

(審議)スターリングエンジン発電の取り扱いについて

平成26年3月10日
商務流通保安グループ
電力安全課

1. 検討の背景

- スターリングエンジン (Stirling engine) は、構造的には、ピストン式の内燃機関 (エンジン等) と似た機関ではあるが、シリンダー内のガスを外部から加熱・冷却し、その体積の変化により仕事を得的な外燃機関である。機関の内部で燃えたエネルギーから動力を得るのではなく、機関の外部で燃えたエネルギーから動力を得るため、電気事業法上は火力設備ではあるが、内燃機関には該当しない。このため、現行規制では裾切りがなく、どんなに小さいものでも事業用電気工作物になる。
- 東日本大震災以降、小型の発電設備に注目が集まり、これまで製品化の動向等を踏まえ、保安上問題のないと判断された小型発電設備については、規制緩和等の対応を行ってきたところ。
- 今般、設置者や製造事業者等からの要望および製品化の動向等も踏まえ、スターリングエンジン発電における小出力発電設備に関する保安規制の見直しを検討した。

2. 検討結果及び今後の進め方

- 実用化の具体的な要望としては、小規模のものであるので、一般用電気工作物として位置づけられるものとそうでないものにわけて検討を行った。
- スターリングエンジンは、ピストン等による気体の圧縮膨張を利用する機構がピストン式の内燃機関と類似しているため、主に内燃機関との比較を行ったところ、内燃機関は、シリンダー内に燃料を注入し爆発を利用するが、スターリングエンジンは、限られた容積内で気体の圧縮膨張を繰り返す機関として爆発を利用しない(外部からの熱交換を利用)ことから、より安全であると考えられる。
- 内燃機関においては、10kW未満を一般用電気工作物としており、スターリングエンジンにおいても、10kW未満に限れば、一般用電気工作物と位置づけて問題ないものと考えられる。
- ただし、作動ガスとして、水素等の可燃性ガスを利用する場合は、安全性の観点から離隔距離(発電用火力設備に関する技術基準を定める省令第55条による)を設けるなどが必要。また、加熱熱源によっては2種類以上の原動力の組み合わせによる規制を考える必要が生じる。(別紙参照)

- このため、調査結果を踏まえ、作動流体に可燃性ガスを利用せず、加熱用熱源が小出力(暖炉の排気熱程度)となる 10kW 未満におけるスターリングエンジン発電(作動流体に不活性ガスの利用に限定)の取り扱いを一般用電気工作物とする。
- なお、10kW 以上のスターリングエンジンについては、工事計画届出及びボイラー・タービン主任技術者の選任の必要性について新たに熱源評価および作動流体に可燃性ガス(水素等)の利用におけるリスク評価(離隔距離等制限条件の整理)等の検討が必要と考えられることから、引き続き検討を行っていく。

3. スケジュール(予定)

○10kW未満の規制緩和

平成26年3月以降 パブリックコメント

4月以降 電気事業法施行規則、発電用火力設備に関する
技術基準を定める省令及び解釈の改正

○10kW以上の規制緩和(出力等条件の設定)

平成26年4月以降 検討開始

平成27年3月 検討結果を電力安全小委員会に報告

4月以降 必要に応じて電気事業法施行規則(別表第二)改
正

(別紙)

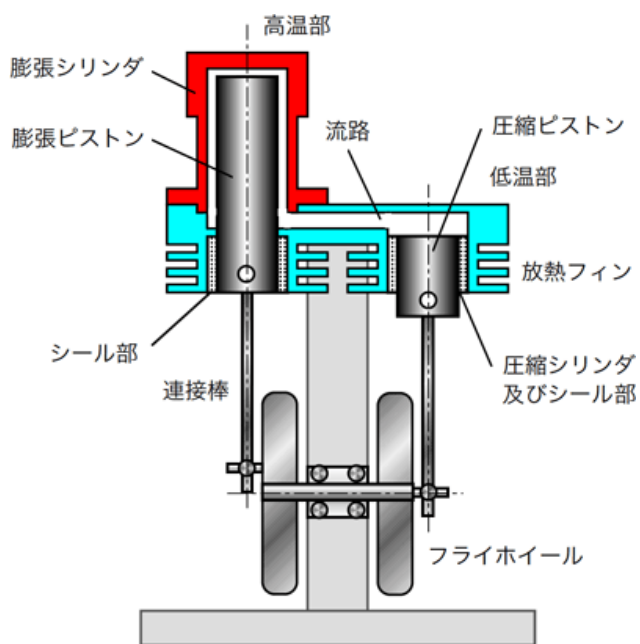
○発電用電気工作物(火力)に関する主な保安規制と改正(案)

発電方式	出力等条件	保安 規程	主任技術者選任		工事計画届出	※離隔距離 の必要性
			電気	ボイラー・タービン		
汽力	—	要	要	要	要	液化ガス設備
	告示適用(300kW未満)	要	要	不要	不要	—
ガスタービン	1,000kW以上	要	要	要	要	液化ガス設備
	1,000kW未満	要	要	要	不要	液化ガス設備
	告示適用(300kW未満)	要	要	不要	不要	液化ガス設備
内燃力	10,000kW以上	要	要	不要	要	—
	10kW以上～10,000kW未満	要	要	不要	不要	—
	一般用電気工作物(10kW未満)	不要	不要	不要	不要	—
汽力、ガスタービン、内燃力以外	— ※現行スターリングエンジンが該当	要	要	要	要	液化ガス設備 作動ガス
2種類以上の原動力の組み合わせ	— ※現行スターリングエンジンが該当	要	要	要	要	液化ガス設備 作動ガス
(改正案) スターリング エンジン	10kW以上	要	要	要	要	液化ガス設備 作動ガス
	一般用電気工作物(10kW未満) (対象制限あり)※	不要	不要	不要	不要	可燃性ガスを除外

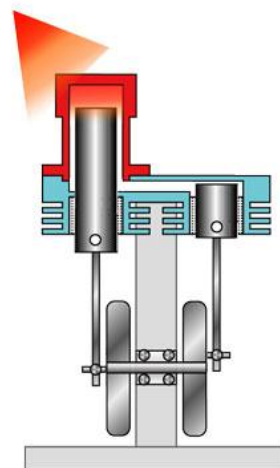
※作動流体が不活性ガス以外の場合は従来どおり保安規程、主任技術者、工事計画届出が必要

(参考)

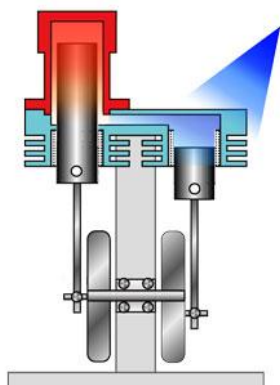
スターリングエンジンの仕組み



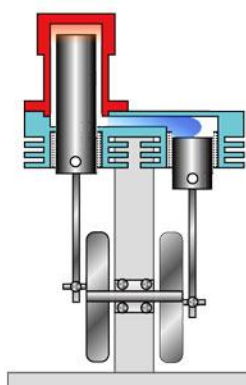
スターリングエンジン構造図



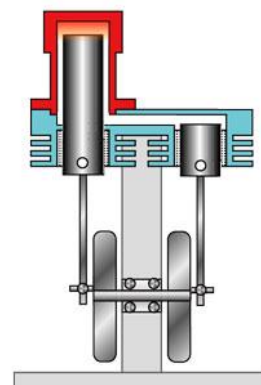
1. 温められた気体の膨張する力により、ピストンが押し下げられる。



2. 温められた空気が低温部で冷やされる。



3. フライホイールに蓄えられたエネルギーで冷やされた気体を圧縮する。



4. 高温部で温められた気体が再び膨張する。

〔出典:独立行政法人産業技術総合研究所〕