

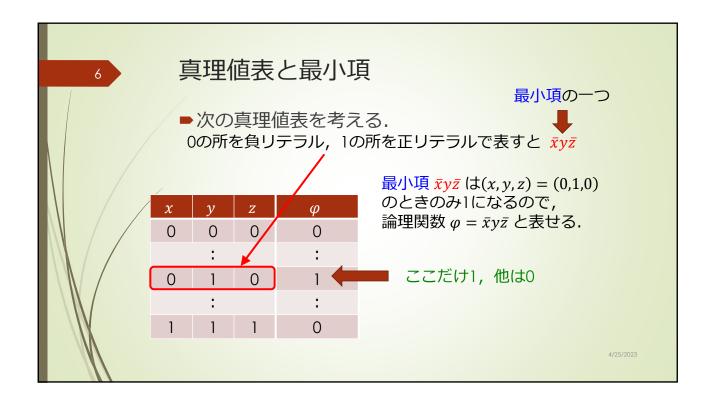
本日の目標
 積和標準形, 主積和標準形について理解する
 主積和標準形⇔真理値表ができるようになる
 任意の論理関数を主積和標準形に変形できるようになる

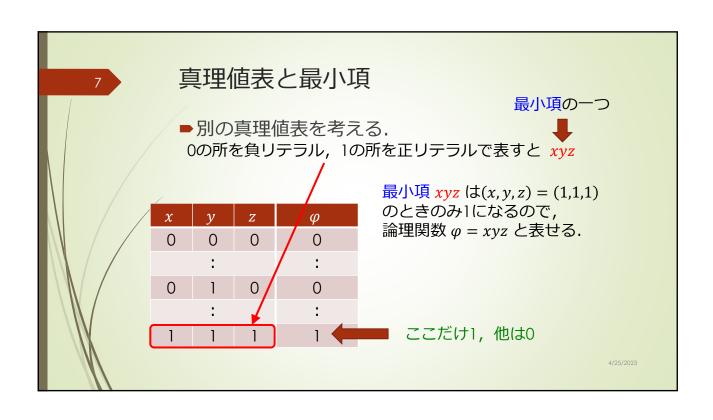
# 

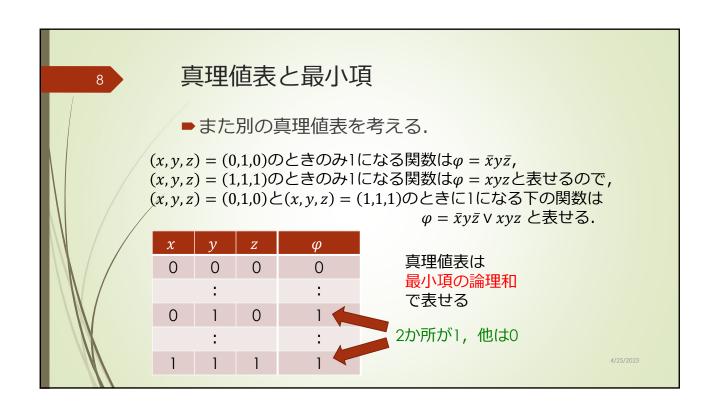
最小項

• n変数論理関数において、n種類の変数のn個のリテラルからなる積項

• 1変数のとき:  $x_1$ ,  $\overline{x_1}$ • 2変数のとき:  $x_1x_2$ ,  $x_1\overline{x_2}$ ,  $\overline{x_1}x_2$ ,  $\overline{x_1}\overline{x_2}$ :
• n変数のとき:  $\{x_1^{\varepsilon_1}, x_2^{\varepsilon_2}, \cdots, x_n^{\varepsilon_n}\}$  但し $x_i^{\varepsilon_i} = \begin{cases} x_i \text{ if } \varepsilon_i = 1 \\ \overline{x_i} \text{ if } \varepsilon_i = 0 \end{cases}$ 







9

## 主積和標準形

- ■ある論理関数を最小項の論理和で表したものを 主積和標準形という。
- 例) 論理関数  $\varphi(x,y,z) = \bar{x}y \vee xz$  を主積和標準形で表せ.

	x	у	Z	$\bar{x}y$	ΧZ	$\bar{x}y \vee xz$
/	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0
	0	1	0	1	0	1
	0	1	1	1	0	1
	1	0	0	0	0	0
	1	0	1	0	1	1
	1	1	0	0	0	0
	1	1	1	0	1	1

 $\varphi(x,y,z)$ 

 $= \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}z \vee xyz$ 

4/25/2023

10

### 標準展開

- 真理値表を使わず, 式変形で主積和標準形を求める.
  - 1. ドモルガンの法則, 二重否定の法則を用いてリテラルに論理和・論理積を施した形にする.
  - 2. 分配律,交換律,べき等律などを用いて積和標準形にする.
  - 3. 最小項でない積項 t について,足りない命題変数が  $x_i$  であれば  $(x_i \lor \bar{x_i})t$  として補う.
  - 4. 分配率を用いて積和標準形にし、同じ最小項があれば一つにまとめる。

4/25/2023

11

### 標準展開の例

 $\mathbf{P} \varphi(x,y,z) = xyz \vee \overline{xy}\overline{z}$ を主積和標準形で表せ.

 $\varphi(x,y,z) = xyz \lor \overline{xy}\overline{z}$ =  $xyz \lor (\overline{x} \lor \overline{y})\overline{z}$  (ドモルガンの法則)

 $= xyz \lor \bar{x}\bar{z} \lor \bar{y}\bar{z}$  (分配律)

 $= xyz \lor \bar{x}(y \lor \bar{y})\bar{z} \lor (x \lor \bar{x})\bar{y}\bar{z}$  (ステップ3)

 $= xyz \lor \bar{x}y\bar{z} \lor \bar{x}\bar{y}\bar{z} \lor x\bar{y}\bar{z} \lor \bar{x}\bar{y}\bar{z}$  (分配律)

 $= xyz \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z}$ 

計算間違いがないかどうかは真理値表を書けば確かめられる

4/25/2023

12

#### 例題1-1

■標準展開を用いて 論理関数  $\varphi(x,y,z) = (\bar{x} \lor y)(x \lor \bar{z})$ の主積和標準形を求めよ.

 $\varphi(x,y,z) = (\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{z})$ 

 $= \overline{xx} \vee \overline{xz} \vee xy \vee y\overline{z}$ 

 $= x\bar{z} \lor xy \lor y\bar{z}$ 

 $= \bar{x}(y \vee \bar{y})\bar{z} \vee xy(z \vee \bar{z}) \vee (x \vee \bar{x})y\bar{z}$ 

 $= \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee xyz \vee xy\bar{z} \vee xy\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z}$ 

 $=\bar{x}y\bar{z}\vee\bar{x}\bar{y}\bar{z}\vee xyz\vee xy\bar{z}$ 

4/25/2023



