

東京大学前期課程における 一般情報教育

シンポジウム「これからの大学情報教育」

2019年12月14日

山口 泰

(東京大学 大学院総合文化研究科)

一般情報教育

1. 一般情報教育の概要
2. 教職員の構成
3. 情報教室環境
4. カリキュラム全体の決定・運用
5. 教育内容・教材決定
6. 教育方針の共有方法
7. 現体制のメリット／デメリット
8. 今後の方針

おまけ：モデル化とシミュレーション

東京大学前期課程

東京大学の構成と学生数

2019年 5月 1日現在

	課程	学部／研究科	学生数	(合計)
学部	前期課程	教養学部(文科1～3類/理科1～3類)	6640	14058
	後期課程	10学部(法/医/工/文/理/農/経済/教養/教育/薬)	7418	
大学院	修士課程	14研究科(学部対応+数理/新領域/情報理工/情報学環)	7156	13772
	専門職	3研究科(法学政治学/工学系/公共政策)	844	
	博士課程	15研究科	5732	

2年生夏学期終了後に「進学選択」

前期課程 ～2年夏学期、後期課程 2年冬学期～

入学者数 3157名 (文系 1309名、理系 1848名)

東京大学前期課程での情報系科目

主たる担当組織：教養学部 情報・図形科学部会

外国語関係	英語、ドイツ語、フランス語・イタリア語、中国語、韓国朝鮮語、ロシア語、スペイン語、古典語・地中海諸言語、日本語
社会科学関係	法・政治、経済・統計、社会・社会思想史、国際関係
人文科学・人間科学関係	歴史学、国文・漢文学、文化人類学、哲学・科学史、心理・教育学、人文地理学
自然科学関係	物理、化学、生物、情報・図形、宇宙地球、スポーツ・身体運動、数学、先進科学
PEAK関係	PEAK前期部会

情報関連科目 ならびに
図形科学(旧図学)関連科目
教授/准教授/講師13名、助教 3名
情報担当 8~10名くらい

- 科目構成の設計
- 主要科目の運営

全学「情報教育ネットワーク」で意見交換

一般情報教育

1. 一般情報教育の概要
2. 教職員の構成
3. 情報教室環境
4. カリキュラム全体の決定・運用
5. 教育内容・教材決定
6. 教育方針の共有方法
7. 現体制のメリット／デメリット
8. 今後の方針

おまけ：モデル化とシミュレーション

東京大学前期課程での情報関連科目

基礎科目「情報」
文理共に必修

総合科目 D,F系列
文：D～Fで6単位
理：E,Fで6単位

主題科目
全学の教員

科目区分		科類	文科一類	文科二類	文科三類	理科一類	理科二類	理科三類	
基礎科目	外国語	既修外国語	5 (注1)	5 (注1)	5 (注1)	5 (注1)	5 (注1)	5 (注1)	
		初修外国語	6	6	6	6	6	6	
	情報		2	2	2	2	2	2	
	身体運動・健康科学実習		2	2	2	2	2	2	
	初年次セミナー		2	2	2	2	2	2	
	社会科学		「法Ⅰ、法Ⅱ」4、または「政治Ⅰ、政治Ⅱ」4を含め8	「経済Ⅰ、経済Ⅱ、数学Ⅰ、数学Ⅱ」の中から4を含め8	2分野にわたり4				
	人文科学		2分野にわたり4	2分野にわたり4	2分野にわたり4				
	自然科学	基礎実験					3	3	3
		数理学					12	10	10
		物質科学					10	10	10
生命科学						1	4	4	
展開科目	社会科学セミナー	任意選択							
	人文科学セミナー								
	自然科学セミナー								
総合科目	L 言語・コミュニケーション	9 (注2)			3系列以上にわたり、Lから9を含め17(注2)	3 (注3)			
	A 思想・芸術	2系列以上にわたり6			2系列以上にわたり6	2系列以上にわたり6			
	B 国際・地域								
	C 社会・制度								
	D 人間・環境	2系列以上にわたり6			2系列以上にわたり8	2系列にわたり6			
	E 物質・生命								
F 数理・情報									
主題科目	学術フロンティア講義	2							
	全学自由研究セミナー								
	全学体験セミナー								
	国際研修								
基礎科目・展開科目・総合科目・主題科目の最低単位数の他に取得しなければならない単位数		4 (注4)	4 (注4)	4 (注4)	3 (注4)	2 (注4)	2 (注4)		
合計		56	56	56	63	63	63		

東京大学前期課程 総合科目D系列

大科目名	科目名	科目の授業内容	開講予定 セメスター・ターム	単位数
情報メディア科学	情報メディア基礎論	情報を理解し、情報の知の基本的な枠組みを提示したうえで、自然・文化・社会を情報学の観点から捉えるための概念と方法を講義する。	S	2
	情報メディア伝達論	自然・社会・文化現象を情報およびメッセージの伝達の視点から捉えるための概念と方法を講義する。	S/A	2
	情報メディア表現論	情報を可感覚化し、表現し、造型する理論と方法を講義する。	S/A	2

東京大学前期課程 総合科目F系列

大科目名	科目名	科目の授業内容	開講予定 セメスター・ターム	単位数
情報学	アルゴリズム入門	コンピュータによる問題解決の原理と実際とをプログラミングを通じて学習する。 【Aセメスターのみ1年理科生はクラス指定】	S/A	2
	計算機プログラミング	プログラミングの背景にある原理とその実際について学習する。	S/A	2
	計算機システム概論	情報処理の基盤をなす諸要素について、その構成や基本原理を多面的に学ぶ。これを通し、情報科学技術や情報システムの基礎について理解する。 【S1に開講する場合は週2コマで2単位】	S1/S/A	2
	計算の理論	計算とは何か（計算モデル）、計算の限界（計算可能性、計算量理論）など、理論計算機科学への入門	S/A	2
	情報・システム工学概論	あらゆる分野において情報技術の活用には必須なモデル化手法について、その考え方と基礎を学び、工学分野における適用例を通して理解を深める。	A	2
	情報システム基礎Ⅰ	情報によって結びつくことで機能するシステムは現代の社会や産業のなかにさまざまな形で現れる。情報システムの原理から工学的実現までを学ぶ。	S/S1/S2	1または2
	情報システム基礎Ⅱ	情報によって結びつくことで機能するシステムは現代の社会や産業のなかにさまざまな形で現れる。情報システムの原理から工学的実現までを学ぶ。	A/A1/A2	1または2
	モデリングとシミュレーション基礎Ⅰ	物質・社会経済現象、人の認知行動に関するデータを解析しモデルを構築する工学的手法を学ぶ。モデルを用いた計算機シミュレーションから、予測・制御・設計を行う手法を学習する。	S/S1/S2	1または2
	モデリングとシミュレーション基礎Ⅱ	物質・社会経済現象、人の認知行動に関するデータを解析しモデルを構築する工学的手法を学ぶ。モデルを用いた計算機シミュレーションから、予測・制御・設計を行う手法を学習する。	A/A1/A2	1または2

東京大学前期課程での主な情報関連科目

<https://sites.google.com/site/iebtokyouniv/home/edu>

- 基礎科目「情報」
- 総合科目 F系列「アルゴリズム入門」
- 総合科目 F系列「計算機プログラミング」
- 総合科目 F系列「計算機システム概論」
- 主題科目 全学自由研究ゼミナール

(情報・図形科学部会が直接関与している科目)

一般情報教育

1. 一般情報教育の概要
2. 教職員の構成
3. 情報教室環境
4. カリキュラム全体の決定・運用
5. 教育内容・教材決定
6. 教育方針の共有方法
7. 現体制のメリット／デメリット
8. 今後の方針

おまけ：モデル化とシミュレーション

情報教育棟

駒場Ⅰキャンパス建物配置図 (2018.11現在)
Komaba I Campus Map (as of November 2018)



事務室（教養学部）

- マイクなどの貸出

- 演習室の管理

- TAの管理

- ICトレーナーの貸出

職員 3名（含非常勤）

業務室（情報基盤センター）

- 教育用計算機システムの設計・調達・運用・管理

職員 7名（含非常勤）

<https://sites.google.com/site/iebtokyouniv/home/ieb>

教育用計算機システム

情報基盤センター 情報メディア教育部門

教授・准教授 3名、助教 2名、職員 14名（含非常勤）

<https://www.ecc.u-tokyo.ac.jp/system/index.html>

- iMac端末， 端末総数 1341台
- MacOS/Windowsのデュアルブート
「情報」「アルゴリズム入門」はMacOS
- 概ね4年に1回更新
利用者アンケート/仕様策定委員会など
- 授業用メールアカウント、LMSなども管理

<https://itc-lms.ecc.u-tokyo.ac.jp>

教育用計算機システム

端末の配置状況

場所	台数	合計
駒場情報教育棟	790	
駒場図書館	58	848
本郷基盤センター	170	
本郷図書館	69	
本郷各部局	203	442
柏図書館	12	12

部屋	学生用	教員用
自習室	124	0
大演習室1	162	3
大演習室2	144	3
大演習室3	106	2
中演習室1	60	2
中演習室2	60	2
中演習室3	42	2
小演習室1	24	1
小演習室2	24	1
小演習室3	27	1

一般情報教育

1. 一般情報教育の概要
2. 教職員の構成
3. 情報教室環境
4. カリキュラム全体の決定・運用
5. 教育内容・教材決定
6. 教育方針の共有方法
7. 現体制のメリット／デメリット
8. 今後の方針

おまけ：モデル化とシミュレーション

基礎科目「情報」

<https://sites.google.com/site/iebtokyouniv/home/edu/information>

- 対象
1年生夏学期
全員(文理とも)必修 3215名
- クラス
全30クラス (理系18、文系 12)
専任 6クラス (~8クラス)
非常勤 24クラス (学内 12、学外 12)
履修者 84~134名、TA 2名
1コマ105分、13週+試験

科目「情報」の基本方針

1. 内容の共通化（教員による違いを極力減らす）
教科書の使用、必修項目の明示、共通試験、標準スライド・標準演習課題の提供
2. 教員による授業項目の順序／組立に裁量
文系と理系の違いを念頭においたシラバス設計
3. 演習の充実、計算機使用機会を増やす
4. 補助教材の充実
5. 学期前に教員へ説明会、終了時にアンケート

「情報」教科書



<http://www.utp.or.jp/book/b307403.html>

2017/3/8

書籍一覧・検索・情報 第2版 - 東京大学出版会

TOP > 書籍一覧・検索 >



情報 第2版 東京大学教養学部テキスト

山口 和紀 編

ISBN978-4-13-062457-2, 発売日:2017年03月下旬, 判型:A5, 288頁

内容紹介

いまや情報技術は仕事や生活に欠かせない。急速に変化する情報化社会に流されない、普遍的な知識の習得をめざした定評あるテキストの改訂版。情報理論やアルゴリズムから、AI、インターネット、情報機器のデザイン、技術と社会まで、すべての基本を一冊に凝縮。

情報 第2版 未刊
税込2052円/本体1900円

- 第1章 情報の学び方(山口和紀)
 - 第2章 情報システム(玉井哲雄)
 - 第3章 情報の表現——記号・符号化(開 一夫・垣村尚徳)
 - 第4章 情報の伝達と通信(金子知適)
 - 第5章 計算の方法(福永アレックス・森畑明昌)
 - 第6章 計算の理論(河村彰星)
 - 第7章 データの扱い(山口和紀)
 - 第8章 コンピュータの仕組み(山口 泰)
 - 第9章 ユーザインタフェース——人に優しいデザイン(植田一博)
 - 第10章 情報技術と社会(藤垣裕子)
- 章末問題解答・ヒント

書影を除く書誌情報は、販売・紹介目的に限り利用を認めます。

教科書の目次と必須学習項目 (1/3)

東京大学教養学部テキスト
Introduction to the New Information World
情報 (第2版)

山口 和紀 [編] 東京大学出版会, 289頁, 2017年3月, *

細目次

必須学習項目 **赤字と太字**で示す
要望学習項目A **緑字と下線**で示す
要望学習項目B **青字と斜体**で示す

第1章 情報の学び方

- 1.1 **情報の性質ととらえ方** … 1
- 1.2 **情報の多面性** … 2
- 1.3 情報活動の諸要素 … 3
表現と伝達、モデル化、問題解決
- 1.4 計算の機構 … 6
コンピュータ、2進数モデル
- 1.5 情報システムと社会 … 8
情報システム、ユーザインタフェース、社会

第2章 情報システムの役割

- 2.1 情報システムとは … 11
インフラとしてのICT、情報システムの性格
- 2.2 情報システムとしてのスマホアプリ … 13
身近な情報システム、集中と分散、クライアントとサーバ間のやりとりと通信の規約
データの入力とページの動的作り変え、クラウドコンピューティング
- 2.3 ビッグデータとAI … 23
ビッグデータ、AI
- 2.4 組込みシステム … 30
- 2.5 情報システムの安心・安全性… 33
安全性とセキュリティ、安全が脅かされる場合、コンピュータ犯罪、リスク対策

第3章 情報の表現 — 記号・符号化

- 3.1 情報の表現 … 41
“表現”のさまざまな側面、情報の表現とモデル、情報の表現とは
- 3.2 記号と表現 … 46
図記号(ピクトグラム) — 記号と意味、数の表現 — 記号と解釈の規則体系
- 3.3 アナログとデジタル … 52
アナログ表現とデジタル表現、量子化、標本化定理(第一段落)
周期関数への分解
- 3.4 デジタル符号化 … 57
デジタル符号化の例、デジタル符号の圧縮
- 3.5 情報の伝達と情報量 … 60
情報の伝達、情報の大きさ — 情報量、平均情報量
- 3.6 情報通信のモデル… 67
符号化による圧縮、**符号化と平均情報量**、符号の誤りの検出と訂正、誤りのある通信路

文系 ... **必須**+**要望A**
理系 ... **必須**+**要望B**

教科書の目次と必須学習項目 (2/3)

第4章 情報の伝達と通信

- 4.1 1対1の通信とプロトコル… 79
 - 階層化と相互運用性、HTTP: ウェブのプロトコル、HTTPS: 安全な通信**
- 4.2 インターネット … 83
 - 通信機器の相互接続方法とパケット交換、**ネットワークの集合体と通信、ホスト名とDNS**
 - IPアドレスとネットワークアドレス、トランスポート層(TCP)とネットワーク層(IP)**
 - ネットワークインタフェース層、ネットワークの性質と伝達性能
- 4.3 通信の秘密と相手の認証… 94
 - 共通鍵暗号と公開鍵暗号、デジタル署名とPKI**

第5章 計算の方法

- 5.1 計算とその記述方法 … 103
 - 計算の方法、計算の記述**
- 5.2 アルゴリズム … 109
 - アルゴリズムの実例1**、計算と意味、アルゴリズムの実例
 - 2、**計算量**
 - アルゴリズムとアルゴリズム戦略
- 5.3 計算の表現方法 … 127
 - 命令型、宣言型、計算の記述方法の関係
- 5.4 プログラムとプログラム言語 … 132

第6章 計算の理論

- 6.1 有限状態機械 … 140
 - 定義と例**、有限状態機械の限界、計算モデルの頑健性
- 6.2 チューリング機械 … 146
 - 定義と例**、チャーチ・チューリングのテーゼ、判定不能な問題、万能機械
- 6.3 計算量 … 154
 - 「計算量、特に多項式時間」、PとNP

第7章 データの扱い

- 7.1 データモデル … 161
 - データとデータモデル**、データモデルのレベル
- 7.2 代表的なデータモデルと演算 … 162
 - 集合モデル、**ネットワークモデル(「ウェブ」まで)**、**階層モデル(「住所の階層性」まで)**、
 - 関係モデル、論理モデル、オブジェクト指向モデル、各データモデルの特徴

第8章 コンピュータの仕組み

- 8.1 プログラム内蔵方式 … 181
 - コンピュータの基本構成**、機械語レベルのプログラム例、**プログラム言語処理系**
- 8.2 論理演算と組合せ回路 … 188
 - 真理値表と論理関数(完備性の証明を除く)**、**ブール代数**、**MIL記法**
- 8.3 演算回路 … 194
 - 加算器、減算器、ALU
- 8.4 順序回路とメモリ … 197
 - フリップフロップ、レジスタ
- 8.5 中央処理装置の実現 … 201
- 8.6 実際のコンピュータ … 204
 - ハードウェア構成、オペレーティングシステム

教科書の目次と必須学習項目 (3/3)

第9章 ユーザインタフェース

- 9.1 世の中、かくも使いにくい物ばかり? ... 213
- 9.2 インタフェースとは何か? ... 215
 - インタフェースの定義と機能、インタフェースの二重接面性、ユーザ行為の7段階モデル
- 9.3 実際のインタフェース ... 219
 - 入力デバイス、出力デバイス、GUIとCUI
- 9.4 インタフェースデザインとユーザの行動 ... 226
 - インタフェースの3つの概念モデル、情報処理特性モデル、ユーザの認知特性
- 9.5 インタフェースの評価 ... 231
 - キーストローク・レベル・モデル、フィッツの法則
- 9.6 新しいインタフェース ... 235
 - 適応インタフェース、仮想現実感と拡張現実感、タンジブルインタフェース
 - アンビエントインタフェース、対話ロボット

第10章 情報技術と社会

- 10.1 技術と社会 ... 245
- 10.2 情報技術の影響 ... 246
 - 技術上の変化、「SNS、GPS、ビッグデータと社会の接点」
- 10.3 社会への影響 ... 251
 - 権利と所有の境界、プライバシーとセキュリティの境界、責任の境界、その他の境界
- 10.4 インターネットと民主主義 ... 263
 - インターネットは民主主義を加速するか、ネットは公共空間か共同体か、ネットの功罪
- 10.5 人工知能と社会との接点 ... 269

「情報」試験・成績評価

1. 共通試験（+独自問題）

- ・ 記述式。60分
- ・ 3問：必須から3問 or 必須から2問＋要望AとBから1問選択
- ・ 問題と解答・採点要領を配布する
- ・ 共通問題を用いることは教員によらず必須
- ・ 担当教員が1-2問の独自問題を加えてもよい

2. 追試験

必修科目なので不合格者がいれば必ず実施する
追試は共通問題(60分)のみ

採点は各自で行い、平常点などを加味して成績をつける
ただし進学選択のため、優の割合を25～35%にする

一般情報教育

1. 一般情報教育の概要
2. 教職員の構成
3. 情報教室環境
4. カリキュラム全体の決定・運用
5. 教育内容・教材決定
6. 教育方針の共有方法
7. 現体制のメリット／デメリット
8. 今後の方針

おまけ：モデル化とシミュレーション

総合科目 F系列 「アルゴリズム入門」

<https://sites.google.com/site/iebtokyouniv/home/edu/algorithm>

- 対象
主に1年生冬学期
選択（理系はクラス指定） 1009名
- クラス
全14クラス（理系 12：846名、文系 2：163名）
専任 4クラス
非常勤 10クラス（学内 3、学外 7）
履修者 33～120名、TA 2名
1コマ105分、13週＋試験

科目「アルゴリズム入門」の基本方針

1. 内容の共通化（教員による違いを極力減らす）
教科書の使用、必修項目の明示、共通試験、標準スライド、サンプルプログラムの提供
2. 教員による授業項目の順序／組立に裁量
文系と理系の違いを念頭においたシラバス設計
3. 演習の充実、計算機使用機会を増やす
4. 終了時にアンケート

「アルゴリズム入門」教科書



<http://www.utp.or.jp/book/b470446.html>

TOP > Pythonによるプログラミング入門 東京大学教養学部テキスト



Pythonによるプログラミング入門 東京大学教養学部テキスト 新刊

アルゴリズムと情報科学の基礎を学ぶ

森畑 明昌 著

ISBN978-4-13-062458-9, 発売日:2019年09月20日, 判型:A5, ページ数:240頁

教科書

自然科学 > 情報科学

税込2,420円

本体2,200円

在庫あり

オンライン書店で購入 >>

- ・Amazon
- ・紀伊國屋書店
- ・honto
- ・セブンネットショッピング
- ・e-hon 全国書店ネットワーク
- ・楽天ブックス
- ・Honya Club.com
- ・TSUTAYA online
- ・HMV&BOOKS online
- ・BOOKFAN by eBookJapan
- ・ヨドバシ.com

東京大学出版会
から購入 >>

教科書採用を
お考えの方へ

採用見本
請求フォーム

内容紹介

Pythonを用いて、プログラミングの初歩からデータ処理やシミュレーションの基礎までを学べるテキストである。読み進めるうちに、おのずと情報科学の基礎が身につくよう工夫されている。プログラミング初心者から、情報系技術に関わることになった社会人まで広く役立つ。

※著者の森畑明昌先生によるサポートページはこちら → http://www.graco.c.u-tokyo.ac.jp/labs/morihata/textbook/python_textbook.htm

主要目次

まえがき

第1章 はじめに

- 1.1 なぜプログラミングを学ぶのか
- 1.2 プログラミングの学び方
- 1.3 プログラミングを通して見えてくる世界
- 1.4 本書の構成
- 1.5 参考文献

第2章 まずは使ってみる

- 2.1 プログラミング環境の準備と起動
 - 2.1.1 Pythonプログラミング環境の入手
 - 2.1.2 プログラム開発環境の準備と起動
 - 2.1.3 プログラミング環境の起動と終了
 - 2.1.4 本書で用いるライブラリのインストール
- 2.2 簡単な計算をしてみる
- 2.3 整数と小数
- 2.4 変数

教科書の内容と試験範囲

第1章 はじめに

第2章 まずは使ってみる

JuPyter Notebook, IDLE

変数, コメント, エラーなど

第3章 プログラムを作ろう

関数, ライブラリなど

第4章 データ処理の基本: 成績の集計

平均・分散, 最高点

配列, for文, if文, 真理値, 文字列など

第5章 ライフゲーム

簡単なシミュレーション

2次元配列, 可視化, モジュール化

第6章 放物運動のシミュレーション

運動方程式とシミュレーション

差分法, 可視化, モジュール化

第7章 p値の計算

二項分布の理論値とシミュレーション

アルゴリズム, 再帰関数, モンテカルロ法

第8章 大規模データの検索

検索, ヒストグラム

線形探索と二分探索, 単純整列と併合整列

第9章 データからの情報抽出: 回帰分析

回帰分析

最小二乗法, 線形連立方程式

第10章 拡散のシミュレーション

拡散方程式とシミュレーション

差分法, 安定性

第11章 高度な検索: ゲノムを解析する

塩基列の検索

パターンマッチング, 動的計画法

第12章 データを分類する

クラスタリング

k-means法

理系 第1~9章、文系 第1~5,7,8章

「アルゴリズム入門」試験・成績評価

1. 共通試験

- ・ 記述式 60分
- ・ 3問：必須から3問（4問のときもあった）
- ・ 問題と解答・採点要領を配布する
- ・ 共通問題を用いることは教員によらず必須

追試験はない

採点は各自で行い、平常点などを加味して成績をつける
ただし進学選択のため、優の割合を25～35%にする

一般情報教育

1. 一般情報教育の概要
2. 教職員の構成
3. 情報教室環境
4. カリキュラム全体の決定・運用
5. 教育内容・教材決定
6. 教育方針の共有方法
7. 現体制のメリット／デメリット
8. 今後の方針

おまけ：モデル化とシミュレーション

現体制のメリット／デメリット

メリット（まあうまく運営できている点）

1. 授業内容の共通化：一応 3000名に対応
2. 教材や試験などの負荷軽減：共通化によるメリット

デメリット（苦勞している・疑問のある点）

1. 非常勤教員の確保：24/30、10/14
（優3割などの細かいルール）
2. 履修学生数の平準化：特に「アルゴリズム入門」
3. システム更新時の対応：他の前期課程科目もある
4. 授業内容の共通化：学生間の知識やスキルに差
（場合によって後期課程からの不満にも）

一般情報教育

1. 一般情報教育の概要
2. 教職員の構成
3. 情報教室環境
4. カリキュラム全体の決定・運用
5. 教育内容・教材決定
6. 教育方針の共有方法
7. 現体制のメリット／デメリット
8. **今後の方針**

おまけ：モデル化とシミュレーション

今後の方針 単に個人の感想

1. 授業内容
新指導要領で現行の「情報」はカバーされそう
ただし、本当に学習してきてくれるか？
2. 演習環境
BYOD化の流れ？ そもそもPCかキーボードか？
3. レベル別の教育
個人差の大きい情報関連科目はレベル別に教育すべきか
レベルの判定は？ プレースメントテストに期待？
進学選択と成績の関連性
4. 学習形態
eラーニング／アクティブラーニング
Implicit に反転授業が行われている... (シケタイ)