

## 対策概要

- 高効率な「エンジン式コージェネレーション設備」又は「ガスタービン式コージェネレーション設備」を導入する。

## 導入可能性のある業種・工程

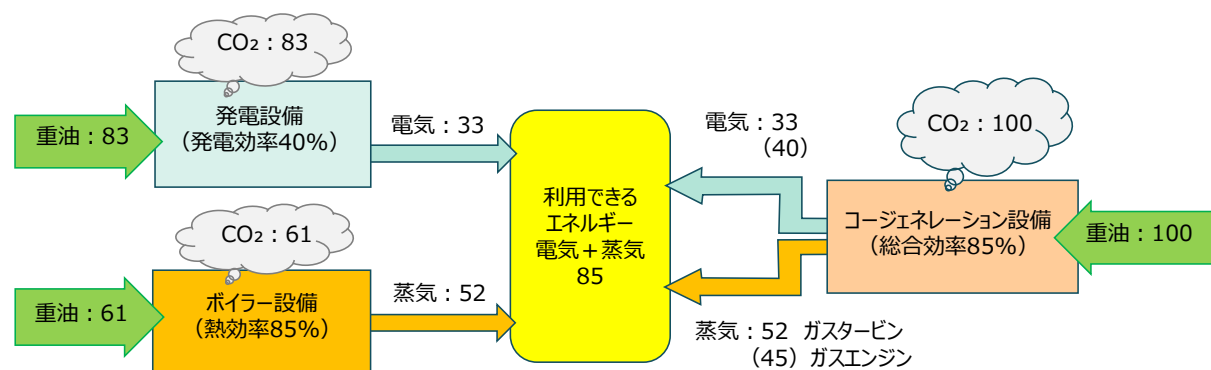
- 全業種

## 原理・仕組み

- コージェネレーション設備（以下「コジェネ」）は、燃料を用いて発電し、その際に発生する廃熱を回収利用する設備である。発電設備とボイラー設備を個別に設置した場合に比べ総合効率（電気と熱の合計回収率）が高く、CO<sub>2</sub>削減につながる。

### 発電設備とボイラー個別設置及びコジェネ設備の比較<sup>[1][2]</sup>

- 総合効率85%のコジェネと、発電効率40%の発電設備と熱効率85%のボイラー設備を個別に設置した場合を比較する。
- コジェネでは、投入燃料100に対して、電気と蒸気の合計で85のエネルギーを利用できる。ガスタービン式はガスエンジン式よりも相対的に多くの蒸気を得られることが特徴である。
- 一方、発電設備とボイラー設備個別設置では、85のエネルギーを得るために144（=83+61）の燃料が必要である。
- 燃料の量に比例してCO<sub>2</sub>排出量もコジェネの方が小さい。



出所）[1]一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター（コージェネ財団）「コージェネの高効率化」  
[https://www.ace.or.jp/web/chp/chp\\_0040.html](https://www.ace.or.jp/web/chp/chp_0040.html)（閲覧日：2023年9月13日）

[2]川崎重工業株式会社「コージェネレーションシステム」  
[https://www.khi.co.jp/energy/gas\\_turbines/cogeneration.html](https://www.khi.co.jp/energy/gas_turbines/cogeneration.html)（閲覧日：2023年9月13日）より作成

## 効率・導入コストの水準

- 効率水準（最高水準）：発電効率42.6%（ガスエンジンコージェネ、発電出力750kW超1,000kW以下の場合）
- 導入コスト水準（平均的な水準）：約1億8,000万円（ガスエンジンコージェネ、発電出力750kW超1,000kW以下の場合）
- その他の条件（設備容量・能力等）の場合の効率水準・導入コスト水準については、[指針のファクトリスト](#)もご参照ください。
- また、具体的な該当製品等については [LD Tech 認証製品一覧](#) もご参照ください。

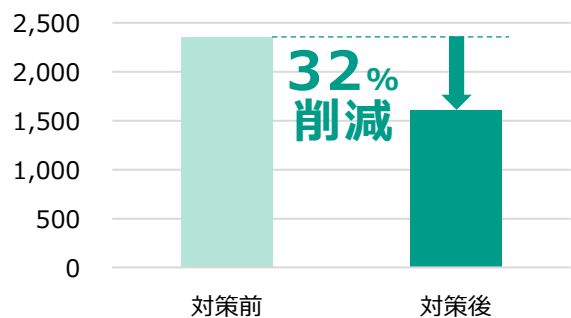
## 導入効果

- ガスエンジン式コージェネを導入して、電気購入量及びボイラーの蒸気生産量を削減した場合の試算例は以下のとおり。

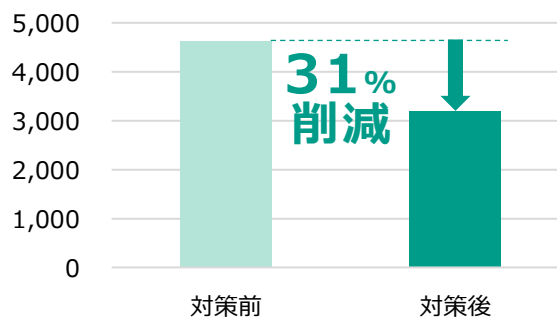
### 導入効果の試算例

- エネルギー消費量は32%、CO<sub>2</sub>排出量は31%、エネルギーコストは29%削減される試算結果。

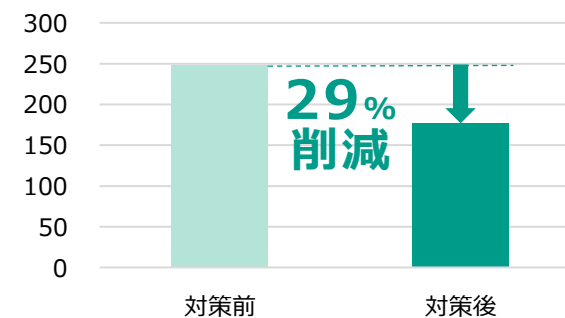
#### エネルギー消費量 (kL/年)



#### CO<sub>2</sub>排出量 (t-CO<sub>2</sub>/年)



#### エネルギーコスト (百万円/年)



# エンジン式・ガスタービン式等のコージェネレーション設備の導入

高効率設備  
への更新



## 計算条件

- ガスエンジン式コージェネを導入して、電気購入量及びボイラーの蒸気生産量を削減した場合を想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
コージェネの発電出力	①	-	2,430	kW	想定値 <sup>[1]</sup>
コージェネの定格燃料消費量	②	-	506	Nm <sup>3</sup> /h	想定値 <sup>[1]</sup>
コージェネの排熱回収効率	③	-	42.1	%	想定値 <sup>[1]</sup>
コージェネの発電負荷率	④	-	70.0	%	想定値
コージェネの年間運転時間	⑤	-	3,900	h/年	13h/日×300日/年と想定
既存ボイラーの熱効率	⑥	85	-	%	想定値
都市ガスの単位発熱量	⑦	45.0	45.0	GJ/千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
都市ガスの低位発熱量	⑧	40.6	40.6	GJ/千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
都市ガスの単価	⑨	128	128	円/Nm <sup>3</sup>	【参考①】
都市ガスのCO <sub>2</sub> 排出係数	⑩	2.31	2.31	t-CO <sub>2</sub> /千Nm <sup>3</sup>	【参考①】
電気の単価	⑪	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
電気の一次エネルギー換算係数	⑫	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
電気のCO <sub>2</sub> 排出係数	⑬	0.434	0.434	t-CO <sub>2</sub> /千kWh	【参考①】
熱利用量	⑭	26,170	26,170	GJ/年	Before : Afterと同値 After : ②×③÷100×④÷100×⑤×⑦÷1,000
都市ガス消費量	⑮	758	1,381	千Nm <sup>3</sup> /年	Before : ⑬÷(⑥÷100)÷⑧ After : ②×④÷100×⑤÷1,000
発電量	⑯	0	6,634	千kWh/年	Before : 想定値 After : ①×④÷100×⑤÷1,000
電気購入量	⑰	6,634	0	千kWh/年	Before : ⑯a After : ⑰b-⑯a
エネルギーの原油換算係数	⑱	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

計算式の添え字bはBefore、aはAfterを示す。

## 計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑲	2,359	1,604	kL/年	(⑮×⑦ + ⑰×⑫)×⑱
CO <sub>2</sub> 排出量	⑳	4,631	3,191	t-CO <sub>2</sub> /年	⑮×⑩ + ⑰×⑬
エネルギーコスト	㉑	248.1	176.8	百万円/年	(⑮×⑨ + ⑰×⑪)÷1,000

## 備考

- コージェネを導入する際には、コージェネの廃熱を有効利用する方法を事前に検討する必要がある。