

2013年度版

## 応用物理学研究室 (2311, 2402)

### 構成メンバー

教授 末岡 浩治 (2303)

准教授 坂本 豊和 (2111)

---

研究員 1名

学生 D3 1名

M2 5名, M1 3名,

B4 4名

# 応用物理学とは

応用物理学とは物理学と工学を結ぶ、すなわち**物理学をいかに実社会へ適用するか**を念頭においた学問です。半導体、光・量子エレクトロニクス、新素材など、時代のニーズに対応した幅広いテーマが研究対象となっています。

当研究室では、**計算機シミュレーション**という研究手法を用い、以下の開発に関する基礎研究を行っています。

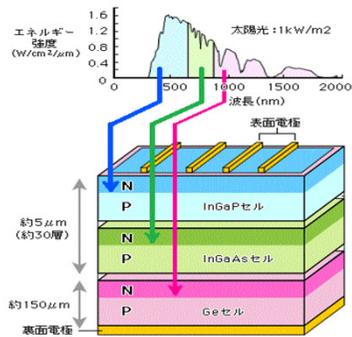
- (1)次世代**半導体**基板(科研費基盤研究)
- (2)IV族混晶系や量子ドット**太陽電池**(JST委託研究)
- (3)**ガスバリアーフィルム**(特別電源委託研究)
- (4)屈折率分布型レンズを用いた単一モード**光ファイバ用方向性結合器**

## 計算機シミュレーション

実験が難しい場合に、コンピューターの中でその現象を数学的モデルによって模擬(**シミュレーション**)し、メカニズムを解明する。

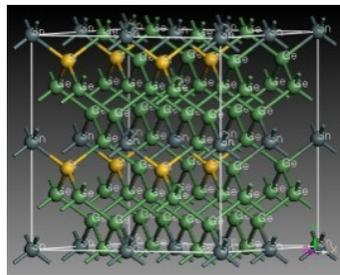
# 計算機シミュレーション: 第一原理計算 (原子・電子レベルでの物性計算)

## 原子配置モデル作成



多層膜  
太陽電池

$\text{Ge}_6\text{Sn}_1\text{Si}_1$   
モデル

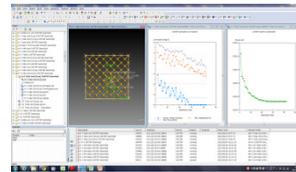


## 第一原理計算

ソフトウェア

- CASTEP
- Wien2k

所有計算機

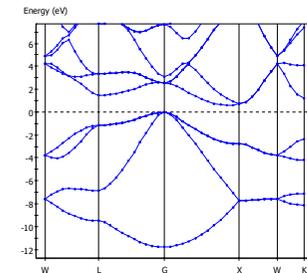


2402室  
Box Clusters  
CPU: 120コア  
メモリ: 760 GB

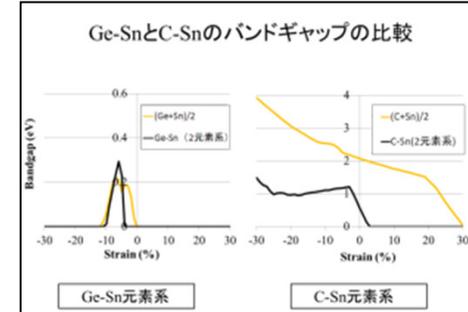


2311室  
アローンPC27台  
CPU: 4~12コア  
メモリ: 4~64GB

## 計算結果と考察



Siのエネルギーバンド  
IV族混晶系のバンドギャップ

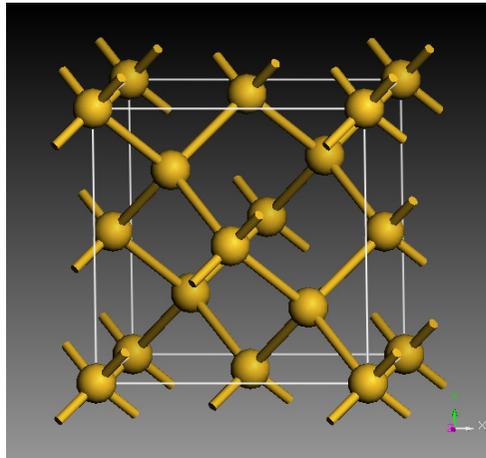


計算機性能の向上により, 計算機シミュレーションは実験と並ぶ有効な研究手法になりつつある.

# 研究例1 半導体Si基板の高品質化(ソニーとの共研)



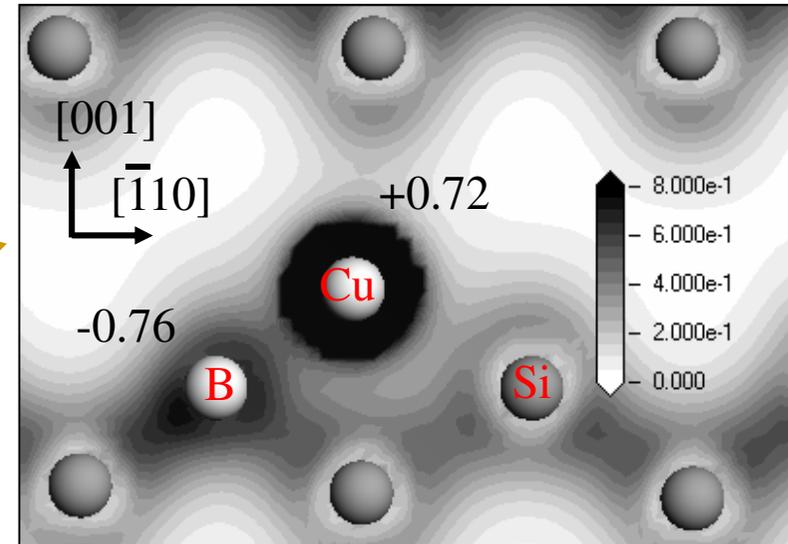
半導体Si基板



原子配置モデル

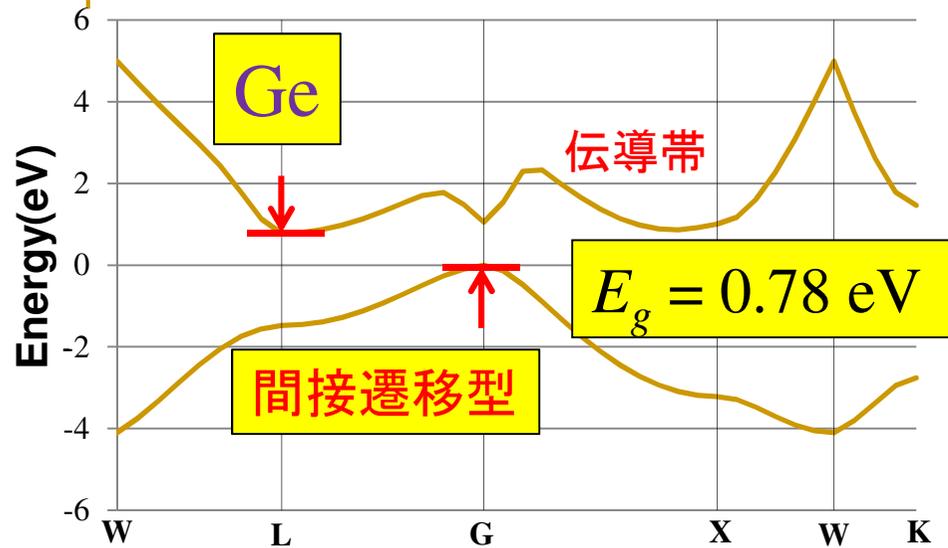
コンピュータシミュレーション

p型Si中の電子密度分布

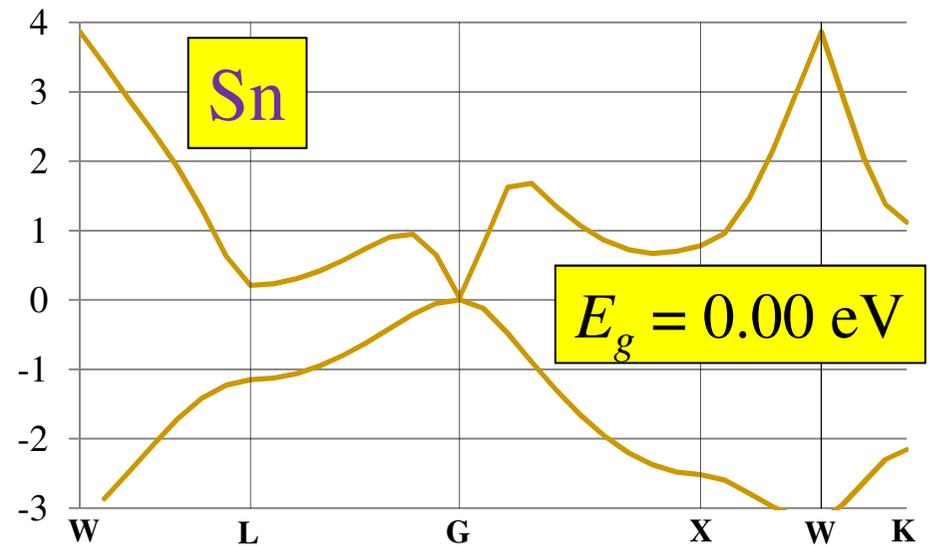


ドーパント(B)が銅(Cu)を捕獲することで、LSIの性能を維持できる。

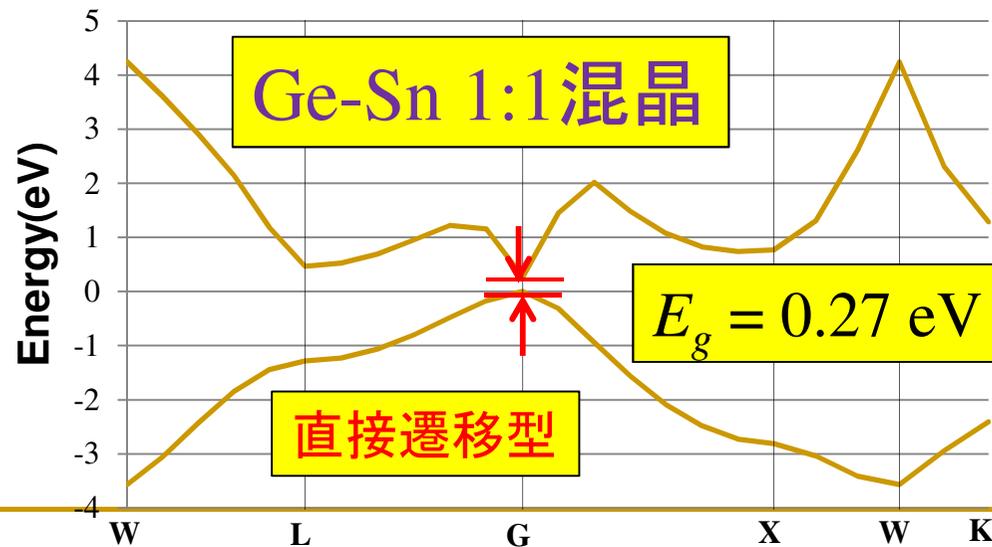
## 研究例2 IV族混晶系太陽電池 (JST委託研究)



Ge Band structure



Sn Band structure



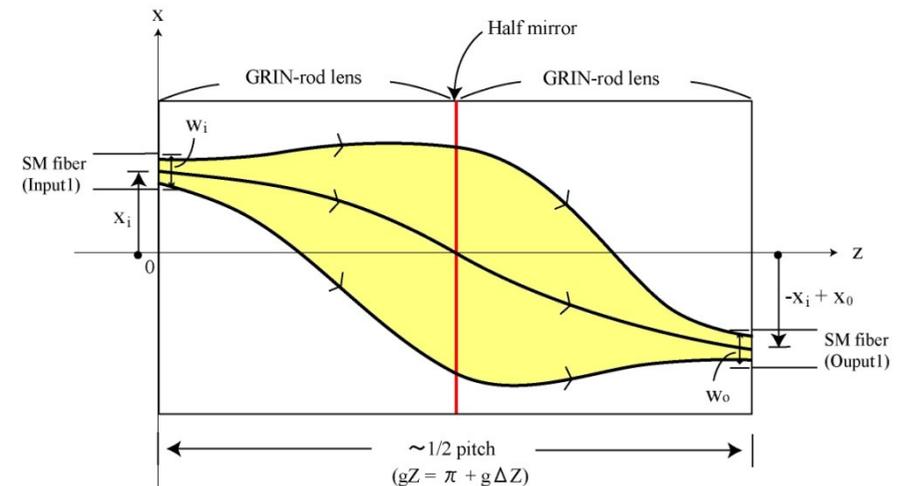
Ge-Sn Band structure

## 研究例3 屈折率分布型レンズを用いた単一モード光ファイバ用方向性結合器に関する研究



方向性結合器: 光ファイバ通信で使用される, 光を分岐結合させるデバイス

方向性結合器の設計方法の  
確立を目的とした, 理論的な  
解析



## 研究室の指導方針

- 企業で活躍できる技術者となるきっかけ, 自信を与えます.

### 1)学会発表を目指そう

応用物理学会中国四国支部講演会(7/27, 香川大学, 6名)

応用物理学会学術講演会(9/16, 同志社大学, 1名)

国際会議GADEST2013(9/25-30, 英国Oxford, 1名)

計算力学講演会(11/2, 佐賀大学, 5名)

### 2)受賞を目指そう

応物学会中四国支部講演会2012発表奨励賞(2名)

国際会議E-MRS2012 Best Poster Award(1名)

学生シンポジウムHISS 2012優秀研究賞(1名)

### 3)共同研究やってみませんか

JST委託研究「混晶系太陽電池」

名古屋大学, GWJ社 M1 2名

科研費研究「450 mm直径Si基板」

SUMCO社, GWJ社 D3 1名

特別電源委託研究「ガスバリアーフィルムの開発」

岡山大学, 岡山理科大学 教員のみ

共同研究「LSI用絶縁膜中の金属拡散」

ソニー株式会社 M2 1名, M1 1名

共同研究「Ge結晶の諸物性」

ゲント大学, GWJ社 M2 1名

共同研究「Ge酸化膜の機械的性質」

岡山県工業技術センター M2 1名

## ■ 社会人としての常識を教えます。

### 1) 共同研究等を通じ、企業・他大学訪問の機会を作ります

株式会社SUMCO (3/14, 佐賀県伊万里市, 4名)

ソニー中央研究所 (3/28, 神奈川県厚木市, 2名)

名古屋大学 (7/19, 愛知県名古屋市, 2名)

岡山県工業技術センター

(学生受け入れ制度を利用して随時, 全学生)

### 2) 飲み会で人生を語ります

3/22 追い出しコンパ → 中国語の勉強

5/1 新歓コンパ

7/8 OB 1名来学

7/16 OB 1名来学 **伊藤研究室と合同**

---

8/5 前期お疲れ様会

## 求める学生像(どれか1つでも当てはまれば)

- 物理が好きな人
- 講義や演習はつまらなかったが、自分のテーマで行う研究に興味がある人
- 学会発表で旅行したい人
- 教員や先輩とDeepな議論をしたい人

## 研究室公開

日時： 2013年11月3日（土） 10:30～16:00

場所： 2311室(情報工学部棟3F)

内容： やさしい先輩が研究内容や設備，居室について，教員が配属に関する質問などについてお答えします。