

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



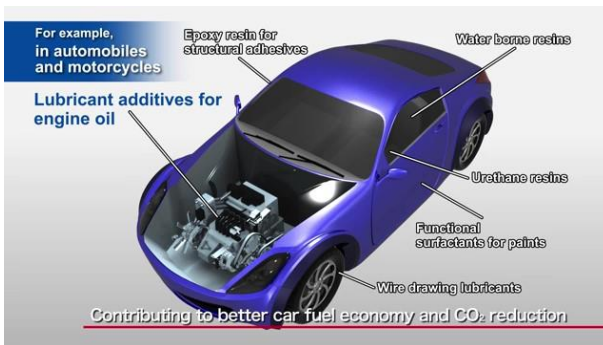
東京本社
中央研究所

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）

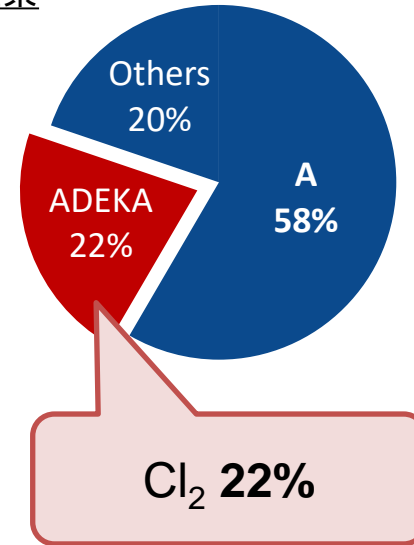
品目	製品
高純度ガス	Cl ₂ (≥99.999%)
	HBr (≥99.999%)
	BCl ₃ (≥99.9999%)

■ 外観 (Cl₂)



■ 2019年 世界市場シェア

塩素



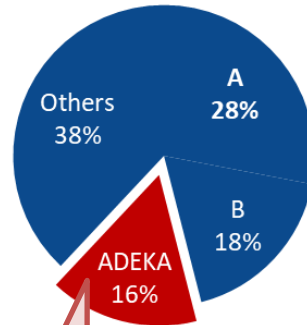
Source: Fuji Keizai Co., Ltd.

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

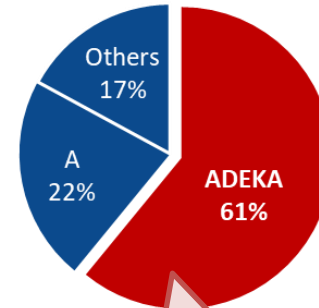
■ 2019年 世界市場シェア

ALD材料全体



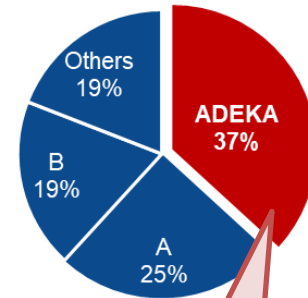
世界シェア3位

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）

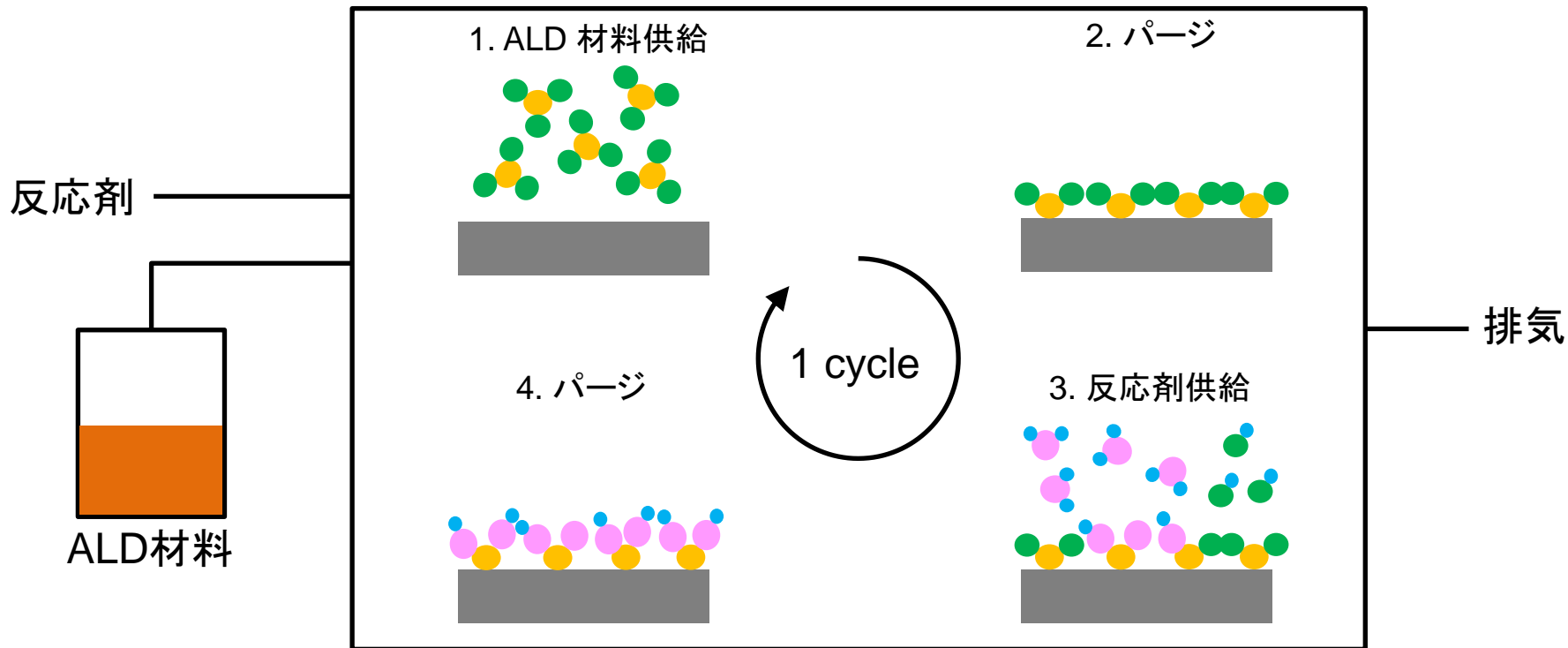


Atomic Layer Depositionの概要

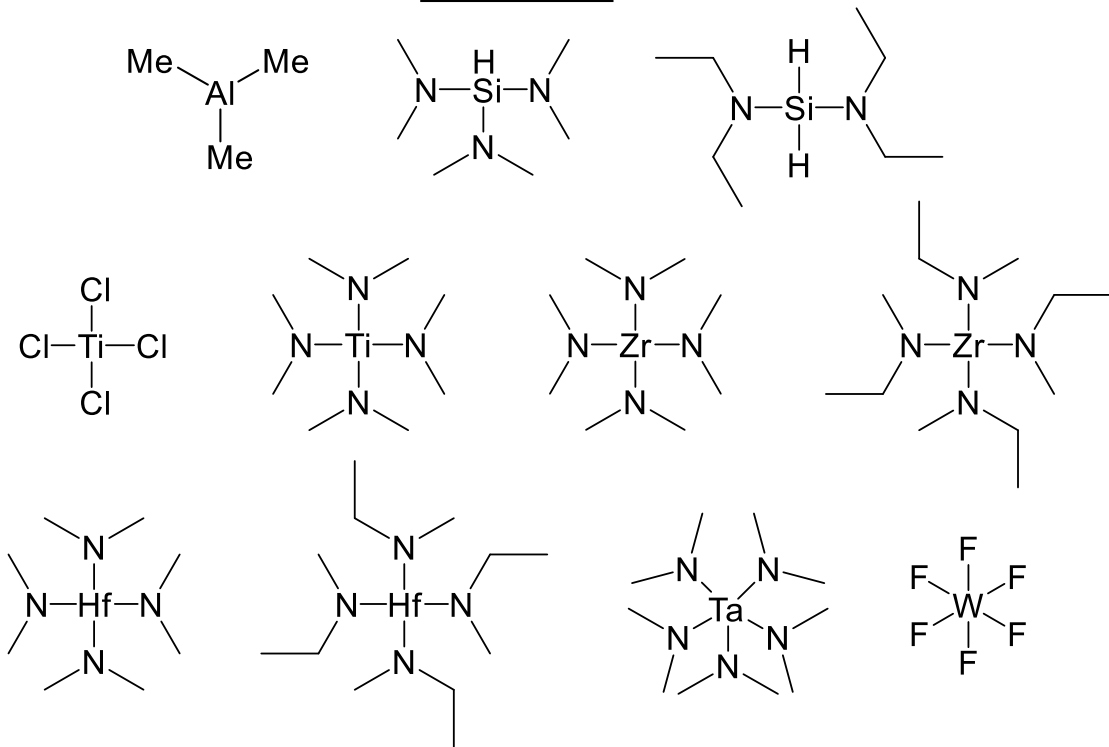


ALD法の原理

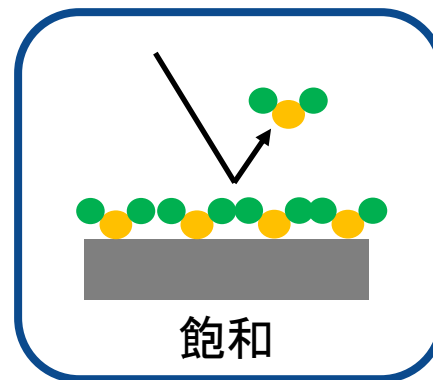
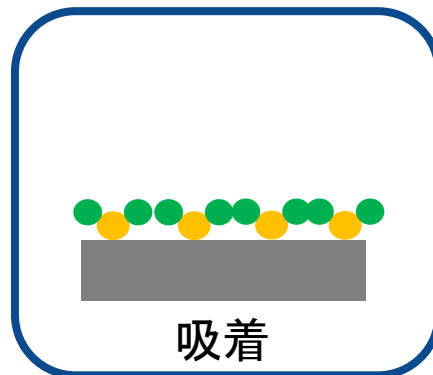
ALD チャンバー



金属錯体

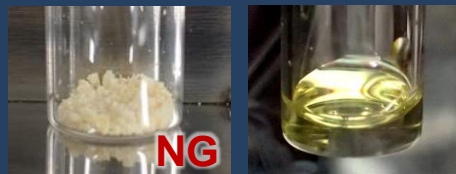


必要な特性

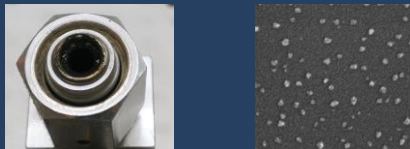


ALD材料に求められる物性

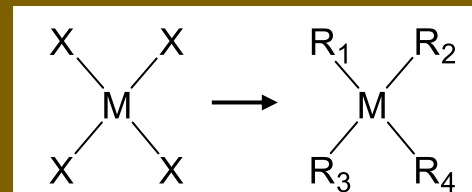
低融点



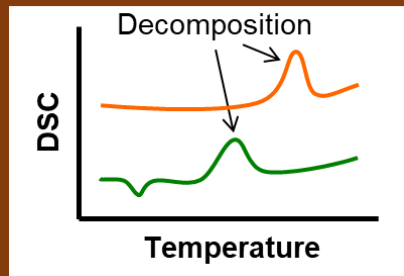
配管詰まり 粒子汚染



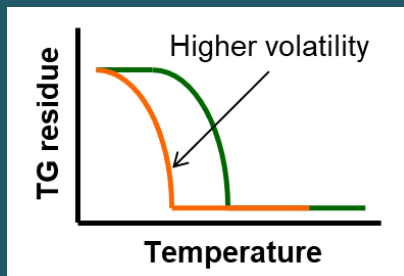
安全性・ハロゲンフリー



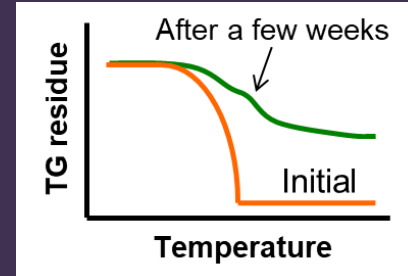
上限温度



揮発性

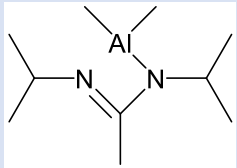
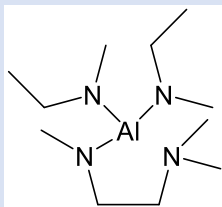




長期熱安定性



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

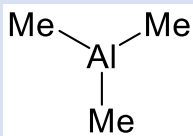
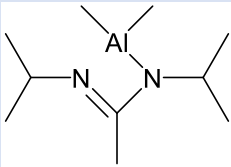
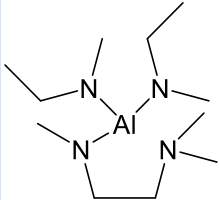


ALNP-4



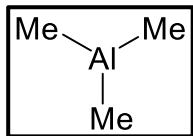
ALNPシリーズは
自然発火性がない

消防法危険物の分類と指定数量

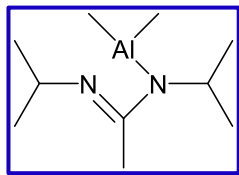
名称	TMA	ALNP-1	ALNP-4
構造			
危険物 類別	危険物 第3類第1種 自然発火性物質 及び禁水性物質	危険物 第3類第2種 自然発火性物質 及び禁水性物質	危険物 第4類 第一石油類 非水溶性液体
指定数量	10kg	50kg	200ℓ

ALNPシリーズは運用や安全上のメリットがある

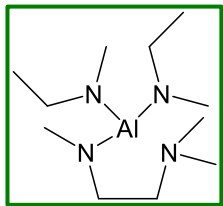
ALD評価結果



TMA



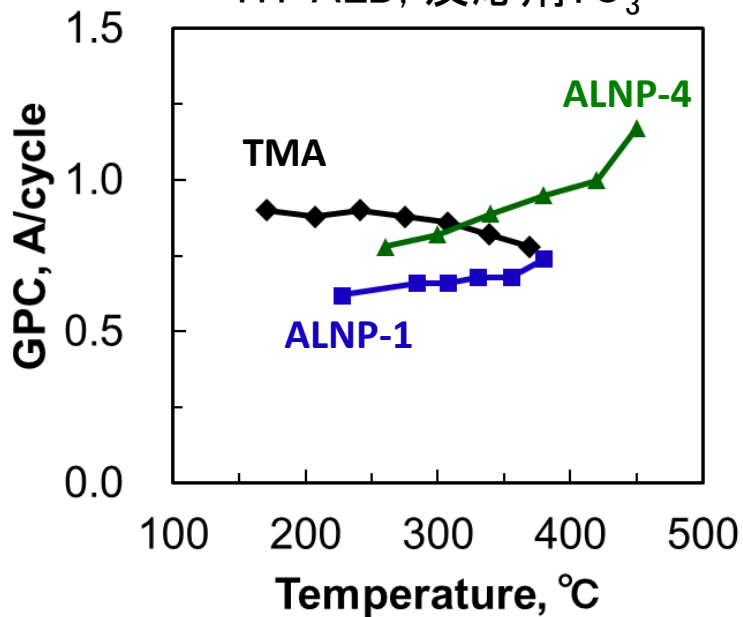
ALNP-1



ALNP-4

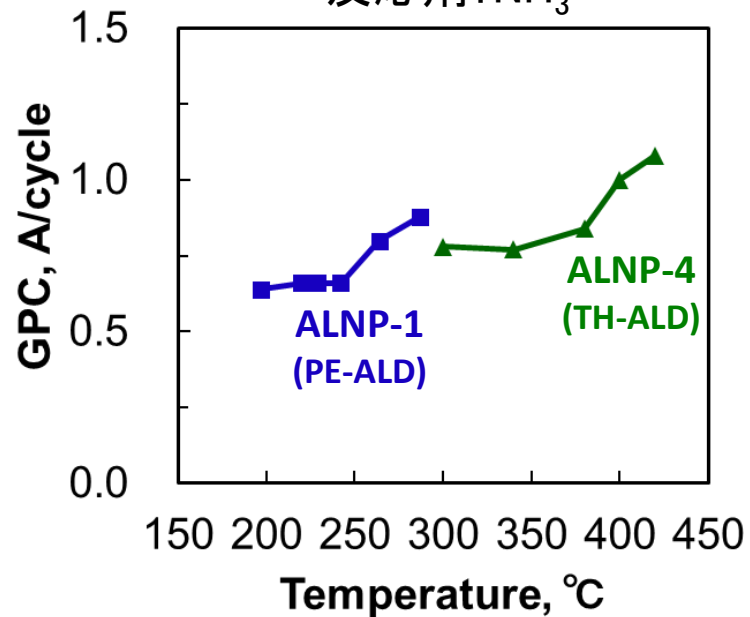
酸化膜

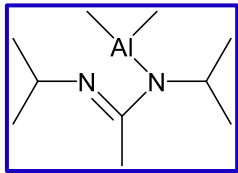
TH-ALD, 反応剤: O₃



窒化膜

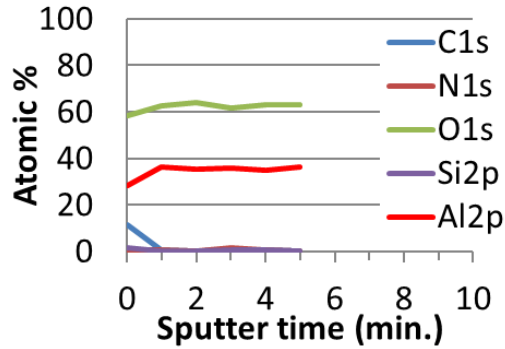
反応剤: NH₃



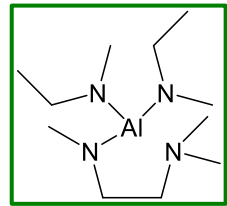
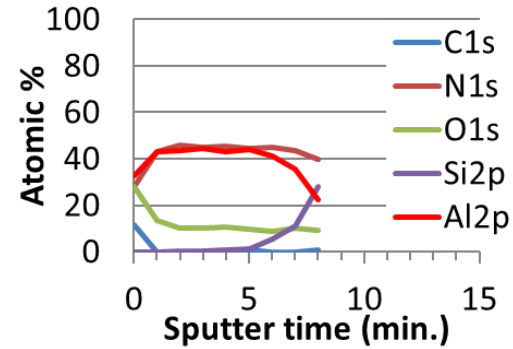


ALNP-1

ALNP-1 + O₃ TH-ALD, 300°C

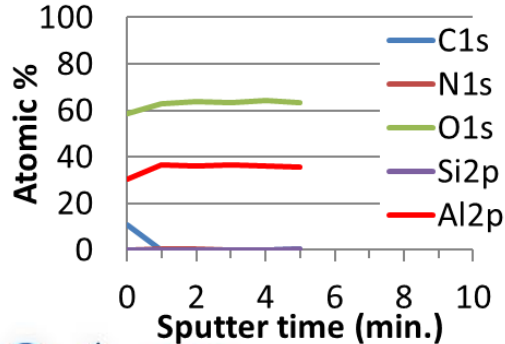


ALNP-1 + NH₃ PE-ALD, 150°C

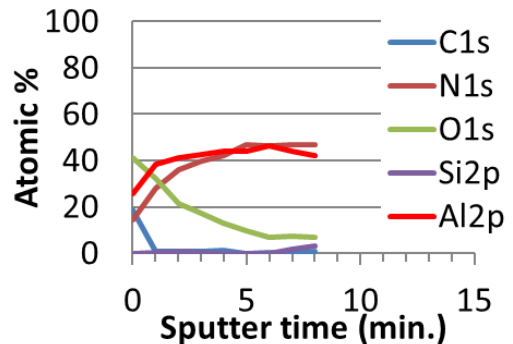


ALNP-4

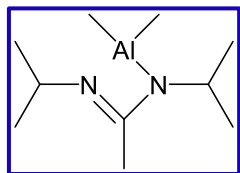
ALNP-4 + O₃ TH-ALD, 400°C



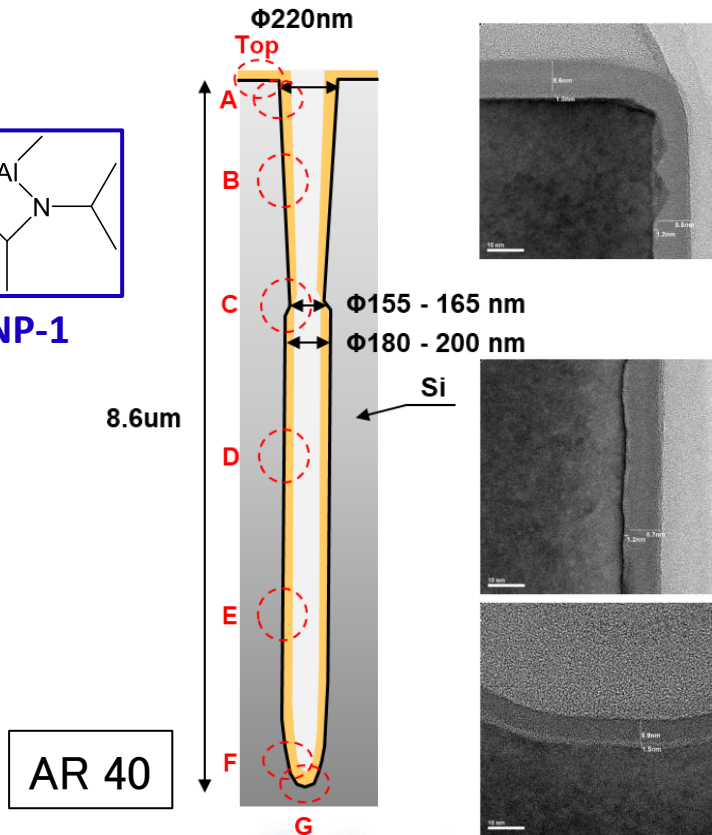
ALNP-4 + NH₃ TH-ALD, 400°C



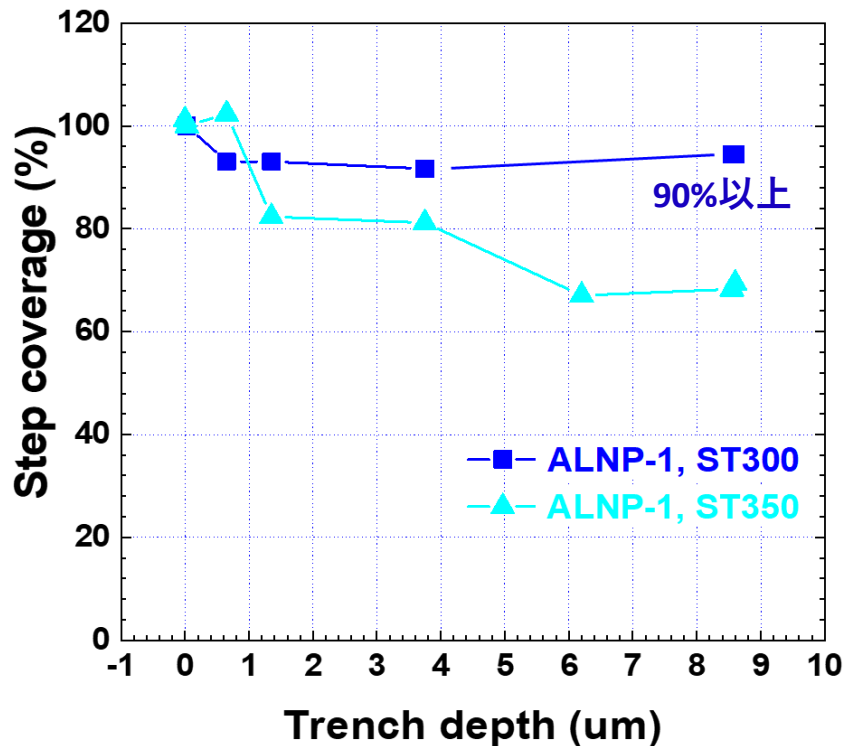
カバレッジ評価



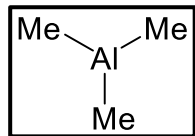
ALNP-1



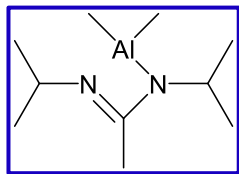
AR 40



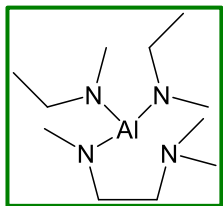
電気特性評価



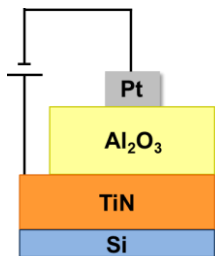
TMA



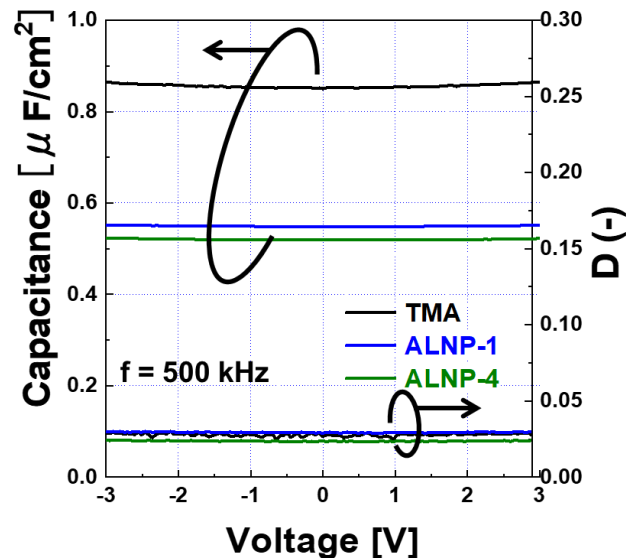
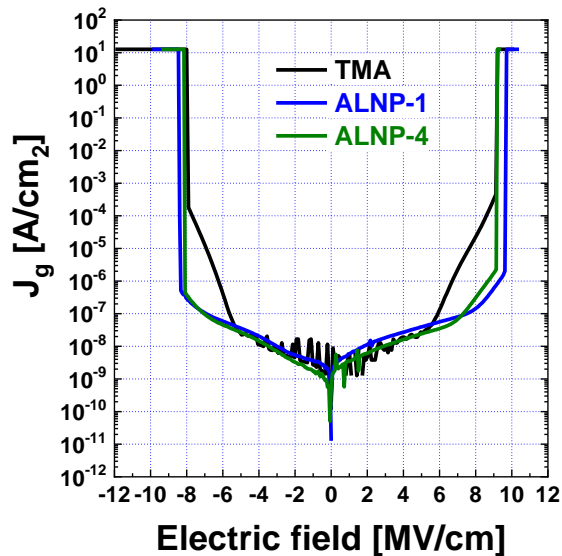
ALNP-1



ALNP-4



Pt/Al₂O₃/TiN
MIMキャパシタ
(Al₂O₃ @300°C)



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