

夢 アイデア 応募 書

1 夢アイデア応募内容

夢アイデア提案書のとおり。

2 アピールしたい点

東日本大震災以降、原発事故等で日本の電力事情は大きく変わりました。自然エネルギーの活用、発電の分散化及び省エネルギーへと。

しかし、太陽光発電は昼夜、天候に左右され、結局、CO₂を多量に排出する輸入の化石燃料発電に頼っています。地球温暖化対策の阻害、貿易赤字の原因になっています。

私は大震災の前から対応の必要性を考え、日本電信電話殿の「エネルギー変換方法」日立造船殿の「波力発電装置」等を基に「静電気発電用電極板駆動装置」を考案しました。国内に豊富な流水、落水を利用して地域分散型の水力発電を実施していただきたいと思い応募いたしました。当然にダム等の巨大施設は必要ありません。

本発電装置の基本は、陽極電極板の絶縁体膜の被覆工程にあるものと考えております。個人には試作さえ難しい作業ですが、企業等では問題ないものと思います。

日本の、世界中の電気のない地域の人々のために、是非とも実現していただきたく、提案、応募いたします。

添付書類：「夢アイデア提案書」

「エネルギー変換方法」

「特許流通支援チャート」

夢 アイデア 提案書

1 提案夢アイデアの名称 静電気発電用電極板駆動装置を利用の発電装置

2 提案夢アイデアの要約

(1) 目的

電極板を海中設置の波力発電装置に代えて、陸地において陽極電極板を電解質溶液の中で回転させる「静電気発電用電極板駆動装置（本夢アイデアの提案者本人の考案特許 4117613号）を利用した安全、安定、かつ、高効率な発電出力を得る自然エネルギー利用の発電装置の開発、製造を提案する。

(2) 静電気発電の原理等（参考：エネルギー変換方法 特開昭 56-141784号等）

充電されたコンデンサの容量を力学的に減少させることにより、静電エネルギーを増加させ、もって機械エネルギーから電気エネルギーを得る。また、発電効率は充電電圧の二乗に比例するとともに、比較的低い充電電圧でも高い効率及び出力を取り出すことができる。

(3) 従来方法及び問題点

従来、静電気型の波力発電装置において、静電気発電の基本装置ともいえる陽極電極板を洋上の海面付近に波高に合わせて設置していた。一方、流水発電装置では、通常の電極板を使用していた。これにはそれぞれ次のような課題があった。

① 波力発電装置（特開昭 56-141784号、特許 3247022号）

a 主要装置のコンデンサは絶縁体膜で被覆された電極板または通常の電極板と複数枚の絶縁体膜で被覆された電極板から構成されているがいずれも異常海象等の場合に波浪等の衝撃波で電極板及び絶縁体膜が破壊され、発電不能になることがある。

b 陽極電極板を海洋の波高に合わせて安定に設置することは極めて困難である。

② 流水発電装置（特許 3356910号）

a コンデンサは通常の電極板と通常の電極板から構成されるとともに電極板を固定部と回転部に別々に設置しているため回転時等に電極板どうしの接触を防止する必要から電極板間の間隔 d が大きくなり、発電出力が少ない。

b 河川の水の比誘電率は絶縁油等に比べ小さいためコンデンサの静電容量が小さく、発電出力が少ない。

c 逆止ダイオードが1組のため、電極板が回転する場合に2組の電極板群が同時に

水中等に浸漬すると、電荷は電極板群の間を移動し、発電効率が低下する。

(4) 改善策

波力発電において、凧の海から嵐の海まで効率的に対応できる海洋構造物（特に電極板）の建造、設置は経済的にも事実上不可能に近いものと言える。

この課題を改善するために、陸地において水槽に電解質溶液を満たし、絶縁体被膜で被覆された陽極電極板を水槽の中で自然エネルギーで回転させることによって、洋上において電極板に浸漬面積の変化を与えるのと同じ状況を作り、各コンデンサを可変コンデンサとし、よって効率的、安定的な静電気発電を行うものである。

(5) 構成

図面のとおり。

3 使用方法

本案は、以上の水槽、電解質溶液（海水等）、陰極電極板及び回転陽極電極板等から構成される静電気発電用電極板駆動装置でこれを使用するときは、本静電気発電用電極板駆動装置に充放電回路を接続し、充電回路からの直流電圧を印加するとともに、同様に放電回路には充電回路に印加した電圧よりも2倍高い直流電圧を印加して静電気発電装置を構成し、水車等の駆動動力源からの回転力を利用して回転陽極電極板を電解質溶液から空気中に渡って回転させ、コンデンサを可変コンデンサにすることによって放電回路に発電出力を得るものである。

4 効果

- (1) 発電に際し、化石燃料、核燃料等を一切使用しないため二酸化炭素、放射性物質等の有害物質出ゼロの自然エネルギー発電を実現する。
- (2) 回転陽極電極板を通常の発電機のように高速、強力に駆動する必要はなく、水力利用の場合、高い落差及び多量の水資源は必要としない。
- (3) 回転陽極電極板を複数組の電極板群で構成し、それぞれ個別の逆止ダイオードを経由して充放電回路に接続したことにより発電効率が数倍向上した。
- (4) 太陽光、風力発電等の特徴である発電出力の不安定、広大な用地及び高いコスト更に騒音、景観を損なう等の負の要因は皆無であり安定した運用が可能である。
- (5) 構造が単純でコンテナ・サイズでの製造、設置が容易、安価で故障等が少ない。また、保守性、稼働率が高いため発電コストが低く、総合的な運用効率が極めて高い。

5 新規性

- (1) 通常の電極板と複数枚の絶縁体膜被覆電極板から構成されるコンデンサの複数組の陽極電極板群をそれぞれ個別の逆止ダイオードを経由して充放電回路に接続したこと。
- (2) 回転陽極電極板を水槽に満たした電解質溶液中で自然エネルギーで回転させること。

6 独自性

絶縁体膜で被覆された電極板から構成されるコンデンサの複数組の陽極電極板群に対応させるため、静電発電回路を進化させた。

7 市場性

地球温暖化対策の一環として自然エネルギーの活用、発電の分散化及び省エネルギー対策等が求められており、社会的ニーズは極めて高いものがある。使用エネルギーは低落差、少流量の水力等自然エネルギーであり、装置の安全性、安定性、経済性、低炭索性及び社会的受容性等「S+3E」の全てをクリアでき、化石燃料、風力、太陽光発電等に比べ、経済的優位性も極めて高いものがある。

燃料電池車が発売されることから水素社会への進展が著しく、それも「R水素」を求められることから安定した電力が求められている。地域分散型の電力供給用発電とともに「R水素」製造用の電力供給源としても市場性は極めて高いものがある。

8 図面

別図のとおり。

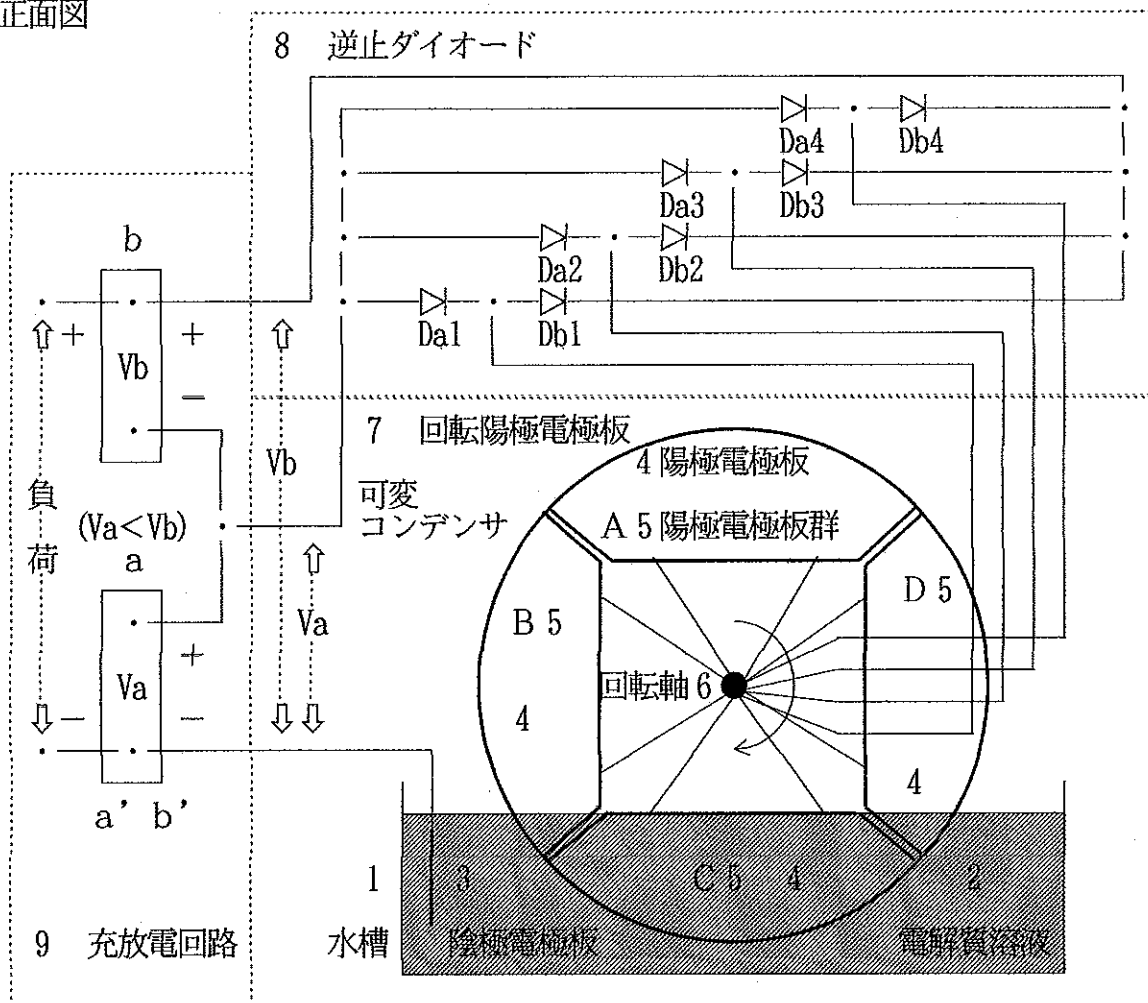
9 符号の説明

- 1 水槽 2 電解質溶液 3 陰極電極板 4 陽極電極板 5 陽極電極板群
6 回転軸 7 回転陽極電極板 8 逆止ダイオード 9 充放電回路

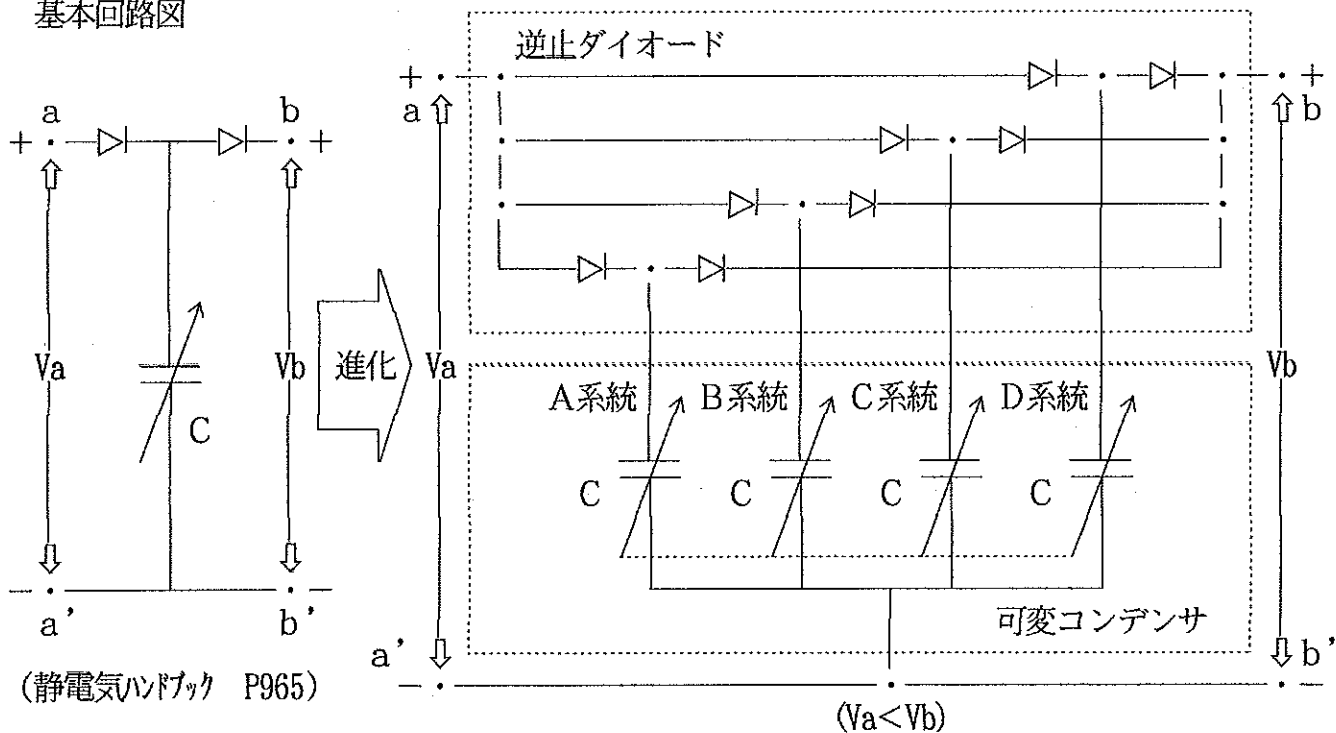
10 ご参考等

- | | | |
|--------------------------------------|---------------|------------------------|
| a エネルギー変換方法 | 特開昭56-141784号 | 日本電信電話公社様 |
| b 静電気発電用電極板駆動装置 | 特許第4117613号 | |
| c 波力発電装置 | 特許第3247022号 | 日立造船株式会社様 |
| d 流水発電装置 | 特許第3356910号 | 関西電力株式会社様
日立造船株式会社様 |
| e 静電気ハンドブック (ISBN4-274-03510-7) P965 | | オーム社 |

正面図



基本回路図



参考

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-141784

⑬ Int. Cl.³
H 02 N 11/00

識別記号

庁内整理番号
7825-5H

⑬ 公開 昭和56年(1981)11月5日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ エネルギー変換方法

⑮ 特 願 昭55-42799

⑯ 出 願 昭55(1980)4月3日

⑰ 発 明 者 伊藤義夫
茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

⑱ 発 明 者 北山豊樹
武蔵野市緑町3丁目9番11号日
本電信電話公社武蔵野電気通信

⑲ 発 明 者 山崎裕基
研究所内

茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

⑳ 発 明 者 山田武
茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

㉑ 出 願 人 日本電信電話公社

㉒ 代 理 人 弁理士 谷義一

明 細 書

1. 発明の名称

エネルギー変換方法

2. 特許請求の範囲

金属板の表面を絶縁膜で被覆した2枚の電極板を対向配置してコンデンサを構成し、該コンデンサを、導電性流体の上下運動によつて前記コンデンサ内に前記導電性流体が充たされたり空になるように配置して、前記コンデンサの容量が前記導電性流体の上下運動により変化可能となし、前記コンデンサに前記導電性流体が充たされた状態で所定電圧を前記コンデンサに印加して充電を行い、前記コンデンサから前記導電性流体が抜けた状態で帯電しているコンデンサを放電させて電気エネルギーを取り出すことにより、前記導電性流体の機械的エネルギーを電気的エネルギーに変換することを特徴とするエネルギー変換方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、充電されたコンデンサの容量を力学的に減少させることにより静電エネルギーを増

加せしめ、以て機械的エネルギーを電気的エネルギーに変換するエネルギー変換方法に関するものである。

機械的エネルギー等を電気的エネルギーに変換するためには、電束を機械的に変化させるものあるいは電束を機械的あるいは熱的に変化させるものが考えられる。従来は、電束を機械的に変化させて電気エネルギーを得るものではなく、熱的に変化させるものがあつたにすぎない。例えば、誘電率が非常に大きな温度変化を示すチタン酸バリウムなどの強誘電体を用いて誘電率の温度変化により電束を熱的に変化させ、それにより熱エネルギーを電気エネルギーに変換できることが、W. H. Olingman および R. G. Moore によつて、*Journal of Applied Physics*, Vol. 32, p. 475 (1961) において報告されている。ここでは、コンデンサを容量が最大となる温度 (BaTiO₃ の場合は約 120℃) に保持しておき、その状態でコンデンサを充電する。しかる後、太陽光などの照射によりコンデンサの温度を上昇させて、そのコンデンサの容量を減少

(1)

(2)

せしめ、それによつて静電エネルギーを増加させる。その後、コンデンサに貯わえられたエネルギーを取り出す。この場合に、変換効率としては1%以下と非常に低い値が報告されており、実用に供せられるに至っていない。

本発明の目的は、高効率に機械的エネルギーを電気エネルギーに変換することのできる新規なエネルギー変換方法を提案することにある。

そのために、本発明では、静電容量が海水などの導電性流体の運動により大きく変化するようにコンデンサを構成し、そのコンデンサ内に導電性流体、例えば、海水が充たされたり空になるようにしてコンデンサの容量を変化させ、以て海水のポテンシャルエネルギーを電気エネルギーに変換する。

以下に図面を参照して本発明を詳細に説明する。

本発明におけるコンデンサを第1図に示す。ここで、1および1'は電極板、例えば、鉄などの金属板、2および2'は金属板1および1'にそれぞれ被着した高分子膜、3および3'は金属板1

(3)

6が充たされ、容量が C_2 となつた状態において電圧 V で充電を行う。この時コンデンサに貯わえられるエネルギー U_2 は、

$$U_2 = \frac{Q^2}{2C_2}$$

$$Q = C_2 V$$

となる。この状態で波が引きコンデンサ4から海水6が抜けると、コンデンサ4の容量は C_1 に減少し、そのときの静電エネルギー U_1 は、

$$U_1 = Q^2 / 2C_1$$

に増大する。したがつて、エネルギー U_1 と U_2 とのエネルギー差 ΔU として、

$$\Delta U = U_1 - U_2 = Q^2 \left(\frac{1}{2C_1} - \frac{1}{2C_2} \right)$$

だけ海水6が仕事をし、コンデンサ4の静電エネルギーが増加したことになる。この時に放電により電気エネルギーを取り出す。海水6のなした仕事は、海水6がコンデンサ4を充たした時に充電

(5)

および1'からそれぞれ引き出したリード線であり、金属板1と1'とを対向配置してコンデンサを形成する。第2図は第1図示のコンデンサの設置例を示した図であり、4は第1図示のコンデンサ、5はコンデンサ4の支持台、6は海水である。コンデンサを支持する支持台5を海中から突出させて配置し、矢印7で示すように海水6の波の上下運動に応じてコンデンサ4の電極板1と1'との間に海水が充たされたり空になるようにする。コンデンサ4の電極1と1'との間が空の場合の容量を C_1 、海水6で充たされた時の容量を C_2 とする。この容量 C_1 は、海水6が良導体のため、2枚のコンデンサ板1および1'が密着したのと等価となり、

$$C_1 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_8}{2d}$$

と与えられる。ここで、 ϵ は高分子膜2および2'の誘電率、 d は高分子膜2および2'の膜厚、 ϵ_8 はコンデンサ4の電極板1および1'の面積である波によりコンデンサ4の電極板1と1'との間に海水

(4)

された状態で海水6をコンデンサ4の電極間に留めようとする力に打ち勝つてポテンシャルエネルギーにより落下することに起因する。この仕事 W は、

$$W = \rho S \ell a g$$

と表わされる。ここで、 ρ は海水6の密度、 S はコンデンサ4の電極板1および1'の面積、 ℓ は電極板1と1'との間隔、 a は電極板1および1'の高さ、 g は重力加速度である。したがつて、エネルギーの変換効率 η は、

$$\eta = \frac{Q^2}{2} \left(\frac{1}{C_1} - \frac{1}{C_2} \right) / \rho S \ell a g$$

$$= \frac{C_2^2 V^2}{2} \left(\frac{1}{C_1} - \frac{1}{C_2} \right) / \rho S \ell a g$$

と与えられる。すなわち、エネルギーの変換効率 η は充電電圧の二乗に比例して増大するが、 $\eta = 1$ となる電圧では、海水6はもはや落下せず、エネルギーの利得は得られないことを意味している。

今ここで、 $a = 1/m$ 、 $\ell = 1/m$ 、 $S = 1/m^2$ とし、

(6)

高分子膜として誘電率が ϵ のポリふつ化ビニリデンを $d = 1 \mu\text{m}$ 厚にコートした場合を考えると、 $C_1 = 8.85 \text{ pF}$ 、 $C_2 = 45 \text{ nF}$ となり、

$$\eta \approx 1.1 \times 10^{-8} \text{ V}^2$$

となる。したがって、かかるコンデンサ C を10,000ボルトで充電すれば、 $\eta \approx 1$ となり、海水は落下しなくなる。5,000ボルトでは $\eta \approx 0.25$ 、7,000ボルトでは $\eta \approx 0.5$ となり、50%の変換効率が得られることになる。

以上説明したように、本発明によるエネルギー変換方法では海水の移動によるコンデンサの容量変化を利用してエネルギー変換を行うので、機械的な可動部もなく損失を低くでき、また効率は充電電圧の二乗に比例するため100%の変換効率も可能という利点がある。さらに、本発明において用いるコンデンサの構造、特に高分子膜にふつ化ビニリデンやふつ化ビニリデンとトリフルオロエチレンの共重合体などのように誘電率が高く、耐圧、耐水性に優れたものを用いることにより、海

(7)

水の有無による容量の比は約5,000倍程度もとることができ、したがって、容量の絶対値も大きい。このため、本発明によれば、比較的低い充電電圧でも高い効率および出力を取り出すことができる利点がある。

なお、以上では海水の機械的エネルギーを電気エネルギーに変換する場合を例にとつて本発明を説明してきたが、本発明は海水のみに限られず、導電性流体であればいかなるものであつてもその機械的エネルギーを電気エネルギーに変換することができる。

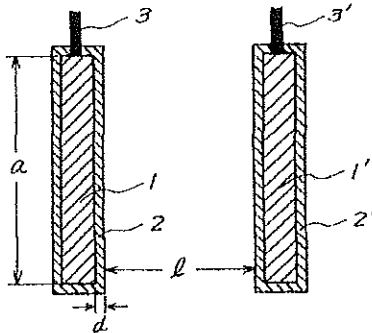
4 図面の簡単な説明

第1図は本発明において用いるコンデンサの一例を示す構成図、第2図は本発明におけるコンデンサの設置例を示した線図である。

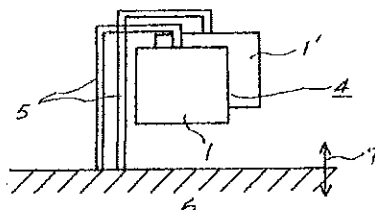
- 1, 1' ... 金属板、
- 2, 2' ... 高分子膜、
- 3, 3' ... リード線、
- 4 ... コンデンサ、
- 5 ... 支持台、
- 6 ... 海水。

(8)

第 1 図



第 2 図



b. 動力伝達技術の進展

図1.1.7-9 に、波力原動機の動力伝達技術に関する技術の進展を示す。コンデンサ式発電に関しては、日立造船の独壇場であるが、日本電信電話が80年に出願した特許から進展したものである。近年では静電気発電へと進展している。

図 1.1.7-9 波力原動機の動力伝達技術に関する技術の進展

