

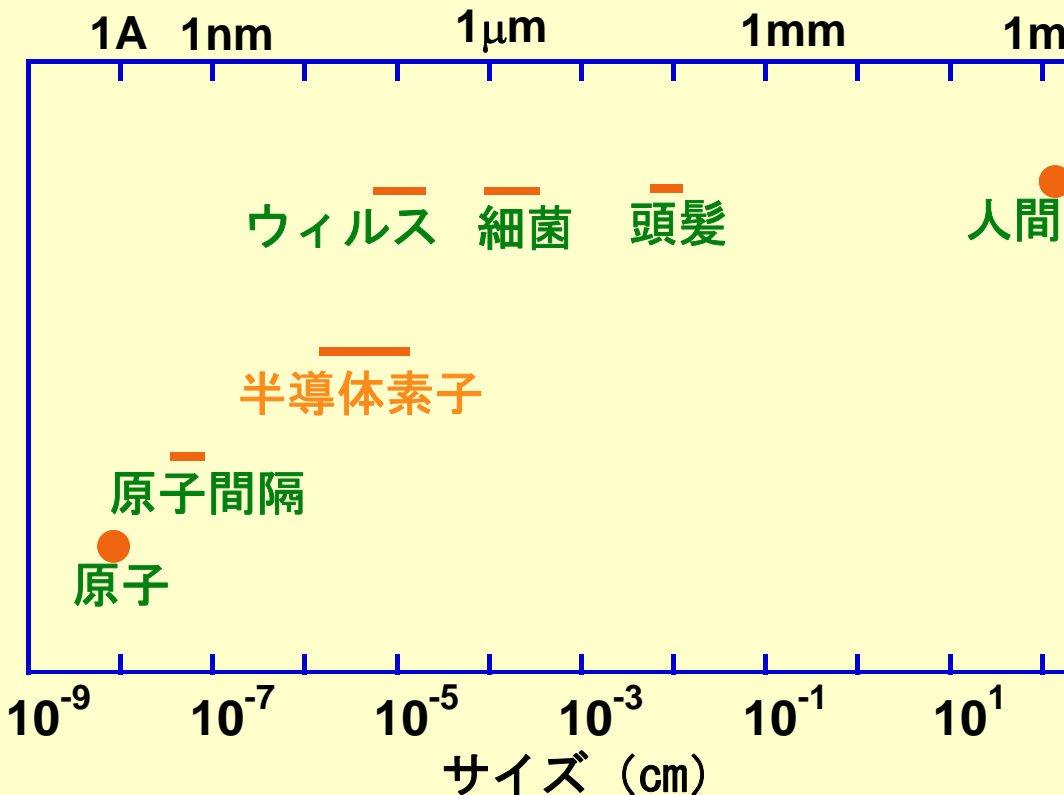
水野研究室：新構造半導体素子研究

◆ 研究分野

“産業の米”であるULSI用半導体素子の研究開発，
及び半導体ナノ領域での電子伝導物性

● ULSIとは？

IT社会を支える全ての電子機器（パソコン，携帯電話，テレビなど），自動車からロケットまでの心臓部品である大規模集積回路。



現在の素子数＝約5億個

- 半導体素子の現状とは？
 - 機能：電氣的スイッチ回路。
：スイッチ時間＝1000億分の1秒
 - サイズ：研究段階では20nm
⇔ インフルエンザウィルス（約100nm）より微細

◆ 主要研究テーマ

: Si系半導体素子の究極／極限を見極める＝ナノテク技術利用

1) どこまで速い素子ができるか？ 10^7 cm/s, 時速36万kmの壁

バリスティック素子

2) どこまで小さい素子ができるか？ 原子レベルまで？ 単一電子素子

◆ 主な研究項目

- ひずみシリコン素子(原子間隔変調技術)中の電子伝導評価／解析
- 新機能半導体基板の作成(新原子間隔変調技術)と物性評価
- 新半導体素子構造のシミュレータを用いた研究

◆ 共同研究

- 1) 国家プロジェクト半導体MIRAIプロジェクトに参加(東芝研究開発センター内)
- 2) 独立法人 産業技術総合研究所 (つくば)
- 3) 東京農工大学大学院共生科学技術研究部 鮫島研究室

◆ 学生へのメッセージ: ゼミは基礎から一步一步行う(新規参入者歓迎！)

現実に不満を持っている諸君, 新しい物好きな諸君, 一攫千金を狙っている諸君などなど,

いつでも誰でもWelcome !

新半導体素子具体例 : 原子間隔変調技術による素子高速化

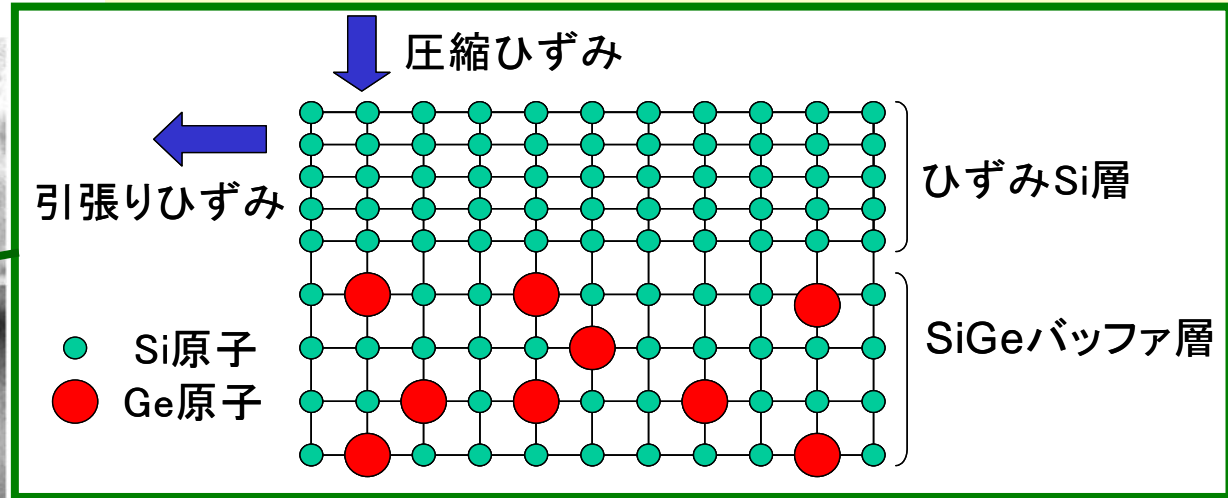
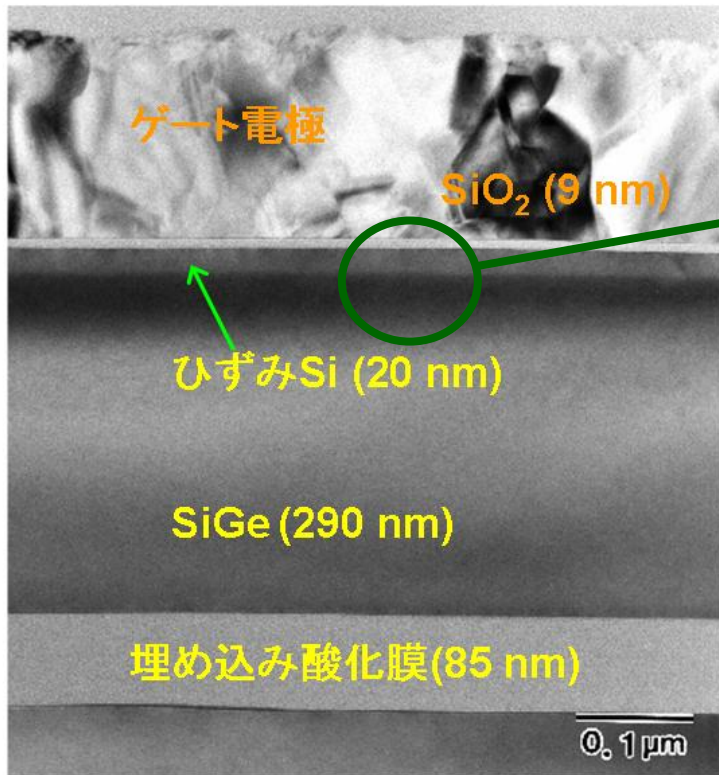
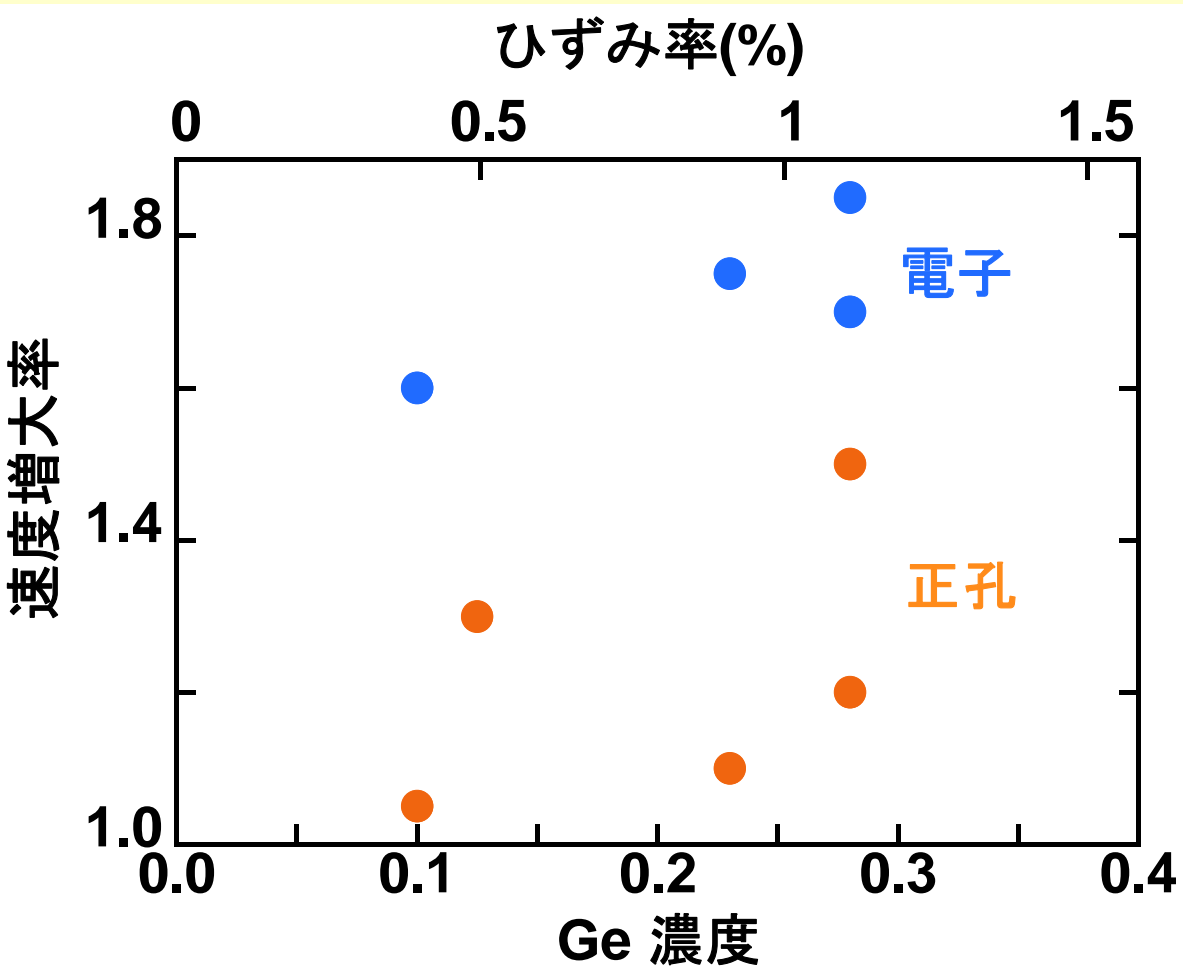


図2: 電子が通るSi層の原子間隔を広げる技術
: 原子間隔の広いGe原子により, Si原子間隔
が横に広がる⇒Si物性を変調

↓
現代の錬金術

図1: 素子の断面電子顕微鏡
写真

半導体素子中の電荷速度の増大率



たった1%原子間隔を変えただけで、半導体素子中の電荷速度は最大2倍の増大を示す。

電荷速度の原子間隔の広がり率(ひずみ率)依存性