		北海道大学シラノ	ベス			
科目名						
電気電子工学実験IV						
講義題目						
責任教員(所属)						
田口 敦清 (電子科学研究所	斤)					
担当教員(所属)						
田口 敦清(電子科学研究所	<b>т</b> )					
科目種別	工学部専門科	目		他学部履修等の可否	不可	
開講年度	2021	期間	2学期	時間割番号	015621	
授業形態	実験	単位数	1	対象年次	3~	
対象学科・クラス	情報エレクトロニクス学科 電気電子工学コース [新] 補足			■ 補足事項		
<b>・・・</b> ナンバリングコード	ENG_ITEL 3620					
大分類コード	★大分類名称					
ENG_ITEL	工学部(情報エレクトロニクス学科)					
レベルコード	レベル					
3	学部専門科目(発展的な内容の科目)、全学教育科目(高年次対象科目)					
中分類コード	中分類名称					
6	電気電子工学コース専門科目					
→ 小分類コード	→ 小分類名称					
2	複合領域または演習,実験,卒業論文等					
言語						
日本語で行う授業						
■ 実務経験のある教員等	こよる授業科目					
該当しない						

# キーワード

FPGA、ディジタル回路、DA変換/AD変換、ディジタルインターフェース、信号処理、高速フーリエ変換、ディジタルフィ

ルタ、ディジタル制御、PID制御

## 授業の目標

電子情報工学に携わる技術者にとって必要な基礎知識および実験技術を、システム設計、信号変換、ディジタル処理を中心 に習得する。テーマ別に実施される各実験を通して、物理現象、測定原理、装置の働き、背景となる理論、現実的な諸課題 などについて理解を深め、測定データ等の取り扱い方法を身につける。

### 到達目標

授業目標に同じ

#### 授業計画

■FPGAを用いたディジタル回路・システム設計の基礎

FPGA、ディジタル回路、Verilog HDL、組み合わせ回路、順序回路、状態遷移マシン(FSM)、システム設計

■AD/DA変換とインターフェース

R-2Rラダー回路、コンパレータ回路を用いたDA変換/AD変換、サンプリング周波数に関する基礎、ディジタルインターフェース、シリアル通信

■ディジタル信号処理の基礎

数値解析ソフトによる高速フーリエ変換、ディジタルフィルタによる音声処理

■PID温度制御

グラフィカル・プログラミングソフトウエアによるAD/DA変換器制御、ヒータ温度PID制御

### 準備学習(予習・復習)等の内容と分量

- ・各テーマの実験の前に、実験指導書の予習を十分に行うことが望ましい.
- ・また実験後は、実験の背景となる知識について十分復習することが望ましい.

## 成績評価の基準と方法

- (1) 以下の観点により総合的に評価する。(i) 各実験への参加態度・貢献度;(ii) 実験レポート;(iii) 学期末の成果発表(プレゼンテーション).
- (2) 全実験と成果発表会に出席し、全実験レポートを提出することを成績評価の条件とする.
- (3) 各実験と成果発表について到達目標の達成度を100点満点で採点し、全実験で60点以上取得する事を合格要件とする.
- (4) 各実験レポートと成果発表の平均点によりA+~Fの11段階で評価する.
- 有する実務経験と授業への活用
- 他学部履修の条件
- テキスト・教科書

実験手引書を配布し、適宜補助資料・参考書を示す.

講義指定図書

- 参照ホームページ
- 研究室のホームページ
- 量 備考
- (1) 電気電子工学実験IV~Vは一括実施される.初習者は電気電子工学実験IV~Vを同時に受講すること(本科目のみの履修を認めない).
- (2) 再履修の場合には履修方法を指定する.当該年度の科目責任者の指示を受けること.
- 更新日時

2021/01/29 14:35:46

		北海道大学シラバ	ベス				
科目名							
電気電子工学実験V							
講義題目							
責任教員 (所属)							
田口 敦清 (電子科学研究	所)						
担当教員(所属)							
田口 敦清(電子科学研究	所)						
科目種別	工学部専門科	<b>I</b>		他学部履修等の可否	不可		
開講年度	2021	期間	2学期	■■ 時間割番号	015622		
授業形態	実験	単位数	1	対象年次	3~		
対象学科・クラス	情報エレクト	ロニクス学科 電気電子工学:	コース[新]	<b>浦</b> 足事項			
<b>・・・</b> ナンバリングコード	ENG_ITEL 3620						
大分類コード	大分類名称						
ENG_ITEL	工学部 (情報エレクトロニクス学科)						
レベルコード	レベル	レベル					
3	学部専門科目	学部専門科目(発展的な内容の科目)、全学教育科目(高年次対象科目)					
中分類コード	中分類名称						
6	電気電子工学コース専門科目						
小分類コード	→ 小分類名称						
2	複合領域または演習、実験、卒業論文等						
言語							
日本語で行う授業							
実務経験のある教員等	による授業科目						
該当しない							

# キーワード

高周波デバイス・回路、スミスチャート、変復調、無線通信規格、発光素子・受光素子、光ファイバー、光伝送

### 授業の目標

電子情報工学に携わる技術者にとって必要な基礎知識および実験技術を、システム設計、信号変換、ディジタル処理を中心 に習得する。テーマ別に実施される各実験を通して、物理現象、測定原理、装置の働き、背景となる理論、現実的な諸課題 などについて理解を深め、測定データ等の取り扱い方法を身につける。

#### 到達目標

授業目標に同じ

### 授業計画

- ■受動素子の高周波特性 高周波デバイス・回路の特性、同軸ケーブル伝送線路の周波数特性、インピーダンスアナライザによるインピーダンス評価、Sパラメータやスミスチャートによる特性表現
- ■無線通信

データの変復調、通信モジュールを用いた通信実験、無線通信規格

■発光・受光素子

発光素子(半導体レーザ(LD)、発光ダイオード(LED))の電圧・電流特性・光出力特性・しきい値特性測定、受光素子(ホトダイオード(PD)、なだれホトダイオード(APD))の光電圧特性、負荷特性測定

■光ファイバーと光通信

光ファイバーによるレーザ光伝送実験、出射パターン・カップリング効率の測定

# 準備学習(予習・復習)等の内容と分量

- ・各テーマの実験の前に、実験指導書の予習を十分に行うことが望ましい.
- ・また実験後は、実験の背景となる知識について十分復習することが望ましい.

# 成績評価の基準と方法

- (1) 以下の観点により総合的に評価する。(i) 各実験への参加態度・貢献度;(ii) 実験レポート;(iii) 学期末の成果発表(プレゼンテーション).
- (2) 全実験と成果発表会に出席し、全実験レポートを提出することを成績評価の条件とする.
- (3) 各実験と成果発表について到達目標の達成度を100点満点で採点し、全実験で60点以上取得する事を合格要件とする.
- (4) 各実験レポートと成果発表の平均点によりA+~Fの11段階で評価する.

#### 有する実務経験と授業への活用

## 他学部履修の条件

### テキスト・教科書

実験手引書を配布し、適宜補助資料・参考書を示す.

#### 講義指定図書

- 参照ホームページ
- 研究室のホームページ
- 備考
- (1) 電気電子工学実験IV~Vは一括実施される.初習者は電気電子工学実験IV~Vを同時に受講すること(本科目のみの履修を認めない).
- (2) 再履修の場合には履修方法を指定する.当該年度の科目責任者の指示を受けること.
- 更新日時

2021/01/29 14:36:46

		Hokkaido Univers	sity Syllabus			
Course Title						
Electrical and Electronic Engine	ering Laboratori	es IV				
Subtitle						
Instructor (Institution)						
TAGUCHI Atsushi ( Research II	nstitute for Elect	ronic Science )				
Other Instructors (Institution	on)					
TAGUCHI Atsushi ( Research In	nstitute for Elect	ronic Science )				
Course Type				Open To Other Faculties / Schools	NG	
Year	2021	Semester	2nd Semester	Course Number	015621	
Type of Class	Experiment	Number of Credits	1	Year of Eligible Students	3~	
Eligible Department /				Other Information		
Numbering Code	ENG_ITEL 3	ENG_ITEL 3620				
Major Category Code	Major (	Major Category Title				
ENG_ITEL	Engineering_	Engineering_Information Technology and Electronics				
Level Code	Level	Level				
3	General Education Courses offered in upper years; Specialized Subjects (advanced)					
Middle Category Code	Middle Category Title					
6						
Small Category Code	Small Category Title					
2						
Language Type						
Classes are in Japanese.						
Course list by the instructor	r with practical e	experiences				
N/A						

Key Words

 $FPGA, digital\ circuit, DA/AD\ conversion, digital\ interface, signal\ processing, fast\ Fourier\ transform, digital\ filter, digital\ control, PID\ control$ 

# Course Objectives

To learn the basic knowledge and experimental techniques necessary for engineers involved in electronic information engineering, by focusing on system design, signal conversion, and digital processing. Through experiments carried out by theme, to deepen understanding of physical phenomena, measurement principle, operation of equipment, background theory, realistic problems and so on, and acquire handling methods such as measurement data.

Course Goals

Same as the course objectives

- Course Schedule
- Fundamentals of digital circuit and system design using FPGA

FPGA, digital circuit, Verilog HDL, combinational circuit, sequential circuit, state transition machine (FSM), system design

■ AD/DA conversion and interface

R-2R ladder circuit, DA/AD conversion using comparator circuit, fundamental about sampling frequency, digital interface, serial communication

■ Basics of digital signal processing

Fast Fourier transform by numerical analysis software, speech processing by digital filter

■ PID temperature control

AD/DA converter control by graphical programming software, heater temperature PID control

- Homework
- · It is expected to read the course handbook thoroughly before the experiment of each subject.
- · After the experiment, it is expected to review the knowledge behind the subject.
- Grading System
- (1) Comprehensive evaluation based on the following viewpoints. 1 Participation attitude / Contribution to each experiment 2 Experimental report 3 Result presentation at the end of term (Presentation).
- (2) Attend all experiments and achievement presentation sessions, and submit all the experiment report as the condition of the grade evaluation.
- (3) For each experiment and achievement presentation, the achievement level of the achievement goal is scored with 100 points full scale, and it is a passing requirement to acquire 60 points or more in all experiments.
- (4) Evaluate in 11 levels from A+ to F according to the average point of each experiment report and result presentation as follows.
- Practical experience and utilization for classes
- Condition of tasking the subject
- Textbooks

実験手引書を配布し、適宜補助資料・参考書を示す.

- Reading List
- Websites

- Website of Laboratory
- Additional Information
- (1) Electrical and Electronic Engineering Laboratories IV and V are carried out jointly. Elementary learners are required to attend both courses IV and V at the same time. (Student is not allowed to take only this course separately from the other).
- (2) In case of re-enrollment, ask for instructions from the subject supervisor in the relevant fiscal year.
- Update

2021/01/29 14:35:47

		Hokkaido Univers	sity Syllabus		
Course Title					
Electrical and Electronic Engineer	ering Laboratori	es V			
Subtitle					
Instructor (Institution)					
TAGUCHI Atsushi ( Research In	stitute for Elect	ronic Science )			
Other Instructors (Institution	n)				
TAGUCHI Atsushi ( Research In	stitute for Elect	ronic Science )			
Course Type				Open To Other Faculties / Schools	NG
Year	2021	Semester	2nd Semester	Course Number	015622
Type of Class	Experiment	Number of Credits	1	Year of Eligible Students	3~
Eligible Department /				Other Information	
Numbering Code	ENG_ITEL 3620				
Major Category Code	Major Category Title				
ENG_ITEL	Engineering_Information Technology and Electronics				
Level Code	Level				
3	General Education Courses offered in upper years; Specialized Subjects (advanced)				
Middle Category Code	Middle Category Title				
6					
Small Category Code	Small Category Title				
2					
Language Type					
Classes are in Japanese.					
Course list by the instructor	with practical e	experiences			
N/A					

Key Words

High frequency device and circuit, Smith chart, modulation/demodulation, wireless communication standard, light emitting/receiving elements, optical fiber, optical transmission

# Course Objectives

To learn the basic knowledge and experimental techniques necessary for engineers involved in electronic information engineering, by focusing on system design, signal conversion, and digital processing. Through experiments carried out by theme, to deepen understanding of physical phenomena, measurement principle, operation of equipment, background theory, realistic problems and so on, and acquire handling methods such as measurement data.

Course Goals

Same as the course objectives

- Course Schedule
- High frequency characteristics of passive elements

Frequency characteristics of coaxial cable transmission line, impedance evaluation by impedance analyzer, characteristic expression by S parameter and Smith chart

■ Wireless communication

Data modulation/demodulation, communication experiment using communication module, wireless communication standard

■ Light emitting/receiving elements

Voltage/current characteristics, light output characteristics, threshold value characteristics of light emitting elements (semiconductor lasers (LD), light emitting diodes (LEDs)), light voltage characteristics of light receiving elements (photodiodes (PD), avalanche photodiodes (APD) Measurement of load characteristics

■ Optical Fiber and Optical Communication

Experiment of laser light transmission by optical fiber, measurement of emission pattern and coupling efficiency

- Homework
- · It is expected to read the course handbook thoroughly before the experiment of each subject.
- · After the experiment, it is expected to review the knowledge behind the subject.
- Grading System
- (1) Comprehensive evaluation based on the following viewpoints. 1 Participation attitude / Contribution to each experiment 2 Experimental report 3 Result presentation at the end of term (Presentation).
- (2) Attend all experiments and achievement presentation sessions, and submit all the experiment report as the condition of the grade evaluation.
- (3) For each experiment and achievement presentation, the achievement level of the achievement goal is scored with 100 points full scale, and it is a passing requirement to acquire 60 points or more in all experiments.
- (4) Evaluate in 11 levels from A+ to F according to the average point of each experiment report and result presentation as follows.
- Practical experience and utilization for classes
- Condition of tasking the subject
- Textbooks

実験手引書を配布し、適宜補助資料・参考書を示す.

- Reading List
- Websites

- Website of Laboratory
- Additional Information
- (1) Electrical and Electronic Engineering Laboratories IV and V are carried out jointly. Elementary learners are required to attend both courses IV and V at the same time. (Student is not allowed to take only this course separately from the other).
- (2) In case of re-enrollment, ask for instructions from the subject supervisor in the relevant fiscal year.
- Update

2021/01/29 14:36:47