

令和4年度 埼玉県  
温室効果ガス排出削減対策セミナー

# 省エネ事始め

～”手始めに“から、自分でできる省エネ対策、そして次へのアドバイス～

2023年3月8日

とおみね技術士事務所 遠峰 徹(とおみね てつ)

E-mail : [clouds.tomine@gmail.com](mailto:clouds.tomine@gmail.com)

HomePage : <http://clouds.eco.coocan.jp/>

# エネルギーは設備が消費

“**彼**を知り**己**を知らば  
百戦危うからず”

～孫子の兵法～

# “彼”対象は何かを知る

省エネ第一ステップ：照明・空調・ユーティリティ設備

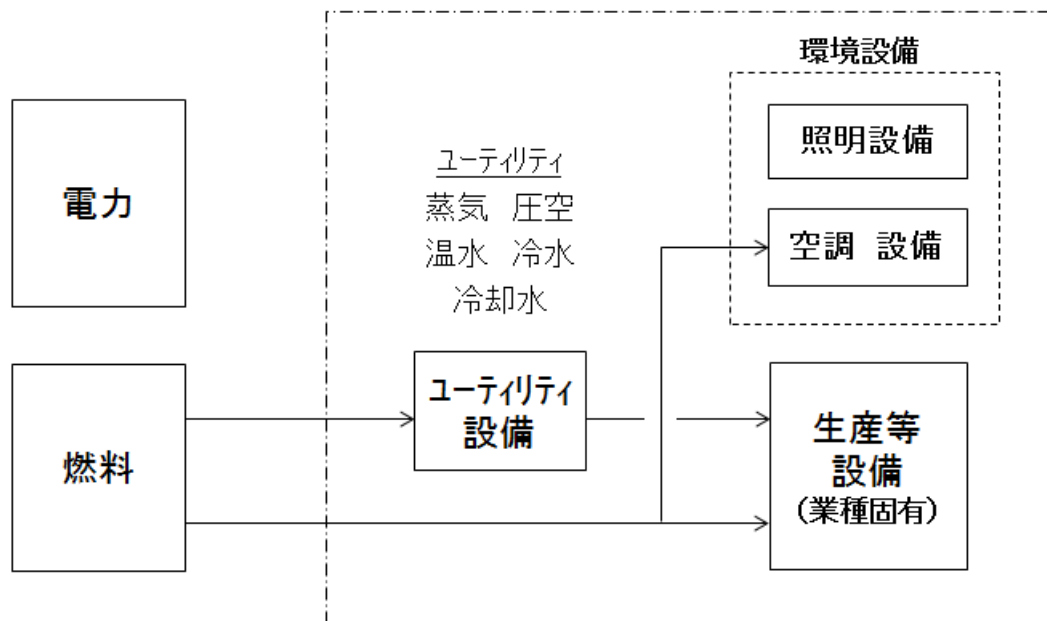
・・・共通設備で省エネ手法・事例豊富

省エネ第二ステップ：業務・生産設備

・・・個別設備で事例が少ない

供給エネルギー

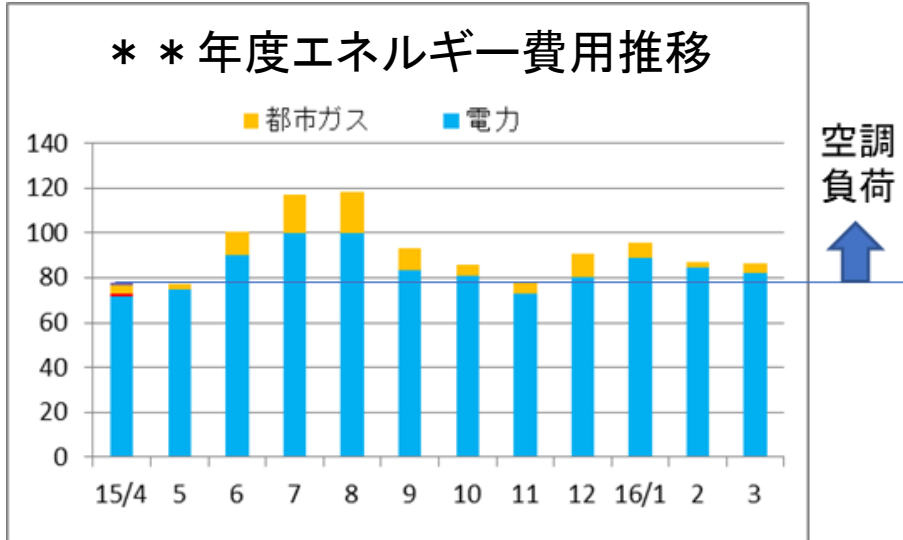
工場・ビル



ユーティリティ設備：変換エネルギー供給設備（コンプレッサ、蒸気・温水ボイラ、冷凍機等）

# “己”を知る

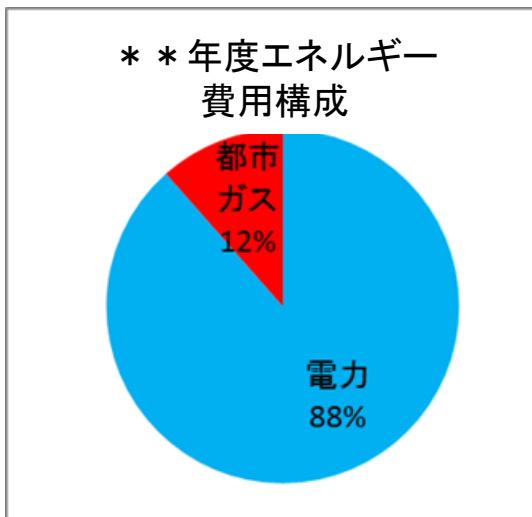
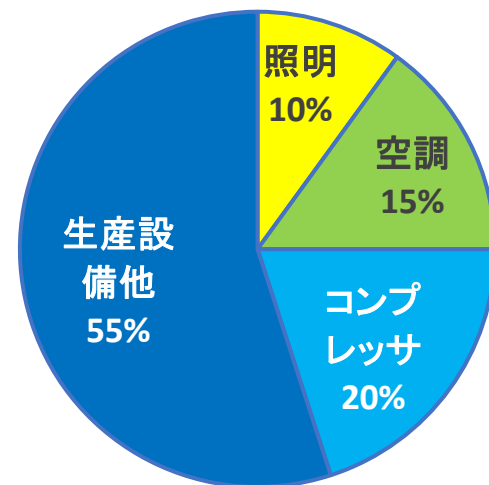
- 自社エネルギー消費傾向を知る  
(保有設備の消費エネルギー仕様を知る)



## 設備別年間消費電力量

	電力量(kWh)
照明	389000
空調	583000
コンプレッサ	778000
生産設備他	2138000

## 設備電力量比率



# 設備別年間消費電力量の計算

$$\boxed{\text{年間消費電力量}} = \boxed{\text{設備定格消費電力}} \times \boxed{\text{年間稼働時間}} \times \boxed{\text{負荷率}}$$

◆年間稼働時間 = 年間稼働日数 × 日稼働時間  
(土日祝休:240日/年 8時~17時:9時間)

\* 空調稼働日数:(冷房期間:80日/年 暖房期間:60日/年)

◆負荷率 : 設備が定格(100%)能力に対してどの位動いて(働いて)いるか

省エネ計算で用いる一般値

照明 : 100%

空調 : 35%

コンプレッサ : 60%

# 機器リストと機器配置マップの作成(例)

## 照明一覧

使用場所	規格	消費電力 (W/台)	台数 (台)	合計 (kW)	フロア合計 (kW)
1F事務所	FLR40S×2(本/台)	85	10	0.85	1.0
	FLR40×1(本/台)	47	4	0.188	
1F加工職場	FLR40S×2(本/台)	85	15	1.275	7.6
	FLR100H×2(本/台)	212	30	6.36	

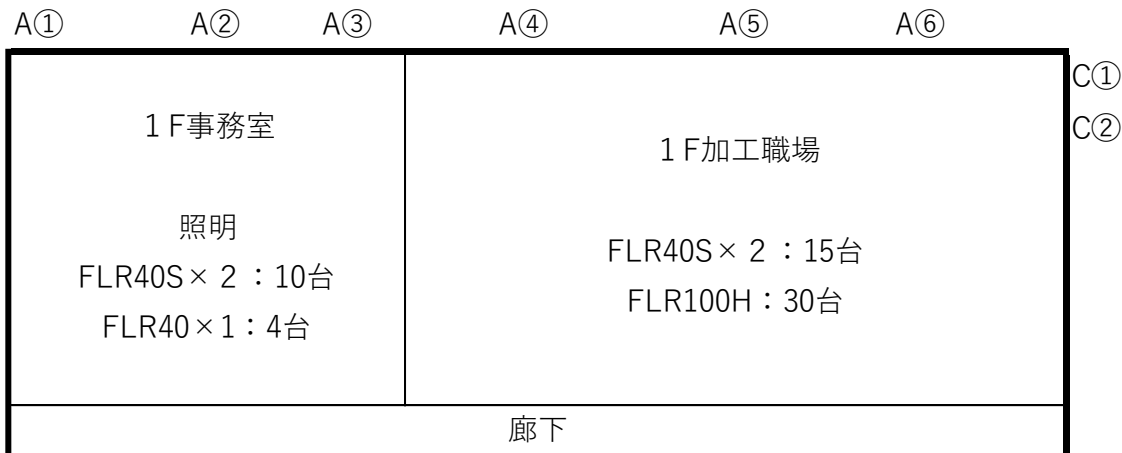
## ◆項目別施設全体電力量概略値

- ・照明:  
面積当たり測定エリア消費電力×全体面積
- ・空調:  
確認可能な平均定格消費電力×全台数

## 機器一覧

機器番号	使用場所	機器名称 (型番)	機器種類	メーカー	能力				消費エネルギー(電力)				冷媒	他	
					冷却(冷房)		加熱(暖房)		冷却(房)		加熱(暖房)				
						単位		単位		単位		単位			
A-①	1F事務室	PUZ-ERP112LA	エアコン	三菱	10	kw	11.2	kw	2.54	kw	4.06	kw	R410A	INV	
A-②	1F事務室	PUZ-HRP160HA12	エアコン	三菱	14	kw	16	kw	4.06	kw	4.46	kw	R410A	INV	
A-③	1F事務室	PUZ-ERP112LA	エアコン	三菱	10	kw	11.2	kw	2.54	kw	2.76	kw	R410A	INV	
A-④	1F加工職場	PUZ-RP112HA12	エアコン	三菱	10	kw	11.2	kw	2.61	kw	2.54	kw	R410A	INV	
A-⑤	1F加工職場	RAS-GP224RSH	エアコン	日立	20	kw	22.4	kw	5.97	kw	5.23	kw	R32	定速	
A-⑥	1F加工職場	RAS-AP112HVM4	エアコン	日立	10	kw	11.2	kw	2.68	kw	2.61	kw	R410A	INV	
空調						74.0	kw	83.2	kw	20.4	kw	21.7	kw		
C-①	1F加工職場	0.75P-9.5VP5/6	コンプレッサ	日立		m3/h		kw	0.75	kw		kw		ペヒコン	
C-②	1F加工職場	ESCAL45A2-R	コンプレッサ	三井精機		m3/h		kw	3.7	kw		kw		定速	
コンプレッサ						0.0	m3/h		kw	4.45	kw		kw		

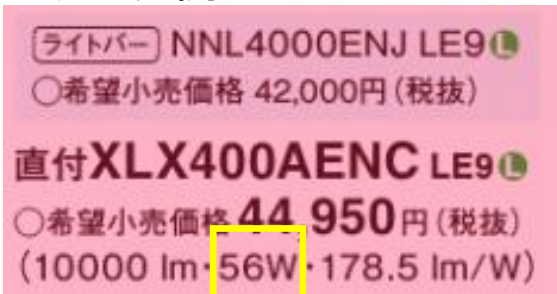
## 機器配置マップ



# 設備定格消費電力 (設備カタログ・設置機器銘板から)

## 照明

カタログ例



ランプ型番



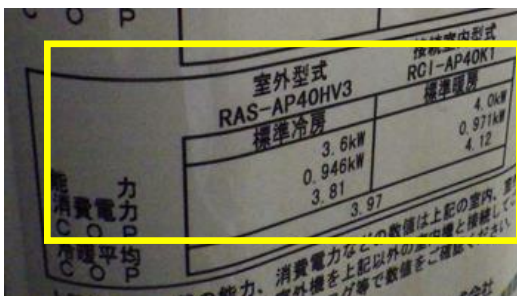
安定器含めた消費電力(参考)  
照明エネルギー消費係数算出のための  
照明器具の消費電力の参考値  
(日本照明器具工業会)

## 空調

カタログ例

型式		能力(kW)		電気特性		
セット	室内ユニット 室外ユニット	定格 冷房 標準	定格 暖房 標準	消費電力(kW)		
				定格 冷房 標準	定格 暖房 標準	最大 暖房 低温
RCI-GP40RGHJ5	RCI-GP40K3 RAS-GP40RGHJ1	3.6 (1.1~4.0)	4.0 (1.0~5.4)	0.637	0.705	1.59

室外機銘板



\* ペア(シングル)エアコンの場合、  
室外機の消費電力がシステムの  
90%以上

## コンプレッサ

\* 出力値を定格消費電力とみる  
カタログ例

項目・単位	OSP-7.5VA(R)N3	
冷却方式	-	空冷
電源電圧/周波数	V/Hz	三相200/50、200・220/60
主モータ形式	-	4極全閉外巻モータ
公称出力	kW	<b>7.5</b> *1

本体銘板

TYPE.	OSP-7.5VARN2	
MOTOR.	<b>7.5 kW</b>	200/200,220 V 50/60Hz
PRESS.	0.83 MPa	

# 設備の年間消費電力量計算

$$\boxed{\text{年間消費電力量}} = \boxed{\text{設備定格消費電力}} \times \boxed{\text{年間稼働時間}} \times \boxed{\text{負荷率}}$$

## ◆照明年間消費電力量

・1F事務所

$$= 1.0[\text{kW}] \times 9\text{時間} \times 240\text{日/年} \times 100\% = 2,160 \text{【kWh】}$$

## ◆空調全体の年間消費電力量

冷暖平均消費電力

$$= \frac{(20.4+21.7)}{2}[\text{kW}] \times 9\text{時間/日} \times \frac{\text{冷房期間}+\text{暖房期間}}{(80\text{日}+60\text{日})} \times 35\%$$
$$= 15,914 \text{【kWh】}$$

## ◆コンプレッサ全体の年間消費電力量

$$= 4.45[\text{kW}] \times 9\text{時間} \times 240\text{日/年} \times 60\%$$
$$= 5,767 \text{【kWh】}$$



# 省エネ対策の種類

## ◆運用改善（設備投資なし）

- ： 現有設備の効率的使用による省エネ  
⇒費用かけずに自ら省エネ  
～省エネ事始め～

## ◆設備改善（設備投資あり）

- ： 設備の高効率化更新  
⇒仕様を決めてメーカー依頼
  - ・費用を抑える為に補助金活用

# 省エネストーリー(運用改善)

## 省エネ事始め

: エネルギー消費の必要性の明確化

この設備のエネルギーは

何のために

どの位を目標としたとき

現状がこの位だから

これくらいの削減ができて

効果はこれくらい

必要性

目標

現状

対策

効果

# 照明の省エネ(運用改善:1F事務所の場合)

<b>必要性</b>	照明の目的	事務作業
<b>目標</b>	適正照度	JIS照度基準 750Lx
<b>現状</b>	現状照度の測定	ex. 900Lx
<b>対策</b>	照明適正化	照明の部分消灯
<b>効果</b>	消灯率計算	$(900 - 750) / 900 = 16\%$ 現状の照明の16%消灯 <省エネ量> 年間消費電力: $2160\text{kWh} \times 16\%$ = $346\text{kWh}$

## \* 照度測定



照度計

\* スマホアプリの  
場合は白紙の反射  
面測定など測定法  
に注意

# 適正照度(目標)

## ◆JIS照明基準総則 JIS Z9110-2011

・出典)省エネルギー手帳  
2023ビル省エネ手帳  
(省エネルギーセンター)

表-1 事務所

領域, 作業又は活動の種類	$\bar{E}_m$ [lx]	$U_o$	$UGR_L$	$R_a$	注記
作業 設計, 製図	750	0.7	16	80	
キーボード操作, 計算	500	0.7	19	80	
設計室, 製図室	750	-	16	80	
<b>事務室</b>	<b>750</b>	-	19	80	
役員室	750	-	16	80	
診察室	500	-	19	90	
印刷室	500	-	19	80	
電子計算機室	500	-	19	80	
調理室	500	-	22	80	
集中監視室, 制御室	500	-	16	80	1) 制御盤は多くの場合鉛直。 2) 調光が望ましい。
守衛室	500	-	19	80	
受付	300	-	22	80	
会議室, 集会室	500	-	19	80	照明制御を可能とする。
応接室	500	-	19	80	
宿直室	300	-	19	80	
食堂	300	-	-	80	

## 工場

領域, 作業又は活動の種類	$\bar{E}_m$ [lx]	$U_o$	$UGR_L$	$R_a$	注記
精密機械, 電子部品の製造, 印刷工場での極めて細かい視作業, 組立/検査/試験/選別の a	1 500	0.7	16	80	色が重要な場合は $R_a \geq 90$ , 超精密な視作業の場合には 2 000 lx とする。
繊維工場での選別, 検査, 印刷工場での植字, 校正, 化学工場での分析などの細かい視作業, 組立/検査/試験/選別の b	750	0.7	19	80	色が重要な場合は $R_a \geq 90$ , 精密な視作業の場合には 1 000 lx とする。
一般の製造工場などでの普通の視作業, 組立 c, 検査 c, 試験 c, 選別 c, 包装 a	500	0.7	-	60	色が重要な場合は $R_a \geq 90$ とする。
粗な視作業で限定された作業, 包装 b, 荷造 a	200	-	-	60	
ごく粗な視作業で限定された作業, 包装 c, 荷造 b・c	100	-	-	60	
設計, 製図	750	0.7	16	80	
制御室などの計器盤及び制御盤などの監視	500	0.7	16	80	1) 制御盤は多くの場合鉛直。 2) 調光が望ましい。
倉庫内の事務	300	-	19	80	
荷積み, 荷降ろし, 荷の移動など	150	-	-	40	
執務空間 設計室, 製図室	750	-	16	80	
制御室	200	-	22	60	
共用空間 作業を伴う倉庫	200	-	-	60	
倉庫	100	-	-	60	常時使用する場合は 200 lx。
電気室, 空調機械室	200	-	-	60	
便所, 洗面所	200	-	-	80	
階段	150	-	-	40	出入口には移行部を設け, 明るさの急激な変化を避ける。
屋内非常階段	50	-	-	40	
廊下, 通路	100	-	-	40	
出入口	100	-	-	60	

◆省エネ推進の基本②: 管理基準値や省エネ率の根拠の明確化

# タスクアンドアンビエント照明

環境(部屋全体)の明るさと、

業務(タスク)に必要な明るさを分けてとらえる

◆アンビエント(環境)部屋全体に求められる明るさ

: 歩行の安全、壁の張り紙の識別・・・粗な視作業 (JIS:200Lx)

◆タスク(業務)に必要な明るさ

: (例)事務作業 (JIS:750Lx)



(出典: 日本照明工業会)

[http://www.jlma.or.jp/shisetsu\\_renew/kaiteki/index.html](http://www.jlma.or.jp/shisetsu_renew/kaiteki/index.html)

# 空調の省エネ(運用改善)

<b>必要性</b>	空調は業務環境整備の為の空気温度	対象とする部屋で業務に適した温度
<b>目標</b>	国の目標設定	冷房:28°C 暖房:20°C
<b>現状</b>	現状設定の確認	冷暖の温度設定
<b>対策</b>	目標との差を縮めることが省エネ対策	1°C緩和時の省エネ率10%
<b>効果</b>	対策時の効果試算	年間エアコン消費電力量×10% <省エネ量> 年間消費電力:15,914kWh×10% =1,591kWh

◆体感温度=(空気の温度+窓表面温度)÷2 ・・窓の断熱が有効

## ◆省エネ推進の基本①

設備運転条件の設定(ex. 空調では冷房・暖房設定温度の標準作成。

⇒決めごとを作ることによって不具合の明確化を図る



# 設定温度1°C緩和時の効果(対策)

室内設定温度を緩和(夏:プラス温度、冬:マイナス温度)すると室内と外気の温度差が少なくなり熱損失が小さくなり省エネとなる

◆省エネ率: 10%/1°C緩和 (緩和:夏季設定温度上げる、冬季設定下げる)

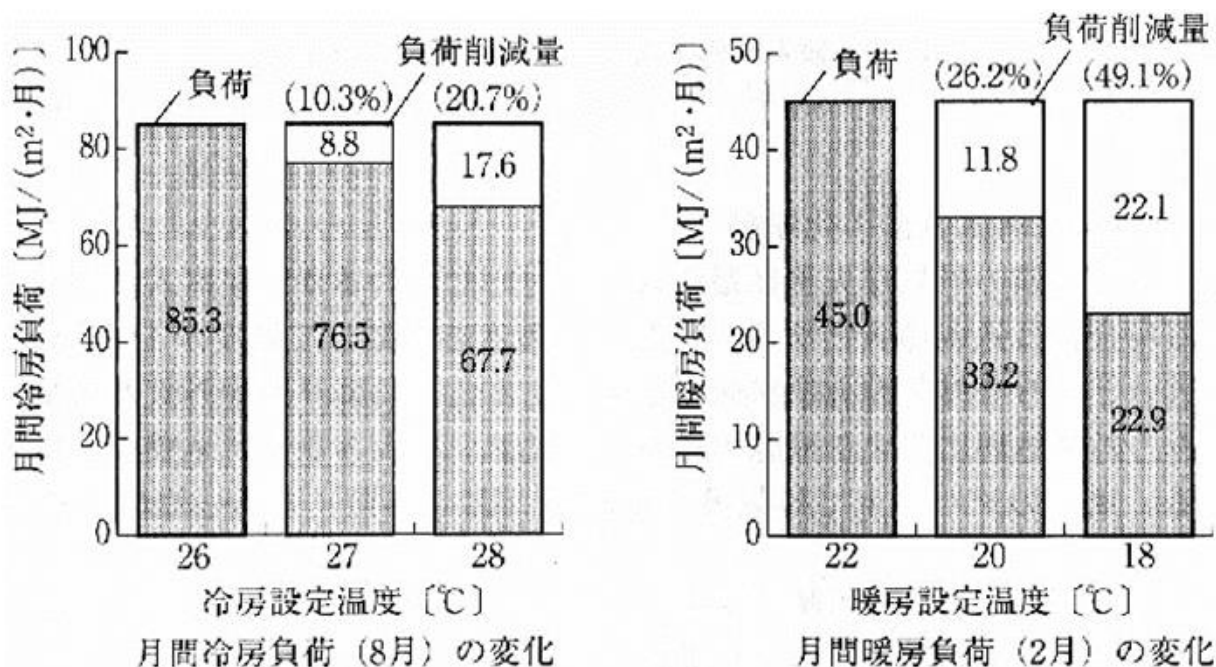


図-1 設定温度を見直した場合の省エネ効果 (事務所ビルの例)

出典: 2023省エネルギー手帳(省エネルギーセンター出版)

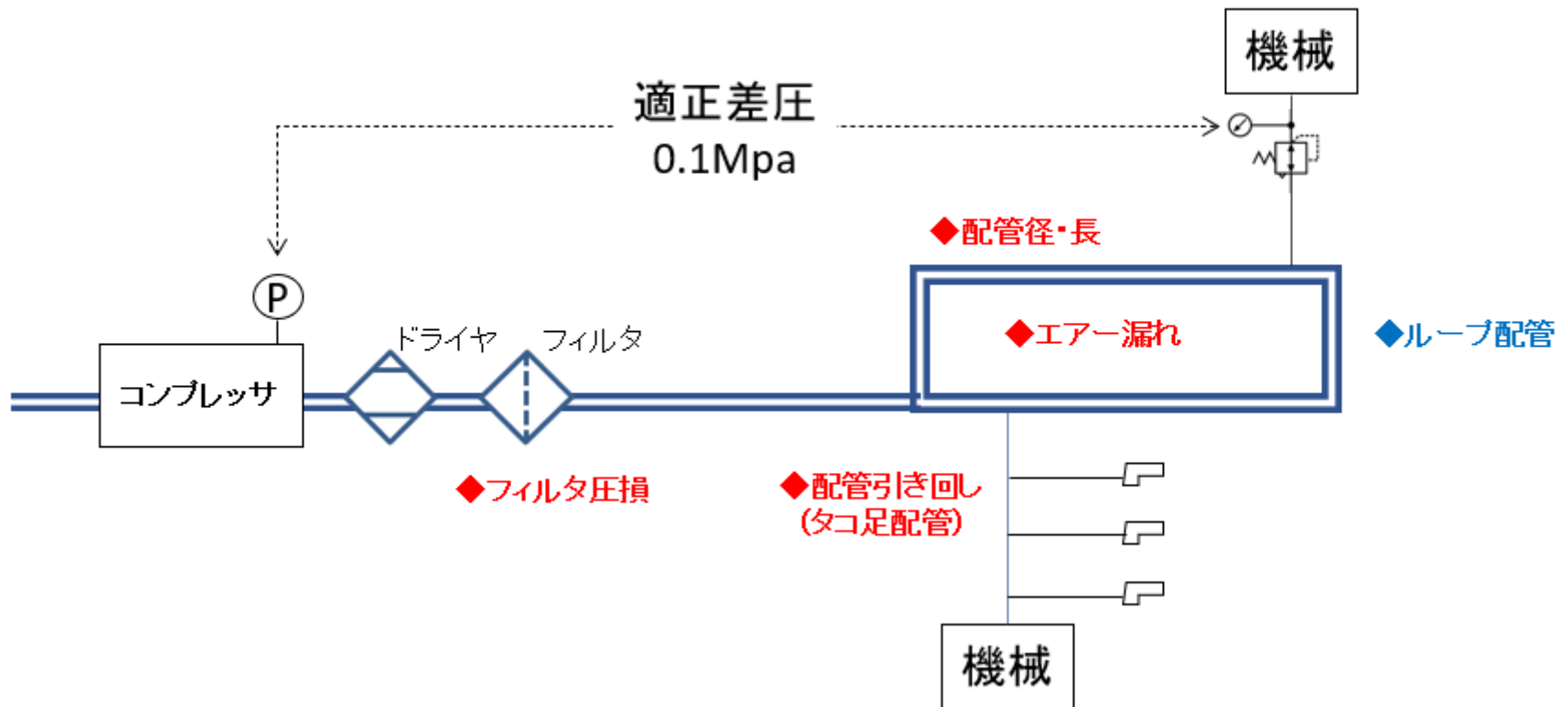
# コンプレッサの省エネ(運用改善)

<b>必要性</b>	設備で必要な圧力	コンプレッサから最遠点の装置レギュレータ圧(設備必要圧)
<b>目標</b>	コンプレッサ設定圧と設備必要圧の差圧	0.1Mpa以内
<b>現状</b>		コンプレッサ設定とレギュレータ圧の読み取り(ex.0.2MPa)
<b>対策</b>	目標との差を縮めることが省エネ対策	<概略> 0.1Mpa設定圧削減時の省エネ率8% (ex.0.1Mpa削減時:8%の場合)
<b>効果</b>	対策時の効果試算	年間コンプレッサ消費電力量×8% <省エネ量> 年間消費電力:5,767kWh×8% =461kWh



# コンプレッサ設定と設備レギュレータ圧

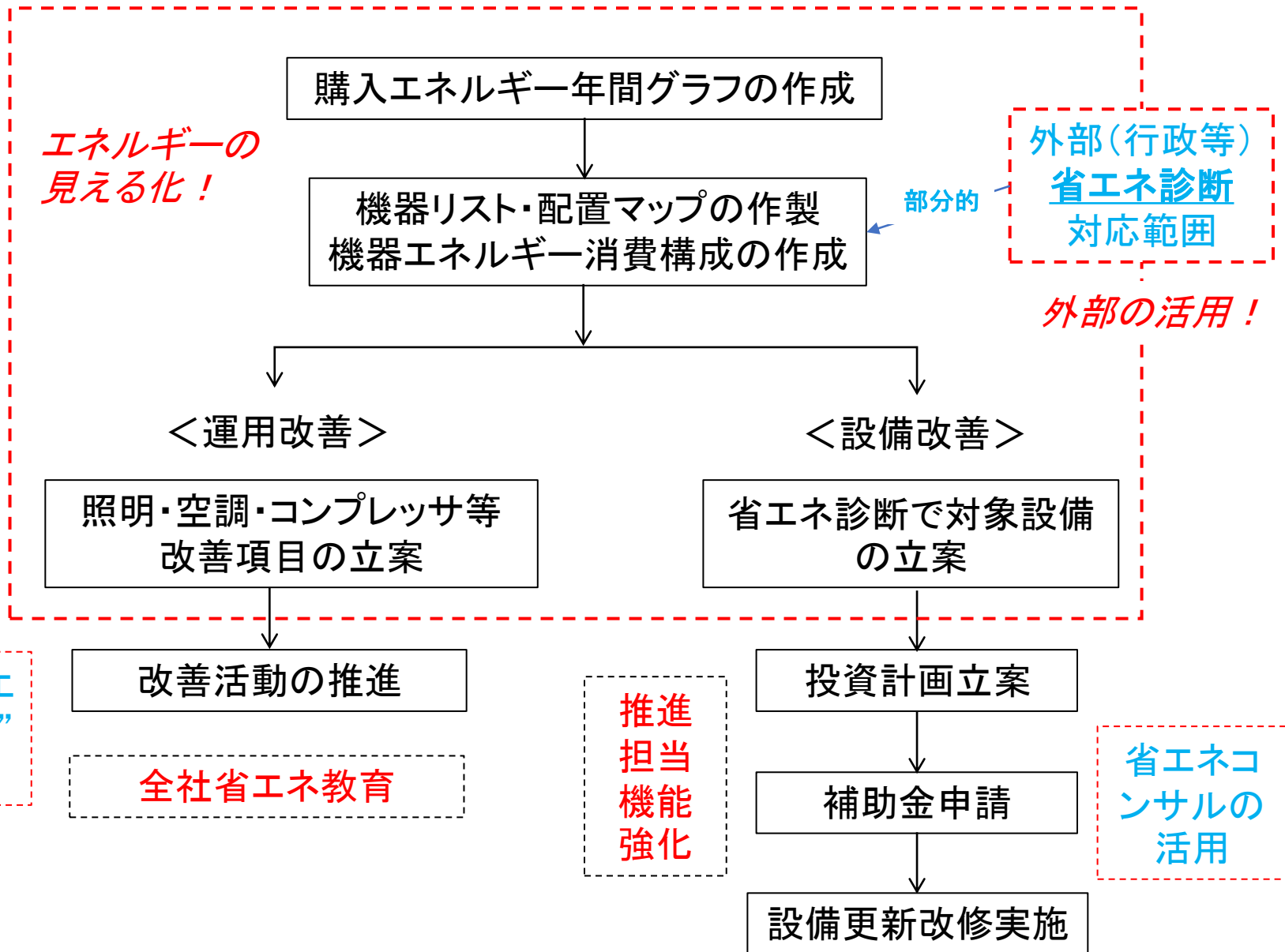
## ◆差圧の影響因子



\* エアコンの省エネ参考資料例

「エアコンプレッサの省エネルギーと環境ソリューション」(日立産機システム)

# 省エネ推進フロー



# 省エネ診断・支援制度

## ◆埼玉県省エネ診断事業（無料診断）

[https://www.pref.saitama.lg.jp/a0502/tyusyo-sindan.html#zigyou\\_gaiyou](https://www.pref.saitama.lg.jp/a0502/tyusyo-sindan.html#zigyou_gaiyou)

- ナビ診断（対象：原油換算値で15kL～300kL）
- 専門化診断（対象：原油換算値で300kL以上）

## ◆省エネ最適化診断（省エネルギーセンター）

<https://www.eccj.or.jp/shindan/index.html>

- 診断対象：中小企業者
- 診断費用：1万円～2万円（診断規模による）

## ◆省エネルギー診断（環境共創イニシアチブ：SII）

<https://shoeneshindan.jp/guide/>

- 全国・各県の登録診断事業者から選択
- 診断対象：中小企業者
- 診断費用：1万円～2万円（診断規模による）

## ◆省エネお助け隊（環境共創イニシアチブ：SII）

<http://www.shoene-portal.jp/>

- ほぼ各県の支援機関
- 診断対象：中小企業者
- 省エネ診断・対策支援
- 診断費用：1万円～2万円（診断規模による）

# 省エネ推進担当とその役割

1. 事業所内部状況の把握(設備仕様、使い方)
  - 省エネに効く設備の使い方
2. メーカーから情報取得(メーカーの活用)
  - メーカーから有用な情報の聞き出し
3. 外部技術・支援情報の活用
  - 行政支援情報、補助金情報

## 事業所・取り巻く状況

