



University of Miyazaki
Faculty of Engineering

身のまわりの力や運動を電気に変換する 力学エネルギーハーベスティングの仕組みと応用



機械知能プログラム 教授 河村 隆介

出身：大阪府堺市
趣味：音楽鑑賞、ドライブ、大学時代は競技スキー
講義：材料力学、情報・データリテラシー
専門：機能材料と構造の力学

ひとこと

大学は自分が興味を持つ分野を学び自分の可能性を広げ、自分の夢を実現するための場所です。未来の自分のために、今できることを大切にしてください。

圧電材料 — エネルギー変換素子 —

電圧をかけると変形が生じる 圧力をかけると電気が流れる

エネルギー変換機構

力学エネルギー ⇄ 電気エネルギー



圧電パッチ
曲げ変形から発電



圧電円板



圧電スタック
伸び縮みから発電

研究内容

圧電材料を用いた振動発電

➤ IoT用センサーのための持続的な電源として、圧電材料を用いた振動発電の利用を研究しています。

ほか、農業生産性の予測・向上への深層学習、ロボット技術の活用

➤ 農業生産性の予測にデータと深層学習の活用を研究しています。
➤ 夏季の暑熱による農業生産性の低下を抑制、向上させるため、ICTとロボット技術により、飼料タンクの遮熱塗装の施工費用の削減と作業員の危険作業を解消する新しい施工方法を開発しています。

この研究はどう役立つ？ 研究から学べることは？

➤ 人々が今後も安定した暮らしを持続できるように、資源、食糧、エネルギー等の社会課題の解決に取り組んでいくことが求められています。
➤ 私の研究室では、材料・構造、環境・食糧、エネルギー、ロボットの各分野における課題解決を目指した研究に取り組んでいます。
➤ 研究を通じ、機能材料、エネルギー、IoT、AI、ロボット、ICTの基礎技術を学び、それらを社会における課題解決へ応用する能力を身につけることを目指しています。

曲げ振動による圧電パッチの発電

振動発電の実験装置



- はり先端の付加質量
 - 圧電パッチの負荷抵抗
 - 励振台の回転数
- 振動発電による電力を最大にする条件を明らかにします

負荷抵抗による電力の変化



ボール衝突による圧電円板の発電

人間の動作からのボール衝突を利用した圧電ハーベスタの開発

ウェアラブルデバイスの開発が進んでいる
これらのデバイスへ電力を供給する必要がある

- 環境中の振動エネルギーの利用
- ボール衝突圧電ハーベスタ



力増幅機構による圧電スタックの発電

力増幅機構を用いた圧電スタックの発電能力の向上

力増幅機構を用いて圧電スタックに大きな圧縮力を加える

