

Tsuyama College		Year	2022		Course Title	Information Theory
Course Information						
Course Code	0073			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Lecture			Credits	School Credit: 1	
Department	Department of Computer and Information Engineering			Student Grade	5th	
Term	First Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	教科書：甘利俊一「情報理論」(筑摩書房) 参考書：今井秀樹「情報理論」(オーム社)，村田昇「情報理論の基礎」(サイエンス社)					
Instructor	HATA Yoshikazu					
Course Objectives						
学習目的：情報工学の基礎としての情報理論について基本的な考え方を理解する。						
到達目標 1. 情報量の概念・定義を理解し，実際に計算することができる。 2. エントロピーの定義を理解し，実際に計算することができる。 3. 情報源のモデルと情報源符号化について説明できる。 4. 通信路のモデルと通信路符号化について説明できる。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低限な到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安		
評価項目1	情報量の定義を理解し，様々な情報量を計算することが出来る。発展的な応用問題を解くことが出来る。	情報量の定義を理解し，様々な情報量を計算することが出来る。	情報量の定義を理解しており，定義式に値を代入し情報量を計算できる。	情報量の定義式を覚えていない。		
評価項目2	エントロピーの定義を理解し，発展的な応用問題を解くことが出来る。	エントロピーの定義を理解し，様々なエントロピーを計算することが出来る。	エントロピーの定義を理解しており，定義式に値を代入しエントロピーを計算できる。	エントロピーの定義式を覚えていない。		
評価項目3	情報源の種類を知っており説明もできる。マルコフ情報源，状態遷移図を説明できる。マルコフ情報源の定常確率を計算でき，それを元にエントロピーを計算できる。発展的な応用問題を解くことが出来る。	情報源の種類を知っており説明もできる。マルコフ情報源，状態遷移図を説明できる。マルコフ情報源の定常確率を計算でき，それを元にエントロピーを計算できる。	情報源の種類を知っている。マルコフ情報源，状態遷移図を説明できる。マルコフ情報源の定常確率を計算できる。	情報源の種類を知らない。マルコフ情報源，状態遷移図を説明できない。		
評価項目4	2元対称通信路，2元消失通信路の説明ができる。それぞれの通信路容量を計算できる。さらに，様々な通信路に対して通信路容量を計算出来る。発展的な応用問題を解くことが出来る。	2元対称通信路，2元消失通信路の説明ができる。それぞれの通信路容量を計算できる。さらに，様々な通信路に対して通信路容量を計算出来る。	2元対称通信路，2元消失通信路の説明ができる。それぞれの通信路容量を計算できる。	2元対称通信路，2元消失通信路の説明ができない。		
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	※実務との関係：この科目は他機関で量子計算機構プロジェクトや量子情報システムアーキテクチャの研究に従事していた教員が，その経験を活かし，情報工学の基礎としての情報理論について基本的な考え方を理解することを目的として講義形式で授業を行うものである。 一般・専門の別：専門 学習の分野専門：情報・制御 必修・履修・履修選択・選択の別：履修 基礎となる学問分野：工学/情報学/情報学基礎 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育目標は「(A) 技術に関する基礎知識の深化，A-2：「電気・電子」，「情報・制御」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：情報理論は，情報を定量化することから始まり，それを元にし理論を展開する。この講義で取り扱うエントロピーや相互情報量は，情報技術だけではなく，機械学習や神経科学などの広い分野において用いられる重要な概念である。本講義ではこの理論の基礎を理解することを目的とする。					
Style	授業の方法：デジタル教材を基に講義を進める。授業中必要に応じて演習問題を行う。この授業は前期2時間で実施する。 成績評価方法：2回の定期試験の結果の平均(70%)と小テスト(30%)で評価する。試験ではノートの持ち込みは許可しない。原則再試験は行わない。ただし，定期試験のみで正しく評価できないと判断した場合のみ，再試験を行い定期試験の評価を見直すことがありうる。ルーブリックに基づいて定期試験を作成するが，定期試験がルーブリックの評価項目を必ずしも網羅しているとは限らない。					
Notice	履修上の注意：数学を多用するため，数学が苦手な者はその都度予習復習を行うこと。 履修のアドバイス：この講義は抽象的な概念を扱うため，しっかり予習復習をしなければ理解が追いつかない。特に専攻科や大学に進学する者は自分で深く勉強することを勧める。 基礎科目：応用数学Ⅰ(4年) 関連科目：情報数理Ⅱ(5年)，情報通信工学(5)，情報通信特論(5)など 受講上のアドバイス：4年で習った確率統計の知識を用いるので，十分復習しておくこと。30分以上遅刻した場合，欠課とする。					
Characteristics of Class / Division in Learning						

☐ Active Learning	☐ Aided by ICT	☐ Applicable to Remote Class	☐ Instructor Professionally Experienced
--	---------------------------------------	---	--

Course Plan

			Theme	Goals
1st Semester	1st Quarter	1st	ガイダンス, 講義の概要	講義の位置づけを理解する。
		2nd	確率, 条件付き確率	確率に関する知識を整理する。
		3rd	ベイズ理論, 確率変数	確率に関する知識を整理する。
		4th	情報量	情報量の意味を理解する。 情報量の概念・定義を理解し, 実際に計算することができる。
		5th	エントロピー	エントロピーの計算ができるようになる。 情報量の概念・定義を理解し, 実際に計算することができる。
		6th	相互情報量	相互情報量の計算ができるようになる。 情報量の概念・定義を理解し, 実際に計算することができる。
		7th	KLダイバージェンス	KLダイバージェンスの計算ができるようになる。 情報量の概念・定義を理解し, 実際に計算することができる。
		8th	(前期中間試験)	自分の知識を確認する。
	2nd Quarter	9th	中間試験返却と解説	自分の知識のあいまいな点を確認する。
		10th	情報源	情報の標本化と量子化について理解する。 情報源のモデルと情報源符号化について説明できる。
		11th	情報源符号化法	情報の圧縮について理解する。 情報源のモデルと情報源符号化について説明できる。
		12th	符号の誤り訂正能力	誤り訂正符号について理解する。
		13th	通信路のモデル化	通信路にはノイズが入ることを理解する。 通信路のモデルと通信路符号化について説明できる。
		14th	通信路容量, 通信路符号化	通信路のモデルと通信路符号化について説明できる。
		15th	(前期末試験)	自分の知識を確認する。
		16th	期末試験返却と解説	自分の知識のあいまいな点を確認する。

Evaluation Method and Weight (%)

	試験	小テスト	Total
Subtotal	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0