) 変復調と信号検出の理論について整理、議論ができる。 3) 無線LANや移動通信システムなど実際のシステムについて俯瞰、表現できる。 4) 無線通信システムの回線設計ができる。
授業概要／指導方針	<p>【授業概要／指導方針】 この講義では、情報伝送の基礎と実際の応用例について紹介する。情報伝送を行う上で必要となる電磁波や伝送線路理論、アンテナなどの理論、変復調方式について紹介した後、さらに、無線LANやセルラーシステムなど実際の無線通信システムについて、その構成と特徴を解説する。 座学を基本とする。授業内で演習を行う場合がある。</p> <p>【授業時間外学修(予習・復習等)の目安】 各回毎に授業内で与えられたAssignmentの予習2時間 各回毎に復習2時間程度</p>

■ 授業計画

[1限目 9:20-10:50] [2限目 11:00-12:30] [3限目 13:30-15:00] [4限目 15:10-16:40] [5限目 16:50-18:20] [6限目 18:30-20:00]

回数	日付 [時間]	担当教員	テーマ	内容
1	5/11 [2]	岡田 実	情報伝送の基礎	情報伝送を行う上で必要となる電磁波と伝送線路の理論についてその基礎を解説し、信号が空間や伝送線路を通じてどのように伝わるのか明らかにする。

2	5/18 [2]	岡田 実	アンテナと電波伝搬	電磁波を効率的に放射、受信するアンテナについて紹介する。衛星通信や携帯電話、無線LANなど様々な環境における電波伝搬特性を示し、無線通信システムの回線設計手法について解説する。
3	6/1 [2]	東野 武史	無線信号の取り扱いと等価低域表現	無線通信システムを取り扱う上で必要となる無線信号の数学的表現として、等価低域表現について解説し、ランダム信号のスペクトル解析と無線信号処理の基礎を説明する。
4	6/8 [2]	東野 武史	デジタル変調方式と誤り率	基本的なデジタル変調方式であるASK(AmplitudeShiftKeying)FSK(FrequencyShiftKeying), 並びにPSK (Phase Shift Keying)の原理とその誤り率特性を明らかにする。また、ブロードバンドワイヤレスシステムの基盤技術であるOFDM(OrthogonalFrequencyDivisionMultiplex)について解説する。
5	6/15 [2]	Duong Quang Thang	ブロードバンドワイヤレスと近距離無線	ブロードバンドワイヤレスシステムの代表例として、IEEE 802.11によるW-LAN (Wireless Local Area Network)の仕組みについて紹介する。また、近年幅広く用いられるようになってきているBluetoothやNFC(Near Field Communication)などの近距離無線通信システムや非接触給電システムの概要を紹介する。
6	6/22 [2]	Duong Quang Thang	電波航法	GPS (Global Positioning System)や準天頂高精度測位衛星システム「みちびき」といったGNSS (Global Navigation Satellite System)、反射波の伝搬遅延時間や到来方向により位置計測を行うRADAR (Radio Detection and Ranging)といった電波を用いた測位、構法システムの原理と特徴について解説する。
7	6/29 [2]	☒ 娜	セルラーシステム	携帯電話では、サービスエリアを小さいセルに分割し、周波数資源を繰り返し利用するセルラーシステムにより高い周波数効率を達成している。ここでは、セルラーシステムの原理を紹介し、LTE,4Gシステムさらに、最新の5G移動通信システムの概要を紹介する。
8	7/13 [2]	☒ 娜	無線アクセスネットワーク	セルラーシステムにおいて複数の基地局を制御することにより効率的な運用を可能にするアクセスネットワークを紹介し、特に5Gシステムとして注目されているRadio-over-Fiber技術によるC-RAN (Centralized Radio Access Network)の概要、機械学習技術の応用を解説する。

■ 授業日程

[1限目 9:20-10:50] [2限目 11:00-12:30] [3限目 13:30-15:00] [4限目 15:10-16:40] [5限目 16:50-18:20] [6限目 18:30-20:00]

回数	日付	時間	講義室	備考
1	5/11	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	オンライン出席の場合、次のリンクから入室してください https://naist.webex.com/naist/j.php?MTID=mde7ab1868d21a2624e7db882f84f9a1d レポートはNAIST Report Submission Service: https://nrss.naist.jp/ に投稿してください。 レポート〆切は2022年5月30日23:59JSTです。
2	5/18	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	オンライン出席の場合、次のリンクから入室してください https://naist.webex.com/naist/j.php?MTID=m591e0ac5dc4706843aa9a017689ba061 レポートはNAIST Report Submission Service: https://nrss.naist.jp/ に投稿してください。 レポート〆切は2022年5月30日23:59JSTです。
3	6/1	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	https://naist.webex.com/meet/higa
4	6/8	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	https://naist.webex.com/meet/higa
5	6/15	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	・オンライン参加の場合はこれをクリック ・レポートは https://nrss.naist.jp/ に投稿してください。〆切は2022年6月30日23:59JSTです。

6	6/22	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	・オンライン参加の場合はこれをクリック ・レポートは https://nrss.naist.jp に投稿してください。〆切は2022年6月30日23:59JSTです。
7	6/29	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	オンラインの方: https://naist.webex.com/meet/chenna
8	7/13	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	オンラインの方: https://naist.webex.com/meet/chenna

■ テキスト・参考書

テキスト	テキストは使用しない。講義資料はWEBにより配布する。
参考書	John G. Proakis, Digital Communications, McGraw-Hill, 2008. Andrea Goldsmith, Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005. Thomas A. Schonhoff, Arthur A. Giordano: Detection and Estimation Theory, Prentice Hall, 2006.

■ その他

履修条件	特になし
オフィスアワー	Email (mokada@is.naist.jp)に連絡の上、調整する。
成績評価の方法と基準	5段階(秀・優・良・可・不可)で評価する。 講義毎の小レポートにより評価する。
関連科目	特になし
関連学位	工学
注意事項	