

(科目コード : 8502620002JJ)

【改訂】第31版(2013-03-21)

【科目】論理回路

【科目分類】専門科目 【選択・必修の別】必修

【学期・単位数】後期・1単位

【対象学科・専攻】電子情報 2年

【担当教員】木村 真也

#### 【授業目標】

- ・ 2進数の表記と各種の演算ができること。
- ・ 論理回路の基礎であるブール代数の公理や諸定理を理解し、論理関数に適用できること。
- ・ 真理値表と論理関数の相互変換ができること。
- ・ 論理関数を各種の標準形式に変換できること。
- ・ 論理関数の簡単化が複数の方法でできること。
- ・ 論理関数と論理回路の対応がつくこと。
- ・ 基本組み合わせ回路について理解し設計できること。
- ・ 論理回路図エディタで論理回路を描き、プログラマブル・ロジック・デバイス上に実装して動作確認できること。

#### 【教育方針・授業概要】

コンピュータをはじめとするデジタル装置の回路の基本である論理回路について、数学的基礎であるブール代数から論理回路化(組み合わせ回路の範囲)までを解説する。

組み合わせ回路の設計ができるレベルに達したところで、実際に論理回路化して動作確認までを行う。

この科目は3年次の論理回路にて解説する順序回路、さらに4年次以降の大規模論理回路の設計関連授業の基礎となるものである。

#### 【教科書・教材・参考書 等】

教科書：例題で学ぶ論理回路設計：富川武彦：森北出版：4-627-82701-6：3年次でも使用する

#### 【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

- ・ 前半は講義が中心となる。
- ・ 後半は講義と実習を交互に進めるスパイラル方式でおこなう。
- ・ 実習では、プログラマブル・ロジック・デバイスを使って設計した論理回路を実装・動作確認する。使用する実験装置・ツール等は以下のとおり。
- ・ 回路図エディタ(Xilinx ISE WebPack)  
無償のソフトウェア・ツールで、自宅のパソコンにインストール可能
- ・ 論理回路実習システム  
授業時間外にも利用できる装置を用意しているので、自主的・積極的に学習を進めることが可能

#### 【メッセージ】

- ・ 本科目は単に座学で学習するだけでなく、実際に机上で設計した論理回路を自習ボード上に実装し、動作確認することで理論と現実のギャップを埋め、理解を深める。
- ・ 予習の必要はないが、講義のときは集中しその時間内に理解するように心がけ、必ずノートをとること。
- ・ ノートを元に復習をしっかりと行い、教科書にある例題・問題を自分で解いてみるのが重要。

#### 【URLアドレス】

実習関連情報：<http://www.ice.gunma-ct.ac.jp/~kimsyn/subject/LGC>

実習関連情報：<http://www.ice.gunma-ct.ac.jp/~kimsyn/subject/LGC2>

#### 【事前に行う準備学習】

前回の授業の復習

#### 【成績評価方法】

[後期]中間試験：40%、期末試験：45%、レポート：15%、レポートには回路実装実習も含む。

**【授業計画】（論理回路）**

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1回～第2回	数体系とコード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数の一般式</li> <li>・基数変換</li> <li>・補数と負の数</li> <li>・BCDコード</li> <li>・グレイコード</li> </ul>		
第3回	2進数の演算	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加算</li> <li>・減算</li> <li>・シフト</li> </ul>		
第4回～第5回	ブール代数の公理と定理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公理</li> <li>・諸定理</li> <li>・真理値表</li> </ul>		
第6回～第7回	論理関数の標準形	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主加法標準形</li> <li>・主乗法標準形</li> </ul>		
第8回～第9回	論理関数の簡単化（1）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・組み合わせ禁止項</li> <li>・公式による簡単化</li> <li>・図式解法</li> </ul>	BCD to 7-segment LED decoder 回路の論理式導出	
第10回	論理素子と論理関数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲート記号</li> <li>・ゲート変換</li> <li>・論理レベル</li> </ul>		
第11回～第14回	実装実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回路図エディタの使い方</li> <li>・実習ボードでの実装手順</li> <li>・実装実験</li> </ul>	実装実験 <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本論理機能の動作確認</li> <li>・BCDコード7セグメントLEDデコーダ</li> </ul>	
第15回	論理関数の簡単化（2）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表解法</li> </ul>	演習	