

開講年度	2021年度	開講学期	後期
科目名	音声認識と理解	授業種別	講義
科目名(英語)	Speech Recognition		
授業コード・クラス名	A1500037 音声認識と理解 [対面]		
担当教員	高橋 義典		
単位数	2.0単位	曜日時限	木曜3限
キャンパス	新宿キャンパス	教室	A-0811教室

学位授与の方針	1 基礎知識の修得 10 % 2 専門分野の知識・専門技術の修得 80 % 3 汎用的問題解決力の修得 10 % 4 道徳的態度と社会性の修得 0 %
具体的な到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・音声認識と理解の技術の概要解説ができる ・パターン認識の中での音声認識の位置づけを解説できる。 ・音声認識結果候補の中から最適な結果を選ぶ際に用いるスコアの計算やモデル評価のための計算ができる。 ・音声認識技術を活用したアプリケーションの開発を開始するための基本を解説できる。
受講にあたっての前提条件	確率・統計Ⅰ，デジタル信号処理，音情報処理などを受講済みであれば，本科目をより詳しくより深く理解できる。情報学実験で音声分析と音声合成を体験していると，音声の特徴についてのイメージを持った状態で本科目を受講できる。
授業の方法とねらい	AIスピーカー、スマートフォンやパソコン上で利用可能になった“音声認識と理解”の技術を、音声や言語についての科学と情報学の観点から理解し、“音声認識と理解”の技術を実際の問題解決に応用するための基礎力を習得する。
AL・ICT活用	特に活用しない

第1回		
事前学習	教科書の各回講義に該当する箇所を講義時間の前に読む。 講義のキーワードについて教科書などを活用して調べておく。	0.5時間
授業内容	本科目の到達目標と13回の講義の概要をシラバスを参照しながら解説する。 音声認識技術を構成する主要なモジュールである、音声分析による特徴量抽出、音響モデル、言語モデル、発音辞書、探索、などの概要を解説する。各モジュールの詳しい解説は2回目以後の講義で行なう。 教科書の各章がおよそ何回目の講義に該当するかを説明する。	
事後学習・事前学習	<p>事後学習</p> <p>講義で解説された、概念、方式、用語を自分の言葉で説明でき、各種の計算を自分でできるように学習すること。 可能であれば、自分のパソコン、あるいは、計算機室の計算機上で、実際に音声を扱ってみること（有用なソフトウェアの紹介は講義内で行う）。</p> <p>事前学習</p> <p>教科書の各回講義に該当する箇所を講義時間の前に読む。 講義のキーワードについて教科書などを活用して調べておく。</p>	1時間

第2回		
授業内容	<p>パターン認識の中での音声認識</p> <p>パターン認識の概念と、パターン認識の1つである音声認識の概説を行なう。 キーワード：ベイズ識別、パターンマッチング、DPマッチング、生成モデル、識別モデル、音声認識 特徴量抽出、音響モデル、言語モデル、探索、発音辞書</p>	
事後学習・事前学習	<p>事後学習</p> <p>講義で解説された、概念、方式、用語を自分の言葉で説明でき、各種の計算を自分でできるように学習すること。 可能であれば、自分のパソコン、あるいは、計算機室の計算機上で、実際に音声を扱ってみること（有用なソフトウェアの紹介は講義内で行う）。</p> <p>事前学習</p> <p>教科書の各回講義に該当する箇所を講義時間の前に読む。 講義のキーワードについて教科書などを活用して調べておく。</p>	1時間

第3回		
授業内容	<p>パターン認識の中での音声認識（1）</p> <p>パターン認識の概念と、パターン認識の1つである音声認識の概説を行なう。 キーワード：ベイズ識別、パターンマッチング、DPマッチング、</p>	

	生成モデル, 識別モデル, 音声認識 特徴量抽出, 音響モデル, 言語モデル, 探索, 発音辞書	
事後学習・事前学習	パターン認識の中での音声認識(2) パターン認識の概念と, パターン認識の1つである音声認識の概説を行なう。 キーワード: ベイズ識別, パターンマッチング, DPマッチング, 生成モデル, 識別モデル, 音声認識 特徴量抽出, 音響モデル, 言語モデル, 探索, 発音辞書	1時間
第4回		
授業内容	音声からの特徴量抽出 音声認識技術を構成する1つのモジュールである音声分析, そこで抽出する特徴量について解説する。 キーワード: 標本化, 量子化, 音声分析, スペクトラム, ケプストラム, MFCC, 音素, Praat, Wavesurfer	
事後学習・事前学習	事後学習 講義で解説された, 概念, 方式, 用語を自分の言葉で説明でき, 各種の計算を自分でできるように学習すること。 可能であれば, 自分のパソコン, あるいは, 計算機室の計算機上で, 実際に音声を扱ってみること(有用なソフトウェアの紹介は講義内で行う)。 事前学習 教科書の各回講義に該当する箇所を講義時間の前に読む。 講義のキーワードについて教科書などを活用して調べておく。	1時間
第5回		
授業内容	音響モデル(1) 音のモデルである音響モデルと特徴量との関係について解説する。 キーワード: 音響モデル, Gaussian Mixture Model, Hidden Markov Model(HMM), EMアルゴリズム, Viterbiアルゴリズム	
事後学習・事前学習	事後学習 講義で解説された, 概念, 方式, 用語を自分の言葉で説明でき, 各種の計算を自分でできるように学習すること。 可能であれば, 自分のパソコン, あるいは, 計算機室の計算機上で, 実際に音声を扱ってみること(有用なソフトウェアの紹介は講義内で行う)。 事前学習 教科書の各回講義に該当する箇所を講義時間の前に読む。 講義のキーワードについて教科書などを活用して調べておく。	1時間
第6回		
授業内容	音響モデル(2) 音のモデルである音響モデルと特徴量との関係について解説する。 キーワード: 音響モデル, Gaussian Mixture Model, Hidden Markov Model(HMM), EMアルゴリズム, Viterbiアルゴリズム	
事後学習・事前学習	事後学習 講義で解説された, 概念, 方式, 用語を自分の言葉で説明でき, 各種の計算を自分でできるように学習すること。 可能であれば, 自分のパソコン, あるいは, 計算機室の計算機上で, 実際に音声を扱ってみること(有用なソフトウェアの紹介は講義内で行う)。 事前学習 教科書の各回講義に該当する箇所を講義時間の前に読む。 講義のキーワードについて教科書などを活用して調べておく。	1時間
第7回		
授業内容	発音辞書と言語モデル(1) 音と単語とを結びつける発音辞書, 単語間のつながりをモデル化した言語モデルについて解説する。 キーワード: 発音辞書, 木構造辞書, 重み付き有限状態トランスデューサ, 統計的(確率的)言語モデル, N-gram, パープレキシティ	
事後学習・事前学習	事後学習 講義で解説された, 概念, 方式, 用語を自分の言葉で説明でき, 各種の計算を自分でできるように学習すること。 可能であれば, 自分のパソコン, あるいは, 計算機室の計算機上で, 実際に音声を扱ってみること(有用なソフトウェアの紹介は講義内で行う)。 事前学習 教科書の各回講義に該当する箇所を講義時間の前に読む。 講義のキーワードについて教科書などを活用して調べておく。	1時間

第8回		
授業内容	発音辞書と言語モデル（2） 音と単語とを結びつける発音辞書，単語間のつながりをモデル化した言語モデルについて解説する。 キーワード：発音辞書，木構造辞書，重み付き有限状態トランスデューサ，統計的（確率的）言語モデル，N-gram，パープレキシティ	
事後学習・事前学習	事後学習 講義で解説された，概念，方式，用語を自分の言葉で説明でき，各種の計算を自分でできるように学習すること。 可能であれば，自分のパソコン，あるいは，計算機室の計算機上で，実際に音声を取ってみること（有用なソフトウェアの紹介は講義内で行う）。 事前学習 教科書の各回講義に該当する箇所を講義時間の前に読む。 講義のキーワードについて教科書などを活用して調べておく。	1時間
第9回		
授業内容	探索と近年の話題（1） 認識結果の候補となる単語がたくさん上がってくる中で，最適な結果を探す探索の技術を解説する。さらに，近年の音声認識技術についても触れる。 キーワード：音声認識の探索，ビームサーチ，ビタービ探索，Deep Neural Network，WFST	
事後学習・事前学習	事後学習 講義で解説された，概念，方式，用語を自分の言葉で説明でき，各種の計算を自分でできるように学習すること。 可能であれば，自分のパソコン，あるいは，計算機室の計算機上で，実際に音声を取ってみること（有用なソフトウェアの紹介は講義内で行う）。 事前学習 教科書の各回講義に該当する箇所を講義時間の前に読む。 講義のキーワードについて教科書などを活用して調べておく。	1時間
第10回		
授業内容	音声理解（1） 音声認識によって，音を文字列に変えることができる。得られた文字列からその伝えたい内容を取り出す理解技術を解説する。 キーワード：意図，発話行為，意味解析，意味表現，	
事後学習・事前学習	事後学習 講義で解説された，概念，方式，用語を自分の言葉で説明でき，各種の計算を自分でできるように学習すること。 可能であれば，自分のパソコン，あるいは，計算機室の計算機上で，実際に音声を取ってみること（有用なソフトウェアの紹介は講義内で行う）。 事前学習 教科書の各回講義に該当する箇所を講義時間の前に読む。 講義のキーワードについて教科書などを活用して調べておく。	1時間
第11回		
授業内容	音声理解（2） 音声認識によって，音を文字列に変えることができる。得られた文字列からその伝えたい内容を取り出す理解技術を解説する。 キーワード：意図，発話行為，意味解析，意味表現，	
事後学習・事前学習	事後学習 講義で解説された，概念，方式，用語を自分の言葉で説明でき，各種の計算を自分でできるように学習すること。 可能であれば，自分のパソコン，あるいは，計算機室の計算機上で，実際に音声を取ってみること（有用なソフトウェアの紹介は講義内で行う）。 事前学習 教科書の各回講義に該当する箇所を講義時間の前に読む。 講義のキーワードについて教科書などを活用して調べておく。	1時間
第12回		
授業内容	応答手段としての音声合成 音声を理解をした結果を示すには，計算機から何らかの反応を返すことが必要となる。その一つとしての音声合成の技術を解説する。 音声を出力する側から考えることで，音声認識の技術への見方を広げることをねらいとする。	

	キーワード：アクセント，イントネーション，テキスト解析，狭義の音声合成， 波形素込接続合成，統計的パラメトリック合成	
事後学習・事前学習	<p>事後学習 講義で解説された，概念，方式，用語を自分の言葉で説明でき，各種の計算を自分でできるように学習すること。 可能であれば，自分のパソコン，あるいは，計算機室の計算機上で，実際に音声を取ってみること（有用なソフトウェアの紹介は講義内で行う）。</p> <p>事前学習 これまでの授業を総復習しておく。</p>	1時間
第13回		
授業内容	総復習	
事後学習・事前学習	事後学習 試験に備えた総復習をしておく。	2時間
第14回		
授業内容	試験問題の解説と授業全体を通しての復習	
事後学習	試験結果の確認とできなかった問題について復習する。	0.5時間
成績評価の方法	<p>100点を満点とする期末定期試験を実施し，期末試験（100%）の成績をもとに理解度をA+，A，B，C，D，FのGradeで評価し，D以上の者に単位を認める。</p> <p>原則として，追試験や再試験は行わないので，よく復習して試験に臨むこと。</p>	
教科書	荒木雅弘著，イラストで学ぶ音声認識，講談社（2015）	
参考書	必要に応じて講義時間内に紹介する。	
オフィスアワー	<p>授業の前後に教室で質問を受けることができる。</p> <p>それ以外では，火曜日，水曜日，金曜日に八王子キャンパス5号館506(会議や出張などで不在の場合もある。事前にyoshinori@cc.kogakuin.ac.jpにメールでアポイントを取ることが望ましい。)</p>	
受講生へのメッセージ	<ul style="list-style-type: none"> ・教科書を事前にしっかりと読んでから，出席してほしい。 ・音声認識と理解についての技術基礎を講義する。将来，音声言語処理を専門にしたい学生には基礎となる。別の分野を専門にしようとする学生は，時間変化するパターンの認識技術として，将来の自分の専門にどう活かすかを考えて欲しい。 ・実社会での活用事例も紹介するが，これは本講義の主目的ではないので，フリーソフトの音声認識器を活用しながら，あるいは，世の中のサービス事例を利用しながら，自分で考えてほしい。 	
実務家担当科目	実務家担当科目	
実務経験の内容	音響信号処理に関する研究を進めてきた教員が，音声認識に置ける信号処理を中心に実際の分析方法などを詳しく解説しながら講義を進める。	
教職課程認定該当学科	情報デザイン学科	