

負荷計算書

2019年1月7日

件名	R-1 1階冷凍倉庫(-20℃)							面積	46.74	m ²
室名	R-1 1階冷凍倉庫(-20℃)							庫内温度	-20.0	℃
寸法	幅	5.7	m	奥行	8.2	m	高さ	2.7	m	
							容積	126.20	m ³	
	乾球温度	相対湿度	飽和水蒸気圧	水蒸気圧	絶対湿度	比エンタルピー	比容積	露点温度	(露点算出用)	
	DB(℃)	RH(%)	PWS(mmHg)	PW(mmHg)	AH(kg/kg)	EN(kcal/kg)	SV(m ³ /kg)	DP(℃)		
外気条件	35.0	60.0	42.214	25.329	0.02144	21.54	0.903	26.1	1.71	
室内条件	-20.0	80.0	0.942	0.754	0.00062	-4.44	0.718	-22.6	-1.81	
侵入空気条件	30.0	60.0	31.849	19.110	0.01604	17.00	0.881	21.4	1.43	
防熱仕様	名称	材質		厚さ	熱伝導率 λ	熱貫流率 K	外気温度			
		mm	kcal/mh℃	kcal/m ² h℃				正面	30.0	℃
	壁	正面	ウレタンパネル	100	0.022	0.22	壁	背面	45.0	℃
		背面	ウレタンパネル	100	0.022	0.22		右面	5.0	℃
		右面	ウレタンパネル	100	0.022	0.22		左面	30.0	℃
		左面	ウレタンパネル	100	0.022	0.22		天井	20.0	℃
	天井	ウレタンパネル	100	0.022	0.22	床	5.0	℃		
床	床スタイロ板	150	0.032	0.21	収容量	31,400	kg			
入庫品	入庫量	入庫率	凍結点	比熱(凍結点以上)	比熱(凍結点以下)	凍結潜熱	呼吸熱			
	kg	%	℃	kcal/kg℃	kcal/kg℃	kcal/kg	kcal/kg h			
食品	3,876	12.3%	-2	0.8	0.4	64				
入庫温度	出庫温度	冷却時間	E値*			換気回数	冷却時間			
℃	℃	h/日	外気条件			回/日	h/日			
-2.0	-20.0	20	30.0	℃	60.0	%RH	16.46	6.0	20	
	容量	発熱量	稼働時間	冷却時間	作業員	人数	発熱量	作業時間	冷却時間	
	kW	kcal/h kW	h/日	h/日	人	人	kcal/h 人	h/日	h/日	
電灯	0.3	1000	8	8	0.5	398	8	20		
ファン動力	2.4	860	20	20	*E値: 外気を庫内温度にまで冷却する熱量					
その他の動力	0	860	8	8	その他負荷(全体の) <input type="text" value="0"/> % ,安全率(全体の) <input type="text" value="10"/> %					

負荷計算	Q1	周囲の壁を通じて侵入する熱量=面積×K値×温度差											
		名称	寸法		面積	K値	ΔT	Q1					
			m	m	m ²	kcal/m ² h℃	℃	kcal/h					
		壁	正面	5.7	× 2.7	15.4	0.22	50	169				
			背面	5.7	× 2.7	15.4	0.22	65	220				
			右面	8.2	× 2.7	22.1	0.22	25	122				
	左面		8.2	× 2.7	22.1	0.22	50	244					
	天井	5.7	× 8.2	46.7	0.22	40	411						
	床	5.7	× 8.2	46.7	0.21	25	249						
		小計						1,415					
Q2	庫内侵入空気の冷却に要する熱量=E値×庫内容積×換気回数/冷却時間												
	庫内温度	侵入空気温度	E値	庫内容積	換気回数	冷却時間	Q2						
	℃	℃	kcal/m ³	m ³	回/日	h/日	kcal/h						
	-20	30	16.46	126	6.0	20	626						
Q3	品物の冷却に要する熱量=入庫量×比熱×温度差/冷却時間												
	凍結点以上												
	品物	入庫量	比熱	ΔT	冷却時間	Q3a							
		kg	kcal/kg℃	℃	h/日	kcal/h							
			0		0								
	凍結潜熱												
	品物	入庫量	凍結潜熱	冷却時間	Q3b								
kg		kcal/kg	h/日	kcal/h									
		0		0									
凍結点以下													
品物	入庫量	比熱	ΔT	冷却時間	Q3c								
	kg	kcal/kg℃	℃	h/日	kcal/h								
	3,876	0.4	18	20	1,395								
呼吸熱													
品物	収容量	呼吸熱	Q3d										
	kg	kcal/kg h	kcal/h										
		0	0										
	小計						1,395						
Q4	電灯、動力からの発熱量=電灯・動力容量×発熱量×稼働時間/冷却時間												
	容量	発熱量	稼働時間	冷却時間	Q4								
	kW	kcal/h kW	h/日	h/日	kcal/h								
	電灯	0.3	1000	8	8	316							
	ファン動力	2.4	860	20	20	2,064							
その他の動力		860			0								
	小計						2,380						
Q5	作業員からの発熱量=作業員数×発熱量×作業時間/冷却時間												
	作業員数	発熱量	作業時間	冷却時間	Q5								
	人	kcal/h 人	h/日	h/日	kcal/h								
	0.5	398	8	20	80								
集計	冷凍機台数	ECO-V-EN55WB	2台	冷却器台数	UCR-N10VHB	2台	制御盤台数	RBS-P25HRB-Q	1面	中計	Q1+Q2+Q3+Q4+Q5	5,896	kcal/h
	蒸発温度	-30℃		伝熱面積	29.6m ²		霜取方法	電気ヒータ		その他含む	0	%	
	能力	8.4kw		風量	118m ³ /min		組合せ	1対1		総負荷	6,490	kcal/h	
	入力	6.8kw		ファン	0.6kw×4台		着霜係数	0.83			7.55	kW	
	COP	1.25		基準能力	10.20kw (TD10)		実際能力	8.42kw		単位負荷	139	kcal/hm ²	
	その他能力(圧損)	液管断熱有り		ΔT	3.1℃		LTD	8.4		その他			
		8.3kw		電気HDF	6.31kw		その他	-					

三菱電機製クーラー（型式：UCR-N10VHB）の能力計算

条 件		
庫内温度	DB(°C)	-20.0
庫内湿度	RH(%)	70.0
吹出湿度	RH(%)	95.0
Td	°C	10.0

クーラー仕様

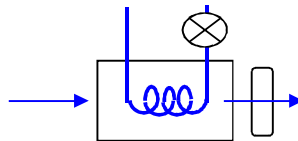
メーカー名		三菱電機
型 名		UCR-N10VHB
デフロスト方式		ヒーター
能力 TD=10	kw	10.20
フィンピッチ	mm	6.35
伝熱面積	m ²	29.60
ヒーター容量	kw	6.31
送風機出力	kw	0.2
送風機台数	台	2
風 量	m ³ /min	118
庫内温度		-35~-5
着 霜 係 数		0.83

算 出 結 果	
冷却能力	8.42kw
蒸発温度	-30.0°C
LTD	8.4°C
風 量	2.7kg/s
Δh	3.1kJ/kg
吹出エンタルピー	-21.9kJ/kg
顕熱能力	8.41kw
潜熱能力	0.01kw
ΔT	3.1°C
Δx	0.0g/kg
CF	0.289
除湿量（ドレン量）	0.01kg/h
K 値	34w/m ² /k
クーラーSHF	1.00

↑ 推定値

着 霜 係 数	0.52
K値(無霜)	30w/m ² /°C
K値(着霜)	16w/m ² /°C
必要伝熱面積	64.4m ²

ポイント	RA
温 度	-20.0°C
湿 度	70.0%
絶 対 湿 度	0.54g/kg
エンタルピー	-18.8kJ/kg
比 体 積	0.718m ³ /kg



SA
-23.1°C
91.3%
0.54g/kg
-21.9kJ/kg
0.7m ³ /kg

SHF 1.00

ポイント	Te
温 度	-30.0°C
湿 度	100.0%
絶 対 湿 度	0.31g/kg
エンタルピー	-29.4kJ/kg
比 体 積	0.689m ³ /kg

expansion valve danfoss

ダンフォス製 - 温度膨張弁 - 選定書

通常: 5k(R22/R134a/R404A/R507A/R407C)
R410冷凍機のみ右側にD社、M社のそれぞれの過冷却度を参考に力する。

放熱方式	空冷	①	
冷媒	R410A	②	
必要能力 (蒸発器容量)	8.4 kw	③	
外気温度	32 °C	④	
庫内温度(Tr)	-20 °C	⑤	
クーラーTD	7 °C	⑥	
過冷却度	18 k		D社R410A 25 k M社R410A 18 k
凝縮温度(Tk)	42 °C	⑦	(凝縮圧力 25.4 bar) ⑦'
蒸発温度(To)	-27 °C	⑧	(蒸発圧力 3.06 bar) ⑧'
液温度	24 °C	⑨	
デスビ有無	有		
デスビ圧損	2.0 bar	⑩	
バルブ前後の圧力降下 (ΔP)	20.3 bar	⑪	(=⑦'25.4bar - ⑧'3.06 bar - ⑩2.00 bar)
補正係数	1.18	⑫	
選定容量 (容量の補正)	7.1 kw	⑬	(= ②8.4 kw ÷ ⑫ 1.18)
膨張弁の使用レンジ	Nレンジ		使用蒸発温度範囲: -40~+10°C
選定膨張弁容量	8.4 kw		
選定膨張弁型式	TUAE		
オリフィス番号	8		

R410A容量表Nレンジの蒸発温度-27°CのΔP=20.3barの欄で7.1kw以上の容量をもつ、容量8.4kwのTUAE、オリフィス番号8を選定します。

※以下、ダンフォスカタログによる選定例

補正係数表

冷媒	液過冷却度 Δt sub									
	4°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C
R22	1.00	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.39	1.44
R404A/R507	1.00	1.10	1.20	1.29	1.37	1.46	1.54	1.63	1.70	1.78
R134a	1.00	1.08	1.13	1.19	1.25	1.31	1.37	1.42	1.48	1.54
R407C	1.00	1.08	1.14	1.21	1.27	1.33	1.39	1.45	1.51	1.57
R410A	1.00	1.08	1.15	1.21	1.27	1.33	1.39	1.45	1.50	1.56

容量

Nレンジ: -40~+10°C (OS=4°C)

kW

R 410A

形式	オリフィス番号	蒸発温度 +10°C						蒸発温度 0°C						蒸発温度 -10°C					
		バルブ前後の圧力降下 Δp bar						バルブ前後の圧力降下 Δp bar						バルブ前後の圧力降下 Δp bar					
		6	9	12	15	18	21	6	9	12	15	18	21	6	9	12	15	18	21
TUAE	0	0.72	0.80	0.85	0.87	0.88	0.87	0.70	0.78	0.83	0.85	0.86	0.85	0.67	0.74	0.78	0.80	0.81	0.81
	1	1.13	1.26	1.30	1.37	1.38	1.36	1.06	1.18	1.24	1.29	1.30	1.29	0.96	1.07	1.13	1.16	1.17	1.17
	2	1.90	2.2	2.3	2.4	2.5	2.4	1.64	1.86	1.99	2.1	2.1	2.1	1.35	1.52	1.63	1.69	1.72	1.72
	3	2.6	3.0	3.2	3.3	3.3	3.3	2.3	2.6	2.7	2.9	2.9	2.9	1.86	2.1	2.3	2.3	2.4	2.4
	4	4.1	4.6	4.9	5.1	5.2	5.1	3.5	3.9	4.2	4.3	4.4	4.4	2.8	3.2	3.4	3.5	3.6	3.6
	5	5.3	6.1	6.5	6.7	6.8	6.8	4.6	5.2	5.6	5.8	5.9	5.8	3.7	4.2	4.5	4.7	4.8	4.8
	6	8.1	9.2	9.9	10.3	10.5	10.4	6.9	7.9	8.4	8.7	8.9	8.9	5.6	6.4	6.8	7.1	7.2	7.2
	7	10.7	12.7	13.1	13.6	13.8	13.8	9.2	10.4	11.1	11.6	11.8	11.8	7.5	8.5	9.1	9.4	9.6	9.6
	8	15.8	18.0	19.3	20.0	20.3	20.2	13.7	15.5	16.6	17.2	17.5	17.5	11.2	12.7	13.6	14.1	14.3	14.3
9	24.0	27.2	29.1	30.2	30.6	30.5	20.5	23.3	24.9	25.8	26.2	26.2	16.8	19.0	20.3	21.0	21.3	21.3	

kW

形式	オリフィス番号	蒸発温度 -20°C						蒸発温度 -30°C						蒸発温度 -40°C					
		バルブ前後の圧力降下 Δp bar						バルブ前後の圧力降下 Δp bar						バルブ前後の圧力降下 Δp bar					
		6	9	12	15	18	21	6	9	12	15	18	21	6	9	12	15	18	21
TUAE	0	0.60	0.67	0.70	0.72	0.73	0.73	0.52	0.58	0.61	0.63	0.63	0.63	0.48	0.50	0.52	0.52	0.52	
	1	0.83	0.92	0.97	1.00	1.01	1.00	0.66	0.74	0.79	0.82	0.82	0.82	0.56	0.59	0.61	0.62	0.62	
	2	1.06	1.20	1.28	1.32	1.34	1.34	0.81	0.90	0.96	1.00	1.01	1.01	0.66	0.70	0.72	0.73	0.73	
	3	1.48	1.67	1.78	1.84	1.87	1.87	1.13	1.27	1.35	1.40	1.41	1.41	0.93	0.98	1.02	1.03	1.03	
	4	2.2	2.5	2.7	2.7	2.8	2.8	1.67	1.87	2.0	2.1	2.1	2.1	1.36	1.45	1.49	1.51	1.50	
	5	3.0	3.3	3.5	3.7	3.7	3.7	2.2	2.5	2.7	2.8	2.8	2.8	1.82	1.9	2.0	2.0	2.0	
	6	4.4	5.0	5.3	5.5	5.6	5.6	3.3	3.7	4.0	4.1	4.2	4.2	2.7	2.9	3.0	3.0	3.0	
	7	5.9	6.6	7.1	7.4	7.5	7.5	4.5	5.0	5.4	5.5	5.6	5.6	3.6	3.9	4.0	4.0	4.0	
	8	8.9	10.0	10.7	11.0	11.2	11.2	6.7	7.6	8.0	8.3	8.4	8.4	5.5	5.8	6.0	6.1	6.1	
9	13.2	14.8	15.8	16.4	16.6	16.6	9.9	11.1	11.8	12.2	12.4	12.4	8.1	8.6	8.8	8.9	8.9		

*容量補正係数は45ページの補正係数表を参照してください。

冷媒配管の圧力損失計算

2019/1/7

系 統 名	サクシヨングス管		サクシヨングス管		液管		液管			
	横引・立下	油戻立上管	横引・立下	油戻立上管	横引・立下	立上管	横引・立下	立上管		
部 位		主管	主管	枝管	枝管立上	主管	主管	枝管	枝管立上	
能 力	kw	9.1	9.1	4.6	4.6	9.1	9.1	4.6	4.6	
凝 縮 温 度	°C	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	
蒸 発 温 度	°C	-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	
過 冷 却 度	k	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	
過 熱 度	k	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
管 材		銅管	銅管	銅管	銅管	銅管	銅管	銅管	銅管	
種 別 No.		10	10	5	5	2	2	2	2	
呼 び 径	(B)	1"	1"	3/4"	3/4"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	
外 径	mm	25.4	25.4	19.05	19.05	9.52	9.52	9.52	9.52	
材 質	-	1/2H材、H材	1/2H材、H材	O材	O材	O材	O材	O材	O材	
肉 厚	mm	1	1	1	1	0.8	0.8	0.8	0.8	
内 径	mm	24.4	24.4	18.05	18.05	8.72	8.72	8.72	8.72	
	m	0.0244	0.0244	0.0181	0.0181	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	
配 管 長	m	45.0	0.0	4.0	1.0	40.0	10.0	5.0	0.0	
継 手・弁 類	個	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	3.0	0.0	
"	45° エルボ	10.0	0.0	6.0	1.0	10.0	0.0	6.0	0.0	
"	90° エルボ	1.0	4.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
"	180° ベント	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
"	クロス継手	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
"	テイス継手	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
"	仕切弁(全開)	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
"	電磁弁	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
換 算 長 さ	m	11.1	7.3	4.8	1.9	6.6	0.0	3.8	0.0	
相 当 長	L	56.1	7.3	8.8	2.9	46.6	10.0	8.8	0.0	
凝 縮 圧 力	Pc	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	
蒸 発 圧 力	Pe	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	
液 温 度	Tl	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	
ガ ス 温 度	Tg	-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	
液 量	G	kg/s	0.052	0.052	0.026	0.026	0.052	0.052	0.026	0.026
流 量	V	m3/s	0.0050	0.0050	0.0025	0.0025	0.000049	0.000049	0.000024	0.000024
動 粘 度	ν	m ² /s	1.03E-06	1.03E-06	1.03E-06	1.03E-06	1.149E-07	1.149E-07	1.149E-07	1.149E-07
飽和蒸発潜熱		kJ/kg	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	
冷 凍 効 果	Δh	kJ/kg	173.6	173.6	173.6	173.6	173.6	173.6	173.6	
エンタルピ(液)		kJ/kg	236.1	236.1	236.1	236.1	236.1	236.1	236.1	
エンタルピ(蒸)		kJ/kg	409.8	409.8	409.8	409.8	409.8	409.8	409.8	
乾 き 度	x		0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	
比 体 積	v	m3/kg	0.09481	0.09481	0.09481	0.09481	0.00093	0.00093	0.00093	0.00093
比 重	ρr	kg/m ³	10.5	10.5	10.5	10.5	1077.4	1077.4	1077.4	1077.4
粘 性	μ	Pa·s	0.0000109	0.0000109	0.0000109	0.0000109	0.0001238	0.0001238	0.0001238	0.0001238
管 内 流 速	V	m/s	10.64	10.64	9.72	9.72	0.82	0.82	0.41	0.41
レイノルズ数	Re	-	251991	251991	170321	170321	61882	61882	30941	30941
"乱流" "層流" の別			乱流	乱流	乱流	乱流	乱流	乱流	乱流	乱流
管 摩 擦 係 数	λ 銅管	-	0.0150	0.0150	0.0162	0.0162	0.0199	0.0199	0.0233	0.0233
配管圧力損失	ΔP	kPa	20.56	2.68	3.93	1.31	38.15	8.19	2.11	0.00
油戻り最小流速	Vomin	m/s		5.56		4.78				
安 全 率				1.2		1.2				
エステル油比重	ρo	kg/m3		957.9		957.9				
重力加速度	g	m/s ²		9.81		9.81		9.81		9.81
高低差圧損	$\rho r * g * H$	kPa						105.7		0.0
圧力(配管入口)	Pe	MPa/G	0.17	0.15	0.14	0.14	2.44	2.40	2.28	2.28
圧力(配管出口)	Ps	MPa/G	0.15	0.14	0.14	0.14	2.40	2.28	2.28	2.28
単 位 圧 損	$\Delta P/m$	Pa/m	366	366	446	446	819	819	240	#DIV/0!
飽和温度(配管入口)		°C	-30.0	-31.9	-32.2	-32.6	42.0	41.4	39.4	39.4
飽和温度(配管出口)		°C	-31.9	-32.2	-32.6	-32.7	41.4	39.4	39.4	39.4
圧損(温度換算)		k	▲ 1.9	▲ 0.3	▲ 0.4	▲ 0.1	▲ 0.63	▲ 1.92	▲ 0.04	0.00
				▲ 2.7			○	○	○	○
								▲ 2.6		

①液配管

・浸食などによる配管の損傷防止の為、流速は1.5m/s以下として下さい

※立上り配管では軽負荷時のオイル戻りを良くするため二重立上り管の採用をご検討下さい

②吸入ガス配管

・冷凍機油を循環しやすくするため、流速を水平配管では3.8m/s以上、

立上り配管(※)では7.6m/s以上として下さい

・騒音の発生を防止する為、流速は20m/s以下として下さい

③吐出ガス配管

・冷凍機油を循環しやすくするため、流速を水平配管では3.8m/s以上、

立上り配管(※)では7.6m/s以上として下さい

・騒音の発生を防止する為、流速は20m/s以下として下さい

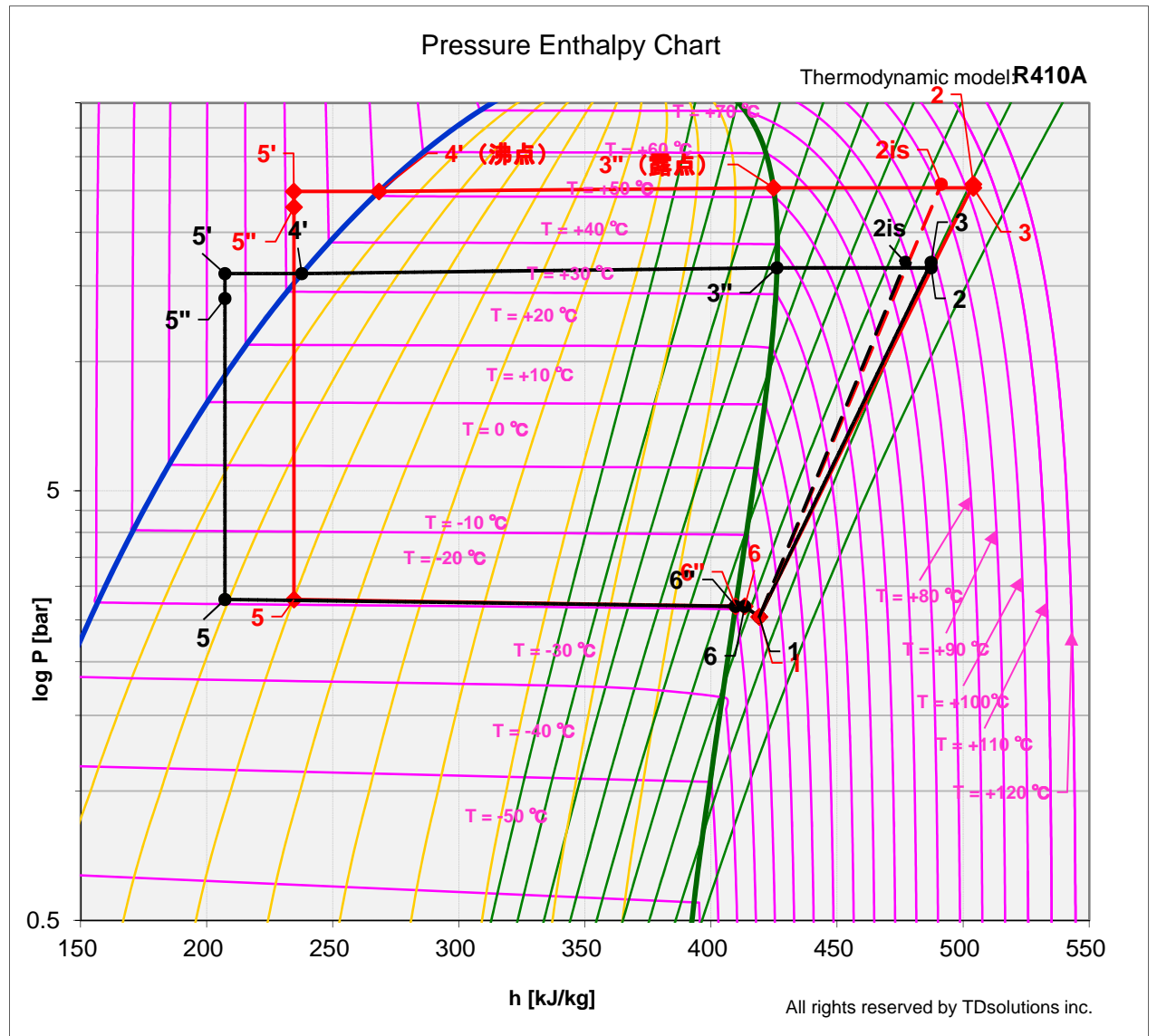
クーラー冷媒保有量

2019年1月7日

型 式		UCR-N10VHB
メ ー カ ー 名		三菱電機
デフロスト方式		オフサイクル
入 口 乾 き 度	x0	0.292
出 口 乾 き 度	x1	1.00
チ ュ ー ブ 外 径		9.51mm
チ ュ ー ブ 肉 厚		0.70mm
管 内 径		8.1mm
1 回 路 長		17.9m
分 流 数		9回路
チ ュ ー ブ 長	L	160.9m
蒸 発 温 度	Te	-30°C
液 比 体 積	VI	0.00078m3/kg
蒸 気 比 体 積	Vg	0.09481m3/kg
気 流 速 度 比	s	4.95
管 断 面 積	So	0.000052m2
a		0.0909
b		0.0039
c		-3.95
d		4.95
c/a		-43.44
$1/a*(d-b*c/a)$		56.29
$So*L/(x0-x1)$		-0.012
$[a*x+1/a*(d-b*c/a)*Ln(a*x+b)]*x0$		-209.27
$[a*x+1/a*(d-b*c/a)*Ln(a*x+b)]*x1$		-176.05
クーラー内冷媒保有量	M	0.39kg
液冷媒相当体積		0.00030m3
液冷媒相当体積比率		3.7%
全 内 容 積	V=So*L	0.0083m3
ガスのみの場合	V/Vg	0.09kg
液のみのみの場合	V/VI	10.6kg

Thermodynamic model: R410A

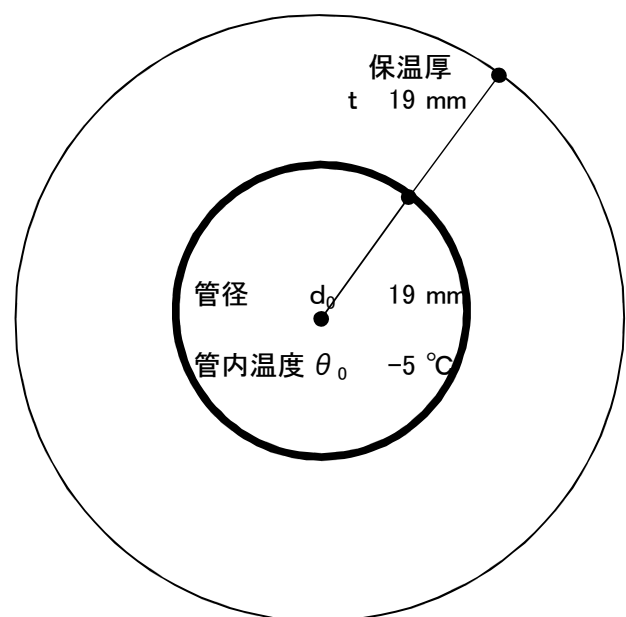
		summer	winter
冷凍機冷凍能力	Rc	9.11	10.51 kw
能力比		100%	115% 0.8670
eva台数		1.0	1.0 台
回路数/eva		1	1 回路/eva
冷媒区分	HFC混合	HFC混合	-
冷媒種類	Ref	R410A	R410A
単位系		mks	mks
2 吐出圧力	Pd	2588.3	1702.2 kPa
2 吐出温度	Td	102.98	78.28 °C
2 吐出エンタルピー	Hd	504.1	487.3 kJ/kg
2' 理論吐出温度	Tis	91.8	68.7 °C
2' 理論吐出エンタルピー	His	491.3	477.1 kJ/kg
吐出管圧損	ΔPdip	50	50 kPa
吐出管温度損失	ΔTdip	0	0 °C
3 凝縮器入口温度	Tcon	102.5	77.7 °C
3 凝縮器入口圧力	Pcon	2538	1652 kPa
3 凝縮器入口エンタルピー	His	504.1	487.3 kJ/kg
3'' 凝縮温度(露点)	Tkvap	42.0	25.0 °C
3'' 凝縮圧力(露点)	Pkvap	2538	1652 kPa
3m 凝縮温度(中点)	Tkm	41.5	24.4 °C
4' 凝縮温度(沸点)	Tkliq	41.1	23.7 °C
凝縮側温度グライド		0.1	0.1 °C
凝縮器圧損	ΔPk	50	50 kPa
凝縮器圧損(露点換算)	ΔTk	0.8	1.1 k
4' 凝縮圧力(沸点)	Pkliq	2488	1602 kPa
過冷却度	SC	19.0	19.0 °C
5' 凝縮器出口液温度	TI	22.1	4.7 °C
液管圧損	ΔPlp	200	200 kPa
液管温度損失	ΔTlp	0	0 °C
5'' 膨張弁入口液温	Tex	22.1	4.7 °C
5'' 膨張弁入口圧力	Pex	2288	1402 kPa
5'' 膨張弁入口エンタルピー	Pexh	235	207 kJ/kg
5 蒸発器入口温度	Tevain	-29.2	-29.2 °C
5 蒸発器入口圧力	Pevaot	279	279 kPa
5 蒸発器入口エンタルピー	Pevah	235	207 kJ/kg
蒸発温度(沸点)	Toliq	-29.2	-29.2 °C
蒸発圧力(沸点)	Poliq	279	279 kPa
5m 蒸発温度(中点)	Tom	-29.6	-29.6 °C
6'' 蒸発温度(露点)	Tovap	-30.0	-30.0 °C
6'' 蒸発圧力(露点)	Po	269	269 kPa
蒸発側温度グライド		-0.1	-0.1 °C
蒸発器圧損	ΔPo	10	10 kPa
蒸発器圧損(露点換算)	ΔTk	0.9	0.9 k
蒸発器過熱度	SHc	4.0	4.0 °C
6 蒸発器出口温度	Tog	-26.0	-26.0 °C
ガス管圧損	ΔPsp	15	15 kPa
ガス管温度損失	ΔTsp	6.0	6.0 °C
ガス管圧損(露点換算)	ΔTk	1.4	1.4 k
1 吸入圧力	Ps	254.3	254.3 kPa
1 吸入温度	Ts	-20.0	-20.0 °C
1 吸入エンタルピー	ss	1.919	1.919 kJ/kgK
1 吸入エンタルピー	hs	419.2	419.2 kJ/kg
理論圧縮仕事	Δhcis	72.2	57.9 kJ/kg
圧縮仕事	Δhc	84.9	68.1 kJ/kg
エバ入口	hein	235	207 kJ/kg
エバ出口	heot	413	413 kJ/kg
冷凍効果	Δh	178.7	206.1 kJ/kg
沸点		157	157 kJ/kg
露点		410	410 kJ/kg
蒸発潜熱		252	252 kJ/kg
乾き度	x	0.292	0.183 -
冷媒液比体積	v'	0.00078	0.00078 m ³ /kg
冷媒蒸気比体積	v''	0.09	0.09 m ³ /kg
冷媒液熱伝導率	λL	0.121	0.121 W/m·k
冷媒液粘度	μL	232.3	232.3 uPa·s
冷媒蒸気粘度	μV	10.9	10.9 uPa·s
eva台数		1	1 台
冷媒循環量	M	0.051	0.051 kg/s
	V	0.00483	0.00483 m ³ /s
周波数		50	50 Hz
容量制御		100%	100%
クーラー能力		9.11	10.51 kw
等エントロピー効	η _{is}	0.85	0.85 -
吐出SH	Dsh	11.14	12.7357 °C
分流器体積流量	Vdis	0.00144	0.00092 m ³ /s
流速比		100%	100%
オリフィス内径		6.0mm	6.0mm
断面積		0.0000283m ²	0.0000283m ²
通過流速		50.9m/s	32.5m/s



	summer				P [bar]	winter				
	s [kJ/kgK]	T [°C]	h [kJ/kgK]	P [bar]		s [kJ/kgK]	T [°C]	h [kJ/kgK]	P [bar]	
1	1.919	-20.00	419.2	2.54		1	1.919	-20.00	419.2	2.54
2	1.953	102.98	504.1	25.9	84.9	2	1.948	78.28	487.3	17.0
3	1.955	102.51	504.1	25.4		3	1.951	77.68	487.3	16.5
3''	1.724	42.00	424.8	25.4		3''	1.762	25.00	426.2	16.5
4'	1.227	41.06	268.3	24.9		4'	1.130	23.73	237.7	16.0
5'	1.116	22.06	234.6	24.9		5'	1.024	4.73	207.2	16.0
5''	1.117	22.06	234.6	22.9		5''	1.024	4.73	207.2	14.0
5	1.153	-29.17	234.6	2.79		5	1.041	-29.18	207.2	2.79
6''	1.875	-30.00	409.8	2.69		6''	1.875	-30.00	409.8	2.69
6	1.890	-26.00	413.4	2.69		6	1.890	-26.00	413.4	2.69
1	1.919	-20.00	419.2	2.54		1	1.919	-20.00	419.2	2.54
2s	1.919	91.85	491.3	25.9		2s	1.919	68.71	477.1	17.0

保温防露厚み計算書 (結露検討のみ、放熱、昇温防止ではありません)

外気温度 5 °C
 外気湿度 90.0 %
 保温材外表面熱伝 8 W/m²·K



	case1	case2	case3	case4	case5	case6	case7	case8	case9	case10	case11	case12	
周囲温度	5.0	28.0	38.0	5.0	28.0	38.0	-20.0	28.0	38.0	-20.0	28.0	38.0	°C
周囲湿度	90.0	60.0	45.0	90.0	60.0	45.0	90.0	60.0	45.0	90.0	60.0	45.0	%
絶対湿度	4.9	14.2	18.9	4.9	14.2	18.9	0.7	14.2	18.9	0.7	14.2	18.9	g/kg
エンタルピー	17.2	64.5	86.7	17.2	64.5	86.7	-18.4	64.5	86.7	-18.4	64.5	86.7	kJ/kg
比体積	0.79	0.87	0.91	0.79	0.87	0.91	0.72	0.87	0.91	0.72	0.87	0.91	m ³ /kg
露点温度	3.5	19.5	24.0	3.5	19.5	24.0	-21.2	19.5	24.0	-21.2	19.5	24.0	DP
飽和水蒸気圧	0.872	3.782	6.631	0.872	3.782	6.631	0.126	3.782	6.631	0.126	3.782	6.631	kPa
水蒸気圧	0.785	2.269	2.984	0.785	2.269	2.984	0.113	2.269	2.984	0.113	2.269	2.984	kPa
保温材外表面熱伝達率 α	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	W/m ² ·r 6.88 kcal/m ² ·h·°C
保温仕様	Armaflex	Armaflex	Armaflex	Armaflex	Armaflex	Armaflex	Armaflex	Armaflex	Armaflex	Armaflex	Armaflex	Armaflex	
保温材熱伝導率	-50 ≤ θ ≤ 105°C	-50 ≤ θ ≤ 105°C	-50 ≤ θ ≤ 105°C	-50 ≤ θ ≤ 105°C	-50 ≤ θ ≤ 105°C	-50 ≤ θ ≤ 105°C	-50 ≤ θ ≤ 105°C	-50 ≤ θ ≤ 105°C	-50 ≤ θ ≤ 105°C	-50 ≤ θ ≤ 105°C	-50 ≤ θ ≤ 105°C	-50 ≤ θ ≤ 105°C	
周囲温度 θ _r	5.0	28.0	38.0	5.0	28.0	38.0	-20.0	28.0	38.0	-20.0	28.0	38.0	°C
周囲湿度 Rh	90.0	60.0	45.0	90.0	60.0	45.0	90.0	60.0	45.0	90.0	60.0	45.0	%
露点温度 DP	3.5	19.5	24.0	3.5	19.5	24.0	-21.2	19.5	24.0	-21.2	19.5	24.0	°C
結露防止温度差	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	°C
外表面温度 θ _s	3.8	19.8	24.3	3.8	19.8	24.3	-20.9	19.8	24.3	-20.9	19.8	24.3	°C
管内温度 θ ₀	-5	-5	-5	38	38	38	-30	-30	-30	24	24	24	°C
断熱材の平均温度 θ	0.0	7.4	9.6	20.9	28.9	31.1	-25.5	-5.1	-2.9	1.5	21.9	24.1	°C θ = (θ ₀ + θ _s) / 2
平均熱伝導率 λ _m	0.0340	0.0340	0.0340	0.0340	0.0340	0.0340	0.0340	0.0340	0.0340	0.0340	0.0340	0.0340	W/m·K 0.02924 kcal/m ² ·h·°C
管径(保温材の内径) d ₀	0.01905	0.01905	0.01905	0.00952	0.00952	0.00952	0.01905	0.01905	0.01905	0.00952	0.00952	0.00952	m
$2\lambda_1(\theta_0 - \theta_s) / \alpha(\theta_s - \theta_r) - d_1 \ln(d_1/d_0) = 0$	-0.0006	-0.0002	-0.0001	-0.2367	-0.0154	-0.0085	-0.0008	-0.0002	-0.0001	#NUM!	-0.0009	-0.0009	m $d_1 \ln(d_1/d_0) = 2\lambda_1(\theta_0 - \theta_s) / \alpha(\theta_s - \theta_r)$
保温材の外形 d ₁	0.0569	0.0378	0.0331	0.0035	0.0036	0.0095	0.0677	0.0518	0.0423	-145967989.0904	0.0034	0.0106	m ※収束計算結果
保温材の厚み t	0.0189	0.0094	0.0070	-0.002998631	-0.002969595	0	0.0243	0.0164	0.0116	-72983994.55	-0.003082797	0.000520493	m $t = (d_1 - d_0) / 2$
放散熱量 Q	-1.72	-7.74	-11.36	4.97	1.53	0.00	-1.53	-10.63	-14.53	#NUM!	-0.57	-3.29	W/m $Q = 2\pi(\theta_0 - \theta_r) / (2 / (\alpha \cdot d_1) + \ln(d_1/d_0) / \lambda_1)$
外表面温度 θ _s	3.80	19.86	24.33	61.12	45.00	38.00	-20.90	19.83	24.33	#NUM!	21.20	25.60	°C $\theta_s' = Q' / (\alpha \times \pi \times d_1) + \theta_r$
実行保温厚み t'	0.0200	0.0130	0.0085	0.0000	0.0000	0.0000	0.0250	0.0200	0.0130	0.0000	0.0000	0.0085	m $d_1' = d_0 + t' \times 2$
保温材の外形 d ₁ '	0.05905	0.04505	0.03605	0.00952	0.00952	0.00952	0.06905	0.05905	0.04505	0.00952	0.00952	0.02652	m
実行放散熱量 Q'	-1.67	-6.71	-10.51	7.89	2.39	0.00	-1.51	-9.71	-13.84	10.52	-0.96	-2.22	W/m $Q' = 2\pi(\theta_0 - \theta_r) / (2 / (\alpha \cdot d_1') + \ln(d_1'/d_0) / \lambda_1)$
実行外表面温度 θ _s '	3.871	27.881	37.851	5.029	28.009	38.000	-20.041	27.775	37.755	-19.961	27.996	37.977	°C $\theta_s' = Q' / (\alpha \times \pi \times d_1) + \theta_r$

※赤枠内は、防露の保温不要です。特に液管につき加熱、昇温防止の保温は必要です、過冷却温度を維持できない場合については能力が不足となります。別添付メーカー据付工事説明書に保温必要厚みの記載(P41)あり、液管防熱は全て20mm以上でお願いします。