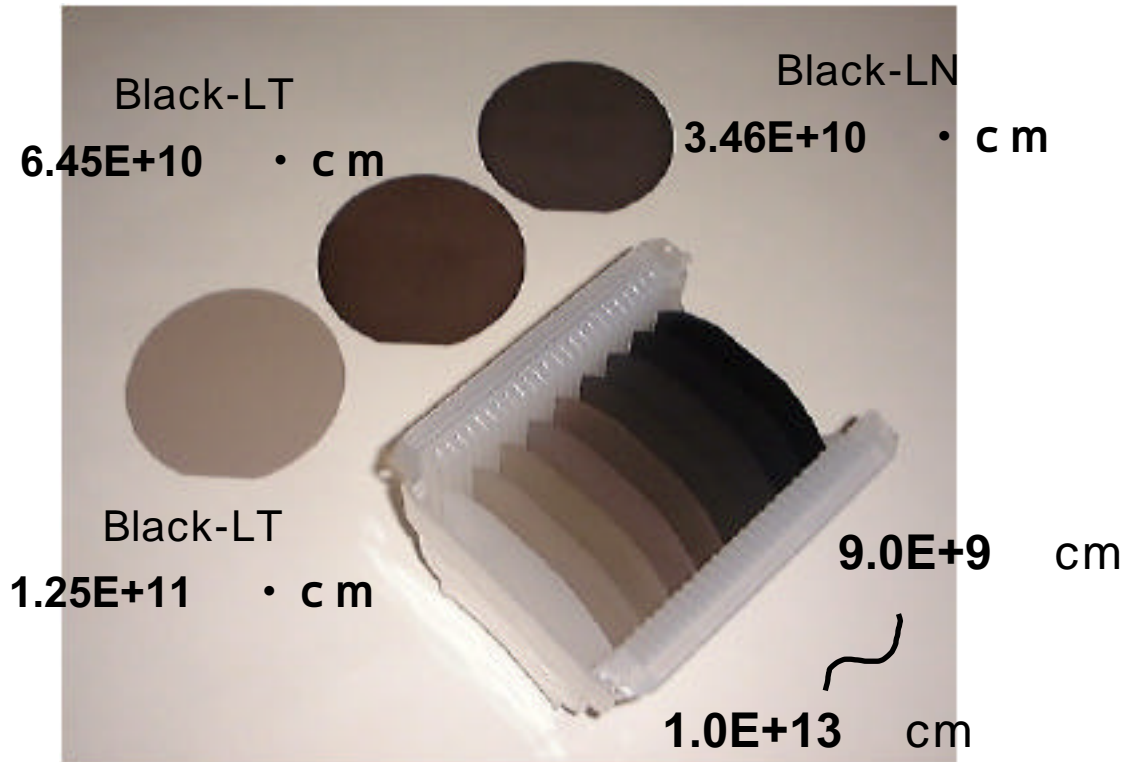
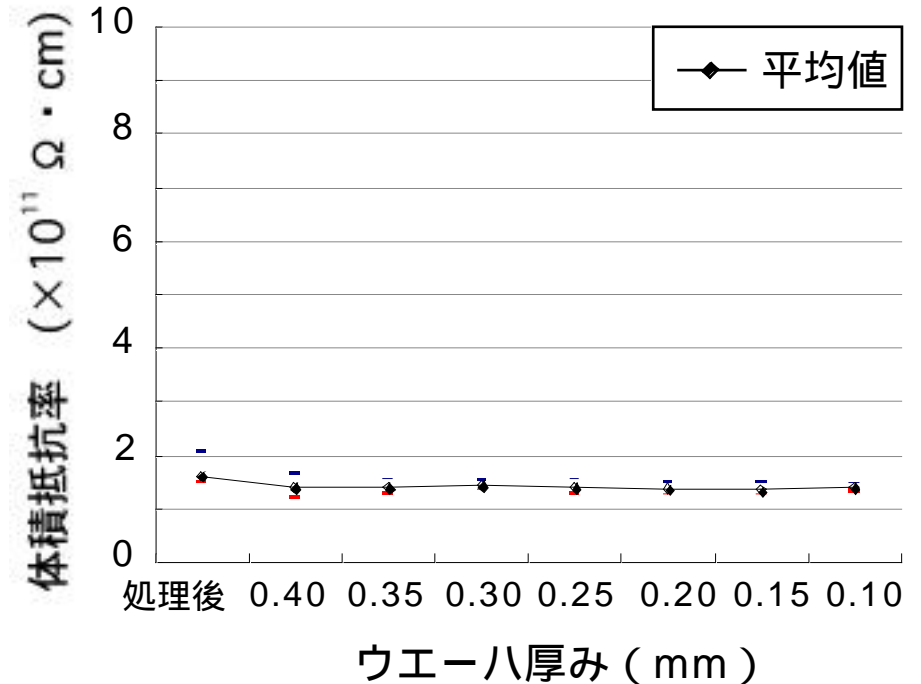


# Black-LN , Black-LT ウェーハ

C-LNウェーハを所望の抵抗率に制御する技術を確立



ウェーハ深さ方向における  
体積抵抗率測定結果



ウェーハ深さ方向に体積抵抗率は一定であることを確認

通常のLNウェーハ  
 $5.34E+14 \cdot \text{cm}$

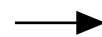
(株)山寿セラミックスと共同開発

# 抵抗率に対する反転閾値

分極反転するときの結晶の構成原子の温度が一定であると仮定

ジュール熱  $H$  (一定)  $H = i^2 R = \frac{V_{th}^2}{R} \rightarrow V_{th} \propto R^{1/2}$

$R$



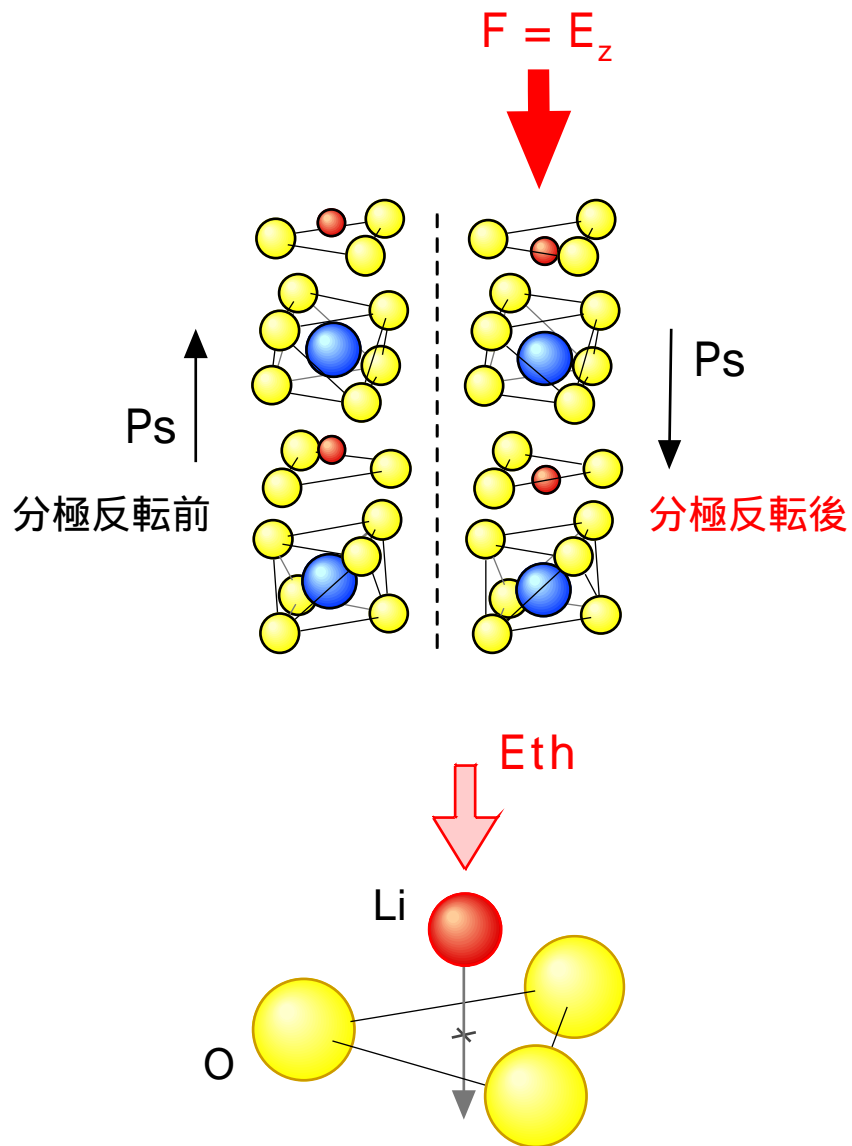
$V_{th}$

$1/2$

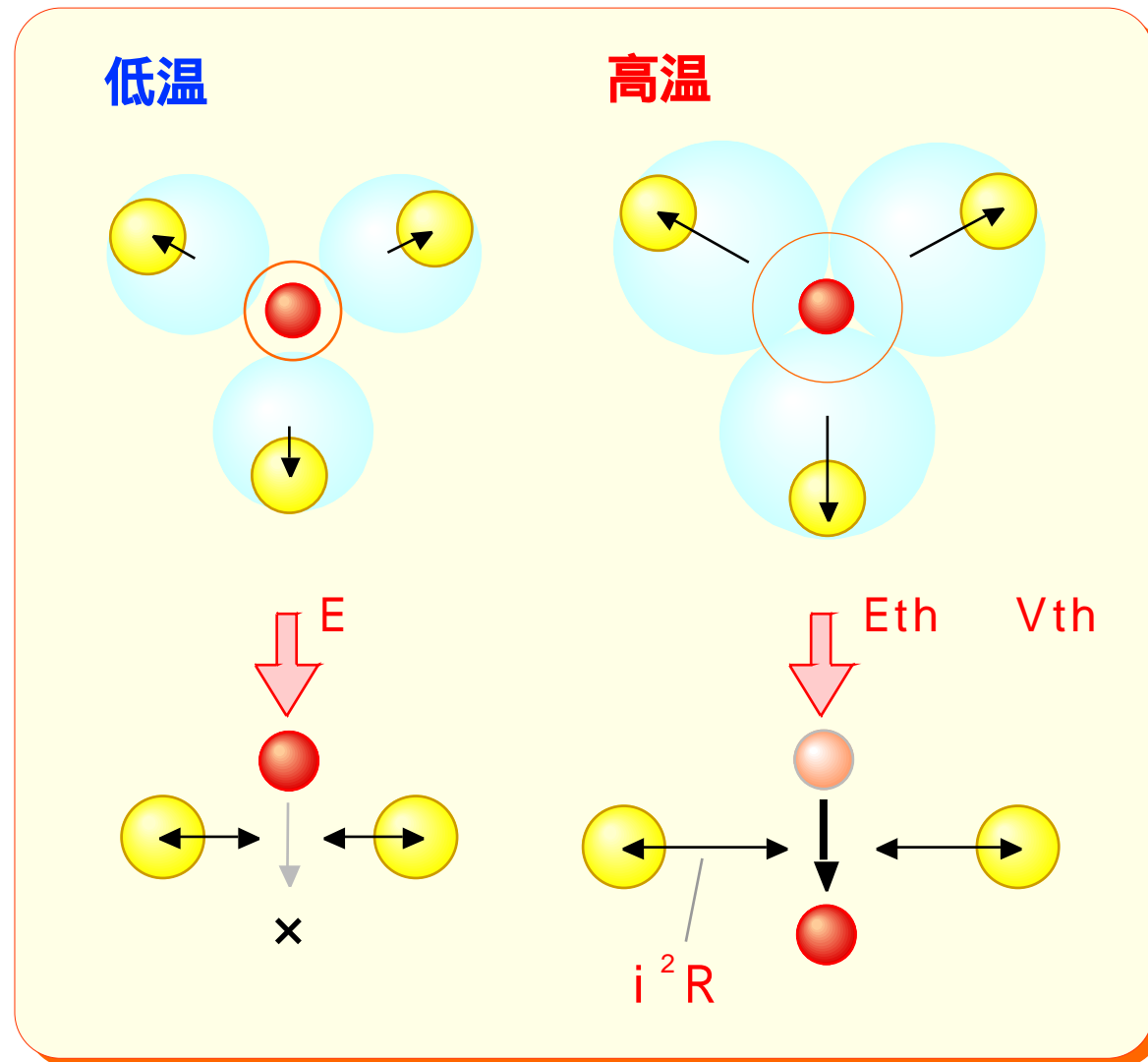
z-cut, C-LN (500  $\mu\text{m}$ 厚)

( $\cdot \text{cm}$ )	$V_{th}^{cal.}$	$V_{th}^{exp.}$	
$10^{14}$	10 kV	~ 10 kV	
$10^{12}$	1 kV	~ 3.8 kV	325nm 光照射
$10^{10}$	100 V	1/100 ?	

# ジュール熱と分極反転のメカニズム

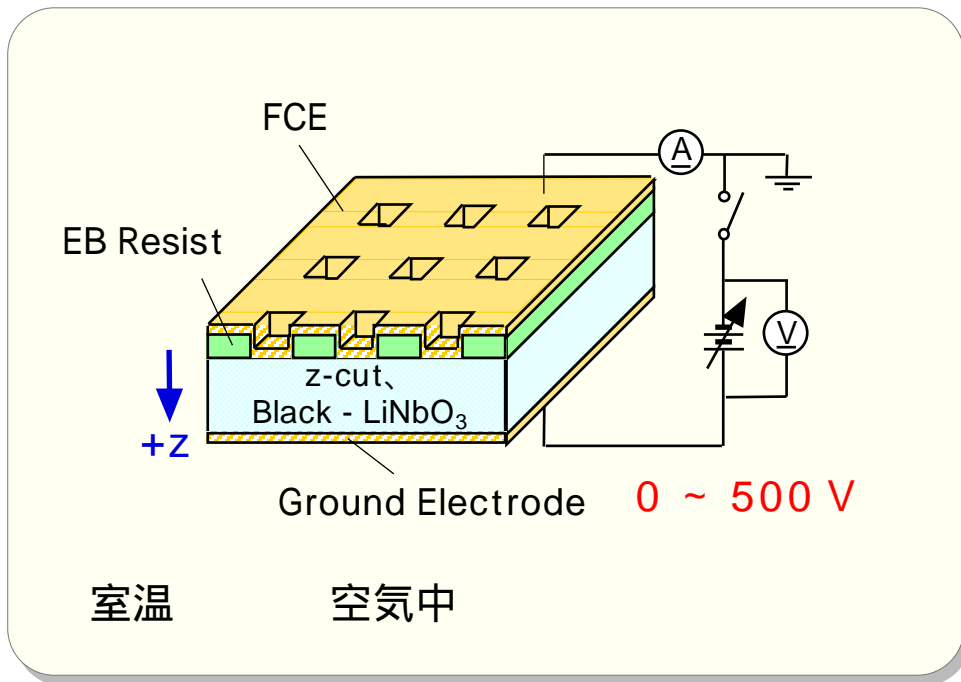


ジュール熱  $H$  は、一定 (仮定)

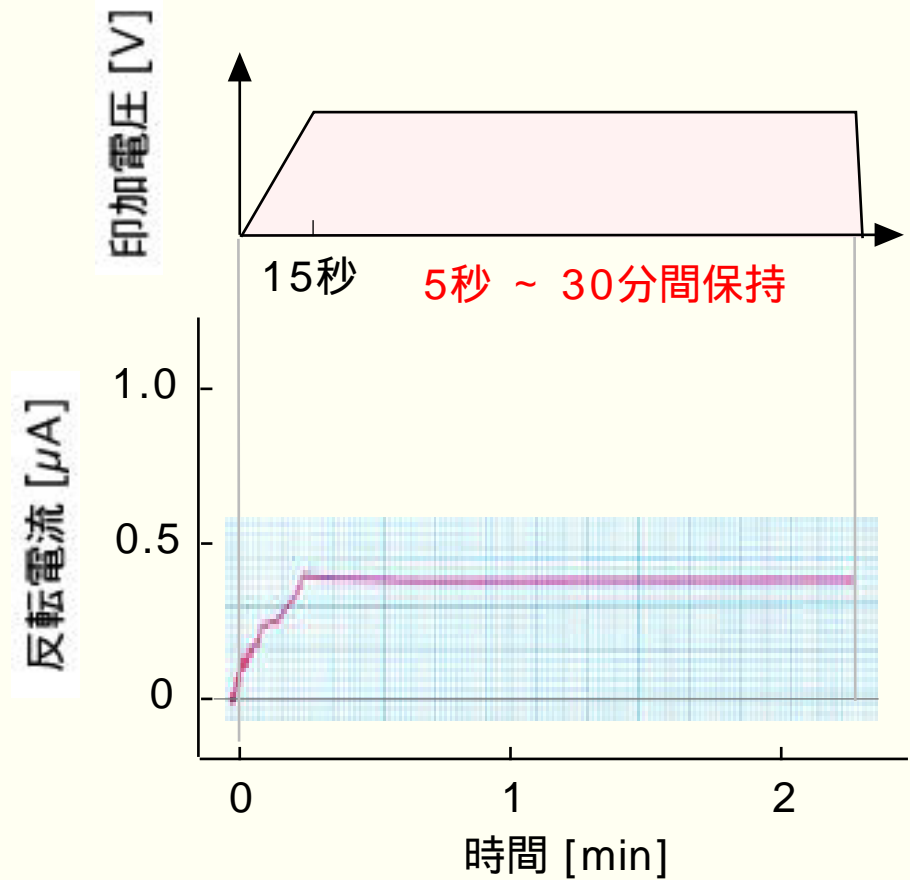


# 電界印加法による分極反転

## ブロックダイヤグラム

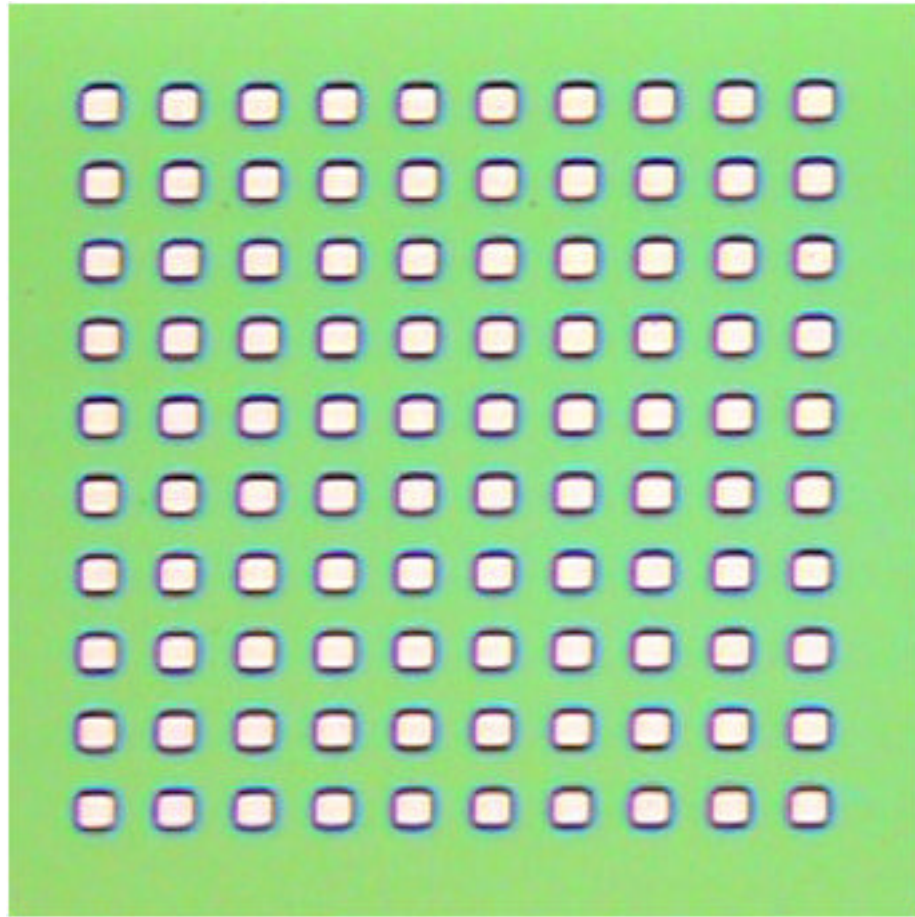


## i - t 特性



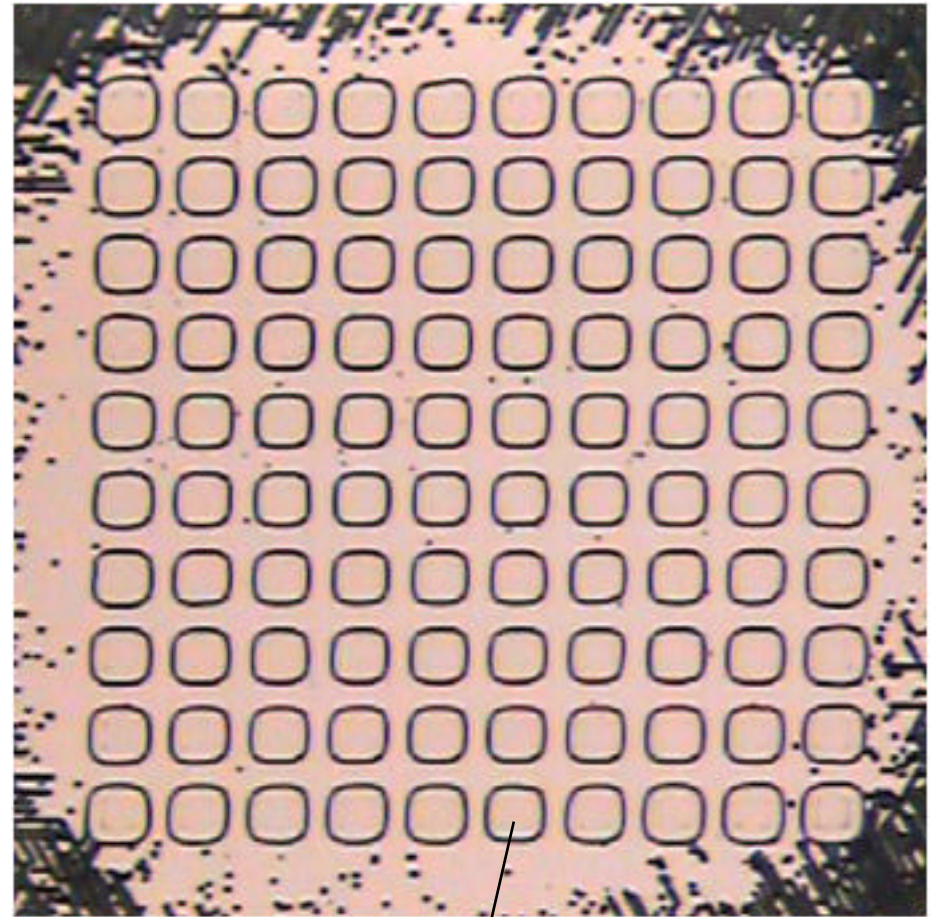
# 印加電圧 500 V における分極反転形状

EB描画パターン  
(電極パターン)



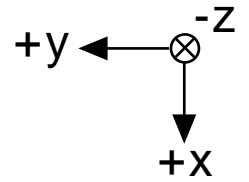
20  $\mu\text{m}$

分極反転後の  
エッチングパターン

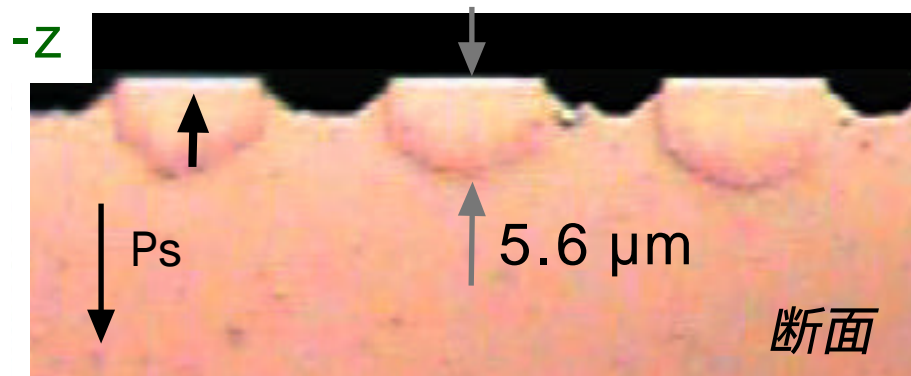
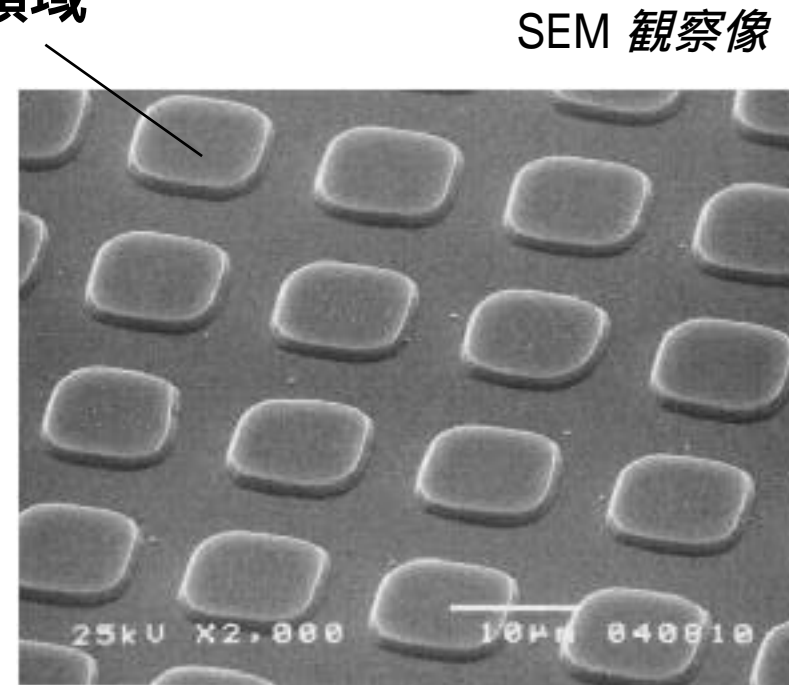
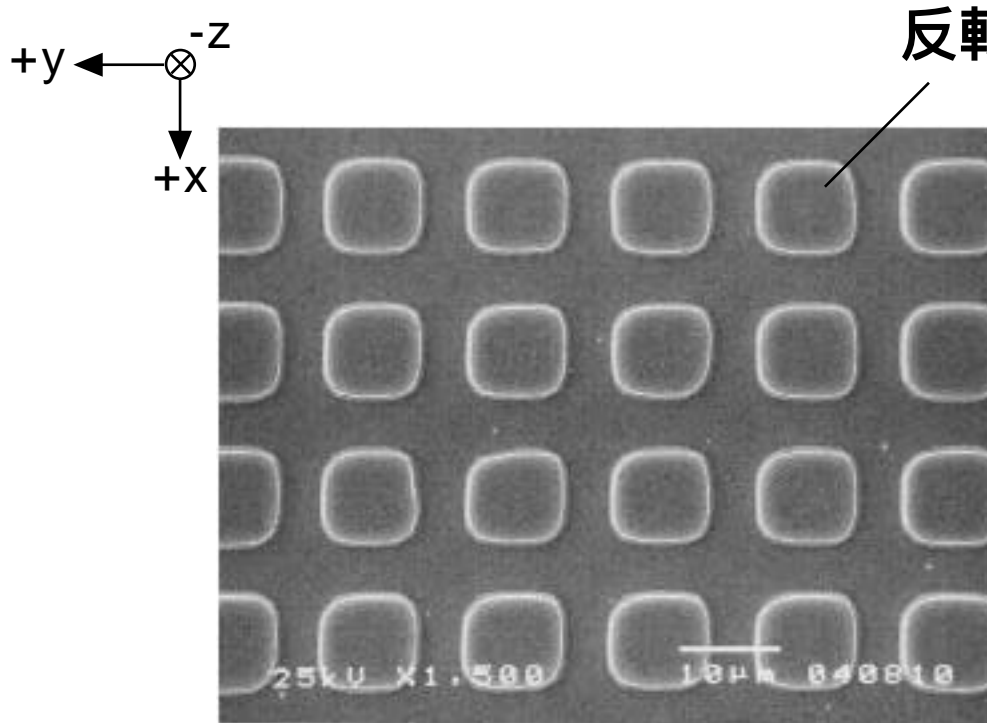


20  $\mu\text{m}$

分極反転領域



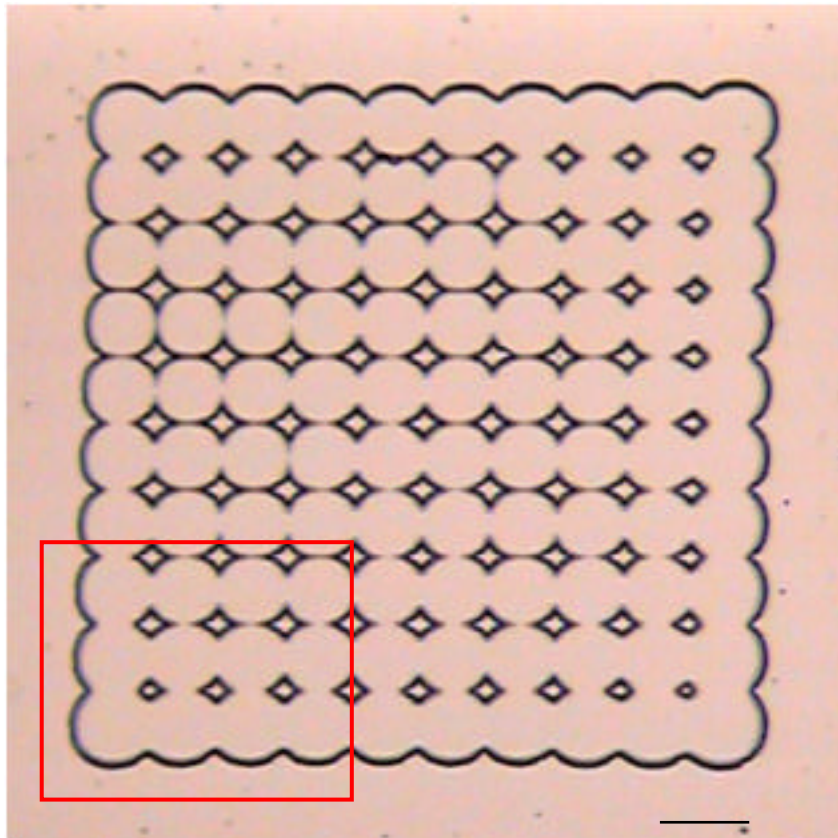
# 印加電圧 500V の時の -z 面の分極反転形状



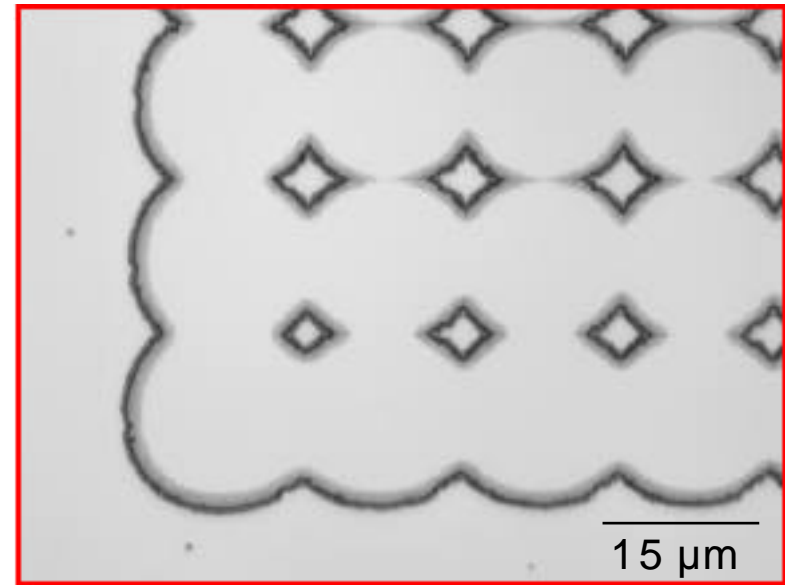
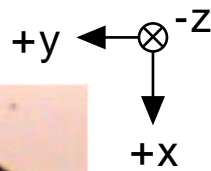
反転深さはおよそ 5 ~ 6 µm  
(500V、2分30秒間保持)

# 印加電圧 100V の時の $-z$ 面の分極反転形状

30分間 保持

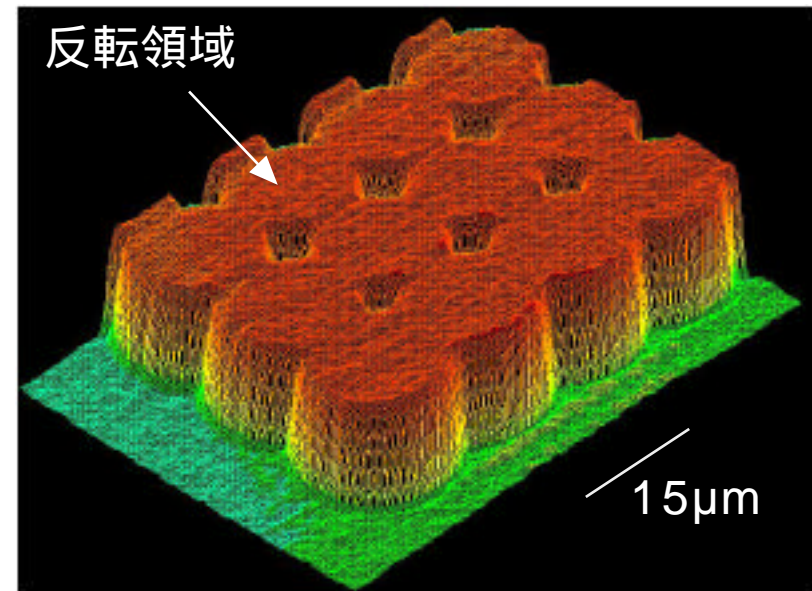


20  $\mu\text{m}$



15  $\mu\text{m}$

3D 顕微鏡像



反転領域

15  $\mu\text{m}$

# まとめ

- C-LN 結晶の抵抗率を自在に制御する技術を確立

C-LN 結晶 :  $10^{14}$   $\cdot$  cm  $\longrightarrow$   $10^{10}$   $\cdot$  cm : Black-LN

山寿セラミックスと共同研究

分極反転するときの結晶の構成原子の温度が一定であると仮定

●  $V_{th}^{1/2}$

$\sim 21$  kV/mm  $\longrightarrow$   $0.2$  kV/mm、DC

- 従来の  $1/100$  以下の電圧においても分極反転することが分かった。
- $-z$  面に均一な周期分極反転形状を作製することができた。
- 反転深さ :  $5 \sim 6$   $\mu$ m (500V)