

# 熱膨張を制御する負熱膨張微粒子 「CG-NiTE™」

株式会社ケミカルゲート  
山田 展也

[n-yamada@chemicalgate.co.jp](mailto:n-yamada@chemicalgate.co.jp)

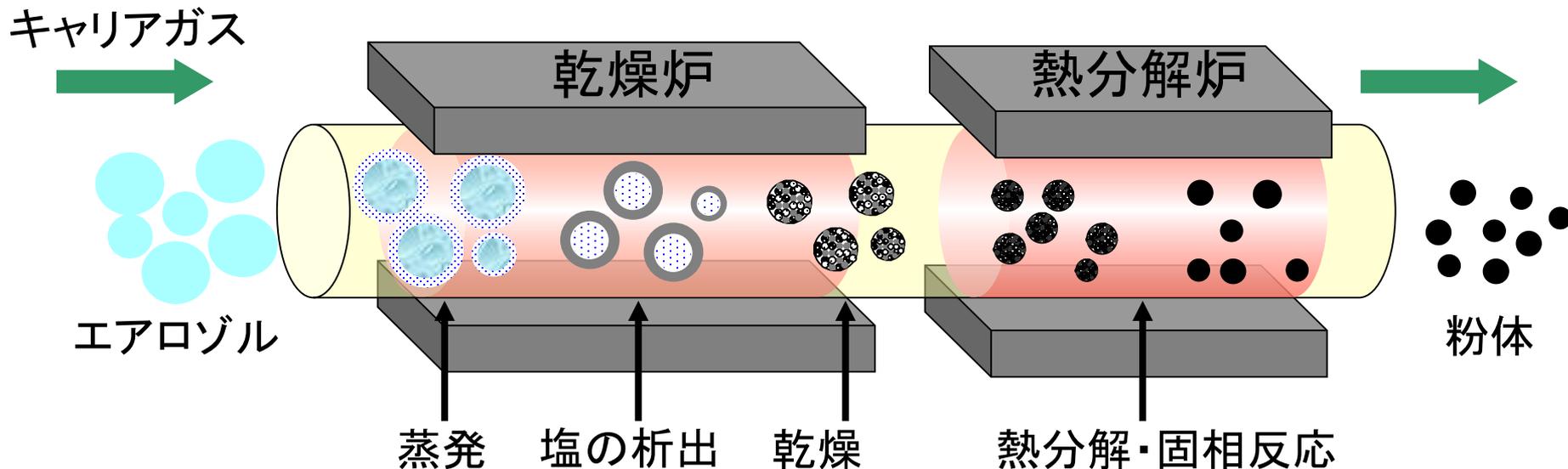
2019年11月19日

球状微粒子が素材に革新を起こす

ケミカルゲートは素材のイノベーター

# ケミカルゲートの製造技術概要

原料溶液の化学組成のまま、原料ミストを粒子に転換する「**微粒子製造プラットフォーム**」が我々の製造技術です。



ミストをマイクロリアクターとし、この場だけを均一に反応させる

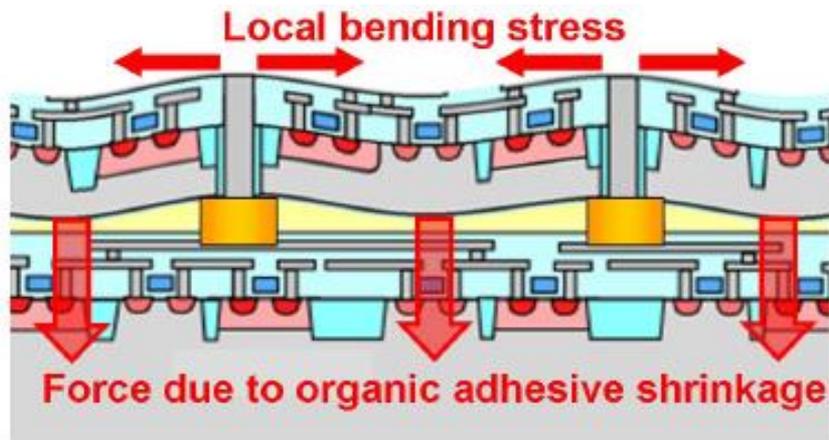
- ① 「**微粒子高速製造**」の特許(第5413898号)を福井大学から取得
- ② 競合では実現し得ない**微粒子製造ノウハウ**を有する。

## 電子回路の課題

- ◆近年モバイルデバイスの発達により、電子回路の高機能化、高密度化が強く要求されている。
- ◆それに伴う電子部品の発熱による熱膨張が大きな課題となっている。
- ◆その課題解決のために負熱膨張材料(Negative Thermal Expansion Material)の実用化に対する期待が高まっている。

# 産業技術にとって熱膨張は大問題

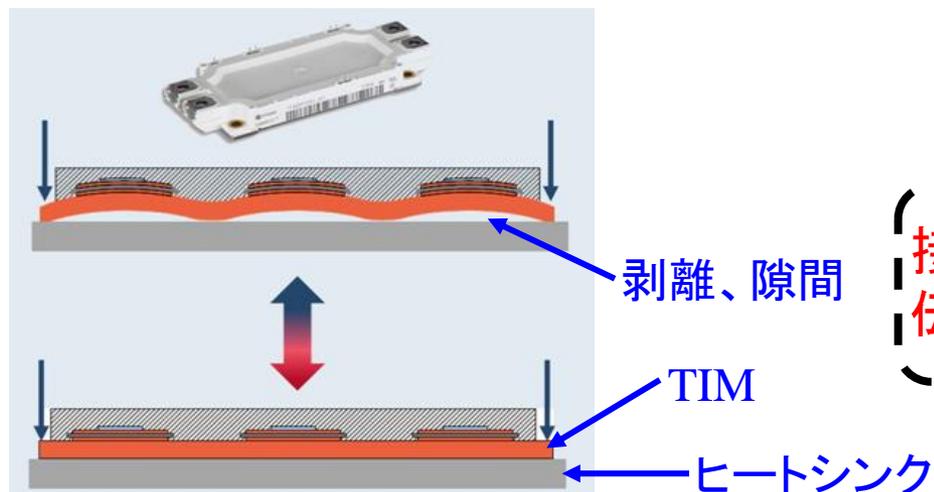
## ◆半導体3次元回路



層間樹脂フィルム(アンダーフィル)

熱膨張による積層間フィルムの変形や積層回路接着面の剥離が課題

## ◆パワー半導体



接着剤の熱膨張によるTIMの剥離が伝熱や放熱の不具合を発生させる

# 負熱膨張材料はソリューション

稀に温度が上がると  
縮む材料が存在



## 負熱膨張材料

Negative Thermal Expansion Materials

### 負熱膨張材料は有カソリューション

正の熱膨張

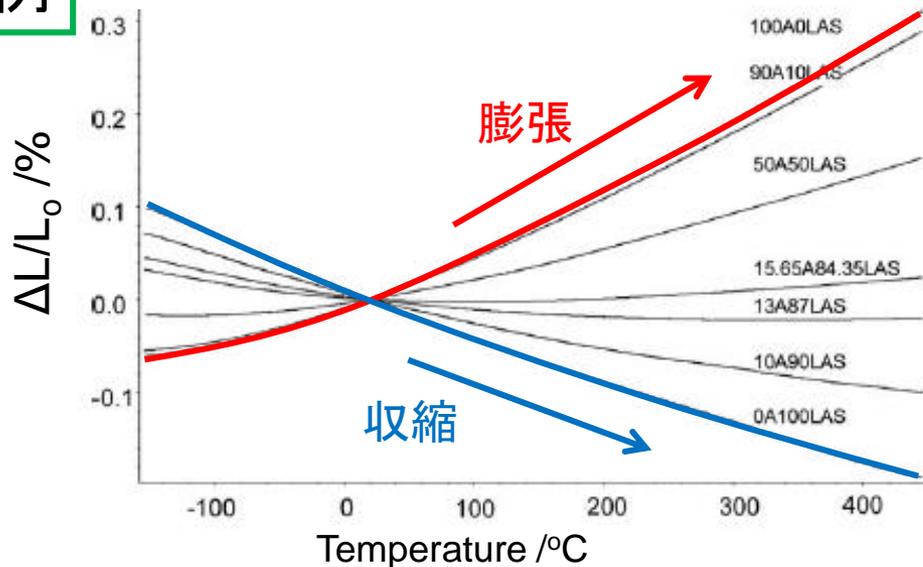
+

負の熱膨張

=

熱膨張制御

例



アルミナ

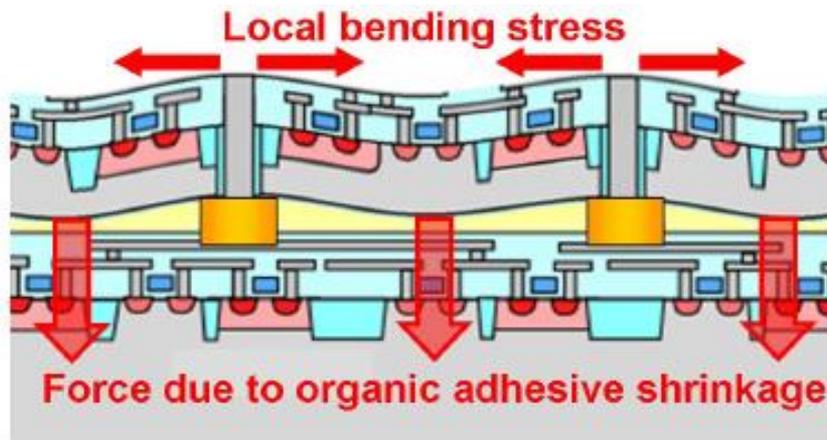
複合化 ⇒

熱膨張制御

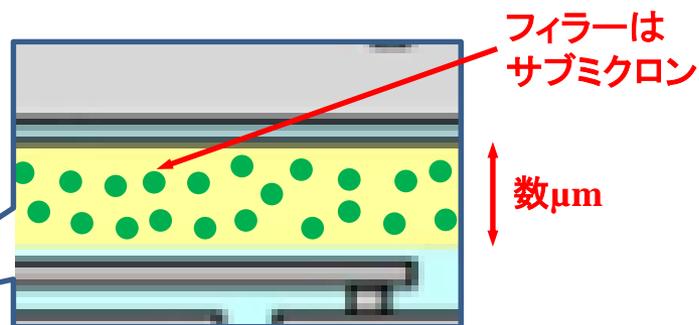
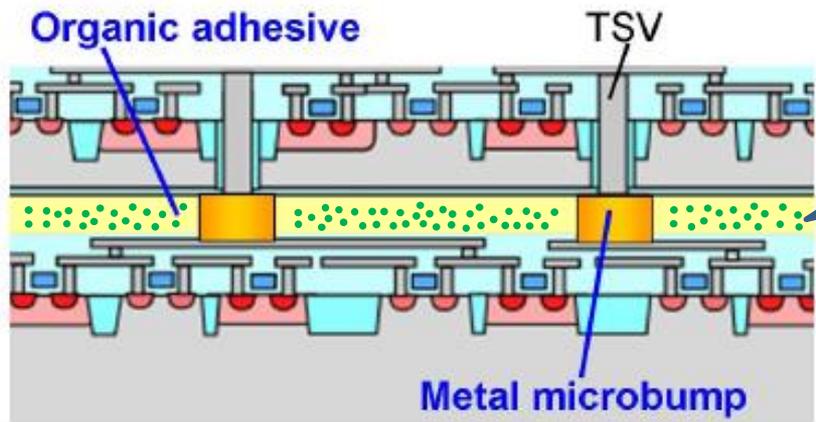
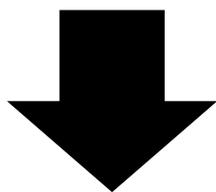
β-ユークリプタイト

# 負熱膨張材料の微粒化で解決

## ◆半導体3次元回路



熱膨張による積層間フィルムの変形  
や積層回路接着面の剥離が課題



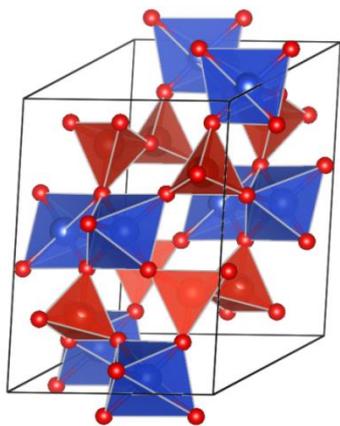
アンダーフィルに負熱膨張材料添加

負熱膨張材料の微粒化が必要

# 温めると大きく縮む微粒子 CG-NiTE™

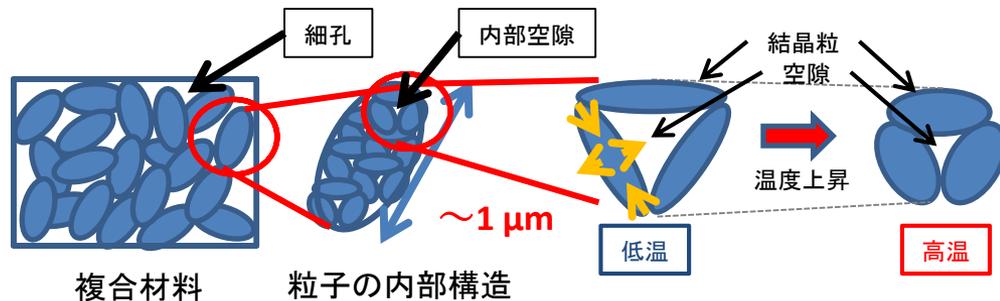
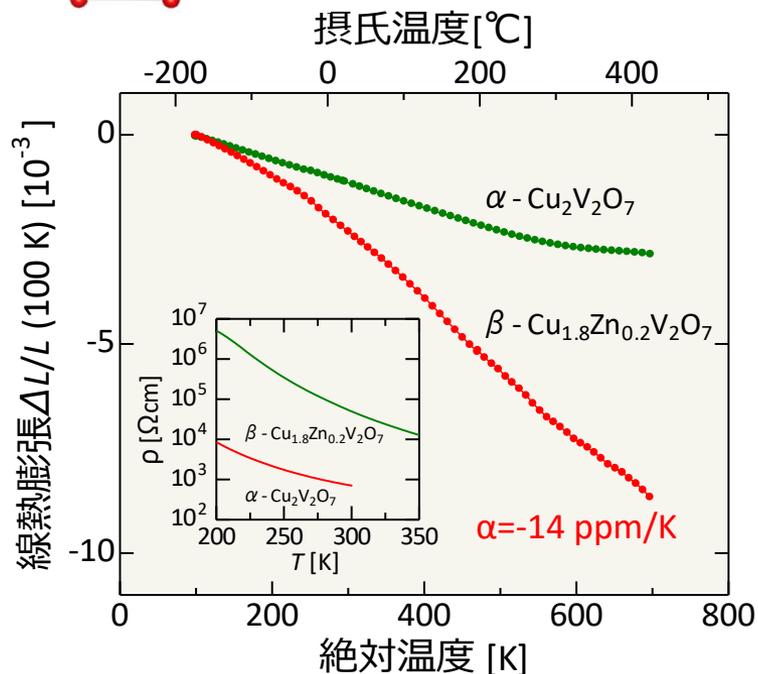


鉄属遷移金属 銅Cu、亜鉛Zn、バナジウムVの酸化物



● Cu or Zn  
● V  
● O

- ・化学的に安定
- ・安価で環境に優しい
- ・広い温度範囲で線形の大きな負熱膨張  
(2018年に名古屋大学で発見)
- ・材料組織型の負熱膨張で微粒子化困難



ケミカルゲートの卓越した微粒子製造技術により、従来と遜色ない負熱膨張をシングルミクロンレベルの微粒子で実現

# CG-NiTE™ の優位性

商品名	化学組成	熱膨張係数 (× ppm/K)	動作温度域 (°C)	備考
CG-NiTE™	銅バナジウム酸化物	-12(最大値)	-50~500	名古屋大・竹中教授
A社製品	リン酸ジルコニウム	-2	R.T.~500	
B社製品	リン酸タングステン酸 ジルコニウム	-3	R.T.~300	
C社製品	球状ガラスフィラー	-1.1~-0.9	25~240	
D社開発品	ビスマス・ニッケル・鉄 酸化物	-187	27~57	東工大・東教授
E社製品	マンガン・錫・亜鉛 窒化物	-40	20~65	名古屋大・竹中教授

◆広い温度範囲で大きな負熱膨張を実現すること、ヒステリシスが見られないこと、微粒子、生産性等でCG-NiTEが最適



産業利用するには  
CG-NiTEしかない！！

# 熱膨張制御の強い要望に応えます

半導体、電子部品、自動車、通信機器、環境・エネルギーなど幅広い産業分野における熱膨張制御の強い要望に応えることができます。



## CG-NiTE™ が導く未来

熱膨張は積極的にコントロールできるものになる。

我々の材料観・技術観自体を大きく変革します。

未来の暮らし、エネルギー、ものづくり等に貢献します



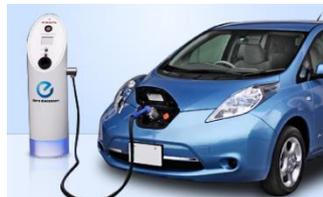
大規模発電



省エネルギー  
社会の実現



超高速通信



EV普及(成長)  
促進

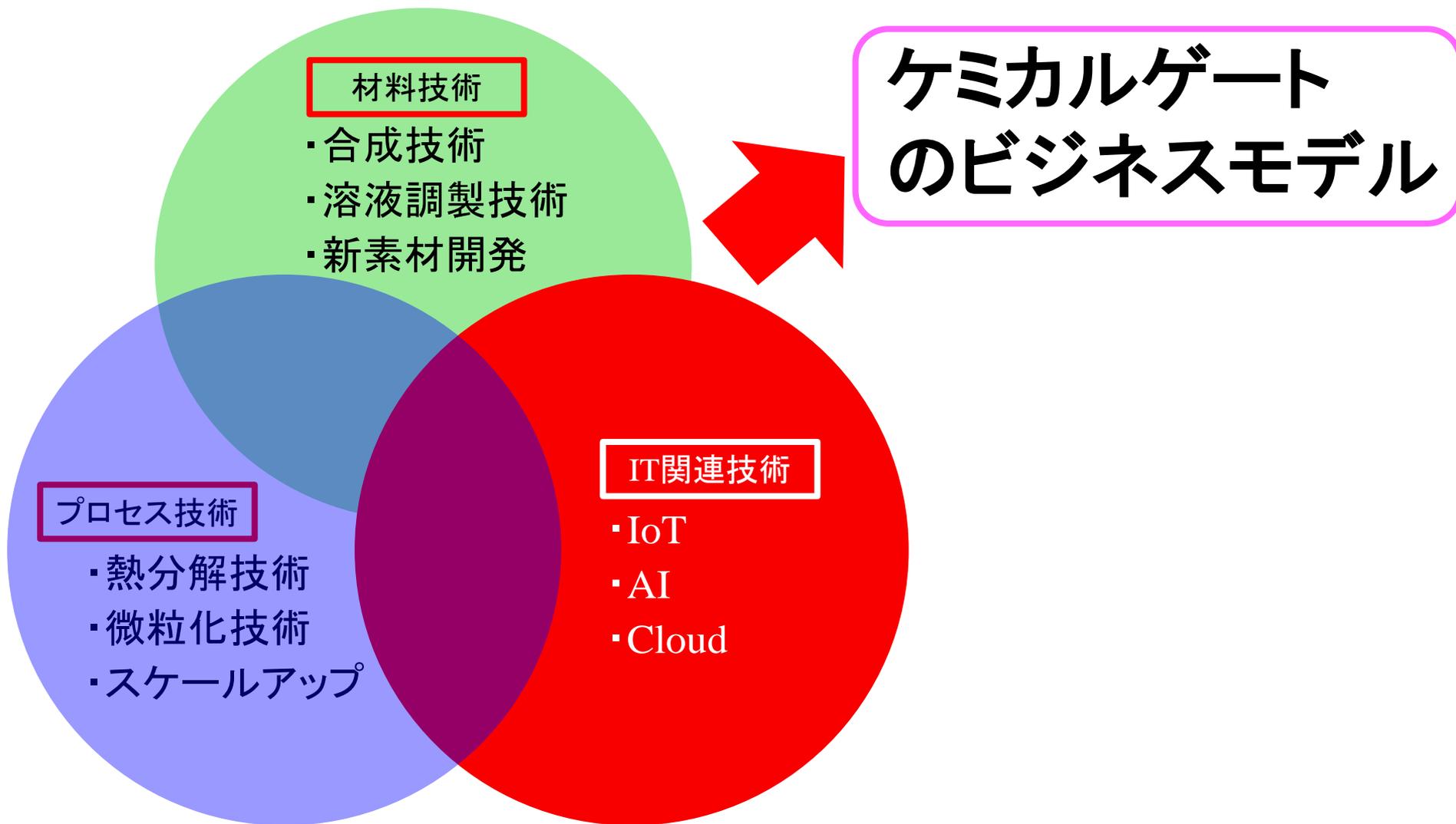


加工用  
レーザー



産業用  
ロボット

# IT関連技術によるイノベーション



# ビジネスモデル

 ケミカルゲート

- ① 有償サンプルの販売
- ② CG-NiTEプラットフォーム

**CG-NiTE™  
製造装置**

- ③ 原料溶液の販売
- ④ ライセンス&サービス

Cloud

AI

IoT

BigData

販売

収益

販売

収益

販売

収益

販売

収益

顧客

**CG-NiTE™  
有償サンプル**



CG-NiTE™の製造

**CG-NiTE™  
原料溶液**

最適パラメータ提供  
保守サービス

# ビジネスモデルのメリット

## ◆顧客側

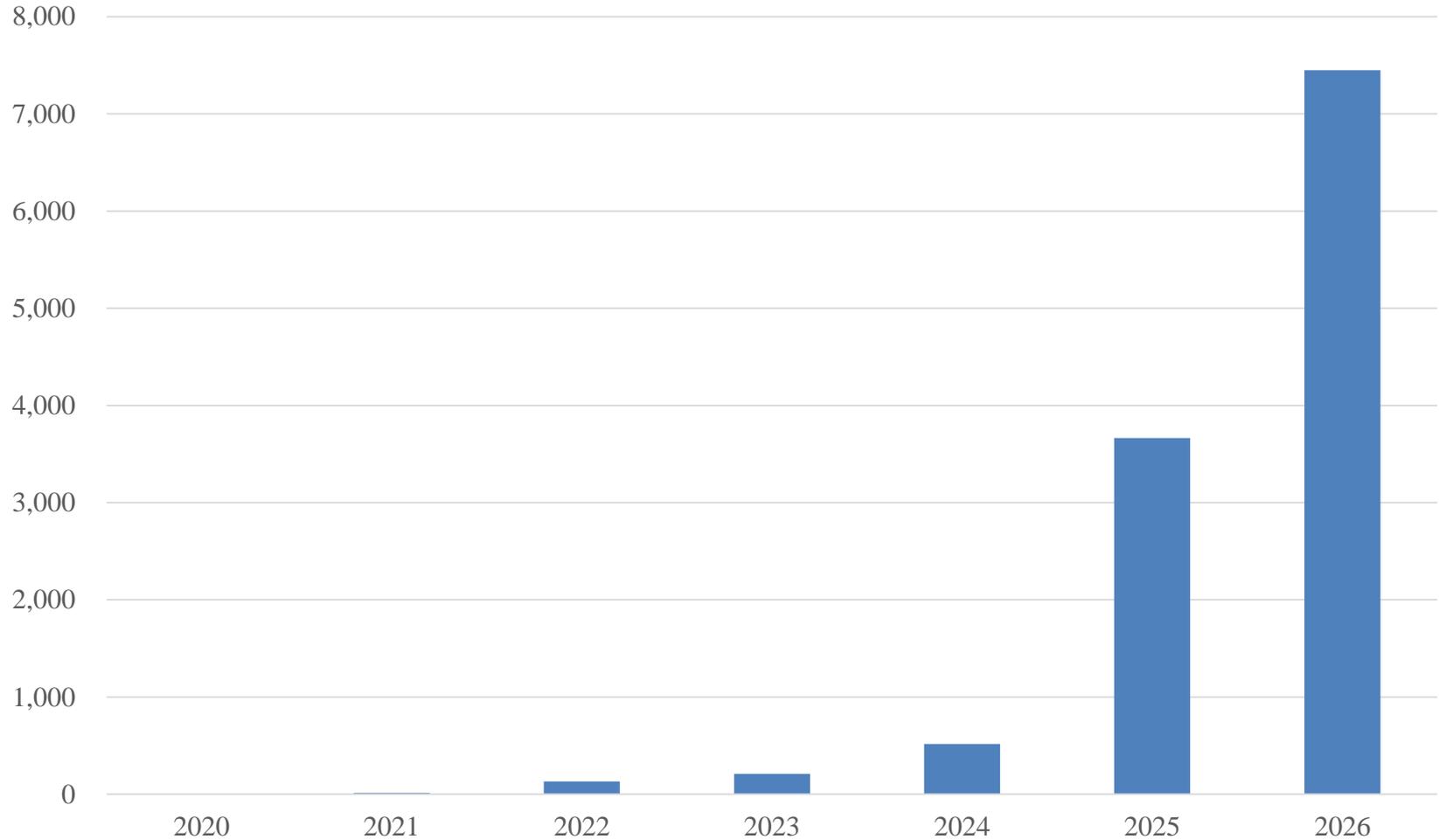
- 製造における最適パラメータを取得し、高品質なCG-NiTE™を生産することができる。
- 稼働状況や故障状況等の情報から、トラブルを未然に防止することができる。
- 少額投資で生産開始が可能で、ユニットによる増産も可能。
- 顧客側でのエキスパートの養成が不要。

## ◆ケミカルゲート側

- 自社での投資が不要
- サブスクリプションモデルによるキャッシュエンジンが確保できる。
- ノウハウに関連する原料溶液は、弊社から直接販売を行う。

# 事業収支計画

売上高  
(百万円)



# 最後に

CG-NiTE™を展開する独自のビジネスモデルを実現します

- ◆ 資金調達予定額 : 2億円
- ◆ 幅広い産業分野における利用を目指し、共同開発先も募集しております。

**ご清聴ありがとうございました。**