呼吸するだけで発電できる風力モバイルバッテリー

機械工学科 直井駿弥(日本大学工学部)

環境に配慮された健康的で継続可能な発電方法 目的

発電機の概要

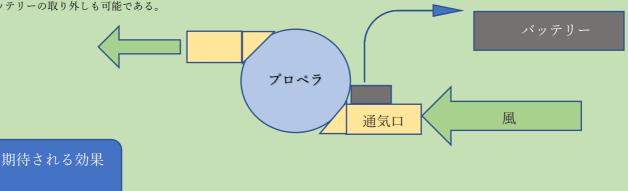
口から勢いよく排出された息で内蔵されたプロペラを回すことで発電する。原理としては風力発電の風車を小型化させたようなものなので風力 発電と同じである。

口でくわえるものなのでくわえるところは取り外し可能で水洗い可能なものにする。

顎や口元が疲れにくいようになるべく軽量化。

プロペラ周りの外装は風が入ってくる穴と出ていく穴の二つ以外は密閉されている。

バッテリーの取り外しも可能である。



一切有害物質を出すことなく、資源を消費せず発電をすることができる。

ダイエットや健康に気を遣う人、身体を鍛えている人が一定数存在している今の時代では需要があると考えられる。またスマートフォンなどの 小型機器が普及しているため、モバイルバッテリーの需要も非常に高くこれらの相性が良いと思われる。

想定している設計は複雑なものではなく、開発や製造の規模も小さいため生産コストも低くなるであろうと予想される。

本装置の特徴及び問題点、制作時の課題

本装置の問題点としては、普段の呼吸ではたいしてプロペラが回らないと思われるので、運動中に使用ことが前提となってしまうことである。そ のため、このコロナ情勢の中マスクを外し、本装置を装着しながら自宅などの敷地内以外では運動が難しいと思われる。また、夏などの虫が多い季 節だと虫が侵入ししまう可能性がある。そこで本装置をマスクに収まるサイズまで小型化できるのならそれらの問題点は同時に解決されると考え ている。

制作時の課題としては口や顎の負担の関係上、構造をどれだけシンプルにして本装置を軽量できるかという点である。また、ゴムやひもなどを取 り付け耳や首にかけるなどのことでも、口やあごの負担を軽減することができると考えている。

本製品は「環境に配慮された健康的で継続可能な発電方法」を目的としているので、材料もできるだけ再利用物を使用するなどしていきたい。

まとめ

本装置は使用者がトレーニングやダイエットをしながら使用することで、身体を鍛えながら発電もできるというものである。この装置が普及す れば、ランニングの時に使用するだけで規模も小さくほんの少しだが、使用者の電気代も節約できる。だが、そのほんの少しの発電量もたくさんの 人が発電すれば全体的に大きな節電効果となって表れると考えられる。

本装置は発電の際に有害物質を生成せず、また資源を消費しない環境にやさしい装置である。

生活排水発電

日本大学工学部 機械科2年 20203051 河合麟太郎

目的

人間が生きていく上で必ず出す生活排水を利用して人間の 行動をエネルギー源にする.

概要・原理

- ・人間が生きていく上で台所やトイレ、お風呂から出る 生活排水を利用した発電方法である.
- ・人間が生きていく為に必ず出る生活排水を流すときの 流れエネルギーを利用して発電をする.発電した電力は 小さなものなので一時的にキャパシターに貯めてから 蓄電池に移して使用する.流すことや水を引き上げること の他に水を温めることなどに使用することが再生可能 エネルギーに繋がると考えている.
- ・一軒家で考えているが、集合住宅や人の多く集まる公共 施設やマンション、デパートなどでは多くの発電ができ、 様々な用途が考えられる.

似ている考え

米国発の下水発電「Lucid Energy」 メタウォーター株式会社 /東京都下水局 「下水汚泥ガス化発電」 栃木県宇都宮市 「下水処理量消化ガス発電」 上水道施設の改修支援事業 「上水道小水道発電」

期待される効果

- ・太陽光や風力などの自然エネルギーとは異なり環境に影響されない.
- ・生活排水が増えれば増えるほど発電に繋がる.
- ・太陽光発電とは異なり、数十年後に起こるとされている「太陽光パネル廃棄問題」などが起こりにくい.
- ・少量ではあるが再利用するので電気代が減る.
- ・1日に貯まる量は多くないが、まとまると非常用電源として活用ができる.
- ・ここでは下水道ではなく家単位で考えているが下水道にも設置すると考えると より多くの発電が期待できる.
- ・マンションやアパートなどの人が集まる所ではまとまった発電が期待できる.
- ・集合住宅や公共施設やデパート、コインランドリーなど人が多く集まりたくさんの 生活排水がでる所なら多くの発電が期待でき、非常用電源など様々な用途に再利用 が可能になる.
- ・新しく作る建物には手軽に取り付けることが出来る.
- ・電気自動車を導入し夜間に充電を行えばガソリン代の節約にも繋がる.

問題点

- ・既存の建物に取り付けるとなると費用と時間が必要になる.
- ・生活排水なので水以外の不純物が流れるので詰まらないようにする為の仕組みが必要になる.(配管内の不純物の固形化など)
- ・生活排水を一つにまとめて流すので配管のつなぎが複雑になる.
- ・災害などで断水した場合に一切発電ができなくなる。
- ・人の行動が発電源なので排水がないと一切の発電が出来ない.
- ・流れる力を使うので高低差や圧力が必要になる.
- ・採算性が伴わないので元を取るために数年から数十年かかる.
 - 水利権の取得の法的な規制の緩和.

新☆エネルギーコンテスト用発電方法

(廃炉処理時の熱を使用した発電)

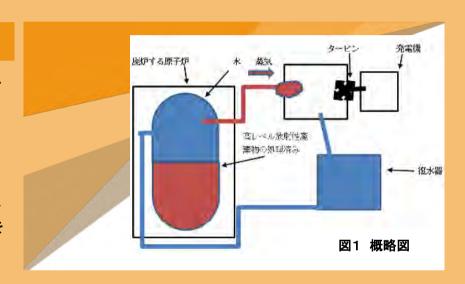
機学 佐藤百華 (日本大学)

-目的

原子力発電は、エネルギーの安定供給の面や圧電時に CO_2 を排出しないことから地球温暖化対策などの面で優れているが現在では廃炉を進める傾向にある。しかし、廃炉措置には処分の工程が長期間であり、なおかつ発生する放射性物質は放射能レベルに応じた処分が求められるなど多くの課題が残っているのが現状だ。また急激に廃炉を進めてしまうと電力不足に陥る可能性がある。そこで、廃炉措置を進めながら発電が出来たらよいのではないかと思い、この廃炉処理時の熱を使用した発電を考えた。

・装置の概要及び原理

図 1 のように廃炉にする原子炉に高レベル放射性廃棄物の処理法を使用してガラスなどを流し込む。すると崩壊熱やガラスなどの熱が発生し、そこに火力発電と似た仕組み*1を使用して水蒸気を発生させ、タービンを回転させて発電する仕組みだ。



・期待される効果

ガラス固化体が完成するまでは発電し、処理が完成するのでそれ以降は高レベル放射性廃棄物として地層処理を 行うことが出来る。また、水を周りに配置することで、原子炉が融解しまうことを防ぐと同時に、冷却することができる ためガラス固化体になるまでの期間を短縮できる。

・本装置の特長および問題点、製作時の課題

廃炉予定の原子炉に火力発電の仕組みを追加するため、場所を移動させる必要がなくなるので移動に伴う危険性がなくなる。一方で原子炉内にガラス固化体にするための処理と火力発電の仕組みを作る際に安全性が確保されない。

製作時の課題としては、廃炉において低レベル放射性廃棄物の回収ができないことと、この発電に新たにガラス固化体とタービンの追加したうえで廃熱利用によるコスト回収が出来る設計にすることである。

·参考文献

1 電気事業連合会, "火力発電—発電の仕組み",

https://www.fepc.or.jp/enterprise/hatsuden/fire/index.html , (2021/9/2 閲覧)

音エネルギーによる振動発電

機械工学 渡部 裕太(日本大学)

■目的

- ・枯渇しないエネルギーを取り入れて生活を快適 に送ること
- ・今や、生活に不可欠な電気を絶たないための 取り組み

■装置の概要および原理

・室内の壁や床に装置を設置する

音の振動を感知し電気に変えられる装置を天井や壁に設置することで発電を行う。防音の部屋を創るイメージで制作する。(図1)

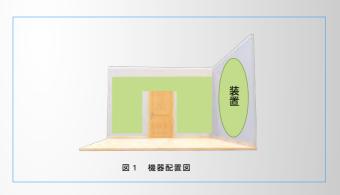
・装置で発電した電気をためる

床や壁に設置した装置から送られた電 気をためる。また、地中に置くことで、 邪魔にならないようにする。(図2)

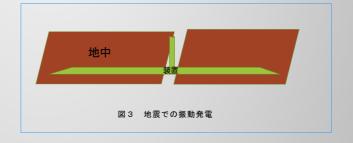
・蓄電した電気を還元

長期的にためることのできる装置を利用することで、非常時利用できる。

また、蓄電した電気を電化製品や、非常用電気として活用する。







■期待される効果

・枯渇することないエネルギー

人が生きていく限り、音というものは 存在し続ける。したがって、この発電法 が実現できれば半永久的に発電が可能で ある。

・施設の利用費を安く

カラオケや楽屋など、制限なく音を出すことができるような施設で設置をすることで、普段の光熱費を抑えることができると考える。そして、利用者の利用費を安くできるのではないかと思う。

■本装置の特長および問題点、製作時の課題

・供給が不安定

音を必要とする発電のため、音の性質に依存することになる。つまり、安定した発電が難しいということになる。

・既存の建物への対応

壁や床に装置を使用する際、既存の建 物に埋め込むのは考える。

したがって、太陽光パネルのように後 付けが出来たり、空き地を利用して効率 的に発電でいるようになると非常時役に 立つと考える。

■あとがき

・地震などの自然相手にも活用

音エネルギーだけでなくとも、振動を利用する発電が可能であれば、地中の揺れを利用して発電することが可能であると考える。 (図3)

■まとめ

工事や生活音などの音が発するエネルギーや 地震が発する揺れを利用して発電する。そうす ることで、普段人が迷惑だと思っているような ものを有効活用できると生活がより豊かになる と考える。

浄水場及びプールの塩素使用量の削減を目的とした光触媒プレートの開発

機械工学科 山下 修平 (日本大学工学部) 境 翔太 (日本大学工学部) 本田 海斗 (日本大学工学部) 田村 賢一(日本大学工学部)

研究の背景

- ○水質汚染 有機化合物の流入→河川の富栄養化
- ○浄水場 水質汚染→水処理過程で薬品量の増加

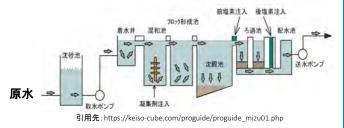


図1 急速濾過方式

光触媒効果

光触媒とは・・・

紫外線をTiO。被膜に照射すると、・OH が発生する.有機物をCOっとH。Oに分解 する.

○電気不要. 紫外線照射で半永久的に 反応が起こる.

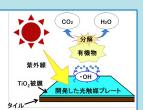


図2 光触媒原理図

研究の目的

浄水場及びプールの塩素使用量の削減を目的とした光触 媒プレートを開発する。

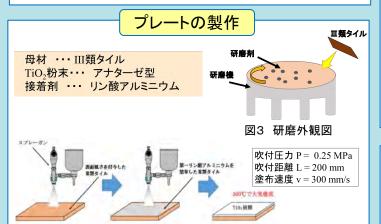


図4 プレート作成方法

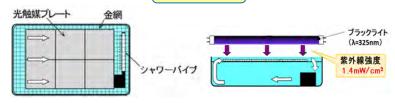
粗さをつけたⅢ類タイルに第一リン酸アルミニウム溶液とTiO₂粉 末,純水の混合液を塗布する. その後500℃で大気焼成.

	塗布速度 300(mm/s)	
	実験前	実験後
表面		
断面		

図5 プレート表面に水を噴射(3.74MPa)した接着剤強度実験結果

○大気焼成により、耐水性が生まれる ○濁流時の水圧(1.1MPa)でも剥離しない

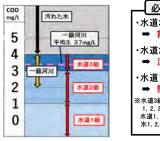
水処理実験



a)上から見た図

b)横から見た図

図6 水処理実験装置



必要な浄水操作 ·水道3級(3~4mg/L) → 前塩素処理・凝集 ·水道2級(1~3mg/L) ⇒ 沈殿・ろ過 ·水道1級(1mg/L 以下) 簡易的ろ過 水道3級は水産2,3級,工業用水 1,2,3級,農業用水に使用可 水道1,2級は水産1,2,3級,工業用 水1,2,3級,農業用水に使用可

図7 COD評価基準

実験結果

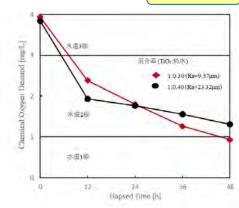


図8 水処理経過時間とCOD値の関係

光触媒プレート

混合率 おま 1:0.3 Ra=9.37um 1:0.4 Ra=23.32µm

光触媒プレートは被膜表 面粗さが大きいほど効果 を発揮するが今回は効果 が発揮されなかった.

今回の水処理実験では, Ra=10µmが最適であると 考えられる.

結言

- ・光触媒は紫外線照射により電気不要で半永久的に有機化合物をCO2とH2O
- 開発した光触媒プレートは、紫外線放射照射1.4W/m²(量り程度)の時に48時 間で最大160L/m²の1級水道水が得られた. 紫外線量の多い太陽光による 水処理ではさらに短時間が見込める。
- ・浄水場及びプールで塩素消毒が行われているが、この塩素使用量の削減も 見込める.

今後

プールでは、病原菌やウイルス、有機物を消毒するために塩素を使用 する.しかし, 塩素によって人体に影響(肌荒れ、髪の荒れ、目の充血)を 及ぼす、そこでプールの塩素使用量を減らし、光触媒を用いたプールの -スロープを提案する.

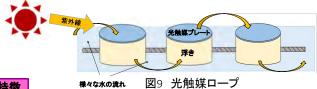


図9 光触媒ロープ

- 紫外線を照射することによって半永久的に光触媒の効果を発揮できる。
- -プールの塩素量削減により人体への影響(肌荒れ、髪の荒れ、目の充 血等)軽減が期待できる.
- 競泳用, 遊泳用プールにも設置できる.

光熱併用型ビニールハウス

日本大学工学部 機械工学科 2年 和内 直也



- 目的

太陽光発電を行いつつ、空気の加熱を反射光でも行うことでビニールハウス内の温度管理に必要な電気量を減らし、余剰熱・余剰電気を家の空調や別のシステムへ回す。

・装置の概要及び原理

太陽光発電を行いつつ、太陽光パネルを回転させて 反射光・熱をビニールハウスに集めてビニールハウ ス内の温度管理を行う。(図1)

余剰熱と余剰電気を別のビニールハウスに回すほか、併設する集熱ユニットから家の給湯・空調に使う。(図2)

・本装置の特徴及び期待される効果

太陽光パネルの反射光をビニールハウスに向けることで、反射によるエネルギーの損失を軽減することができる。

ビニールハウスの側方に太陽光パネルを設置することで太陽光を遮断せずに作物を栽培しつつ、太陽熱による給湯・空調に必要な集熱ユニットや基部の回転ユニットなど重量のある物を設置できる。

中で栽培する植物はバイオマスやバイオエタノール 用の植物(とうもろこし・サトウキビ)を育てること でバイオエタノールの低コスト化が行える。

現在までに開発・運用されてきた技術を複合したもののため、設置・運用のコスト自体は低い。

・問題点

ビニールハウス、太陽光パネル、余剰熱を使用する 家の3つが必要で、なおかつこの3つをつなぐ設備が 必要なため、この3つを単体でそれぞれ運用するよ りもある程度大きな土地を確保する必要がある。

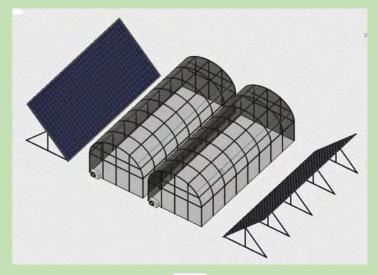


図1



図2(長府製作所様から引用)

· <u>今後の課題</u>

夏場の温度管理

ソーラーパネルの最適な形状やその配置の研究

・参考文献

初めてのビニールハウスで最適なサイズを決める26のポイント 【図解付】 https://no-chi.com/greenhouse-size (9/23) 太陽熱利用給湯システム | 【長府製作所】

https://www.chofu.co.jp/products/solar/supply/normal/index.html (9/23)

海上縦型ソーラー発電によるクリーンエネルギー

日本大学工学部 機械工学科 2年 和内 直也



・ 導入 | 日本の抱える問題

日本は2050年のカーボンニュートラル化に向けて、電気も火力発電から風力発電や太陽光発電などのクリーンエネルギーに移行しなければならない。

しかし...

島国である日本はメガソーラーや大型風力発電施設を建てるための土地が少なく、新たな発電施設を作るためには先に区画整理が必須でありクリーンエネルギーへの移行が難しいのが現状である。

そこで...

島国でも**簡単**に導入できるクリーンエネルギーを考えることでエネルギー問題に貢献できる!

- 目的

陸上にメガソーラーや大型風力発電施設を置くことのできない 島や、定期便が少なく燃料の運搬が容易でない地域で電力を確 保する。

装置の概要及び原理

浮き輪の中に台座と二枚のソーラーパネルを発電面が表になるように取り付けて、浮き輪で浮かせることにより海上で太陽光 発電を行う。(図1)

台座につけた重りは起き上がりこぼしの要領で風や波で台座が傾いたときに元の姿勢になるよう補助し、アンカーで流されないよう固定する。(図2)

・本装置の特徴及び期待される効果

海面からくる反射光と海水による冷却も発電に利用できるため 同型のものを屋根に設置するよりも効率がよい

障害物の少ない海上で発電するため日の出から日没までの長い 期間発電ができる

縦に長いため横型と比べて占有面積が少なく、パネルの向きを 互い違いにすれば密集させても発電が可能

密集して設置しても横型ソーラーパネルを並べるよりも本体が 小型・軽量なため船などの進路を妨害しづらくそのまま小型艇 で牽引可能でメンテナンスのための移動が容易

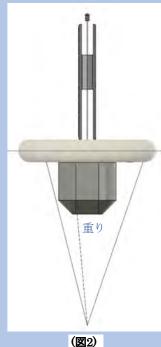
· <u>問題点</u>

台座と浮き輪の間にある接続部が回転することである程度の風 や波には対応できるが台風や強風に耐えることはできない

海水や潮風によって地上のソーラー施設よりもパーツの劣化が 早く、メンテナンス周期が短い

■ 従来の横型タイプよりもピーク時の発電効率は劣る





(§



(図3)運用予想図

・ 今後の課題

台風などによる暴風雨への対策

最適なソーラーパネルの形状やその配置方法の模索

部品形状の最適化によるメンテナンス性と耐久性の向上

潮風による部品の劣化対策

- 参考文献

環境省2050年カーボンニュートラルの実現に向けて
https://www.env.go.jp/earth/2050carbon_neutral.html (9/23)
Floating Solar Technology At Sea - SolarSea™
https://swimsol.com/ (9/23)