

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

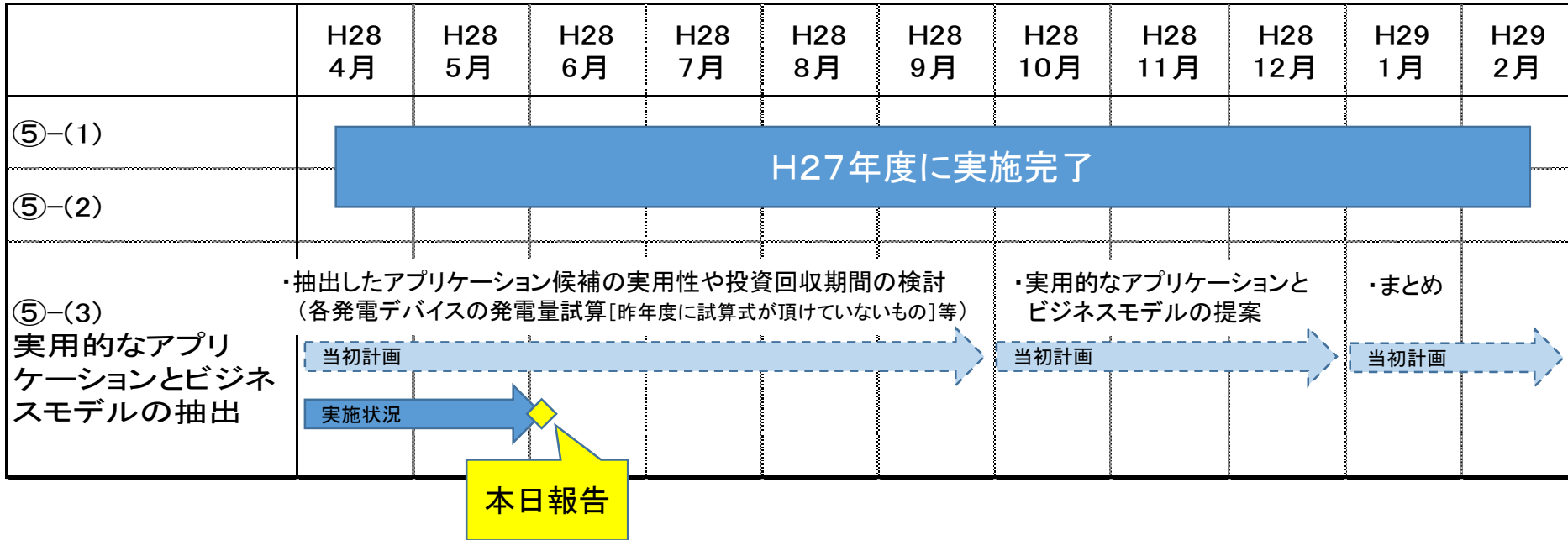
⑤-(3) 実用的なアプリケーションとビジネスモデルの抽出

← H28年度

<役割分担>

高効率MEH 研究項目	京大・塩谷研 (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



※28年度 実施計画書:

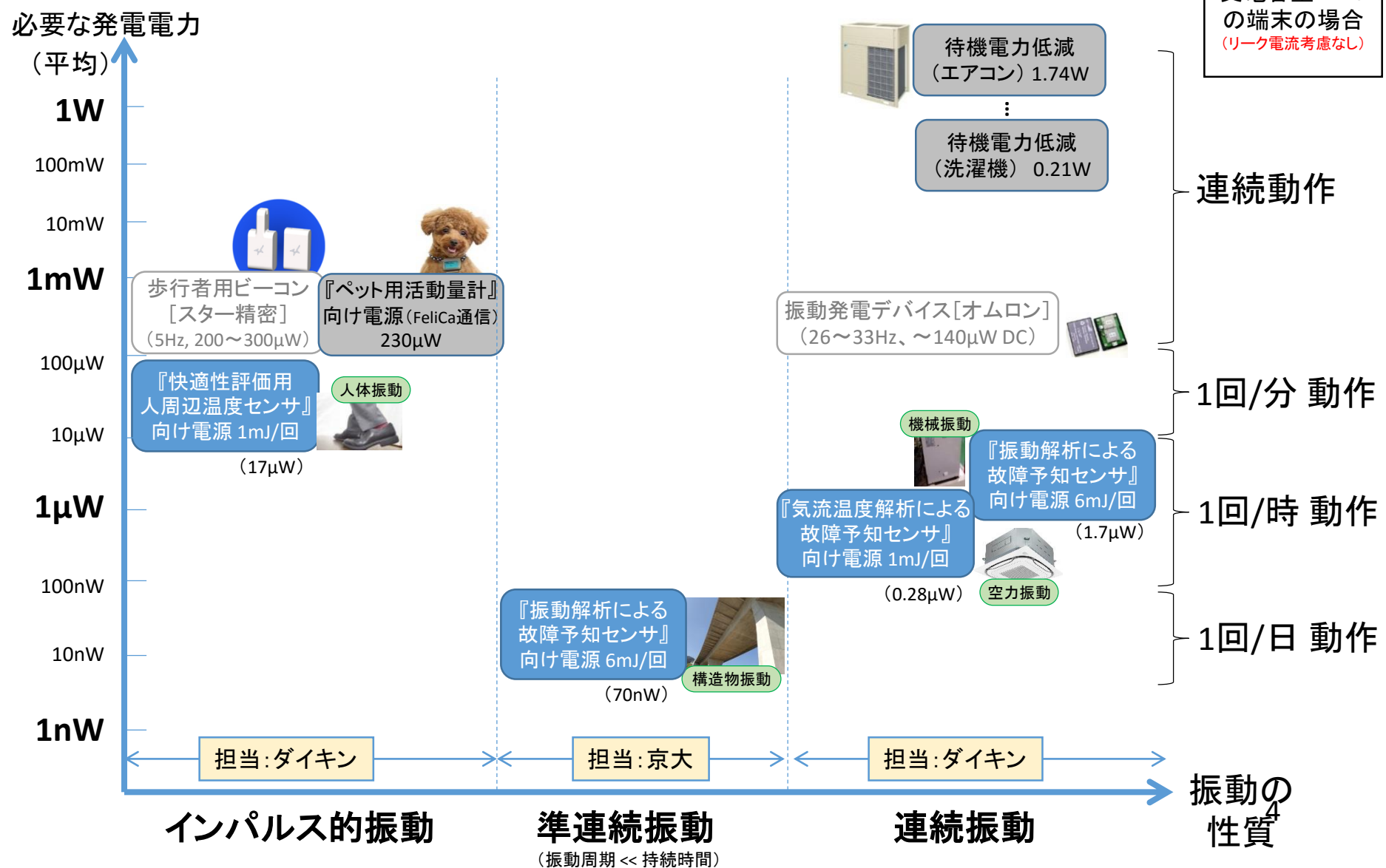
⑤-(3) 実用的なアプリケーションとビジネスモデルの抽出

・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)

NMEMS Confidential

■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

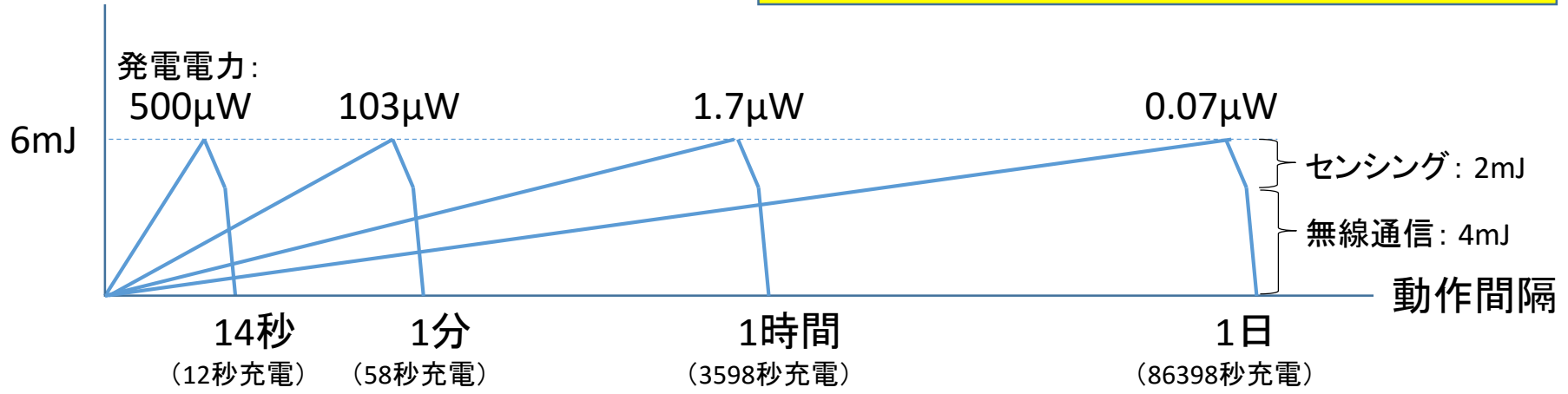
- ・発電デバイス: 充電容量 6mJ (寸法 20mm × 20mm)
- ・アプリケーション: センシング... 動作 1秒以内、消費電力量 2mJ
無線通信 ... 動作 1秒以内、消費電力量 4mJ (20mW出力)

<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)

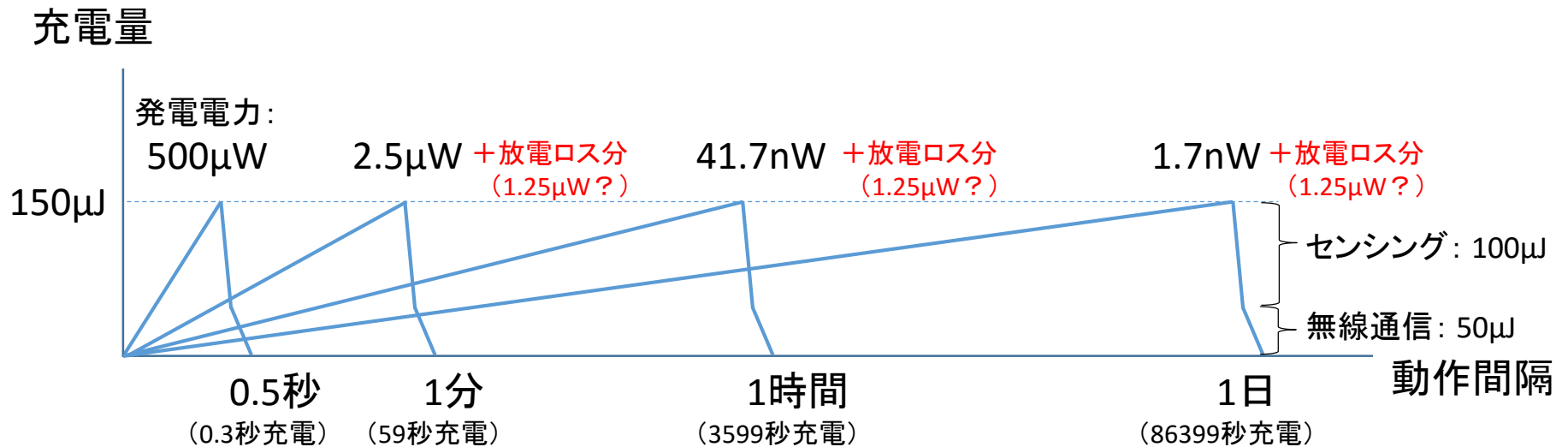
- ・SENSIRION 温湿度センサ(SHTW1)...2µW
- ・EnOcean 無線通信モジュール...50µW

動作間隔と必要発電量の関係②

<前提条件> ※GSN相当

- ・発電デバイス: 充電容量 150 μ 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 μ J
無線通信 ... 動作 0.1秒程度、消費電力量 50 μ J

<動作イメージ(充電 \Rightarrow 消費)>



[参考] 市販センサの消費電力(一例)

- ・SENSIRION 温湿度センサ(SHTW1)...2 μ 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 μ Ws (通信: 1ミリ秒以内)
- ・ZigBee 無線モジュール...60mW

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[※試算式は、静大および鷺宮から頂く]
 - 共振タイプ
 - A : 多極型[静大] ……(H27年度実施)⇒最新版で再計算
 - 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年度実施)⇒最新版で再計算

⇒[課題(直近)] 試算式は、いつごろ頂けそうか？

※共振タイプA : 多極型[静大]は入手済み

- ・『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。

⇒[課題(直近)] 放電ロス(コンデンサのリーク電流)の加味