

# IoT用エネルギーハーベスターに関する調査研究

## Research survey on the energy harvester for IoT sensing system

### 目的 Purpose

IoT社会では広く環境中にセンシングデバイスが配置されアンビエントなモニタリングが行われることが期待されるため、低消費電力化・ハーベスターの高出力化が必要不可欠となる。そこで、既存の手法の現況を調査するとともに、応用用途の技術ニーズの把握・新規発電手法の課題解決を調査検討する

### 方法 Method

将来の電子制御回路集積化圧電EHについて①社会課題の明確化と用途の現状を調査し②高出力化の技術的見通しを検討する。東大d.labやMEMSファクトリー等共同利用施設の相互利用を通じたデバイス・回路試作、システム化の先行共同研究により、技術基盤の構築を調査研究として推進した。

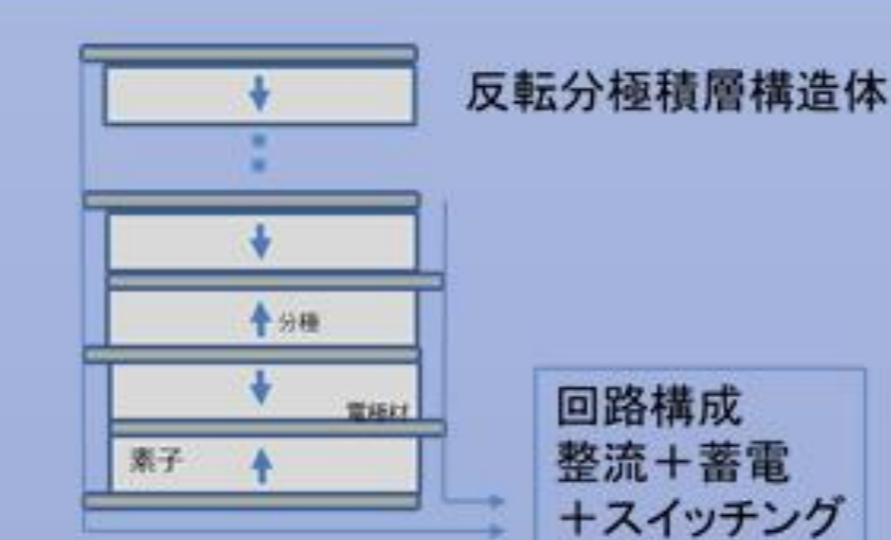
### 展望 Prospect

本研究において、圧電体を用いたハーベスター開発の高効率化に関する回路検討を共同で行った。今後試作、耐久性試験を通じて実用性の向上を図りつつ、社会への橋渡しの道筋開拓を進めていく。連携先である共同研究機関の関係者を通じて方策について検討する予定である。

## 調査研究の概要

IoT社会実現には実環境に分散配置したセンサデバイスへの電力源（エネルギーハーベスター：EH）の高出力化が必要である。将来の電子制御回路集積化圧電EHについて①社会課題の明確化と用途の現状を調査し②高出力化の技術的見通しを検討する。東大d.labやMEMSファクトリー等共同利用施設の相互利用を通じたデバイス・回路試作、システム化の先行共同研究により、産官学協創研究の仕組の構築を検討する。

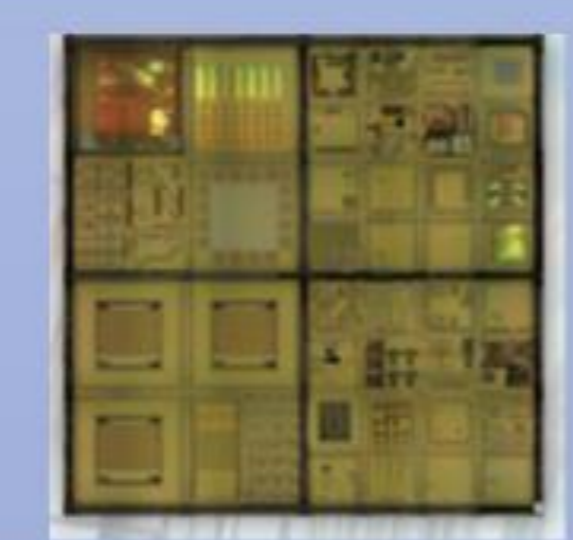
本調査研究においては、既存の手法の現況を調査するとともに、応用用途の技術ニーズの把握を行い、併せて新規の発電手法に関する技術的な課題解決を討論するとともに、圧電EHに関しては共同研究テーマを立ち上げる。



**積層圧電構造体  
—基本構造**

現状

- 出力性能の大幅向上  
 $\mu\text{W} \Rightarrow \text{mW}$
- 制御回路の試作
- 連続駆動の実証

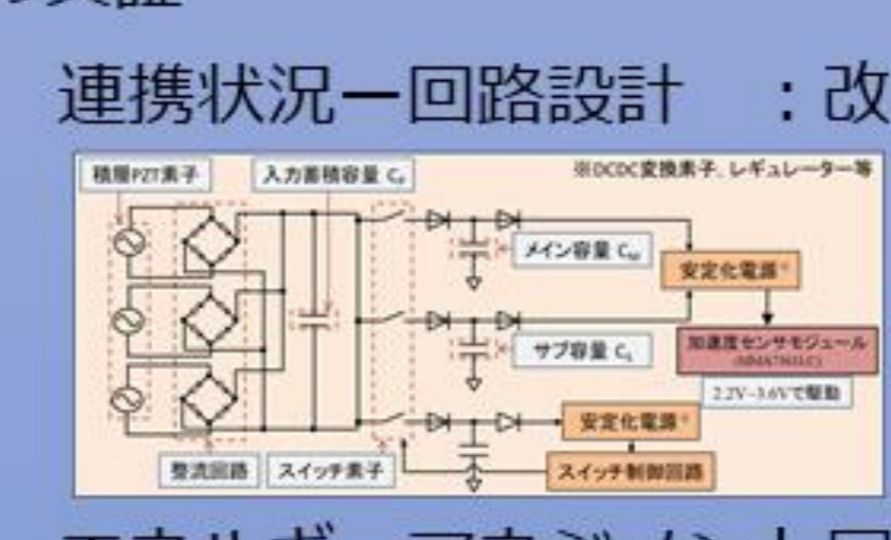


**圧電EH用設計  
—改良検討**

課題

- 高電圧出力の制御
- 負荷インピーダンス
- 連続駆動の最適化・チューニング

連携状況—回路設計 ; 改



エネルギー管理回路



AIST  
発電体素子改良・システム化  
MEMS集積化技術

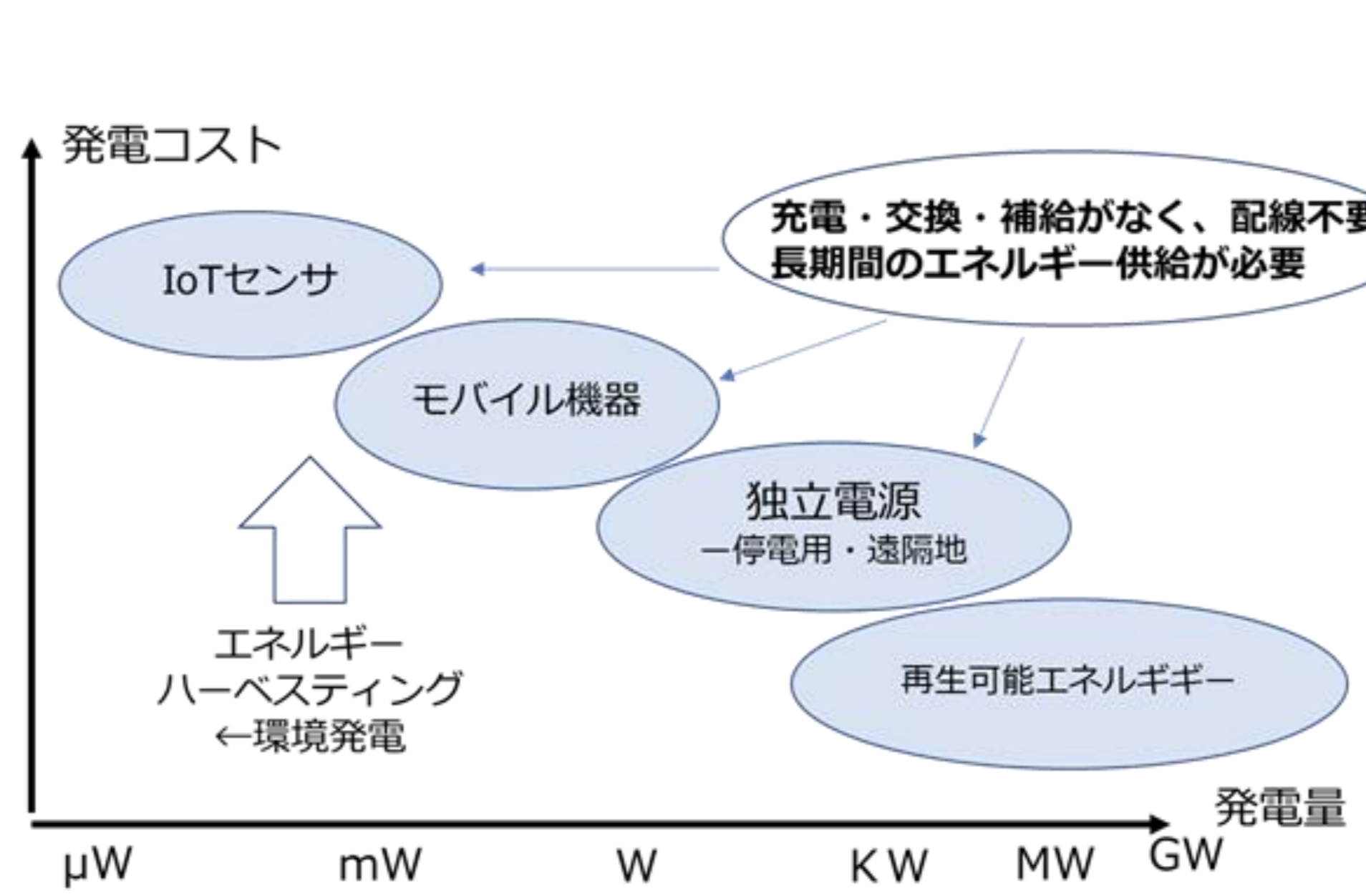


東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

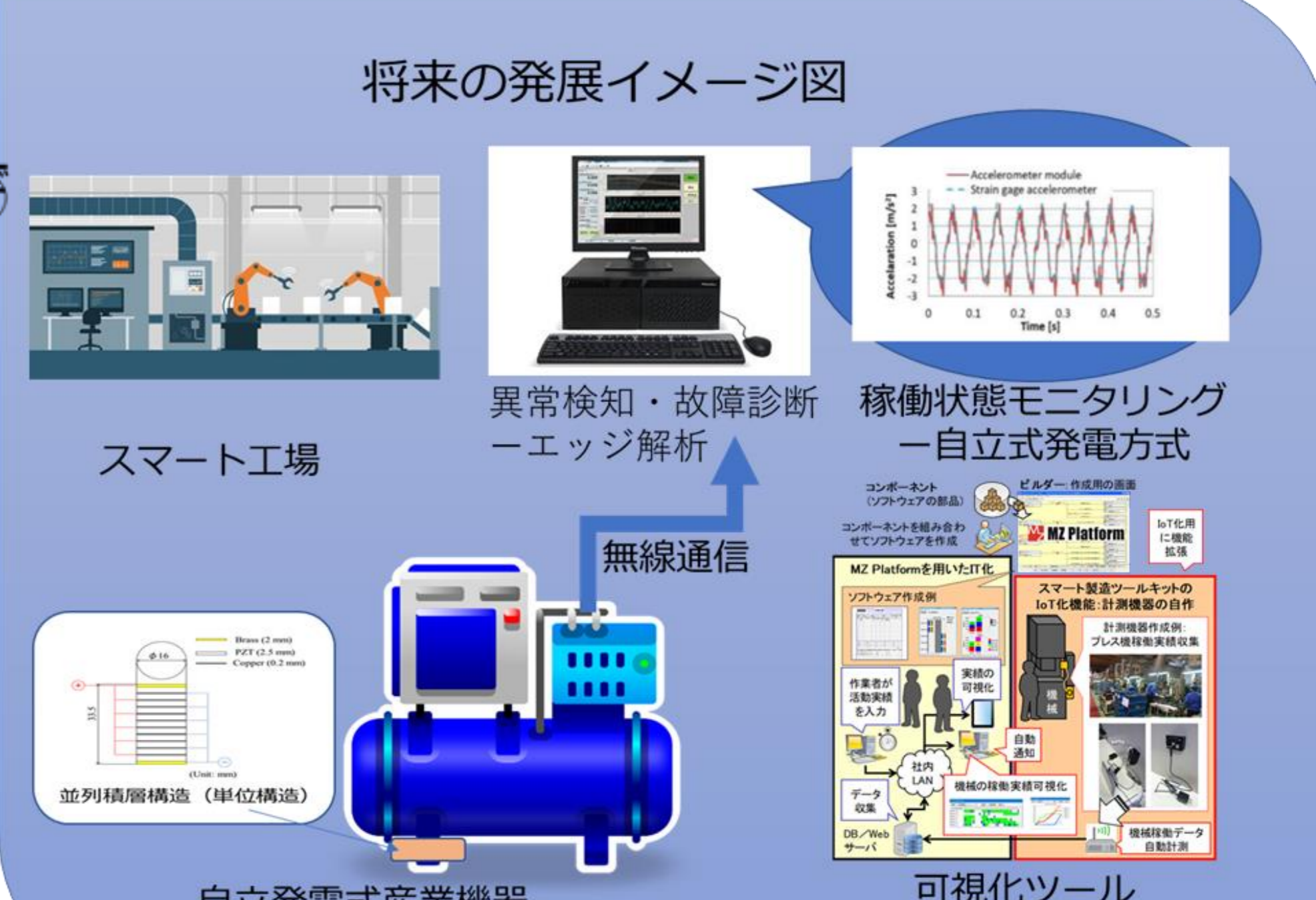
東京大学  
回路設計、MEMS試作

## 連携研究の推進

IoT社会におけるセンサ向けハーベスターの開発においては、出力スペックの向上に加えて応用・用途によるカスタム化、長期使用に関する信頼評価等解決が困難であった。本調査研究においては、集積MEMS研究を専門とする産学官の調査員がこうした現況を整理するとともに、産業界の現状を調査することでデバイスに対する課題の明確化を行うとともに、応用用途に関する適切な社会実装対象についての検討を行う。必要な応用用途や技術スペックに加えてカスタム化するための技術開発のシステム設計を併せて行い速やかな社会実装を可能とする取り組みとする。



将来の発展イメージ図



スマート工場

異常検知・故障診断—エッジ解析

稼働状態モニタリング—自立式発電方式

無線通信

自立発電式産業機器  
モニタリングセンサ端末

可視化ツール  
(例: MZプラットフォーム)