



# 数学授業事例報告

— moodle、zoom、自作ボード、YouTubeを利用した  
同期非同期ブレンド型講義 —

# 自己紹介

- 専門分野：数理解析学、情報数理

- 実解析、測度・積分論
- 情報数学
- データ解析、機械学習

- 所属：九州工業大学 情報工学研究院

- 知能情報工学研究系
- 准教授
- 授業担当は数学科目中心



## 普段の講義形態



板書



ノートをとる



演習問題を解く

## 遠隔授業



Zoomって何？

チョークがないと講義できない

自分で動画を作る？

時間がないー

## これまでの講義での悩み

- 前提知識の確認に時間が取られる
- 予習、復習の習慣づけが難しい
- PCを併用するとき切り替えに時間が取られる
- できれば毎回演習を入れたいが



今までとは違った長所を持つ講義ができるかも



普段できない試みもできるかも

## 実施にあたり学生に対して必要な配慮

- インターネット環境が不十分な学生への配慮
- 学生のプライバシー、個人情報の配慮

## 現実的な実施可能性

- 使い慣れていないツール
- 準備にかけられる時間

## できるだけ学習効果をあげること

- 学生の反応を見ながら
- 上位層をひき上げ
- 学習意欲や習熟度の低い学生も底上げできるような仕組み

## 1 回分の講義



オンデマンド

メインであるが  
予習的な役割も

ライブ

学習リズム作り

確認、及び復習の位置づけ



## Moodle を使って講義を一括管理

### 1 回分の講義例

第4回講義 (10/28)

- 第4章です。テキストを見ながら動画を視聴して下さい。動画は4本です。
- 10月28日9:10より、zoomによるオンライン双配信で行います。
- 確認問題をzoom講義終了後にオープンします。

【動画教材】 確率変数と分布 1

【動画教材】 確率変数と分布 2

【動画教材】 確率変数と分布 3

【動画教材】 確率変数と分布 平均と分散の補足

第4回講義 zoom (ここをクリック) 名前を 学籍番号+氏名 にして下さい

9:10 開始です。早めに入室して下さい。ビデオONにご協力お願いします。  
大学や自宅等、きちんと学習できる環境で参加して下さい。指名されたとき、マイクONにできない場合はチャットで答えて下さい。マイクOFFは大学の講義室からの参加で、どうしても周囲が気になるという場合のみ認めることとします。

確認問題 4 - 1 未切り 11/1 23:59

確認問題 4 - 3 未切り 11/1 23:59

練習問題 4 - 2 未切り 11/1 23:59

オンデマンド

ライブ

演習・課題

# 動画教材の作成

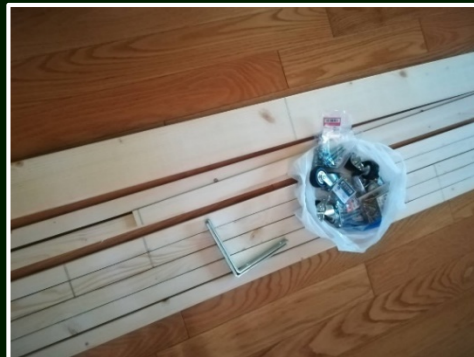
実写版とスライドの2種類で動画を準備し Youtube で公開  
1本の長さはなるべく10分以内に

1. 実写版 自作のボードに板書しながら講義を行うもの  
動画例 完全微分方程式 (微分方程式)

黒板代わりに透明ボードを制作



- アクリル板
- 木材、L字金具、ボルト、キャスター
- ブラックボード用ペン  
ホワイト、パステルカラー



(長所) 教師の顔が見える 手書きのスピードで考える訓練  
(短所) 撮影が難しい (天候、光、音質)

2. Power Point のスライドショーを利用したもの

動画例 微分方程式の応用例 (微分方程式)

アニメーションや  
レーザーポインタ  
ツールなどを利用

同じ内容を対面でやると、3倍以上の時間?

(長所) グラフや図を入れやすい 時間を短縮できる

(短所) スライド作成に時間がかかる 速い分、記憶に残りにくい?



アクセスしやすさ

通信環境に合わせて画質を調節できる

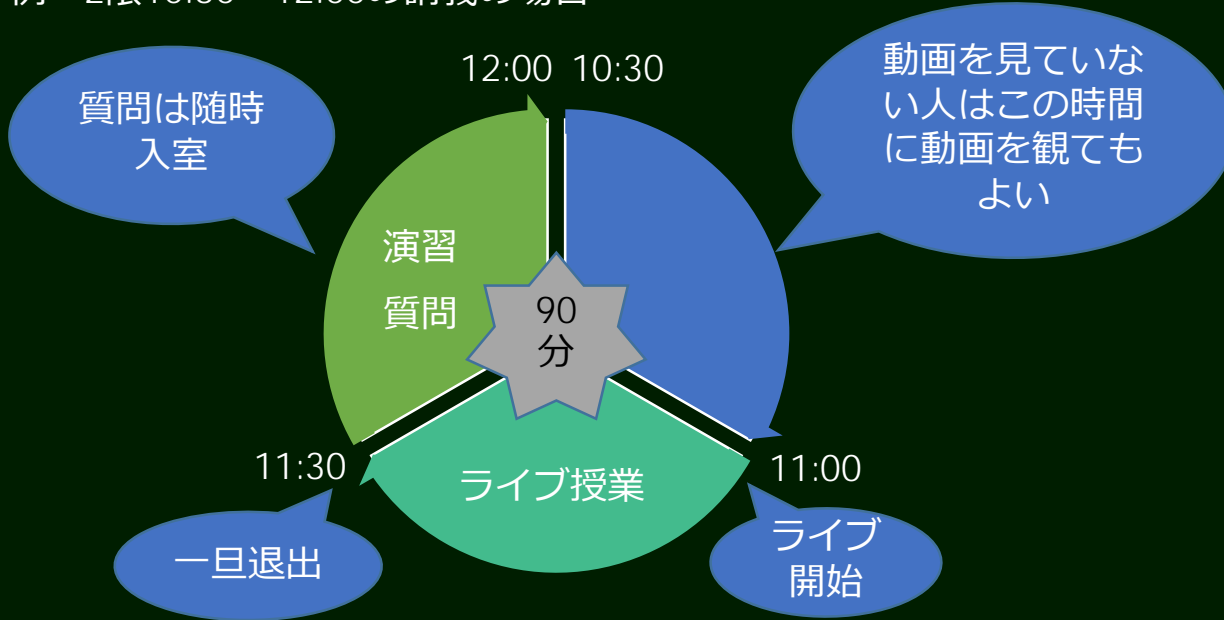
2日前に公開することで予習のような効果も

moodleのログとYouTubeの解析画面で大体の視聴の様子が見られる

# zoom ライブ双方向授業

時間割の時間内に行う

例 2限10:30-12:00の講義の場合



- 動画教材の補足説明、周辺の話題
- ペンタブレットで簡単に文字や図を書きながら
- ランダムに指名、あるいは挙手で答えてもらう

動画を見ていればすぐに答えられるような質問など  
成績評価に「意欲的な学習姿勢」をいれている

画面共有 液晶タブレット+ノートアプリ

確率論 統計学における基本ツール  
16~17世紀 賭博(サイコロ)の考察から  
↓ 離散的、組み合わせ論  
ルベーグ積分論、測度  
連続的な扱い 分布関数、確率密度関数  
現在 第四次産業革命  
AI、IT ビッグデータ  
解析的 な扱い  
高次元空間解析  
パスカルの法則  
ラプラス  
現代確率論  
コルモゴロフ  
両方の重要性が増した  
フク

$$\mu := \int_{-b}^b x f(x) dx = \int_a^b x f(x) dx = \left( \int_{-b}^a + \int_a^b + \int_b^{\infty} \right) x f(x) dx$$

- ビデオONの協力を呼びかけているが任意  
ビデオONの人数は、クラスの雰囲気による  
多いクラスは半分超、少ないクラスは1~2人
- ライブ授業終了と同時にその日の課題を公開

# 演習課題

- Moodleの小テストを利用し、用語の確認、簡単な問題など硬軟混ぜて出題
- 〆切りもその都度、定める 時間内に終わらせるもの、その日、あるいは数日後等 課題地獄にならないような配慮
- 小テストの自動採点やヒント機能なども利用

## 例 1回目の問題の1つ

**問題 2**  
未解答  
最大評点 1.00  
🚩 問題にフラグを付ける  
⚙️ 問題を編集する

テキスト1章をよく読んで下さい。また、章のタイトルを確認しながら構成図を完成させて下さい。

計数値データの統計的推測

単一変数データの記述統計量と視覚的表現

回帰分析

確率変数と分布

2変数データの記述と統計量と視覚的表現

推測理論に関する数理統計学の話

1つの母集団に関する統計的検定

計量値データにおける2つの母集団の比較

正規分布と推測統計の基礎理論

ノンパラメトリック検定

# 例 確認問題

**問題 3**  
未解答  
最大評点 9.00  
🚩 問題にフラグを付ける  
⚙️ 問題を編集する

テキストp.12の例題2.1について、次の値を求めなさい。

平均 (データより1つ下の桁まで)

刈り込み平均 (データより1つ下の桁まで)

メジアン

最大値

最小値

範囲

第一四分位数

第三四分位数

四分位範囲

## 例 手書きの解答を提出させる問題 スキャンまたは写真にとり画像ファイルを提出

**問題 1**  
未解答  
最大評点 1.00  
🚩 問題にフラグを付ける  
⚙️ 問題を編集する

1. 微分方程式  $y'' - 2y' + 4y = e^x \cos x$  ( $y$  は  $x$  の関数) について次の間に答えなさい。

(1)  $\frac{1}{2}e^x \cos x$  が特殊解であることを確かめよ。

(2) 一般解を求めよ。

2. 次の微分方程式の一般解を求めよ。

(1)  $y'' - 2y' + 4y = \cos x$

(2)  $y'' - 2y' = x$

いつものように、解答を写真に撮り画像を提出して下さい。

新しいファイルの最大サイズ: 500MB

📁 ファイル

あなたはファイルをここにドラッグ&ドロップして追加できます。

許可されるファイルタイプ

イメージ (BMP) .bmp  
 イメージ (GIF) .gif  
 イメージ (JPEG) .jpe .jpeg .jpg  
 イメージ (PNG) .png  
 イメージ (TIFF) .tif .tiff  
 イメージファイル .ai .bmp .gdraw .gif .ico .jpe .jpeg .jpg .pct .pic .pict .png .svg .swg .tif .tiff

## まとめ 感想

- 学生の感想は特に大きな問題はなさそう  
前期はきちんとした試験をしていないが、これまで同様か、特に上位層はこれまで以上に実力をつけている様子
- Moodle のフォーラムを利用したディスカッションの場も作成
- 学生への配慮が逆効果になることもあり、適宜、修正が必要
- 学習意欲の高い学生と低い学生の取り組み姿勢に、普段以上の差が生じている？それとも、これまで見落としていただけか？
- 教員同士の情報交換や協力体制、講習会等が大きな助けになる
- 通常より労力の負荷が大きいので、完璧を目指さない

自分にルールを課さない！

透明ボードの動画

[https://youtu.be/VI\\_XeQmL4gl](https://youtu.be/VI_XeQmL4gl)

Power Point スライドショーの動画

イラストやグラフを入れた動画の例

<https://youtu.be/FxOxNKArhbw>

講義の冒頭の挨拶を入れたもの

<https://youtu.be/sN5sW1kTPRQ>