

首都圏父母懇談会2023年10月8日

# 情報科学部の教育

法政大学 情報科学部



# 本日の内容

- 今年度の経緯
- 情報科学部の教育
- 秋学期から見えてくる学修の流れ
  - 1年生: プロジェクト開始、コース選択
  - 2年生: CF/IS/MS 特論
  - 3年生: 卒論研究室決定、進路
  - 4年生: 卒論も最終コーナーへ
- 設備の拡充
- 進路

# 今年度の経緯

## ■ 春セメスタ

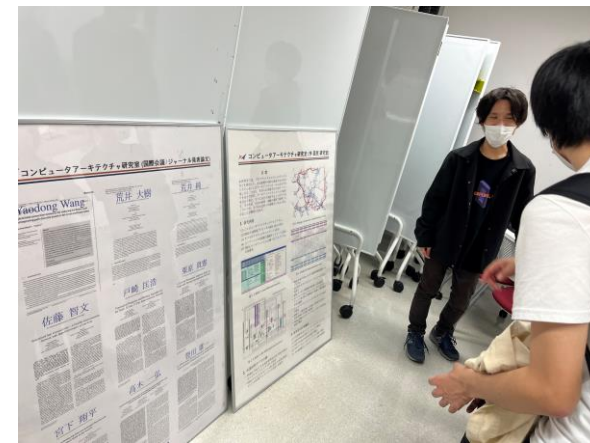
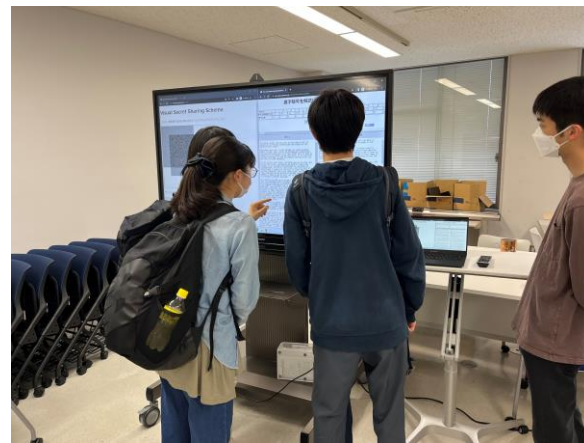
- 入学式(武道館 4/3)
- 4/7 春学期授業開始
- 5/13 4年生「特講発表会」
- 6/10 保護者向けオープンキャンパス・ホームカミングデー
- 7/末 3年生「卒論研究室配属」

## ■ 秋セメスタ

- 9/20 秋学期授業開始
- 9/20 2年生「CF/IS/MS 特論」開始
- 9/30 4年生「卒論・中間発表会」



# オープンラボ/保護者向けオープンキャンパス (6/9-10)



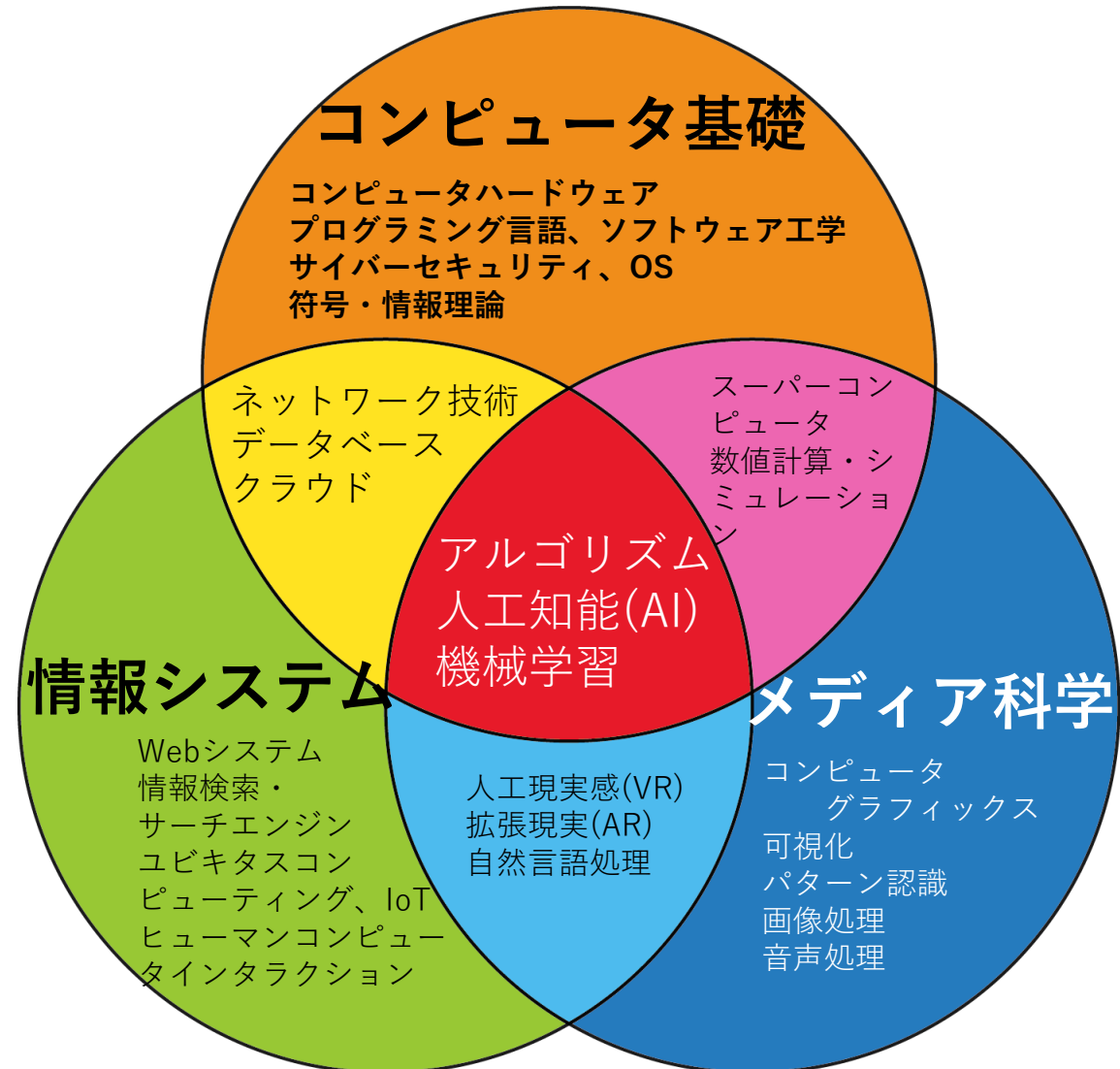


# 情報科学部の教育



# 情報科学という分野

- 情報を科学的に扱う
  - 情報や知識の処理基盤
    - コンピュータやスマートフォン
    - OS/セキュリティ
  - 情報や知識の処理方法
    - プログラミング
    - 知的処理/検索
  - 情報や知識の表現方法
    - CG, 映像メディア処理
    - 画像や文字の認識
    - 音声や音響の処理

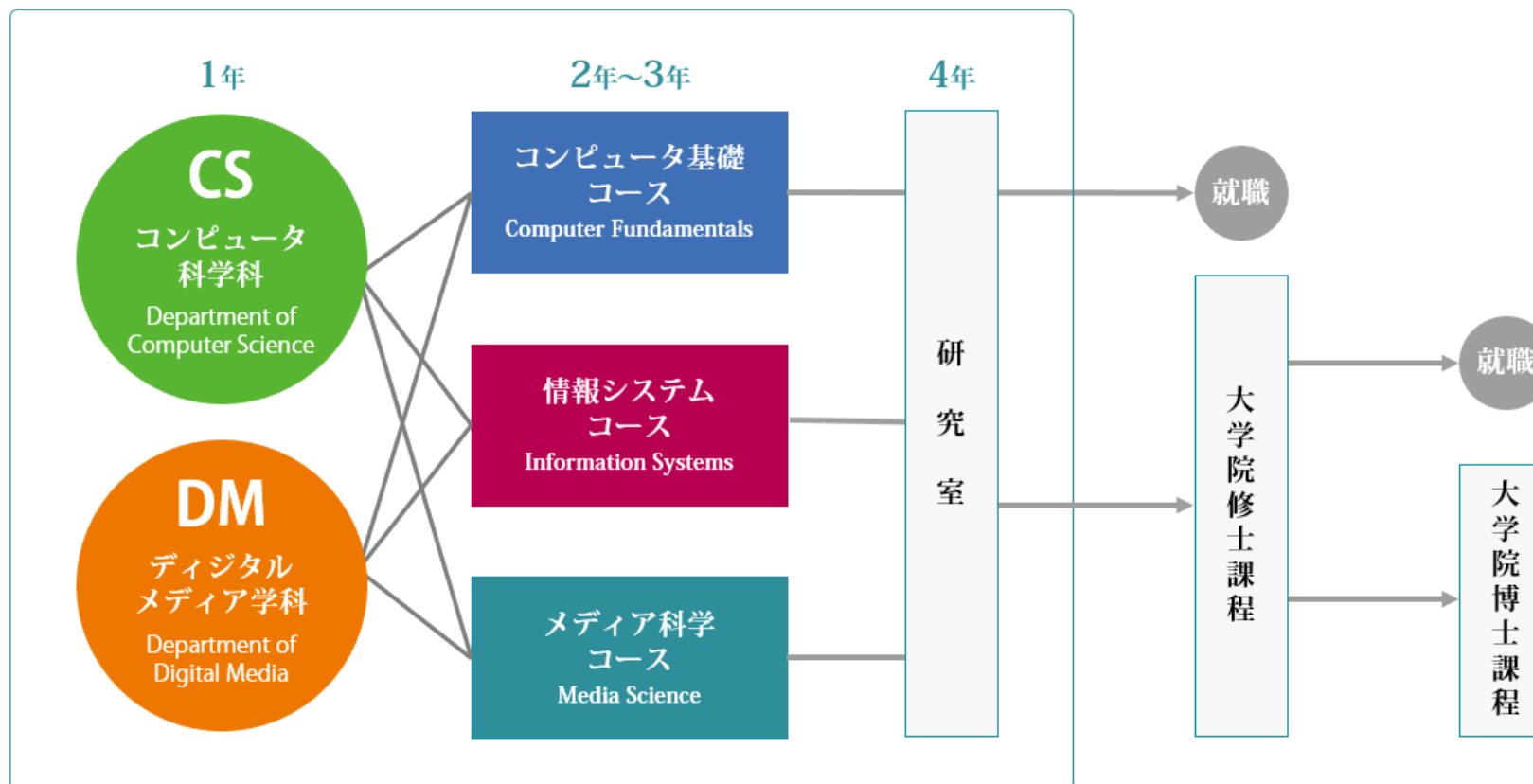




# 情報科学部の教育のしくみ

両学科から全てのコース・研究室に進むことができます

**2学科×3コース×21研究室 = 126通りの多彩な学び**



**学科横断の受講科目システム**

**情報科学プロジェクト**



# 秋セメスタに見る学修の流れ





# 1年生

- 初めての成績通知書
- 「プロジェクト」授業開始
  - 自分の希望する教員の下、卒論に向けた準備授業
  - どの先生のプロジェクトに参加しているのか、聞いてみてください
- 秋学期末のコース選択
  - コンピュータ基礎(CF)/情報システム(IS)/メディア科学(MS)
  - 2年生からの必修科目、推奨科目が変わってきます
  - コース希望調査を行い、成績で優先順位をつけて振り分けます

# 成績の見方：単位・GPA って何？

- 単位：
  - 四十五時間の学修 (文科省)
  - 一般科目は100分授業で2単位
    - 2時間x15回 = 30時間なのに…
    - 自宅学習 4 時間/週を含む 6x15=90
  - 英語や演習科目は1単位
  - 卒業は124単位以上
- GPAは成績の単位の重み付き平均
  - SやAばかりだと 3.5以上
  - CやDばかりだと 1.0以下に
  - 優秀学生への奨学金提供や大学院への推薦入学の基準にも使います

## ①GP(grade point)について

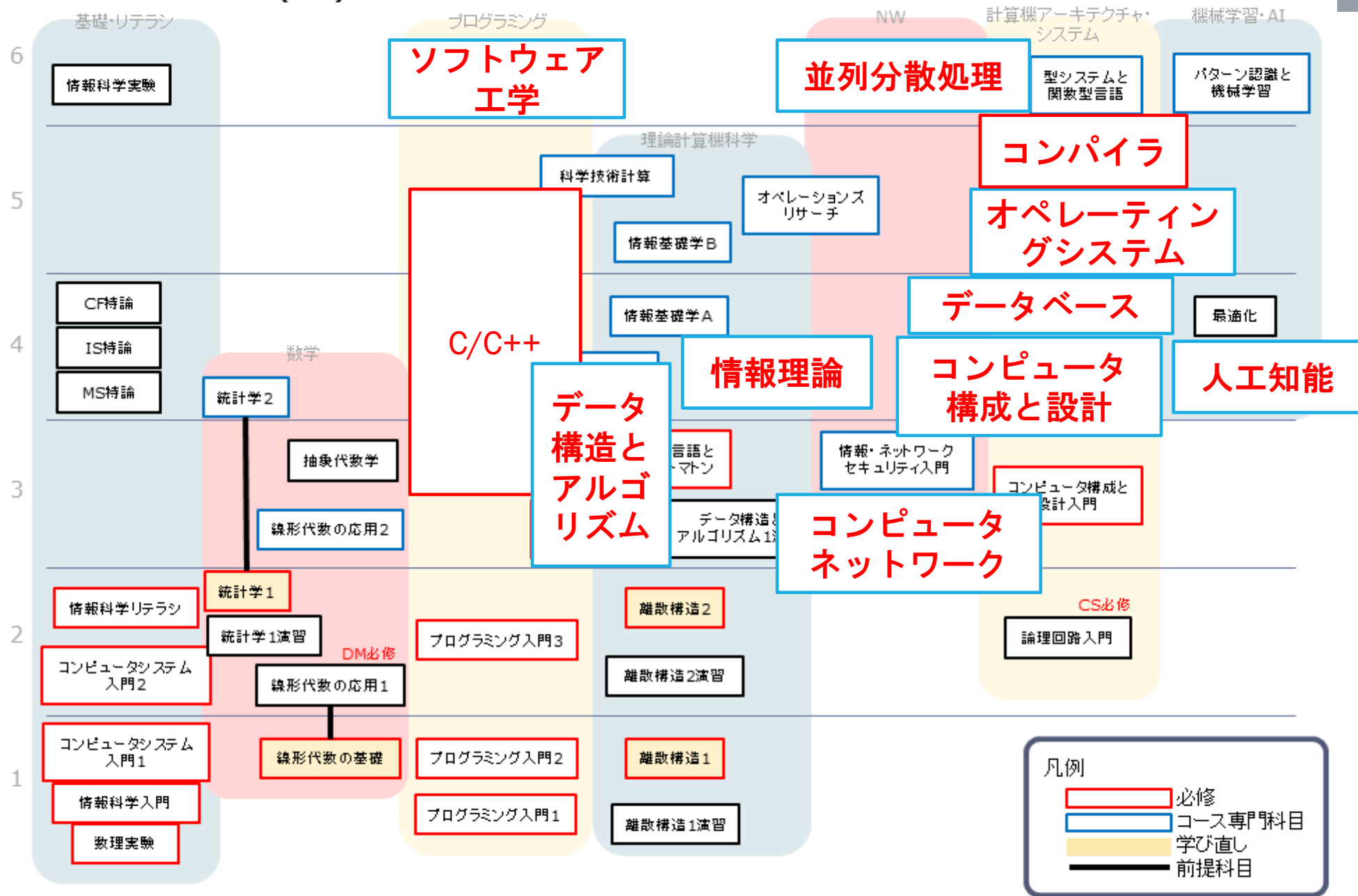
上記区分の成績評価に、それぞれグレードポイント (Grade Point) が付きます。成績評価と素点、およびグレードポイントの関係は次のとおりとなります。

素点	素点評価しない場合	評価	GP	合否
100~90点	学習目標を満了し卓越した成績をあげた	S	4.0	合格
89~87点	学習目標を満了し優秀な成績をあげた	A+	3.3	
86~83点		A	3.0	
82~80点		A-	2.7	
79~77点	おおむね学習目標を満了している	B+	2.3	
76~73点		B	2.0	
72~70点		B-	1.7	
69~67点	最低限の学習目標を満了したが不十分な点も見られる	C+	1.3	
66~63点		C	1.0	
62~60点		C-	0.7	
59~0点	学習目標を満了していない	D	0.0	不合格
未受験、採点不能	未受験、採点不能	E		

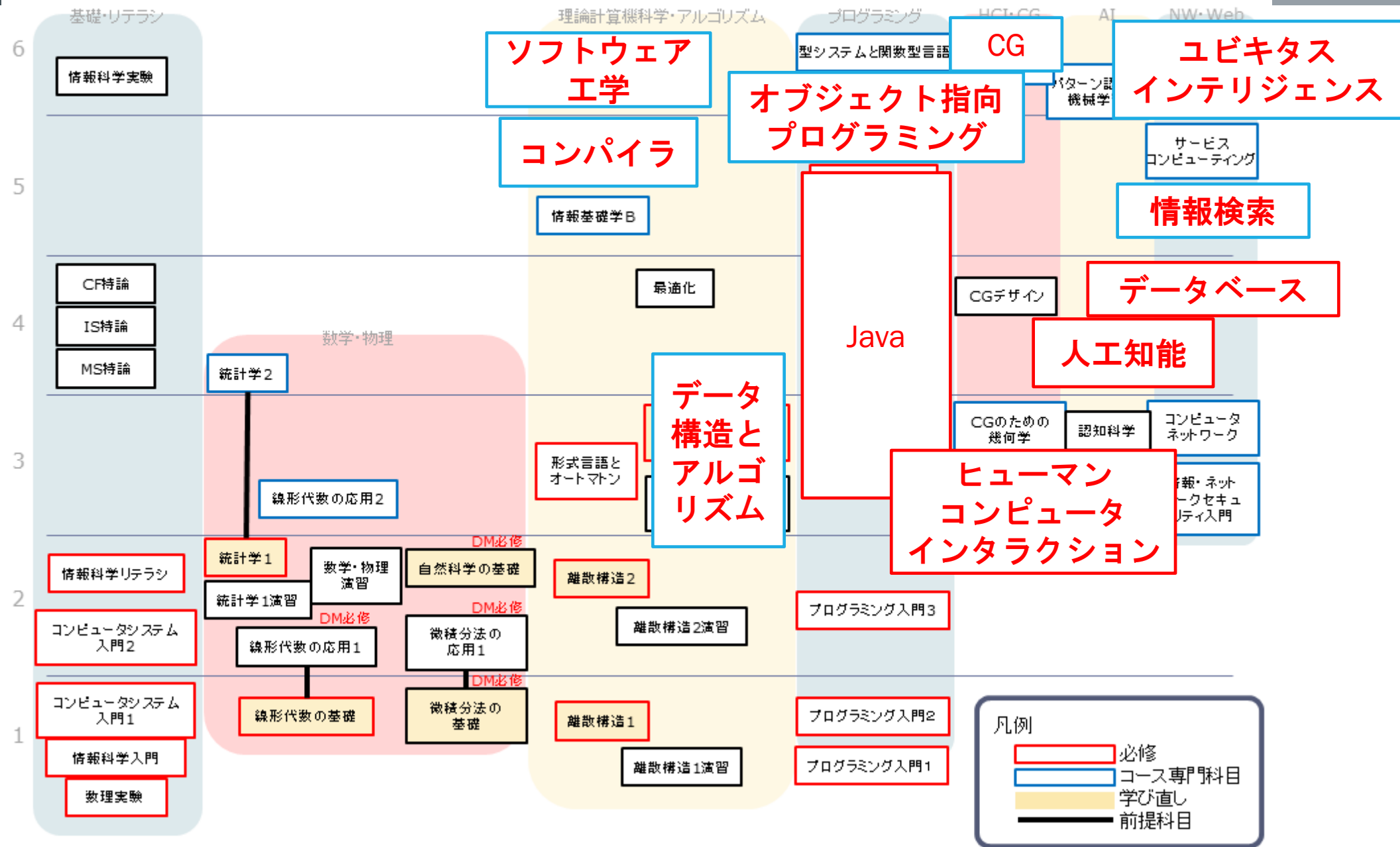
※S~Eの評価がつく科目は、基本的に全てGPが付きます。

※P/Fで評価される科目は、GPが付与されず、GPA(後述②参照)にも算入されません。

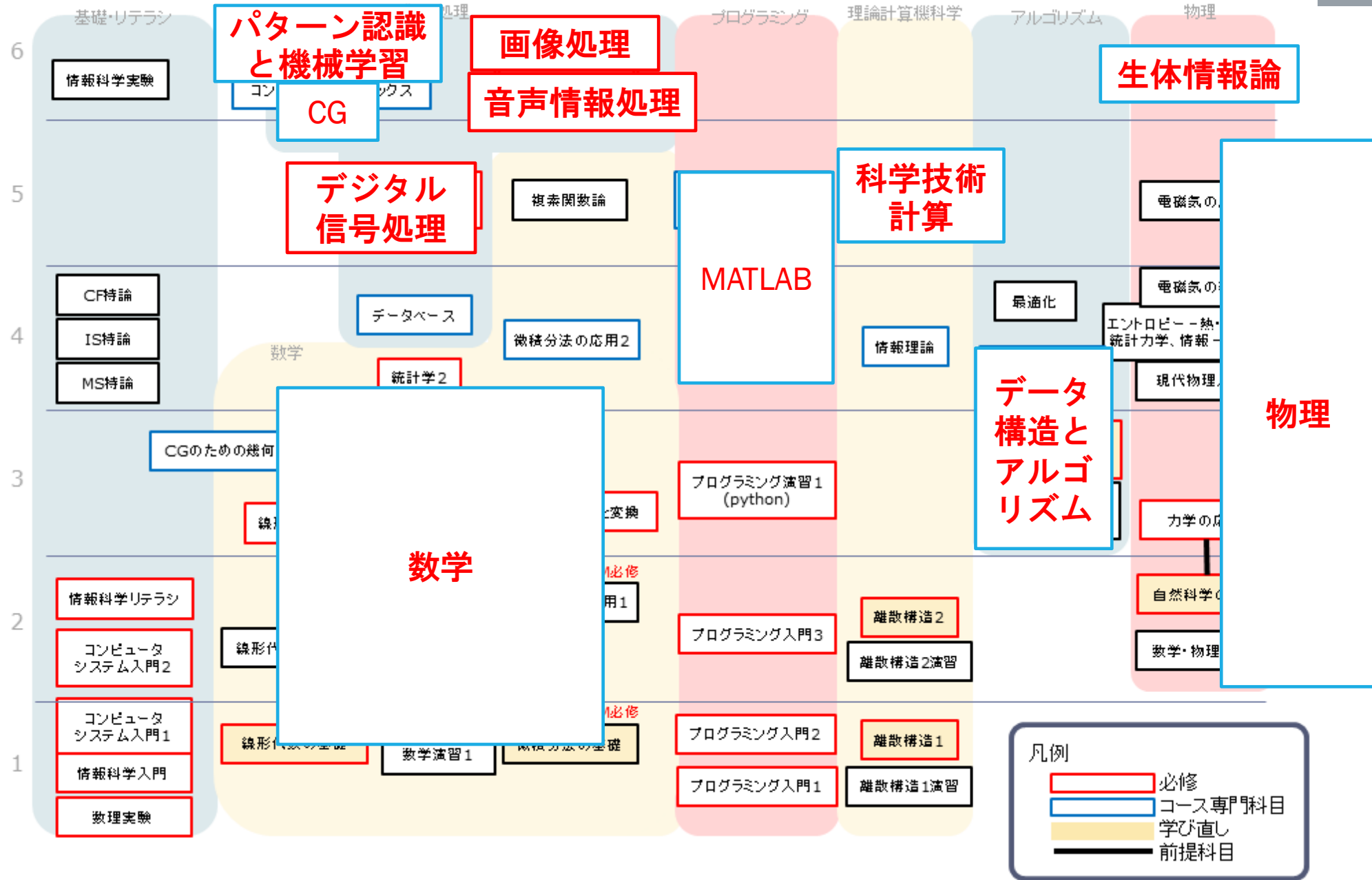
# コンピュータ基礎(CF)コース カリキュラムツリー 2022



# 情報システム(IS)コース カリキュラムツリー 2022



# メディア科学(MS)コース カリキュラムツリー 2022





# 2年生

## ■ CF/IS/MS 特論

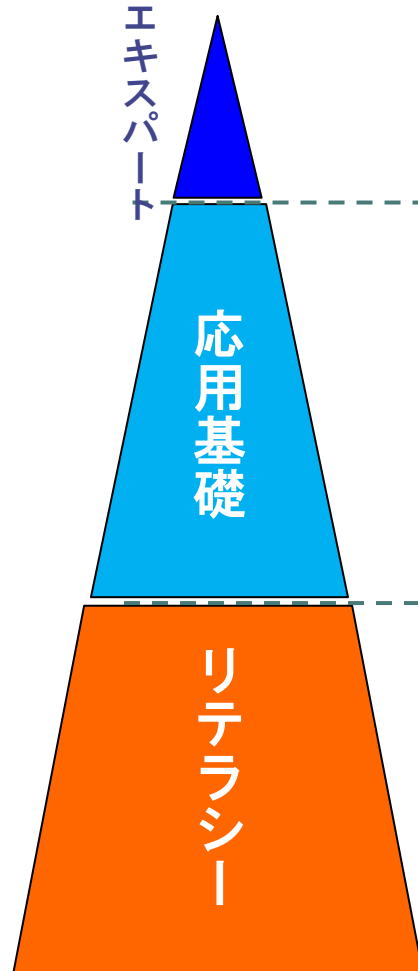
- 教員がそれぞれの研究分野について、オムニバスで語るオンデマンド授業
  - 1コース7人の教員が100分のオンデマンドビデオを作成 => 1単位
  - 2コース以上の履修を推奨。3コース履修すれば 3単位。
- 卒業論文の研究室選びに繋がる

## ■ 人工知能

- 数理・データ・サイエンス・AI 応用基礎レベルの修了認定を受けるための唯一の選択科目



# 数理・データサイエンス・AI プログラム(MDAP)の概要



数理・データサイエンス・AIプログラム  
MDAP (Mathematics, Data science and AI Program)

- ◆ 「数理・データサイエンス・AIを活用して課題を解決するための実践的な能力を育成することを目的として、数理・データサイエンス・AIに関する知識及び技術について体系的な教育を行う」<sup>†</sup>
- ◆ 「数理・データサイエンス・AIに関する実践的な能力の向上を図る機会の拡大」<sup>†</sup>を目的とする
- ◆ 「学生の数理・データサイエンス・AIへの関心を高め、かつ、数理・データサイエンス・AIを適切に理解し、それを活用する基礎的な能力を育成することを目的として、数理・データサイエンス・AIに関する知識及び技術について体系的な教育を行う」<sup>‡</sup>
- ◆ 「数理・データサイエンス・AIに関する基礎的な能力の向上を図る機会の拡大」<sup>‡</sup>を目的とする

<sup>†</sup> [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/suuri\\_datascience\\_ai/00002.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00002.htm)

<sup>‡</sup> [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/suuri\\_datascience\\_ai/00002\\_00003.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00002_00003.htm)

# 2022年度以降の入学生

## ■ 応用基礎レベルの履修科目群

科目群	通し番号	科目名	単位数	開講期	履修年次	必修区分
科学基礎科目群	1	統計学 1	2単位	秋学期	1～4年次	CS・DM必修
	2	数理実験	1単位	春学期	1～4年次	CS・DM必修
学科専門科目	3	情報科学入門	2単位	春学期	1～4年次	CS・DM必修
	4	離散構造 1	2単位	春学期	1～4年次	CS・DM必修
	5	コンピュータシステム入門 1	2単位	春学期	1～4年次	CS・DM必修
	6	コンピュータシステム入門 2	2単位	秋学期	1～4年次	CS・DM必修
	7	データ構造とアルゴリズム 1	2単位	春学期	2～4年次	CS・DM必修
	8	プログラミング入門 1	2単位	春学期前半	1～4年次	CS・DM必修
	9	プログラミング入門 2	2単位	春学期後半	1～4年次	CS・DM必修
	10	プログラミング入門 3	2単位	秋学期	1～4年次	CS・DM必修
コース専門科目	11	人工知能	2単位	秋学期	2～4年次	ISコース必修

人工知能以外は、全学生の必修科目

# 人工知能

## ■ 研究領域の概要を理解

### ■ 迷路探索

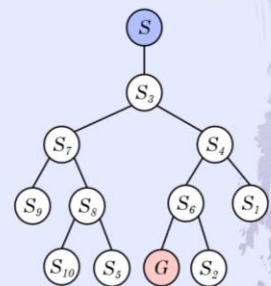
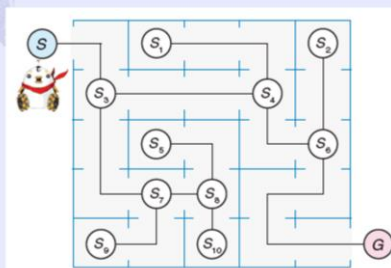
### ■ 対戦ゲーム

### ■ ニューラルネットワーク

### ■ 自然言語処理

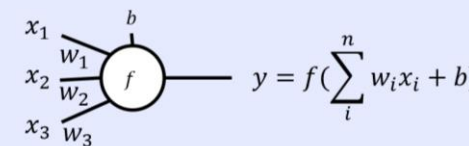
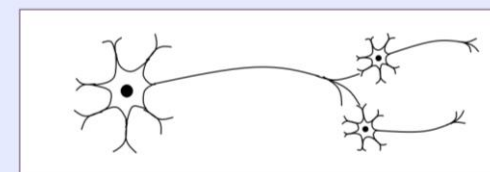
## 探索木

- ◆ 探索問題は、始点から始まる探索木で表現されることが多い
  - ◆ 「木」とならず、巡回する場合もある
  - ◆ そして、木をどのように探索するかが大きな課題に



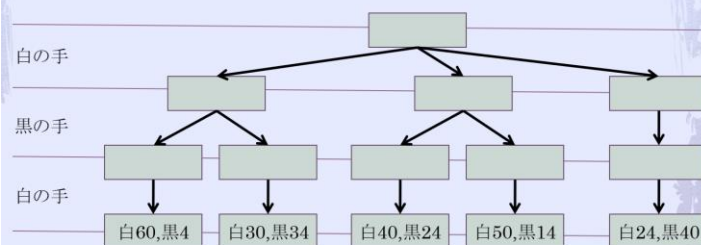
## パーセプトロン

- ◆ 脳の神経回路に似せた構造で、柔軟な学習や認識を行うシステムを作れないか？



## リバーシゲームの min-max

- ◆ 下のリバーシの例の最善手は何か？



## 句構造解析と係り受け解析

- ◆ 構文解析は与えられた言語の文法に従って、文法構造を解析することである。
  - ◆ 句構造解析・・・文脈自由文法に基づく(英語等)
  - ◆ 係り受け解析・・・文脈依存文法に基づく(日本語等)

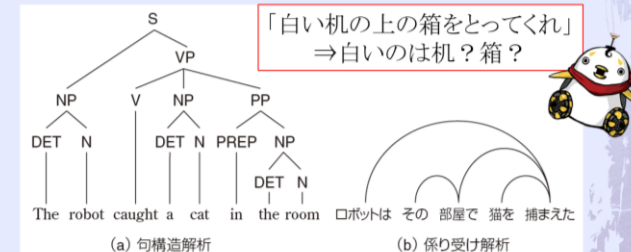


図 12.5 構文解析の結果の例

# シラバスによる授業内容の公開

## ■ 授業目的、各回の授業内容を誰でも確認可能

### ■ 「法政大学 シラバス」で検索

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等） / Work to be done outside of class】  
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、各週につき4時間を標準とします。

HUI213KA-CS-221

人工知能 / Artificial Intelligence

藤田 悟 (Satoru FUJITA)

#### 【授業の概要と目的（何を学ぶか） / Outline and objectives】

人工知能という学問分野について、基礎知識を修得します。

人工知能は、計算機により、知的な振る舞いの再現を目指した学問分野です。

計算機上で知的行動を再現するための基盤技術として、様々な知識表現、推論手法、探索手法、学習手法が研究されてきました。本講義では、人工知能の基礎を理解することをテーマに、汎用な基盤技術に焦点を当てて解説と演習を行います。

#### 【到達目標 / Goal】

人工知能という技術分野について、他の人に十分な説明を行うことができるようになります。特に、論理的な知識表現の方法、知識を用いた推論方法、探索木を用いた探索手法、新しい知識を得るための学習手法について、基礎的な考え方や、古典的な実現手法を学びます。

例題を通して、上記の手法について、具体的な操作手順を身に付けることができます。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連） / Which item of the diploma policy will be obtained by taking this class?】

情報科学部ディプロマポリシーのうち「DP3-1」と「DP4-1」、「DP4-2」に関連

#### 【授業で使用する言語 / Default language used in class】

日本語 / Japanese

【授業の進め方と方法 / Method(s)】（学期の途中で変更になる場合には、別途提示します。 / If the Method(s) is changed, we will announce the details of any changes.）

授業は、講義形式を基本としています。講義の中では、概念を教えるだけでなく、例題を用いて振る舞いを説明します。そして、例題の一部の形を変えた演習問題に取り組んでもらいます。また、より深い理解をするために、課題が提出されます。課題は、自宅にて復習として問題を解き、解答をレポート形式にまとめて提出してまいります。演習や課題の正解解答について、授業時間内に説明・フィードバックすることで、理解を深めます。

#### 【授業計画 / Schedule】

授業形態 / methods of teaching : 対面/face to face

※各回の授業形態は予定です。教員の指示に従ってください。

回 / No.	各回の授業形態予定 / methods of teaching	テーマ / Theme	内容 / Contents
第1回	対面/face to face	人工知能とは何か/人工知能の歴史	本講義全体で学ぶ概要について説明します。人工知能の歴史を学び、人工知能研究の背景、汎用AI・特化型AI等についての知識を学びます。
第2回	対面/face to face	状態空間と探索	探索問題の基礎を学びます。深さ優先探索、幅優先探索などの探索手法の基本となるアルゴリズムを理解します。
第3回	対面/face to face	探索プログラム	探索手法を実際のプログラムで実現し、オープンリストの大きさの変化を体験します。
第4回	対面/face to face	最適探索手法	探索を効率化するための手法として、最適探索、最良解優先探索、A*アルゴリズムを学びます。
第5回	対面/face to face	ゲームの理論	ゲーム理論の基本として、利得行列による戦略決定法を学びます。さらに、対戦ゲームの探索木に対する最良解を探索するミニマックス法や $\alpha\beta$ 枝刈り法などについて学びます。
第6回	対面/face to face	確率とベイズの定理	確率について復習した後、条件付確率やベイズの定理を学びます。さらに、状態の確率的遷移もである確率システムについて学びます。
第7回	対面/face to face	中間試験	本講義の前半で学んだことについて、確認テストを実施します。
第8回	対面/face to face	強化学習	世界の状態を報酬の形で徐々に学習する強化学習という概念と、Q学習について学びます。また、教師あり/なし学習と強化学習の関係を学びます。
第9回	対面/face to face	分類木	複数属性を持つものを、情報エントロピーによって効率的に分類する手法を学びます。
第10回	対面/face to face	ニューラルネットワークの基礎	ニューラルネットワーク/深層学習の基本原則を学びます。順伝搬と逆伝搬による学習モデルを理解します。
第11回	対面/face to face	ニューラルネットワークのプログラミング	ニューラルネットワークの簡単なプログラム構造を学び、人工知能システム構築の基礎を理解します。
第12回	対面/face to face	自然言語処理	形態素解析、構文解析、意味解析、文脈解析などの自然言語処理の基本を学びます。



# 3年生

- 卒業論文に向けた研究活動開始
  - 指導教員のもと、技術論文の輪講会などに参加
    - 卒論指導教員が8月に決まりました。どの先生の研究室か聞いてみてください
- 卒業後の進路への分岐点
  - 就職活動が本格化。説明会、相談会、インターンシップなどなど。
  - 大学院進学のための推薦入学者の決定

# 論文輪講会

- 藤田研では、ChatGPTのコア技術である Transformer の論文を読んでいます
  - 技術論文の構成を理解する
    - 序論、関連研究、提案、実験、考察、結論
  - 論文に書かれているわからない部分を、掘り下げて調査する
  - Transformer は、ニューラルネットワークの一種
    - ニューラルネットワークは、入力・出力の関係を学習
      - 学習するには、予測誤差を偏微分して…
        - 複雑な偏微分をするには、計算グラフを用いて…

**Attention Is All You Need**

---

<small>Ashish Vaswani* Google Brain avaswani@google.com</small>	<small>Noam Shazeer* Google Brain noam@google.com</small>	<small>Niki Parmar* Google Research nikip@google.com</small>	<small>Jakob Uszkoreit* Google Research usz@google.com</small>
<small>Llion Jones* Google Research llion@google.com</small>	<small>Aidan N. Gomez* † University of Toronto aidan@cs.toronto.edu</small>	<small>Lukasz Kaiser* Google Brain lukaszkaizer@google.com</small>	
<small>Illia Polosukhin* ‡ illia.polosukhin@gmail.com</small>			

**Abstract**

The dominant sequence transduction models are based on complex recurrent or convolutional neural networks that include an encoder and a decoder. The best performing models also connect the encoder and decoder through an attention mechanism. We propose a new simple network architecture, the Transformer, based solely on attention mechanisms, dispensing with recurrence and convolutions entirely. Experiments on two machine translation tasks show these models to be superior in quality while being more parallelizable and requiring significantly less time to train. Our model achieves 28.4 BLEU on the WMT 2014 English-to-German translation task, improving over the existing best results, including ensembles, by over 2 BLEU. On the WMT 2014 English-to-French translation task, our model establishes a new single-model state-of-the-art BLEU score of 41.8 after training for 3.5 days on eight GPUs, a small fraction of the training costs of the best models from the literature. We show that the Transformer generalizes well to other tasks by applying it successfully to English constituency parsing both with large and limited training data.

---

\* Equal contribution. Listing order is random. Jakob proposed replacing RNNs with self-attention and started the effort to evaluate this idea. Ashish, with Illia, designed and implemented the first Transformer models and has been crucially involved in every aspect of this work. Noam proposed scaled dot-product attention, multi-head attention and the parameter-free position representation and became the other person involved in nearly every detail. Niki designed, implemented, tuned and evaluated countless model variants in our original codebase and tensor2tensor. Llion also experimented with novel model variants, was responsible for our initial codebase, and efficient inference and visualizations. Lukasz and Aidan spent countless long days designing various parts of and implementing tensor2tensor, replacing our earlier codebase, greatly improving results and massively accelerating our research.  
† Work performed while at Google Brain.  
‡ Work performed while at Google Research.

31st Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2017), Long Beach, CA, USA.

# オンライン時代に活躍できる人材育成と進路

- 卒業「研究」は、オンライン時代の必要技能修得の場
  - 課題に向けて調査し、解決方法を探る（特講発表会：5月済）
  - 自分の提案をまとめて、プレゼンを通して説明（中間発表会：9月済）
  - 提案の効果を試作・実験を通して実証（実験）
  - 報告書をまとめ、最終プレゼン（卒業論文、最終発表会：1月）
- 企業でのビジネスも同じ - **社会人で生かせるプロセスを学ぶ**
  - 顧客からの課題 -> 解決方法の探索 -> 提案 -> 実証 -> 報告

# 大学院の勧め

成績優秀者は、  
面接だけで進学可能

- 3年末から4年の就活は、「研究プロセス」を体験する前
  - 就活時では、体験前なので、自分の能力を十分に説明できない
- 国立大学ではできない「**育成型**の大学院」
  - 「研究タイプ」だけでなく「開発タイプ」の育成
  - 当たり前と思っはいけない「**指導教員による直接指導**」
    - 1対1で、共に「議論」して、研究の方向性を探る
    - この「議論」の時間が、社会人になった後で、とても大切
- 卒論を含め、「**2巡目**」の研究プロセスで、高度技術者を育成

# 4年生

- 卒業論文の完成に向けて加速
  - 9/30 中間発表会
  - 1/16 抄録提出 (A4 2段組み 4ページ)
  - 1/30 本論文提出 (A4 10ページ以上、1万字以上)
  - 1/31 卒業論文発表会
  - 3/24 卒業式@武道館
- 論文提出締め切りまでに研究を終わらせる、では遅すぎます
  - 論文を書き始めて、間違い・不足に気が付いて、そして、研究は進む…





# 設備の拡充

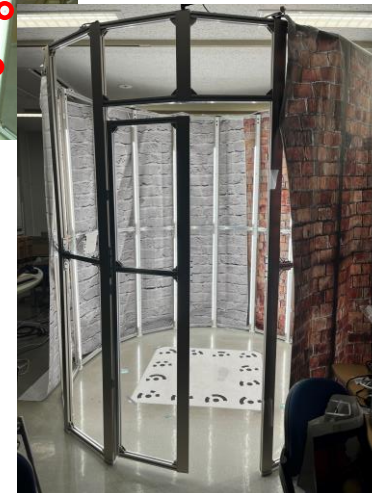


# 3D 全身スキャナ

◆ 100台のカメラの「鳥かご」で撮影した写真から3Dモデルを構築



○ カメラの位置



# 人工知能研究用 GPUサーバ

- NVIDIA A100 という業界でも高速性なサーバ
  - がんばって、2台を導入
  - 今年度、来年度も増強予定



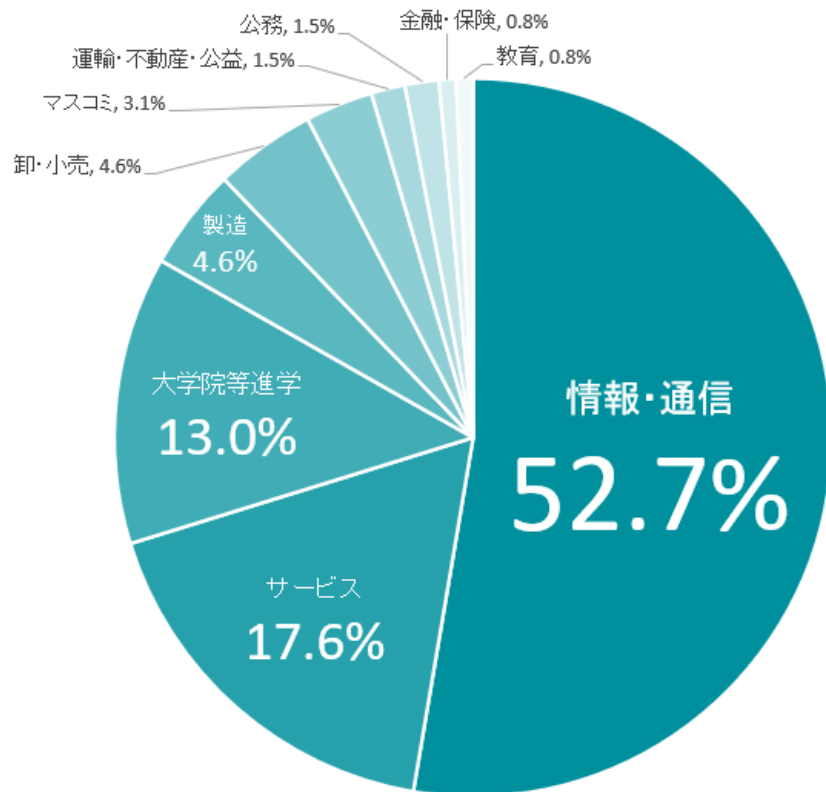


# 進路



# 就職状況 2023 (個別進路は 2022)

主な就職および進学先実績 (大学院及び過年度分を含む)



- 大学院
  - 法政大学 21名
- 企業
  - NTTコムウェア/NTTデータ系/NTTテクノクロス/ドコモ・システムズ
  - ソフトバンク/KDDI
  - 日本総研/サイバーエージェント
  - 富士通/NEC/NECソリューションイノベータ/NECプラットフォームフォームズ
  - 日立システムズ/日立ソリューションズ
  - キヤノンITソリューションズ/SCSK/TIS
  - セガ/三菱UFJトラスト