

開講科目名	医療機器・システム英語特別講義Ⅱ【デジタル医工創成学コース科目】				
成績入力担当	菅野 公二、小澤 誠一			開講区分	単位数
				第4クォーター	1.0単位
ナンバリングコード		曜日・時限等	木1(遠隔)	時間割コード	4T357

#### 授業のテーマ

本講義では、先端的な医療機器やシステムの設計・開発に関連する講義を英語により提供する。本講義は、対象とする専門分野において著名な海外の研究者に講師を依頼して作成した講義動画と、担当教員によるフォローアップ講義からなる。講義では、医工学分野のキーテクノロジーの一つであるコンピュータビジョンと機械学習を取り上げ、画像生成のメカニズムから始まり、画像処理、画像特徴量、画像認識、深層学習に至る、幅広いコンピュータビジョンの技術の基礎を学ぶ。

#### 授業の到達目標

本講義では、先端的な医療機器やシステムの設計・開発において、医工学研究者として知っておくべきコンピュータビジョンと深層学習の基礎理論の修得を目標とする。

## 授業の概要と計画

授業形態：リモート形式 変更がある場合は別途通知する

本講義では、以下の示すコンピュータビジョンと深層学習の基礎を学ぶ。

### 第1回：コンピュータビジョンとは？

我々が目で見たことを脳で理解するメカニズムについて簡単に述べた後、画像のデジタル化方式や応用事例について説明する。

### 第2回：画像生成メカニズム

画像処理方法を正しく知るため、物理世界で画像が生成されるメカニズムをよく理解し、撮影画像の特性を知ることが重要である。本講義では、様々な光学系や波長の違う光（自然光、ガンマ線、X線、紫外線、赤外線など）でとらえられる情報の違いについて説明する。

### 第3回：画像特徴記述子

画像を識別するには、その画像の特徴を記述して、その違いを定量的にとらえる必要がある。本講義では、画素による画像表現から始まり、画像特徴を効率的に記述する方法を紹介する。具体的には、人間の選択的注意のメカニズムに従った画像特徴点の検出やスケールや回転不変な画像特徴の抽出、異なる画像間の特徴点マッチングなどについて説明する。

### 第4回：パターン認識

画像中の物体を検知し、認識する方法について概説される。また、物体のスケールや回転、見え方の変動に起因するパターン認識の難しさについて説明する。

### 第5回：ニューラルネットワーク

深層学習の基礎となる人工ニューラルネットワークの基礎理論を説明する。まず、情報処理の単位となるニューロンの構造とその論理素子としてのニューロンモデル、2層ニューラルネットワークとデルタ学習、線形分離可能性、誤差逆伝搬法などの基礎について説明する。

### 第6回：深層学習

多数の層で構成されるニューラルネットワークである深層学習の情報処理を簡単に説明し、優れた性能を得るための工夫を紹介する。また、深層学習モデルの変遷や実装事例などを紹介する。

### 第7回：物体検知と追跡

人間の動作を理解するためには、頭や手、足などの部位を検知し、その部位の変化パターンを特徴によって動作認識が行われる。その変化パターンをとらえるには、ビデオで撮影された物体を検知し、それを追跡する技術が必要となる。本講義では、これらの技術の概要を説明する。

### 第8回：まとめ

#### 授業の進め：

本講義は、毎回担当教員による導入講義（日本語／英語）、講師による講義動画コンテンツ（英語）、担当教員によるフォローアップ講義（日本語／英語）からなる。

## 成績評価方法

フォローアップ講義で指示する課題レポート（100％）で評価する。

## 成績評価基準

提出課題のレポートはオリジナルでないといけません。講義内容の理解度に対して加点し、記述の創造性と論理性を高く評価します。

## 履修上の注意（関連科目情報）

複数研究科（工学研究科、医学研究科、保健学研究科など）の大学院生を対象とするため、動画コンテンツ前後の補足説明により、工学に関する専門的知識を前提としなくても内容が理解できるよう配慮する。

#### 事前・事後学修

【予習】講義スライドおよび課題を開示しているので、あらかじめ講義の内容およびポイントとなる点を確認しておくこと。  
【復習】毎回出される課題をレポートにまとめて提出する。

本学では1単位あたりの学修時間を45時間としています。毎回の授業にあわせて事前学修・事後学修を行ってください。

#### オフィスアワー・連絡先

オフィスアワー： 水曜 12:15-13:15  
連絡先： ozawasei@kobe-u.ac.jp

#### 学生へのメッセージ

本講義は、海外の著名な講師による英語による動画コンテンツを中心にして、医工学分野のキーテクノロジーの一つであるコンピュータビジョンと機械学習の基礎を学ぶことができる貴重な機会です。工学研究科だけでなく、それ以外の大学院生の受講の積極的な受講を期待します。

#### 今年度の工夫

英語のオンデマンド講義を聴講した後、日本語によるフォローアップ講義で補足説明を行います。

#### 教科書

特に教科書は指定しないが、講義スライド資料と参考となる論文などの資料を適宜BEEF2023で配布する。

#### 参考書・参考資料等

授業中に適宜指示します。

#### 授業における使用言語

英語  
英語授業化カテゴリー A

#### キーワード

コンピュータビジョン、深層学習、画像処理、画像特徴量、画像認識、動作認識