

解析数理 (Analytical Mathematics)		1年・後期・2単位・選択必修 3専攻共通・担当者名 市原 亮	
〔準学士課程(本科 1-5年) 学習教育目標〕	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 B - 1 (80%) , D - 1 (20%)	〔JABEE 基準〕 (c) , (d - 2 a)	
〔講義の目的〕 長さを数学論理で定義を行うにはどのように考えるか。集合としての対応を考えると長さの違う集合どうしでも対応が付く。数学において、実直線上の集合に対しどのように長さを定義してゆくかを論じる。これを平面、立体と次元をあげることで超次元の空間での超体積をも定義されうる。本講義では、下記参考教科書の書本を軸として、直線上の長さを基本に解説していく。ここでのポイントは集合の連続性ととも言うてもいい極限操作が許容される範囲が問題となり、例として、カントール集合や著名な集合を付加して解説を行う。 以上の話では、工学における数学(数理)とはまったく関係がないようだが、この議論の発端となるところが、フーリエ解析や微分方程式での解法などにある。これらの応用として、医療や検査でのMRI、CTなどがあげられる。数学処理の盲点に気づいてもらうことになる。			
〔講義の概要〕 実際では、講義を中心に行います。前半は例を中心に解説を行うので各自なりの理解を願う。内容を整理してこれに関しての各自の主張を聞きたいので、レポートやテストを行い、理解度をチェックする。その例の意味を時々復習します。後半は積分の定義を説明します。			
〔履修上の留意点〕 機軸の本が、大人用つまり計算は少なく例を中心とした構成になっているため、しっかりとノートを取り、レポートやテストに備えて、試験でも使用するので試験までレポートやテストの返却とノートの保管をすること。			
〔到達目標〕 中間試験 (1) 特殊な集合または集合対応の例とその意味を説明できる。 (2) 測度について説明できる。 期末試験 (1) 抽象空間の積分論について説明できる。 (2) 本科の積分論と測度論との違いの要点を説明できる。			
〔評価方法〕 成績評価は、レポート及び発表(50%)と定期試験(中間と期末で50%)で行う。			
〔教科書〕 特定の教科書は指定しないが、次を機軸として展開する 紀伊国屋書店 大人のための数学6「無限をつつみこむ量 ルベーグの独創」志賀浩二			
〔補助教材・参考書〕 図書館に在庫の集合論、測度論、積分論等の本を参考 在庫はかなり少ないので注意 たとえば、 解析概論(高木 貞治/著)岩波書店 各市の図書館や国立国会図書館も利用してみるのも可			
〔関連科目〕 本科で学習した数学(特に、関数の知識、極限操作、積分論と集合論)との関連。			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	はじめに	講義の目的、授業の進め方、成績評価について説明	
第2週	測ること	計測の測ると測度について、機知の事と問題点	
第3週	面積に向けて	面と線との対応で長さ、面積の量の不思議さ	
第4週	面積と対数	さまざまな曲線を積分する考察を目的として、その一例	
第5週	面積と積分	面積を積分でとらえることの意味	
第6週	ジョルダン測度	数直線上に集合に目盛りを入れる	
第7週	ボレル測度	少し精度のよい目盛り	
第8週	ルベグ測度	さらに、精度のよい目盛り	
中間試験			
第9週	抽象化した測度	結論的に測度論の構築	
第10週	測度空間	抽象空間に移る。現存する宇宙のように	
第11週	可測関数	抽象空間での関数の積分を定義	
第12週	ルベグ積分の成立	ここで、積分論の完成です どんなことが可能でしょうか	
第13週	積分の性質	上記の解説です さらに数個の性質	
第14週	リーマン積分との違い	本科で習った積分論との違い	
第15週	振り返って	全体を振り返ってみる 工学との違い	
期末試験			

* 4：完全に理解した，3：ほぼ理解した，2：やや理解できた，1：ほとんど理解できなかった，0：まったく理解できなかった。
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)