

Syllabus Id	Syl-132-604 (佐藤(眞)教員)	
Subject Id	Sub-132-202300	
更新履歴	2013.3.22 新規	
授業科目名	情報理論	Information Theory
担当教員名	佐藤 眞一	SATO Shin-ichi
対象クラス	電気電子工学科 5 年生	
単位数	2 学修単位 (自学自習を含め 90 時間の学修をもって 2 単位とする)	
必修 / 選択	必修, 主要科目	
開講時期	通年	
授業区分	基礎・専門工学系	
授業形態	講義	
実施場所	E5 ホームルーム	

授業の概要(本教科の工学的, 社会的あるいは産業的意味)

社会は「情報」や「知識」の高度な活用が必要な知的社会へと変化している。本授業では情報の定量化と応用、効率の良い最適符号、雑音に強い符号化・復号法を取り扱う。

準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

数学(線形代数・写像), 応用数学

	Weight	目標	説明
学習・教育目標		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	◎	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
	B. 数学、自然科学、情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求に応える姿勢を身につける。		
学習・教育目標の達成度検査	<ol style="list-style-type: none"> 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。 プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。 目標達成度試験の実施要領は別に定める。 		

授業目標

本授業では、理論部分を分かりやすく説明することに努め、学生が情報理論の本質を理解できることを目標とする。

- 情報量と物理で習ったエントロピーが一致することを学び、いろいろな事象に対する情報量を計算できる。
- 無記憶情報源、マルコフ情報源を解析し、それらに適した符号化法を知る。
- 制約のある通信路の通信路容量の意味を理解し、その通信路に最適の符号を求めることができる。

授業計画 (プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第 1 回	概要	授業概要、情報理論が目指すところを概説する。	
第 2 回	標本化定理と量子化	シャノンの標本化定理について述べ、量子化の仕方、PCM 通信方式の原理について説明する。	
第 3 回	確率論の基礎 (1)	確率変数、条件付確率など情報理論に関係の深い確率論基礎を理解する。	
第 4 回	確率論の基礎 (2)	マルコフ過程、ベイズの定理などを理解する。	
第 5 回	情報源のモデル	情報源の表現、情報量と確率との関連性について理解する。	
第 6 回	エントロピー	情報量を表すエントロピー (平均情報量) の意味と計算方法を理解する。	
第 7 回	冗長度	情報の生起確率の偏りによる冗長性について理解する。	
第 8 回	前期中間試験		×
第 9 回	平均符号長	情報源符号良否の評価用平均符号長について理解する。	

第 10 回	情報源符号化定理	情報源符号化に対する要件を理解し、情報源符号化の限界について学ぶ。	
第 11 回	ハフマン符号	情報源符号化の方法としてハフマン符号を学び、平均符号長を理解する。	
第 12 回	ランレングス符号(1)	情報源符号化の一方法のランレングス符号とその性質について理解する。	
第 13 回	ランレングス符号(2)	固定長ランレングス符号、ランレングスハフマン符号について理解する。	
第 14 回	算術符号	情報源ブロックと数値を対応させた符号である算術符号を理解する。	
第 15 回	ZL 符号	確率分布を知らなくても最適な符号化が行える ZL 符号を理解する。	
第 16 回	前期期末試験		×
第 17 回	解説		
第 18 回	結合エントロピー	情報源間に結合がある場合の結合エントロピーを理解する。	
第 19 回	条件付エントロピー	条件付情報源での条件付エントロピーを理解する。	
第 20 回	相互情報量	複数個の情報源があるときの相互情報量を理解する。	
第 21 回	マルコフ情報源のエントロピー	過去に生じた情報に影響されるマルコフ情報源におけるエントロピーについて理解する。	
第 22 回	通信路のモデル、通信路容量	誤りのある通信路モデルについて理解し、情報量の上限である通信路容量の意味と計算方法を理解する。	
第 23 回	復号誤り率	受信側で平均として復号結果を誤る確率である復号誤り率の計算方法を理解する。	
第 24 回	後期中間試験		×
第 25 回	通信路符号化定理	通信路符号化によって信頼できる情報伝送を行うための伝送速度の限界を学ぶ。	
第 26 回	誤り検出と訂正の理論	誤り訂正、検出符号の概念を理解し、符号を構成するための要件について理解する。	
第 27 回	パリティ検査符号	誤り検出符号の基本となるパリティ検査符号について理解する。	
第 28 回	巡回符号	巡回符号の基本的な性質や符号化、誤り検出などについて理解する。	
第 29 回	ハミング符号	ハミング符号の構成方法及び符号化・復号について理解する。	
第 30 回	畳込み符号と最ゆう復号法	符号器に入力された時点の情報ブロックと、それ以前の情報ブロックを利用して符号化を行う畳込み符号の符号化、最ゆう復号について理解する。	
第 31 回	後期期末試験		×
第 32 回	総括	試験問題の解説、答案返却を行い、1年間の授業に関して総括する。	

課題とオフィスアワー

課題は自学自習課題として適宜提出させる。
適宜練習問題を渡すので、それを宿題とする。
提出期限：出題した次の週
オフィスアワー：授業前後の休み時間

評価方法と基準

評価方法

- (1)目標とした知識が身についたかどうかを試験の基礎問題で確認する。
- (2)目標とした能力がついたかどうかを、試験の応用問題で確認する。
- (3)試験の評価としては(1)を 70%、(2)で 30%の目安で判定する。

評価基準

定期試験（前期中間 10%、前期末 30%、後期中間 20%、後期末 40%）の合計を 75%、課題 25%として評価し、60 点以上を合格とする。期末の試験が 60 点未満の場合、試験と同じ範囲で異なった問題を課し、その点数に応じて最大 60 点までを設定する。

教科書等	教科書：「情報理論」三木成彦、吉川英機 著 コロナ社
先修科目	数学、応用数学
関連サイトの URL	
授業アンケートへの対応	授業内容をよく整理し、分かり易く板書、説明し、よく理解できるように努める。
備考	1. 試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2. 授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも 1 週間前に教科目担当教員へ連絡してください。