

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2回高効率MEH研究会

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6月9日(木)  
14:00 ~ 17:30

# 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ネルギーハーベスタの活用例の提言

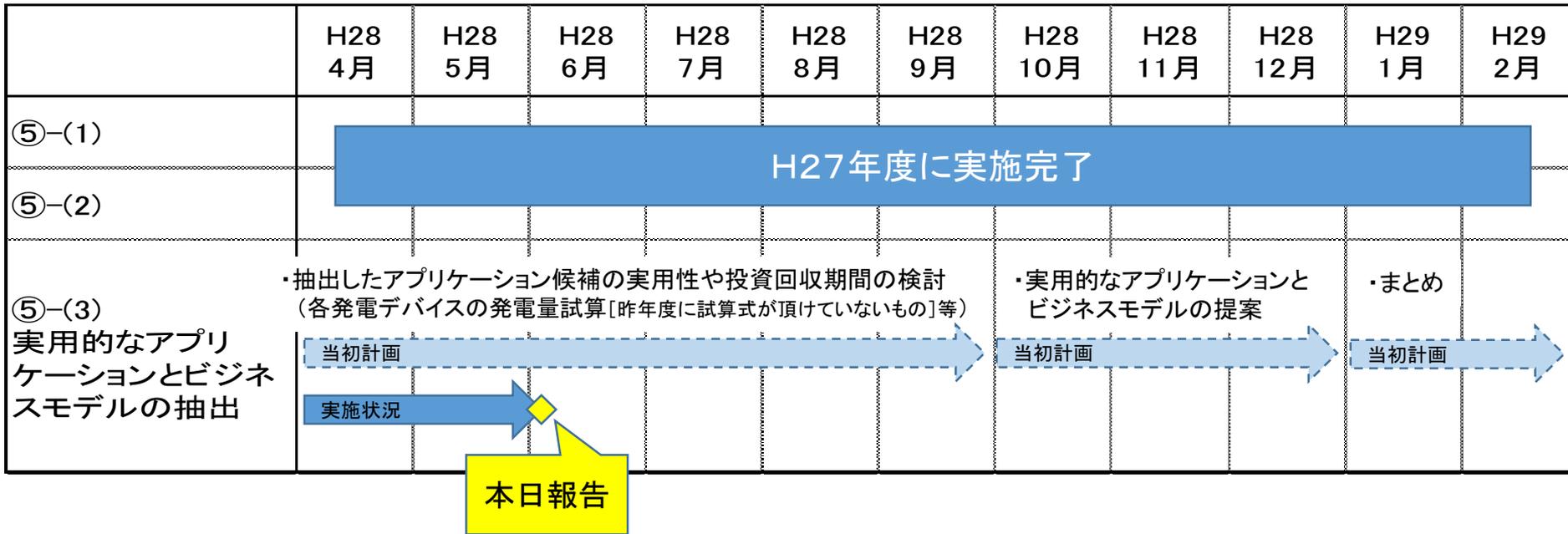
⑤-(3) 実用的なアプリケーションとビジネスモデルの抽出

← H28年度

<役割分担>

| 高効率MEH 研究項目    | 京大・塩谷研<br>(④、⑤データ解析) | MMC<br>(④交通インフラ) | ダイキン<br>(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



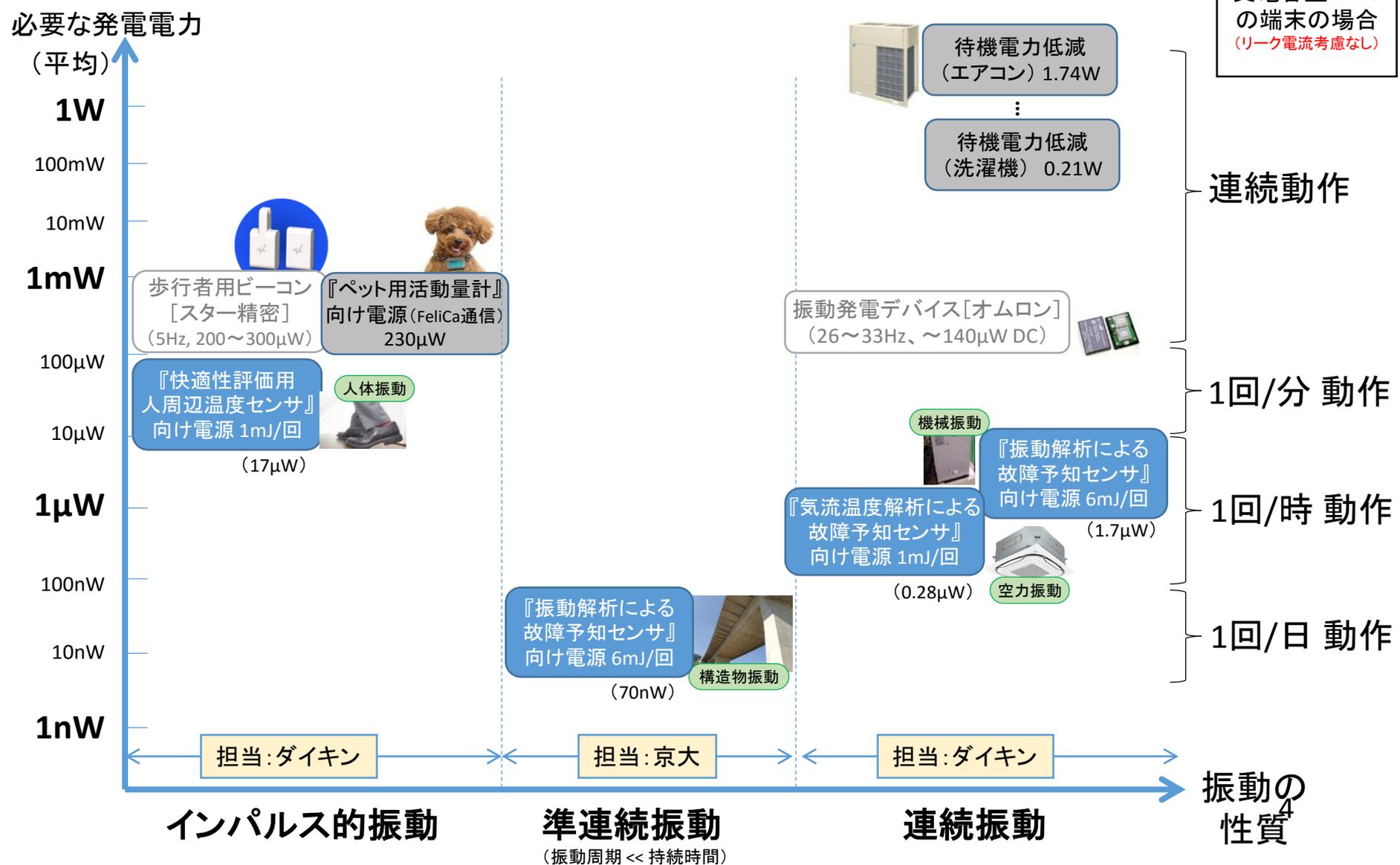
※28年度 実施計画書:

### 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。

# 実用的なアプリケーションとビジネスモデルの抽出： 振動発電のアプリケーションマップ(案)

■アプリケーションの動作頻度を絞ることで、70 nW程度の発電量でも応用可能。





# [前回資料]動作間隔と必要発電量の関係①

NMEMS Confidential

<前提条件> ※本格研究に向けた目標値より

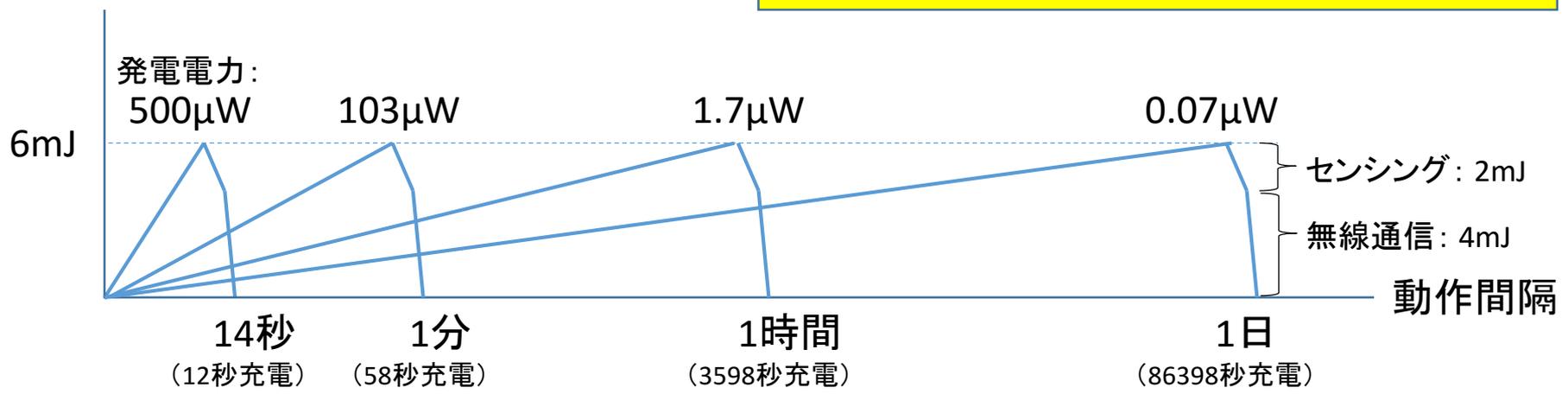
- ・発電デバイス: 充電容量 6mJ (寸法 20mm × 20mm)
- ・アプリケーション: センシング... 動作 1秒以内、消費電力量 2mJ  
無線通信 ... 動作 1秒以内、消費電力量 4mJ (20mW出力)

<動作イメージ(充電⇒消費)>

<指摘事項>

- ・無線通信の消費電力量が大き過ぎる
- ・放電ロス(リーク電流)を考慮するとどうなるか

充電量



[補足] 消費電力量の解釈

$$6mJ = 3.0V \times 1.0mA \times 2秒$$

$$\doteq 1.8V \times 1.7mA \times 2秒$$

[参考] 市販センサ等の消費電力(一例)

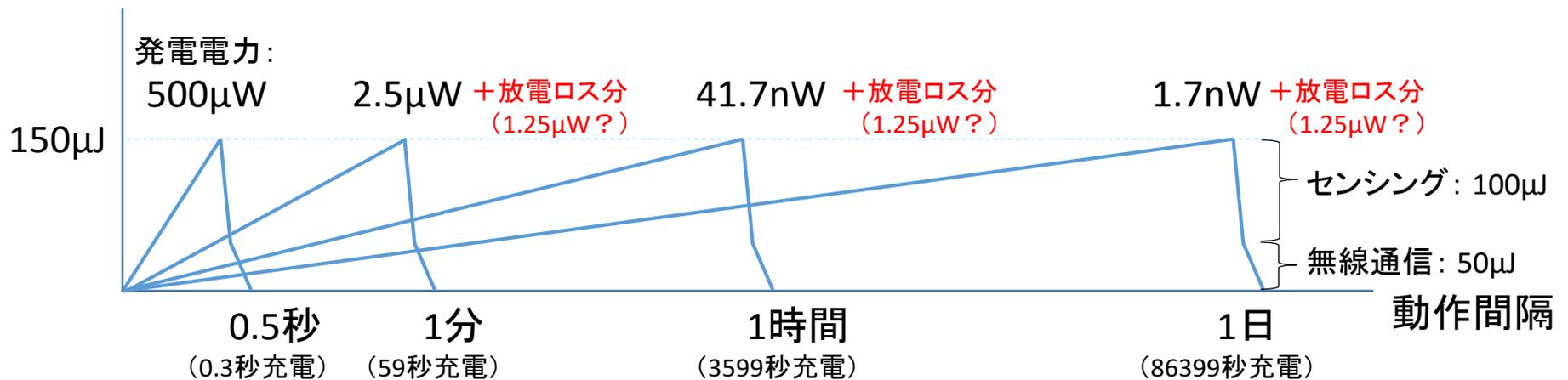
- ・SENSIRION 温湿度センサ(SHTW1)...2µW
- ・EnOcean 無線通信モジュール...50µW

## <前提条件> ※GSN相当

- ・発電デバイス: 充電容量 150 $\mu$ J (寸法 20mm $\times$ 50mm)
- ・アプリケーション: センシング... 動作 0.1秒程度、消費電力量 100 $\mu$ J  
無線通信 ... 動作 0.1秒程度、消費電力量 50 $\mu$ J

## <動作イメージ(充電 $\Rightarrow$ 消費)>

### 充電量



[参考] 市販センサの消費電力(一例)

- ・SENSIRION 温湿度センサ(SHTW1)...2 $\mu$ W

[参考] 市販無線通信モジュールの消費電力(一例)

- ・EnOcean 無線通信モジュール...50 $\mu$ Ws (通信: 1ミリ秒以内)
- ・ZigBee 無線モジュール...60mW

