

## 2016 出展票『チーム芝浦工業大学』

### 1. 出展者

チーム名	芝浦工業大学
出展法人	芝浦工業大学
実行責任者（リーダー）	高見 弘（芝浦工業大学 工学部 教授）
責任者補佐（副リーダー）	星野太郎（(株) ダイエーコンサルタンツ）
責任者補佐（副リーダー）	辰野昭司（東京精電（株））
協力スタッフ	大盛秀仁, 小林大晃, Diouf aka Ahmed, 菊田迅也, 小平雄斗, 篠田魁人, 鈴木啓祐, 手崎和明, 根岸洋輔, 日高 駿, 本谷洋人, 間部 歩, 山下大輔（五十音順）
協利法人（企業）	(株) ダイエーコンサルタンツ, 東京精電（株）, (株) プロマテリアル

### 2. 出展内容

#### 「見る」プログラム

##### <概要>

木質バイオマスペレットを燃料とする 1kW のスターリングエンジン発電機と最大 600W のソーラーパネルを車両に搭載し、さまざまな場所で電力とお湯を供給できる移動式エネルギー基地を開発中です（資料 1）。災害時の避難生活支援（照明、炊飯・調理、足湯、入浴、洗浄、バッテリー充電、救助活動支援など）、送電設備のない山間部での作業や途上国の生活改善などへの応用を目指しています。

**【燃料】** 木質バイオマスペレット（資料 1）

カーボンオフセット、太陽光や風力に比べ安定的な供給、地域木材の活用など

**【動力】** フリーピストンスターリングエンジン（資料 2）

熱源を選ばない、排ガスがクリーン、高効率、低振動・低騒音

**【構成と特徴】** スターリングエンジン発電機、ソーラーパネル、ソーラー充電器、コンバータ、インバータ、蓄電池の統合発電装置（資料 3）

- ・ 3kg の燃料を 1 時間燃焼し、1kW の電力と 45℃・200L の温水を提供可能
- ・ 最大 600W のソーラーパネルを備え、日中は太陽光のみでも発電可能
- ・ これらの電力は、蓄電池（約 5.2kWh）に蓄えることが可能
- ・ コンバータ、インバータを採用し、安定で効率的な電力供給が可能

テーマ	木質バイオマス燃料スターリングエンジンとソーラー発電のハイブリッド電源車
対象とする学年	小学生高学年, 中学生
定員 (1 サイクル)	10 名~20 名
所用時間 (1 サイクル)	30 分
実施の日程と時間	日程 : 10 月 8 日(土) … 内覧会向けと 15:00 の 2 回デモ 10 月 9 日(日)~10 月 10 日(祝) …1 日 3 回デモ
	時間 : 10 月 9 日(日) …10:30, 14:00, 16:00 にデモ実施 10 月 10 日(祝) …10:30, 14:00, 16:00 にデモ実施

(注) 雨天の場合は中止もあります。

(資料 1) 木質バイオマス燃料スターリングエンジンとソーラー発電のハイブリッド電源車



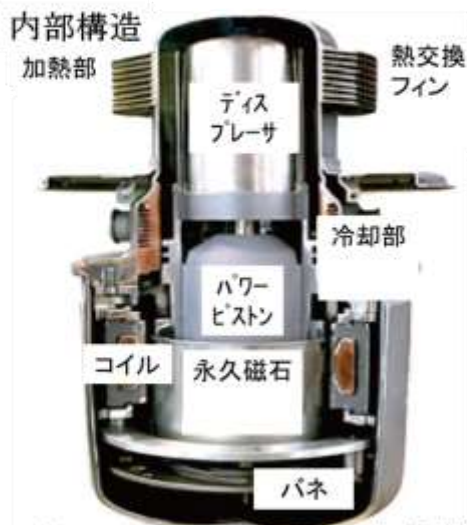
## 熱源を選ばないスターリングエンジン発電システム

### 【スターリングエンジンとは】

- ・スコットランドの牧師、ロバート・スターリングが1816年に発明した**熱機関**です。
- ・当時、高圧のガスを利用する蒸気機関は爆発事故が多発していました。スターリングエンジンは低圧空気を利用するため危険性が少なく**安全なエンジン**として注目されましたが、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンが発明されてからは**パワーで劣るため表舞台から姿を消して行きました**。
- ・近年、二酸化炭素などの**温室効果ガス**による**地球の温度上昇が世界規模で問題**になっています。
- ・スターリングエンジンは、**熱を出すものなんでも燃料**になり、ガソリンエンジンのような爆発力を利用しないので、**とても静かなエンジン**です。バイオマスや太陽熱などの**エコ燃料**を用いれば、**地球温暖化の抑制力**となり、未来のエンジンとして期待が高まっています。

### <特 長>

- ① **熱があればなんでも使える** 温度差があれば発電でき、太陽熱やバイオマス資源の利用に適しています。
- ② **排ガスがクリーンである** 自然界で燃やせる燃料を使うので有害なガスが発生しません。
- ③ **静かなエンジンである** 爆発燃焼を行わないので、騒音が出ません。
- ④ **効率が高い** 内部ガスの膨張圧縮で動くので最も効率が**高いエンジン**です。
- ⑤ **長寿命である** 構造が簡単で部品点数が少ないので**長寿命**です。



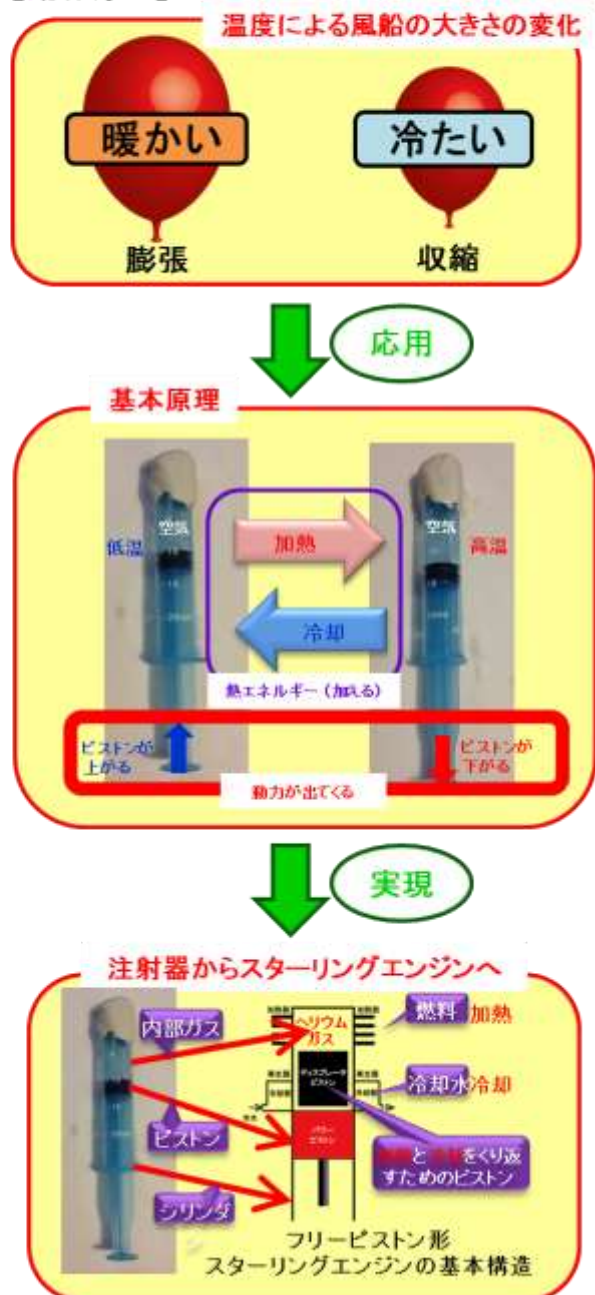
(<http://www.okofen-e.com/en/engine/>より引用)

1kWフリーピストン形スターリングエンジンの構造

### <法律の改正>

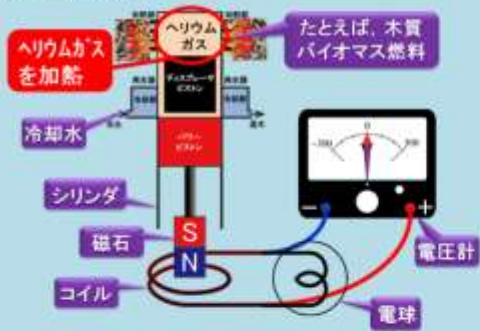
2014年10月に「電気事業法施行規則」の一部が改正されて、2014年11月5日から、**10kW未満のスターリングエンジン発電装置は売電**できるようになりました。

### 【動作原理】

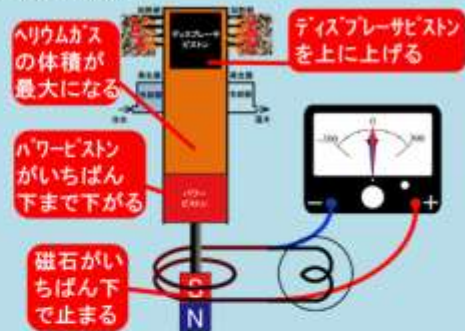


フリーピストン形スターリングエンジン発電の動作原理

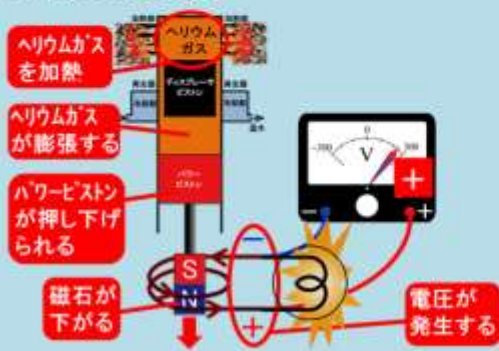
(1) 加熱開始



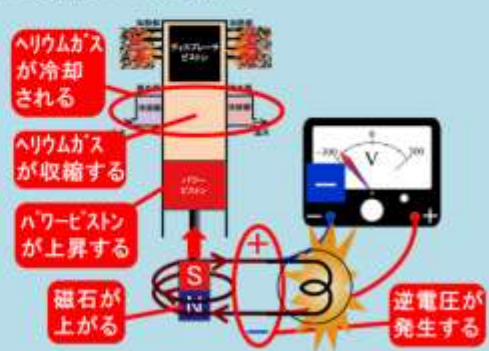
(3) 冷却開始



(2) 内部ガスの膨張



(4) 内部ガスの収縮



(注)フリーピストン形スターリングエンジンは、上記の(1)～(4)を1秒間に50回繰り返します。

(資料3) スターリングエンジンとソーラー発電のハイブリッド電源車の電気系の構成



以上