

送られたい。適切なコメント等については、今後の増刷や改訂時に対応する。それらの対応によるあるいは自主的な修正のたびに、その情報を著者の公式ホームページ (<http://www.ark.is.kit.ac.jp/~shibayam/>) で公開する。

2章を中心とする「組み合わせ回路とその設計」および3章を中心とする「同期式順序回路とその設計」のそれぞれに関する演習問題の補遺については、同じ公式ホームページ (<http://www.ark.is.kit.ac.jp/~shibayam/>) において、

〈主要な著書(教科書)〉 → 〈論理設計とその設計〉 → 〈演習問題の補遺〉 ・
〈各問題番号〉 → とたどる各ページで公開している。

これらの演習問題は全問とも、本書を教科書とする講義の履修者に対して、学期末に、著者が課したオリジナルな定期試験問題である。各年度の問題はすべてが組み合わせ回路 ([A]) と同期式順序回路 ([B]) の各1問をセットとしており、全部で18セット(計36問)の演習問題を掲載している。各セットの標準的な解答時間はセット(2問)当たり90分である。

この公式ホームページに掲載している演習問題は、組み合わせ回路と同期式順序回路それぞれについて、理論と実際のそれぞれを問う基本問題から発展問題までの順序立てた小問で構成してある。したがって、本書の各章末に収録してある演習問題に比べると、問題それぞれが総合的かつ体系的で完備している。

学習成果の確認のための一助としてチャレンジすることを勧める。

いつもながら、丁寧に査読をしてくれた同僚・平田博章氏に深謝する。

最後に、我が家の構成員：妻・真木子、4人の子供たち・^{ふうや}風野、すみれ、のみ、^{あおき}蒼宙に、「君らの健康が本書執筆の推進剤だよ！お・お・き・に」。

1999年初夏 および 2013年初春

京都・松ヶ崎あるいは岩倉にて

柴山 潔

[2] AND 回路と OR 回路

AND 形式と OR 形式の論理関数のそれぞれに対応する（を実現する）論理回路がある。

定義 2.22 (AND 回路) NOT と AND の 2 種類の基本論理ゲートだけで構成する論理回路を **AND 回路** という。AND 形式の（万能論理関数集合 U_1 による）論理関数に対応する論理回路である。

定義 2.23 (OR 回路) NOT と OR の 2 種類の基本論理ゲートだけで構成する論理回路を **OR 回路** という。OR 形式の（万能論理関数集合 U_2 による）論理関数に対応する論理回路である。

ド・モルガンの定理を論理回路に適用すれば、AND 回路 \Leftrightarrow OR 回路の相互変換が簡単にできる。ド・モルガンの定理の式 1.38 を再掲して考えてみよう。

$$\begin{array}{r}
 f (\quad X_1, \overline{X_1}, \dots, X_n, \overline{X_n}, \quad \cdot, + \quad) \\
 \text{1.(a) } \Downarrow \quad \text{1.(b) } \Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow \quad \text{2. } \Downarrow \quad \Downarrow \\
 = \quad \overline{f} (\quad \overline{X_1}, X_1, \dots, \overline{X_n}, X_n, \quad +, \cdot \quad)
 \end{array}$$

このド・モルガンの定理の式は、両辺の対応関係において、次の変換規則を示している。変換規則の説明に、「これらの変換規則が論理回路上ではどんな操作に対応するのか？」についても付記する。

1. NOT ($\overline{\quad}$) の付け替え

- (a) $f \Leftrightarrow \overline{f}$: 出力端子直前（最後段）に NOT を挿入する、あるいは、出力端子直前（最後段）にある NOT を取り除く。
- (b) $X_i \Leftrightarrow \overline{X_i}$: 入力端子直後（最前段）に NOT を挿入する、あるいは、入力端子直後（最前段）にある NOT を取り除く。

2. AND と OR の交換 ($\cdot \Leftrightarrow +$) : AND ゲートは OR ゲートに、OR ゲートは AND ゲートに、それぞれ交換する。