

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

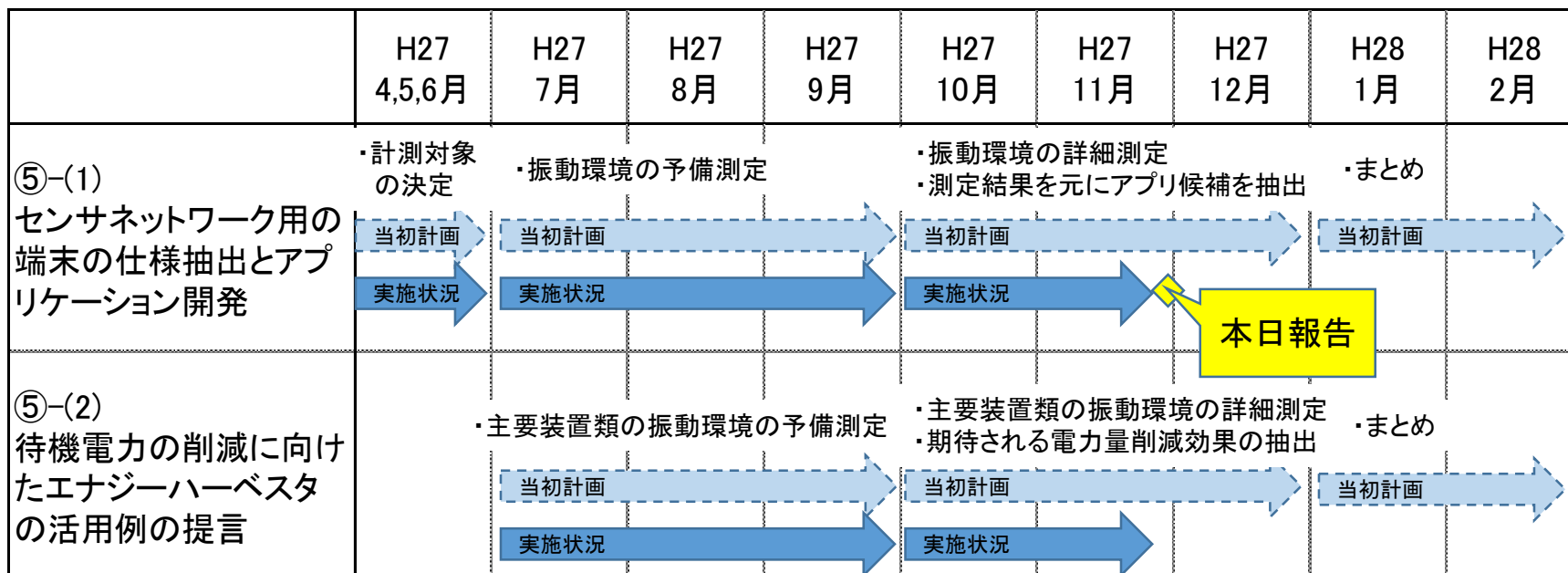
第6回高効率MEH研究会

平成27年11月27日(金)
15:00 ～ 17:30

技術研究組合NMEMS技術研究機構(MEH)

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



<参考：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)	○	○	○

共振周波数と発電量(予測値)の関係

■ 共振周波数を変更した場合の、各振動に対する発電量(予測値)を試算・整理

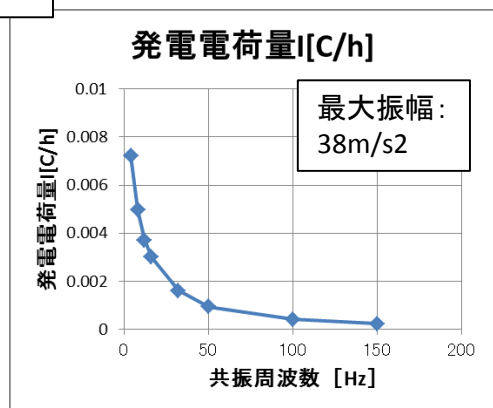
⇒ ・人体: 約20Hz以下で発電量が高くなる。

・空調機・工作機械: 約50Hz,105Hz(空調機)、約60Hz(工作機械)で発電量が大きい。

※可動域の制約は
考慮していない

人体(足)

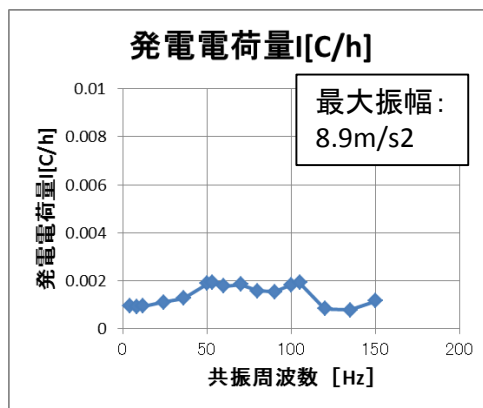
※前後方向



平均値
[mC/h]

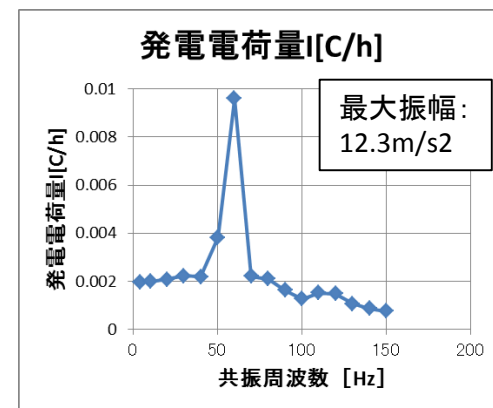
空調機(室外機)

※上下方向

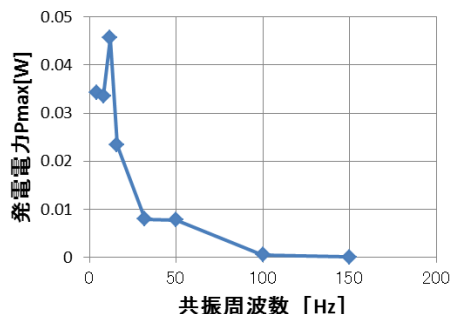


工作機械(補機:油冷却装置)

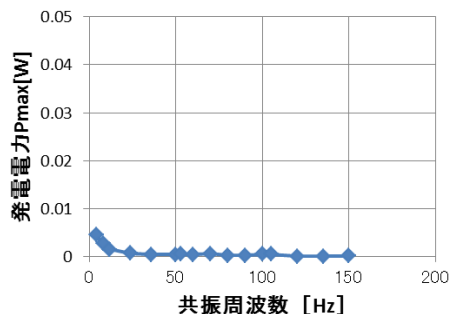
※前後方向



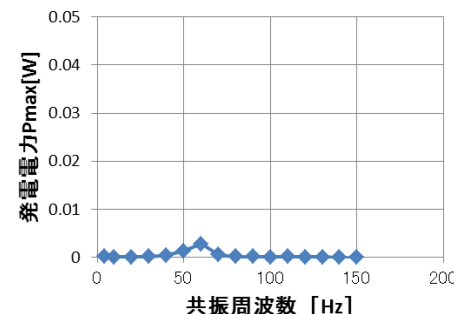
発電電力Pmax[W]



発電電力Pmax[W]



発電電力Pmax[W]

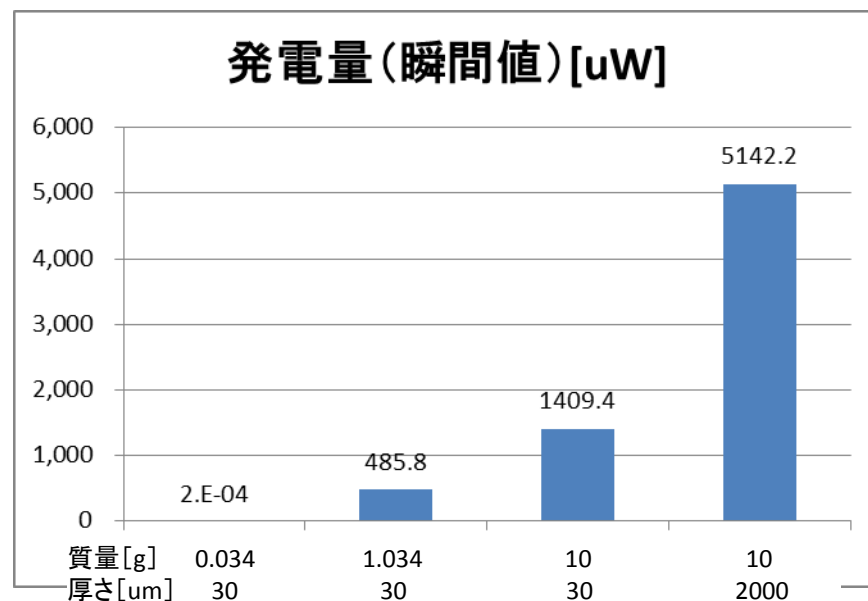
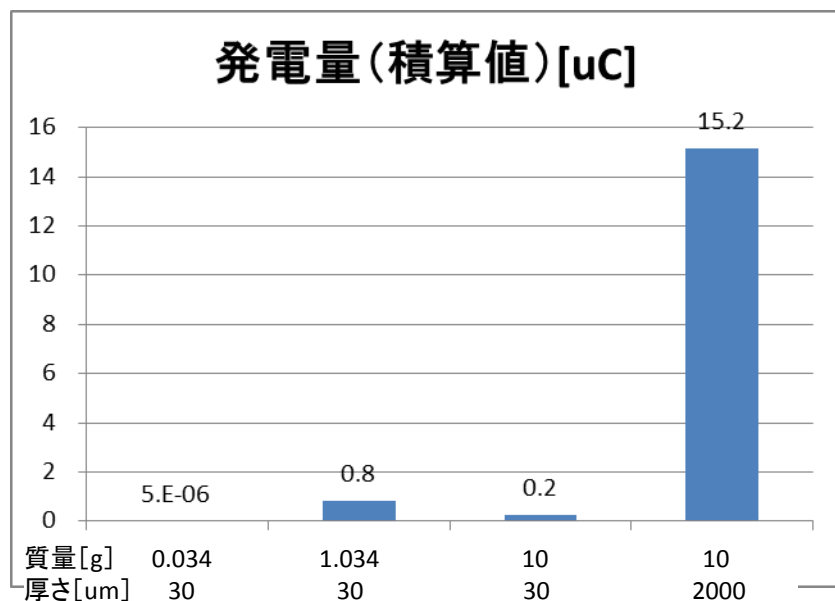


※試算条件: デバイス重量=2g、Q値=924

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

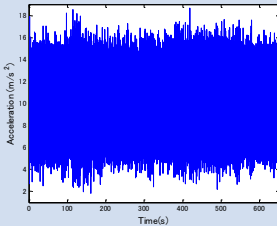
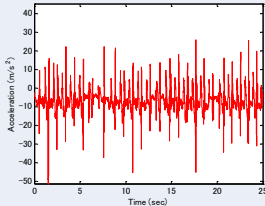
- デバイス質量・厚さを変更した場合の、各振動に対する発電量(予測値)を試算・整理
 - ⇒ 発電量を増やすには、発電デバイスの厚さを変えることが効果的と考察
 - ...このようなデバイスを開発可能か？

1パルスの発電量:人体(足)



※鷺宮製作所様から頂いたデータをもとに整理

- 発電量(予測値)と前回の議論を踏まえ、各方式に適した振動とアプリ案を整理した。
⇒ いずれもセンサ向け電源としての活用が有望。センサ設置場所に応じ、方式を使い分ける。

方式	対象とする振動	アプリケーション候補(案)
多極型 (共振タイプ) 対象デバイス A. 多極型 B. イオン液体利用	・定常的な振動 - 空調機 - 工作機械(補機)  	[アプリ] ・『振動解析による故障予知センサ』向け電源 [発電デバイスの要求仕様] ・A: 共振周波数 50Hz, 105Hz(空調機) 60Hz(工作機械) ・B: —
段付き櫛歯型 (非共振タイプ) 対象デバイス A'. カンチレバー型 C. 段付き櫛歯型	・インパルス的な振動 - 人体(足部)  	[アプリ] ・『空調制御のための環境診断用温度センサ』向け電源 [発電デバイスの要求仕様] ・A': — ・C: 厚さ 2mm~ ※質量に応じて厚くする(変位が大きくなるため)

前回資料： 人体、空調機、工作機械の周波数特性

NMEMS Confidential

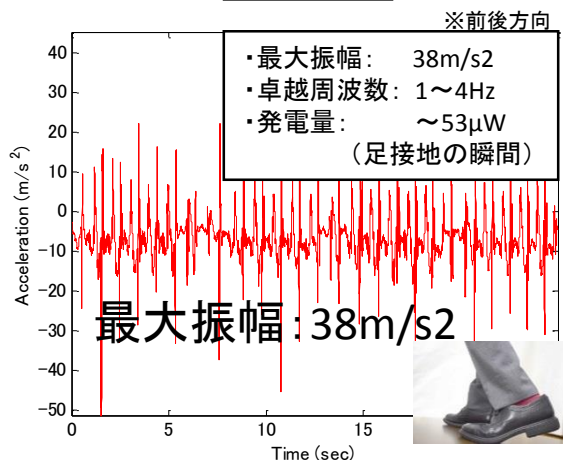
■ 振動特性の把握を目的に、オフィス(人体、空調機)、工場(工作機械)で短時間測定を実施。

⇒ ・最大振幅は、人体>工作機械>空調機の順に大きい(38~ 8.9m/s²)

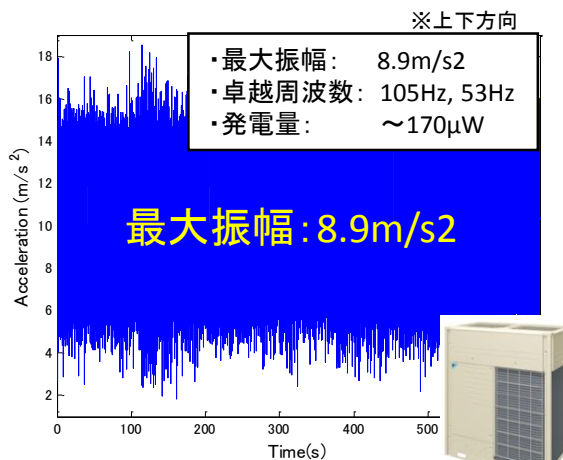
・卓越周波数は、固定値ではない(理由: 人体は揺らぎ、機械はインバータ制御の影響)

※測定結果をデバイス開発側へフィードバックし、意見交換(発電デバイスの特性、発電量の予測方法)を併行して実施。

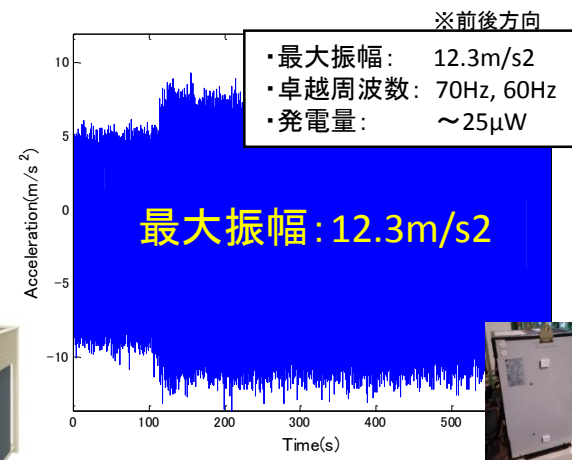
人体(足)



空調機(室外機)



工作機械(補機: 油冷却装置)



振動
波形

振幅
スペクトル

