

虎ノ門DHCセンターにおける プラント効率向上策

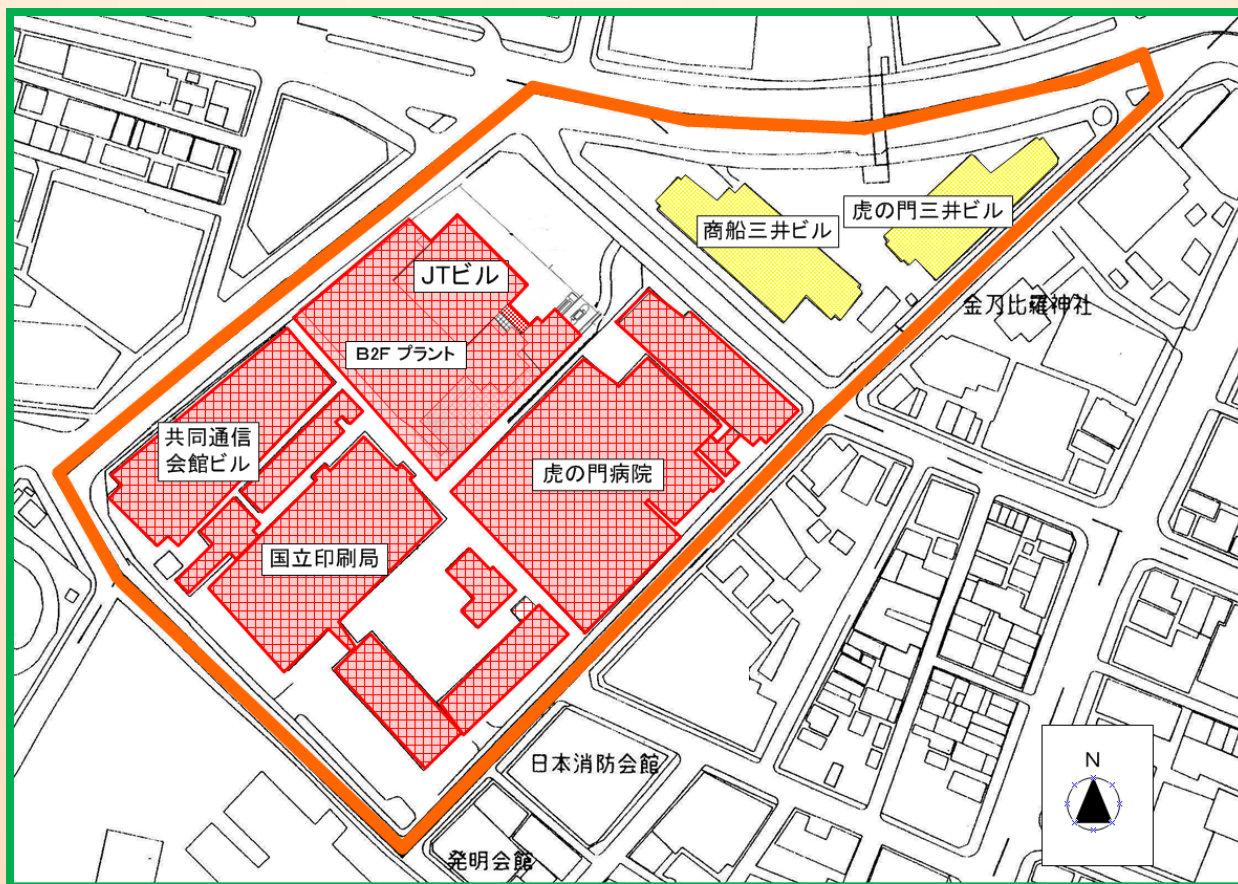
2013年2月15日

(株)虎ノ門エネルギーサービス

虎ノ門DHCセンター 中島啓次

虎ノ門二丁目地区 熱供給概要

事業許可	: 平成5年12月
供給開始	: 平成7年 4月～
供給エリア	: 約6.0ha
現在のお客様数	: 4件



主要機器概要

ボイラ

炉筒煙管式

3.6 t/h	1台	(休止中)
8.4 t/h	1台	
15.0 t/h	1台	
18.0 t/h	1台	

冷凍機

蒸気二重効用吸収冷凍機

590 RT	1台
1,250 RT	4台
1,500 RT	1台

冷却塔

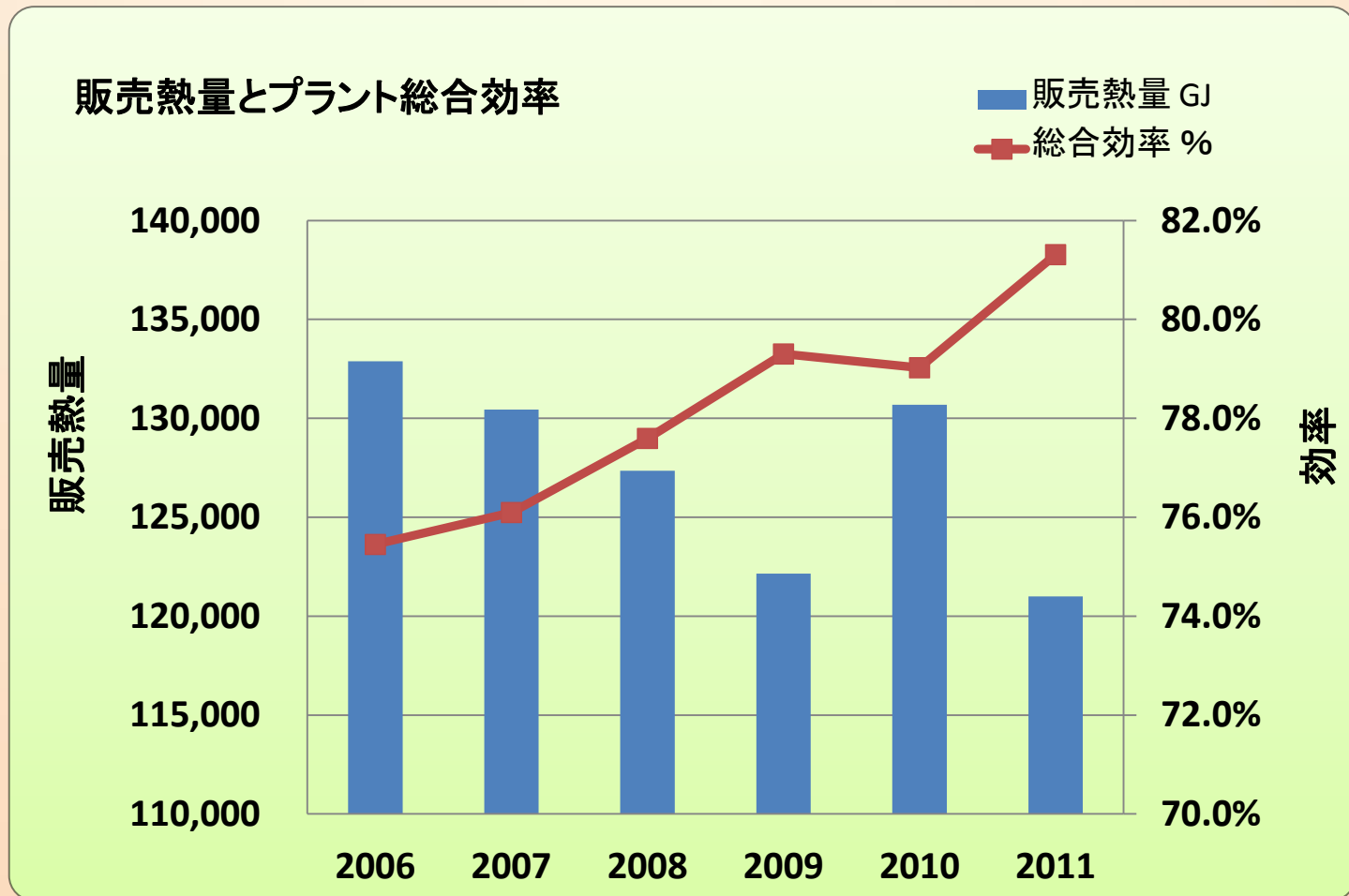
開放式超低騒音型

CT-1	46,414MJ/h	1台
CT-2	58,018MJ/h	1台
CT-3	63,975MJ/h	1台

プラント効率の推移

プラント総合効率

項目	単位	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度
総合効率	%	75.4%	76.1%	77.6%	79.3%	79.0%	81.3%



省エネ対策

I 設備改善

- 1.電力量削減
- 2.ガス量削減

II 運用面の改善

- 1.エネルギー原単位を意識した運転操作
- 2.負荷に応じた適切な熱源機の運転
- 3.不要箇所の消灯

省エネ対策

1.電力量削減

(1) 冷水系統搬送動力削減

- ① 冷水ポンプインバータ化
- ② 冷水バイパス量の最小化
- ③ 冷水差圧設定の自動化

(2) 冷却水系統最適化

- ① 冷却水ポンプインバータ化
- ② 冷却水流量の最適化
- ③ 冷却塔出口温度最適化

(3) 冷水補給水ポンプ間欠運転化

(4) 冷却塔充填材更新

(5) ボイラ押込みファンインバータ化

(6) ボイラ給水ポンプインバータ化

(7) 中央監視室空調機制御改造

(8) 照明器具更新

省エネ対策

2. ガス量削減

(1) ボイラ O_2 制御導入

O_2 センサ増設し排ガス O_2 濃度制御により空気比を最適化

(2) ボイラ前後面断熱塗装

(3) バルブ類断熱ジャケット取り付け

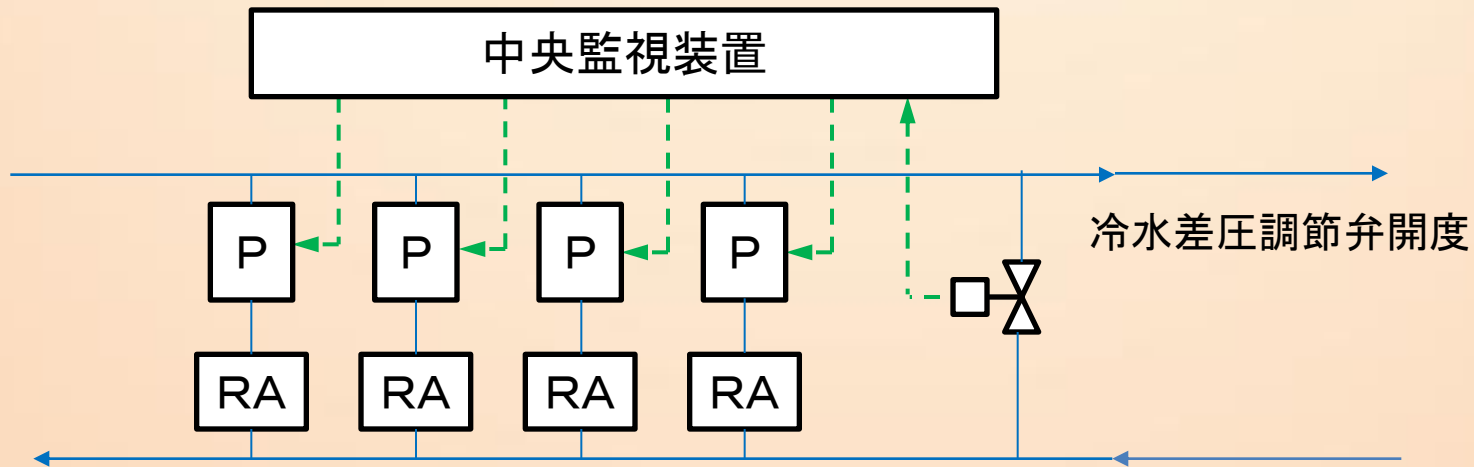
主な省エネ対策①

冷水系統搬送動力削減

ステップ1 冷水ポンプインバータ化による電力削減

ステップ2 冷水バイパス量の最小化

冷水バイパス量を必要最小限に維持するよう冷水流量設定の自動化
(冷水差圧調節弁の弁開度を一定にするよう冷水流量を自動制御)



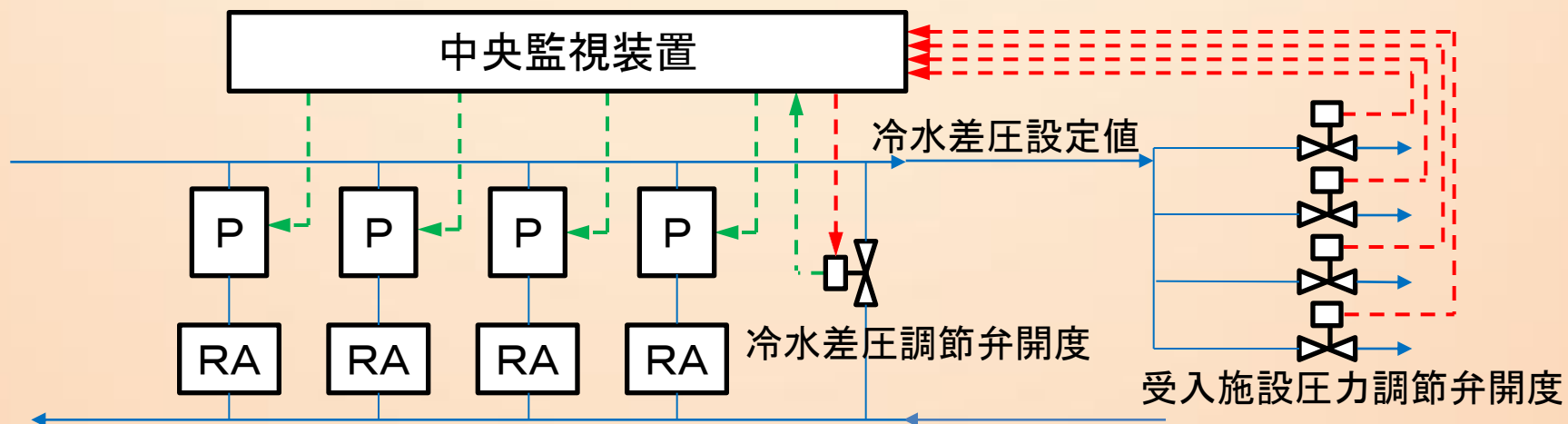
主な省エネ対策①

冷水系統搬送動力削減

ステップ3 冷水差圧設定の自動化

冷水バイパス量最小化の制御により、冷水差圧調節弁開度が大きくなると冷凍機の冷水流量設定は下がる。一方、冷水差圧設定値を小さくすれば冷水差圧調節弁開度は大きくなる。従って冷水差圧設定値を可変にして小さくすれば冷水流量をさらに下げることができる。

(差圧設定値を下げると受入施設の冷水圧力調節弁が2次圧力を維持するように開くため、全受入施設の圧力調節弁のうち最大開度のものが設定値になるように冷水差圧設定を自動制御する)



主な省エネ対策②

冷却水系統最適化

冷却水ポンプ電力量
冷却塔ファン電力量
冷凍機の蒸気消費量

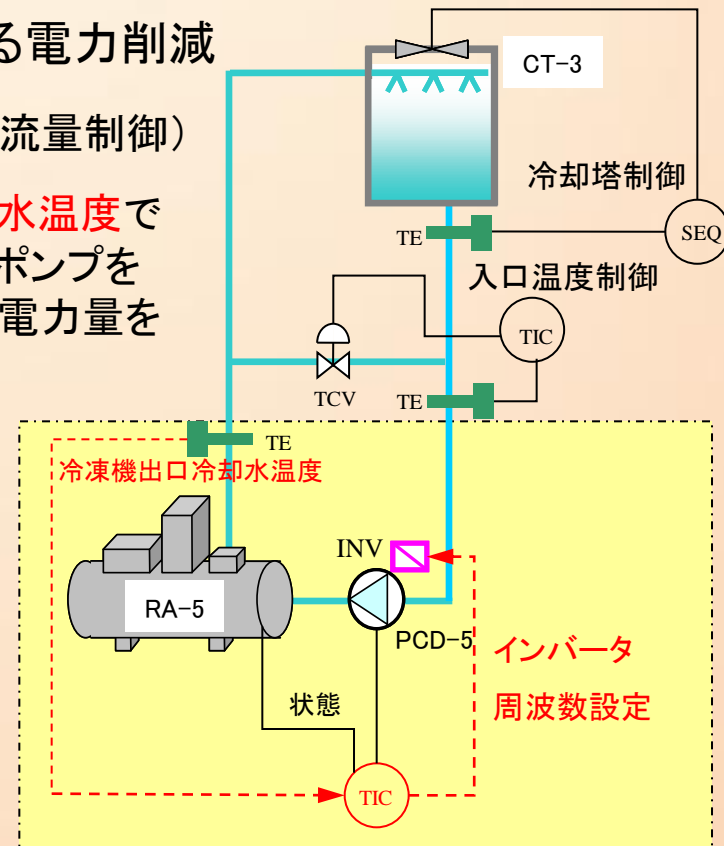
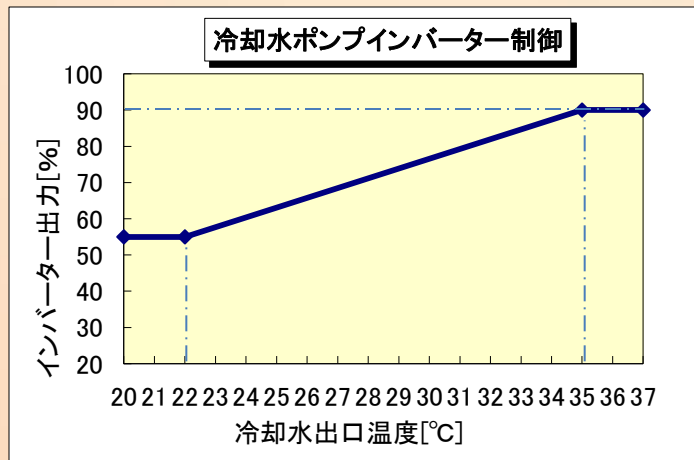


一次エネルギー合計量が最小になるよう制御

ステップ1 冷却水ポンプインバータ化による電力削減

ステップ2 冷却水流量の最適化(冷却水変流量制御)

冷凍機の運転負荷状態を**冷凍機出口冷却水温度**で判断し、所定の温度を超えないように冷却水ポンプを**インバータ制御**することにより、冷却水ポンプ電力量を削減する。



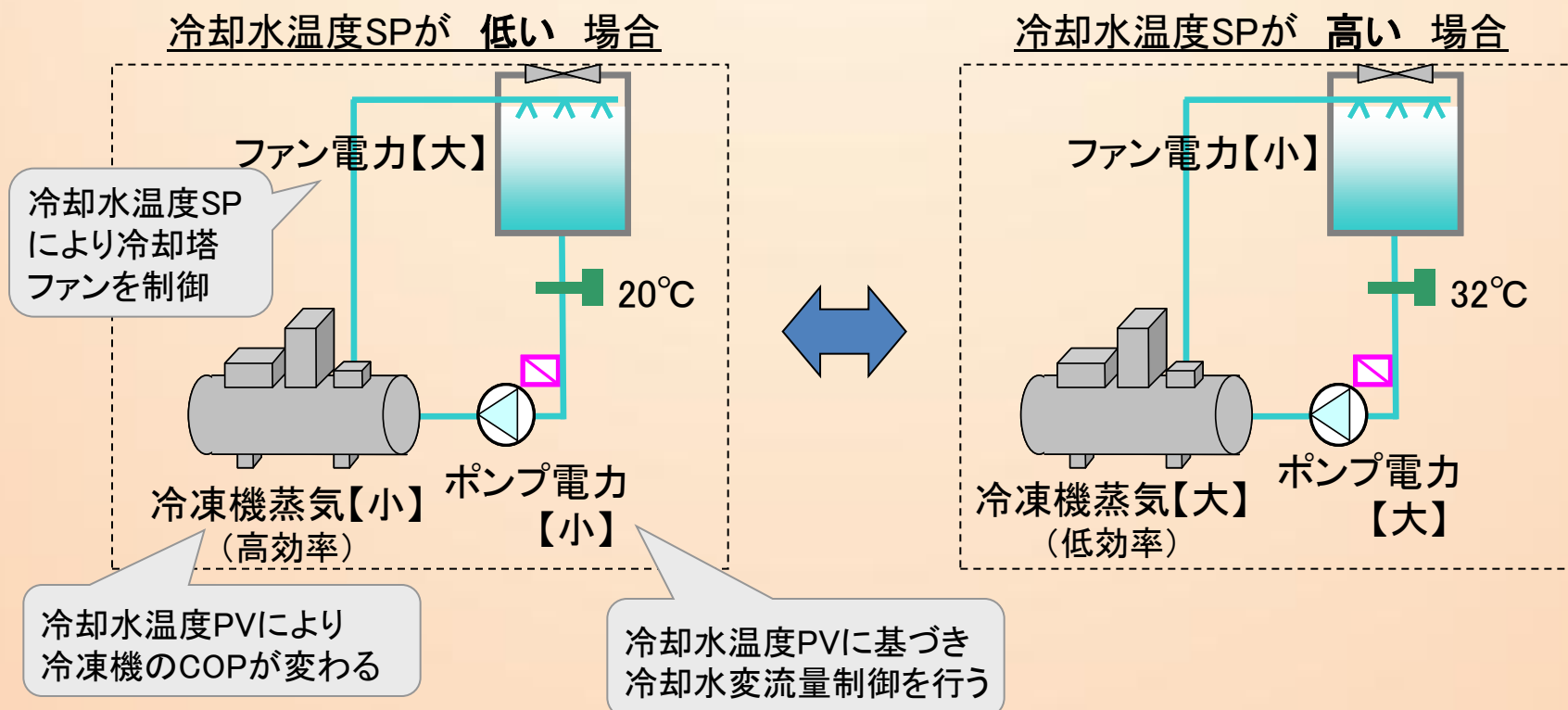
主な省エネ対策②

冷却水系統最適化

制御の意図

冷却塔ファン電力と、冷凍機蒸気消費量・冷却水ポンプ電力のトレードオフ(下図)をふまえ、一次エネルギー合計量が最小になるように冷却塔ファン発停制御用の冷却水温度設定値を最適化する。

冷却塔ファン電力と、冷凍機蒸気消費量・冷却水ポンプ電力のトレードオフ

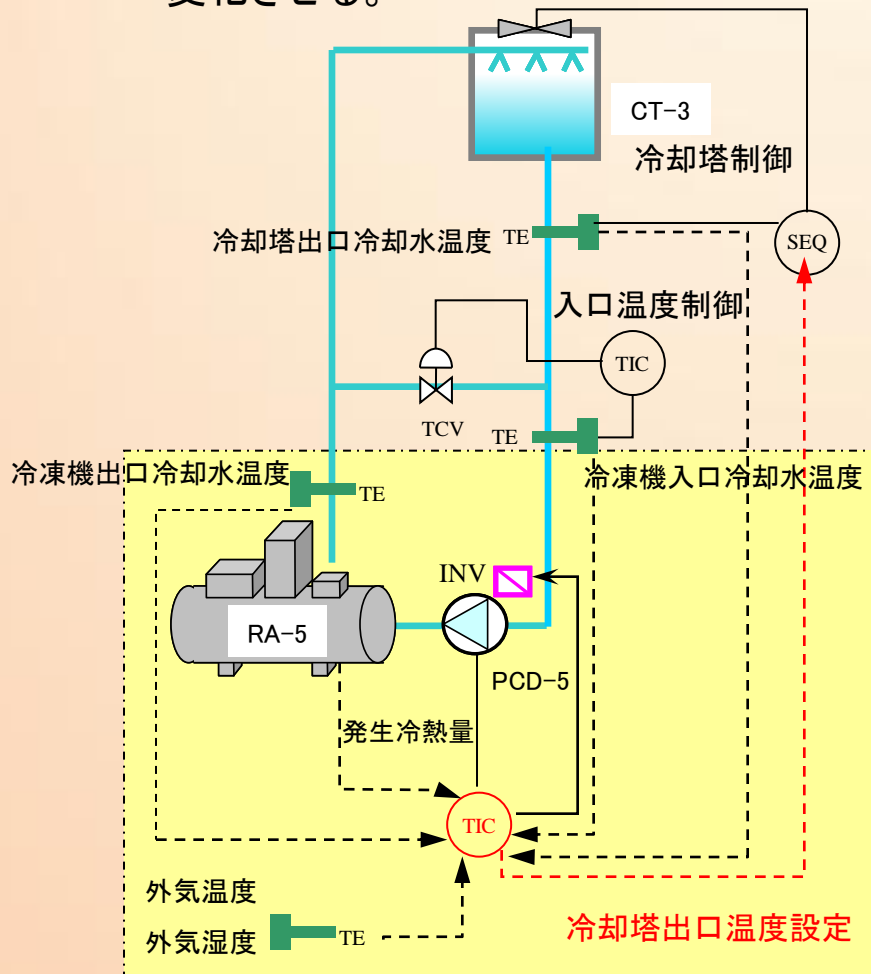


主な省エネ対策②

ステップ3 冷却水系統最適化制御

制御方法

冷却水温度設定値を一定幅で上昇させた場合と下降させた場合の各電力および蒸気量からなる一次エネルギー合計量を一定周期で演算しそれが最小となるよう冷却水温度設定値を変化させる。



- INPUT(実測値)**
- ・冷凍機入口冷却水温度
 - ・冷凍機出口冷却水温度
 - ・冷却塔出口冷却水温度
 - ・冷凍機発生冷熱量
 - ・外気温度
 - ・外気湿度

コントローラ

- OUTPUT(設定値)**
- ・冷却塔出口冷却水最適温度

冷却塔ファン制御用シーケンサ

御清聴ありがとうございました

(株)虎ノ門エネルギーサービス