

量子技術の実用化推進WG 第七回

# 量子マテリアル産業の振興に関して －量子センサ用ダイヤモンド開発－

2023年 2月 1日

住友電気工業株式会社  
アドバンストマテリアル研究所  
超高压材料技術研究部  
寺本 三記

# 住友電気工業株式会社



## 住友電工

Connect with Innovation

1897年創業以来

銅事業、電線製造で培った技術をベースに5つの分野へ事業展開

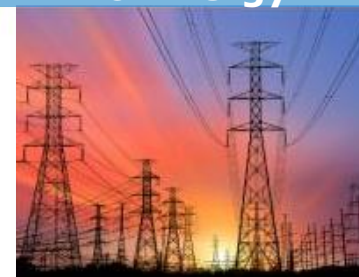
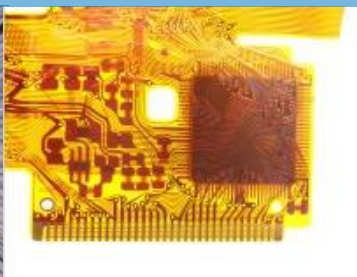
Automotive

Info  
communications

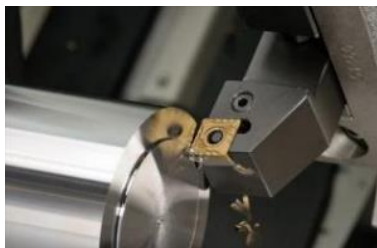
Electronics

Environment  
& Energy

Industrial  
Materials



### 産業素材事業部門の主な製品



高圧合成  
ダイヤモンド

切削工具



特殊金属線



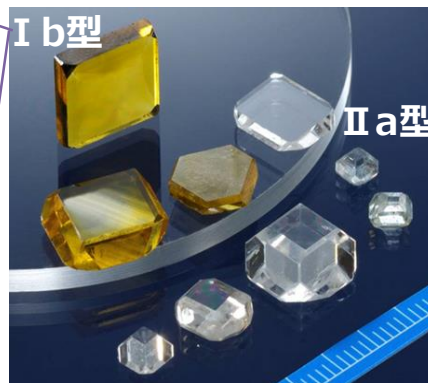
焼結機械部品

# 高圧合成ダイヤモンド

## 高圧合成ダイヤモンドの製品

### 産業用途

砥粒  
伸線ダイス  
ドレッサー  
切削工具 等



### 先端科学 ・研究用途

光学部品  
アンビル  
量子センサ  
半導体

## 高圧合成ダイヤモンド素材の代表的な海外メーカー

- ・ (英)A社 : 砥粒から研究用途まで幅広く供給
- ・ (露)B社 : 大型素材(>1.0ct)合成技術  
宝飾用・研究用途向け中心  
2022年から、入手困難
- ・ (中) C社、D社 : 2000年以降製造量増加  
産業用砥粒合成はほぼ中国が担う  
現在は宝飾用の製造も拡大(主に<1.0ct)

新しい用途を探索→量子センサ用ダイヤモンドの開発へ

# 住友電工の量子センサ用ダイヤモンド開発

2021年度～ Q-LEAP量子計測・センシングFlagshipプロジェクト 参画  
高圧合成素材グループ

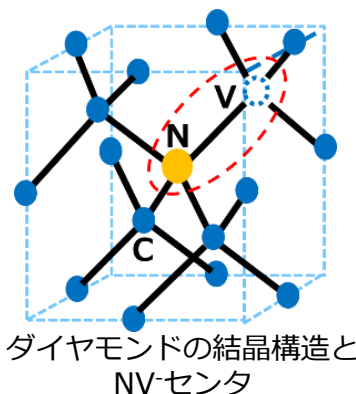
## 量子センサ用ダイヤモンド

緑色の励起光で、赤色に発光

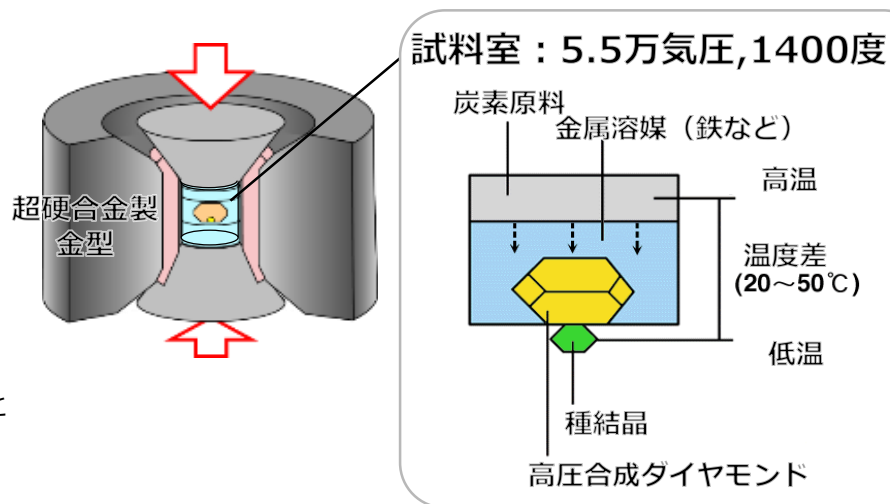
N-Vセンタ

形成工程

窒素-空孔  
結晶合成  
電子線照射  
加熱処理



## ダイヤモンドの高圧合成



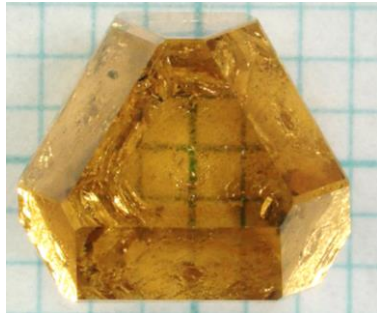
## 高圧合成プロセスの開発方針

- A) 窒素濃度の制御
- B) その他ノイズになり得る欠陥の制御  
(不純物、結晶歪等)
- C) 量産移行可能なプロセス検討

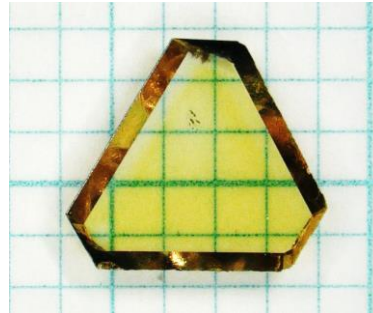
Q-LEAP内  
住友電工の目標、プロセス開発中

# C)量産移行可能なプロセスの開発

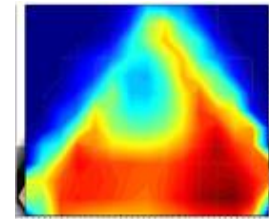
## 試作素材と窒素量の分布評価



高压合成後  
I b型



切出した  
0.5mm厚薄板



顕微赤外分光法で  
窒素濃度分布を評価

窒素含有量 と 素材内での分布 の制御が必要



**Connect with Innovation**

<https://sumitomoelectric.com/jp/>