

AI2 3rd week 2023f

② 論理的帰結

$$G_1 = P, G_2 = P \rightarrow Q, H = Q$$

先ず  $P \wedge (P \rightarrow Q) \vDash Q$  定理1

よって  $(P \wedge (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q$  は恒真式

定理212 について上の例で確認

$$(P \rightarrow Q) \wedge P \wedge \neg Q$$

$$= (\neg P \vee Q) \wedge (P \wedge \neg Q)$$

$$= \underbrace{(\neg P \wedge P \wedge \neg Q)}_F \vee \underbrace{(Q \wedge P \wedge \neg Q)}_F$$

$$= (F \wedge \neg Q) \vee (F \wedge P)$$

$$= F \vee F = F$$

恒偽式



① 連言標準形

(例)  $P, Q, R$  を基本命題 (命題記号) とする.

$$\underbrace{(P \vee Q) \wedge (Q \vee R) \wedge (P \vee \neg Q \vee \neg R)}_{\substack{\text{リテラルの連言} \\ F_1 \text{ (節)} \quad \text{リテラルの連言} \\ F_2 \quad \text{リテラルの連言} \\ F_3}}$$

節の連言  $\Rightarrow$  連言標準形

(例)  $P \vee Q$  ( $n = 1 \text{ literal} - 2$ )  
 $\leftarrow$  これは連言標準形

(例)  $\frac{P}{F_1} \wedge \frac{Q}{F_2}$   
 リテラルが1つある1節  $\rightarrow$  単一節 という

(例)  $P \text{ OK}$

(例)  $\{ \} \cup \text{空節, リテラルが1つもない}$   
 OK



$$\begin{aligned}
 (\text{例}) \quad & p \rightarrow (q \rightarrow p) \\
 & = \neg p \vee (\neg q \vee p) \\
 & = \neg p \vee (\cancel{p} \vee \neg q) \\
 & = (\neg p \vee p) \vee \neg q \\
 & = T \vee \neg q \\
 & = T \\
 & \text{恒真式}
 \end{aligned}$$

### ◎ 節集合

才 連言標準形を節集合に変換す。

$$\begin{array}{ccc}
 \underbrace{(p \vee \neg q \vee r)}_{\text{節}} \wedge \underbrace{(\neg q \vee r)}_{\text{節}} & \leftarrow \text{連言標準形} & \\
 \downarrow & \updownarrow & \downarrow \\
 \{ \{ p \}, \{ \neg q \}, \{ r \} \} & \text{①} & \{ \neg q \}, \{ r \} \} \leftarrow \text{節集合} \\
 \vee \quad \vee \quad \wedge & & \vee
 \end{array}$$

$$(\text{例}) \quad \{ p \}, \{ \neg q \}, \{ r \}, \{ \neg w, x \}$$

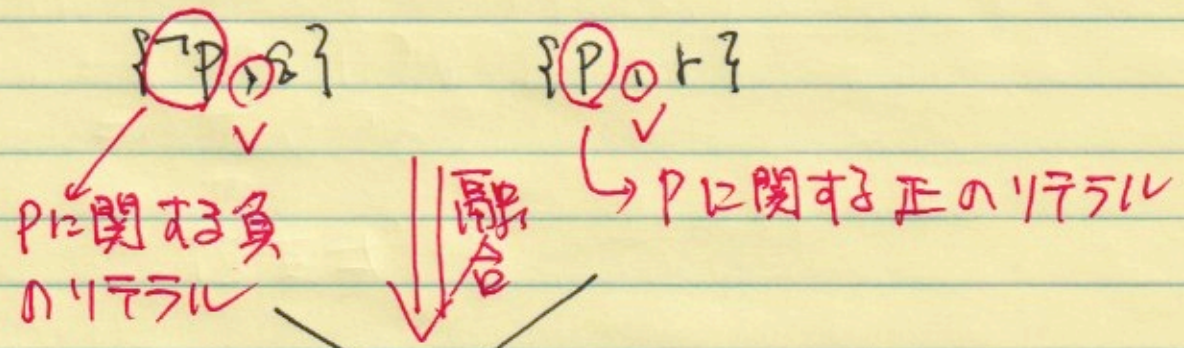
↓ 連言標準形

$$(p \vee \neg q) \wedge (r) \wedge (\neg w \vee x)$$



② 融合 (Resolution) → 論理式の証明の方法 (計算)

第 第 (P, Q は基本命題)



融合 (Resolution)

Resulting clause:  $\{Q, \neg R\}$  ← 融合節

What does it mean? (何の意味をしているのか?)

$(P \rightarrow Q) \wedge (P \vee \neg R) \vdash (Q \vee \neg R)$

(注意)

~~$\{\neg P, \neg Q, W\}$     $\{P, Q, \neg R\}$~~

~~$\{W, \neg R\}$~~

ダメ.

1回の融合で論理で導き出せるリテラルは1つに限る。 (正負の)

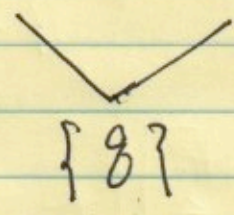
$\{\neg P, \neg Q, W\}$     $\{P, \neg R, \neg R\}$

$\{\neg Q, W, \neg R, \neg R\} = \{\neg Q, W, \neg R\} = \underline{\underline{\quad}}$



(例)  $P \wedge (P \rightarrow Q) \vdash Q$

$\{P\}$      ~~$\{P, Q\}$~~      ~~$\{P \vee Q\}$~~



三段論法

$P$   
 $P \rightarrow Q$   
-----  
 $\Rightarrow Q$

$(P \wedge (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q$   
恒真

集合

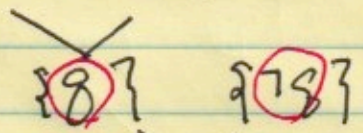
$\{P, P, Q\}$

この集合に  $\{Q\}$  を加える。

$\{P\}$      $\{P, Q\}$      $\{Q\}$

この集合に対し二融合原理を適用

$\{P\}$      $\{P, Q\}$



$\{ \}$  空節  
( $\square$  矛盾)