

## 霜垣・下山・百瀬研究室 (デバイスプロセス工学)

本郷キャンパス



HPはコチラ！



気相化学堆積法(CVD), 気相化学含浸法(CVI), 原子層堆積法(ALD), 超臨界流体薄膜堆積法(SCFD)などの金属化合物を化学反応させ薄膜を堆積する技術は, ナノスケール立体構造の表面コーティングや埋め込みが可能である一方, メートルスケールの大面積構造にも使用できるため, 光・電子デバイス, 構造材料, 切削工具などの幅広い高付加価値製品に用いられています。当研究室では, 量子化学計算などによる理論的解析と独自手法による実験的解析を併用し, これらの機能性薄膜堆積プロセスを体系的に理解し高度化することにより, 材料の機能強化やデバイスの性能向上に取り組んでいます。

**Chemical Vapor Deposition**  
**Atomic Layer Deposition**

### 半導体集積回路配線

CoW, Co, Cu, CuMn

PC CPU 集積回路

配線断面図: 材料変更で性能向上

原子の並びまで制御

**Supercritical Fluid Deposition**

### 高誘電体・強誘電体メモリ

TiO<sub>2</sub> · Bi<sub>4</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>12</sub>  
(高電荷容量, 小型化, 不揮発性)

物質の第4体, 超臨界流体を使う

大容量化  
3次元化で大容量に

TiO<sub>2</sub>の均一製膜

**Chemical Vapor Infiltration**

### ジェットエンジン

SiCセラミクス基複合材料  
(軽量, 高強度, 高耐熱性)

セラミクス繊維の隙間を埋めると複合材料

**Metal Organic Vapor Phase Epitaxy**

### 光電子デバイス

GaN, InGaN  
(長寿命, 高輝度, 省電力)

発光デバイス

格子定数(Å) vs 発光波長(nm)

材料組成と発光波長の関係: 組成を変えると色が変わる

**Chemical Vapor Deposition**

### 切削工具の耐摩耗コーティング

TiAlN  
(長寿命, 高硬度, 耐摩耗性, 高速動作)

京セラ(株)様ご提供

TiAlN 母材

工具断面: 欠けにくく, 硬く

切削工具の接点は高温高圧力