

## シラバス参照



科目名	プログラミング言語論
科目名(英字)	Theory of Programming Languages
ナンバリング	1BBL08
年次	3年次
単位数	2
期間	前期
担当者	井垣 宏(イガキ ヒロン)

授業のねらい・概要	<p>高級言語で書かれたソフトウェアがコンピュータのマシン語として実行されるまでの過程をプログラミング言語処理の観点から理解しておくことは、ソフトウェア開発技術の基礎の一つとして重要な意義を持つ。本講義では、プログラミング言語の背景をなす計算モデルについて学習し、関数、手続き、データ型、構造化、抽象化など、プログラミング言語のさまざまな機能や概念の意義と、それらを提供する構文や意味について理解するとともに、それらが各プログラミング言語においてどのように具現されているのかを学習する。こうした学習を通じ、プログラミング言語に対する客観的な眼と、多様なプログラミング言語に対応していける概念知識を身に付ける。</p>		
CSコース	本授業科目はCSコース「学習・教育到達目標達成度判定基準と科目との対応」で(C)に当る。		
スパイラル型教育			
	テーマ	内容・方法等	予習／復習
第1回	計算機の動作とプログラミング言語	ノイマン型コンピュータのプログラム実行のしくみを整理し、マシン語から高級プログラミング言語に至る歴史を概観する。	コンピュータ入門等の過去の授業内容を確認しておくこと(2時間程度)／配布資料を再読し、演習課題等を復習すること(2時間程度)
第2回	高級言語の役割と概念	高級プログラミング言語の役割と意義について述べ、各言語には背景となる計算モデルがあることを説明する。また、言語処理系としてのコンパイラとインタプリタの役割を述べる。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
第3回	構文構造	正しい構文のプログラムを定義するための理論的背景である形式言語について述べ、BNFや構文木を用いて構文解析の原理を述べる。文脈自由言語と構文木について演習する。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
第4回	構文構造	演算子の結合則と優先順位、構文木の探索順序と前置記法・後置記法を述べ、後置記法の実行方法について演習する。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
	手続き型言語とその評	マシン語プログラムからの発展としての代入による	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って

授業計画	第5回	価 制 御 構 造 関 数 、 手 続 き の 駆 動	逐次実行手続き型プログラミングの概念を述べ、手続きの処理対象としてのデータ型および型変換の概念や、構造化プログラミングへの流れを述べる。	て内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
	第6回	手 続 き 言 語 と そ の 評 価 制 御 構 造 関 数 、 手 続 き の 駆 動	プログラミング言語の構成要素としての式と、計算モデルにもとづく式の評価、およびその値の概念について述べる。また、演算の式の形式とそのスタックを用いた評価メカニズムに関する演習を行う。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
	第7回	手 続 き 言 語 と そ の 評 価 制 御 構 造 関 数 、 手 続 き の 駆 動	ブロック、繰り返しなどのプログラムの基本的な制御構造について整理する。また、理論的にも重要な再帰の概念とその実行メカニズムを説明し、簡単な再帰的定義の演習を行う。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
	第8回	手 続 き 言 語 と そ の 評 価 制 御 構 造 関 数 、 手 続 き の 駆 動	関数の定義と呼び出し、パラメータの渡し方などについて述べ、関数の役割を実現機構とともに説明する。また、環境の概念をもとに、字句有効範囲についても説明する。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
	第9回	関 数 型 プ ロ グ ラ ミ ン グ 言 語	代入を排除しようとする関数型プログラミング言語の考え方を述べ、関数型プログラミング言語のスタイルを説明する。また、多くの関数型プログラミング言語で扱うリスト構造や、引数に関する型検査などの概念を説明する。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
	第10回	関 数 型 プ ロ グ ラ ミ ン グ 言 語	リスト処理、記号処理などを題材として簡単なプログラミング演習を行い、関数型プログラミング言語によるプログラミングを体験する。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
	第11回	論 理 型 プ ロ グ ラ ミ ン グ 言 語	宣言的プログラミングの考え方を述べ、述語論理を基礎とする式の表現、評価のメカニズムを説明する。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
	第12回	論 理 型 プ ロ グ ラ ミ ン グ 言 語	論理パズルなどを題材に論理型プログラミング言語によるプログラミングを体験する。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
	第13回	オ ブ ジ ェ ク ト 指 向 言 語	オブジェクト指向プログラミングの基本概念を説明する。オブジェクト、インスタンス、メッセージ伝達、データのカプセル化、メソッド、クラス、継承などについてその考え方や意義を説明する。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
	第14回	全 体 の ま と め と 振 り 返 り	プログラミング言語の処理系や形式記述、様々なプログラミング言語の特徴について振り返る。	Webページに掲載の資料、あるいは配布資料を読み、資料の指示に従って内容を確認してくること(3時間程度)／資料中の演習問題等を復習すること(3時間程度)
到達目標	<p>(a) マシンレベルから高級言語に至るプログラミング言語の役割を理解しており、高級言語がマシン語プログラムに変換され、実行される過程を理解し、説明できること。</p> <p>(b) プログラミング言語における関数のパラメータ渡しと手続きの駆動メカニズムについて理解し、説明できること。</p> <p>(c) 構文規則をBNFで表現する手法を理解し、BNFの解釈及び簡単なBNFや構文木の記述、式の評価ができるようになること。</p> <p>(d) 関数型言語の特徴を理解し、簡単なプログラムを読んで理解し、説明できること。</p> <p>(e) オブジェクト指向言語の概念を理解し、説明できること。</p>			

	(f) 論理型言語の基礎を理解し、簡単なプログラムを読んで理解し、説明できること。						
④ 評価方法	各到達目標について試験、演習課題等を出題し、それぞれの達成度合いを評価する						
④ 成績評価基準	A:(a)～(f)がすべて80%以上である。 B:(a)～(c)がすべて80%以上であり、(d)～(f)がすべて60%以上である。 C:(a)～(c)がすべて70%以上であり、(d)～(f)のいずれか2つ以上が60%以上である。 D:(a)～(c)がすべて60%以上であり、(d)～(f)のいずれか1つ以上が60%以上である。 F:上記以外。						
④ 教科書	<table border="1"> <thead> <tr> <th>書名</th> <th>著者名</th> <th>出版社名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. プリントを配布またはWebに掲示</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	書名	著者名	出版社名	1. プリントを配布またはWebに掲示		
書名	著者名	出版社名					
1. プリントを配布またはWebに掲示							
④ 参考書	<table border="1"> <thead> <tr> <th>書名</th> <th>著者名</th> <th>出版社名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. コーディングを支える技術</td> <td>西尾泰和</td> <td>技術評論社</td> </tr> </tbody> </table>	書名	著者名	出版社名	1. コーディングを支える技術	西尾泰和	技術評論社
書名	著者名	出版社名					
1. コーディングを支える技術	西尾泰和	技術評論社					
④ 受講心得	<p>毎回の時間外に授業内容を復習することが最も重要である。また、複数のプログラミング言語に関する演習課題・レポートが課される。受講前に、プログラミングの経験があること、およびアセンブリ言語の概要やCPUでの機械語の実行原理などを理解していることが必要である。具体的には、次の科目をすべて履修しておくことを強く勧める。計算機アーキテクチャ、C演習II、Java演習、アセンブリ言語、オートマトンと形式言語、データ構造とアルゴリズムII。</p> <p>また、授業で演習を行うが、演習室の関係で一部の授業の時間割が変更になることがある。授業中に実施する小テストについては間違いの多かった箇所を中心に授業内で説明を行う。演習課題及びレポートについては、課題の解答についての解説を行う。</p>						
④ オフィスアワー	<p>[前期] 井垣: 木曜4限、612研究室あるいはオンライン</p> <p>[後期] 井垣: 月曜2限、612研究室あるいはオンライン</p>						
④ 実践的教育							

