

I T活用工業科学習指導案

作成者 教育センター指導主事

1. 校 種 高等学校

2. 対象生徒 第1学年

3. 教科等 工業科・情報技術基礎

4. 単元名 ハードウェア

5. 単元の指導計画（総時数18時間）

第一次 データの表し方・・・・・・・・・・（6時間）

第二次 論理回路の基礎

基本論理回路・・・・・・・・・・（3時間）・・・本時（1／3）

論理回路の応用・・・・・・・・・・（5時間）

第三次 処理装置の構成と動作・・・・・・・・（1時間）

第四次 周辺装置・・・・・・・・・・（1時間）

第五次 章末問題・・・・・・・・・・（2時間）

6. 本時の学習

(1) 題 目 基本論理回路

(2) ねらい

実際の電気回路におけるスイッチの「オン」「オフ」やランプの「点灯する」「点灯しない」という現象が、論理回路ではデジタル化された「1」「0」の2値信号で表現され、演算や制御に論理回路が使われている事が理解できる。 【知識・理解】

ANDやOR, NOTの回路名, 論理記号, 真理値表を理解し, タイムチャートで論理演算を書き表すことができる。 【技能・表現】

(3) I T教材を使う意図

実際のランプ点灯の電気回路において, 真理値表の通りにランプが点灯する様子を動画で示す事により, 論理回路を理解しようとする意識を高めたり, 実習と座学の学習内容の関連性を正しくつかませる手助けとする。

また, Excel を用いた教材で真理値表の値を入力させる際に, 正誤に応じて効果音を伴わせる事によって学習に楽しさを織り交ぜ, 関心を惹きつけて学習意欲を高める。

(4) 使用ソフト Microsoft 社 PowerPoint2003, Excel2003

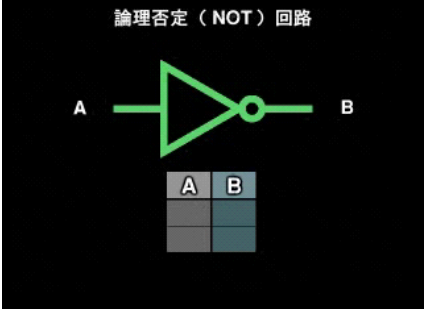
(5) 展 開

欄	学習過程	生徒の学習活動	教師の指導・支援	評価規準
5分 導入	1 2進数による表現を復習する	○上位4・下位4ビットのマトリックスでJISの文字コードが表現できる事を復習する	<ul style="list-style-type: none"> ・指名しながら記号やカタカナとJIS文字コード表の対応を確認する ・指名しながら2進数8ビットのコードを16進数に変換させる 	
40分 展開	2 AND(論理積)回路を学習する 3 OR(論理和)回路を学ぶ 4 NOT(否定)回路を学ぶ	<ul style="list-style-type: none"> ○ランプ回路のスイッチが直列接続の場合がAND回路, 並列の場合がOR回路, 通常は閉じているスイッチがNOT回路であることを知る ○スイッチのオン・オフとランプの点灯・消灯が, 1・0の関係になることを知る ○真理値表をExcelとワークシートによって完成させる ○論理記号, 論理式を覚える ○タイムチャートにより論理演算を書き表す ○以下, OR(論理和)回路, NOT(否定)回路と同じ学習内容を繰り返して, 基本論理回路を理解する 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータの内部はデジタル化された「0」か「1」の2値信号で処理され, 実際には電圧の「0V」と「5V」に対応している事を説明する ・5つの基本論理回路で複雑な回路が構成される事を説明する <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ランプ回路による基本論理回路の実験の映像を見せる ①, ④, ⑦ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・スライドを使用して, 真理値表を効果的に説明する ②, ⑤ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・Excel のVBAを利用した真理値表に出力値を入力し, 正誤の音により惹きつけながら理解させる ③, ⑥ </div> <ul style="list-style-type: none"> ・机間指導をしながら, コンピュータやワークシートに正しい値を記入できないところを指導する ・タイムチャートを描けない生徒の理由を聞いて, 板書で説明する事により, 全員が確実に理解するようにする 	<p>【知識・理解】 AND, OR, NOT回路の真理値表を完成することができる (ワークシート)</p> <p>【技能・表現】 真理値表と対応した論理を, タイムチャート上で表現して描くことができる (ワークシート)</p>
5分 まとめ	5 次時の学習内容の予告	○次時の学習内容をつかむ	<ul style="list-style-type: none"> ・次時は残った2つの基本回路の学習と演習により理解を確実にした後, それらを組み合わせた応用回路の構成方法を考える事を知らせる 	

(6) IT教材の説明

基本的な論理回路

論理否定 (NOT) 回路



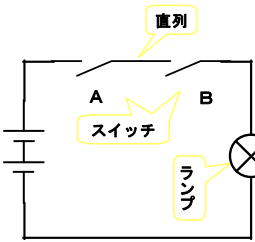
アンド
 • AND回路
 オア
 • OR回路
 ノット
 • NOT回路
 ナンド
 • NAND回路
 ノア
 • NOR回路

出典: IPA「教育用画像素材集サイト」<http://www2.edu.ipa.go.jp/gz/> より

①について(1)

次の基本的論理回路の説明に入る前に、本時で学習する、「AND回路」、「OR回路」、「NOT回路」の動画を見て、信号の入力 → 出力のイメージをつかませる。

1. AND (論理積) 回路 【1/5】



(a) ランプ回路

スイッチ		ランプ
A	B	F
オフ	オフ	○
オフ	オン	○
オン	オフ	○
オン	オン	☀


(b) 真理値表

①について(2)

AND回路の、スイッチとランプ点灯実験の映像を見る前に、ランプ回路の意味とその入出力の関係を確認し、理解する。

1. AND (論理積) 回路 【2/5】

～ 2入力～




4

①について(3)

スイッチとランプ回路による実際の電気回路で、AND回路の入出力の関係を見て、「オン」・「オフ」の関係を、2値信号の「1」・「0」に変換できるように説明する。

1. AND (論理積) 回路 【3/5】

$F = A \cdot B$



(c) 論理式と論理記号

スイッチ		ランプ
A	B	F
オフ	オフ	○
オフ	オン	○
オン	オフ	○
オン	オン	☀

入力		出力
A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

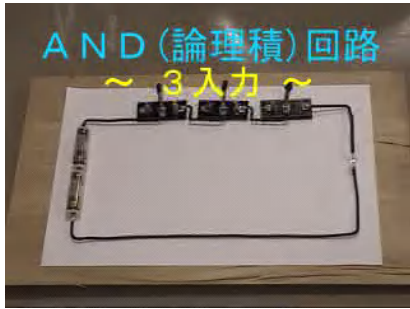
(b) 真理値表

5

②について(1)

パワーポイントスライドと、そのアニメーションによって、電気スイッチの「オン」・「オフ」の関係を、電気の電圧の「2値信号」と考え、さらに「1」・「0」の数値に変換させて、2進数へとつなげる。

1. AND (論理積)回路 【4/5】 ～ 3入力～



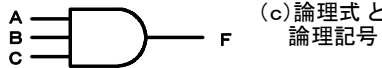
6

①について(4)

教科書に取り上げられている基本論理回路は2入力であるが、工業科の制御実習や電気回路では3入力以上の論理回路を取り扱うことが求められるので、ここで発展的・応用的な内容について指導しておく。

1. AND (論理積)回路 【5/5】

$$F = A \cdot B \cdot C$$



スイッチ			ランプ
A	B	C	F
オフ	オフ	オフ	○
オフ	オフ	オン	○
オフ	オン	オフ	○
オフ	オン	オン	○
オン	オフ	オフ	○
オン	オフ	オン	○
オン	オン	オフ	○
オン	オン	オン	☆

(b)真理値表

入力			出力
A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

7

②について(2)

電気スイッチの「オン」・「オフ」の関係を、電気の電圧の2値信号と考え、さらに「1」・「0」の数値に変換させて、2進数へとつなげる考え方は2入力と同じである。

3入力になると、2進数の取り扱いにおいてビット数が増え、2×2の2倍の8通りの真理値表を完成させなければならないことを指導する。

基本論理回路		
AND(論理積)回路		
～ 2入力～		
入力		出力
A	B	F
0	0	
0	1	
0	0	
1	1	

出力Fの欄に答えを入れて下さい。

正解です！

残念です！

③について(1)

Excel のVBAを用いて制作した表で、2つの入力AとBの値を見て、対応する出力Fの値をキーボードから、1または0の数値を入力する。

正しい解答なら「ピンポンッ」
間違いなら「ブーッ」

の音がするので、すぐに答えがわかる。

基本論理回路			
AND(論理積)回路			
～ 3入力～			
入力			出力
A	B	C	F
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

出力Fの欄に答えを入れて下さい。

正解です！

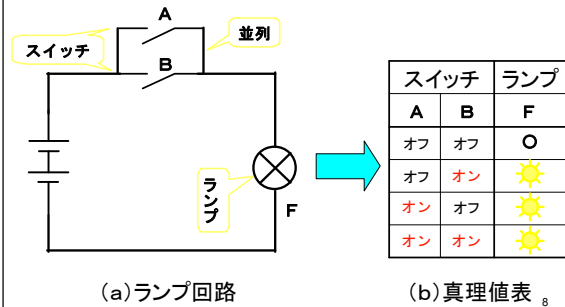
残念です！

③について(2)

2入力の場合と同様に、Excel のVBAを用いて制作した表で、3つの入力AとBとCの値を見て、対応する出力Fの値をキーボードから、「1」または「0」の数値を入力する。

3入力の場合も、音で解答の正誤がすぐにわかる。

2. OR (論理和) 回路 【1/5】

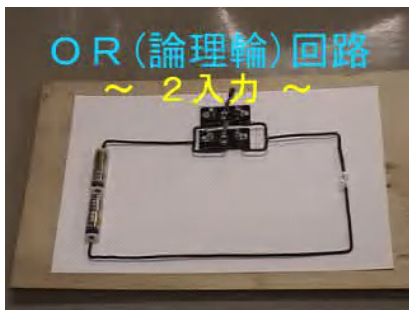


④について(1)

OR回路の、スイッチとランプ点灯実験の映像を見る前に、ランプ回路の意味とその入出力の関係を確認し、理解する。

2. OR(論理和)回路 【2/5】

～ 2入力～

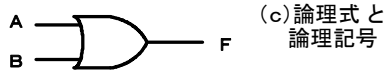


④について(2)

スイッチとランプ回路による実際の電気回路で、OR回路の入出力の関係を見て、「オン」・「オフ」の関係を、2値信号の「1」・「0」に変換できるように説明する。

2. OR(論理和)回路 【3/5】

$$F = A + B$$



スイッチ		ランプ
A	B	F
オフ	オフ	○
オフ	オン	☀
オン	オフ	☀
オン	オン	☀

入力		出力
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(b) 真理値表

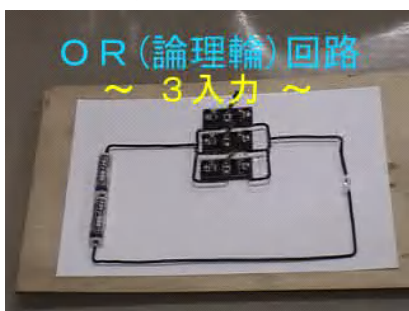
10

⑤について(1)

パワーポイントスライドと、そのアニメーションによって、電気スイッチの「オン」・「オフ」の関係を、電気の電圧の「2値信号」と考え、さらに「1」・「0」の数値に変換させて、2進数へとつなげる。

2. OR(論理和)回路 【4/5】

～ 3入力～

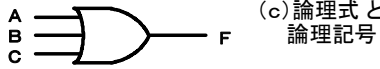


④について(3)

教科書に取り上げられている基本論理回路は2入力であるが、工業科の制御実習や電気回路では3入力以上の論理回路を取り扱うことが求められるので、ここで発展的・応用的な内容について指導しておく。

2. OR(論理積)回路【5/5】

$$F = A \cdot B \cdot C$$



スイッチ			ランプ
A	B	C	F
オフ	オフ	オフ	0
オフ	オフ	オン	☀
オフ	オン	オフ	☀
オフ	オン	オン	☀
オン	オフ	オフ	☀
オン	オフ	オン	☀
オン	オン	オフ	☀
オン	オン	オン	☀

(b)真理値表

入力			出力
A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

12

⑤について(2)

電気スイッチの「オン」・「オフ」の関係を、電気の電圧の2値信号と考え、さらに「1」・「0」の数値に変換させて、2進数へとつなげる考え方は2入力と同じである。

3入力になると、2進数の取り扱いにおいてビット数が増え、2×2の2倍の8通りの真理値表を完成させなければならないことを指導する。

基本論理回路

OR(論理和)回路

～2入力～

入力		出力
A	B	F
0	0	
0	1	
0	0	
1	1	

出力Fの欄に答えを入れて下さい。

正解です！

残念です！

⑥について(1)

Excel のVBAを用いて製作した表で、2つの入力AとBの値を見て、対応する出力Fの値をキーボードから、1または0の数値を入力する。

正しい解答なら「ピンポンッ」

間違いなら「ブーッ」

の音がするので、すぐに答えがわかる。

基本論理回路

OR(論理和)回路

～3入力～

入力			出力
A	B	C	F
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

出力Fの欄に答えを入れて下さい。

正解です！

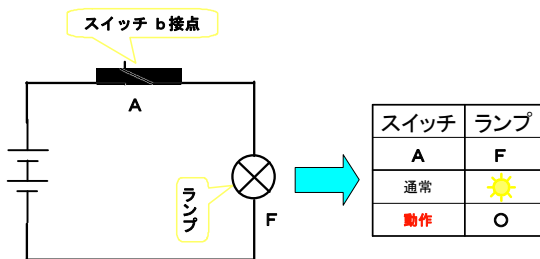
残念です！

⑥について(2)

2入力の場合と同様に、Excel のVBAを用いて製作した表で、3つの入力AとBとCの値を見て、対応する出力Fの値をキーボードから、「1」または「0」の数値を入力する。

3入力の場合も、音で解答の正誤がすぐにわかる。

3. NOT(否定)回路【1/3】



(a)ランプ回路

(b)真理値表

13

スイッチ	ランプ
A	F
通常	☀
動作	0

⑦について(1)

NOT回路の、スイッチとランプ点灯実験の映像を見る前に、ランプ回路の意味とその入出力の関係を確認し、理解する。

以下、AND回路・OR回路と同様の学習を行う。