

創想館 14-201

2008-1



Tuesday SPRING
13:00-14:30

Spring 2008 Prof.M.Nakajima KEIO Univ. Yagami

ANIMATION



2008年度

「情報工学」

第1回講義

Spring 2008 Prof.M.Nakajima KEIO Univ. Yagami

ANIMATION



2008年度 「情報工学」 講義予定

「情報理論入門」!

- ▶ この講義では、「情報を‘定量的’に扱う方法」について学びます。
- ▶ 君たちにとっては、多分‘未知の学問’です!
- ▶ この講義は、‘必修科目’です!



本日の
AGENDA

1. 講師自己紹介：
 - ・ プロフィール
2. 講義：
 - ・ 情報工学とは
3. この講義について：
 - ・ 講義予定
 - ・ この講義の方針
 - ・ この講義の聴き方

今日から、
‘講義’を始めます。



講師のプロフィール

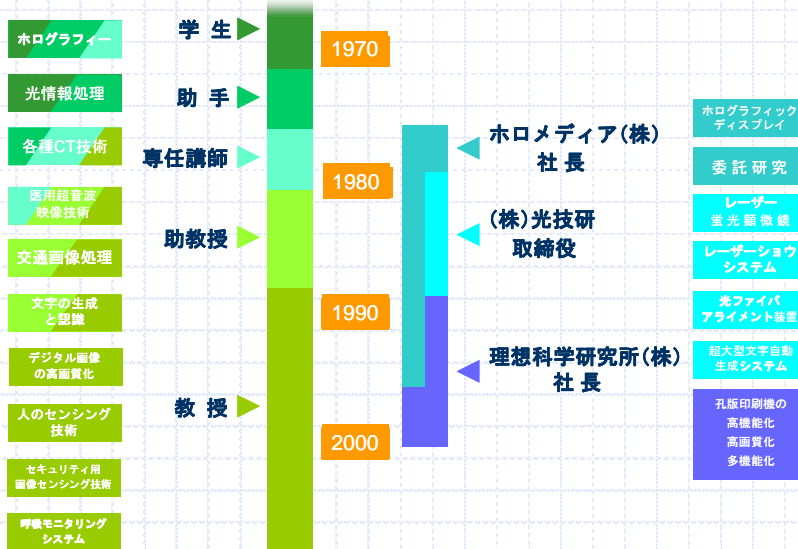
- ▶ 氏名：中島真人(なかじま まさと)
- 1973年 慶應義塾大学大学院工学研究科博士課程修了(工学博士)
- 1972年 同大学工学部助手
- 1977年 同大学工学部専任講師
- 1981年 同大学理工学部電気工学科助教授
- 1988年 同教授、現在に至る
- 1996-2002年 慶應義塾評議員
- 2000-2004年 慶應義塾先端科学技術研究センター所長



- ▶ その間
- 1977-1996年 ホロメディア(株) 社長
- 1979-1989年 (株)光技研 取締役
- 1989-2000年 (株)理想科学研究所 取締役、社長

- ▶ その他 (これまで及び現在の主な学内活動及び社会活動)
- 【学内】 慶應義塾知的資産センター運営委員、(財)慶應工学会評議員、慶應義塾先端科学技術研究センター救急対応画像センシングプロジェクト及び交通画像処理プロジェクト・プロジェクトリーダー、慶應義塾大学藤原奨学基金特別理事
- 【学外】 香川大学客員教授、徳島大学非常勤講師、東北大学NICHe外部評価委員(委員長)、日本発明協会選考委員及び電気専門部会副会長、日本学術振興会研究評価委員、科学技術振興事業団選考委員、(財)矢崎科学技術振興記念財団評議員及び選考委員、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)審査委員、横浜産学連携推進会議委員、(財)神奈川高度技術支援財団協議会委員、防衛調達基盤整備協会技術専門委員、(財)都市防犯研究センター評議員、(社)日本工学会アカデミー専門委員、(社)電子情報技術産業協会専門委員、(財)自動車走行電子技術協会推進委員及び標準化分科会長、工業技術院電子技術総合研究所招聘研究員、(社)日本超音波医学会理事、画像センシング技術研究会会長、など

講師のプロフィール



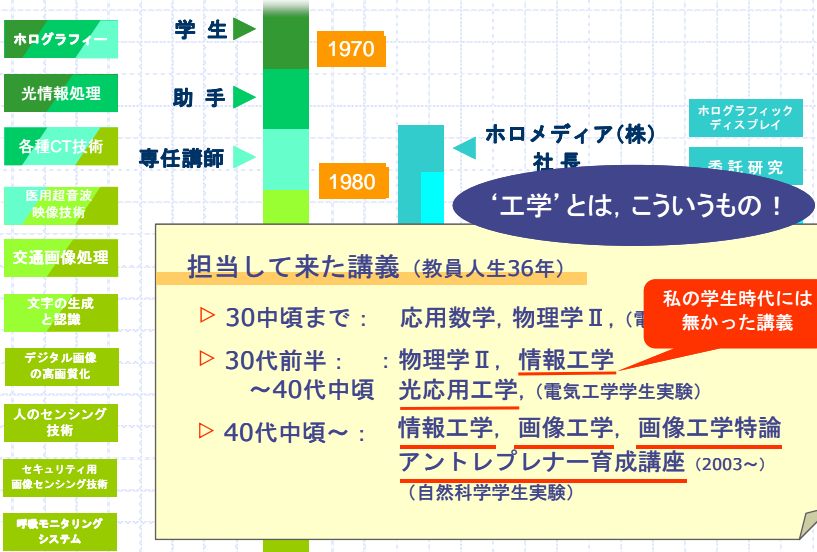
講師のプロフィール



Spring 2007 Prof.M.Nakajima KEIO Univ. Yagami

ANIMATION

講師のプロフィール



Spring 2007 Prof.M.Nakajima KEIO Univ. Yagami

ANIMATION

情報工学

Information Engineering

2008年度版

1



慶應義塾大学 理工学部
教授 中島 真人

Spring 2007 Prof.M.Nakajima KEIO Univ. Yagami

§ 1. 情報工学とは

- ・ 情報理論
- ・ 通信理論
- ・ 信号理論
- ・ 符号理論

‘情報理論’とは

「いかに情報を 無駄なく 確実に 送るか」という学問

相反

電報の話

→ 研究 → 学問

Spring 2007 Prof.M.Nakajima KEIO Univ. Yagami

ANIMATION

学問としての情報理論

情報を「工学」で取り扱うには・・

→ 情報というものを、
定量的に把握することが必要！

工学 → 実学
福沢諭吉翁

↓
最適化
Cost-performance

歴史

情報理論の学問（論文）としての登場：1948年

C.E.Shannon

シャノン

・基本的な理論を、ほとんど作ってしまった！

→ 情報理論の発展には、「戦争」が大きく貢献！



残念ながら、
「技術」の進歩を後になって見てみると、
「戦争」が動機付けとなったことを知ることが多い！

講義予定

§ 1 情報工学とは

- 1.1 情報理論とは
- 1.2 学問としての情報理論
- 1.3 歴史 講義の方針, 講義の聴き方

§ 2 離散的情報源の性質

- 2.1 確率過程
- 2.2 マルコフ過程
- 2.3 確率過程の可視化 シャノン線図

§ 3 離散系における情報量

- 3.1 情報量の定義と性質
 - 3.1.1 エントロピーの定義
 - 3.1.2 エントロピーの最大値と冗長度



講義予定 (つづき)

- 3.2 マルコフ過程のエントロピー
- 3.3 誤りによる情報量の低減

§ 4 情報の伝送 (その1)

- 4.1 情報伝送の概念
- 4.2 通信速度
- 4.3 符号容量 (通信路容量)
- 4.4 符号化の効率

§ 5 離散的情報源の符号化

- 5.1 符号化の必要性
- 5.2 符号化法
 - 5.2.1 シャノンの符号化法
 - ・ 少数, 分数の2進数化について



講義予定 (つづき)

5.2.2 ハフマンの符号化法

5.3 符号化の効率

5.4 誤りがある場合の符号化法 パリティ検査符号, 巡回符号,

5.5 ハミング距離とエラー検出, エラー訂正の関係

§ 6 情報の伝送 (その2)

6.1 マルコフ過程の符号容量

6.2 誤りがある場合の符号容量

§ 7 標本化定理とその応用

7.1 離散系と連続系

7.2 標本化定理 1

7.2.1 時間波形と周波数波形(スペクトル)

7.2.2 標本化の実際



Spring 2007 Prof.M.Nakajima KEIO Univ. Yagami

ANIMATION

講義予定 (つづき)

7.3 標本化定理 2

§ 8 連続的情報源の情報量

8.1 連続的情報源のエントロピー

8.2 連続系におけるエントロピーの最大値

§ 9 連続波形の伝送

⋮

以上

【教科書・参考書】

なし! 特に深く勉強したい人は...

(1) 藤田広一: 基礎情報理論 (昭晃堂) ¥.750 (昭和52)

(2) 磯道義典: 情報理論 - 電子情報通信学会大学シリーズG1 ¥.1300 (昭和55)



Spring 2007 Prof.M.Nakajima KEIO Univ. Yagami

ANIMATION

講義の方針

授業には、常に
関数電卓持参のこと！

- 諸君を‘大人’として扱います！
- したがって、出欠は取りません！
 - ・ 成績は、試験の結果のみでつけます。 **注意！**

でも、授業には出席した方が良くと思います！

- 試験は、「期末試験のみ！」実施の予定です。
 - ・ 試験中、持込は関数電卓以外一切付加です。 **注意！**
 - ・ 授業中、随時クイズ（小テスト）を行う可能性あり。
 - ・ 再試、レポート提出一切なし。
- 講義は、なるべく‘易しく’、‘丁寧に’、‘ゆっくり’やります！
- 講義には、Power Point を使用
 - ・ 期末近くに、中島研ホームページ上にPDFファイルで提供。
 - ・ 教科書は、ありません。参考書も、原則不要です。



講義の聴き方



- ノートは、とった方が良い！
 - ・ 試験直前に友達のノートを借りても、‘チンカンブン’のはず！
多分、それからでは、どうにもならないはずです。
 - ・ ホームページ上で提供するPDFファイルは、‘記念のため’と考えて欲しい。
- 授業中に眠気がきたら...
 - ・ 我慢する必要はない！
 - ・ 眠気が覚めるまで、後ろで立って聴く！
 - ・ または、外へ出て軽く運動し、顔を洗って戻る。
 - ・ 授業中ずっと‘うとうと’しているなら、授業に出る必要はない。
⇒ **気の小さいところを晒しているようなもので、みっともない！**
- 質問は、なるべく授業中にすること。
 - ・ 質問の内容は大体同じようなことが多い。
 - ・ 講義が終わってから、同じような質問を何度もうけるのは降参！

本講義は、**‘必修科目’**です。
これを落とすと、進学し難くなる
ことを覚えておいてください！

本講義は、**‘必修科目’**です。

多くの学生にとって、これまでに受けたことのない全く新しい
内容の講義です。

手を抜くと、たちまち付いて来られなくなってしまうでしょう。
なるべく休まないで下さい。病気など、止むを得ない理由で
欠席した場合には、友達に教えを乞うなどして、なるべく早め
にその部分を補うよう心掛けて下さい。



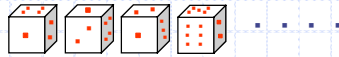
§ 2. 離散的情報源の性質

講義に戻ります.

§ 2-1 確率過程 (Stochastic Process)

⇒ 時間の関数として表される確率現象

ex. サイコロの目の場合



6、1、2、5、5、4

§ 2-2 マルコフ過程

⇒ ある時点での事象が、有限の時間の過去の事象の影響を受ける確率過程

ex. 楽譜



Spring 2007 Prof.M.Nakajima KEIO Univ. Yagami

ANIMATION



2008年度
「情報工学」

第1回講義 おわり

Spring 2008 Prof.M.Nakajima KEIO Univ. Yagami