

# エネルギー・環境新技術先導プログラム／ トリリオンセンサ社会を支える高効率MEMS振動発電 デバイスの研究

平成28年度  
第1回高効率MEH推進委員会・  
第1回高効率MEH知的財産権分科会

研究項目 : E  
『⑤オフィス・工場等での環境発電デバイスの導入開発』

平成28年4月14日(木)  
14:00 ~ 18:30

# テーマ概要

■確認：実施内容（実施計画書より）『トリリオンセンサ社会を支える高効率MEMS振動発電デバイスの研究』

④交通インフラでの振動発電デバイスの導入開発(担当:(一財)マイクロマシンセンター)

④-(1) 交通インフラにおけるターゲット振動の調査と活用仮説立案

④-(1-1) 各想定インフラでのセンサ端末設置場所での振動環境を調査する。

④-(1-2) アプリケーションの仮説立案

⑤オフィス・工場等での環境発電デバイスの導入開発(担当:ダイキン工業(株))

⑤-(1) センサネットワーク用の端末の仕様抽出とアプリケーション開発

⑤-(1-1) 各想定環境でのセンサ端末設置場所での振動環境を(周波数、加速度、力)測定する。

⑤-(1-2) アプリケーションの仮説立案

⑤-(2) 待機電力の削減に向けたエナジーハーベスタの活用例の提言

⑤-(3) 実用的なアプリケーションとビジネスモデルの抽出

← H28年度

<役割分担>

高効率MEH 研究項目	京大・塩谷研 (④、⑤データ解析)	MMC (④交通インフラ)	ダイキン (⑤オフィス・工場)
振動測定方法の立案	○		
振動測定装置の購入／調達	○		
振動測定装置の設置	◎	○	○
測定データの解析(見える化)	◎		
アプリケーションの仮説立案	○	◎	◎
最新動向の調査(学会、論文)	○	○	○

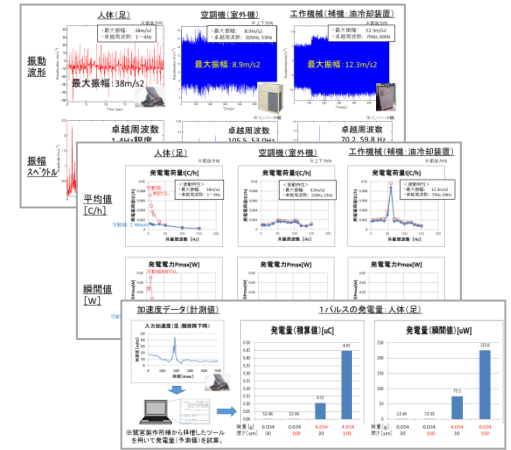
## ⑤ オフィス・工場等での環境発電デバイスの導入開発

	H28 4月	H28 5月	H28 6月	H28 7月	H28 8月	H28 9月	H28 10月	H28 11月	H28 12月	H29 1月	H29 2月	
⑤-(1)	H27年度に実施完了											
⑤-(2)												
⑤-(3) 実用的なアプリケーションとビジネスモデルの抽出	<ul style="list-style-type: none"> <li>抽出したアプリケーション候補の実用性や投資回収期間の検討 (各発電デバイスの発電量試算[昨年度に試算式が頂けていないもの]等)</li> </ul>						<ul style="list-style-type: none"> <li>実用的なアプリケーションとビジネスモデルの提案</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>まとめ</li> </ul>		
	当初計画						当初計画			当初計画		
	実施状況											

# H27年度の取り組み

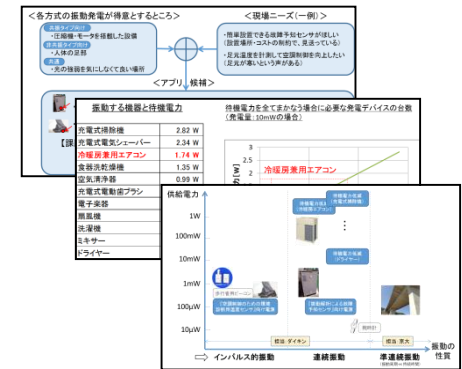
## ■ 振動環境の測定

- 人体、空調機、工作機械の振動波形と周波数特性
- 共振周波数と発電量(予測値)の関係
- デバイス質量・厚さと発電量(予測値)の関係





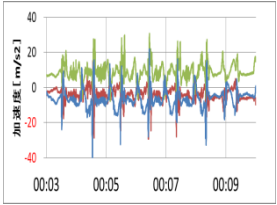
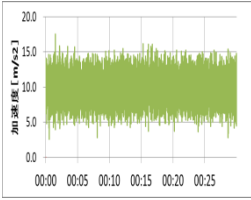
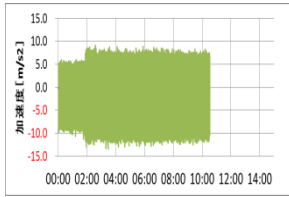

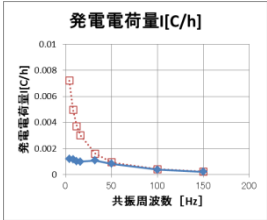
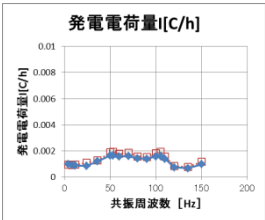
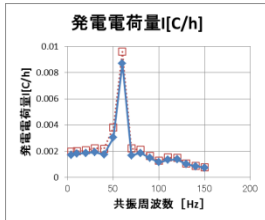


## ■ アプリケーション候補の抽出

- 発電デバイスの各方式に適したアプリケーション案
- 待機電力削減に向けた活用例の提言
- アプリケーション案を整理するマップの作成



- 振動特性の把握を目的に、オフィス(人体、空調機)、工場(工作機械)で短時間測定を実施。
- 測定結果に基づき、各振動に対して見込まれる発電量を試算。※試算式は静大、鷲宮製作所より提供。

分類	オフィス・工場等			交通インフラ
振動源	人体 	室外機 	工作機械(補機) 	橋 
振動の性質	インパルスの 	連続振動 	連続振動 	準連続振動 
卓越周波数	1~4Hz	105Hz, 53Hz	70Hz, 60Hz	担当:京大
最大加速度	38m/s <sup>2</sup>	8.9m/s <sup>2</sup>	12.3m/s <sup>2</sup>	
発電量(共振時の予測値※) [図: 静大/多極型の例] 凡例 { - 可動域: 制約なし - 可動域: ±400um	平均値: ~1.2mC/h 瞬間値: ~4.4mW 	平均値: ~1.6mC/h 瞬間値: ~1.3mW 	平均値: ~8.7mC/h 瞬間値: ~4.5mW 	

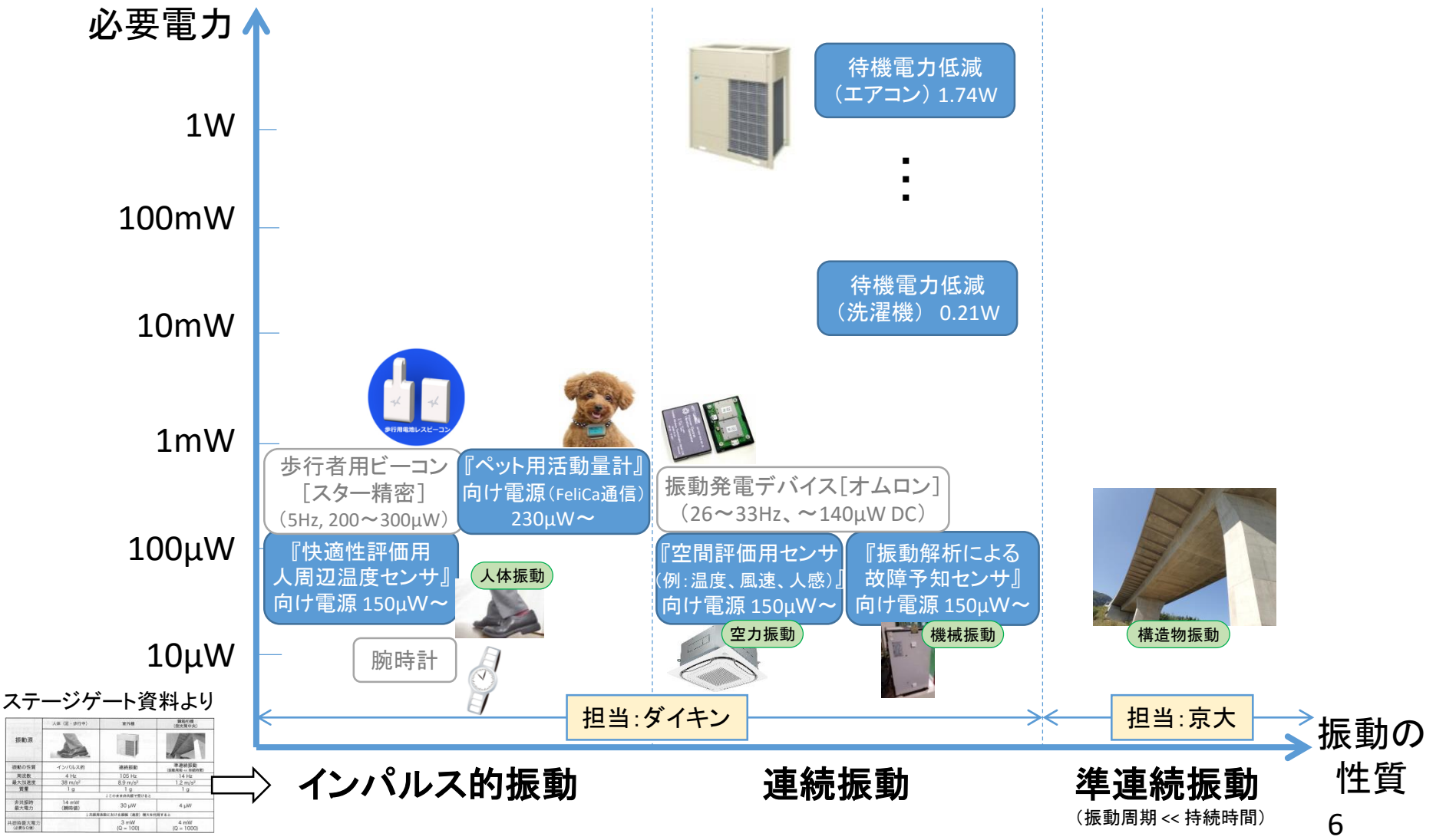
※試算条件: 櫛歯電極部の可動域=±400μm、デバイス重量=2g、Q値=924 (瞬間値: 30秒間のうちの最大値を抽出、平均値: 30秒間の積算値から算出)  
※参考情報: GSNのPV実績...常時150μW発電で、300mC/h (=150μW ÷ 1.8V × 3600sec/h)



# アプリケーション候補の抽出(まとめ): 振動発電のアプリケーションマップ(案)

NMEMS Confidential

■2次元マップでアプリケーション案を整理(更新中)。



※ダイキン担当: インパルスの振動、連続振動      京大担当: 準連続振動      (MMC担当: センサ等の整理)

## ⑤オフィス・工場等での環境発電デバイスの導入開発

### <要旨>

- ・各発電デバイスの発電量を試算[昨年度に試算式が頂けていないものについて追加実施]
  - 共振タイプ A : 多極型[静大] …(H27年度)
  - B : イオン液体利用型[鷺宮] … H28年度
  - 非共振タイプ A' : カンチレバー型[静大] … H28年度
  - C : 段付き櫛歯型[鷺宮] …(H27年度)
- ・『各発電デバイスと相性のよいアプリケーション』をリストアップし、デバイス開発側とともに実用性やコストパフォーマンスについて議論。優先順位づけを行う。

### ※28年度 実施計画書:

#### ⑤-(3) 実用的なアプリケーションとビジネスモデルの抽出

- ・前年度に実施した周囲の振動状況の把握、期待される発電量の試算、アプリケーション候補の抽出の各結果に、実用性や投資回収期間等の検討を加えて、実用的なアプリケーションとビジネスモデルの抽出を行う。そのために、これまでの国家プロジェクト(グリーンセンサネットワークや道路インフラモニタリング)の参画企業との意見交換や、学会・展示会参加等による情報収集を行う。また、必要に応じて、追加測定や詳細分析を行う。