「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

対策名	111421　高効率ヒートポンプチラーの導入（吸収式冷温水機からの更新）
対策タイプ	燃料転換
対象業種	産業用　　業務用
分類	空調システム
内容・目的	冷温水発生機を空冷 HP チラーへ更新して、CO_2 排出量の削減を計る。
対策技術の概要	老朽化したガス焚き冷温水発生機を高効率空冷 HP チラーへ更新する。 冷温水発生機は空冷 HP チラーに比べて、エネルギー効率が劣り、CO_2 排出量が多い。さらに、水冷のためメンテナンス等、費用もかさむ。
補足説明	冷温水発生機は電力のデマンドを抑えるために導入されることが通常で、更新にあたっては電力デマンドの上昇に伴う費用増加ついての検討も必要である。
参考資料	

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

算定シート

対策名	111421　高効率ヒートポンプチラーの導入（吸収式冷温水機からの更新）
対策タイプ	燃料転換
対象業種	産業用　業務用
分類	空調システム
内容・目的	老朽化したガス焚き冷温水発生機を高効率空冷 HP チラーへ更新する。 冷温水発生機は空冷 HP チラーに比べて、エネルギー効率が劣り、CO_2 排出量が多い。さらに、水冷のためメンテナンス等、費用もかさむ。

計算条件

計算条件は以下の通りとする。

項目	記号	データ		備考
冷温水発生機　冷房能力	R’	200	RT	定格能力
	R	703	kW	定格能力
暖房能力	Q	588	kW	定格能力
冷房 COP	COPc0	1.0		低位発熱量基準
暖房熱効率	ηw0	0.85		低位発熱量基準
経年劣化	α	15	%	設置後 15 年経過
ガス使用量　冷房	Fc	52,500	m^3/年	実績　購入伝票
（都市ガス 13A）　暖房	Fw	38,500	m^3/年	同上
13A ガス　低位発熱量	Hl	40.5	MJ/Nm^3	
高位発熱量	Hh	45.0	MJ/Nm^3	
空冷 HP チラー　冷房 COP	COPc2	3.5		
暖房 COP	COPw2	4.0		
消費電力	Po	201	kW	冷房定格（=R/COPc2）
冷温水発生機　補機電力	aux	10	kW	溶液ポンプ他
冷却塔ファン電力	fan	7.5	kW	
冷却水ポンプ電力	pump	15	kW	
ガス単価	yf	100	円/m^3	
電力単価	ye	15.5	円/kWh	従量料金
用水単価	yw	430	円/m^3	
電力基本料金	yb	1,685	円/kW・月	
電力の一次エネルギー換算係数	He	9.97	MJ/kWh	
原油換算係数	fo	0.0258	kL/GJ	
CO_2 排出係数　都市ガス 13A	fc	0.0136	t-C/GJ	
電力	fe	0.474	kg/kWh	東京電力（2016 年）

計算方法

項目	記号	データ		備考
冷温水発生機　現状冷房 COP	COPc1	0.85		＝COPc0×（1－α）
冷温水発生機　現状暖房熱効率	ηw1	0.723		＝ηw0×（1－α）
年間冷房負荷	QLc’	1,807	GJ/年	＝Fc×Hl×COP1÷1,000
	QLc	502	千 kWh	＝QLc’　×1000÷3600
年間暖房負荷	QLw’	1,127	GJ/年	＝Fw×Hl×η1÷1,000
	QLw	313	千 kWh	＝QLw’　×1000/3600
空冷 HP チラー冷房消費電力量	Wc	143.4	kWh/年	＝QLc÷COPc2

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

算定シート

	空冷 HP チラー暖房消費電力量	Ww	78.2	kWh/年	＝QLw÷COPw2
	空冷 HP チラー全消費電力量	W	221.7	kWh/年	＝Wc＋Ww
	空冷 HP チラー最大消費電力	Po	201	kW	＝R÷COPc2
	電力デマンドの増加	Ed	168	kW	＝Po-（aux+fan+pump）
	冷却塔放熱量	QRc	3,934	GJ/年	＝QLc+FC×Hl
	冷却塔　補給水率（仮定）	β	2	%	対循環量比
	冷却塔　冷却水出入口温度差	ΔT	5.5	℃	
	冷却塔　年間循環量	Gw	170,854	m^3	＝QRc÷（ΔT×4.186）
	冷却塔　補給水量	ΔGw	3,417	m^3	＝Gw×β

効果	項目	記号	効果		備考
	① ガス削減量	Ft	91,000	m^3/年	＝Fc+Fw
	② ガス削減金額	Cg	9,100	千円/年	＝（Ft/1000）×yf
	③ 電力削減量	Wt	−221.7	千 kWh/年	上記
	④ 電力削減金額	Ce	−3,436	千円/年	＝Wt×ye
	⑤ 電力の契約電力料金削減	Cec	−3,406	千円/年	＝Ed×yb
	⑥ 用水費用削減	Cw	1,469	千円/年	＝（ΔQw/1000）×yw
	⑦ 全体の削減金額	Ct	3,728	千円/年	＝Cg+Ce+Cec+Cw
	⑧ 原油換算削減量　ガス	ΔOg	105.7	kL/年	＝Ft×fn×Hh×fo÷1000
	⑨ 原油換算削減量　電力	ΔOe	−57.0	kL/年	＝Wt×He×fo÷1000
	⑩ 原油換算削減量　全体	ΔOt	48.6	kL/年	＝ΔOg+ΔOe
	⑪ CO_2 排出削減量　ガス	ΔCg	204.2	トン/年	＝（Ft×fn×Hh×fc×44/12）÷1000
	⑫ CO_2 排出削減量　電力	ΔCe	−105.1	トン/年	＝Wt×fe
	⑬ CO_2 排出削減量　全体	ΔCt	99.1	トン/年	＝ΔCg+ΔCe

測定/取得データ	1．冷温水発生機のガス使用量 2．冷温水発生機の定格性能
留意事項	1．CO_2 排出量削減に効果的な対策を提案したが、懸念された電力デマンドの増加に伴う経済的負担もなく、逆に経済的効果があることが示された。
出典・参考資料	[1]『クーリングタワー』　高田秋一・川原考七（省エネルギーセンター）