

tk optimaizer^R emRS Selection and Analysis Software

energy save

ver 8.20

sample

客先

Sample -60°C

御中

ユーザー

設置場所 東京

殿

件名

二元冷凍とemRS二段圧縮との比較

設置場所

東京都23区内

Achieving
 η max = ϕ ΔS min
in Refrigeration

tk optimaizer^Rとは

通年 蒸発器側で必要となる圧力降下量を下回ることなく、積極的に凝縮圧力を低めて運転することで、高効率化、省エネルギーを可能にする、凝縮圧力最適化装置をいいます。

「地球環境、資源保護に貢献し、全く新しい冷凍システムを世界中に広めたい。」これが中山エンジニアリング株式会社と賛同するパートナーの願いです。

■ 中山エンジニアリング株式会社

※この選定プログラムは著作権法によって保護されています。このプログラムの一部または全部を無断で複製すると著作権侵害となります。この選定プログラムの著作権は中山エンジニアリング株式会社が所有しています。



客先	Sample -60°C	御中	ご担当者	様
ユーザー	設置場所 東京	殿	設置場所	東京都23区内 (市町村名)
件名	二元冷凍とemRS二段圧縮との比較		取藏品名	凍結品

- 1) 条件
 冷凍室設定温度 **-60** (°C)(0~-65°C) 周波数 **50** (Hz)
 入庫品温度 **-45** (°C)

2) 冷凍室負荷計算

※左壁面・右壁面・裏壁面の断熱材料を選択又は入力すると「隣室のある場合」の計算を行います。

【独立室の場合】

寸法	間口	奥行	高さ	容積
内寸	20.00	50.00	10.00 (m)	10,000 (m3)
外寸	20.70	50.70	10.80 (m)	

外壁面条件

※「独立室の場合」は、左壁面・右壁面・裏壁面は前面と同一とする。

断熱材料 (選択)	天井面	床面	前面	左壁面	右壁面	裏壁面	
(入力値)	ウレタン	EK(スタイロフォーム)	ウレタン				
熱伝導率 (入力値)							
選択値	0.0233	0.0267	0.0233				
設定値	0.0233	0.0267	0.0233				
断熱材の厚さ	300 (mm)	400 (mm)	300 (mm)				
外面温度	40 (°C)	15 (°C)	33 (°C)	33 (°C)	33 (°C)	33 (°C)	
基準値	40 (°C)	15 (°C)	33 (°C)	33 (°C)	33 (°C)	33 (°C)	
熱伝導率	0.0221	0.0240	0.0217	0.0217	0.0217	0.0217	
熱通過率	0.0725	0.0592	0.0712	0.0712	0.0712	0.0712	
侵入熱	7,429 (w)	4,552 (w)	1,400 (w)	3,465 (w)	3,465 (w)	1,400 (w)	合計 21,712 (w)

冷凍室の場合

	基準値	計算値	(入力値)	設定値	凍結庫の場合(1パッチ当り)
収容量		3800.0 (t)	(t)	3800.0 (t)	凍結量 (t)
入出庫量		69.1 (t)	(t)	69.1 (t)	凍結時間 (h)
入出庫率		1.8 (%)		1.8 (%)	終温 (°C)
収容率		95.0 (%)	(入力値)	95.0 (%)※上限:95%	(入力値)
作業員数		41 (人)	(人)	41 (人)	
作業時間	3.0 (h/日)		(h/日)	3.0 (h/日)	
作業員発生熱			(入力値)	649 (w)	
電灯容量		25000 (w)	(w)	25000 (w)	
フォークリフト熱量	(入力値)	(kw/台)	(台)	(w)	
その他の発生熱			(w)	(w)	
換気回数		0.6 (回/日)	(回/日)	0.6 (回/日) (0°C以下)	
換気負荷	(文献値)			50.6 (w)	
比熱			(入力値)		比熱他 (入力値)
凍結点以上	0.930 (w/kg)		(w/kg)	0.930 (w/kg・°C)	凍結点以上
凍結点	0 (°C)		(°C)	0.0 (°C)	凍結点以下
凍結点以下	0.465 (w/kg)		(w/kg)	0.465 (w/kg・°C)	凍結点
					潜熱

保冷材からの侵入熱	21,712 (w)
入庫品の冷却負荷	20,092 (w)

換気による熱負荷	11,635 (w)
作業員の出す熱量	3,326 (w)
電灯の出す熱量	3,125 (w)
フォークリフトの出す熱量	(w)
その他の発生熱	(w)
熱負荷計	59,889 (w)
安全率	10 (%)
必要冷却能力(熱負荷合計)	65.88 (kw)

※熱負荷を「入力値」とした場合には、省エネ計算は行えません。

熱負荷合計(設定値)	65.9 (kw)
目標運転時間	15 (h/日)
必要冷凍機能力	105.4 (kw)

3) 機器選定

【emRS】による選定

機器詳細及び条件設定				有効能力詳細選定結果						
冷凍機				吸入			軸流扇 入力減 (kw)	予想 運転時間 (h)	冷凍機 入力 (kw)	
メーカー	型式	仕様	凝縮温度 (°C)	TD (°C)	相当温度 (°C)	Φ0 (kw)				
日立アプライアンス	RSU-R751TAC	5 台	5	7.3	-68.3	113.5	101.5	15.6	92.5	
			10	7.1	-68.1	109.4	97.4	16.2	109.1	
			15	7.0	-68.0	106.9	94.9	16.7	124.0	
			20	6.9	-67.9	105.6	93.6	16.9	139.4	
ユニットクーラー			25	6.9	-67.9	103.8	91.8	17.2	155.6	
メーカー	emRS	EFR	30	6.7	-67.7	100.5	88.5	17.9	171.0	
型式	EFR-250S-FP8	5 台	35	6.6	-67.6	97.9	85.9	18.4	186.7	
仕様	デフロスト ヒーターデフロスト	フィンピッチ	40	6.5	-67.5	94.9	82.9	19.1	202.6	
冷媒	R404A		45	6.3	-67.3	92.0	80.0	19.8	218.0	
冷凍室設定温度	-60 (°C)	TD	7.0 (°C)							
to(蒸発温度)	-67 (°C)	吸入圧損相当温度	1.0 (°C)							
tk(凝縮温度)	30 (°C)	着霜係数	0.9							

一般設備による選定

機器詳細及び条件設定				有効能力詳細選定結果						
冷凍機	メーカー	日立アプライアンス(株)	2 台	凝縮温度 (°C)	TD (°C)	吸入相当温度 (°C)	Φ0 (kw)	軸流扇入力減 (kw)	予想運転時間 (h)	冷凍機入力 (kw)
	型式	RSU-6075LL		35	13.0	-76.0	93.8	89.0	17.8	160.2
	仕様	コンテナシングユニット 二元冷凍	水冷							
	周波数	50 Hz								
ユニットクーラー	メーカー	emRS	EFR							
	型式	EFR-306-FP10	2 台							
	仕様	デフロスト ヒーターデフロスト	フィンピッチ	10 (mm)						
冷媒		R404A								
冷凍室設定温度	-60 (°C)	TD	12.0 (°C)							
to(蒸発温度)	-72 (°C)	吸入圧損相当温度	3.0 (°C)							
tk(凝縮温度)	35 (°C)	着霜係数	0.7							

4) 省エネシミュレーション

気温設定	設置場所選定(選択)				設置場所(直接入力)				設定設置場所				
	東京				東京				東京				
日平均気温の月平均値	※資料:2006年度気象庁統計データ												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
気温	5.1	6.7	9.8	13.6	19.0	22.5	25.6	27.5	23.5	19.5	14.4	9.5	16.4 (°C)
入力値													
設定値	5.1	6.7	9.8	13.6	19.0	22.5	25.6	27.5	23.5	19.5	14.4	9.5	16.4 (°C)
湿度	44	53	48	57	65	71	74	69	68	66	59	52	61 (%)
入力値													
設定値	44	53	48	57	65	71	74	69	68	66	59	52	61 (%)
	詳細参照(気象庁): http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php (「過去の気象データ検索」より)												
電力料金	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	10.2	10.2	10.2	9.3	9.3	9.3	@/kWh(参考用)

sample

デフロスト運転時間設定

【emRS】による選定		換気係数	1.0	一般的な倉庫	1.0	※負荷計算による換気回数を使用
自動設定				扉の開閉が多い倉庫	2.0	
手動設定						
デフロスト回数設定(0.5で2日に1度)	回/日	デフロスト時間	分	[emRS]のデフロストタイミングは、運転時の平均TDを測定しながらデフロストが必要になった時点で、自動的にデフロストを開始します。もちろん、開始タイミングのプログラムも可能です。		
デフロスト周期(運転積算時間)	h	デフロスト時間	分	デフロストにおける熱漏洩率 80 %		

一般設備における選定

自動設定		換気係数	1.0	一般的な倉庫	1.0	※負荷計算による換気回数を使用
自動設定				扉の開閉が多い倉庫	2.0	
手動設定						
デフロスト回数設定(0.5で2日に1度)	回/日	デフロスト時間	分			
デフロスト周期(運転積算時間)	h	デフロスト時間	分			

付帯設備

【emRS】による選定				単独運転			
冷凍機と同期運転(水冷式によるホップ設備等)				容量			
設備A	容量	kw	台数	設備D	容量	kw	作動時間
設備B				設備E			h/日
合計容量				0.0 kw			
ユニットクーラーファン制御による庫内空気攪拌				単独運転電力量			
クーラー合計台数				0.0 kwh/日			
制御方法				5 台			
攪拌用使用台数				5 台			
5 台				運転 10 分			
				停止 10 分			

一般設備による選定

冷凍機と同期運転(水冷式によるホップ設備等)				単独運転			
容量				容量			
設備A	容量	kw	台数	設備D	容量	kw	作動時間
設備B				設備E			h/日
合計容量				70.0 kw			
ユニットクーラーファン制御による庫内空気攪拌				単独運転電力量			
クーラー合計台数				5 h/日			
制御方法				350.0 kwh/日			
2 台				5 台			
攪拌用使用台数				2 台			
2 台				運転 10 分			
				停止 10 分			

省エネシミュレーション結果

【emRS】による選定

メーカー	型式	台数	年間消費電力量	設備費用
冷凍機	日立アプライアンス	RSU-R751TAC	5 台	859,665 kwh
ユニットクーラー	emRS	EFR	5 台	
制御装置		tk optimaizer	5 台	
			冷凍機単体COP	
			0.81	合計
				¥0

一般設備による選定

メーカー	型式	台数	年間消費電力量	設備費用
冷凍機	日立アプライアンス(株)	RSU-6075LL	2 台	1,269,676 kwh
ユニットクーラー	emRS	EFR	2 台	
			冷凍機単体COP	
			0.60	合計
				¥0

比較

年間消費電力量	410,011	kw/h	CO2削減量	※CO2排出係数(2005年度)
省エネルギー率	32.3	%	150,884	(kg-CO2/kwh)
			選択	東京電力
				0.368 (kg-CO2/kwh)
(電力会社毎の数値も選択可能です)				

5) 配管計算

配管サイズ及び冷媒確認
【emRS】による選定

冷凍機

呼径	外径	ユニットクーラー	呼径	外径	冷媒
80A	89.1	冷媒液入口	不明	不明	R404A
1_1/4in	31.75	冷媒ガス出口	不明	不明	

sample

一般設備による選定

冷凍機

呼径	外径	ユニットクーラー	呼径	外径	冷媒
不明	不明	冷媒液入口	1_1/8in	28.58	R404A
不明	不明	冷媒ガス出口	2_1/8in	53.98	

冷凍機「1台」当りの配管選定

【emRS】による選定

計算結果(年平均値)

吸入配管

液管	ユニットクーラー-No.								
No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8		kpa
									°C

一般設備による選定

計算結果(年平均値)

吸入配管

液管	ユニットクーラー-No.								
No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8		kpa
									°C

6) 運転シミュレーション

※運転状況に合わせ、冷凍機・配管・ユニットクーラーの能力を反映させた運転シミュレーションを行います。

【emRS】による選定

吸入配管圧力損失相当温度												
機器選定用暫定値	※配管選定がなされていません。											
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
シミュレーション結果	°C											

冷凍能力	※配管選定がなされていません。												
機器選定値	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
シミュレーション結果	110.6	109.8	108.4	106.5	103.8	102.0	100.4	99.4	101.5	103.6	106.1	108.5	105.1
	kw												

電力使用量(/年)													
機器選定値	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
シミュレーション結果	48,342	46,444	57,392	63,298	77,830	83,899	95,057	100,167	86,317	79,059	65,011	56,848	859,665
	kwh												

一般設備による選定

吸入配管圧力損失相当温度												
機器選定用暫定値	※配管選定がなされていません。											
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
シミュレーション結果	°C											

冷凍能力	※配管選定がなされていません。												
機器選定値	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
シミュレーション結果	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
	kw												

電力使用量(/年)													
機器選定値	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
シミュレーション結果	99,119	90,668	101,698	101,237	109,293	109,494	116,760	117,897	109,970	109,821	101,912	101,807	1,269,676
	kwh												

比較

年間消費電力量	省エネルギー率	CO2削減量
	kw	(kg-CO2/kwh)
	%	

※参考値のため数値を保証するものではありません。
以上

■[η max Refrigeration system]導入による冷蔵室年間省エネシミュレーション ([η max Refrigeration system]と一般的な設備との比較)

ver 8.20

sample

客先 Sample -60℃ 御中
 ユーザー 設置場所 東京 殿
 件名 二元冷凍とemRS二段圧縮との比較
 設置場所 東京都23区内
 収容品名 凍結品

機器明細

[η max Refrigeration system]による選定

メーカー	型式	台数	
冷凍機	日立アプライアンス(株) RSU-R751TAC	5 台	冷凍機単体COP 0.81
ユニットクーラー	emRS EFR-250S-FP8	5 台	
制御装置	tk optimaizer	5 台	

一般設備による選定

メーカー	型式	台数	
冷凍機	日立アプライアンス(株) RSU-6075LL	2 台	冷凍機単体COP 0.6
ユニットクーラー	emRS EFR-306-FP10	2 台	

詳細比較

平均冷凍能力	emRS	105.1 kw	
	一般設備	93.8 kw	
	向上率	12.0 %	
年間消費電力	emRS	859,665 kwh	CO2削減量 150,884 (kg-CO2/kwh) ※CO2排出係数(2005年度) 東京電力 0.368 (kg-CO2/kwh)
	一般設備	1,269,676 kwh	
	省エネルギー率	32.3 %	
年間電力量料金	emRS	8,248,271 円	
	一般設備	12,118,148 円	
	削減額	3,869,877 円	

月	分類	稼働日数	外気温 ℃	冷凍能力		予想TD		熱負荷合計		デフ時間		運転時間		電力量		省エネ率 %	電力量料金	
				emRS	一般設備	emRS	一般設備	emRS	一般設備	emRS	一般設備	emRS	一般設備	付帯	合計		単価(kwh)	料金
1月	emRS	31	5.1	110.6 kw	7.2	66.8 kw	0.07 h/日	14.6 h/日	451 h/月	48,102	240	0	48,342 kwh	51.2	9.3	449,583 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	63.4 kw	0.46 h/日	16.5 h/日	510 h/月	81,752	905	16,463	99,119 kwh				921,809 円	
2月	emRS	28	6.7	109.8 kw	7.1	67.3 kw	0.09 h/日	14.8 h/日	414 h/月	46,157	287	0	46,444 kwh	48.8	9.3	431,932 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	63.7 kw	0.62 h/日	16.6 h/日	466 h/月	74,649	1,094	14,925	90,668 kwh				843,211 円	
3月	emRS	31	9.8	108.4 kw	7.1	68.1 kw	0.10 h/日	15.2 h/日	470 h/月	57,047	346	0	57,392 kwh	43.6	9.3	533,748 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	64.5 kw	0.68 h/日	16.9 h/日	523 h/月	83,758	1,339	16,600	101,698 kwh				945,787 円	
4月	emRS	30	13.6	106.5 kw	7.0	69.2 kw	0.15 h/日	15.7 h/日	472 h/月	62,805	492	0	63,298 kwh	37.5	9.3	588,669 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	65.4 kw	1.03 h/日	17.3 h/日	519 h/月	83,081	1,952	16,204	101,237 kwh				941,502 円	
5月	emRS	31	19.0	103.8 kw	6.9	70.8 kw	0.22 h/日	16.6 h/日	513 h/月	77,053	777	0	77,830 kwh	28.8	9.3	723,819 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	66.7 kw	1.63 h/日	17.9 h/日	556 h/月	89,138	3,186	16,970	109,293 kwh				1,016,424 円	
6月	emRS	30	22.5	102.0 kw	6.8	71.9 kw	0.29 h/日	17.2 h/日	515 h/月	82,916	983	0	83,899 kwh	23.4	9.3	780,259 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	67.6 kw	2.18 h/日	18.5 h/日	554 h/月	88,772	4,127	16,594	109,494 kwh				1,018,292 円	
7月	emRS	31	25.6	100.4 kw	6.7	72.8 kw	0.35 h/日	17.7 h/日	549 h/月	93,821	1,236	0	95,057 kwh	18.6	10.2	969,580 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	68.4 kw	2.70 h/日	19.0 h/日	588 h/月	94,148	5,298	17,314	116,760 kwh				1,190,953 円	
8月	emRS	31	27.5	99.4 kw	6.7	73.4 kw	0.36 h/日	18.1 h/日	560 h/月	98,903	1,264	0	100,167 kwh	15.0	10.2	1,021,705 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	68.9 kw	2.80 h/日	19.1 h/日	593 h/月	95,033	5,490	17,374	117,897 kwh				1,202,553 円	
9月	emRS	30	23.5	101.5 kw	6.8	72.2 kw	0.29 h/日	17.3 h/日	520 h/月	85,327	990	0	86,317 kwh	21.5	10.2	880,436 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	67.9 kw	2.21 h/日	18.5 h/日	556 h/月	89,163	4,185	16,621	109,970 kwh				1,121,695 円	
10月	emRS	31	19.5	103.6 kw	6.9	71.0 kw	0.23 h/日	16.6 h/日	516 h/月	78,250	809	0	79,059 kwh	28.0	9.3	735,251 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	66.8 kw	1.70 h/日	18.0 h/日	559 h/月	89,495	3,331	16,994	109,821 kwh				1,021,332 円	
11月	emRS	30	14.4	106.1 kw	7.0	69.5 kw	0.16 h/日	15.8 h/日	475 h/月	64,478	533	0	65,011 kwh	36.2	9.3	604,604 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	65.6 kw	1.12 h/日	17.4 h/日	521 h/月	83,553	2,122	16,236	101,912 kwh				947,783 円	
12月	emRS	31	9.5	108.5 kw	7.1	68.0 kw	0.11 h/日	15.1 h/日	469 h/月	56,480	368	0	56,848 kwh	44.2	9.3	528,686 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	64.4 kw	0.73 h/日	16.9 h/日	523 h/月	83,782	1,423	16,602	101,807 kwh				946,806 円	
計	emRS	365	16.4	105.1 kw	6.9	70.1 kw	16.2 h/日	16.2 h/日	5,924 h/年	851,339	8,326	0	859,665 kwh	32.3	9.3	8,248,271 円		
	一般設備			93.8 kw	13.0	66.1 kw	17.7 h/日	17.7 h/日	6,468 h/年	1,036,325	34,454	198,897	1,269,676 kwh				12,118,148 円	

※平均気温: 2006年度気象庁統計データ参照
 ※参考値のため数値を保証するものではありません。

■[η max Refrigeration system]導入による冷蔵室年間省エネシミュレーション ([η max Refrigeration system]と一般的な設備との比較)

sample

