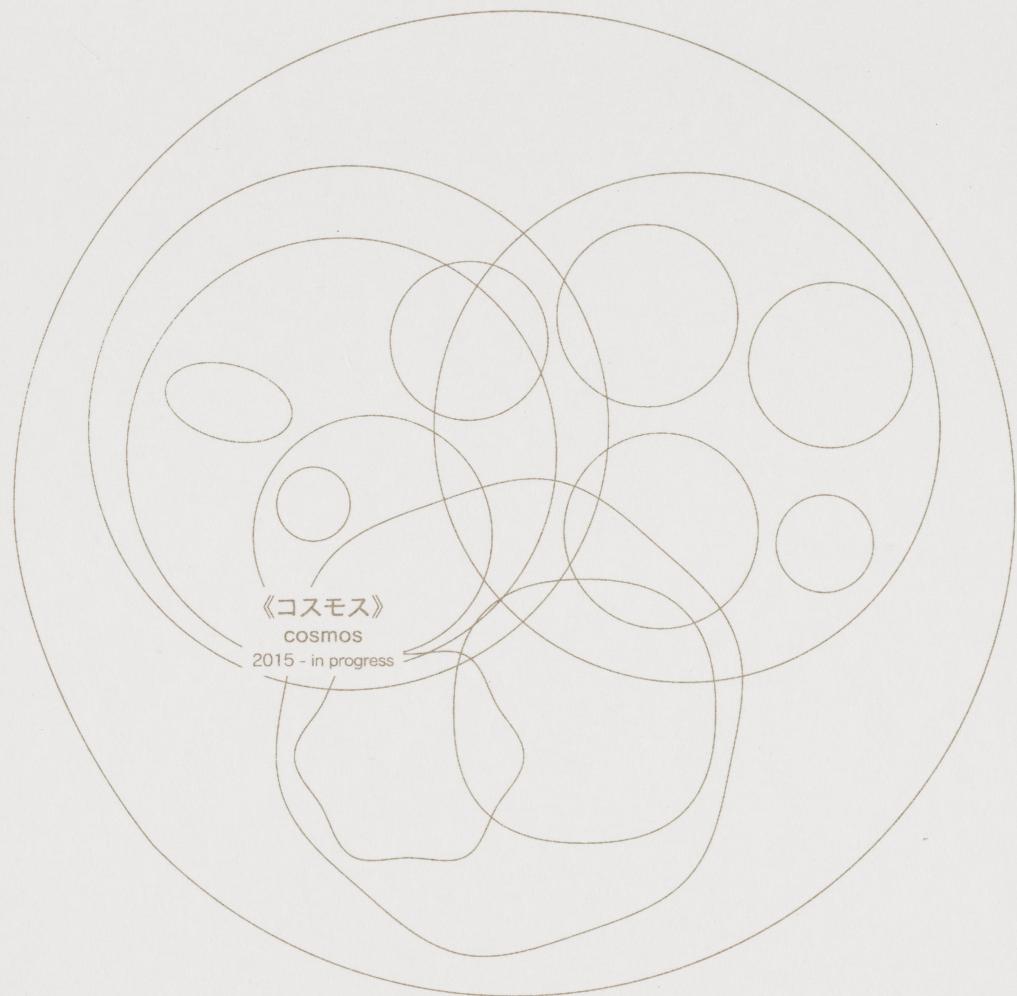
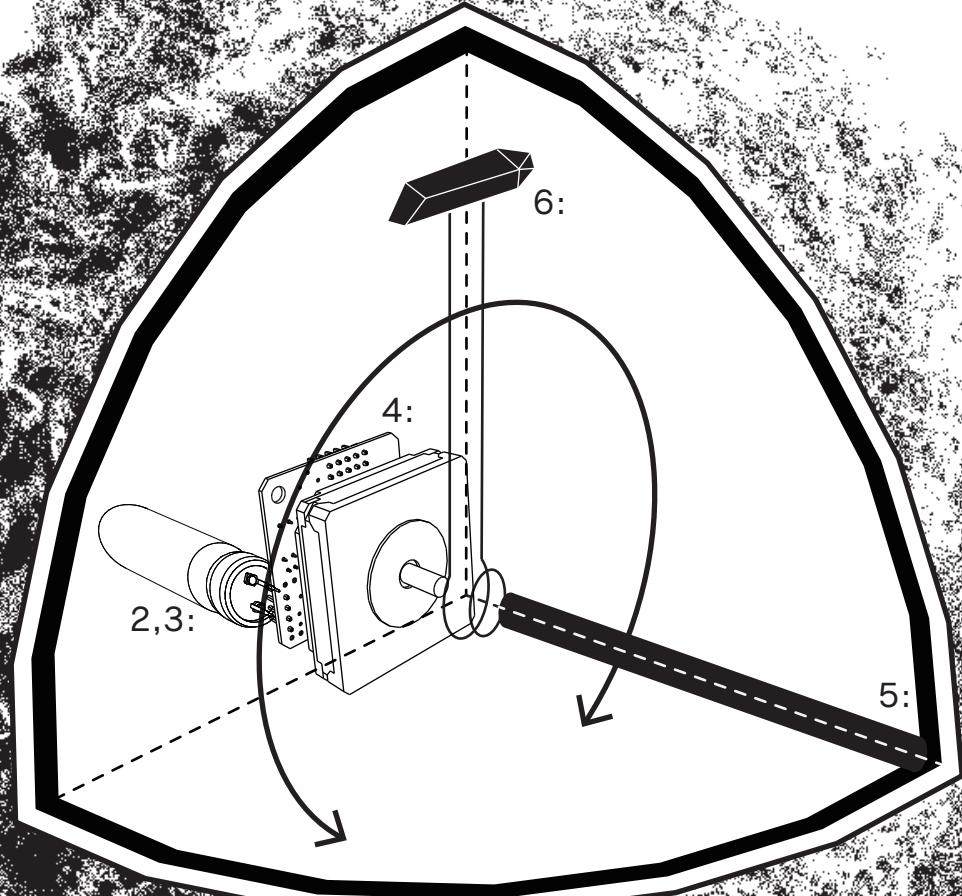


Recipe: Art of the Air
ver. 20240601

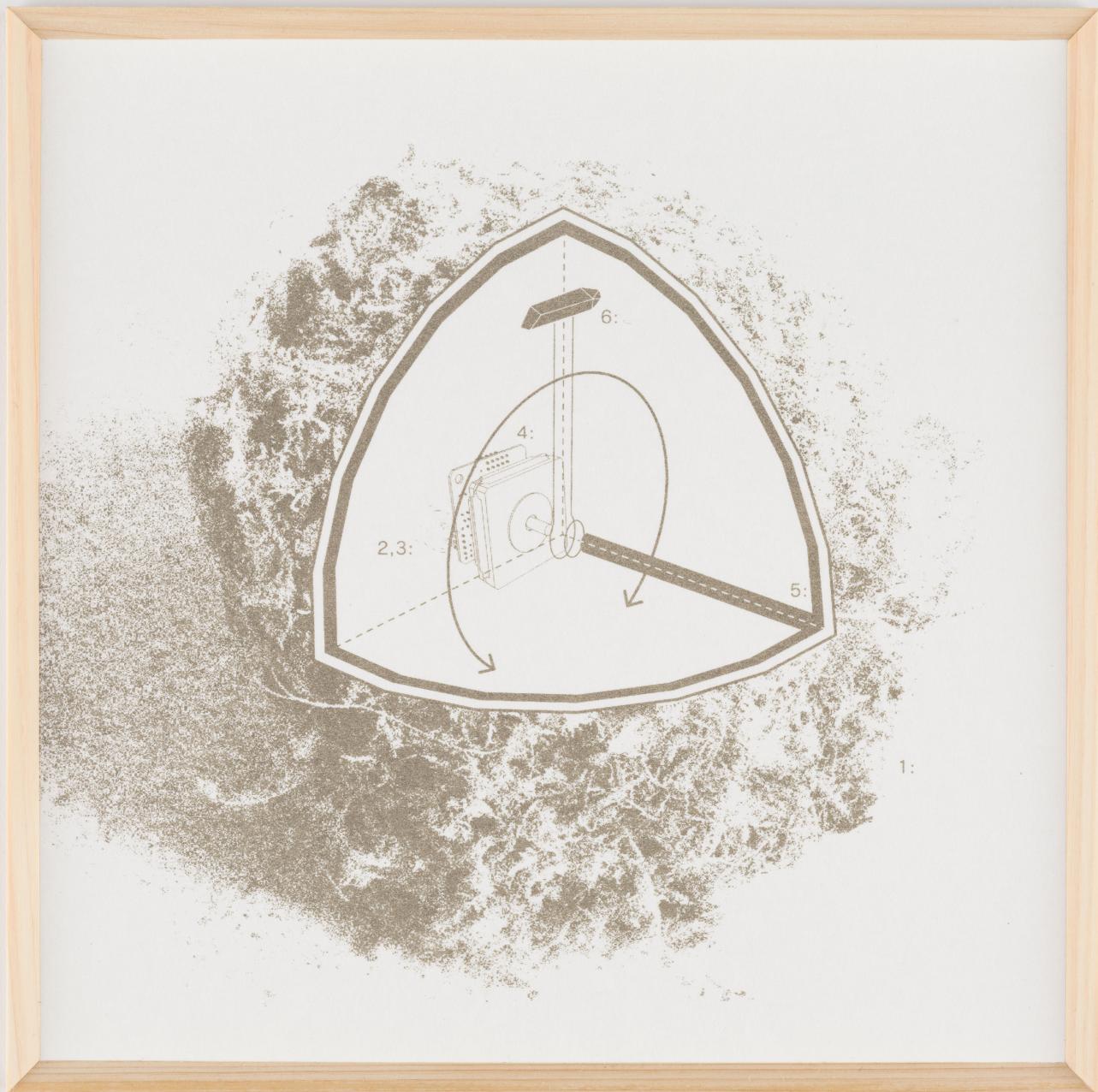






Recipe: Art of the Air
ver. 20240603





《マスモス》

2015 - インプログレス / in progress
苔、微生物燃料電池、モータ、制御回路

COSMOS

moss, microbe fuel cell, motor, control circuit

本作は生命による発電エネルギーが普及した未来に向けて準備を進めている芸術作品です。この生命による発電システムを応用して、自律的に装置がふるまうとしたら、最もインパクトがある出来事は何でしょうか？

私は、次第に、苔玉に君が代を歌つて踊らせたりました。人間の長寿を願う歌を地球上で数億年の生存を遂げてきた先輩にゆるりと歌われる皮肉な状況を生成できないか？と思う様になりました。

2011年の東日本大震災以降、電気エネルギーの発電方法を調べ始めました。社会実装されたシステムだけでなく、発電の歴史や原理、さらに開拓されている研究領域を調べました。そして電子をダイレクトに生命から取り出す微生物燃料電池という分野を知ることになりました。このクリーンな発電システムは微小な発電効率が故に、電気を育てるような愛くるしい感覚を覚えます。LEDを点滅させる程度であれば家庭でも実践でき、日々の生活の中で自分が費やした意識がエネルギー量として体験できる不思議な体験をもたらします。

私は実現のために、個人で可能な小さな実験を繰り返し、少しずつ、この作品の使用を導き出しています。個人のアーティストが挑戦するレベルの技術的なハードルではないことは理解していますが、何らかの方法で苔が自律的にこの歌を歌つて踊ることができるかを考えています。



《モスモス》

2015 - インプログレス / in progress
苔、微生物燃料電池、モータ、制御回路

COSMOS

moss, microbe fuel cell, motor, control circuit

本作は生命による発電エネルギーが普及した未来に向けて準備を進めている芸術作品です。この生命による発電システムを応用して、自律的に装置がふるまうとしたら、最もインパクトがある出来事は何でしょうか？

私は、次第に、苔玉に君が代を歌つて踊らせたりしました。人間の長寿を願う歌を地球上で数億年の生存を遂げてきた先輩にゆるりと歌われる皮肉な状況を生成できないか？と思う様になりました。

2011年の東日本大震災以降、電気エネルギーの発電方法を調べ始めました。社会実装されたシステムだけでなく、発電の歴史や原理、さらに開拓されている研究領域を調べました。そして電子をダイレクトに生命から取り出す微生物燃料電池という分野を知ることになりました。このクリーンな発電システムは微小な発電効率が故に、電気を育てるような愛くるしい感覚を覚えます。LEDを点滅させる程度であれば家庭でも実践でき、日々の生活の中で自分が費やした意識がエネルギー量として体験できる不思議な体験をもたらします。

私は実現のために、個人で可能な小さな実験を繰り返し、少しずつ、この作品の使用を導き出しています。個人のアーティストが挑戦するレベルの技術的なハードルではないことは理解していますが、何らかの方法で苔が自律的にこの歌を歌つて踊ることはできないかを考えています。

君が代

Kimi Ga Yo

古
林 広守 歌
作曲

Trad. arr. Hiromori Hayashi

4/4 time signature, treble clef. Notes are mostly eighth notes. The lyrics are: きみがよはちよに。 The notes correspond to the lyrics: ki (D4), mi (C4), ga (D4), yo (G4), wa (E4), chi (E4), yo (G4), ni (A4), and two more notes. The notes are: 293.665, 261.626, 293.665, 329.628, 391.995, 261.626, 293.665, 261.626, 391.995, 440.000, 391.995, 440.000.

4/4 time signature, treble clef. Notes are mostly eighth notes. The lyrics are: やちよにさざれいしのいわおと。 The notes correspond to the lyrics: ya (D5), chi (B4), yo (A4), ni (G4), sa (E4), za (G4), re (A4), i (D5), shi (C5), no (D5), i (E4), wa (G4), o (A4), and to (G4). The notes are: 587.330, 493.883, 440.000, 391.995, 329.628, 391.995, 440.000, 587.330, 523.251, 587.330, 329.628, 391.995, 440.000, 391.995.

4/4 time signature, treble clef. Notes are mostly eighth notes. The lyrics are: なりてこけのむーすまーで。 The notes correspond to the lyrics: na (E4), ri (G4), te (D4), ko (A4), ke (C5), no (D5), mu (C5), D5, A4, G4, A4, G4, E4, and D4. The notes are: 329.628, 391.995, 293.665, 440.000, 523.251, 587.330, 523.251, 587.330, 440.000, 391.995, 440.000, 391.995, 329.628, 293.665.



君が代
Kimi Ga Yo

古
歌

林 広守 作曲

Trad. arr. Hiromori Hayashi

The musical score consists of three staves of music in 4/4 time with a treble clef. The lyrics are written below each staff, aligned with the corresponding musical notes. Romanized Japanese characters are provided for each syllable, followed by the note name and its frequency.

Staff 1:

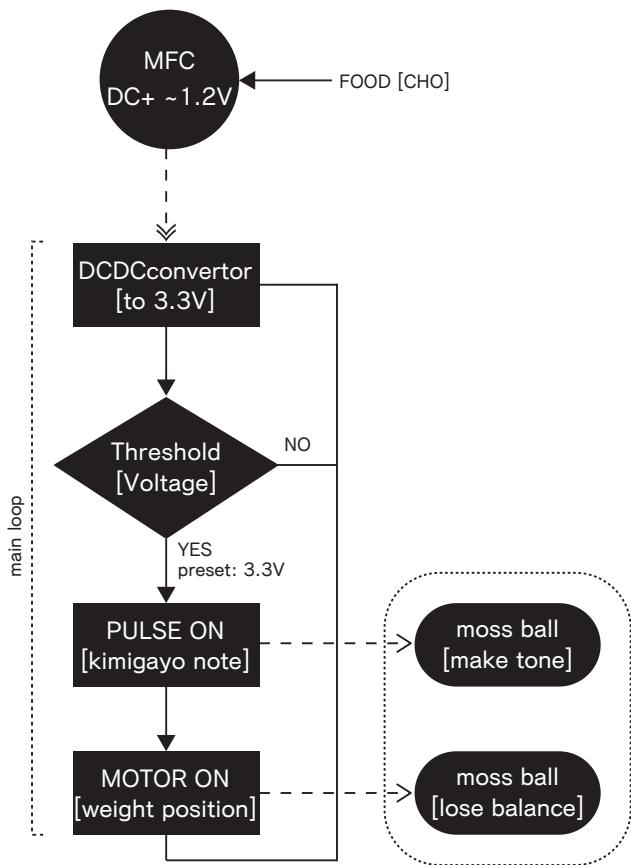
Syllable	Romanized	Note	Freq.
き	ki	D4	293.665
み	mi	C4	261.626
が	ga	D4	293.665
一	—	E4	329.628
よ	yo	G4	391.995
一	—	E4	261.626
は	wa	D4	293.665
ち	chi	E4	261.626
よ	yo	G4	391.995
に	ni	A4	440.000
—	—	G4	391.995
—	—	A4	440.000

Staff 2:

Syllable	Romanized	Note	Freq.
や	ya	D5	587.330
ち	chi	B4	493.883
よ	yo	A4	440.000
に	ni	G4	391.995
さ	sa	E4	329.628
ざ	za	G4	391.995
れ	re	A4	440.000
い	i	D5	587.330
し	shi	C5	523.251
の	no	D5	587.330
い	i	E4	329.628
わ	wa	G4	391.995
お	o	A4	440.000
と	to	G4	391.995

Staff 3:

Syllable	Romanized	Note	Freq.
な	na	E4	329.628
り	ri	G4	391.995
て	te	D4	293.665
こ	ko	A4	440.000
け	ke	C5	523.251
の	no	D5	587.330
む	mu	C5	523.251
—	—	D5	587.330
す	su	A4	440.000
—	—	G4	391.995
ま	ma	A4	440.000
—	—	G4	391.995
で	de	E4	329.628
		D4	293.665

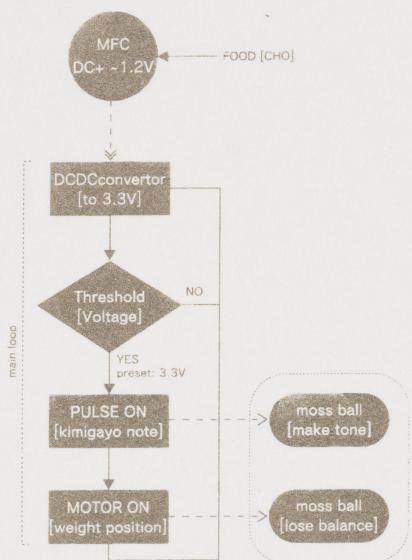


生命の様々なプロセスを扱った発電方式がいくつある中で興味深いことは、微生物燃料電池はダイレクトに電子を取り出すシステムであることだ。土を泥状にして、酸素の少ない嫌気的状態をつくりだし、導電性の電極素材や金属を底部に補うことで、回路として応用可能な発電菌の生育環境をつくりあげる。この発電システムのみによる電源の自律システムを想像し、必要最低限の電力を電圧閾値として監視し、一定量の電子が貯まると、駆動するシステムを計画する。

育てられた発電エネルギーが小さくてもより効果的に見せるために、微動であっても自律充足的であることが大切だ。その駆動パルスをトーンとして整え、モータからの制御音も聞こえる状況をして、歌って踊らせる見立てたい。君が代を歌うのは苔玉だ。そのサイズや自重量と発電システム、必要な運動エネルギー、この全てがバランスをとる必要がある。

何かたまに聞こえるし、目を離したら、動いていないか？という場をつくり出したい。



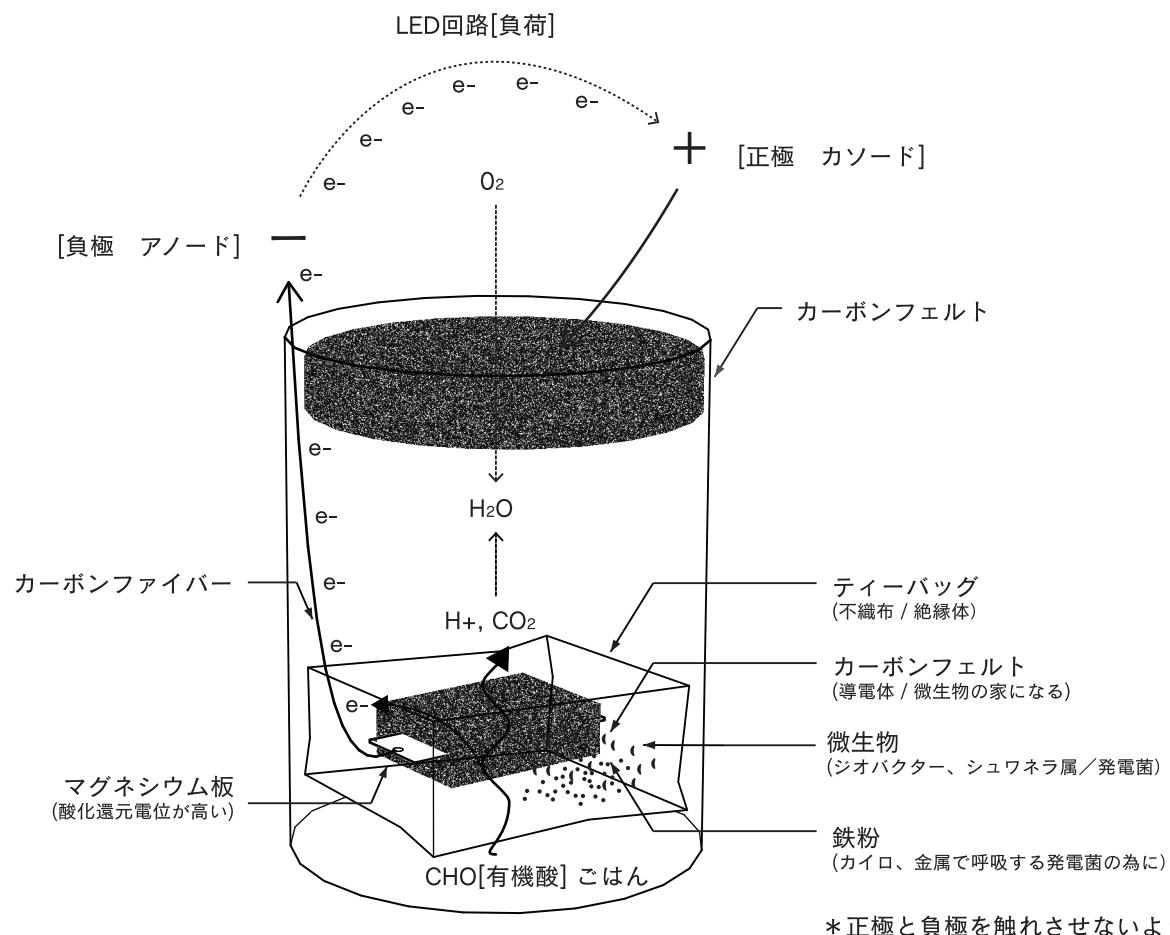


生命の様々なプロセスを扱った発電方式がいくつある中で興味深いことは、微生物燃料電池はダイレクトに電子を取り出すシステムであることだ。土を泥状にして、酸素の少ない嫌気的状態をつくりだし、導電性の電極素材や金属を底部に補うことで、回路として応用可能な発電菌の生育環境をつくりあげる。この発電システムのみによる電源の自律システムを想像し、必要最低限の電力を電圧閾値として監視し、一定量の電子が貯まると、駆動するシステムを計画する。

育てられた発電エネルギーが小さくてもより効果的に見せるために、微動であっても自律充足的であることが大切だ。その駆動パルスをトーンとして整え、モータからの制御音も聞こえる状況をして、歌って踊らせると見立てたい。君が代を歌うのは苔玉だ。そのサイズや自重量と発電システム、必要な運動エネルギー、この全てがバランスをとる必要がある。

何かたまに聞こえるし、目を離したら、動いていないか？という場をつくり出したい。

微生物燃料電池 ダイアグラム



参照：

月刊 BIOINDUSTRY 2013年4月号

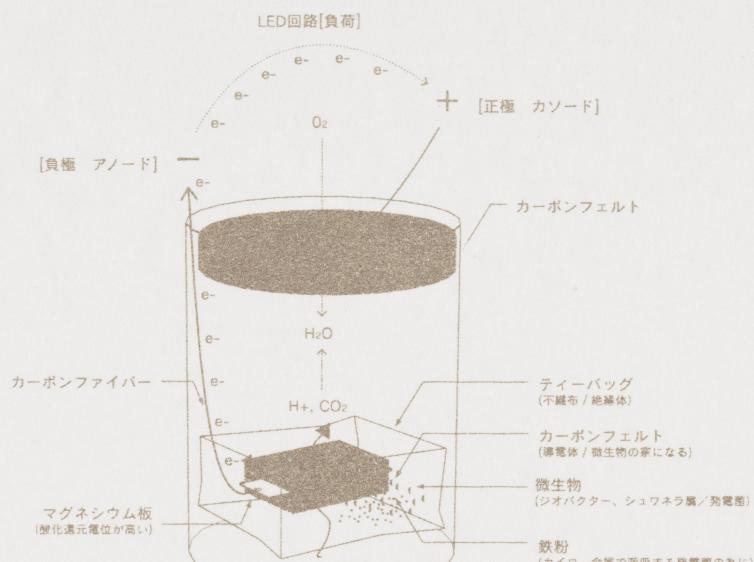
特集 微生物発電 - 実用化に向けた挑戦

Recipe: Art of the Air
ver. 20240604



Title: コスモス / cosmos		空白のプロジェクト #3 / blank project #3
Size: User	Date: 2015	Rev: ver.1
KiCad E.D.A. eeschema (6.0.9-0)		Id: 1/1

微生物燃料電池 ダイアグラム



参照：

月刊 BIOINDUSTRY 2013 年 4 月号
特集 微生物発電 - 実用化に向けた挑戦

Title: コスモス / cosmos	空白のプロジェクト #3 / blank project #3
Size: User	Date: 2015
KiCad E.D.A. eeschema (6.0.9-0)	Rev: ver.1 Id: 1/1

Item	Qty	Ref#	Specification
1: Microbe Fuel Cell	-	-	*Design unsolved 5x5cm moss surface module units series/parallel connection FOOD: apple cider/vineger anode: coating magnesium bar cathode: graphite felt t10mm, moss
2: DCDC convertor	1	-	to 3.3V
3: Super Capacitor	1	-	3.3V 1F
4: Control circuit	1	-	eg: Arduino promini
5: Sphere Structure	1	-	Ø 300mm, carbon flame
6: Weight	1	-	Lead

Power Supply: Microbe Fuel Cell DC+ ~1.2V

Recipe: Art of the Air
ver. 20240601


	Item	Qty	Ref#	Specification
1:	Microbe Fuel Cell	-	-	*Design unsolved 5x5cm moss surface module units series/parallel connection FOOD: apple cider/vineger anode: coating magnesium bar cathode: graphite felt t10mm, moss
2:	DCDC convertor	1	-	to 3.3V
3:	Super Capacitor	1	-	3.3V 1F
4:	Control circuit	1	-	eg: Arduino promini
5:	Sphere Structure	1	-	Ø 300mm, carbon flame
6:	Weight	1	-	Lead

Power Supply: Microbe Fuel Cell DC+ ~1.2V

レシピ 茶玉を歌わせる方法 《コスモス》 所要時間:

1:準備[2日] 2-8:工作[2日] 5:電子回路制作&プログラミング 11-12:デバッグ

*本作はワークインプログレスなのでプロトタイピングに基づいたレシピである

- 1 レシピ#8(構成リスト)の素材一式を確認しよう。
レシピ#9(素材サンプル)を参考にしよう。
レシピ#5(機能ダイアグラム)に基づいて実装に必要なものを集めよう。
- 2 $\phi 300\text{mm}$ の球体のワイヤーフレームをつくろう。
- 3 球体内部の重心位置を変化させる機構を軽量で強度のある方法でつくろう。
- 4 5の構造に鉛を固定して重心変化を確かめよう
- 5 重心変化機構にモータを備え、回転制御回路を制作しよう。
消費電力を限りなく抑えよう
- 6 レシピ5(機能ダイアグラム)に基づいてプログラムを実装しよう
- 7 安定電源で重心移動とトーン生成動作の確認しよう
* $\phi 300\text{mm}$ の茶玉駆動のプロトタイプ回路を制作(株式会社ニソール)
- (いまここ)
- 7 可能な限り小さくて薄い微生物燃料電池ユニットの制作を試みよう。(1W/h程度)
*モジュール式で直列並列接続が可能であること。
- 8 2の陽極に茶を生育させよう
- 9 8の状態で発電が継続的に行われるかを確認しよう
- 10 茶玉の移動やトーン生成を確認しよう
発電エネルギーの効果的な活用のために、頻度を極力ミニマルにすること。
茶が動くという超自然的なリアリティを創出するために。
- 11 完成

Recipe: Art of the Air
ver. 20240601



*微生物 燃料 電池 エネルギー 君が代 歌 他種 人間 生命 地球 歴史

レシピ 苔玉を歌わせる方法 《コスマス》 所要時間：

1:準備[2日] 2-8:工作[2日] 5:電子回路制作&プログラミング 11-12:デバッグ

*本作はワークインプログレスなのでプロトタイピングに基づいたレシピである

- 1 レシピ#8(構成リスト)の素材一式を確認しよう。
レシピ#9(素材サンプル)を参考にしよう。
レシピ#5(機能ダイアグラム)に基づいて実装に必要なものを集めよう。
- 2 $\phi 300\text{mm}$ の球体のワイヤーフレームをつくろう。
- 3 球体内部の重心位置を変化させる機構を軽量で強度のある方法でつくろう。
- 4 5の構造に鉛を固定して重心変化を確かめよう
- 5 重心変化機構にモータを備え、回転制御回路を制作しよう。
消費電力を限りなく抑えよう
- 6 レシピ5(機能ダイアグラム)に基づいてプログラムを実装しよう
- 7 安定電源で重心移動とトーン生成動作の確認しよう
* $\phi 300\text{mm}$ の苔玉駆動のプロトタイプ回路を制作(株式会社ニソール)

(いまここ)

- 7 可能な限り小さくて薄い微生物燃料電池ユニットの制作を試みよう。(1W/h程度)
*モジュール式で直列並列接続が可能であること。
- 8 2の陽極に苔を生育させよう
- 9 8の状態で発電が継続的に行われるかを確認しよう
- 10 苔玉の移動やトーン生成を確認しよう
発電エネルギーの効果的な活用のために、頻度を極力ミニマルにすること。
苔が動くという超自然的なリアリティを創出するために。
- 11 完成

*微生物 燃料 電池 エネルギー 君が代 歌 他種 人間 生命 地球 歴史

