林研のオフィシャルロゴ

岡山大学
OKAYAMA UNIV.

林・鈴木・西川研究室の研究紹介

ースタッフー

教授	林靖彦
助教	鈴木弘朗
助教	西川亘
事務補佐	京千穂

https://hayashi-lab.org/

Keep Chasing Future of BulkTechnology from NanoTechnology!

林研究室でできること

岡山大学
OKAYAMA UNIV.

◆ 林研究室では，半導体材料の創製と物性の評価，デバイス作製と評価など，「ものづくり」から「評価」まで一貫した研究ができます．

◆ **宇宙開発につながる**，超高強度でフレキシブルな材料開発を一緒に研究できます．

◆ **燃料電池車**の水素タンクの素材開発や，Liイオン電池に代わる**電気自動車**の新規金属イオン電池の開発など，次世代自動車に必要な技術開発を一緒に研究できます．

◆ 原子レベルに薄い遷移金属ダイカルコゲナイドの合成からデバイスの開発を一緒に研究できます．

◆ **機械学習**を含む情報処理技術をフルに活用し材料開発やプロセスの開発を一緒に研究できます．ただし，半導体物性など予備知識は必要ありません．

研究室配属時に重視すること

- 卒論配属の場合は，**修士課程への進学希望者を優先**して研究テーマを決めます．修士課程進学を希望しない場合には，かなり研究はタイトになります．

- 研究室の皆さんと一緒に，苦楽を共にする先生や先輩，同期（仲間）と楽しく研究しようと自ら動けること．苦しんでいる研究室の学生を助けるような，優しさがあること，

- 挨拶，掃除，普通のことが普通にできること．

研究室に配属されたら，全員一人の研究者として対等な立場で接します．

研究室配属時に重視してないこと

岡山大学
OKAYAMA UNIV.

配属時に様々なスキルを持っていることは特に重視しません.

例えば，電子回路，半導体物性，デバイス作製，プログラミングなど，不安があっても全く問題ありません.

スキルは研究室に入って身につけて下さい.

研究室の環境と文化

岡山大学
OKAYAMA UNIV.

◆教員も参加した，研究室ゼミ（週1回），研究グループミーティング（週1回）を開催します．

◆基本的に，朝10時から研究を開始しています．

◆外国人研究者の多い研究室で，英語で話す機会が多くあり，英語が身につきやすいです．

◆学生主体で様々なイベントを行い，必ず教員も参加します．

◆企業との共同研究が多く，企業の方と研究を行うことがあります．教員ではできないような，企業の方からのアドバイスは大変貴重です．

学生の自主性と協調性を重んじます，

研究室の環境

岡山大学
OKAYAMA UNIV.

◆学生居室には学生さんのデスクがあります．

◆実験室には様々な装置があります．ほぼ全てのことが研究室の実験室でほとんどの研究ができます．ここまで装置を完備している研究室は周りにはありません．

◆学生さんが必要であると判断した装置は，教員も必要と判断すれば，高価な装置でも導入してきました．

◆計算用のコンピュータを充実させています．様々なソフト（COMSOLなど）を動かす環境が整っています．

先端の研究には，先端の装置が必要です．
そのような装置を完備しています

主たるコミュニケーションツール

岡山大学
OKAYAMA UNIV.

- 主に用いるのはslackで，ほとんどのやりとりはSlackを通じて行います．メールは事務連絡等，転送やアーカイブを要するものが中心です．

- 創造的な議論やミーティングは，基本的に対面で行います．

タイムリーな
コミュニケーションを
心がけています！

世界に誇れる技術を持っています

岡山大学
OKAYAMA UNIV.

カーボンナノチューブ：CNT

- ナノ（10^{-9} m）サイズのチューブ材料
- チューブ軸方向に優れた物性を発揮

✓高機械強度 (~100 GPa)
✓高熱伝導性 (~3500 W/m･K)
✓高電流密度耐性 (10^9 A/cm^2)
✓軽量 (1 g/cm^3)
✓フレキシブル

CNT紡績糸

- 無数のCNTを配向性良く線維化
- 熱的･電気的･機械的物性のばらつき解消

ナノ材料を
マクロスケールデバイスへ

カーボンナノチューブ（CNT）糸

岡山大学 OKAYAMA UNIV.

炭素繊維

- 破断応力(~7 GPa)
- ヤング率(~300 GPa)
- 軽量
- フレキシブル

https://www.carbonfiber.gr.jp/

【応用先】
- 航空機，自動車のボディ
- ガスタンク
- 風力発電機のブレード
- 宇宙分野

【課題】
高価な原料(PAN)，製造寡占状態
→コスト削減が困難

CNT糸

- 破断応力(~3 GPa)
- ヤング率(~150 GPa)
- 軽量
- フレキシブル

一般的な合成方法（化学気相成長法）で合成可能
→将来的に低コスト化が見込める

研究例：世界が注目しています

岡山大学
OKAYAMA UNIV.

使用圧力:70MPa に耐える高強度カーボンナノチューブ糸の開発

燃料電池自動車(FCV)の高圧水素タンク水素タンクの素材開発

水素社会に到来を見据え

企業との共同研究を実施
国際プロジェクトを実施

研究例：夢を実現します

超高強度，全長は96,000kmにおよぶ宇宙エレベータのケーブル

カーボンナノチューブは
唯一宇宙エレベータのケーブル素材になり得る

SF？のような世界を実現

企業との共同研究を実施

研究例：すぐにでも必要な技術

岡山大学
OKAYAMA UNIV.

Liイオン電池に代わる次世代電池の開発
急速充電，高いエネルギー密度と出力密度の次世代電池の実現

数分で充電，航続距離長い

企業との共同研究を実施

Liは資源制約が多いLiイオン電池から
高価な材料や毒性の無い材料による電池

研究例：世界で競っている技術

岡山大学
OKAYAMA UNIV.

Siに代わる高効率ペロブスカイト太陽電池材料の開発

車にも搭載され始めました

企業との共同研究を実施
国家プロジェクトを目指している

研究例：材料合成からデバイスまで

超軽量ディスプレイ

高速・省電力デバイス

高効率発電デバイス

グラフェン

TMDC（MX_2）

h-BN

研究例：実務でも使えるAI

実験研究ではありません！
膨大なデータをAI（ディープラーニング等）で解析することにも取り組んでいます