

2011年度 第9回 建築・住宅技術アイデアコンペ

提案タイトル	バイノポンプ (Vibration and Noise Pump) ～VNPが世界を変える～	
提案概要 (200字程度)	本提案は、通常公害であると位置付けられている『振動・騒音』をエネルギー源とする発電システムの発案である。本システムは、振動を電気に変換する『圧電素子』を『ポンプ』や『送風機』など『振動・騒音』が常時発生している建築設備機器に取付け、機器から発生する振動を電力に変換し利用することにより、使用電力を削減し、省エネルギーやランニングコストの低減に寄与することができる。	
提案ポイント	①新規性	従来、防ぐだけであった建築設備機器の振動を再利用エネルギーとして使用するシステムは見当たらず、新規性が高い。
	②実用性	ポンプやファンなどの建築設備機器は常に稼動しており、全ての建物に適応可能である。よって極めて実用性が高く、需要も見込まれる。
	③実現可能性	圧電素子自体が手頃な価格であるため、導入コストが安価である。圧電素子の発電効率をより向上させるため、素材メーカー、機器メーカー、建材メーカー等と開発することで、安定した電力を供給することができる。更に、ゼネコン、サブコン、建材メーカーや研究機関等の協力により建築物への導入、システム化開発が加速される。
	④建築や社会に対するインパクト	本システムによって、『振動・騒音』が電力に変換され、かつて『公害』であった『振動・騒音』はエネルギーを生み出す『有益なもの』となる。常識を180°転換した本システムの建築・社会に対するインパクトは非常に大きく、世界を変えると考える。

提案ポイントについて

- ① 新規性： 「従来の建築・住宅技術」に対する新規性について述べて下さい。
- ② 実用性： ご提案のアイデアが、学術研究や情報の蓄積や整理の範囲にとどまらず、都市・建築空間で実地に用いる、あるいは実際に役立つ点を述べて下さい。
- ③ 実現可能性： ご提案のアイデアが、理論や知識と情報、組織や体制、資金などの面から、達成される見込み・見通しを述べて下さい。
- ④ 建築や社会に対するインパクト： 生活や産業経済、建築空間に対する影響など、研究目標が達成され、成果が実用化された場合の建築や社会に対するインパクトについて述べて下さい。

※ こちらにご記入頂いた内容も審査の対象となります。提案ポイント項目は審査評価基準に基づきます。

バイノポンプ (Vibration and Noise Pump)

～VNPが世界を変える～

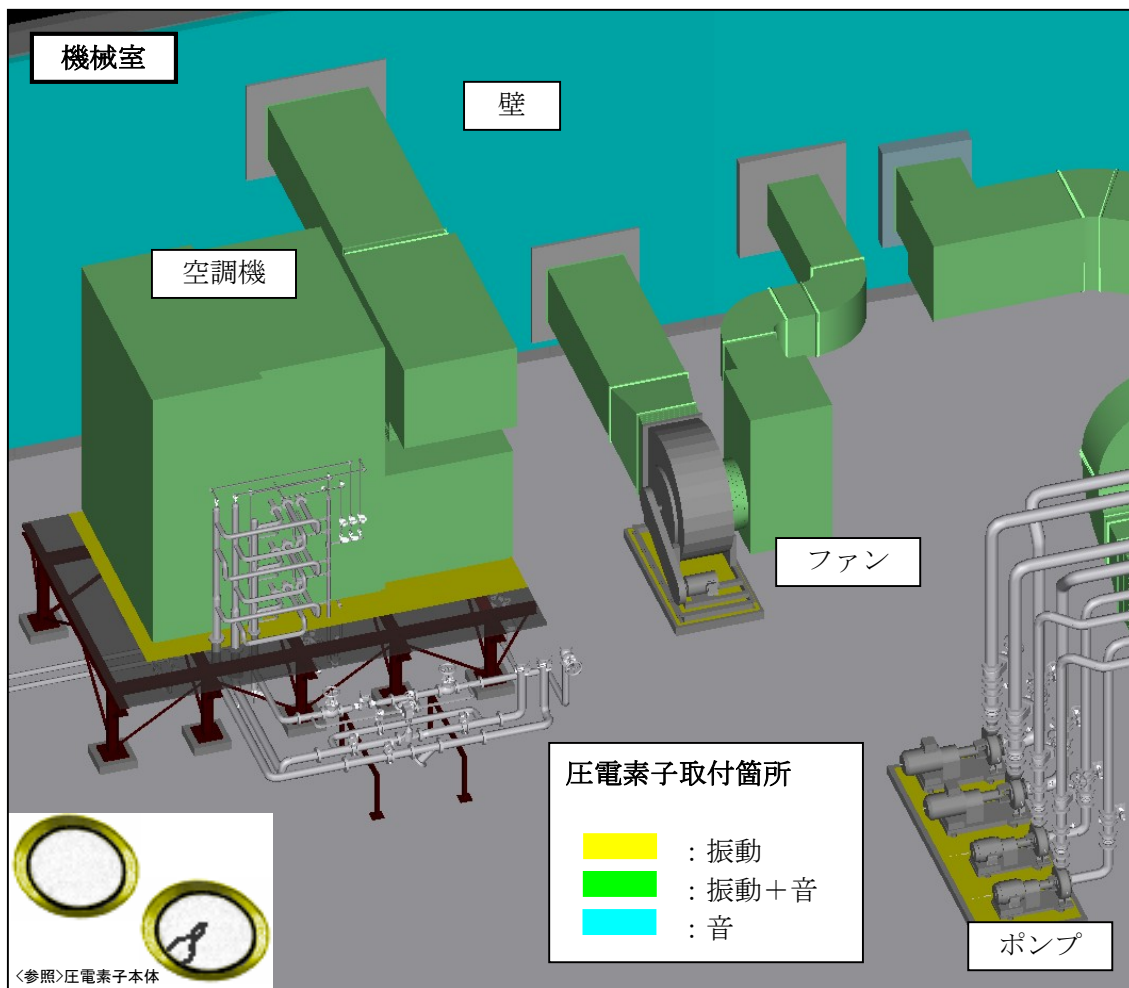
1. 提案概要

東日本大震災により日本の電力事情は大きく変わり、あらゆるところで節電が叫ばれている。しかし、電力をはじめとするエネルギーは大型建築物の運営に欠かせないものである。

昨今、圧電素子を用いて圧力から電気を生み出す技術が開発され、話題となっている。本計画ではその技術を応用し、現在までトラブルの原因だった建物内の『振動』・『騒音』をエネルギー源として活用するシステムを提案する。ポンプ・ファン等の設備機器は常に運転しており、振動と騒音は常時発生している。これら機器の振動と騒音を利用し、省エネルギーやCO2排出低減を果たす技術確立することにより、ヒートポンプに匹敵する革命を目指す。その名を『バイノポンプ(VNP)』と命名する。

2. システム構成

本システムは、振動を電気に変換する『圧電素子』を『ポンプ』や『送風機』など振動・騒音が常時発生している建築設備機器の設置面や側面、ダクト等に取り付けることにより、従来の動作を続けると同時に、振動・騒音を電気エネルギーに変換するシステムである。



3. 効果

1) 提案システムの利点

バイノポンプを利用することにより、下記の効果が考えられる。

- ・ 安定したクリーンエネルギーが得られる。
- ・ エネルギーの地産地消が実現し、電力消費地までの送電ロスを低減することが出来る。
- ・ 設備機器の振動による躯体からの固体伝播音を低減することが出来る。
- ・ 設備機器の騒音を低減することが出来る。

2) 圧電素子の現状

各方面で圧電素子を用いた実験が行われており、その現状を表-1に示す。

表-1 圧電素子の現状

	条件	結果
a	重さ 100[g]のおもりを高さ 100[mm]から自由落下させる	4.1[V]の電圧 ⁱ⁾
b	JR 東京駅改札の床への圧電素子の設置実験	766[kW・s]の電力 ⁱⁱ⁾
c	体重 60[kg]の人間が1秒間に2歩歩く	0.1~0.3[W]の電力 ⁱⁱⁱ⁾
d	加速度 0.1[G]の振動	100[μW]の電力 ^{iv)}
e	100[dB]	50[mV]の電圧 ^{v)}

3) 効果の想定

表-1cの実測値を用いて建築設備機器に本技術を導入した場合の効果の想定を表-2に示す。

表-2 効果の想定

	想定機器	仕様	結果
1	片吸込渦巻ポンプ	1,000[l/min]、25[mAq]、7.5[kW]、200[kg]	120[Wh]
2	送風機	#3、10,000[m ³ /h]、500[Pa]、3.7[kW]、122[kg]	120[Wh]

搬送動力の1.6~3%
の削減効果！！

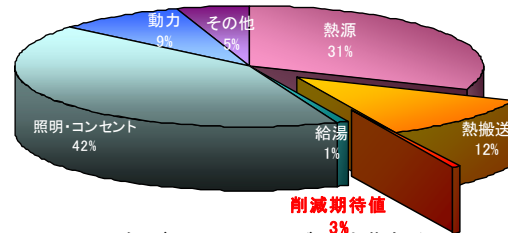


図-2 一般ビルのエネルギー消費割合

4) 設置費用例

- ・ 表-2の場合、共に機器定価の1~2%程度の費用で圧電素子を設置することが可能。(制御機器は別途必要)

4. 課題

- ・ 本システムに即した圧電素子の開発
- ・ 発電した電力の供給方法
- ・ 音、振動の各周波数帯に対する発電効率の向上

5. 開発体制

- ・ 圧電素子の開発…素材メーカー、機器メーカー、建材メーカー
- ・ 建築物への導入、システム化…ゼネコン、サブコン、建材メーカー、大学等の研究機関
- ・ その他、幅広い企業の協力により更に開発が加速される

<参考文献>

- ⁱ⁾ 振動力発電 (<http://www.takasaki.ed.jp/ssh/research/report/h19report-research-7.pdf#search='振動力発電'>)
- ⁱⁱ⁾ 日本実業出版社 電気も地産地消の時代「振動力発電」とは？ (http://www.njg.co.jp/kongetsu_tokushu.php?itemid=1371)
- ⁱⁱⁱ⁾ エンジニア Live 振動を電気に変える「発電床」、普及直前？最新動向を紹介！ (<http://engineerlive.jp/life/article/article43>)
- ^{iv)} テクノフロンティア 2011 実用化に期待が集まる環境発電技術 (http://news.mynavi.jp/articles/2011/07/21/techno_frontier2011/index.html)
- ^{v)} ねとらぼ 「しゃべって携帯を充電」も可能に？音で発電する技術が韓国で開発中 (<http://nlab.itmedia.co.jp/nl/articles/1105/12/news068.html>)