

マテリアル先端リサーチインフラ オンラインセミナー  
『原子層堆積技術（ALD）による成膜技術』  
令和3年12月22日（水）

## 独自のALD材料を用いた成膜プロセスのご紹介

株式会社ADEKA  
電子材料開発研究所  
半導体材料研究室  
西田章浩

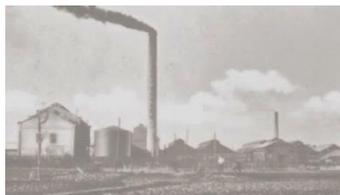


お問い合わせ  
<https://www.adeka.co.jp/>





株式会社ADEKA



1917年設立



東京本社  
中央研究所

古河グループ  
総合素材メーカー  
13ヶ国  
子会社51社

## 半導体材料



## 樹脂添加剤



## ライフサイエンス



## 食品



## 一般化学品

樹脂、過酸化水素など

# 製品紹介（高純度ガス）

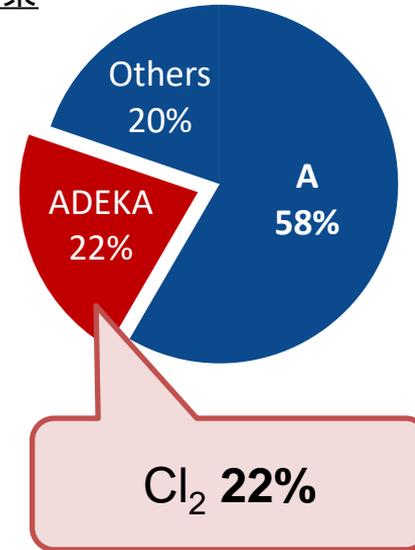
品目	製品
高純度ガス	Cl <sub>2</sub> (≥99.999%)
	HBr (≥99.999%)
	BCl <sub>3</sub> (≥99.9999%)

## ■ 外観 (Cl<sub>2</sub>)



## ■ 2019年 世界市場シェア

塩素



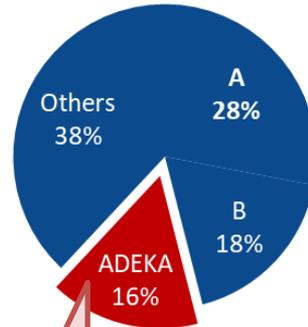
Source: Fuji Keizai Co., Ltd.

# 製品紹介（成膜材料）

品目	製品
Si	TEOS TDMAS
High-k	TDMAH TMA
Low-k	TMCTS
Dopant	TMB TEB TMOP TEOP

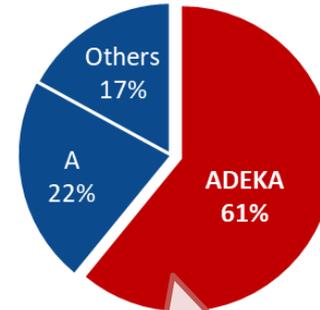
## ■ 2019年 世界市場シェア

ALD材料全体



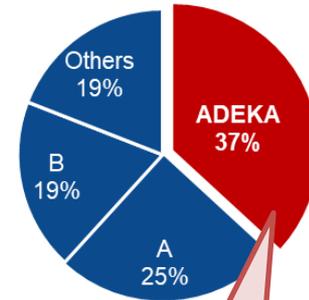
世界シェア3位

Si材料TDMAS



TDMAS 62%

高誘電材料



高誘電材料 37%

Source: Fuji Keizai Co., Ltd.

## ■ 外観（SUS容器）

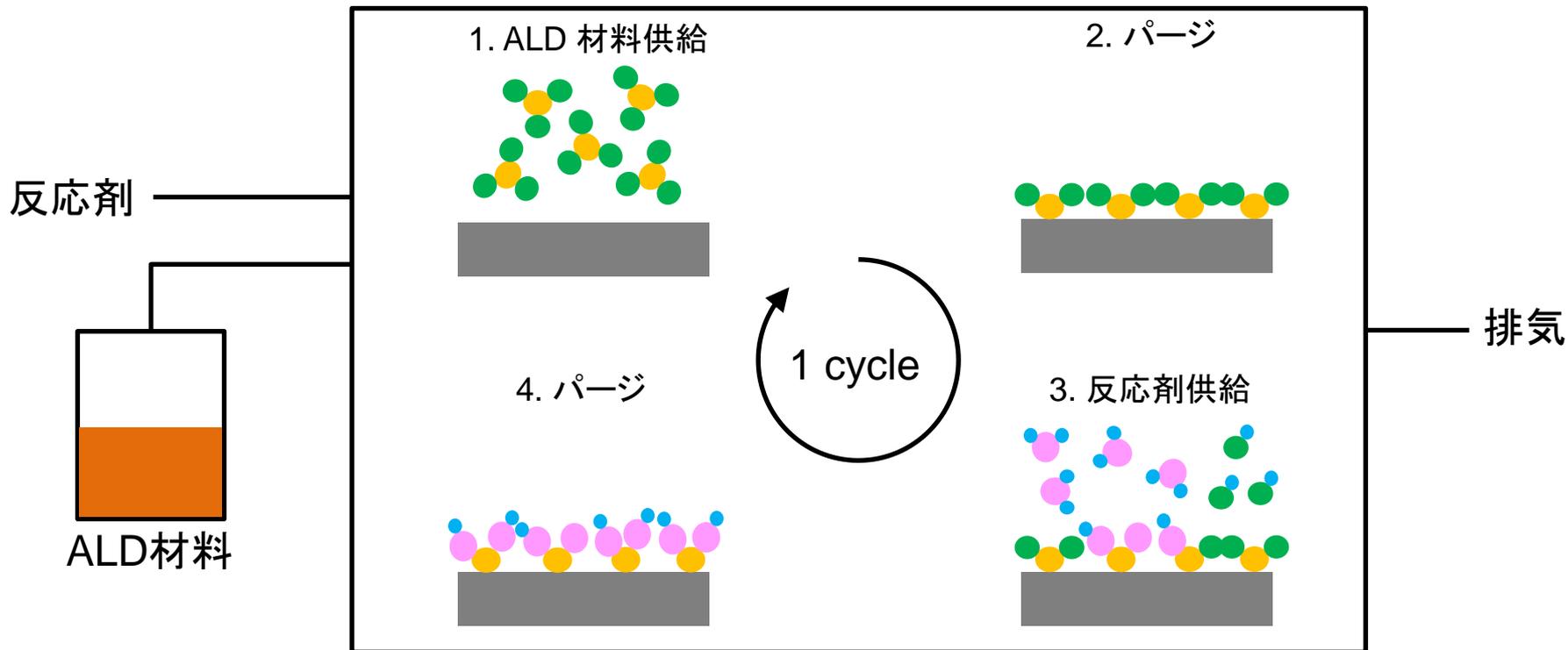


# Atomic Layer Depositionの概要

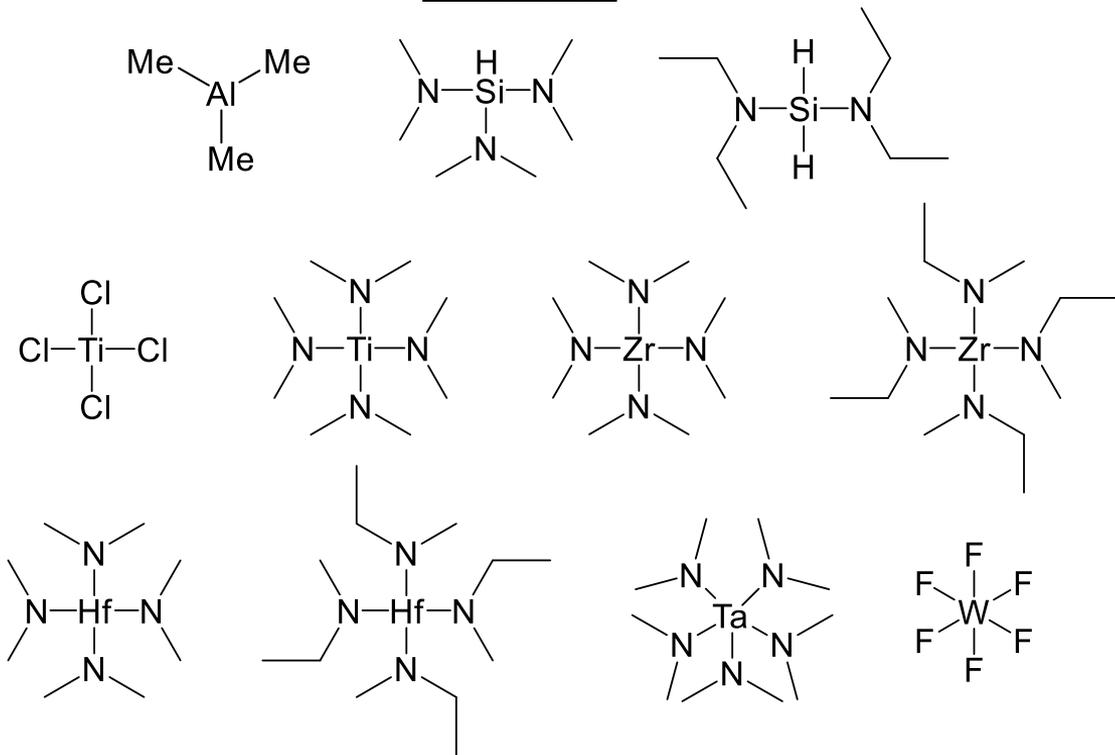


# ALD法の原理

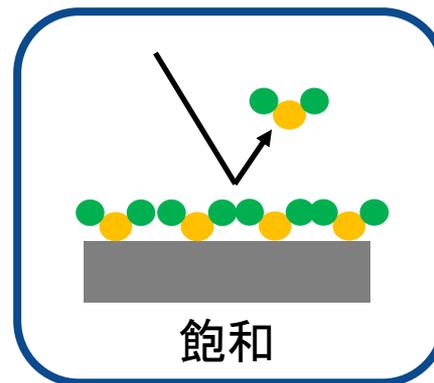
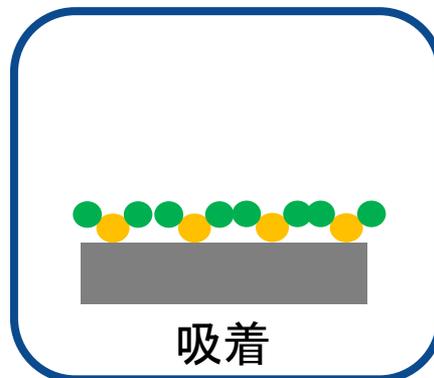
## ALD チャンバー



## 金属錯体



## 必要な特性

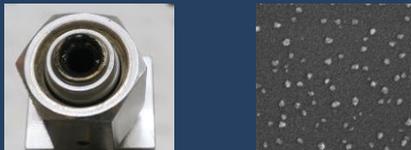


# ALD材料に求められる物性

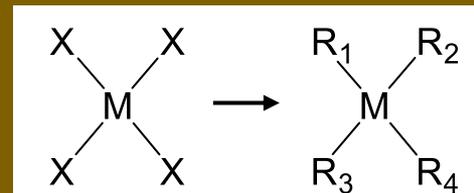
## 低融点



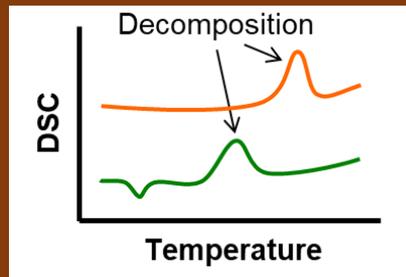
## 配管詰まり 粒子汚染



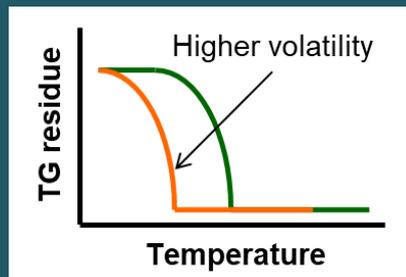
## 安全性・ハロゲンフリー



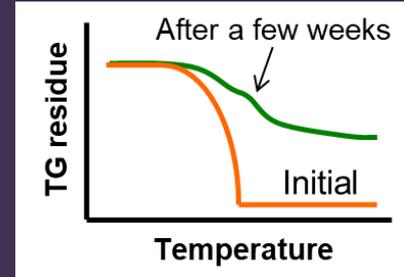
## 上限温度



## 揮発性

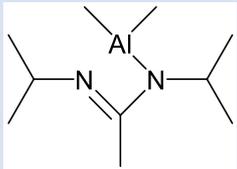
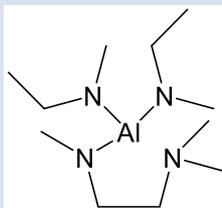


## 長期熱安定性



# 自然発火性を持たないAI ALD材料

# 自然発火性を持たない新規AI ALD材料

名称	ALNP-1	ALNP-4
構造		
性状		
融点	-2°C	-3°C
TG50%	127°C	170°C
蒸気圧	28°C / 0.3 Torr	62°C / 0.3 Torr
熱分解温度	367°C	330°C
粘度 (25°C)	1.83 cps	8.84 cps

## 大気中での発火性試験

TMA



ALNP-1

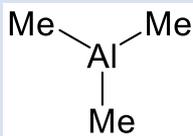
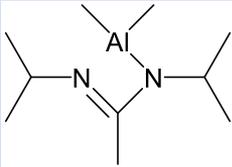
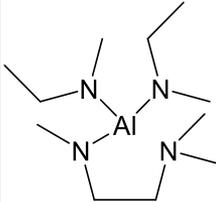


ALNP-4



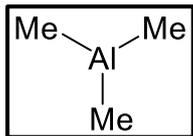
ALNPシリーズは  
自然発火性がない

# 消防法危険物の分類と指定数量

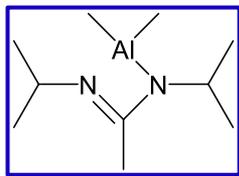
名称	TMA	ALNP-1	ALNP-4
構造			
危険物 類別	危険物 <b>第3類第1種</b> 自然発火性物質 及び禁水性物質	危険物 <b>第3類第2種</b> 自然発火性物質 及び禁水性物質	危険物 <b>第4類</b> 第一石油類 非水溶性液体
指定数量	10kg	50kg	200ℓ

ALNPシリーズは運用や安全上のメリットがある

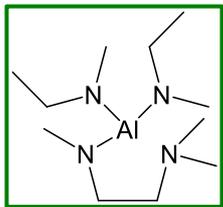
# ALD評価結果



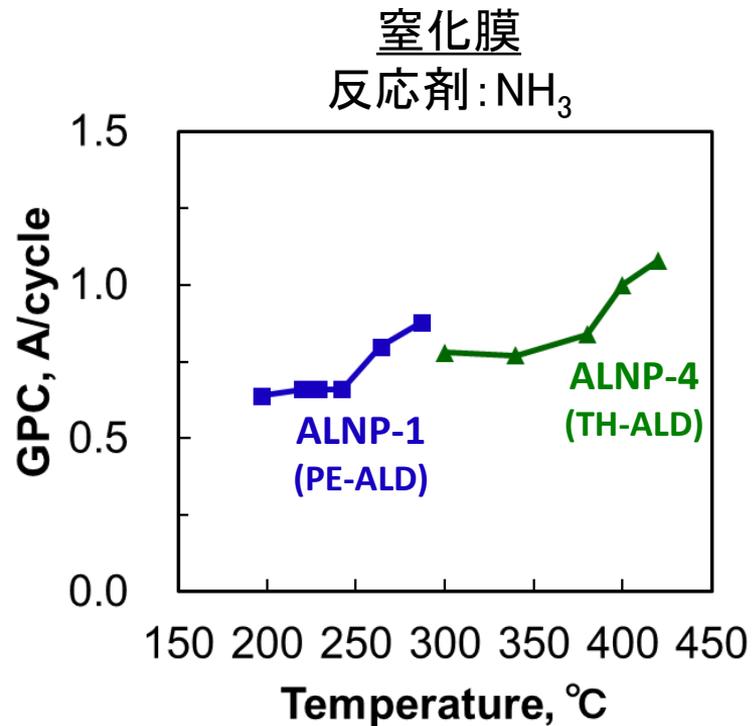
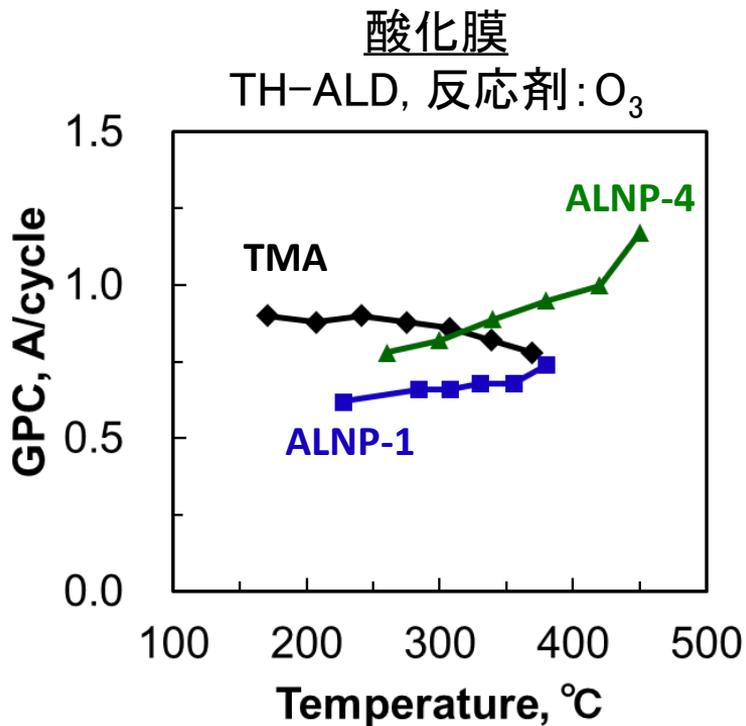
TMA

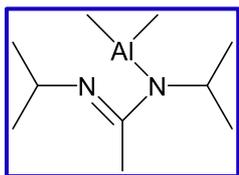


ALNP-1



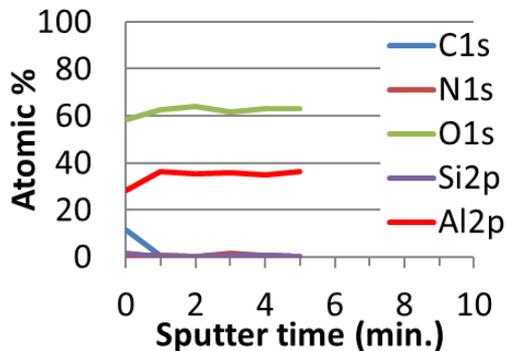
ALNP-4



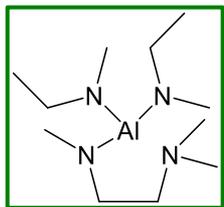
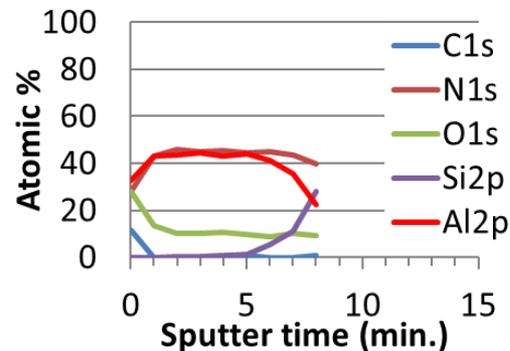


**ALNP-1**

**ALNP-1 + O<sub>3</sub> TH-ALD, 300°C**

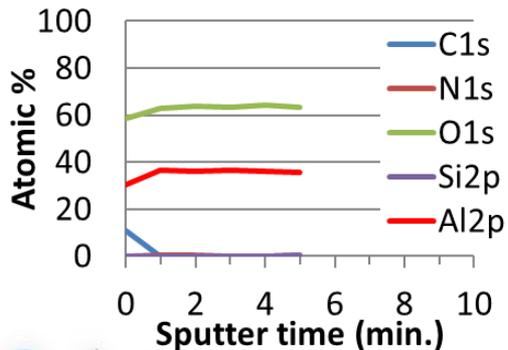


**ALNP-1 + NH<sub>3</sub> PE-ALD, 150°C**

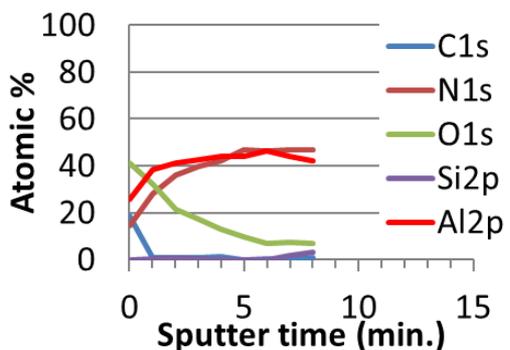


**ALNP-4**

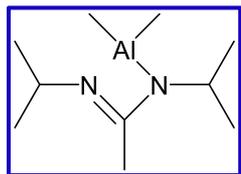
**ALNP-4 + O<sub>3</sub> TH-ALD, 400°C**



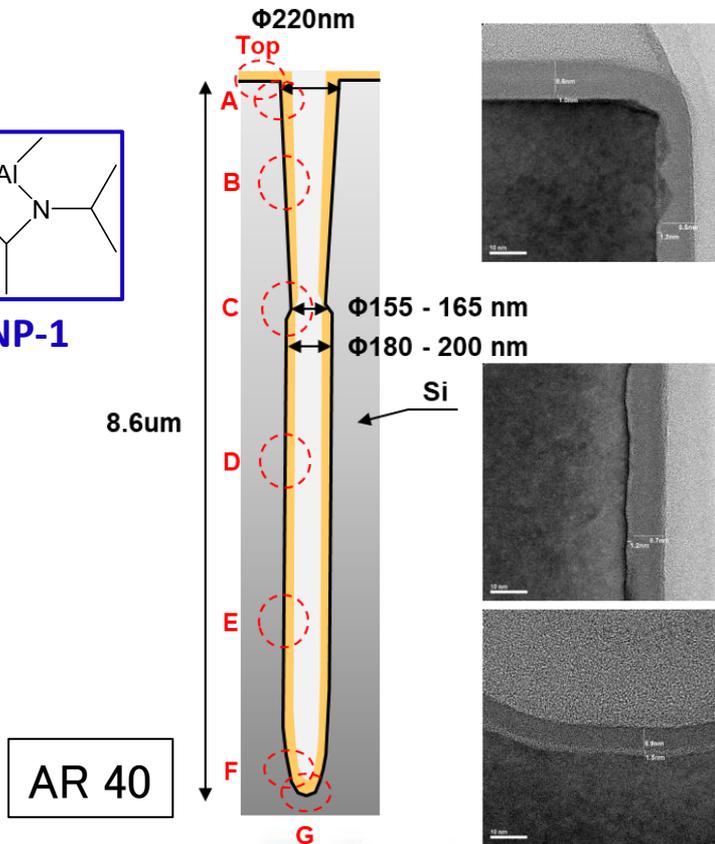
**ALNP-4 + NH<sub>3</sub> TH-ALD, 400°C**



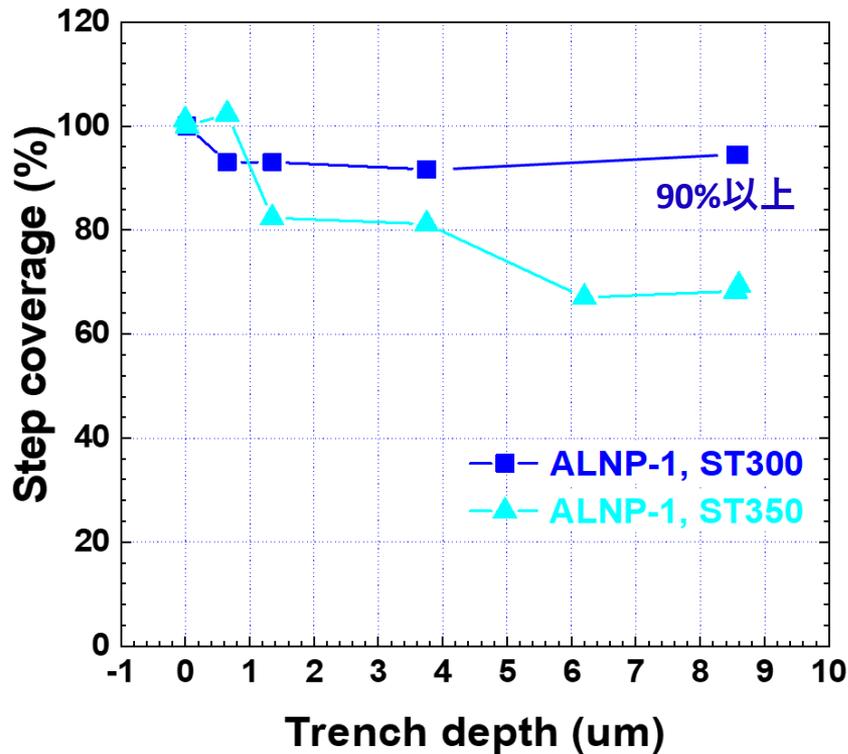
# カバレッジ評価



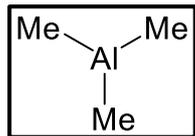
ALNP-1



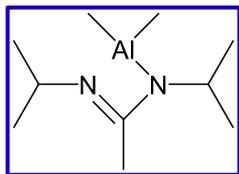
AR 40



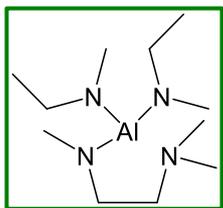
# 電気特性評価



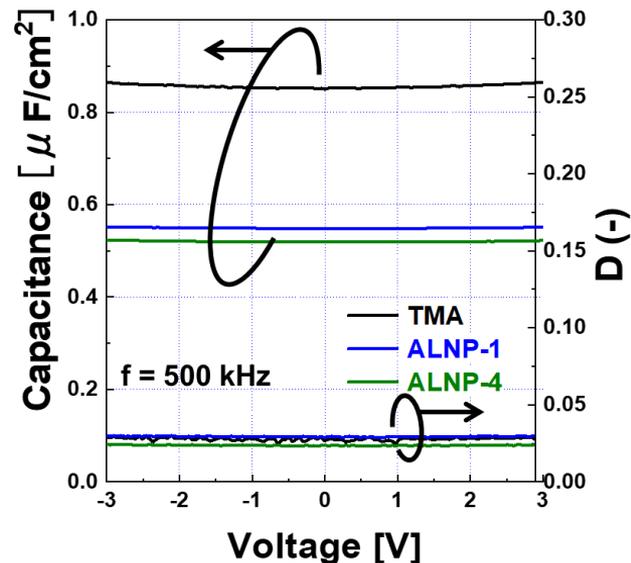
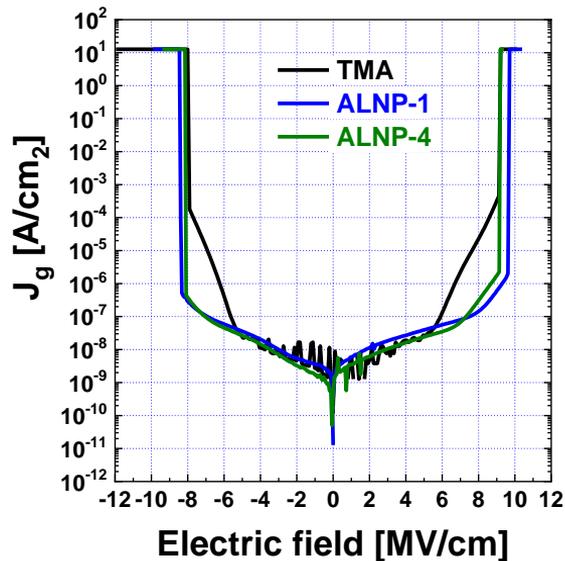
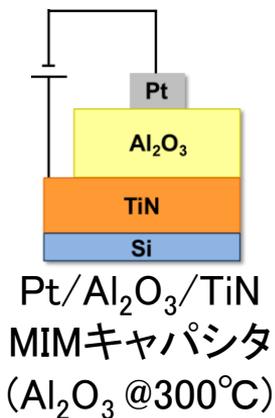
TMA



ALNP-1



ALNP-4



ALD材料	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 膜厚 [nm]	誘電率
TMA	9.9	9.0
ALNP-1	14.4	8.9
ALNP-4	15.2	8.9