科目ナンバリング	U-LAS30 20001 LJ10						
授業科目名 <英訳>	情報数学 I Mathematics for Informatics I			担当者所属 職名・氏名	非常勤講師 三好　博之		
群	情報学科目群	分野(分類)	(各論)		使用言語	日本語	
旧群	B群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義（対面授業科目）
開講年度・開講期	2025・前期	曜時限	月3	配当学年	全回生	対象学生	全学向

（総合人間学部の学生は，全学共通科目として履修登録できません。所属部局で履修登録してください。）

[授業の概要・目的]

1980年代以降，コンピュータ科学，中でも特にプログラムの理論において圏論は大きな役割を果たしてきました。一方でコンピュータ科学から新しい圏論の問題も見出され，相互に刺激しあって発展しています。この講義ではそれらを学ぶための圏論の基礎について講義を行います。特に圏論の中心的概念である普遍性について理解することを目的とします。
数学を専門としていない学生を主に想定しているため，意図的にかなり時間をかけて丁寧に進める予定ですので，教科書の後半部分や，圏論のコンピュータ科学への応用，さらには最近盛んになってきた応用圏論については情報数学IIで扱います。（一方で，数学が得意な学生には進度が遅すぎて不満が残るかもしれませんが，教科書の記述が丁寧なので自力で教科書を読み進めることもできると思います）。
なお教科書の原著はシラバスに記載しているURLから無償でダウンロードできます。こちらの方が正確ですので英語で原著を読むのもお勧めです。
また最近盛んになってきた応用圏論は自然科学のみならず，人文科学，社会科学からも注目されており，新しい視点，新しい応用を見出すことが期待されています。そのような興味を持つ学生にとってもこの講義を通じて圏論の基礎を身に付けるよい機会になることも期待しています。

[到達目標]

圏論の基本的な定義や定理を理解する。それらを通じて普遍性の考え方を理解する。

[授業計画と内容]

（0）圏論の紹介【1週】：
圏という数学的対象とその性質の直観的な紹介を行い，いくつかの分野での圏論の使われ方の紹介をします。

（1）圏の基本的な定義【3週】：
圏の定義，対象，射，関手，同型，圏の直積，逆圏，射圏，スライス圏， モノイド，グラフ，サイズの問題

（2）圏論で現れる抽象的概念【3週】：
エピ，モノ，始対象，終対象，一般化元，積，Hom集合など

（3）双対性【2週】：
双対性の原理，余積，イコライザ，コイコライザ

（4）極限と余極限【2週】：
部分対象，プルバック，極限，極限の保存，余極限

（5）冪【3週】：
冪対象，カルテシアン閉圏，λ計算との関係

情報数学Ⅰ(2)へ続く↓↓↓

情報数学Ⅰ(2)

（６）授業フィードバック【1週】：
これまでの授業全体に関しての質問を受け付ける時間とします。

※講義の内容や進度は学生の理解度によって調整します。

[履修要件]

特になし

[成績評価の方法・観点]

レポート課題で評価する（素点評価）
目標とする理解度に到達しているかどうかで評価する。具体的には設定した条件を満たしているか，内容のポイントを押さえているか，記述が明解かどうかなどによって評価する。

[教科書]

T. レンスター著，斎藤恭司監訳，土岡俊介訳 『ベーシック圏論』（丸善出版, 2017）ISBN: 9784621300701（マックレーンやAwodeyの本とはかなり構成が異なる。モナドは扱っていない。）

[参考書等]

（参考書）
Steve Awodey 『Category Theory, Second Edition』（Oxford University Press, 2010）ISBN: 9780199237180（邦訳もあるが品質が良くないので避けた方がよい。またKindle版は図式が崩れていて読めないので避けた方がよい。）
S. マックレーン著，三好博之・高木理訳 『圏論の基礎』（丸善出版, 2012）ISBN:9784621063248（数学では標準的に参照されるテキストだが，記号などがやや古めかしい。）

（関連ＵＲＬ）
https://arxiv.org/abs/1612.09375(使用するLeinsterの教科書の原著。無償公開されている。)
http://www.andrew.cmu.edu/course/80-413-713/notes/(Awodeyの教科書の出版前のドラフト)
https://www.math.mcgill.ca/barr/papers/ctcs.pdf(M. Barr and C. Wells, Category Theory for Computing Science, 2nd ed. (revised 2020-04-01))

[授業外学修（予習・復習）等]

復習をしっかりすること。

[その他（オフィスアワー等）]

質問・連絡用のメールアドレスは講義中に伝えます。

[主要授業科目（学部・学科名）]