

授業科目名： 建築環境設計特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：中山哲士 担当形態：単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 技術及び高等学校工業） 教科に関する専門的事項		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>〔授業のテーマ〕</p> <p>建築環境工学、建築設備、都市環境の分野で、近年問題や話題となっている技術やテーマを取り上げ、実際の建築現場での現状、研究調査事例について理解を深める。解決策を提案するための専門知識や応用技術について理解する。</p> <p>〔到達目標〕</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 建築環境工学、建築設備、都市環境についての専門知識や応用技術を自分の言葉で伝えることができる。 2) 自らが問題点に気づき、調査を行い、解決策を提案することが出来る。 3) 問題点の分析、調査の方法、データの分析方法、レポート及び最終報告書の作成のための手順、プレゼンテーション技術を習得し発表することができる。 			
<p>授業の概要</p> <p>講義は、建築環境工学、建築設備、都市環境の分野で、近年問題や話題となっている技術やテーマに沿って学生自らが調べた内容について、講義を通して議論を進めることにより、新たな知見や知識の習得を目指す。予習無くして講義は成り立たないため、しっかりと予習を行い、講義では自分自身の意見を発表し、相互に討論を行う。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：建築環境計画の概要について説明する。以下全ての授業回において、受講生は事前に講義内容について予習した内容を発表し、討論を行う。</p> <p>第2回：建築環境工学、建築設備、都市環境研究分野の最近の動向について、説明する。</p> <p>第3回：地域気候特性とバナキュラー建築について、説明する。</p> <p>第4回：自然エネルギー有効利用技術・新エネルギーの活用について、説明する。</p> <p>第5回：パッシブデザインの必要性について、説明する。</p> <p>第6回：パッシブデザインの手法と効果について、説明する。</p> <p>第7回：建物基本性能の向上と応用技術について、説明する。</p> <p>第8回：レポート発表・討論（前半）：受講生が建築環境を取り巻く問題点を抽出し、分析したことを発表する。その後、全員で討論する。</p> <p>第9回：アクティブデザインの手法と効果について、説明する。</p> <p>第10回：ハイブリッドデザインへの応用について、説明する。</p> <p>第11回：室内環境評価について、説明する。</p> <p>第12回：バイオクライマティックデザインについて、説明する。</p> <p>第13回：環境共生建築・住宅の設計法と評価について、説明する。</p> <p>第14回：環境建築の総合評価と将来展望について、説明する。</p> <p>第15回：レポート発表・討論（後半）：受講生が建築環境を取り巻く問題点を解決するための応用技</p>			

術について自らの考えを発表する。その後、全員で討論する。
テキスト なし
参考書・参考資料等 必要に応じてプリント等を配布する。 参考書は必要により講義時に伝える。
学生に対する評価 レポート（40%）、最終提出物（30%）、プレゼンテーション（30%）

授業科目名： ヒューマンコンピュー タインタラクション特 論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：島田恭宏 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 技術及び高等学校 工業） 教科に関する専門的事項		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・この授業で扱う程度のセンサやアクチュエータ、処理系を用いて簡単な問題であればプロトタイピングができる。 ・種々のインタフェースに対して、講義で学習した内容で考察することができる。 ・授業や実習で得た知識などを報告書やプレゼンテーションにより他者に伝達することができる。 ・実習による実際的な訓練を経験することで、指導的立場に立つための素養を身に付ける。 			
<p>授業の概要</p> <p>我々の身の回りには、コンピュータを利用したシステムが多数存在しており、その多くは人とシステムのインタラクションが成立することで適切に動作する。本講義では、このような対話型システムのデザインに必要となる知識の修得、インタラクションが発生する場であるインタフェースの構築に係るセンサ等の入出力デバイスやそれにまつわる回路等のハードウェアの取り扱い、ソフトウェアの構成法についての技法の修得を目的とする。特にインタフェース構築に関する内容については、実習を含めて講義を進める。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：人と人工物のインタフェースに関する認知科学的な考え方を講義する。</p> <p>第2回：対話型システムのデザインに関する事柄について講義する。</p> <p>第3回：実世界指向インタフェースについて講義する。</p> <p>第4回：身の回りの機器の使いやすさ、使いにくさについて議論する。</p> <p>第5回：プロトタイピングについて講義する。</p> <p>第6回：フィジカルプロトタイピングについて講義する。</p> <p>第7回：1ビットデジタル入出力について講義する。</p> <p>第8回：デジタル出力におけるトランジスタを利用したスイッチング回路について講義する。</p> <p>第9回：アナログ出力について講義する。</p> <p>第10回：アナログ入力について講義する。</p> <p>第11回：アナログ出力のセンサの取り扱いについて講義する。</p> <p>第12回：フィジカルプロトタイピング実習1（回路等のハードウェアの製作を行う）</p> <p>第13回：フィジカルプロトタイピング実習2（製作したハードウェアを動作させるためのソフトウェアの製作を行う）</p> <p>第14回：フィジカルプロトタイピング実習3（トラブルシューティングの実施と受講者間での簡単なユーザテストを行う）</p> <p>第15回：作成した対話型システムに関するプレゼンテーションを行う。</p>			

テキスト 必要に応じて配布する。
参考書・参考資料等 UIデザインの教科書（原田秀司著、翔泳社）
学生に対する評価 演習課題（50%）、最終課題（30%）、プレゼンテーション（20%）

授業科目名： コンピュータグラフィックス特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：島田英之 担当形態：単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 技術及び高等学校工業） 教科に関する専門的事項		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
授業のテーマ及び到達目標 （1）2次元および3次元CGの基本原理を理解し、応用できること。 （2）オブジェクト指向言語によるプログラミング技術を身に付け、本講義で必要な範囲のソースコードを自力で記述できること。 （3）講義に関わる演習を行うことで、他者の演習を指導するための視点と手法を身に付けること。			
授業の概要 15回の講義を行う。本講義では、2次元の直線や円弧の生成法に始まり、3次元物体の各種モデリング技法やレンダリング技法を用いた3次元CGの生成法に至るまでの各種基本技法について解説する。2次元および3次元CGの原理をソースコードレベルから完全に理解することを目標とし、実際にオブジェクト指向プログラミングを行いながら演習形式で講義を進める。			
授業計画 第1回：オブジェクト指向言語の特徴や開発環境について講義する。 第2回：オブジェクト指向言語でのクラスとその継承を用いた開発について講義する。 第3回：2次元ベクトルクラスの作成について講義する。 第4回：引き続き2次元ベクトルクラスの作成について講義する。 第5回：点、直線、円弧の生成について講義する。 第6回：3次元ベクトルクラスの作成について講義する。 第7回：引き続き3次元ベクトルクラスの作成について講義する。 第8回：ワイヤーフレームモデルのモデリングと描画について講義する。 第9回：行列演算クラスの作成について講義する。 第10回：マウスによるモデルの回転操作について講義する。 第11回：3次元モデルクラスの作成について講義する。 第12回：サーフェスモデルのモデリングと描画について講義する。 第13回：ポリゴンの表裏判定について講義する。 第14回：シェーディング計算について講義する。 第15回：デプスソートの実装について講義する。			
テキスト なし			
参考書・参考資料等 必要に応じてプリントを配布する。			
学生に対する評価 演習課題（50%）、最終課題（50%）			

授業科目名： 並列処理特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：上嶋明 担当形態：単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 技術及び高等学校工業） 教科に関する専門的事項		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種並列処理方式の原理を理解し、構成と動作を説明できるようになる。 ・マルチプロセッサの概念と種類、及び結合ネットワークについて理解し、各々の特性を説明できるようになる。 ・並列処理に関する近年の技術動向について説明できるようになる。 ・並列プログラミングの概略を説明できるようになる。 ・代表的な並列プログラミングモデルによるプログラムを記述し、その性能評価・考察を行えるようになることを目指す。 ・論理的な文章記述により報告書するとともに、文献調査結果、学修成果や自分の意見についての発表・討論ができるようになる。 			
<p>授業の概要</p> <p>15回の講義を行う。並列処理は、複数の演算器やプロセッサにより複数の処理を同時に実行することで、計算機の処理能力の向上と処理時間短縮を図る技術である。1台での逐次処理による性能向上が困難になったため、現在では並列処理が非常に重要な技術となっている。本講義では、並列処理の原理、各種の並列処理方式と並列計算機の構成、並列処理に関する最新の技術動向、及び代表的な並列プログラミングモデル（OpenMP、MPI、CUDA等）について講述する。また、実践として様々な計算に対する並列プログラミングと性能評価・考察を行うことにより、ハードウェアとソフトウェアの両面から並列処理に関する理解を深める。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：オリエンテーション 授業の進め方と成績評価方法について説明する。続いて、並列処理の概要（必要性、対象とする大規模問題の例、代表的な並列計算機）について説明する。</p> <p>第2回：並列処理方式（1） 並列処理の前提知識・用語、及び並列処理方式である命令パイプライン、スーパースカラ、VLIWについて説明する。</p> <p>第3回：並列処理方式（2） 並列処理方式である演算パイプライン（ベクトルプロセッサ）について説明する。</p> <p>第4回：マルチプロセッサ マルチプロセッサの概念と種類（共有メモリ型／分散メモリ型）、及び結合ネットワークについて説明する。</p> <p>第5回：技術動向と関連論文の調査・発表（1） 並列処理に関する技術動向と関連論文の調査結果発表・質疑応答を行う。</p> <p>第6回：技術動向と関連論文の調査・発表（2） 並列処理に関する技術動向と関連論文の調査結果発表の内容を基に、全体討論と総括を行う。</p> <p>第7回：並列プログラミング概説 マルチプロセッサ型並列計算機の種類、並列プログラミングモデル、並列プログラムの記述例について説明する。</p> <p>第8回：並列プログラミング（1） 共有メモリ型の並列プログラミングモデルであるOpenMPについて</p>			

、概要と基本的なプログラミング方法を説明する。

第9回：並列プログラミング（2） 分散メモリ型の並列プログラミングモデルであるMPIについて、概要と基本的なプログラミング方法を説明する。

第10回：並列プログラミング（3） GPU上の並列プログラミングモデルであるCUDAについて、概要と基本的なプログラミング方法を説明する。

第11回：並列プログラミング（4） マルチコアCPUとGPUなど、異種混合環境での並列プログラミングモデルであるOpenCLについて、概要と基本的なプログラミング方法を説明する。

第12回：並列プログラミング（5） CPUのSIMD拡張命令の概要と基本的なプログラミング方法を説明する。また、Pythonでのスレッドの使用方法和基本的な並列プログラミング方法を説明する。

第13回：並列プログラミング基礎演習 並列プログラミングに関する基礎的な演習を行う。

第14回：並列プログラミング実践演習 並列プログラミングに関する実践的な演習を行う。

第15回：並列プログラミング実践成果発表 並列プログラミング実践の成果発表会（プレゼンテーション）を実施する。

テキスト

プリントを配布する。

参考書・参考資料等

並列コンピュータ 非定量的アプローチ（天野英晴著、オーム社）

並列プログラミング入門 サンプルプログラムで学ぶOpenMPとOpenACC（片桐孝洋著、東京大学出版会）

スパコンプログラミング入門 並列処理とMPIの学習（片桐孝洋著、東京大学出版会）

学生に対する評価

並列処理に関する技術動向と関連論文の調査・発表（20%）、並列プログラミング実践の成果報告書（60%）、並列プログラミング実践の成果発表（20%）

授業科目名： 計算機工学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：近藤真史 担当形態：単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 技術及び高等学校工業） 教科に関する専門的事項		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ソフトウェアとハードウェア双方の観点から横断的にCPUの動作を理解し、それを説明できるようになることを目指す。 ・CPUの各構成要素とその動作を理解し、HDLにより正常に動作する回路を設計できる。 ・命令セットに応じた状態機械を作成し、それに基づいたコントローラをHDLで設計できる。 ・シミュレーションやFPGAへの実装を通じて、CPUが正常に動作していることを確認できる。 ・オリジナルのCPUの設計方針や実装結果を分かり易く発表することができる。 			
<p>授業の概要</p> <p>近年、コンピュータは高速化・低消費電力化の一途を辿っており、プロセッサはその発展を支える主要な構成要素の一つである。特にハードウェアとソフトウェア双方の観点からコンピュータの高性能化を図る上では、プロセッサの構成や動作を詳細に理解することが重要となる。本講義では、最新のプロセッサの高性能化技術を概説するとともに、データパスやコントローラ等の具体的なプロセッサの設計手法について講述する。そして、ハードウェア記述言語(HDL)による独自プロセッサの設計と再構成型集積回路(FPGA)への実装を通じて、ハードウェアとソフトウェアの動作を横断的に理解することを目標とする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：オリエンテーション 授業の進め方、成績評価の方針、参考書等の説明を行う。</p> <p>第2回：HDLによる回路設計とFPGAへの実装：機能回路 マルチプレクサ等の機能回路を例に、HDLによるデジタル回路設計とシミュレーション、FPGAへの実装手順について講義する。</p> <p>第3回：HDLによる回路設計とFPGAへの実装：演算回路 算術演算回路の設計について講義する。</p> <p>第4回：HDLによる回路設計とFPGAへの実装：記憶回路 フリップフロップやレジスタ等の記憶回路の設計について講義する。</p> <p>第5回：HDLによる回路設計とFPGAへの実装：制御回路 状態機械に基づいた制御回路の設計について講義する。</p> <p>第6回：CPUの動作と設計手法 基本的なCPUの構成要素とその動作を概説し、実際にそれをHDLで設計する手法について講義する。</p> <p>第7回：CPUの設計仕様 オリジナルの命令セットを備えたCPUの設計方法について講義する。</p> <p>第8回：ALUの設計1 論理演算ユニットの設計について講義する。</p> <p>第9回：ALUの設計2 算術演算ユニットの設計について講義する。</p> <p>第10回：コントローラの設計1 コントローラの状態機械の作成方法について講義する。</p> <p>第11回：コントローラの設計2 状態機械に基づいたコントローラの設計について講義する。</p> <p>第12回：全体設計 構成要素を組合わせたCPU全体の設計について講義する。</p> <p>第13回：FPGAへの実装と動作確認 シミュレーションとFPGAへの実装を通じたCPUの動作確認について講義する。</p>			

第14回：発表資料の作成 CPUの設計と実装結果に関する発表準備の指導を行う。

第15回：CPUの設計と実装結果の発表 設計したCPUに対する講評を交えながら、本講義を通じて得られたCPU設計に関する理解度を確認する。

テキスト

資料を配布する。

参考書・参考資料等

FPGAプログラミング大全 Xilinx編 [第2版] (小林優著、秀和システム)

学生に対する評価

HDLによる回路設計とFPGAへの実装結果 (40%)、CPUの設計結果 (40%)、成果発表 (20%)

授業科目名： 制御システム設計特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：赤木徹也，小林 亘 担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 技術及び高等学校 工業） 教科に関する専門的事項		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
授業のテーマ及び到達目標			
<p>非圧縮性及び圧縮性流体のアクチュエータに関する知識・理解を養い、CAEソフトを使った演習を行いながら、制御システムのモデル化とシミュレーションプログラムが作成できる能力の育成を目指す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・非圧縮性（油圧・水圧）及び圧縮性流体（空気圧）のアクチュエータの構造・動作原理・特性を理解し、数学モデルを構成し、そのモデルに関して説明できるようになる。 ・圧縮性流体（空気）の状態変化や摩擦など非線形要素を理解し、非線形要素を数学モデルに置き換え、シミュレーションプログラムに反映することができるようになる。 ・流体アクチュエータを用いた制御対象や制御器を含む制御システムについて理解し、デジタルコントローラを含めた制御システム全体のシミュレーションプログラムを作成することができるようになる。 			
授業の概要			
<p>非圧縮性と圧縮性流体のアクチュエータに関して構造・特長を説明しながら、これらのアクチュエータのモデル化やシミュレーションプログラムの作成の演習を通じて、流体アクチュエータの駆動システムの解析ができるようになることを目指す。組込コントローラを含む制御システムのモデル化やシミュレーションプログラムの演習を通じて、システム全体を評価できる解析的な手法について習得させる。</p>			
授業計画			
<p>第1回：オリエンテーション 授業の進め方、成績評価の方針、参考書等の説明を行う。（担当：小林）</p> <p>第2回：CAEソフトの操作法として線形要素の使い方について講義する。（担当：小林）</p> <p>第3回：CAEソフトの操作法として条件分けや非線形要素の使い方について講義する。（担当：小林）</p> <p>第4回：非圧縮性流体シリンダや制御弁のモデル化について講義する。（担当：小林）</p> <p>第5回：CAEソフトをベースに非圧縮性流体のシリンダ・制御弁に関するシミュレーションのプログラムの製作方法について講義する。（担当：小林）</p> <p>第6回：非圧縮性流体駆動システムのモデル化・シミュレーション演習。（担当：小林）</p> <p>第7回：圧縮性流体シリンダ・制御弁のモデル化について講義する。（担当：赤木）</p> <p>第8回：On/Off弁のPWM駆動による流体アクチュエータの制御モデルについて講義する。（担当：赤木）</p> <p>第9回：圧縮性流体アクチュエータのシミュレーションのプログラムの製作方法について講義する。（担当：赤木）</p> <p>第10回：圧縮性流体駆動システムのモデル化・シミュレーション演習。（担当：赤木）</p> <p>第11回：課題演習（組込コントローラのモデル化）について講義する。（担当：赤木）</p> <p>第12回：課題演習（制御系のモデル化）について講義する。（担当：赤木）</p> <p>第13回：課題演習（パラメータ同定）について講義する。（担当：赤木）</p> <p>第14回：課題演習（シミュレーション）について解説する。（担当：赤木）</p> <p>第15回：最終課題（レポート）について解説する。（担当：小林）</p>			

テキスト 必要に応じてデジタルデータやプリントを配布する。
参考書・参考資料等 必要に応じてデジタルデータやプリントを配布する。
学生に対する評価 毎回の講義時に行う演習（50%）、レポート（50%）

授業科目名： ロボットシステム特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：藤本真作 担当形態：単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 技術及び高等学校工業） 教科に関する専門的事項		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周波数領域における制御系設計法、特にロバスト制御についての基礎概念を理解し、MATLABによって設計仕様を満足する制御器が設計できる。 ・ MATLABを利用することで、時間領域における制御系設計ができ、SIMULINKによって基礎なシミュレーションができる。 ・ 基本的なパラメトリックモデル（ARX (AutoRegressive eXogenous)モデル）のシステム同定ができる。 			
<p>授業の概要</p> <p>15回の講義を行う。情報通信を介した（通信遅れを考慮した）ロボットなどのダイナミカルシステムの運動学、動力学および、安定解析について簡単に概説し、周波数領域における制御系設計法（2自由度制御系、外乱オブザーバ、感度関数・相補感度関数、混合感度、ロバスト安定性等）と、時間領域における制御系設計法（可制御・可観測性、極配置、オブザーバ、最適レギュレータ、システム同定法の具体例を示しながら、それらの基本的な考え方を理解することを目標とする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：講義スケジュールやその内容について説明する。またロボット制御の歴史に触れながら、制御系設計におけるロバスト安定性の必要性や進展などを含めて解説する。</p> <p>第2回：情報通信を介した（通信遅れを考慮した）ロボットなどのダイナミカルシステムの動特性とその性質を説明する。</p> <p>第3回：ダイナミカルシステムの安定解析について解説する。</p> <p>第4回：周波数領域における制御系設計法とMatlabによる演習課題について説明する。</p> <p>第5回：2自由度制御系の構成とシミュレーション（Matlab /Simulinkによる演習課題）について説明する。</p> <p>第6回：外乱オブザーバの構成法（Matlab /Simulinkによる課題提出）について説明する。</p> <p>第7回：感度関数とロバスト安定性について解説するとともに、総合演習（Matlab /Simulink）を実施する。</p> <p>第8回：時間領域における制御系設計法について説明する。</p>			

第9回：可制御性（可安定性）と極配置の演習課題（Matlab /Simulink）を行い、その解説を行う。

第10回：可観測性（可検出性）とオブザーバの総合演習を行い、その解説を行う。

第11回：最適レギュレータの演習を行い、その解説を行う。

第12回：システム同定の概要とパラメトリックモデルの同定法について説明する。

第13回：ARXモデルと予測誤差法について解説する。

第14回：ARXモデルによるシステム同定法について説明する。

第15回：システム同定の応用例や総合演習（Matlab /Simulink）から同定法の理解を深める。

テキスト

参考書・参考資料等

独自に作成した資料を配布する。

フィードバック制御の理論（藤井隆雄監訳、コロナ社）

Matlab による制御系設計（野波健蔵編著、東京電機大学出版局）

Matlab による制御のためのシステム同定（足立修一著、東京電機大学出版局）

学生に対する評価

Matlab/Simulinkの演習課題（50%）、総合演習（25%）、提出課題（25%）