



総合カタログ

冷却塔 -SKB/KMB-

機能性・安全性に優れた技術



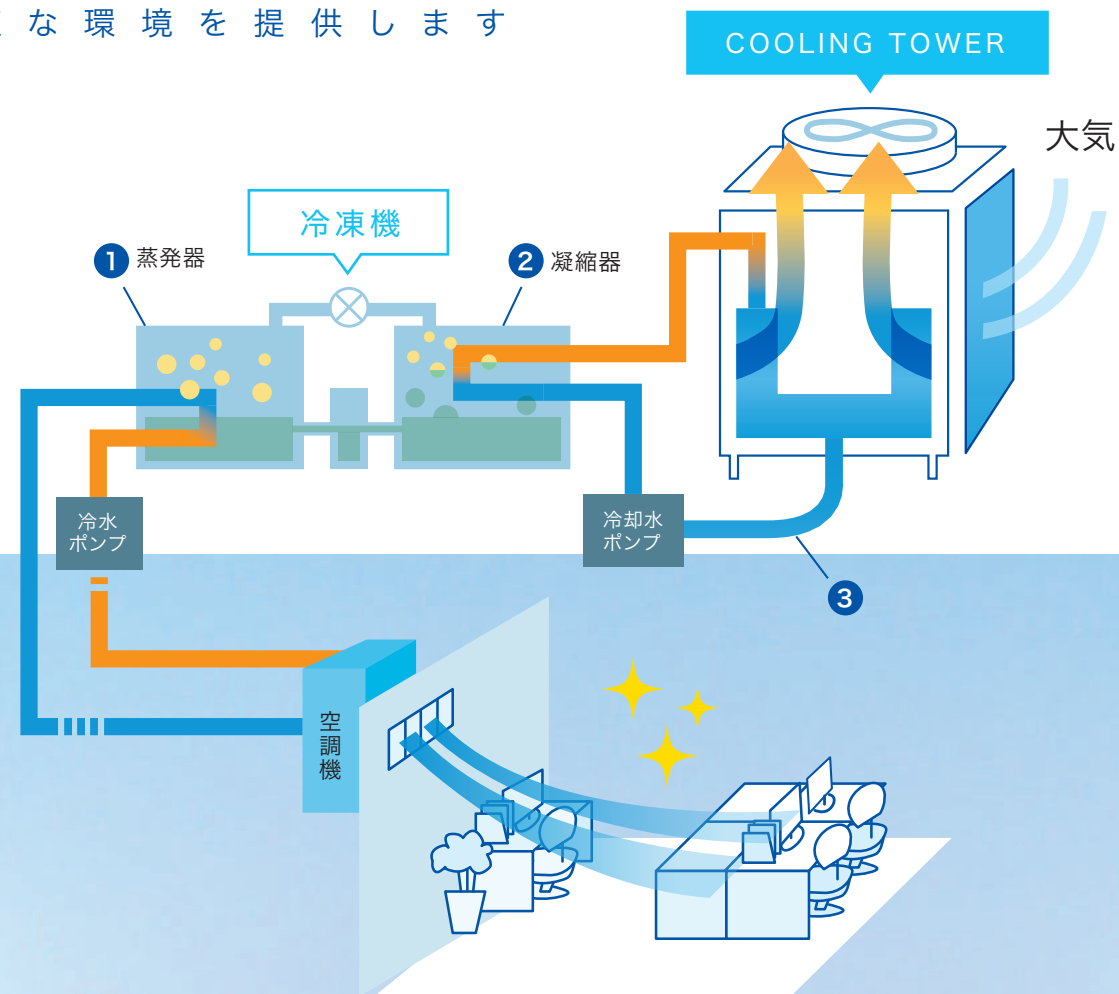
COOLING TOWER

SKB / KMB

空研工業のクーリングタワー

当社は圧倒的な国内シェアを誇る空調用冷却塔に加え、大規模な工業用・プラント用冷却塔も納入しています。また、低騒音、省エネ、省スペース、白煙防止などお客様のニーズに対応した製品開発を行っています。

快適な環境を提供します



クーリングタワーとは

① 空調機で室内の熱を回収し微温水として冷水ポンプにより冷凍機の蒸発器へ送られます。水により搬送された熱は冷凍機の蒸発過程で冷媒へ熱を移行し冷水化した水は再び空調機へ戻され循環を繰り返します。

② 冷凍機凝縮器では冷凍サイクル過程において蒸発器で気体化した冷媒を液化(凝縮)する為に冷却水へ放熱(熱移行)させます。凝縮器で熱移行された高温冷却水(熱)は冷却水ポンプで冷却塔へ熱搬送されて行きます。

③ 冷却塔へ搬送された高温冷却水(熱)は自然熱を利用し蒸発潜熱(気化熱)と顕熱の熱エネルギーとして大気に放出(排熱)され高温冷却水を低温冷却水に再生し再び凝縮器へ戻され循環を繰り返します。

この様に冷却塔は機械的動作による強制排熱を必要とせず熱搬送能力の高い身近にある水を熱媒体として利用する放熱装置です。比較的低い温度で排熱する為ゲリラ豪雨の原因や社会問題にも成っているヒートアイランド現象・地球温暖化の抑制に大きく貢献するナチュラル放熱器なのです。

ユニット搬入

塔体をユニット化し出荷するので搬入・据付にかかる時間を大幅に短縮しました。梱包資材が少なく、廃材が殆どでません。エレベーター搬入も可能です。

バリエーション

騒音基準において「低騒音型/超低騒音型/省エネ超低騒音型/極超低騒音型」の各仕様で対応し、これまでになかった騒音環境をつくります。

開放式

高性能化

高性能充てん材と送風機により、製品がさらにコンパクトに。騒音値は従来機種のワンランク下のレベルを実現。金属部材の変更、溶融亜鉛めっき付着量増量により耐久性もアップしました。

メンテナンス

傾斜付下部水槽、点検歩道、内部配管構造、ベルトカバーなど点検、清掃作業を容易にしました。

密閉式

高い安全性

密閉式冷却塔は、循環水を間接的に冷却するため、大気汚染物質・スケールの濃縮、スライム発生などの障害から、冷却システム全体の安全性を高めます。

トータルコスト

循環水の汚染がないため、冷凍機の凝縮器を傷めません。総合的にみて、ライフサイクルコスト(LCC)の効率が良いこと、メンテナンスが容易という点から、密閉式冷却塔はトータルコストがお得です。

機種選択方法について 3



開放式冷却塔 OPEN TYPE CT

特徴、構成図 4～5

製品基準	騒音基準
標準仕様	低騒音 6～7
	超低騒音 8～9
	省エネ超低騒音 10～11

開放式冷却塔における白煙防止 12～13

白煙防止仕様	低騒音 14～15
	超低騒音 14～15



密閉式冷却塔 CLOSED TYPE CT

特徴、構成図 16～17

製品基準	騒音基準
標準仕様	低騒音 18～19
	超低騒音 20～21

密閉式冷却塔における白煙防止 22～23

白煙防止仕様	低騒音 24～25
	超低騒音 24～25



極超低騒音型

製品基準	騒音基準
開放式	極超低騒音 26～27
密閉式	

製品紹介

冷却塔用HFDシステム 28～29

03シリーズ冷却塔 30～31

ヒーティングタワーシステム 32～33

ラジエータ 34～35

ウルトラファン 36～37

資料

各種仕様一覧表 38

日本冷却塔工業会騒音基準について 39

オプション部品 40～45

メンテナンスについて 46～47

技術資料	冷却塔設計、選定時の注意事項 48
	冷却塔搬入時の注意事項 49
	冷却塔据付け時の注意事項 50
	冷却塔保守管理時の注意事項 51～52

機種選定方法について

型式記号は次のような構成になっています。

冷却塔	通風方式	能力	冷凍機の区分	騒音基準の区分	白煙仕様
SK(開放式) KM(密閉式)	C(片吸込み) B(両吸込み)	数字	G(吸収式) なし(ターボ)	R(低騒音) S(超低騒音) N(省エネ超低騒音) E(極超低騒音)	なし(標準) M(白煙防止)

N型は開放式のみです。E型は標準のみです。

- 1
- 開放式・密閉式のどちらかを選びます。
- 2
- 標準・白煙防止の仕様のどちらかを選びます。
- 3
- 騒音基準については、規制値がない場合はR(低騒音型)、規制値がある場合は能力選定後に【騒音値表】から確認して決定します。
- 4
- 以上の内容に該当する機種の掲載されているページを目次から選びます。
- 5
- 以下の手順にしたがって、そのページの【限界水量表】より能力を選定します。
 - 入口水温、出口水温、外気湿球温度の適合する列(縦方向)を選びます。

吸収式冷凍機用については入口水温として37.5℃を表示しています。
ターボ式冷凍機用については入口水温として37℃を表示しています。
温度条件が適合する場合にはターボ式吸収式のどちらで選定しても構いません。
温度条件が適合しない場合には、お気軽にお問い合わせください。

- 必要水量を超える行(横方向)を選びます。
- その行の左端に書いてある数字が求める性能を満足する冷却塔の能力です。

例

「開放式」「標準仕様」「騒音規制なし」の場合、低騒音型6～7ページを開きます。

吸収式冷凍機用
TW1=37.5℃
TW2=32.0℃
WB=27.0℃
循環水量14m³/hの場合

これより、
求める冷却塔はSKC-20Roとなります。

■限界水量表

	ターボ 冷凍機用	吸収式 冷凍機用
入口水温 ℃	37.0	37.5
出口水温 ℃	32.0	
外気湿球温度WB ℃	27.0	
型式	循環水量 m³/h	
SKC- 5 Ro	3.9	3.6
SKC- 8 Ro	6.2	5.8
SKC- 10 Ro	7.8	7.3
SKC- 15 Ro	11.7	11.0
SKC- 20 Ro	15.6	14.6
SKC- 25Ro	19.5	18.3

- 6
- 同じ行の【仕様表】【騒音値表】の数値が設計条件に適合するか確認してください。

詳細な塔体寸法につきましては、見積り後の外形図を参照してください。
設置寸法、騒音値が設計条件を超える場合は、3.に戻り選定しなおしてください。
- 7
- 出荷形状については、一体型、二分割型、部品分割型の中から設置面積、塔体高さを確認してから選択します。H寸法によって可能な搬入形態が決まります。

エレベータ搬入などでユニット搬入が出来ない場合には部品分割型と指示してください。
その際には、搬入時の制限寸法をお知らせください。

オーダーメイド

設計条件によっては、仕様表にない場合があります。その場合にはお気軽にお問い合わせください。

開放式 冷却塔

開放式は循環水と外気を直接接触させ、循環水が蒸発するときの蒸発潜熱により、循環水を冷却します。高効率、コンパクト、メンテナンスが容易でイニシャルコストを抑えることができます。



新技術の開発による 高性能化

新開発の高性能充てん材・送風機により、製品がさらにコンパクトになりました。高水負荷型充てん材を使用し、キャリーオーバー量を低く抑えました。送風機の改良により、騒音値は従来機種より1ランク下のレベルを実現しました。金属部材の変更、溶融亜鉛めっき付着量増量により耐久性がさらに向上しました。

ユニット搬入による 工期短縮

工期の短縮、品質保証のためISO9001取得工場でユニット組立てを行い、出荷します。現地作業を極力削減し、搬入・据付け作業時間を大幅に短縮しました。ユニット搬入のため梱包資材が少なく、据付時の廃材がほとんど出ません。ユニット搬入のため梱包資材が少なく、据付時の廃材がほとんど出ません。取替え工事でも、現地状況に応じて、従来の部品分割搬入による現地組立も可能です。

環境に適応する バリエーション

騒音基準において「低騒音型/超低騒音型/省エネ超低騒音型」の各仕様で対応します。さらに低騒音を望まれる場合には、新開発の特殊遠心ファン「エアロfoilファン(P26、27参照)」によりこれまでになかった超低騒音環境をつくれます。

実用新案登録番号 第3040547号
意匠登録番号 9-64352号

容易なメンテナンス

傾斜付下部水槽、点検歩道、内部配管構造、ベルトカバーなど点検、清掃作業を容易にしました。また、下部水槽の出入口管は両面よりの取出しを可能としました。点検扉は従来型より一回り大きく出入りを容易にしました。搬入時用に送風機用吊り穴を追加しました。

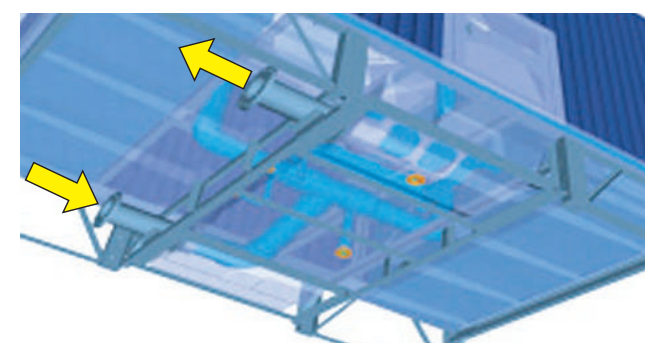
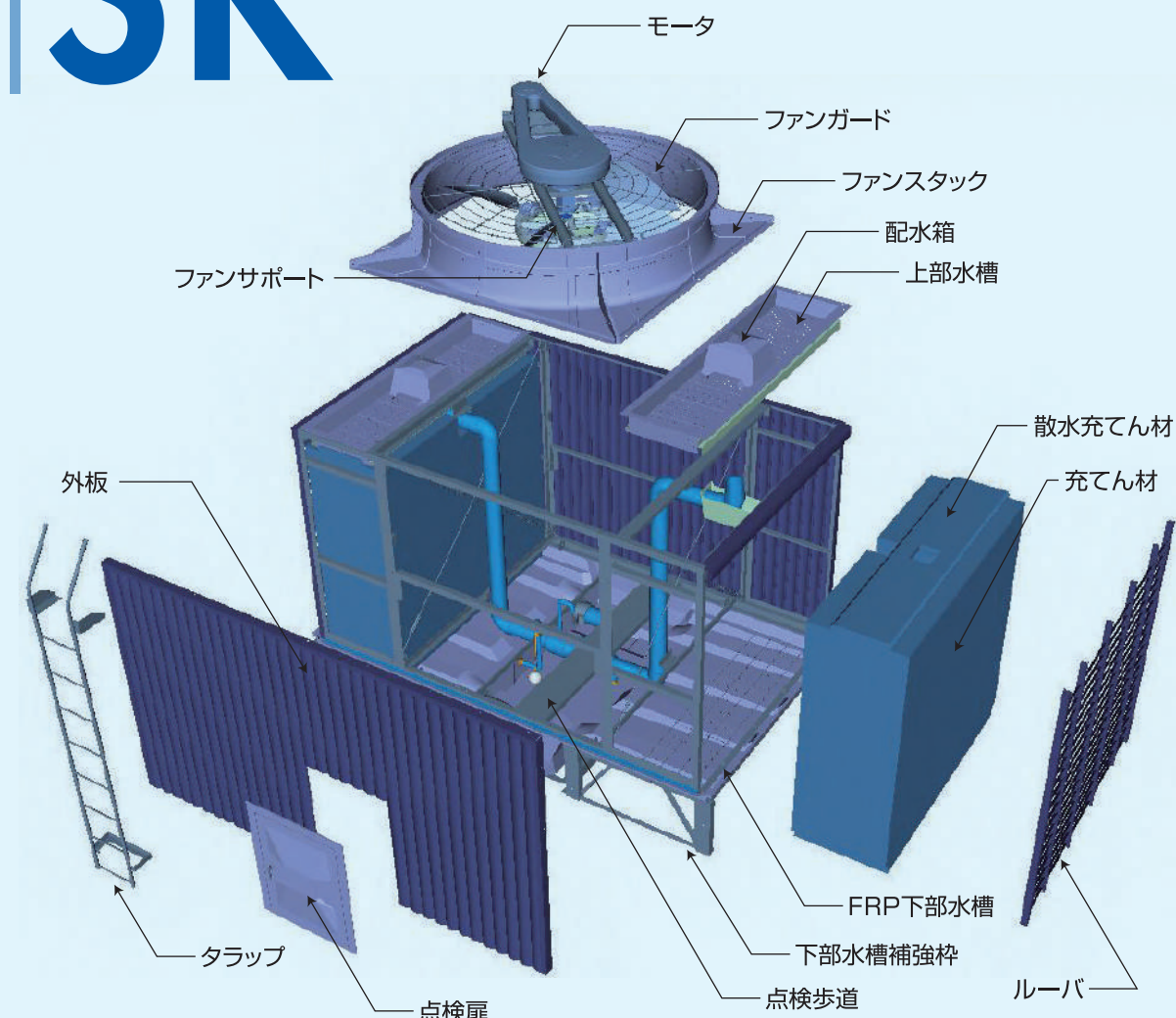
特殊仕様にも対応

40年以上の冷却塔製造の技術と実績により、カタログ掲載機種以外の特殊仕様に対するお客様のご要望にも、迅速にお応えします。

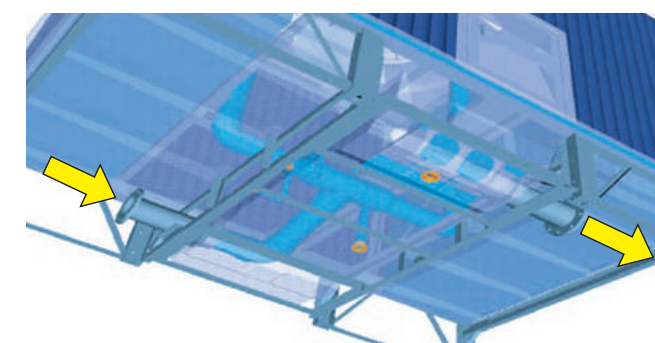
ユニット搬入が 出来なくても安心です。

取り換えなどで、ユニット搬入が出来ない場合には部品単位に分割搬入も出来ます。エレベータ内部寸法などの制限がある場合には、事前にその大きさで対応します。お気軽にお問い合わせください。

structure SK



流水方向の変更が可能です



開放式冷却塔
特徴、構成図

密閉式冷却塔

極超低騒音型

製品紹介

資料

低騒音型

SKC-Ro・SKB-R

イニシャルコストを重視した 最高効率設計タイプ

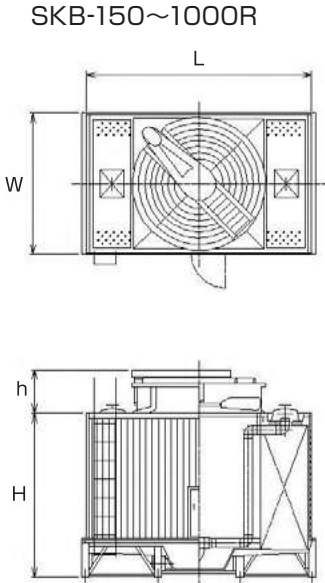
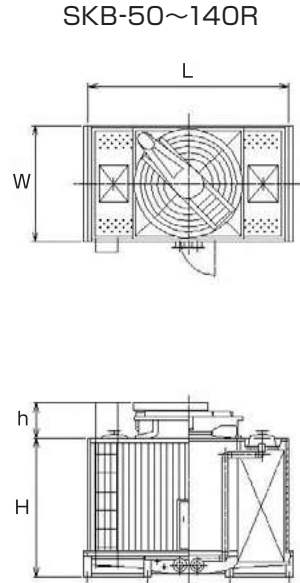
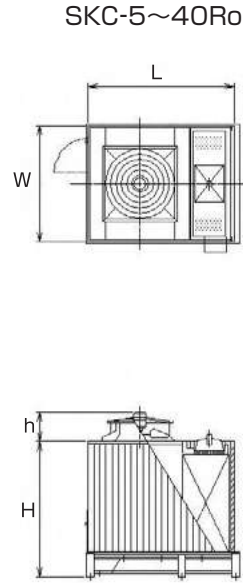
部品を新設計し、構造の簡略化、安全性、高性能を追求しました。
塔体H寸法が2230以下の場合、すべての部品を一体型ユニットで搬入します。
それ以上では送風機などをはずした二分割型ユニット搬入となります。
ユニット搬入が出来ない場合は部品分割型搬入と指示してください。



■ 限界水量表

	ターボ 冷凍機用	吸収式 冷凍機用	外形寸法						質量		損失水頭	搬入形状
			長さ	幅	高さ	送風機高 h	全高	製品質量	運転質量			
入口水温 ℃	37.0	37.5	L	W	H	h	mm	mm	kg	kg	kpa	
出口水温 ℃	32.0											
外気湿球温度WB ℃	27.0											
型式	循環水量 m³/h		mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kpa		
SKC- 5 Ro	3.9	3.6	1210	780	1380	425	1950	190	310	—	○	
8 Ro	6.2	5.8	1210	780	1580	425	2150	200	320	—	○	
10 Ro	7.8	7.3	1210	780	1580	460	2150	210	330	—	○	
15 Ro	11.7	11.0	1750	1070	1580	520	2150	290	490	—	○	
20 Ro	15.6	14.6	1750	1070	1880	520	2450	310	510	—	○	
25 Ro	19.5	18.3	1750	1470	1580	480	2150	330	580	—	○	
30 Ro	23.4	22.0	1750	1470	1880	480	2450	360	610	—	○	
40 Ro	31.2	29.3	1750	1470	2180	470	2750	390	640	—	○	
50 Ro	39.0	36.3	2350	1870	2180	470	2750	510	900	—	○	
SKB- 60 R	46.8	43.7	2830	1470	1630	520	2200	640	1510	25.6	○	
80 R	62.4	58.6	2830	1470	1930	520	2500	660	1530	28.6	○	
90 R	70.2	66.0	2830	1470	2230	520	2800	700	1570	31.6	○	
100 R	78.0	72.8	3030	1670	2230	570	2800	760	1800	31.6	○	
125 R	97.5	90.8	3230	1870	2230	570	2800	870	2110	31.6	○	
140 R	109	102	3230	1870	2230	570	2800	890	2130	31.6	○	
150 R	117	106	3230	1870	2630	570	3200	940	2450	35.6	◎	
175 R	136	124	3230	1870	2630	570	3200	960	2470	35.6	◎	
200 R	156	142	3430	2070	2630	700	3330	1080	2810	35.6	◎	
225 R	175	160	3630	2270	2630	700	3330	1140	3130	35.6	◎	
250 R	195	178	3630	2270	2630	700	3330	1150	3140	35.6	◎	
300 R	234	212	3230	3700	2630	570	3200	1870	4890	35.6	◎	
350 R	273	249	3230	3700	2630	570	3200	1920	4940	35.6	◎	
400 R	312	284	3430	4100	2630	700	3330	2150	5610	35.6	◎	
450 R	351	321	3630	4500	2630	700	3330	2280	6260	35.6	◎	
500 R	390	357	3630	4500	2630	700	3330	2300	6280	35.6	◎	
600 R	468	427	3430	6130	2630	700	3330	3220	8410	35.6	◎	
700 R	546	497	3630	6730	2630	700	3330	3450	9420	35.6	◎	
800 R	624	569	3430	8160	2630	700	3330	4290	11210	35.6	◎	
900 R	702	642	3630	8960	2630	700	3330	4560	12520	35.6	◎	
1000 R	780	714	3630	8960	2630	700	3330	4600	12560	35.6	◎	

搬入形状 ○: 一体型ユニット ◎: 二分割型ユニット(下部水槽・本体+送風機)
注) 損失水頭は入口水温37°Cの場合の循環水配管の冷却塔内部での損失水頭の参考値とします。
SKC-5Ro~SKC-50Roは外部配管型となります。
注) 冷却塔の型式は、ターボ冷凍機用の条件時での表記となります。



■ 騒音値表

送風機仕様					配管サイズ(A)×本数				騒音値 dB(A)				
口径	動力	定格電流	極数	台数	循環水 出入口管	ドレン パイプ フロー	自動給水管	手動給水管	ルーパ側		外板側		吐出口 45° Dm
									2 m	10 m	2 m	10 m	
mm	kW	A	P										
500	0.2	1.38 / 1.18	6 / 6	1	40	50	15	15	50.5	43.0	47.0	40.0	57.0
550	0.2	1.38 / 1.18	6 / 6	1	40	50	15	15	52.5	45.0	49.0	42.0	59.0
550	0.4	2.72 / 2.3	6 / 6	1	40	50	15	15	53.5	46.0	50.0	43.0	60.0
700	0.75	4.6 / 4.2	8 / 8	1	50	50	15	15	55.0	48.0	52.0	45.0	62.0
700	0.75	4.6 / 4.2	8 / 8	1	50	50	15	15	56.0	49.0	53.0	46.0	63.0
800	0.75	4.6 / 4.2	8 / 8	1	65	50	15	15	58.0	50.0	54.0	47.0	64.0
800	0.75	4.6 / 4.2	8 / 8	1	80	50	15	15	57.5	50.0	54.0	47.0	64.0
800	1.5	7.4 / 6.9	8 / 8	1	80	50	15	15	59.5	52.0	56.0	50.0	66.0
950	1.5	7.4 / 7.6	8 / 10	1	80	50	15	15	60.5	53.0	57.0	51.0	67.0
1200	1.5	6.8 / 6.4	4	1	100	50	15	15	61.0	54.0	58.0	52.0	68.0
1200	2.2	9.8 / 8.8	4	1	100	50	15	15	63.0	55.5	59.0	53.0	68.5
1200	2.2	9.8 / 8.8	4	1	100	50	15	15	63.0	55.5	59.0	53.0	68.5
1400	2.2	9.8 / 8.8	4	1	100	50	15	15	63.5	56.0	59.5	54.0	70.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	125	50	15	15	65.0	57.0	61.0	54.5	70.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	1	125	50	15	15	66.0	58.0	62.0	56.5	71.5
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	125	50	20	20	65.0	57.0	61.0	54.5	70.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	1	125	50	20	20	66.0	58.0	62.0	55.5	71.5
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	1	150	50	20	20	66.0	58.0	62.0	55.5	72.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	1	150	50	20	20	66.0	58.0	62.0	56.0	72.0
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	1	150	50	32	32	67.0	59.0	62.5	56.5	73.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	2	125×2	50×2	32	32	67.5	60.0	62.5	56.5	72.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	125×2	50×2	32	32	68.5	61.0	63.5	57.5	73.5
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	2	150×2	50×2	32	32	68.5	61.0	63.5	57.5	74.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	2	150×2	50×2	40	40	68.5	61.0	63.5	58.0	74.0
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	2	150×2	50×2	32×2	32×2	69.5	62.0	64.0	58.5	75.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	3	150×3	50×3	32×2	32×2	70.0	62.5	64.5	58.5	75.0
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	3	150×3	50×3	32×2	32×2	71.0	63.5	65.0	59.5	76.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	4	150×4	50×4	32×2	32×2	70.5	63.0	65.0	59.0	75.5
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	4	150×4	50×4	40×2	40×2	70.5	63.0	65.0	59.5	75.5
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	4	150×4	50×4	32×3	32×3	71.5	64.0	65.5	60.0	76.5

送風機駆動方式については、~SKC50Ro:直結駆動 SKB-60R~:Vベルト駆動となります。定格電流値は3相200V 50Hz/60Hzの電動機1台分の参考値を示します。
極数は50/60Hzの形で表記しています。騒音値は、φ1100以下(直結駆動)の場合、50Hz地区での値を表しており、60Hz地区での値は3dB(A)アップの値となります。
騒音値45° Dは送風機吐出口より45度上方の送風機口径(D)m離れた点での騒音値を表します。ただし、送風機口径<1.5mの場合は1.5m離れた点での騒音値とします。

超低騒音型

SKC-So・SKB-S

特に騒音値を重視するケースに対応する超低騒音設計タイプ

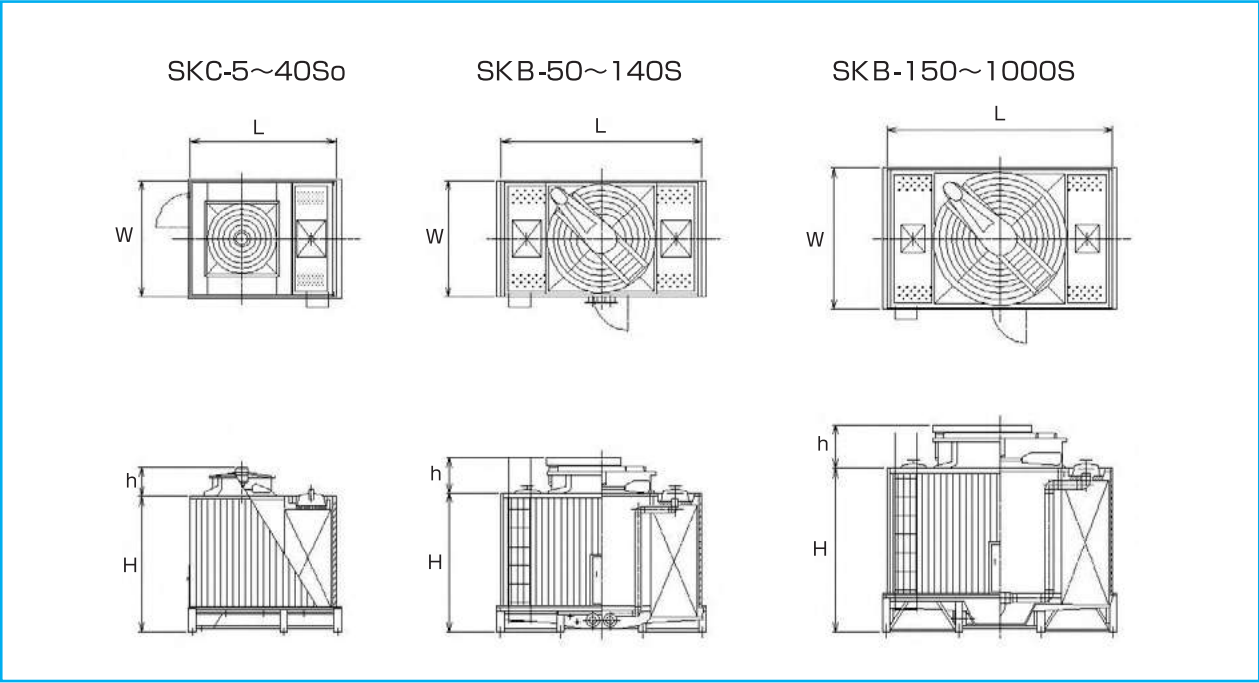
低騒音型より騒音値を約5dB低減した超低騒音仕様です。
塔体H寸法が2230以下の場合、すべての部品を一体型ユニットで搬入します。
それ以上では送風機をはずした二分割型ユニット搬入となります。
ユニット搬入が出来ない場合は部品分割型搬入と指示してください。



■ 限界水量表

	ターボ 冷凍機用	吸収式 冷凍機用	外形寸法					質量		損失水頭	搬入形状	
入口水温 ℃	37.0	37.5	長さ L	幅 W	高さ H	送風機高 h	全高	製品質量	運転質量			
出口水温 ℃	32.0											
外気湿球温度WB ℃	27.0											
型式	循環水量 m³/h		mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kpa		
SKC-	5 So	3.9	3.6	1210	780	1380	445	1950	190	310	—	○
	8 So	6.2	5.8	1210	780	1580	485	2150	200	320	—	○
	10 So	7.8	6.5	1210	780	1880	485	2450	220	340	—	○
	15 So	11.7	11.0	1750	1070	1880	575	2455	300	500	—	○
	20 So	15.6	14.6	1750	1470	1580	555	2150	330	580	—	○
	25 So	19.5	18.3	1750	1470	1880	555	2450	350	600	—	○
	30 So	23.4	22.0	1750	1470	2180	555	2750	380	630	—	○
	40 So	31.2	29.0	2350	1870	1880	520	2450	530	920	—	○
SKB-	50 S	39.0	36.2	2830	1470	1630	520	2200	640	1510	25.6	○
	60 S	46.8	43.6	2830	1470	1930	520	2500	660	1530	28.6	○
	70 S	54.6	50.9	2830	1470	2230	520	2800	680	1550	31.6	○
	80 S	62.4	58.2	2830	1470	2230	520	2800	720	1590	31.6	○
	100 S	78.0	72.8	3030	1670	2230	570	2800	760	1800	31.6	○
	125 S	97.5	90.8	3230	1870	2230	570	2800	870	2110	31.6	○
	140 S	109	102	3230	1870	2230	570	2800	890	2130	31.6	○
	150 S	117	106	3230	1870	2630	570	3200	940	2450	35.6	◎
	175 S	136	124	3230	1870	2630	570	3200	960	2470	35.6	◎
	200 S	156	142	3430	2070	2630	700	3330	1080	2810	35.6	◎
	225 S	175	160	3630	2270	2630	700	3330	1140	3130	35.6	◎
	250 S	195	178	3630	2270	2630	700	3330	1150	3140	35.6	◎
	300 S	234	212	3230	3700	2630	570	3200	1870	4890	35.6	◎
	350 S	273	249	3230	3700	2630	570	3200	1920	4940	35.6	◎
	400 S	312	284	3430	4100	2630	700	3330	2150	5610	35.6	◎
	450 S	351	321	3630	4500	2630	700	3330	2280	6260	35.6	◎
	500 S	390	357	3630	4500	2630	700	3330	2300	6280	35.6	◎
	600 S	468	427	3430	6130	2630	700	3330	3220	8410	35.6	◎
700 S	546	497	3630	6730	2630	700	3330	3450	9420	35.6	◎	
800 S	624	569	3430	8160	2630	700	3330	4290	11210	35.6	◎	
900 S	702	642	3630	8960	2630	700	3330	4560	12520	35.6	◎	
1000 S	780	714	3630	8960	2630	700	3330	4600	12560	35.6	◎	

搬入形状 ○: 一体型ユニット ◎: 二分割型ユニット(下部水槽・本体+送風機)
注) 損失水頭は入口水温37℃の場合の循環水配管の冷却塔内部での損失水頭の参考値とします。
SKC-5So~40Soは外部配管型となります。
注) 冷却塔の型式は、ターボ冷凍機用の条件時での表記となります。



■ 騒音値表

送風機仕様					配管サイズ(A)×本数				騒音値 dB(A)				
口径	動力	定格電流	極数	台数	循環水 出入口管	ドレン パイプ フロー	自動給水管	手動給水管	ルーパ側		外板側		吐出口 45° D m
									2 m	10 m	2 m	10 m	
mm	kW	A	P										
550	0.1	0.78 / 0.7	8 / 8	1	40	50	15	15	45.5	38.0	42.0	35.0	52.0
550	0.2	1.58 / 1.43	8 / 8	1	40	50	15	15	47.5	40.0	44.0	37.0	54.0
550	0.2	1.58 / 1.43	8 / 8	1	40	50	15	15	48.5	41.0	45.0	38.0	55.0
700	0.4	3.1 / 2.4	8 / 10	1	50	50	15	15	50.0	43.0	47.0	40.0	57.0
800	0.75	4.6 / 3.9	8 / 10	1	65	50	15	15	51.0	44.0	48.0	41.0	58.0
800	0.75	4.6 / 3.9	8 / 10	1	65	50	15	15	52.5	45.0	49.0	42.0	59.0
800	0.75	4.6 / 3.9	8 / 10	1	80	50	15	15	53.0	45.5	49.5	42.5	59.5
1200	1.5	8.0 / 7.0	6	1	80	50	15	15	54.5	47.0	51.0	44.0	61.0
1200	1.5	8.0 / 7.0	6	1	100	50	15	15	55.5	48.0	52.0	45.0	62.0
1200	1.5	8.0 / 7.0	6	1	100	50	15	15	56.0	49.0	52.5	45.5	62.5
1200	1.5	8.0 / 7.0	6	1	100	50	15	15	57.0	50.0	53.5	47.5	63.5
1200	2.2	10.4 / 9.4	6	1	100	50	15	15	57.5	51.0	54.0	48.5	64.0
1400	2.2	9.8 / 8.8	4	1	100	50	15	15	58.5	52.0	55.0	49.5	65.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	125	50	15	15	60.5	52.5	56.0	50.5	66.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	1	125	50	15	15	61.0	53.0	56.5	51.0	67.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	125	50	20	20	60.5	52.5	56.0	50.5	66.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	1	125	50	20	20	61.0	53.0	56.5	51.0	67.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	1	150	50	20	20	61.5	53.0	57.0	51.5	68.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	1	150	50	20	20	62.0	54.0	57.5	52.0	68.5
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	1	150	50	32	32	62.5	54.5	58.0	52.0	69.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	2	125×2	50×2	32	32	63.0	55.5	57.5	52.5	68.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	125×2	50×2	32	32	63.5	56.0	58.0	53.0	69.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	2	150×2	50×2	32	32	64.0	56.0	58.5	53.5	70.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	2	150×2	50×2	40	40	64.5	57.0	59.0	54.0	70.5
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	2	150×2	50×2	32×2	32×2	65.0	57.5	59.5	54.0	71.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	3	150×3	50×3	32×2	32×2	65.5	57.5	59.5	54.5	71.0
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	3	150×3	50×3	32×2	32×2	66.5	59.0	60.5	55.0	72.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	4	150×4	50×4	32×2	32×2	66.0	58.0	60.0	55.0	71.5
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	4	150×4	50×4	40×2	40×2	66.5	59.0	60.5	55.5	72.0
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	4	150×4	50×4	32×3	32×3	67.0	59.5	61.0	55.5	72.5

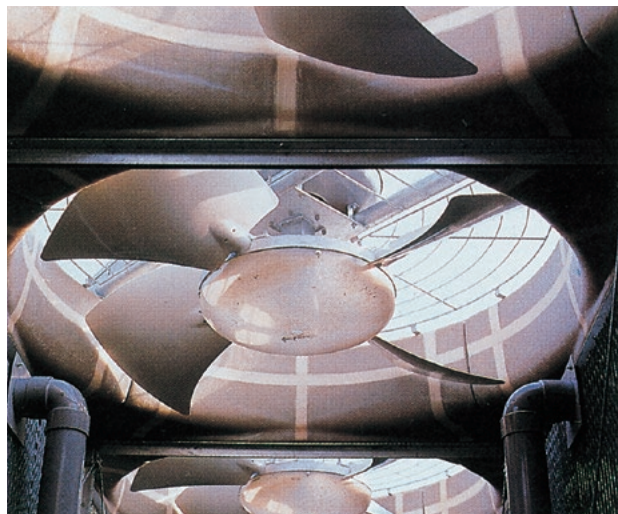
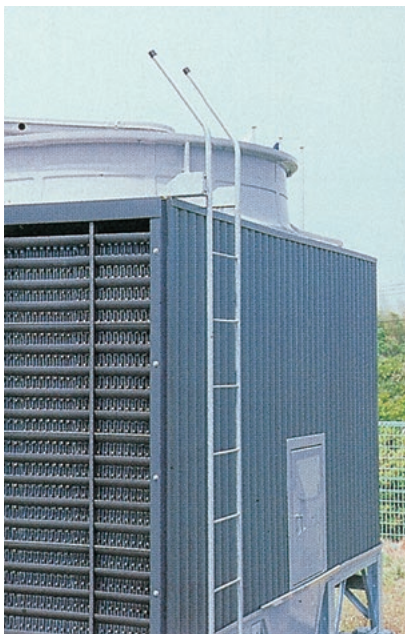
送風機駆動方式については、~SKC-30So:直結駆動 SKC-40So~:Vベルト駆動となります。定格電流値は3相200V 50Hz/60Hzの電動機1台分の参考値を示します。
極数は50/60Hzの形で表記しています。騒音値は、φ1100以下(直結駆動)の場合、50Hz地区での値を表しており、60Hz地区での値は3dB(A)アップの値となります。
騒音値45° Dは送風機吐出口より45度上方の送風機口径(D)m離れた点での騒音値を表します。ただし、送風機口径<1.5mの場合は1.5m離れた点での騒音値とします。

省エネ超低騒音型

SKB-N

ランニングコストを重視する 省エネタイプ

送風機の回転数を低く設定し、
消費電力、騒音値を低く抑えます。
ユニット搬入が出来ない場合は
部品分割型搬入と指示してください。

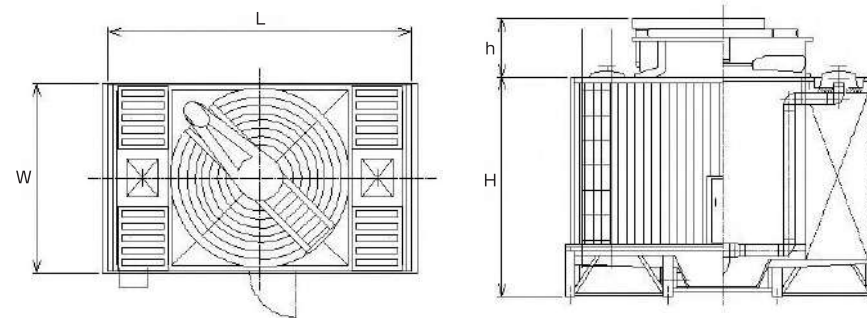


■ 限界水量表

	ターボ 冷凍機用	吸収式 冷凍機用	外形寸法					質量		損失水頭	搬入形状
			長さ L	幅 W	高さ H	送風機高 h	全高	製品質量	運転質量		
入口水温 ℃	37.0	37.5									
出口水温 ℃	32.0										
外気湿球温度WB ℃	27.0										
型式	循環水量 m³/h		mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kpa	
SKB-100 N	78.0	72.7	3030	1670	2780	570	3350	860	2130	37.0	◎
125 N	97.5	90.7	3230	1870	2780	570	3350	960	2470	37.0	◎
150 N	117	107	3430	2070	2630	700	3330	1040	2770	35.6	◎
175 N	136	124	3630	2270	2780	700	3480	1160	3150	37.0	◎
200 N	156	145	3030	3300	2780	570	3350	1720	4260	37.0	◎
250 N	195	181	3230	3700	2780	570	3350	1910	4930	37.0	◎
300 N	234	215	3430	4100	2630	700	3330	2080	5540	35.6	◎
350 N	273	249	3630	4500	2780	700	3480	2310	6290	37.0	◎
400 N	312	286	3230	5530	2780	570	3350	2860	7390	37.0	◎
450 N	351	323	3430	6130	2630	700	3330	3120	8310	35.6	◎
500 N	390	354	3630	6730	2780	700	3480	3460	9430	37.0	◎
600 N	468	430	3430	8160	2630	700	3330	4160	11080	35.6	◎
700 N	546	498	3630	8960	2780	700	3480	4610	12570	37.0	◎
800 N	624	569	3430	10190	2780	700	3480	5400	14050	37.0	◎
900 N	702	641	3630	11190	2780	700	3480	5760	15710	37.0	◎
1000 N	780	709	3630	13420	2780	700	3480	6910	18850	37.0	◎

搬入形状 ◎:二分割型ユニット(下部水槽・本体+送風機)
注)損失水頭は入口水温37°Cの場合の循環水配管の冷却塔内部での損失水頭の参考値とします。
注)冷却塔の型式は、ターボ冷凍機用の条件時での表記となります。

SKB-100~1000N



■ 騒音値表

送風機仕様					配管サイズ(A)×本数				騒音値 dB(A)				
口径	動力	定格電流	極数	台数	出入口水管	ドレンフロ	自動給水管	手動給水管	ルーバ側		外板側		吐出口 45° Dm
									2 m	10 m	2 m	10 m	
mm	kW	A	P										
1400	1.5	8.0 / 7.0	6	1	125	50	15	15	56.0	49.0	53.0	46.0	63.0
1600	2.2	10.4 / 9.4	6	1	125	50	15	15	57.0	50.0	54.0	47.0	64.0
1800	2.2	10.4 / 9.4	6	1	125	50	20	20	58.0	51.0	55.0	48.0	65.0
2000	3.7	15.0 / 14.2	6	1	125	50	20	20	60.0	54.0	57.0	50.0	67.0
1400	1.5	8.0 / 7.0	6	2	125×2	50×2	20	20	58.5	52.0	54.5	48.0	65.0
1600	2.2	10.4 / 9.4	6	2	125×2	50×2	32	32	59.5	53.0	55.5	49.0	66.0
1800	2.2	10.4 / 9.4	6	2	125×2	50×2	32	32	61.0	54.0	56.5	50.0	67.0
2000	3.7	15.0 / 14.2	6	2	125×2	50×2	32	32	62.5	57.0	58.5	52.0	69.0
1600	2.2	10.4 / 9.4	6	3	125×3	50×3	32	32	62.0	55.5	57.0	51.0	68.0
1800	2.2	10.4 / 9.4	6	3	125×3	50×3	40	40	62.0	56.0	58.0	51.5	68.5
2000	3.7	15.0 / 14.2	6	3	125×3	50×3	32×2	32×2	64.0	58.5	59.5	53.0	70.0
1800	2.2	10.4 / 9.4	6	4	125×4	50×4	32×2	32×2	63.0	56.5	58.5	52.0	69.0
2000	3.7	15.0 / 14.2	6	4	125×4	50×4	32×2	32×2	64.5	59.0	60.0	53.5	70.5
1800	3.7	15.0 / 14.2	6	5	125×5	50×5	32×2	32×2	64.0	57.5	59.5	53.0	70.0
2000	3.7	15.0 / 14.2	6	5	125×5	50×5	40×2	40×2	65.0	59.5	60.5	54.0	71.0
2000	3.7	15.0 / 14.2	6	6	125×6	50×6	32×3	32×3	65.5	60.0	61.0	54.5	71.5

送風機駆動方式については、Vベルト駆動となります。定格電流値は3相200V 50Hz/60Hzの電動機1台分の参考値を示します。
極数は50/60Hzの形で表記しています。騒音値45° Dは送風機吐出口より45度上方の送風機口径(D)m離れた点での騒音値を表します。
ただし、送風機口径<1.5mの場合は1.5m離れた点での騒音値とします。

開放式 白煙防止型

SKB-RM・SKB-SM

低騒音型の白煙防止仕様です。

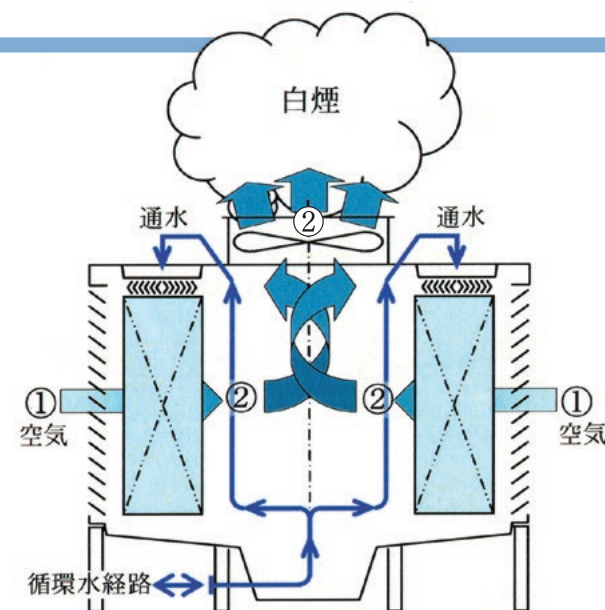
優れた乾湿空気の混合性能により、白煙の発生を大幅に抑えます。
低騒音型、超低騒音型が選べます。
白煙防止性能、冷却性能両方に応じて選定できます。
可動部、制御部分がありませんので、メンテナンス、管理が簡単です。



標準型の冷却塔を外気温度の低い時期に運転した場合の概念図

外気状態①で入った空気は循環水と直接接触、熱交換後に右グラフ2の②の状態となります。
塔外へ排出される空気が飽和空気線図上で右グラフ2のようになっていると、この吐出空気が飽和曲線を越えた分だけ、白煙となります。

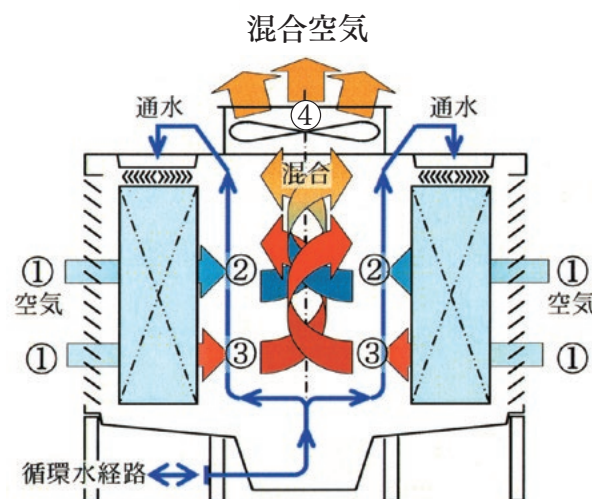
空気の状態変化 ① → ② → ①



白煙防止型冷却塔を運転した状態の概念図

外気状態①の空気のうち、湿式部分を通った空気は右グラフ2の②の状態となります。
乾式部分を通った空気は③の状態になります。
これらを塔内及び送風機部で混合し、④の状態となって塔外へ排出されます。
状態④が右グラフ2のように飽和曲線に接触しないように選定すると白煙を防止することができます。

空気の状態変化 ① → ②③ → ④ → ①



開放式の白煙防止型充てん材は右図のように乾式部分と湿式部分を作ること、白煙防止の効果を生じさせます。
乾式部分の上端には充てん材と同じ硬質塩化ビニル製のキャップがかぶせられており、充てん材内に循環水が流れないようにしています。

設計条件によって、白煙防止性能を決定するため、左図のようにキャップを取付ける間隔を変化させています。白煙防止性能によってM2、M4、M7を用意しております。
白煙防止性能が大きくなるほど、冷却能力が同じ場合、塔体が大きくなります。
塔体寸法は標準<M7<M4<M2のように大きさが変わります。
白煙防止性能、冷却容量、設置面積のバランスによって選定いたしますので、お問い合わせください。

設計例

設計条件: 循環水量1300ℓ/min
Tw1=37.0℃ Tw2=32.0℃ WB=27.0℃

型 式	SKB-100S M7	SKB-100S M4	SKB-100S M2
塔体寸法	32L18W25H	32L18W27H	32L18W27H
送風機	φ1600×3.7kW	φ1600×3.7kW	φ1600×5.5kW

冷却塔を外気温の低い時期に運転すると入口空気の状態①が循環水によって加熱、加湿され状態②になります。
通常運転では空気は送風機によって吐き出され、外気に拡散して冷却され、外気状態①に戻ります。
グラフ2のように飽和曲線と空気の状態変化を表す①②直線が交差すると、塔外で②の状態から外気状態①に戻るときに飽和曲線の上側になった部分の水蒸気が凝縮して白煙になります。

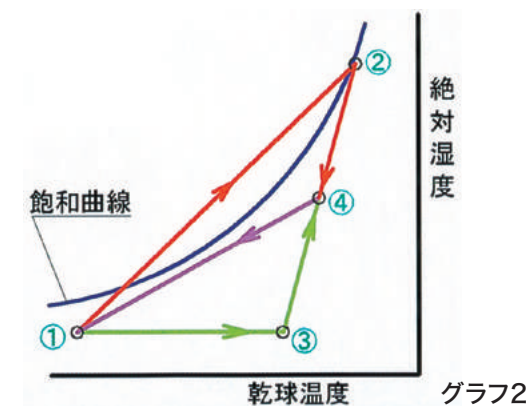
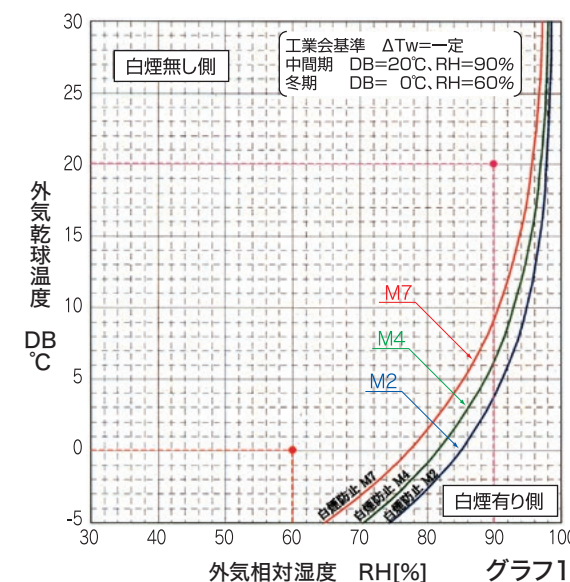
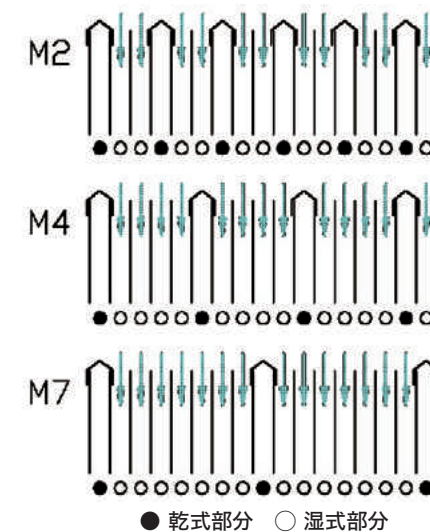
一方、乾式部を通った外気は絶対湿度は増加せず、顕熱交換によって乾球温度が上昇し、状態③になります。

状態②の空気と状態③の空気を混合すると、状態④になります。この状態④の空気が塔外に排出され、外気状態①に戻っても、飽和曲線と接触しませんので、白煙になりません。

白煙防止型は冷却容量、外気状態、白煙防止性能から状態②の空気量と状態③の空気量を調節し、④の状態が最適になるように設計します。

中間期、冬期の外気条件によって設計が変わりますので通常の冷却塔選定に必要な設計条件とともにお知らせください。

- 開放式白煙防止型には、可動部分がありませんので、管理や性能低下の心配がありません。材質的には標準型の材質と同じ材質によって構成されています。
- 取り扱いとは標準型とほぼ同様で、簡単です。ただし、以下の点に注意して点検をお願いします。白煙防止充てん材キャップがはずれると、白煙防止性能が低下します。オフシーズンに充てん材の清掃を行う際には、はずれないように十分に注意してください。
- 白煙防止型で設計した場合でも、外気の条件、運転条件の変化、白煙にあたる光の向き、背景の色などによって100%白煙を防止できない場合があります。



白煙防止型

SKB-RM7・SKB-SM7

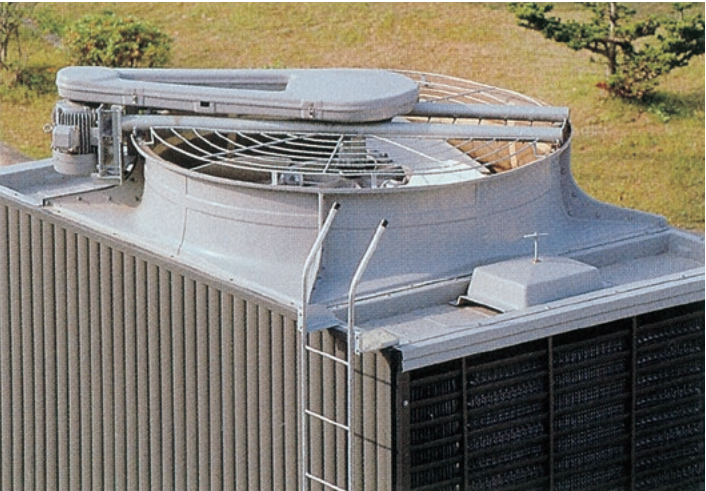
中間期、冬期の白煙の発生を抑えます。

優れた乾湿の混合性能により、白煙の発生を大幅に抑えます。

白煙防止性能、冷却性能両方に応じてM2、M4、M7から選定できます。

選定表にはM7を掲載しています。

その他の仕様での選定についてはお問い合わせください。



※上部水槽フタ (FRP製) 付です。

■ 限界水量表

		ターボ 冷凍機用	吸収式 冷凍機用	外形寸法					質量		損失水頭	搬入形状
入口水温 ℃		37.0	37.5	長さ L	幅 W	高さ H	送風機高 h	全高	製品質量	運転質量		
出口水温 ℃		32.0										
外気湿球温度WB ℃		27.0										
型式		循環水量 m³/h		mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kpa	
低騒音型	SKB- 100 RM7	78.0	72.0	3230	1870	2430	570	3000	880	2390	33.7	◎
	125 RM7	97.5	89.0	3230	1870	2630	570	3200	950	2460	35.6	◎
	150 RM7	117	107	3230	1870	2630	570	3200	970	2480	35.6	◎
	175 RM7	136	124	3630	2270	2630	700	3330	1160	3150	35.6	◎
	200 RM7	156	142	3630	2270	2630	700	3330	1170	3160	35.6	◎
	250 RM7	195	178	3230	3700	2630	570	3200	1910	4930	35.6	◎
	300 RM7	234	214	3230	3700	2630	570	3200	1960	4980	35.6	◎
	350 RM7	273	249	3630	4500	2630	700	3330	2340	6320	35.6	◎
	400 RM7	312	285	3630	4500	2630	700	3330	2360	6340	35.6	◎
	450 RM7	351	322	3230	5530	2630	570	3200	2930	7460	35.6	◎
	500 RM7	390	355	3630	6730	2630	700	3330	3490	9460	35.6	◎
	600 RM7	468	428	3630	6730	2630	700	3330	3520	9490	35.6	◎
	700 RM7	546	499	3630	8960	2630	700	3330	4640	12600	35.6	◎
	800 RM7	624	571	3630	8960	2630	700	3330	4680	12640	35.6	◎
900 RM7	702	643	3630	11190	2630	700	3330	5800	15750	35.6	◎	
1000 RM7	780	714	3630	11190	2630	700	3330	5850	15800	35.6	◎	
超低騒音型	SKB- 100 SM7	78.0	72.0	3230	1870	2430	570	3000	880	2390	33.7	◎
	125 SM7	97.5	89.0	3230	1870	2630	570	3200	950	2460	35.6	◎
	150 SM7	117	107	3230	1870	2630	570	3200	970	2480	35.6	◎
	175 SM7	136	124	3630	2270	2630	700	3330	1160	3150	35.6	◎
	200 SM7	156	142	3630	2270	2630	700	3330	1170	3160	35.6	◎
	250 SM7	195	178	3230	3700	2630	570	3200	1910	4930	35.6	◎
	300 SM7	234	214	3230	3700	2630	570	3200	1960	4980	35.6	◎
	350 SM7	273	249	3630	4500	2630	700	3330	2340	6320	35.6	◎
	400 SM7	312	285	3630	4500	2630	700	3330	2360	6340	35.6	◎
	450 SM7	351	322	3230	5530	2630	570	3200	2930	7460	35.6	◎
	500 SM7	390	355	3630	6730	2630	700	3330	3490	9460	35.6	◎
	600 SM7	468	428	3630	6730	2630	700	3330	3520	9490	35.6	◎
	700 SM7	546	499	3630	8960	2630	700	3330	4640	12600	35.6	◎
	800 SM7	624	571	3630	8960	2630	700	3330	4680	12640	35.6	◎
	900 SM7	702	643	3630	11190	2630	700	3330	5800	15750	35.6	◎
1000 SM7	780	714	3630	11190	2630	700	3330	5850	15800	35.6	◎	

搬入形状 ○: 一体型ユニット ◎: 二分割型ユニット (下部水槽・本体+送風機)
注) 損失水頭は入口水温37℃の場合の循環水配管の冷却塔内部での損失水頭の参考値とします。
注) 冷却塔の型式は、ターボ冷凍機用の条件時での表記となります。

■ 仕様表

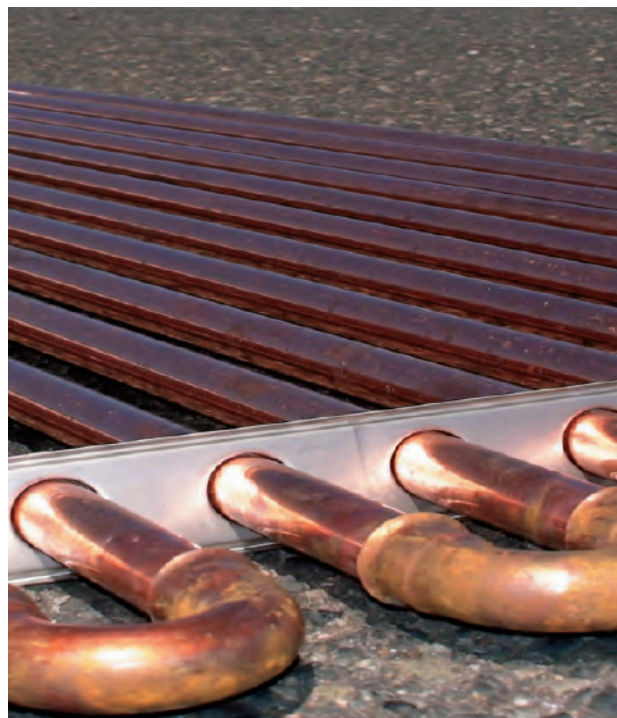
■ 騒音値表

送風機仕様					配管サイズ(A)×本数				騒音値 dB(A)				
口径	動力	定格電流	極数	台数	循環水 出入口管	ドレン パイプ フロ	自動給水管	手動給水管	ルーバ側		外板側		吐出口 45° D m
									2 m	10 m	2 m	10 m	
mm	kW	A	P										
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	125	50	15	15	65.0	57.0	61.0	54.5	70.5
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	125	50	15	15	65.0	57.0	61.0	54.5	70.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	1	125	50	20	20	66.0	58.0	62.0	55.5	71.5
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	1	125	50	20	20	66.0	58.0	62.0	56.0	72.0
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	1	150	50	20	20	67.0	59.0	62.5	56.5	73.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	2	125×2	50×2	32	32	67.5	60.0	62.5	56.5	72.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	125×2	50×2	32	32	68.5	61.0	63.5	57.5	73.5
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	2	125×2	50×2	32	32	68.5	61.0	63.5	58.0	74.0
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	2	150×2	50×2	32	32	69.5	62.0	64.0	58.5	75.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	3	125×3	50×3	40	40	70.0	62.0	64.0	59.0	75.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	3	125×3	50×3	32×2	32×2	70.0	62.5	64.5	59.0	75.0
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	3	150×3	50×3	32×2	32×2	71.0	63.5	65.0	59.5	76.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	4	125×4	50×4	32×2	32×2	70.5	63.0	65.0	59.5	75.5
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	4	150×4	50×4	32×2	32×2	71.5	64.0	65.5	60.0	76.5
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	5	125×5	50×5	40×2	40×2	71.0	63.5	65.5	60.0	76.0
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	5	150×5	50×5	32×3	32×3	72.5	65.0	66.5	61.5	78.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	125	50	15	15	60.5	52.5	56.0	50.5	66.5
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	125	50	15	15	60.5	52.5	56.0	50.5	66.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	1	125	50	20	20	61.0	53.0	56.5	51.0	67.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	1	125	50	20	20	62.0	54.0	57.5	52.0	68.5
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	1	150	50	20	20	62.5	54.5	58.0	52.0	69.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	2	125×2	50×2	32	32	63.0	55.5	57.5	52.5	68.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	125×2	50×2	32	32	63.5	56.0	58.0	53.0	69.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	2	125×2	50×2	32	32	64.5	57.0	59.0	54.0	70.5
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	2	150×2	50×2	32	32	65.0	57.5	59.5	54.0	71.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	3	125×3	50×3	40	40	65.0	57.0	59.0	54.0	70.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	3	125×3	50×3	32×2	32×2	66.0	58.0	60.0	55.0	71.5
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	3	150×3	50×3	32×2	32×2	66.5	59.0	60.5	55.0	72.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	4	125×4	50×4	32×2	32×2	66.5	59.0	60.5	55.5	72.0
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	4	150×4	50×4	32×2	32×2	67.0	59.5	61.0	55.5	72.5
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	5	125×5	50×5	40×2	40×2	67.0	59.5	61.0	56.0	72.5
2000	7.5	29.6 / 28.0	4	5	150×5	50×5	32×3	32×3	67.5	60.0	61.5	56.5	73.0

送風機駆動方式については、Vベルト駆動となります。定格電流値は3相200V 50Hz/60Hzの電動機1台分の参考値を示します。極数、定格電流値は50/60Hzの形で表記しています。
騒音値45° Dは送風機吐出口より45度上方の送風機口径(D)m離れた点での騒音値を表します。
ただし、送風機口径<1.5mの場合は1.5m離れた点での騒音値とします。

密閉式 冷却塔

密閉式冷却塔では、循環水は密閉回路の
コイル内を流れ、空気と直接接触することは
ありません。
そのため、循環水の濃縮や水質の変化が無く、
循環水の管理が容易です。



高い安全性

冷却塔では、循環水と大気が接触し、大気汚染物質・スケールの濃縮、スライム発生などによる、冷却塔、配管、冷凍機
の能力低下などの障害が発生することがあります。
密閉式冷却塔は循環水を間接的に冷却
するため、冷却システム全体の安全性を
高めます。

ユニット搬入による 工期短縮

工期の短縮、品質保証のためISO9001
取得工場でユニット組立を行い、出荷
します。
ユニット搬入することにより現地での
搬入、据付け作業時間を大幅に短縮し
ました。
取替え工事など、状況に応じた従来の
部品分割型搬入による現地組立も出
来ます。

お得な トータルコスト

密閉式冷却塔は、障害による動力の損
失が少なく、トラブル時にも簡単に対
応可能です。
循環水の汚染が無いため、循環水交換
の費用がかかりません。
総合的に見て、ライフサイクルコスト
(LCC)の効率が良い事、メンテナンス
が容易という点から、密閉式冷却塔は
トータルコストがお得です。

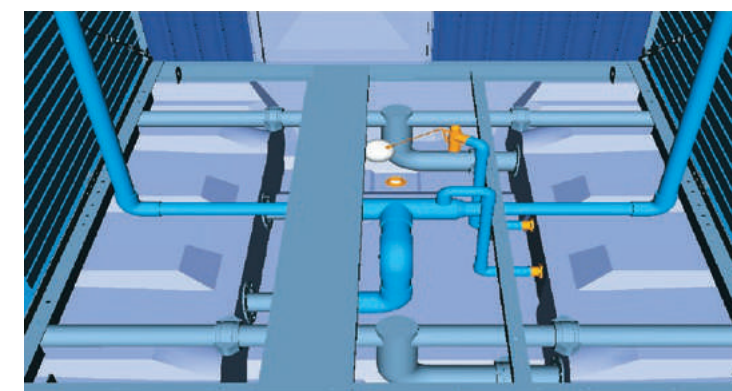
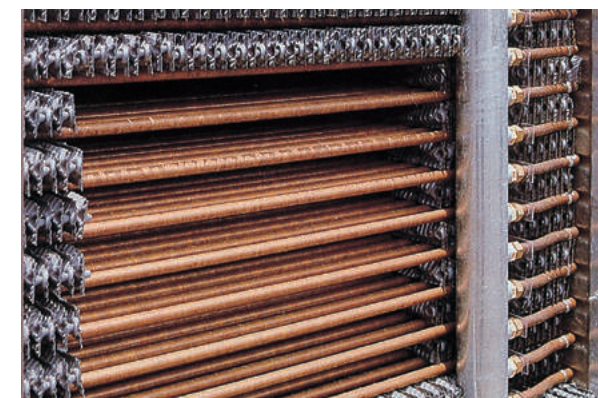
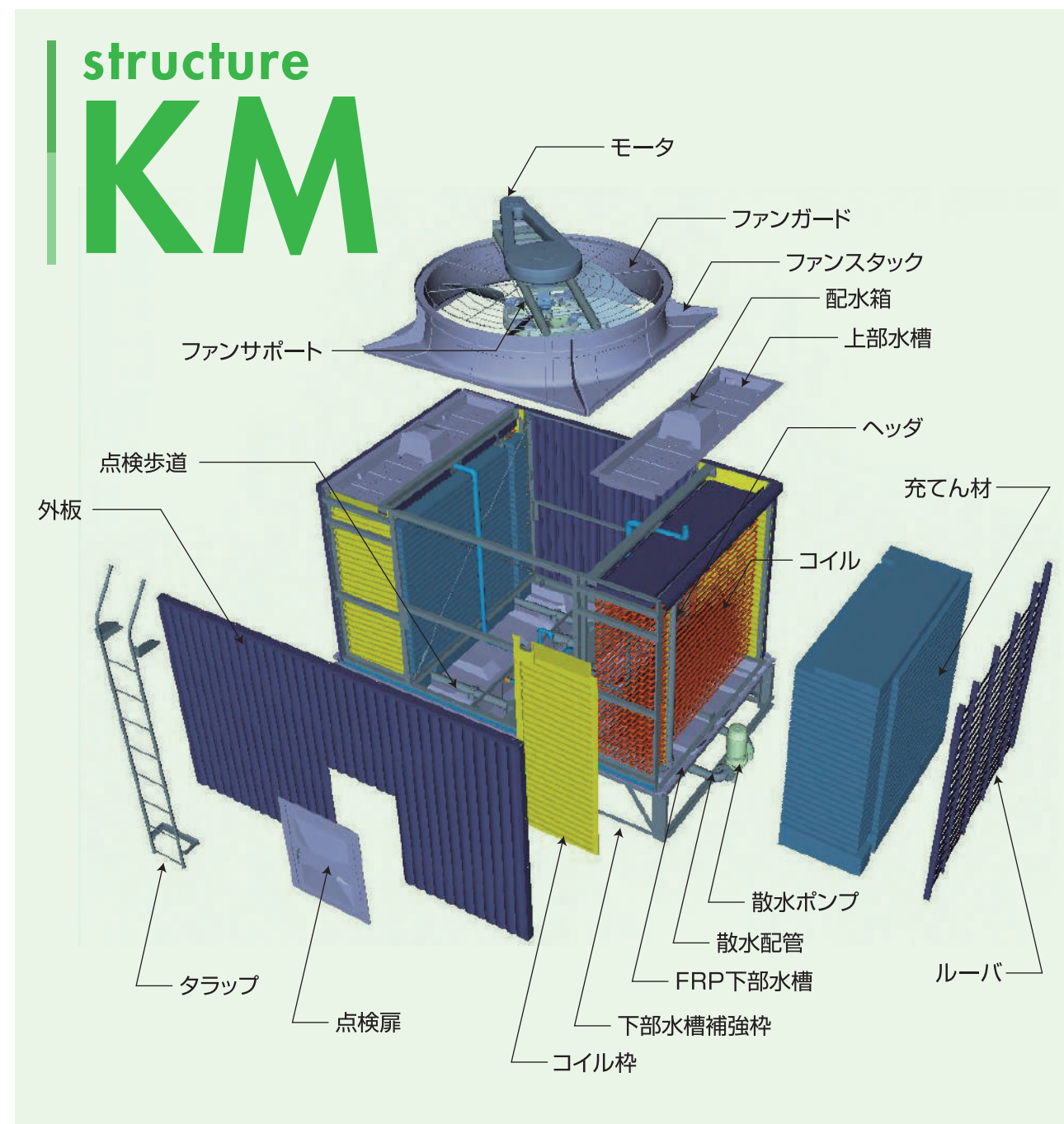
環境に適応する バリエーション

「低騒音型／超低騒音型」の各仕様で対
応します。
さらに低騒音を望まれる場合には、新開
発の特殊遠心ファン「エアロfoil
ファン(P26、27参照)」によりこれまで
になかった超低騒音環境をつくります。

実用新案登録番号 第3040547号
意匠登録番号 9-64352号

自社開発の オリジナル熱交換器

40年以上の実績と技術により開発さ
れた、銅管のペア配管の間に充てん材
を配列したオリジナル熱交換器は、さ
らに高効率、コンパクトになりました。
コイル枠の変更によりコイルは一段ず
つ組み込み、取りはずしが可能になり
ました。



■ : 冷却水配管
■ : 散水配管

開放式冷却塔

密閉式冷却塔
特徴、構成図

極超低騒音型

製品紹介

資料

低騒音型

KMC-R・KMB-R

現地作業を考慮した新設計の
ユニット搬入タイプです。

ほぼ全ての部品を新設計し、
構造の簡略化と高性能を追求しました。
塔体H寸法が2230以下の場合、
すべての部品を一体型ユニットで搬入します。
それ以上では送風機などはずした
二分割型ユニット搬入となります。
ユニット搬入が出来ない場合は
部品分割型搬入と指示してください。



※塔上手摺はオプション品です。

■ 限界水量表

	ターボ 冷凍機用	吸収式 冷凍機用	外形寸法					質量		損失水頭	搬入形状
入口水温 ℃	37.0	37.5	長さ L	幅 W	高さ H	送風機高 h	全高	製品質量	運転質量		
出口水温 ℃	32.0										
外気湿球温度WB ℃	27.0										
型式	循環水量 m³/h		mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kpa	
KMC- 6 R	4.6	4.4	1750	1070	1380	460	1950	400	630	31.3	○
10 R	7.8	7.3	1750	1470	1380	520	1950	450	740	61.2	○
15 R	11.7	10.9	1750	1470	1580	520	2150	500	820	48.4	○
20 R	15.6	14.6	1750	1470	1880	480	2450	560	900	43.7	○
25 R	19.5	18.2	1750	1470	1880	470	2450	570	910	52.9	○
30 R	23.4	21.9	2350	1870	1880	470	2450	690	1190	77.9	○
40 R	31.2	29.1	2350	1870	2180	495	2750	770	1300	79.5	○
KMB- 50 R	39.0	37.1	2830	1470	1930	520	2500	1080	2170	49.5	○
60 R	46.8	44.6	3030	1670	1930	570	2500	1190	2460	68.9	○
80 R	62.4	59.4	3230	1870	2230	570	2800	1380	2940	75.0	○
100 R	78.0	74.3	3230	1870	2630	570	3200	1540	3410	84.4	◎
125 R	97.5	92.8	3630	2270	2780	700	3480	1860	4330	113	◎
150 R	117	111	3230	3700	2130	570	2700	2700	6260	88.8	◎
175 R	136	130	3230	3700	2430	570	3000	2900	6560	88.8	◎
200 R	156	149	3230	3700	2630	570	3200	3080	6820	84.4	◎
225 R	175	167	3430	4100	2630	700	3330	3340	7590	103	◎
250 R	195	186	3630	4500	2780	700	3480	3720	8630	113	◎
275 R	214	204	3230	5530	2430	570	3000	4380	9880	88.8	◎
300 R	234	223	3230	5530	2630	570	3200	4620	10230	84.4	◎
350 R	273	260	3430	6130	2780	700	3480	5220	11680	98.1	◎
400 R	312	297	3230	7360	2630	570	3200	6160	13640	84.4	◎
450 R	351	334	3430	8160	2630	700	3330	6680	15180	103	◎
500 R	390	371	3630	8960	2780	700	3480	7440	17250	113	◎
550 R	429	408	3430	10190	2630	700	3330	8350	18980	100	◎
600 R	468	445	3430	10190	2780	700	3480	8700	19470	102	◎

搬入形状 ○: 一体型ユニット ◎: 二分割型ユニット(下部水槽・本体+送風機)
注) 損失水頭は入口水温37°Cの場合の循環水配管の冷却塔内部での損失水頭の参考値とします。
注) 冷却塔の型式は、ターボ冷凍機用の条件時での表記となります。

■ 仕様表

■ 騒音値表

送風機仕様					配管サイズ(A)×本数				散水ポンプ	騒音値 dB(A)				
口 径	動 力	定格電流	極 数	台 数	循環水 出入口管	ドレン フロアー	自動給水管	手動給水管		ルーバ側		外板側		吐出口 45° D m
										2 m	10 m	2 m	10 m	
mm	kW	A	P						kW 台					
550	0.4	2.72 / 2.3	6 / 6	1	80	50	15	15	0.25	58.5	51.0	55.0	48.0	63.5
700	0.75	4.6 / 4.2	8 / 8	1	80	50	15	15	0.25	60.0	53.0	57.0	50.0	65.0
700	0.75	4.6 / 4.2	8 / 8	1	80	50	15	15	0.25	62.0	56.0	58.0	51.0	65.0
800	0.75	4.6 / 4.2	8 / 8	1	80	50	15	15	0.4	62.0	56.0	58.0	51.0	65.0
800	1.5	7.4 / 6.9	8 / 8	1	80	50	15	15	0.4	64.0	56.0	60.0	54.5	68.0
950	1.5	7.4 / 7.6	8 / 10	1	80	50	15	15	0.4	65.0	58.0	61.0	55.0	69.0
1100	1.5	7.4 / 7.6	8 / 10	1	80	50	15	15	0.4	65.0	58.0	61.0	55.0	69.0
1200	2.2	9.8 / 8.8	4	1	100	50	15	15	1.5	66.0	59.0	62.0	57.0	71.0
1400	3.7	15.6 / 14.4	4	1	100	50	15	15	1.5	67.0	59.0	62.5	57.0	71.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	100	50	15	15	1.5	67.5	59.0	63.0	57.0	72.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	1	100	50	15	15	1.5	69.0	61.0	64.0	58.0	73.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	1	100	50	15	15	2.2	69.5	61.0	65.0	59.5	74.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	71.0	63.0	65.5	59.0	75.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	71.0	63.0	65.5	59.0	75.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	71.0	63.0	65.5	59.0	75.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	71.0	63.0	66.0	60.0	75.5
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	32	32	2.2×2	71.5	63.5	67.0	61.5	76.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	1.5×3	72.0	64.0	67.5	60.0	76.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	1.5×3	72.0	64.0	67.5	60.0	76.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	1.5×3	72.0	64.0	67.5	61.0	76.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	20×2	20×2	1.5×4	73.0	65.0	68.5	61.5	77.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	20×2	20×2	1.5×4	73.0	64.5	68.0	63.0	77.5
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	32×2	32×2	2.2×4	74.0	66.0	69.5	64.0	78.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	5	100×5	50×5	32×2	32×2	1.5×5	74.0	66.5	70.0	63.5	78.5
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	5	100×5	50×5	32×2	32×2	1.5×5	74.0	66.5	70.0	63.5	78.5

送風機駆動方式については、KMC-6R～40R: 直結駆動・KMB-50R～: Vベルト駆動となります。
定格電流値は3相200V 50Hz/60Hzの電動機1台分の参考値を示します。極数、定格電流値は50/60Hzの形で表記しています。
騒音値は、φ1100以下(直結駆動)の場合、50Hz地区での値を表しており、60Hz地区での値は3dB(A)アップの値となります。
騒音値45° Dは送風機吐出口より45度上方の送風機口径(D)m離れた点での騒音値を表します。ただし、送風機口径<1.5mの場合は1.5m離れた点での騒音値とします。

超低騒音型

KMC-S・KMB-S

特に騒音値を重視するケースに対応する超低騒音設計タイプ

低騒音型より騒音値を低減した超低騒音仕様です。

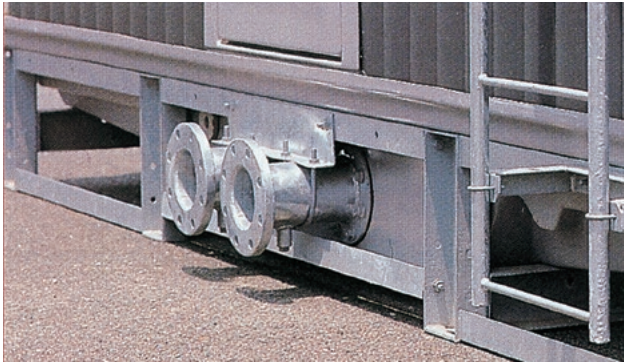
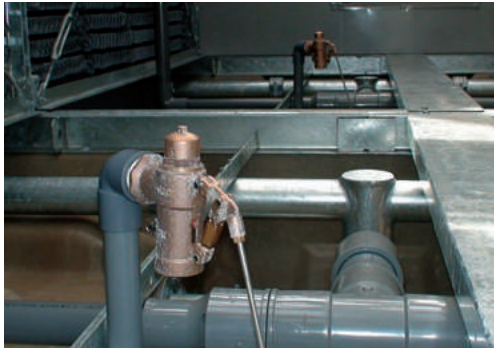
塔体H寸法が2230以下の場合、すべての部品を一体型ユニットで搬入します。

それ以上では送風機などはずした

二分割型ユニット搬入となります。

ユニット搬入が出来ない場合は

部品分割型搬入と指示してください。

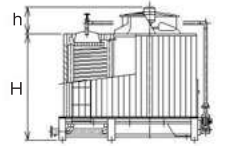
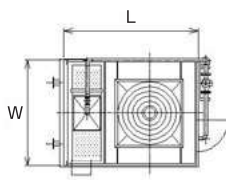


■ 限界水量表

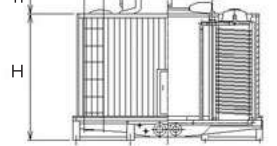
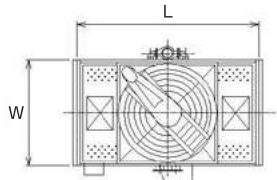
入口水温 ℃ 出口水温 ℃ 外気湿球温度WB ℃	ターボ 冷凍機用	吸収式 冷凍機用	外形寸法					質量		損失水頭	搬入形状
	37.0	37.5	長さ L	幅 W	高さ H	送風機高 h	全高	製品質量	運転質量		
型式	循環水量 m³/h		mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kpa	
KMC- 8 S	6.2	5.9	1750	1470	1380	575	1955	440	730	47.1	○
10 S	7.8	7.4	1750	1470	1380	575	1955	450	750	43.7	○
15 S	11.7	11.1	1750	1470	1580	555	2150	500	820	48.1	○
20 S	15.6	14.8	1750	1470	1880	555	2450	560	900	43.7	○
25 S	19.5	18.6	2350	1870	1580	520	2150	710	1270	80.4	○
30 S	23.4	22.3	2350	1870	1880	520	2450	740	1340	77.9	○
40 S	31.2	29.7	2350	1870	2180	520	2750	830	1500	79.5	○
KMB- 50 S	39.0	37.1	2830	1470	1930	520	2500	1080	2170	49.5	○
60 S	46.8	44.6	3030	1670	1930	570	2500	1190	2460	68.9	○
80 S	62.4	59.4	3230	1870	2230	570	2800	1380	2940	75.0	○
100 S	78.0	74.3	3230	1870	2630	570	3200	1540	3410	84.4	◎
125 S	97.5	92.8	3630	2270	2780	700	3480	1860	4330	113	◎
150 S	117	111	3230	3700	2130	570	2700	2700	6260	88.8	◎
175 S	136	130	3230	3700	2430	570	3000	2900	6560	88.8	◎
200 S	156	149	3230	3700	2630	570	3200	3080	6820	84.4	◎
225 S	175	167	3430	4100	2630	700	3330	3340	7590	103	◎
250 S	195	186	3630	4500	2780	700	3480	3720	8630	113	◎
275 S	214	204	3230	5530	2430	570	3000	4380	9880	88.8	◎
300 S	234	223	3230	5530	2630	570	3200	4620	10230	84.4	◎
350 S	273	260	3430	6130	2780	700	3480	5220	11680	98.1	◎
400 S	312	297	3230	7360	2630	570	3200	6160	13640	84.4	◎
450 S	351	334	3430	8160	2630	700	3330	6680	15180	103	◎
500 S	390	371	3630	8960	2780	700	3480	7440	17250	113	◎
550 S	429	408	3430	10190	2630	700	3330	8350	18980	100	◎
600 S	468	445	3430	10190	2780	700	3480	8700	19470	102	◎

搬入形状 ○: 一体型ユニット ◎: 二分割型ユニット(下部水槽・本体+送風機)
注) 損失水頭は入口水温37℃の場合の循環水配管の冷却塔内部での損失水頭の参考値とします。
注) 冷却塔の型式は、ターボ冷凍機用の条件時での表記となります。

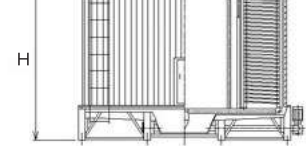
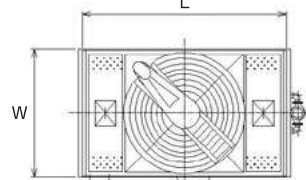
KMC-8~40S



KMB-50~80S



KMB-100~600S



■ 騒音値表

送風機仕様					配管サイズ(A)×本数				散水 ポンプ	騒音値 dB(A)				
口 径	動 力	定格 電流	極 数	台 数	循環 水 入口 口管	ドレ ン パ フ ロー	自動 給水管	手動 給水管		ルーバ側		外板側		吐 出 口 45° D m
										2 m	10 m	2 m	10 m	
mm	kW	A	P						kW 台					
700	0.4	3.1 / 2.4	8 / 10	1	80	50	15	15	0.25	54.0	48.0	53.0	49.0	60.0
700	0.4	3.1 / 2.4	8 / 10	1	80	50	15	15	0.25	56.0	50.0	54.5	48.5	62.0
800	0.75	4.6 / 3.9	8 / 10	1	80	50	15	15	0.25	56.0	50.0	54.5	48.5	62.0
800	0.75	4.6 / 3.9	8 / 10	1	80	50	15	15	0.4	56.0	50.0	54.5	48.5	62.0
1200	1.5	8.0 / 7.0	6	1	80	50	15	15	0.4	60.0	53.0	57.5	51.5	64.0
1200	1.5	8.0 / 7.0	6	1	80	50	15	15	0.4	60.0	53.0	57.5	51.5	64.0
1200	2.2	10.4 / 9.4	6	1	80	50	15	15	0.4	63.0	56.0	59.0	55.0	66.0
1200	2.2	10.4 / 9.4	6	1	100	50	15	15	1.5	63.0	56.0	59.0	55.0	66.0
1400	3.7	15.6 / 14.4	4	1	100	50	15	15	1.5	63.0	56.0	59.0	53.0	67.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	100	50	15	15	1.5	63.0	56.5	60.0	54.0	67.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	1	100	50	15	15	1.5	64.0	57.0	60.0	54.5	69.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	1	100	50	15	15	2.2	65.0	57.5	60.5	55.0	69.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	66.0	59.0	62.0	55.0	70.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	66.0	59.0	62.0	55.0	70.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	66.0	59.0	62.0	55.0	70.5
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	66.0	59.0	62.0	55.0	71.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	32	32	2.2×2	67.0	60.0	62.5	57.0	71.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	1.5×3	67.0	60.0	63.0	56.0	71.5
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	1.5×3	67.0	60.0	63.0	56.0	71.5
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	1.5×3	67.0	60.0	63.0	56.0	72.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	20×2	20×2	1.5×4	68.0	61.0	64.0	57.0	72.5
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	20×2	20×2	1.5×4	68.0	61.0	64.0	57.0	73.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	32×2	32×2	2.2×4	69.0	62.0	64.5	59.0	73.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	5	100×5	50×5	32×2	32×2	1.5×5	69.0	62.0	65.0	59.0	74.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	5	100×5	50×5	32×2	32×2	1.5×5	69.0	62.0	65.0	59.0	74.0

送風機駆動方式については、KMC-8S~20S:直結駆動・KMC-25S~:Vベルト駆動となります。
定格電流値は3相200V 50Hz/60Hzの電動機1台分の参考値を示します。極数、定格電流値は50/60Hzの形で表記しています。
騒音値は、φ800以下(直結駆動)の場合、50Hz地区での値を表しており、60Hz地区での値は3dB(A)アップの値となります。
騒音値45° Dは送風機吐出口より45度上方の送風機口径(D)m離れた点での騒音値を表します。ただし、送風機口径<1.5mの場合は1.5m離れた点での騒音値とします。

密閉式 白煙防止型

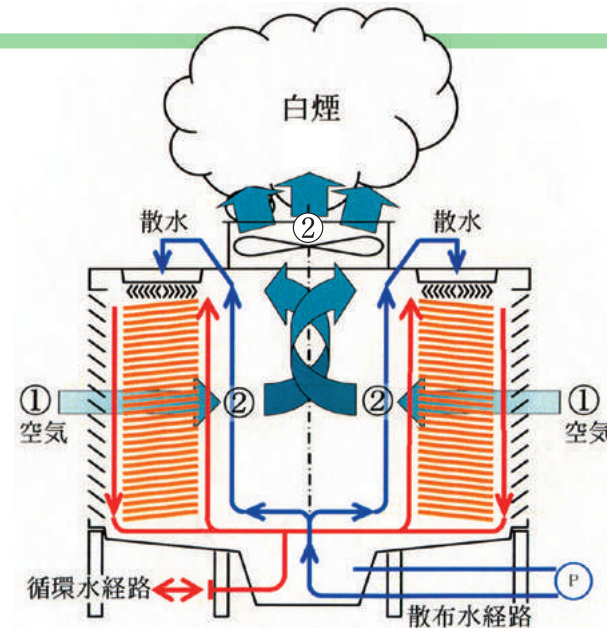
KMB-RM1・KMB-SM1

白煙防止性能＋低騒音の環境重視型

密閉式白煙防止型冷却塔を新規開発しました。

密閉式冷却塔用熱交換器(コイル)の下部に開放式白煙防止用熱交換器(M1充てん材仕様)を設置することで省エネ、省スペース化(旧仕様比較)できました。

開放式白煙防止冷却塔と同様可動部、制御部がありませんので、メンテナンス、管理が簡単です。



標準型の冷却塔を外気温度の低い時期に運転した場合の概念図

外気状態①で入った空気は、散布水と直接接触、熱交換し、右グラフ1の②の状態となります。

塔外へ排出される空気が飽和空気曲線上で右グラフ1のようになっていると、この吐出空気が飽和曲線を越えた分だけ白煙となります。

空気の状態変化 ① → ② → ①

白煙防止型冷却塔を外気温度の低い時期に運転した場合の概念図

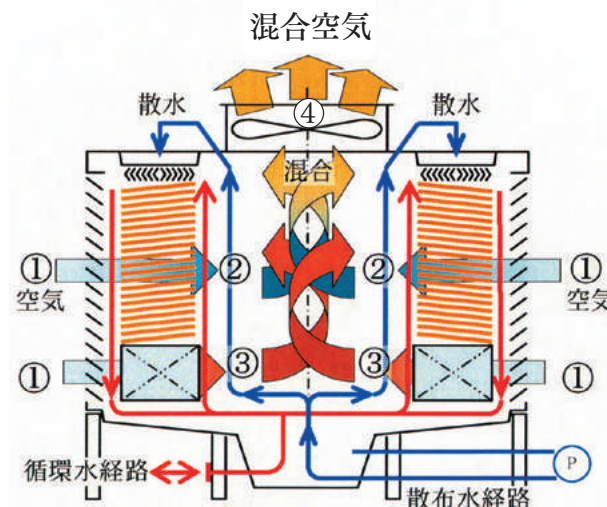
外気状態①で入った空気の内、コイル部を通った空気は右グラフ1の②の状態となります。

一方、コイル下部の熱交換部(M1充てん材仕様)を通った空気は、③の状態になります。

状態②と状態③の空気は塔内及び送風機部で混合し状態④となって送風機より塔外へ排出されます。

状態④が右グラフ1の様に飽和曲線に接触しないように選定すると白煙発生を防止することができます。

空気の状態変化 ① → ②③ → ④ → ①



冷却塔を運転すると入口空気の状態①が循環水によって加熱・加湿され、②の状態になります。

通常運転では空気は送風機によって吐き出され、外気に拡散して冷却され、また外気状態①に戻ります。

グラフ1の様に「飽和曲線」と空気の状態変化を表す①②の直線が交差すると、冷却塔外で②の状態から外気状態①に戻る時に「飽和曲線」の上側になった部分の水蒸気が凝縮して白煙になります。

白煙は、外気温度が低い時、湿度が高い時に発生しやすくなります。本密閉式白煙防止型冷却塔の場合、コイル部(熱交換機)を通過した空気の状態が②です。

一方、コイル部(熱交換機)の下部に開放式白煙防止型冷却塔用の熱交換器(M1充てん材仕様)を挿入することで、入口空気①は絶対湿度は若干増加しますが過熱された状態③になります。

注記)M1仕様熱交換器について
(P12開放式白煙防止型冷却塔参照)

開放用熱交換器(充てん材)に乾式部(塩ビ製キャップあり)と湿式部(キャップなし)が1:1の割合で設置されています。

乾式部(キャップあり)を通過した外気①は、絶対湿度は増加せず、顕熱交換によって乾球温度が上昇します。③'

湿式部(キャップなし)を通過した外気①は、散布水との熱交換によって飽和曲線上の③''となります。

乾式部出口空気③'と湿式部出口空気③''が混合して③となります。

冷却塔内部および送風機部でM1仕様熱交換器部出口空気③とコイル部出口空気②が混合され④となり、送風機より排出されても直線④→①が「飽和曲線」と接触しませんが白煙は発生しません。

密閉式白煙防止型冷却塔は、冷却条件より

$$\text{レンジ}\Delta TW(^{\circ}\text{C}) = Tw1 - Tw2 = \text{一定}$$

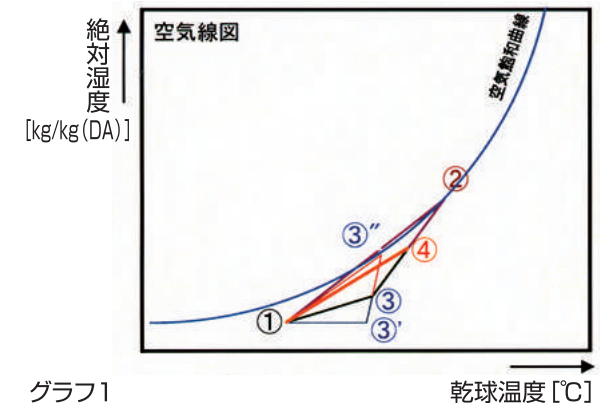
の運転状態で下記外気条件(工業会基準)で白煙が発生しないように設計します。

中間期 乾球温度DB=20℃、相対湿度RH=90%

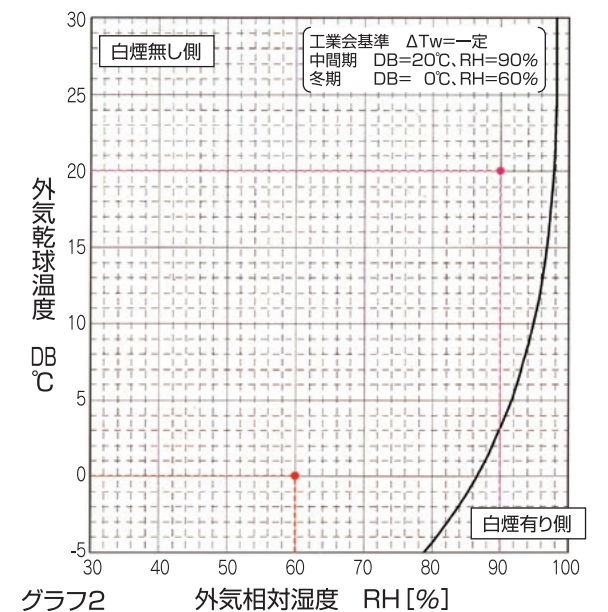
冬期 乾球温度DB= 0℃、相対湿度RH=60%

中間期、冬期の外気条件によって設計が変わりますので通常の冷却塔選定に必要な設計条件とともにお知らせください。

- 密閉式白煙防止型には、可動部分がありませんので、管理や性能低下の心配がありません。材質的には標準型の材質と同じ材質によって構成されています。
- 取り扱いには標準型とほぼ同様で、簡単です。ただし、以下の点に注意して点検をお願いします。白煙防止充てん材キャップがはずれると、白煙防止性能が低下します。オフシーズンに充てん材の清掃を行う際には、はずれないように十分に注意してください。
- 白煙防止型で設計した場合でも、外気の条件、運転条件の変化などによって100%白煙を防止できない場合があります。



グラフ1



グラフ2

白煙防止型

KMB-RM1・KMB-SM1

新密閉式白煙防止型を開発しました

密閉式冷却塔用熱交換器(コイル)の下部に開放式白煙防止用熱交換器を設置することで省エネ、省スペース化(旧仕様比較)できました。
開放式白煙防止冷却塔と同様可動部、制御部がありませんので、メンテナンス、管理が簡単です。



※上部水槽フタ(FRP製)付です。
※塔上手摺はオプション品です。

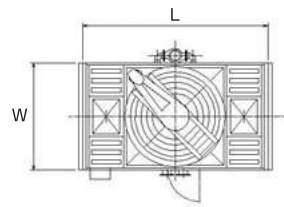
■ 限界水量表

■ 仕様表

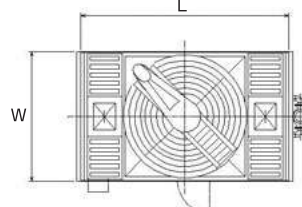
		ターボ 冷凍機用	吸収式 冷凍機用	外形寸法					質量		損失水頭	搬入形状
				長さ L	幅 W	高さ H	送風機高 h	全高	製品質量	運転質量		
入口水温 ℃		37.0	37.5									
出口水温 ℃		32.0										
外気湿球温度WB ℃		27.0										
型式		循環水量 m³/h		mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kpa	
低騒音型	KMB- 50 RM1	39.0	37.1	3030	1670	1930	570	2500	1190	2660	69.9	○
	60 RM1	46.8	44.6	3230	1870	2230	570	2800	1370	3170	63.0	○
	80 RM1	62.4	56.0	3230	1870	2780	570	3350	1570	3420	71.0	◎
	100 RM1	78.0	70.1	3430	2070	2780	700	3480	1740	3840	98.8	◎
	125 RM1	97.5	87.6	3630	2270	3230	700	3930	2110	4570	113.0	□
	150 RM1	117	105	3230	3700	2630	570	3230	3010	6660	73.4	◎
	175 RM1	136	123	3230	3700	2780	570	3350	3220	6920	78.9	◎
	200 RM1	156	140	3430	4100	2780	700	3480	3490	7690	98.8	◎
	225 RM1	175	158	3430	4100	3230	700	3930	3990	8310	93.2	□
	250 RM1	195	175	3630	4500	3230	700	3930	4240	9150	113.0	□
	275 RM1	214	193	3430	6130	2630	700	3330	5000	11220	99.0	◎
	300 RM1	234	210	3430	6130	2780	700	3480	5210	11520	98.8	◎
	350 RM1	273	245	3630	6730	3230	700	3930	6330	13700	103.1	□
	400 RM1	312	280	3430	8160	2780	700	3480	6930	15340	98.8	◎
	450 RM1	351	315	3430	8160	3230	700	3930	7950	16580	93.6	□
500 RM1	390	350	3630	8960	3230	700	3930	8420	18250	113.0	□	
550 RM1	429	385	3430	10190	3230	700	3930	9920	20710	90.9	□	
600 RM1	468	420	3630	11190	3230	700	3930	10510	22870	107.0	□	
超低騒音型	KMB- 50 SM1	39.0	37.1	3030	1670	1930	570	2500	1190	2660	69.9	○
	60 SM1	46.8	44.6	3230	1870	2230	570	2800	1370	3170	63.0	○
	80 SM1	62.4	56.0	3230	1870	2780	570	3350	1570	3420	71.0	◎
	100 SM1	78.0	70.1	3430	2070	2780	700	3480	1740	3840	98.8	◎
	125 SM1	97.5	87.6	3630	2270	3230	700	3930	2110	4570	113.0	□
	150 SM1	117	105	3230	3700	2630	570	3230	3010	6660	73.4	◎
	175 SM1	136	123	3230	3700	2780	570	3350	3220	6920	78.9	◎
	200 SM1	156	140	3430	4100	2780	700	3480	3490	7690	98.8	◎
	225 SM1	175	158	3430	4100	3230	700	3930	3990	8310	93.2	□
	250 SM1	195	175	3630	4500	3230	700	3930	4240	9150	113.0	□
	275 SM1	214	193	3430	6130	2630	700	3330	5000	11220	99.0	◎
	300 SM1	234	210	3430	6130	2780	700	3480	5210	11520	98.8	◎
	350 SM1	273	245	3630	6730	3230	700	3930	6330	13700	103.1	□
	400 SM1	312	280	3430	8160	2780	700	3480	6930	15340	98.8	◎
	450 SM1	351	315	3430	8160	3230	700	3930	7950	16580	93.6	□
500 SM1	390	350	3630	8960	3230	700	3930	8420	18250	113.0	□	
550 SM1	429	385	3430	10190	3230	700	3930	9920	20710	90.9	□	
600 SM1	468	420	3630	11190	3230	700	3930	10510	22870	107.0	□	

搬入形状 ○:一体型ユニット ◎:二分割型ユニット(下部水槽・本体+送風機) □:三分割型ユニット(下部水槽+本体+送風機)
注)損失水頭は入口水温37℃の場合の循環水配管の冷却塔内部での損失水頭の参考値とします。
注)インバータを採用される場合、冷却塔の固有振動数と共振する場合がありますので、インバータにジャンプオプションを追加してください。
注)冷却塔の型式は、ターボ冷凍機用の条件時での表記となります。

KMB-50~60RM1



KMB-80~600RM1



※冷却塔型式は、
低騒音型(R型)で
標記しました。

■ 騒音値表

送風機仕様					配管サイズ(A)×本数					散水ポンプ	騒音値 dB(A)				吐出口 45° D m
口 径	動 力	定 格 電 流	極 数	台 数	出 入 口 管	循 環 水	オ リ バ フ ロ	自 動 給 水 管	手 動 給 水 管		ルーバ側		外板側		
											2 m	10 m	2 m	10 m	
mm	kW	A	P							kW 台					
1400	3.7	15.6 / 14.4	4	1	100	50	15	15	1.5	1.5	67.0	59.0	62.5	57.0	71.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	100	50	15	15	1.5	1.5	67.5	59.0	63.0	57.0	72.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	100	50	15	15	1.5	1.5	67.5	59.0	63.0	57.0	72.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	1	100	50	15	15	1.5	1.5	69.0	61.0	64.0	58.0	74.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	1	100	50	15	15	2.2	2.2	69.5	61.0	65.0	59.5	74.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	1.5	69.0	61.0	65.0	59.0	74.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	1.5	71.0	63.0	65.5	59.0	75.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	1.5	71.0	63.0	66.0	60.0	75.5
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	1.5	71.0	63.0	66.0	60.0	75.5
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	32	32	2.2×2	2.2	71.5	63.5	67.0	61.5	76.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	1.5×3	1.5	72.0	64.0	67.5	61.0	76.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	1.5×3	1.5	72.0	64.0	67.5	61.0	76.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	2.2×3	2.2	73.0	65.0	68.5	63.0	77.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	20×2	20×2	1.5×4	1.5	73.0	64.5	68.0	63.0	77.5
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	20×2	20×2	1.5×4	1.5	73.0	64.5	68.0	63.0	77.5
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	32×2	32×2	2.2×4	2.2	74.0	66.0	69.5	64.0	78.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	5	100×5	50×5	32×2	32×2	1.5×5	1.5	74.0	66.5	70.0	63.5	78.5
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	5	100×5	50×5	32×2	32×2	2.2×5	2.2	75.0	67.0	70.5	63.5	79.0
1400	3.7	15.6 / 14.4	4	1	100	50	15	15	1.5	1.5	63.0	56.0	59.0	53.0	67.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	100	50	15	15	1.5	1.5	63.0	56.5	60.0	54.0	67.5
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	1	100	50	15	15	1.5	1.5	63.0	56.5	60.0	54.5	67.5
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	1	100	50	15	15	1.5	1.5	64.0	57.0	60.0	55.0	69.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	1	100	50	15	15	2.2	2.2	65.0	57.5	60.5	55.0	69.0
1600	3.7	15.6 / 14.4	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	1.5	65.0	59.0	60.5	55.0	70.0
1600	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	1.5	66.0	59.0	62.0	55.0	70.5
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	1.5	66.0	59.0	62.0	55.0	71.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	20	20	1.5×2	1.5	66.0	59.0	62.0	55.0	71.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	2	100×2	50×2	32	32	2.2×2	2.2	67.0	60.0	62.5	57.0	71.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	1.5×3	1.5	67.0	60.0	63.0	56.0	72.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	1.5×3	1.5	67.0	60.0	63.0	56.0	72.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	3	100×3	50×3	32	32	2.2×3	2.2	68.0	61.0	63.5	58.0	72.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	20×2	20×2	1.5×4	1.5	68.0	61.0	64.0	57.0	73.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	20×2	20×2	1.5×4	1.5	68.0	61.0	64.0	57.0	73.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	4	100×4	50×4	32×2	32×2	2.2×4	2.2	69.0	62.0	64.5	59.0	73.0
1800	5.5	21.6 / 20.6	4	5	100×5	50×5	32×2	32×2	1.5×5	1.5	69.0	62.0	65.0	59.0	74.0
2000	5.5	21.6 / 20.6	4	5	100×5	50×5	32×2	32×2	2.2×5	2.2	70.0	63.0	65.0	59.5	74.0

送風機駆動方式については、Vベルト駆動となります。定格電流値は3相200V 50Hz/60Hzの電動機1台分の参考値を示します。
極数は50/60Hzの形で表記しています。騒音値45° Dは送風機吐出口より45度上方の送風機口径(D)m離れた点での騒音値を表します。
ただし、送風機口径<1.5mの場合は1.5m離れた点での騒音値とします。

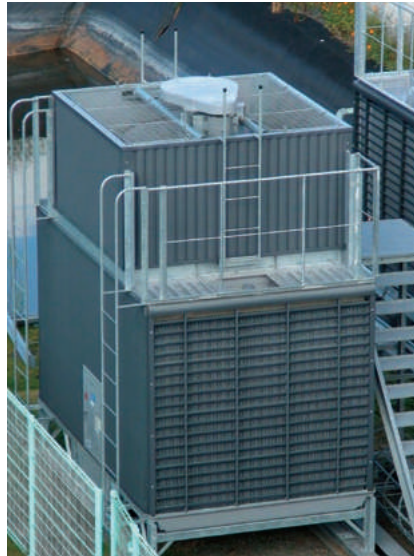
極超低騒音型

SKB-E・KMB-E

軸流送風機では得られない
音質を追求しました。

新設計の超低騒音特殊遠心ファンにより、
開放式、密閉式ともに対応します。
塔体、送風機部は一体型ユニットで
搬入します。

実用新案登録番号 第3040547号
意匠登録番号 9-64352号



開放式

■ 限界水量表

	ターボ 冷凍機用	吸収式 冷凍機用	外形寸法					質量		損失水頭	搬入形状
			長さ	幅	高さ	送風機高 h	全高	製品質量	運転質量		
入口水温 ℃	37.0	37.5	L	W	H	h		kg	kg	kpa	
出口水温 ℃	32.0										
外気湿球温度WB ℃	27.0										
型式	循環水量 m³/h		mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg		
SKB- 75 E	58.5	55.2	3630	2270	2630	1580	4460	1520	3510	35.2	◎
100 E	78.0	74.1	3630	2270	2630	1580	4460	1540	3530	35.2	◎
150 E	117	110	3630	4500	2630	1580	4460	3060	7040	35.2	◎
200 E	156	148	3630	4500	2630	1580	4460	3090	7070	35.2	◎
225 E	175	165	3630	6730	2630	1580	4460	4580	10550	35.2	◎
300 E	234	222	3630	6730	2630	1580	4460	4620	10590	35.2	◎
400 E	312	296	3630	8960	2630	1580	4460	6160	14120	35.2	◎
500 E	390	370	3630	11190	2630	1580	4460	7700	17650	35.2	◎

■ 仕様表

密閉式

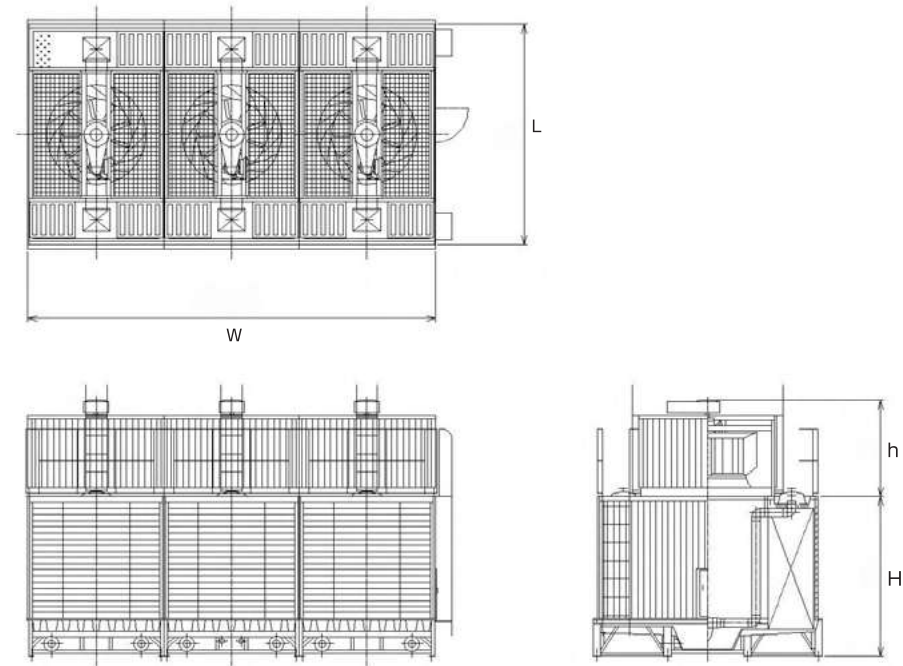
■ 限界水量表

	ターボ 冷凍機用	吸収式 冷凍機用	外形寸法					質量		損失水頭	搬入形状
			長さ	幅	高さ	送風機高 h	全高	製品質量	運転質量		
入口水温 ℃	37.0	37.5									
出口水温 ℃	32.0										
外気湿球温度WB ℃	27.0										
型式	循環水量 m³/h		mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kpa	
KMB- 50 E	39.0	36.3	3630	2270	2130	1580	3960	1970	4290	67.6	◎
100 E	78.0	72.6	3630	4500	2130	1580	3960	3940	8570	67.6	◎
150 E	117	109	3630	6730	2130	1580	3960	5910	12860	67.6	◎
200 E	156	145	3630	8960	2130	1580	3960	7870	17130	67.6	◎
250 E	195	182	3630	11190	2130	1580	3960	9840	21420	67.6	◎
300 E	234	218	3630	13420	2130	1580	3960	11810	25700	67.6	◎

■ 仕様表

搬入形状 ◎:二分割型ユニット(下部水槽・本体+送風機)
注)損失水頭は入口水温37℃の場合の循環水配管の冷却塔内部での損失水頭の参考値とします。
注)冷却塔の型式は、ターボ冷凍機用の条件時での表記となります。

SKB-75~500E KMB-50~300E



■ 騒音値表

送風機仕様					配管サイズ(A)×本数				騒音値 dB(A)				
口径	動力	定格電流	極数	台数	出入口管	ドレン オーバーフロー	自動給水管	手動給水管	ルーバ側		外板側		吐出口 45° D m
									2 m	10 m	2 m	10 m	
mm	kW	A	P										
1500	1.5	8.0 / 7.0	6	1	125	50	15	15	51.0	44.0	47.0	43.0	54.0
1500	2.2	10.4 / 9.4	6	1	125	50	15	15	51.5	44.5	47.5	43.5	54.5
1500	1.5	8.0 / 7.0	6	2	125×2	50×2	20	20	53.5	46.5	49.5	45.5	56.5
1500	2.2	10.4 / 9.4	6	2	125×2	50×2	20	20	54.0	47.0	50.0	46.0	57.0
1500	1.5	8.0 / 7.0	6	3	125×3	50×3	20	20	54.5	47.5	50.5	46.5	57.5
1500	2.2	10.4 / 9.4	6	3	125×3	50×3	32	32	55.0	48.0	51.0	47.0	58.0
1500	2.2	10.4 / 9.4	6	4	125×4	50×4	20×2	20×2	56.5	49.5	52.5	48.5	59.5
1500	2.2	10.4 / 9.4	6	5	125×5	50×5	32×2	32×2	57.0	50.0	53.0	49.0	60.0

■ 騒音値表

送風機仕様					配管サイズ(A)×本数				散水ポンプ	騒音値 dB(A)				
口 径	動 力	定 格 電 流	極 数	台 数	出 入 口 管	ド レ ン オ ー バ フ ロ ー	自 動 給 水 管	手 動 給 水 管		ルーバ側		外板側		吐 出 口 45° D m
										2 m	10 m	2 m	10 m	
mm	kW	A	P						kW 台					
1500	2.2	10.4 / 9.4	6	1	100	50	15	15	2.2	60.0	56.0	55.0	53.0	57.0
1500	2.2	10.4 / 9.4	6	2	100×2	50×2	15	15	2.2×2	62.5	58.5	58.0	56.0	60.0
1500	2.2	10.4 / 9.4	6	3	100×3	50×3	20	20	2.2×3	63.5	59.5	60.0	58.0	62.0
1500	2.2	10.4 / 9.4	6	4	100×4	50×4	15×2	15×2	2.2×4	64.0	60.0	60.5	58.5	63.0
1500	2.2	10.4 / 9.4	6	5	100×5	50×5	20×2	20×2	2.2×5	65.0	61.0	61.0	59.0	64.0
1500	2.2	10.4 / 9.4	6	6	100×6	50×6	20×2	20×2	2.2×6	66.0	62.0	62.0	60.0	65.0

送風機駆動方式については、Vベルト駆動となります。定格電流値は3相200V 50Hz/60Hzの電動機1台分の参考値を示します。
極数、定格電流値は50/60Hzの形で表記しています。騒音値45° Dは送風機吐出口より45度上方の送風機口径(D)m離れた点での騒音値を表します。
ただし、送風機口径<1.5mの場合は1.5m離れた点での騒音値とします。

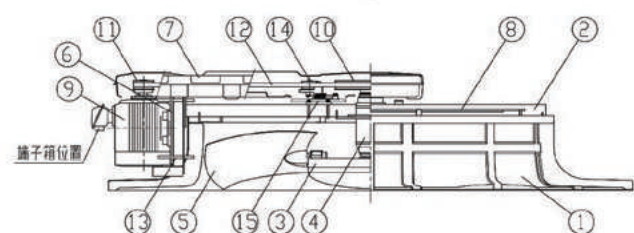
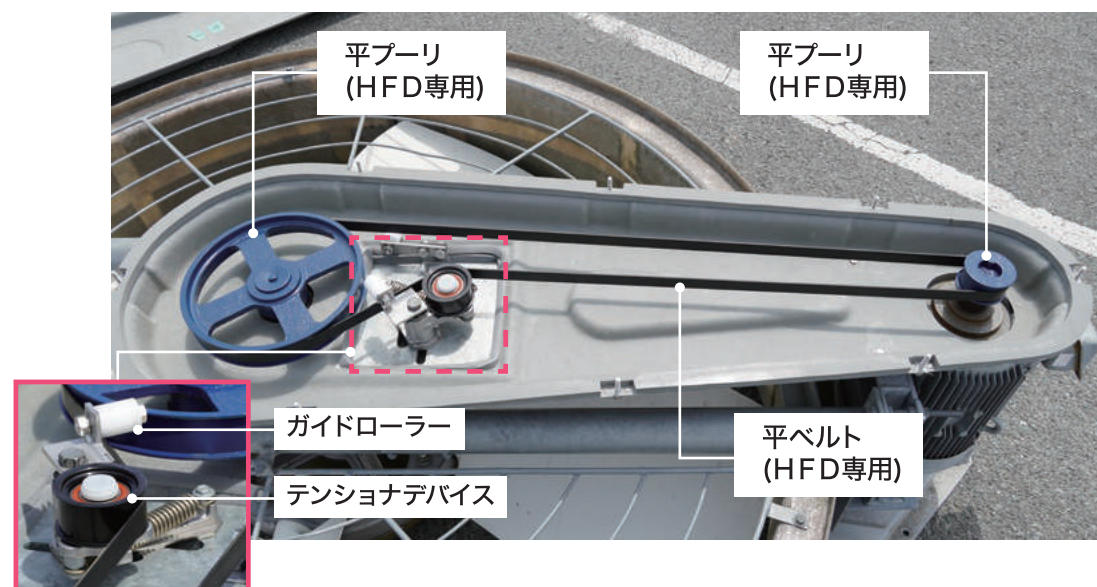
冷却塔用HFDシステム

1.HFDシステムの特長

- ① メンテナンス：オートテンション機能により、約3年間、定期的なベルトの張り調整が不要となります。
- ② 価格：標準仕様(Vベルト駆動)に準じた構造となるため安価にご提供できます。
- ③ 騒音・振動値：起動時のベルトスリップがわずかであるため、起動音が低減します。
- ④ 省エネルギー：伝導効率に優れた平ベルトにより消費電力が低減します。

2.HFDシステムとは

HFDシステム(HYPER FLAT DRIVE SYSTEM:平ベルト駆動システム)とは、平ベルト・蛇行制御デバイス・オートテンションを組み合わせてシステム化することで、従来のVベルト方式よりもさらに高い伝導効率や長寿命を可能としました。



- | | |
|-----------------|--------------------|
| ① ファンスタック: 共通 | ⑨ モータ: 共通 |
| ② ファンサポート | ⑩ ファン側平プーリー: HFD専用 |
| ③ 回転円盤: 共通 | ⑪ モータ側平プーリー: HFD専用 |
| ④ 軸受け: 共通 | ⑫ 平ベルト: HFD専用 |
| ⑤ 翼: 共通 | ⑬ アジャストボルト: 共通 |
| ⑥ モータベース: HFD専用 | ⑭ テンショナデバイス |
| ⑦ ベルトカバー: HFD専用 | ⑮ デバイス架台 |
| ⑧ ファンガード: 共通 | |



3. HFDシステム搭載による2大メリット

メンテナンスフリーを実現！

オートテンション機能により、従来発生していたベルトの伸びによるベルト脱落、すべりによる回転数の低下が発生しません。また初期伸びによる調整、定期的な張り直しが不要となるため、**約24,000時間(※1)のベルトに対するノーメンテナンスを実現しました。**

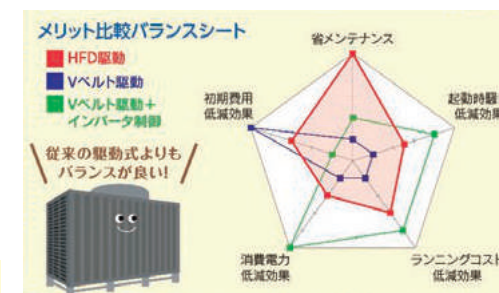
※1: 使用環境により部品交換時間が異なる場合があります。

省エネルギーを実現！

VベルトからHFDに交換するだけで消費電力が

約6%低減します。

※2: 当社比較



さらにこんな省エネ効果も期待出来ます!!

HFDシステムはベルトの滑りロスが少ないことから、起動時間も短いため起動時の負荷も少なくなります。そのため起動時の電流値が低く抑えられますので、冷却水温制御における間欠運転による発停が多くなると省エネ率は更にアップします。



4. 対応機種

- ① 新規オーダ(送風機一式変更)
送風機口径：φ1400～φ2000
対応シリーズ：07シリーズ(IE3モータ使用)
騒音基準：R型(低騒音型)・S型(超低騒音型)・N型(省エネ超低騒音型)
- ② HFD現地交換工事(既設送風機の駆動部品改造) (※4)
送風機口径：φ1400～φ2000
対応シリーズ：01シリーズ・07シリーズ(2001年以降納入分)
騒音基準：R型(低騒音型)・S型(超低騒音型)・N型(省エネ超低騒音型)

※4: 既設改造では現地調査が必要となる場合があります。対応シリーズであっても翼仕様によっては、翼の交換が必要となります。また、IE1モータご使用の場合は、都度設計が必要となります。

5. ご注意点

- 1、HFDシステム部品(テンショナデバイス、平ベルト)はVベルトのような汎用部品ではありません。必ず弊社より専用部品の購入をお願い致します。
- 2、初期調整時には専門知識が必要となります。専門知識がない者が作業を行いますと本来のHFDシステム搭載送風機の性能が発揮されないだけでなく、ベルト断裂等の事故につながる恐れがありますのでご注意ください。ペアリング交換などプーリー・モータを取り外す必要がある工事の場合は、必ず弊社にメンテナンス工事を御用命ください。
- 3、製品改良のため仕様変更を行う事があります。詳細は仕様図にてご確認ください

03シリーズ冷却塔 開放式

1.ユニット搬入による工期短縮(環境配慮型)

従来型冷却塔(PW型)の塔本体、下部水槽をユニット化、現地作業を極力削減、組み立て工期を大幅に短縮しました。又、廃材の発生も極力抑えています。

注)下部水槽は現地でのライニング作業が必要となります。
ライニング作業は天候に左右されますのでご注意ください。

2.省スペース、低コスト化

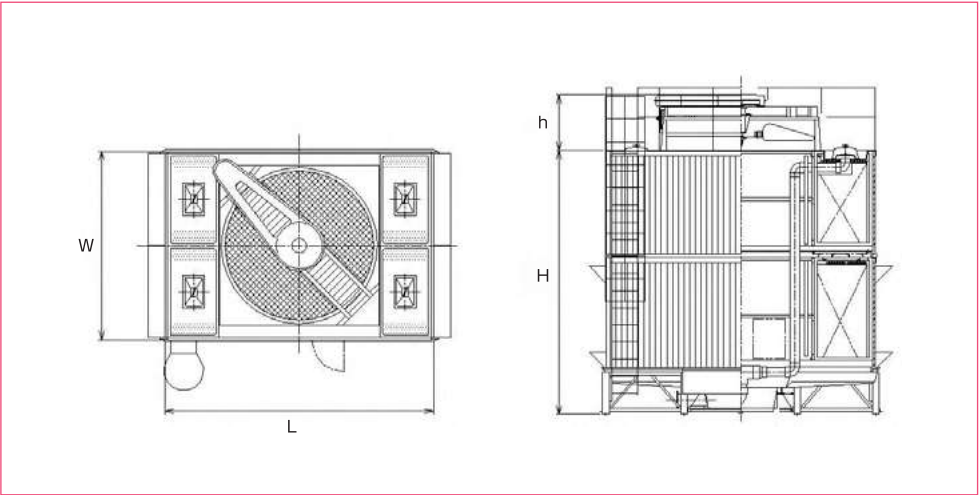
標準型冷却塔より設置スペースを小さく、大容量用冷却塔より低コストで対応可能です。

3.容易なメンテナンス

熱交換器(充てん材)は、塔内に入ると手の届く範囲にあり、メンテナンスは非常に行い易い構造になっています。

4.特殊仕様にも対応可能

熱交換器(充てん材)の一部構造の変更により「白煙防止型冷却塔」への対応等、特殊仕様にも対応可能です。



開放式

	冷ターボ機用	冷吸収機式用	外形寸法				質量			送風機仕様			配管サイズ(A)×本数				騒音値 dB(A)
			長さ L	幅 W	高さ H	送風機高 h	製品質量	運転質量	損失水頭	口 径	動 力	台 数	循環水出入口管	ドレン オーバー フロー	自動給水管	手動給水管	ルーバ側
																	2 m
入口水温 ℃	37.0	37.5															
出口水温 ℃	32.0																
外気湿球温度WB ℃	27.0																
型式	循環水量 m³/h		mm	mm	mm	mm	kg	kg	kpa	mm	kW						
SKB- 350 W	273	255	4530	2900	4030	970	5000	9020	55	2400	11	1	200A×2	50A×2	32A	32A	74
400 W	312	291	4530	2900	4630	970	5320	9340	61	2400	15	1	200A×2	50A×2	32A	32A	76
450 W	351	328	4730	3300	4630	970	5630	10200	61	2600	15	1	200A×2	50A×2	40A	40A	76
500 W	390	365	4930	4100	4030	970	5980	11570	55	2800	15	1	200A×2	50A×2	32×2	32×2	76
600 W	468	438	4930	4100	4630	970	6390	11980	61	2800	22	1	200A×2	50A×2	32×2	32×2	77
700 W	546	510	4530	5760	4030	970	9820	17860	55	2400	11	2	200A×4	50A×4	32×2	32×2	76
800 W	624	583	4530	5760	4630	970	10450	18490	61	2400	15	2	200A×4	50A×4	32×2	32×2	78
900 W	702	656	4730	6560	4630	970	11070	20210	61	2600	15	2	200A×4	50A×4	40×2	40×2	78
1000 W	780	730	4930	8160	4030	970	11760	22940	55	2800	15	2	200A×4	50A×4	32×3	32×3	78

注) 1. 損失水頭は入口温度37℃の場合の循環水配管の冷却塔内部での損失水頭の参考値とします。

注) 冷却塔の型式は、ターボ冷凍機用の条件時での表記となります。



開放式冷却塔

密閉式冷却塔

極超低騒音型

製品紹介
03シリーズ冷却塔

資料

開放式冷却塔

密閉式冷却塔

極超低騒音型

製品紹介
03シリーズ冷却塔

資料

ヒータリングタワーシステム

4方弁内蔵水冷チャラーで
冷房/暖房運転が可能

1.安定した暖房運転の実現

霜取り装置(デフロストユニット)の制御と水冷チャラーの容量制御により暖房能力の低下を最小化し、安定した暖房運転が可能です。

2.低ランニングコストと環境保全性の向上

ランニングコスト※は吸収式に比べて約20%低減でき、CO₂排出量※は約40%削減できます。

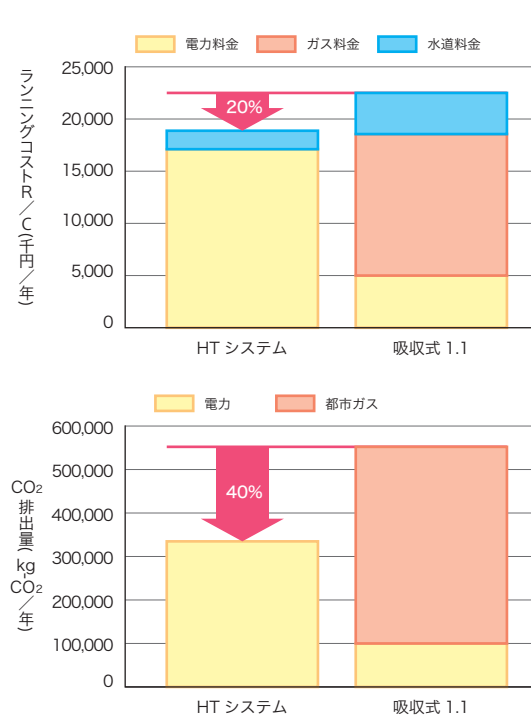
3.利便性の向上

冷房運転と暖房運転の切り替えがワンタッチで可能です。モジュール化による大容量の対応が可能です。

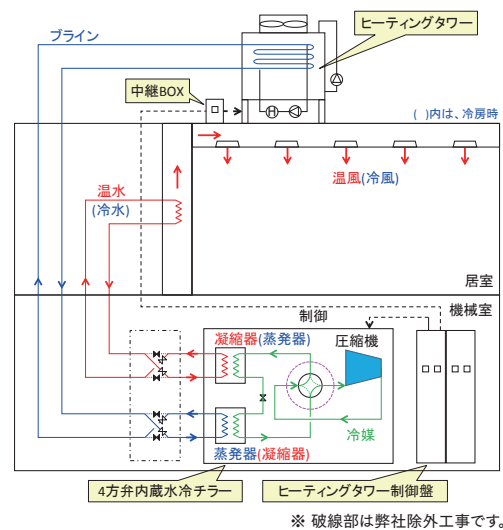
4.省スペース化の実現

屋上の設置面積は空冷ヒートポンプチャラーに比べて約20%の縮小を実現しました。

■ヒータリングタワー KHJ-600RT(150RT×5台)とA社空冷ヒートポンプチャラー(30RT×20台)での比較値です。



※試算条件
(1) 建物規模: 延床面積 15,000㎡
(2) 用途: 事務所
(3) 機器構成: 150USRT機 4台構成
(4) 運転時間: 冷房運転 4月~11月 空調時間 160日×10時間
暖房運転 12月~ 3月 空調時間 80日×11時間
(5) 料金単価: 東京/名古屋/大阪 3地区の平均値を採用



定格システムCOP

冷房 4.3
暖房 3.0

■ 600RTシステムでの算出値です。
水冷チャラー150×4台、ブラインポンプ動力ファン動力、
散水ポンプ(冷房時のみ)動力を含む。
■ JIS B 8613条件での算出値です。
・冷房: 外気温度: 35°CDB/24°CWB 冷水入/出口温度 12/7°C
・暖房: 外気温度: 7°CDB/6°CWB 温水入/出口温度 40/45°C
■ 外気条件によっては、能力が低下する恐れがあります。ご注意ください。
※詳細は別途ご相談下さい。
■ 詳細資料の請求につきましては、弊社営業までお問合せ下さい。

KHBS 仕様表: 標準仕様 (冷房 / 暖房)

システム型式			KHBS-150	KHBS-300	KHBS-450	KHBS-600	
水冷チャラー(KHT)型式			KHT150	KHT300	KHT450	KHT600	
水冷チャラー(KHT)台数			1	2	3	4	
ヒータリングタワー(HT)型式			KHN-200R	KHN-300R	KHN-500R	KHN-600R	
ヒータリングタワー(HT)台数			2	3	5	6	
冷却	能力	kW	516.7	1,024.2	1,547.2	2,048.4	
	電気入力	kW	88.9	183.4	268.5	366.8	
	外気条件	℃	外気(DB/WB):35/24 運転範囲(湿球温度):0～27				
	冷水	流体	清水				
		温度条件	12/7				
		冷水量	ℓ/min	1,481	2,936	4,435	5,872
		損失水頭	kPa	68	67	67	67
	ブライン	流体	エチレングリコール系ブライン 50wt%				
		ブライン量	ℓ/min	1,534	3,150	5,250	6,300
		チャラー損失水頭	kPa	96	76	93	76
タワー損失水頭		kPa	32	52	40	47	
加熱	能力	kW	405.2	768.8	1,184.2	1,548.0	
	電気入力	kW	111	221.7	333.1	443.6	
	外気条件	℃	外気(DB/WB):7/6 運転範囲(乾球温度):-5～15				
	温水	流体	清水				
		温度条件	40/45				
		温水量	ℓ/min	1,162	2,204	3,395	4,761
		損失水頭	kPa	43	37	41	39
	ブライン	流体	エチレングリコール系ブライン 50wt%				
		ブライン量	ℓ/min	1,683	2,533	5,067	6,333
		チャラー損失水頭	kPa	128	75	129	114
タワー損失水頭		kPa	110	70	111	100	
寸法	水冷チャラー	mm	2,500×1,460×2,114	2,500×2,922×2,114	2,500×4,384×2,114	2,500×5,846×2,114	
	ヒータリングタワー	mm	2,930×4,500×4,200	2,930×6,730×4,200	2,930×11,190×4,200	2,930×13,420×4,200	

KHBL 仕様表: 標準仕様 (冷房 / 暖房)

システム型式			KHBL-450	KHBL-600	KHBL-750	KHBL-900	KHBL-1050	KHBL-1200	
水冷チラー(KHT)型式			KHT450	KHT600	KHT750	KHT900	KHT1050	KHT1200	
水冷チラー(KHT)台数			3	4	5	6	7	8	
ヒータینگタワー(HT)型式			KHJ-450R	KHJ-600R	KH J-750R	KHJ-900R	KHJ-1050R	KHJ-1200R	
ヒータینگタワー(HT)台数			3	5	5	6	8	8	
冷却	能力	kW	1,530	2,040	2,550	3,060	3,570	4,080	
	電気入力	kW	282	376	470	564	658	752	
	外気条件	℃	外気(DB/WB):35/24 運転範囲(湿球温度):0~27						
	冷水	流体	℃	清水					
		温度条件	—	12/7					
		冷水量	ℓ/min	4,386	5,848	7,310	8,772	10,234	11,696
		損失水頭	kPa	67	67	67	67	67	67
	ブライン	流体	—	エチレングリコール系ブライン 50wt%					
		ブライン量	ℓ/min	4,000	5,333	6,667	8,000	9,333	10,667
		チラー損失水頭	kPa	75	75	75	75	75	75
タワー損失水頭		kPa	112	73	112	112	86	112	
加熱	能力	kW	1,171.7	1,607.3	1,956.3	2,347.5	2,783	3,130.1	
	電気入力	kW	332.9	444.1	554.9	665.8	777.2	887.8	
	温水温度条件	℃	外気(DB/WB):7/6 運転範囲(乾球温度):-5~15						
	温水	流体	—	清水					
		温度条件	℃	40/45					
		温水量	ℓ/min	3,359	4,608	5,608	6,730	7,978	8,973
		損失水頭	kPa	40	40	40	40	40	40
	ブライン	流体	—	エチレングリコール系ブライン 50wt%					
		ブライン量	ℓ/min	3,800	5,067	6,333	7,600	8,867	10,133
		チラー損失水頭	kPa	75	75	75	75	75	75
タワー損失水頭		kPa	221	176	271	221	193	250	
寸法	水冷チラー	mm	2500×4,385×2,114	2500×5,846×2,114	2500×7,308×2,114	2500×8,770×2,114	2500×10,232×2,114	2500×11,694×2,114	
	ヒータینگタワー	mm	2930×6,730×5,910	2930×11,190×5,910	2930×11,190×5,910	2930×13,420×5,910	2930×17,880×5,910	2930×17,880×5,910	

ラジエータ

空研ラジエータの特徴

1. ファンを含めた一体出荷型ですので現地工期が短縮されます。
※塔体高さ (H寸法により) 送風機を取り外した出荷となります。
2. 鋼材及び循環水配管は全て溶融亜鉛めっきを施し、耐久性がアップしました。
3. 送風機羽根、ケーシング及び外板はFRP製で、軽量化し、かつ耐久性をアップしました。
4. タラップを標準装備しており、塔上のメンテナンスが容易に行えます。
5. 点検扉は蝶番で固定していますので取り外す事無く、内部の点検が容易に行えます。



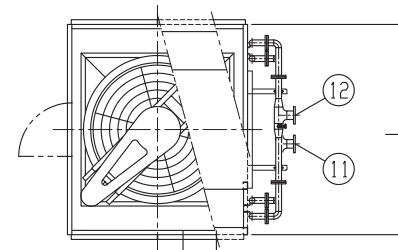
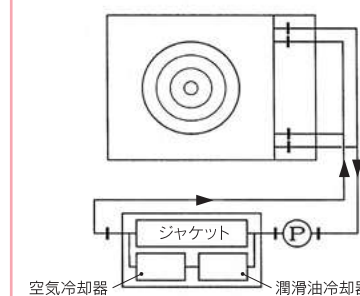
コージェネのエンジンの冷却水には、エンジン本体の冷却 (ジャケット系) と空気冷却器 + 潤滑油冷却器の冷却 (クーラー系) の2系統があります。中大型機では2系統を別々に冷却し、小型機ではエンジン迄は1系統とし、エンジン内部で2系統に分流しています。



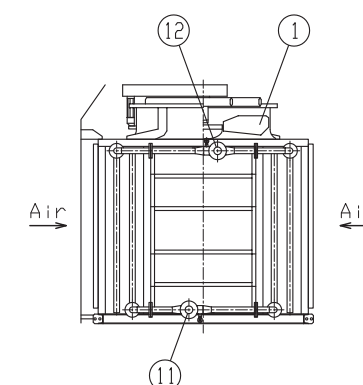
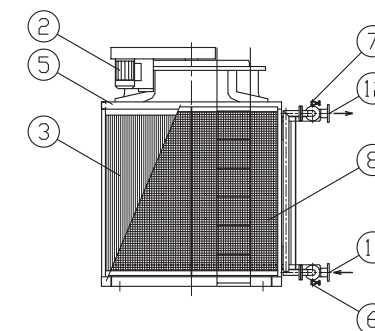
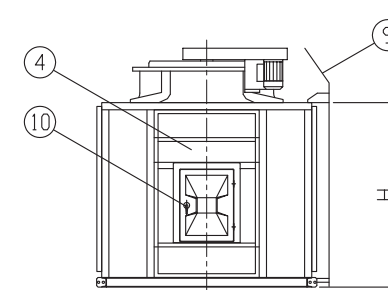
DKCMB型ラジエータ

1 台のラジエータで1系統の冷却水を冷却します。

Flow of water

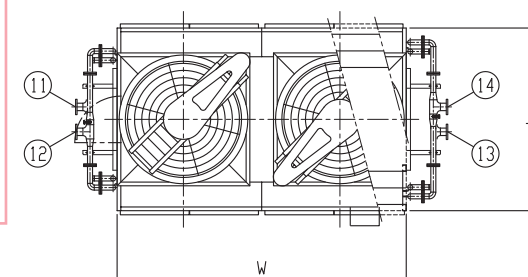
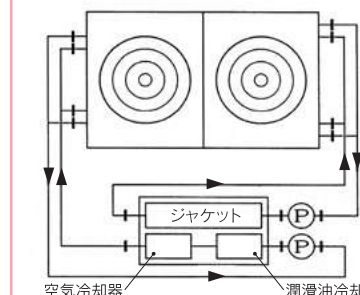


番号	品名
1	軸流送風機
2	電動機
3	フィンコイル
4	外板
5	骨材
6	循環水ドレン抜き
7	循環水エア抜き
8	吸込口金網
9	タラップ
10	点検扉
11	循環水入口管
12	循環水出口管

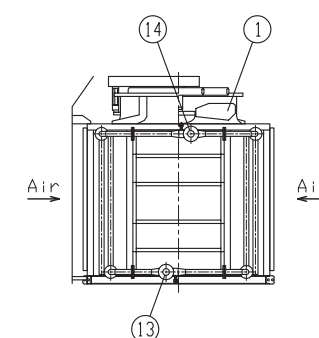
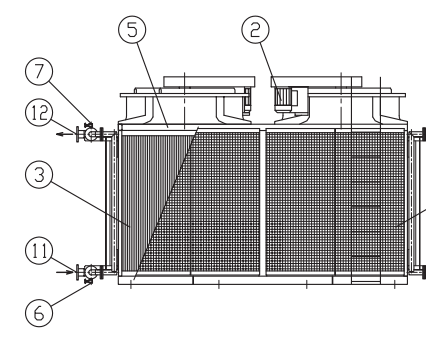
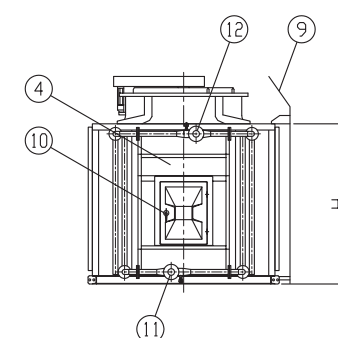


1 台のラジエータで2系統の冷却水を冷却します。

Flow of water



番号	品名
1	軸流送風機
2	電動機
3	フィンコイル
4	外板
5	骨材
6	循環水ドレン抜き
7	循環水エア抜き
8	吸込口金網
9	タラップ
10	点検扉
11	循環水入口管 (ジャケット側)
12	循環水出口管 (ジャケット側)
13	循環水入口管 (クーラー側)
14	循環水出口管 (クーラー側)



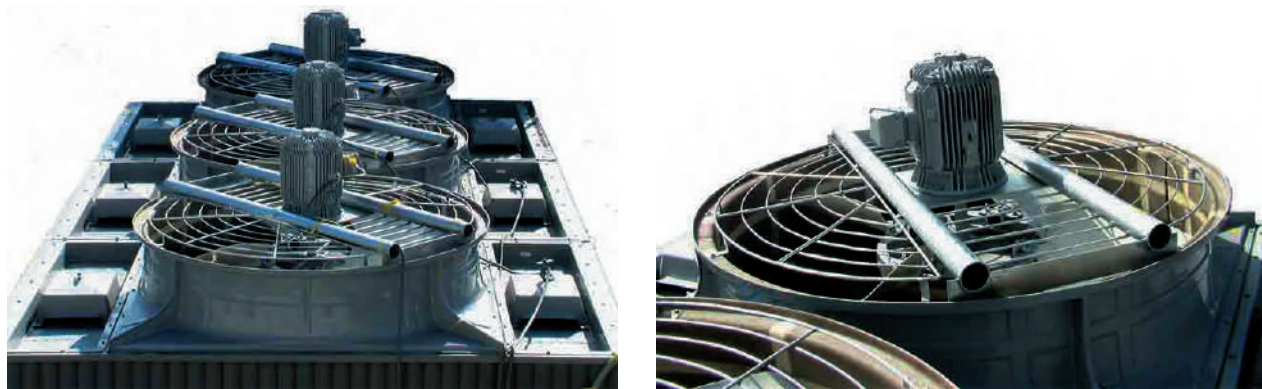
冷却塔用直結FAN<ウルトラファン>

1.開発コンセプト

- ①メンテナンス：Vベルト駆動、ギヤ駆動と比較して、長期間メンテナンスフリーです。
- ②価格：構造がシンプルなので、ギヤ駆動方式より安価です。
- ③騒音・振動値：Vベルト駆動、ギヤ駆動に比べ、起動時の騒音・振動が低減。(Vベルト駆動と同等以下)
- ④高負荷時対応：夏期の高負荷時には、送風機を定格回転数以上に設定することが可能です。
一時的に冷却水温を下げる事が可能です。

2.直結FAN<ウルトラファン>の構造

電動機をインバータ専用電動機に変更することで減速装置(Vベルト・ギヤなど)を不要としました。



3.Q&A(取扱注意事項含む)

- Q** 直結FAN<ウルトラファン>って何ですか？どのようなメリットがありますか？
- A** 電動機軸に翼車を直接取り付けした構造の送風機です。Vベルト、ギヤなどの減速装置はありません。従って、減速装置の保守点検(オイル交換などのメンテナンス)が不要です。電動機とインバータを併用することで所要の回転数を得る構造になっています。ベアリングの高寿命化も期待できます。
- Q** 既設冷却塔用送風機との交換は可能ですか？
- A** 交換可能ですが、モータの交換やインバータの取付が必要です。商用電源を使用される場合はインバータの設置が必要となります。既設のインバータを使用される場合は、お問い合わせください。
注)商用電源を電源端子箱へ直接接続はできません。インバータが別途必要となります。
直接接続を行いますと、過電流・翼車の破損など重大な事故をひきおこす可能性があります。

- Q** 電動機・インバータ等に指定のメーカーはありますか？
- A** 電動機のメーカーは、東芝製(8P仕様)です。特殊設計仕様となります。
インバータは、一般汎用品を使用していますが、電動機出力よりワンランク大きめの容量が必要となります。メーカーは、電動機メーカーと同一メーカーの採用をお願いします。
注)他メーカーのインバータも使用可能ですが、運転上の不具合(異常振動・騒音の発生など)が発生する可能性があります。

4.比較表(直結型・GM型・Vベルト型)

電動機をインバータ専用電動機に変更することで減速装置(Vベルト・ギヤなど)を不要としました。

駆動方式		Vベルト駆動方式	直結型駆動方式（東芝製）	ギヤ駆動方式 (写真は、参考です。)	備考
比較項目					
送風機 外観					
一般事項	全体外寸法	3,630L×2,270W×2,630H	3,630L×2,270W×2,630H	3,630L×2,270W×2,630H	弊社250RT 低騒音型寸法
	全重量(湿)	3,040kg	3,160kg	3,140kg	
	騒音値	ルーバ面2m 71dB(A)	ルーバ面2m 71dB(A)	ルーバ面2m 74dB(A)	
電動機	V/Hz	200/200/220V-50/60/60Hz	200V-25Hz	200/200/220V-50/60/60Hz	
	kW	7.5kW×1台	7.5kW×1台	7.5kW×1台	
	極数	4P	8P	4P	
	重量	50kg/個	205kg/個	180kg/個	
インバータ	型式	－	VF-ASI(東芝製)	－	
特徴	長所	・電動機が小型、軽量 ・Vプーリ、Vベルト汎用品で入手しやすい。	・リニア制御が可能 ・メンテナンスフリー	・伝達効率が良い（スリップなし）	
	短所	・ファンベルトの保守点検が必要 又、伝達効率が低下する。	・インバータ設置が必要 ・電動機重量が重い	・ギヤ部へのオイル供給が必要。 ・供給設備が必要。	
騒音		・直入れの場合、起動時にVベルトのスリップ音が発生	・起動時のスリップ音やギヤの衝撃音はありません。	・直入れの場合、起動時にギヤの衝撃音が発生	
メンテナンス項目 (数字は目安です)		・Vベルト張力確認 4回/年（3ヶ月で1回） ・Vベルト交換 1回/1年（8000時間） ・電動機オーバーホール、Vプーリ交換 1回/5年	・インバータ交換又はオーバーホール 1回/5年 ・電動機オーバーホール 1回/5年	・オイル供給 4回/年（3ヶ月で1回） ・ギヤオーバーホール 1回/5年 ・電動機オーバーホール 1回/5年	

5.インバータの特徴(参考)

- 高機能インバータ TOSVERT™ VF-AS3J東芝インバータの特徴**
- 1、200V-11~45kW、400V-18.5~75kWまで小型、省スペースが可能な
新型直流リアクトルが搭載されています。
そのため、200V-11~45kW、400V-18.5~75kWの場合は、入力リアクトルの別途準備・設置が不要となります。
- 2、国土交通省仕様対応ノイズフィルタが標準搭載されています。
ノイズフィルタ別置形と比較して、盤内の省スペース・省配線を実現できます。

※写真は東芝シュネデール・インバータ株式会社の製品カタログより転載。



各種仕様一覧表

■ 各種仕様一覧表 (開放式、密閉式共通)

項目 \ 仕様		標準仕様 国土交通省（建設省）仕様	高層階仕様 ※1	耐塩害仕様 （一般海浜地区）	特別耐塩害仕様
塔本体	外板 ルーバ	準難燃PVC [建設省認定(個)第4041号]	準難燃PVC [建設省認定(個)第4041号]	準難燃PVC [建設省認定(個)第4041号]	準難燃PVC [建設省認定(個)第4041号]
	点検扉	FRP	準難燃FRP [建設省認定(個)第4030号]	FRP	FRP
	骨材	形鋼＋ 溶融亜鉛めっき	形鋼＋ 溶融亜鉛めっき	形鋼＋ 溶融亜鉛めっき ※3	形鋼＋ 溶融亜鉛めっき ※4
散水装置	上部水槽 配水箱	FRPまたは 鋼板＋溶融亜鉛めっき	準難燃FRP [建設省認定(個)第4030号]	FRPまたは 鋼板＋溶融亜鉛めっき	FRPまたは 鋼板＋溶融亜鉛めっき
下部水槽	補強枠	形鋼＋ 溶融亜鉛めっき	形鋼＋ 溶融亜鉛めっき	形鋼＋ 溶融亜鉛めっき ※3	形鋼＋ 溶融亜鉛めっき ※4
	水槽	FRP	準難燃FRP [建設省認定(個)第4030号]	FRP	FRP
	ストレーナ	FRP	FRP	FRP	FRP
配管	循環水管	鋼管＋溶融亜鉛めっき	鋼管＋ 溶融亜鉛めっき	鋼管＋ 溶融亜鉛めっき ※3	鋼管＋ 溶融亜鉛めっき ※4
送風機	翼	FRP	FRP	FRP	FRP
	電動機	全閉防噴流屋外型（IP45）※2	全閉防噴流屋外型（IP45）※2	標準仕様＋エポキシ系塗装	標準仕様＋エポキシ系塗装
	ケーシング ベルトカバー	FRP	準難燃FRP [建設省認定(個)第4030号]	FRP	FRP
	ファンガード	鋼材＋ 溶融亜鉛めっき	鋼材＋ 溶融亜鉛めっき	鋼材＋ 溶融亜鉛めっき	鋼材＋ 溶融亜鉛めっき
充てん材	充てん材	PVC	PVC	PVC	PVC
その他	タラップ	鋼管＋ 溶融亜鉛めっき	鋼管＋ 溶融亜鉛めっき	鋼管＋ 溶融亜鉛めっき	鋼管＋ 溶融亜鉛めっき
	ボルトナット	鋼製＋溶融亜鉛めっき	鋼製＋溶融亜鉛めっき	鋼製＋溶融亜鉛めっき	鋼製＋溶融亜鉛めっき

注)※1 建築基準法施行令第129条の6ならびに建設省告示3411号に基づいています。
※2 電動機には、当社仕様による特殊防水加工を施しています。
※3 溶融亜鉛めっき400g/m²(平均膜厚56μm)。(但し、板厚2.3mm以下については溶融亜鉛めっき350g/m²(平均膜厚49μm)とします。)
※4 溶融亜鉛めっき450g/m²(平均膜厚63μm)。(但し、板厚2.3mm以下については溶融亜鉛めっき350g/m²(平均膜厚49μm)とします。)

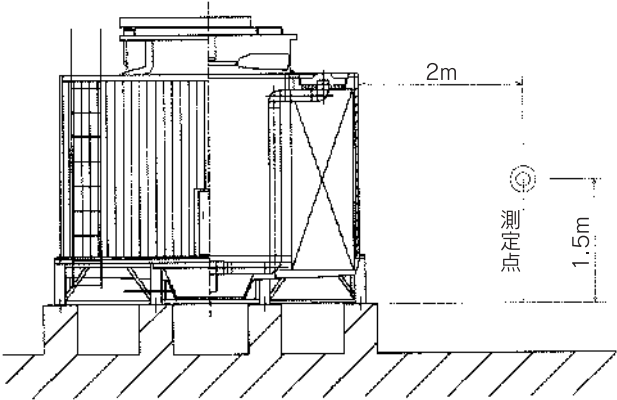
■ 密閉式のみの仕様一覧表

項目 \ 仕様		標準仕様 国土交通省（建設省）仕様	高層階仕様 ※1	耐塩害仕様 （一般海浜地区）	特別耐塩害仕様
熱交換器	コイル	銅管	銅管	銅管 ※5	銅管 ※5
	コイル枠	FRP	FRP	FRP	FRP
	充てん材	PVC	PVC	PVC	PVC
配管	散水配管	鋼管＋溶融亜鉛めっき PVC	鋼管＋溶融亜鉛めっき PVC	鋼管＋溶融亜鉛めっき ※3 PVC	鋼管＋溶融亜鉛めっき ※4 PVC
散水ポンプ		全閉防まつ屋外型 (IP44)	全閉防まつ屋外型 (IP44)	標準仕様＋エポキシ系塗装	標準仕様＋エポキシ系塗装

注)※3 溶融亜鉛めっき400g/m²(平均膜厚56μm)。(但し、板厚2.3mm以下については溶融亜鉛めっき350g/m²(平均膜厚49μm)とします。)
※4 溶融亜鉛めっき450g/m²(平均膜厚63μm)。(但し、板厚2.3mm以下については溶融亜鉛めっき350g/m²(平均膜厚49μm)とします。)
※5 SUS304、SUS316も製作致します。お気軽にご相談下さい。

日本冷却塔工業会騒音基準について

開放式冷却塔及び密閉式冷却塔については、以下の騒音基準があります。
ターボ式の場合1RTは3900kcal/h、循環水量13ℓ /min、
Tw1＝37.0℃、Tw2＝32.0℃、WB＝27.0℃
二重効用吸収式の場合1RTは5610kcal/h、循環水量17ℓ /min、
Tw1＝37.5℃、Tw2＝32.0℃、WB＝27.0℃
での通水した状態での騒音値とします。
この基準値は50Hzの場合を示し、60Hzの場合3dB (A) を加算するものとします。(直結駆動の場合のみ)
測定位置はルーバ面から2m離れ1.5m高さの位置とします。
右図を参照してください。



騒音基準値

ターボ式冷凍機用開放式冷却塔は表1の騒音基準値以下で、
二重効用吸収式冷凍機用開放式冷却塔は表2の騒音基準値以下で、低騒音型または超低騒音型に区分する。

表1.ターボ式冷凍機用開放式冷却塔

型式	低騒音 dB(A)	超低騒音 dB(A)	型式	低騒音 dB(A)	超低騒音 dB(A)
2	45.0	40.0	150	66.5	61.5
3	46.0	41.0	175	67.0	62.0
5	48.5	43.5	200	68.0	63.0
8	51.0	46.0	250	69.0	64.0
10	52.0	47.0	300	70.0	65.0
15	54.5	49.5	350	70.5	65.5
20	56.0	51.0	400	71.5	66.5
30	58.0	53.0	450	72.0	67.0
40	59.5	54.5	500	72.5	67.5
50	60.5	55.5	600	73.5	68.5
60	61.5	56.5	700	74.5	69.5
80	63.0	58.0	800	75.0	70.0
100	64.0	59.0	900	75.5	70.5
125	65.5	60.5	1000	76.0	71.0

騒音レベルの測定に使用する計器は、JIS C 1509-1に規定する騒音計またはこれと同等以上の計器とし、騒音計の動特性の緩 (Slow) および周波数補正回路のA特性

ターボ式冷凍機用密閉式冷却塔は表3の騒音基準値以下で、
二重効用吸収式冷凍機用密閉式冷却塔は表4の騒音基準値以下で、低騒音型または超低騒音型に区分する。

表3.ターボ式冷凍機用密閉式冷却塔

型式	低騒音 dB(A)	超低騒音 dB(A)	型式	低騒音 dB(A)	超低騒音 dB(A)
2	59.5	54.5	150	74.0	69.0
3	60.5	55.5	175	74.5	69.5
5	62.5	57.5	200	75.0	70.0
8	64.0	59.0	250	76.0	71.0
10	65.0	60.0	300	76.5	71.5
15	66.0	61.0	350	77.0	72.0
20	67.0	62.0	400	77.5	72.5
30	68.5	63.5	450	78.0	73.0
40	69.5	64.5	500	78.5	73.5
50	70.5	65.5	600	79.0	74.0
60	71.0	66.0	700	79.5	74.5
80	72.0	67.0	800	80.0	75.0
100	73.0	68.0	900	80.5	75.5
125	73.5	68.5	1000	81.0	76.0

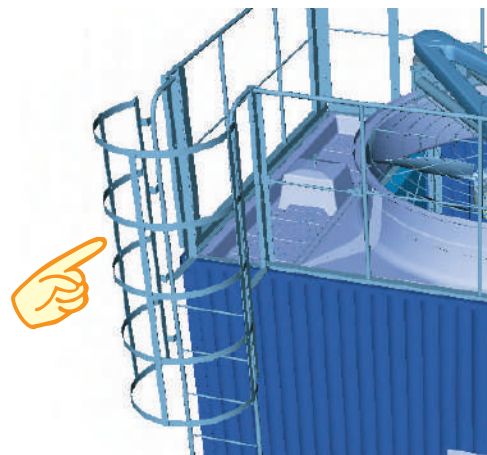
騒音レベルの測定に使用する計器は、JIS C 1509-1に規定する騒音計またはこれと同等以上の計器とし、騒音計の動特性の緩 (Slow) および周波数補正回路のA特性

表2.二重効用吸収式冷凍機用開放式冷却塔

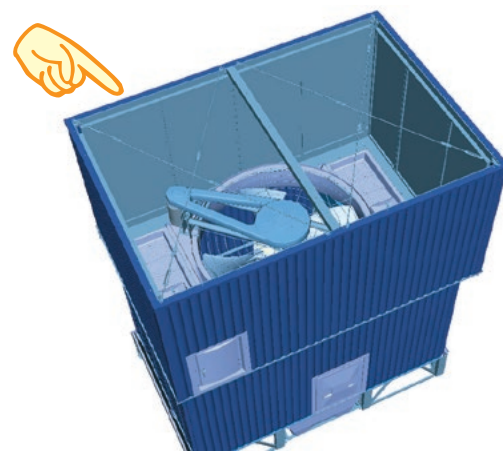
型式	低騒音 dB(A)	超低騒音 dB(A)	型式	低騒音 dB(A)	超低騒音 dB(A)	型式	低騒音 dB(A)	超低騒音 dB(A)
7.5	52.5	47.5	75	64.5	59.5	260	71.0	66.0
10	54.0	49.0	80	65.0	60.0	285	71.5	66.5
15	56.5	51.5	90	65.5	60.5	315	72.0	67.0
20	58.0	53.0	100	66.0	61.0	345	72.5	67.5
25	59.0	54.0	110	66.5	61.5	380	73.0	68.0
30	60.0	55.0	120	67.0	62.0	420	73.5	68.5
35	61.0	56.0	130	67.5	62.5	465	74.0	69.0
40	61.5	56.5	145	68.0	63.0	510	74.5	69.5
45	62.0	57.0	160	68.5	63.5	565	75.0	70.0
50	62.5	57.5	175	69.0	64.0	620	75.5	70.5
55	63.0	58.0	195	69.5	64.5	680	76.0	71.0
60	63.5	58.5	215	70.0	65.0	750	76.5	71.5
65	64.0	59.0	235	70.5	65.5			

オプション部品一覧

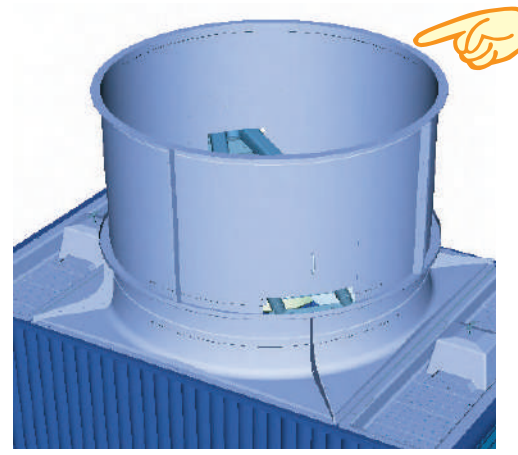
ガードタラップ



吐出口チャンバ



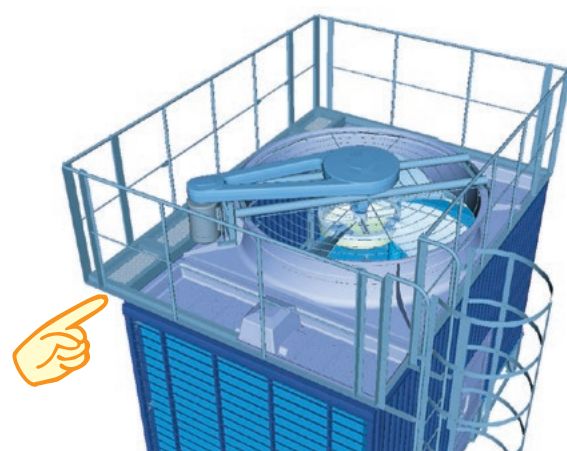
吐出口ダクト



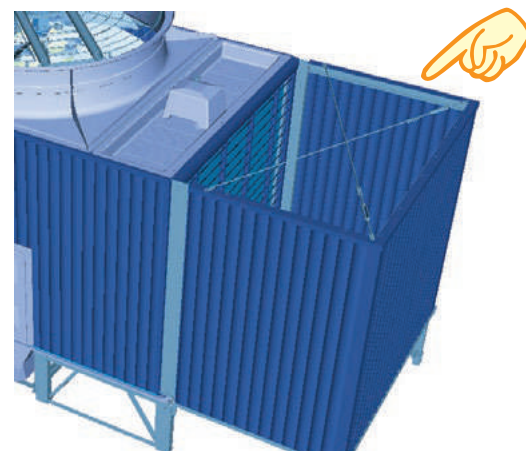
ルーバ金網



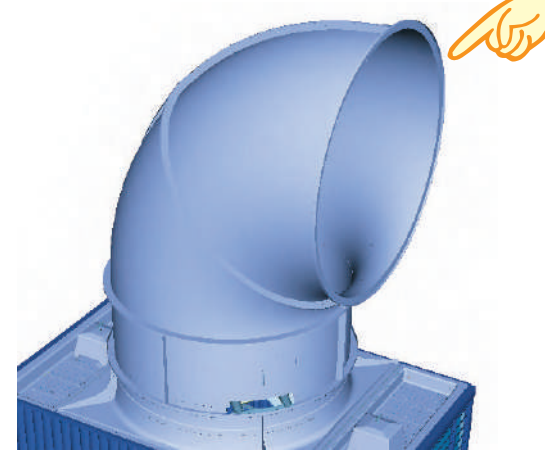
張り出し歩道



吸込口チャンバ

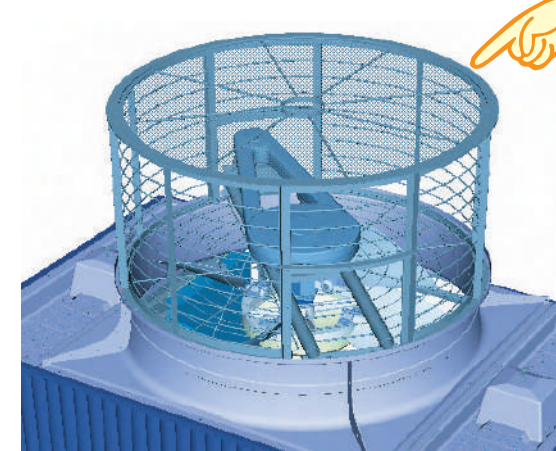


吐出口90°エルボ



※45°も製作致します。

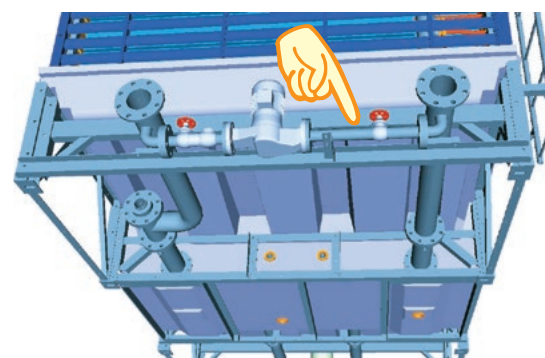
防雪ネット



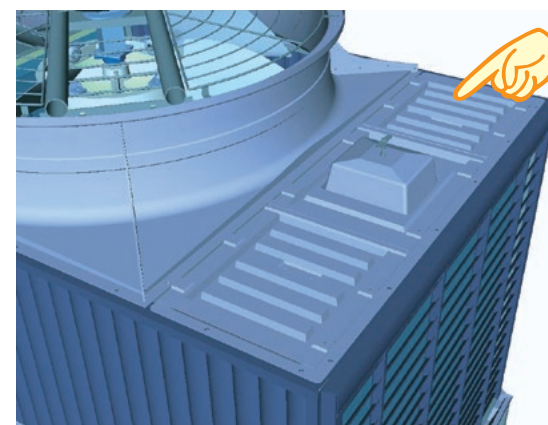
塔上手摺



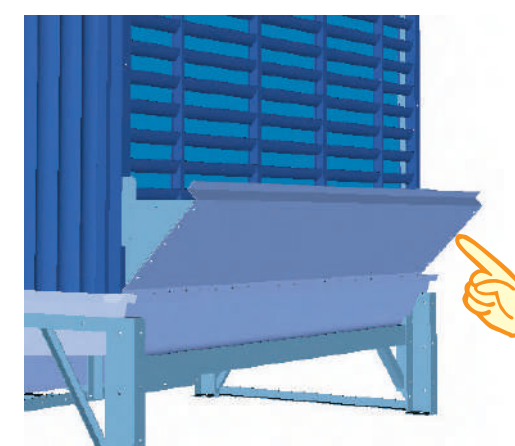
凍結防止ユニット



上部水槽フタ



水飛散防止板



オプション部品 冷却塔凍結防止部品

寒冷地で冷却塔を使用する場合、冬期運転休止中に循環水、散布水などが凍結し、配管、内部部品類が破損する場合があります。
このような事故を未然に防ぐため、凍結防止用部品を取付けておくことをお勧めします。



密閉式用凍結防止ユニット選定表

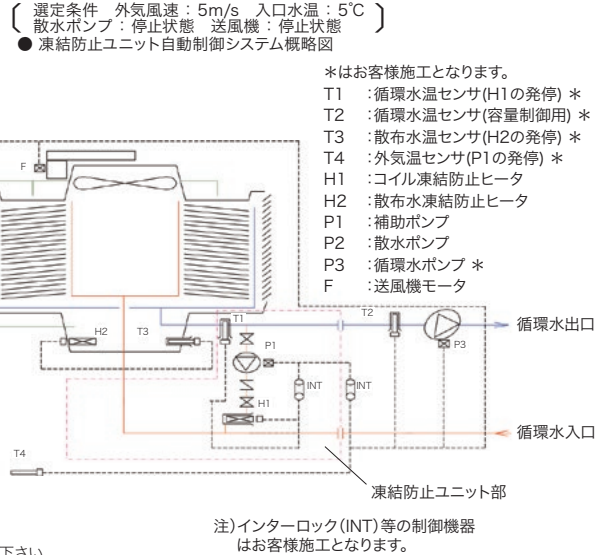
冷却容量 RT	最小循環水量 ℓ/min	外気温度			補助ポンプ
		-5℃	-10℃	-15℃	
～6	15	1kW	2kW	2kW	32A × 0.25kW
～20	38	4kW	6kW	8kW	
～30	38	5kW	7kW	10kW	
～40	50	7kW	10kW	13kW	
※1 ～50	85	5kW	8kW	10kW	40A × 0.25kW
※1 ～60	85	6kW	9kW	12kW	
※1 ～80	104	8kW	12kW	8kW×2	
～100	118	9kW	14kW	※2 9kW×2	
～125	128	12kW	※2 9kW×2	※2 12kW×2	

- 用途、冷却能力、外気条件によって必要容量が異なりますので、選定につきましては、別途ご相談下さい。
- 凍結防止ユニット運転時には、冷却塔と循環水系をバルブ等にて必ず仕切って頂くようお願い致します。
仕切りがされていない場合、上記表に基づく容量でも不足する可能性があります。
- 上記表では、外気風速を一定に行っておりますが、外風は瞬間的に大きな風速となることがあり、その場合の放熱量も非常に大きくなる恐れがあります。従いまして、天候や周囲の状況によっては、凍結破損に備えコイルの水抜きを実施して下さいます様お願い致します。
- 凍結防止ユニットの起動制御は必ず外気温にて行ってください。水温で制御される場合、上記によるコイル破損が生じる可能性があります。
- 塔外配管部につきましては、別途保温頂きますようお願い致します。
- (※1)50～80RTでは凍結防止ユニットを取付する場合、配管取出し方向はルーバ面側となります。詳しくは別途、お問合せください。
- (※2)ヒータ容量が15kWを超える場合には、ユニット配管が特型となり塔高が100mm高くなります。
(2→3分割ユニットへの変更を伴う場合があります。その場合では更に+100mmとなります)

開放式循環水・密閉式散布水凍結防止用ヒータ選定表

型式	外気温度		
	-5℃	-10℃	-15℃
SKC-5Ro～10Ro	1 kW	2 kW	2 kW
SKC-15Ro～20Ro	2 kW	2 kW	3 kW
SKC-25Ro～40Ro	2 kW	2 kW	3 kW
SKC-50Ro	3 kW	4 kW	5 kW
SKB-60R～90R	3 kW	4 kW	5 kW
SKB-100R	3 kW	4 kW	6 kW
SKB-125R～140R	4 kW	5 kW	6 kW
SKB-150～175R	4 kW	6 kW	8 kW
SKB-200R	5 kW	7 kW	9 kW
SKB-225～250R	5 kW	8 kW	10 kW

- 用途、冷却能力、外気条件によって必要容量が異なりますので、選定につきましては、別途ご相談下さい。
選定された機種とヒータ容量の組合せによっては、ヒータエレメント長が収まらず取付不可となる場合があります。
その場合、配管W面取出しの機種ではヒータを2本に分けて対応致します。配管L面取出しの機種ではヒータ2本取付が出来ません。申し訳ありませんが、配管W面取出しの機種にて再選定の程宜しくお願い致します。
- ヒータの結線につきましては、別途ヒータ取扱説明書の注意事項をご確認の上、作業願います。
- 上記表に無い場合には、1セル当りの水槽平面が同じとなる機種を参考にして下さい。
- 密閉CTの場合でも水槽からの放熱面積が同じであるため、水槽平面が同じとなる機種を参考にして頂いて問題ありません。
- 下部水槽用ヒータの選定は条件にご指定が無い場合、納入地区(もしくは最隣接地区)の気象庁観測台のデータを基に容量を提示させて頂いております。
- 上記表は条件にご指定が無い場合のおおよその目安となります。正式なヒータ容量につきましては、最寄の営業所へお問合せ下さい。



オプション部品 防振装置

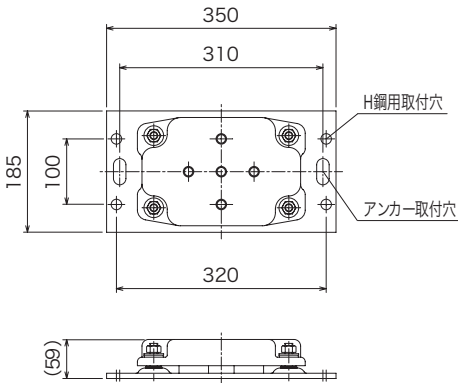
冷却塔は送風機の可動部分があるため、多少の振動が発生します。
この振動を基礎、建築物に伝えないために、防振装置をご用意しています。
コイルばねと防振ゴムを一体化し、高周波から低周波まで高い防振効果を発揮します。
また、振動に対する要求が厳しい場合は更に高性能な防振装置をご用意することも可能です。

空研冷却塔用 防振装置 MKTGシリーズ (スタンダードタイプ) 特許機器製



製品仕様

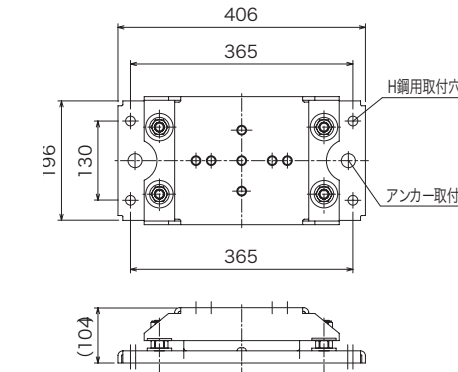
型式	適正質量
MKTG- 200	120 ～ 200 kg
MKTG- 350	200 ～ 350 kg
MKTG- 600	350 ～ 600 kg
MKTG-1000	600 ～ 1000 kg
MKTG-1500	1000 ～ 1500 kg
MKTG-1800	1500 ～ 1875 kg



製品ラインナップ

型式	アイソレータ	仕様	特徴
MKTG	SPマウント	低床型防振ユニット	スタンダードタイプ
MKTS	コイルスプリング	CT用防振ユニット	4Hz対応型
MCV	コイルスプリング	サージレス仕様	4Hz対応型
MCV-C	コイルスプリング	高性能仕様	2.3Hz対応型

空研冷却塔用 防振装置 MCVシリーズ (サージレス仕様) 特許機器製



使用上の注意

- 基礎上面は水平を出し、基礎面と防振装置の下部フレームが密接するように平滑に仕上げて下さい。
- 脚部が開脚状のものや基礎ボルト孔が偏芯しているもの、ならび脚部の剛性が不足している場合には必ず共通ベースを御使用下さい。
- 機器搭載後、耐震用ストッパーの戻り止めナットと座金付ゴムブッシュの隙間が1 ～ 2mmとなるように調整願います。

冷却塔一体型薬注装置

クリバードK2／アクア・スカイ(SKY)

●特徴

- 冷却塔と一体化したコンパクトな薬注装置

冷却塔下部に収納する事により水処理装置の設置スペースが不要です。取付けは冷却塔に専用部品で取付けますので、基礎も不要です。
- 節水対策のための高濃縮運転に最適

導電率管理装置は冷却水の電気伝導率を広い範囲で測定可能。制御範囲も広く、節水対策の高濃縮運転に最適です。
- 冷却塔設置後の速やかな水処理の実施が可能

一剤でスライム・スケール・腐食を防止し、レジオネラ症の対策ができる「抗レジオネラ用マルチ薬品」を使用することにより、理想的な水処理が冷却塔設置後速やかに実施できます。
- ニーズに合わせた薬品注入制御が可能

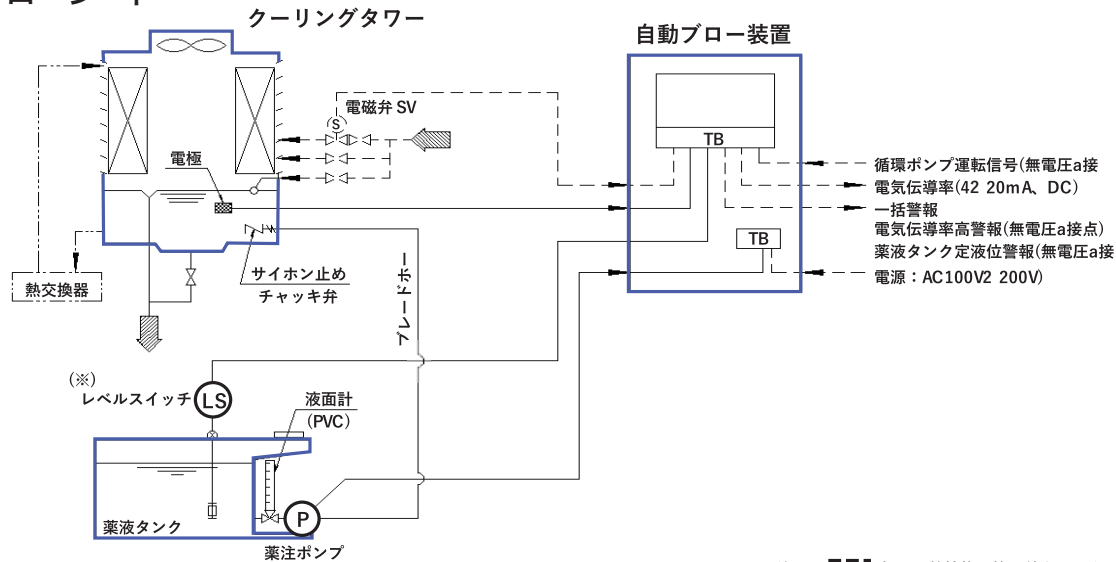
薬品注入制御はタイマー制御と補給水流量比例制御の選択により、お客様の状況に合わせた制御が可能です。また、薬品注入とブロー（給水）の同時作動回避機能により薬品の無駄を抑制することが可能です。

●仕様

装置名	項目	クリバードK2		アクア・スカイ	
		K2-E100	K2-E50	SKY-100A	SKY-100AN
薬注ポンプ	吐出量	38ml/min		30ml/min	
	吐出圧	1.0MPa			
	形式	ダイヤフラム式			
	駆動部	電磁式			
	制御方式	タイマー、流量		シーズンタイマー、流量	
薬液タンク	電源	AC100／200V(共用)			
	容量	100L	50L	100L	
	付属品	フロート式レベルスイッチ		フロート式レベルスイッチ(オプション)	
自動ブロー装置	品名	クリオートK2-E		マイガードEB-800	無し
	電極使用温度範囲	0～40℃(※)		0～45℃(※)	
	測定範囲	0～1999.9mS/m		0～400mS/m	
	制御範囲	10～1200.0mS/m		0～400mS/m	
	測定誤差	測定値に対して±3%以内		FS±3%以内	
	校正機能	無し		有り	
	付属品	電極用ケーブル			
	屋外用ブラボックス				
適用冷却塔容量		開放式 150RT～	開放式 5～140RT / 密閉式	開放式 150RT～	

※凍結のないことが条件となります。

●フローシート



注記：■部は、弊社施工範囲外を示します。

水質管理

開放式冷却塔の場合、運転中に循環水が蒸発し高濃縮状態で運転すると以下のような障害が発生します。
(腐食、スケール生成、スライムの発生など。)
また、密閉式冷却塔でも同じことが散布水で発生しています。
この障害を防ぐため開放式冷却塔は循環水、密閉式冷却塔は散布水の水質管理が必要です。
ここでは、水質基準および管理方法の指針として、一般的な規格を下表に示します。
((社)日本冷凍空調工業会「冷凍空調機器用水質ガイドライン (JRA-GL-02-1994)」より)
注) ●JRA-GL-02-1994は水処理薬剤を使用しない条件で作成されています。水処理薬剤をご使用の場合は「吸気式冷凍機・ターボ冷凍機の水処理ガイドブック」などを参考にしてください。

【循環水の水質基準値】 JRA基準値の()内は、密閉式の循環水を示す。

	項目	JRA基準値	傾向	
			腐食	スケール生成
基準項目	pH (25℃)	6.5～8.2 (7.0～8.0)	○	○
	電気伝導率 (25℃) (mS/m)	80以下 (30以下)	○	○
	塩化物イオン (mgCl ⁻ /ℓ)	200以下 (50以下)	○	
	硫酸イオン (mgSO ₄ ²⁻ /ℓ)	200以下 (50以下)	○	
	酸消費量 (pH4.8) (mgCaCO ₃ /ℓ)	100以下 (50以下)		○
	全硬度 (mgCaCO ₃ /ℓ)	200以下 (70以下)		○
	カルシウム硬度 (mgCaCO ₃ /ℓ)	150以下 (50以下)		○
	イオン状シリカ (mgSiO ₂ /ℓ)	50以下 (30以下)		○
参考項目	鉄 (mgFe/ℓ)	1.0以下 (1.0以下)	○	○
	銅 (mgCu/ℓ)	0.3以下 (1.0以下)	○	
	硫化物イオン (mgS ²⁻ /ℓ)	検出しない (検出しない)	○	
	アンモニウムイオン (mgNH ₄ ⁺ /ℓ)	1.0以下 (0.3以下)	○	
	残留塩素 (mgCl/ℓ)	0.3以下 (0.25以下)	○	
	遊離炭酸 (mgCO ₂ /ℓ)	4.0以下 (0.4以下)	○	
	安定度指数	6.0～7.0 (－)	○	○

注) ●欄内の○印は腐食またはスケール生成傾向に関係する因子を示します。
●上記項目は腐食およびスケール障害の代表的な因子として示したものです。
●項目の名称と単位は、JIS K0101～1979に準拠します。
酸消費量 (pH4.8) のことを総アルカリ度、Mアルカリ度ともいいます。

【補給水の水質基準値】 JRA基準値の()内は、密閉式の循環水用補給水を示す。

	項目	JRA基準値
基準項目	pH (25℃)	6.0～8.0 (7.0～8.0)
	電気伝導率 (25℃) (mS/m)	30以下 (30以下)
	塩化物イオン (mgCl ⁻ /ℓ)	50以下 (50以下)
	硫酸イオン (mgSO ₄ ²⁻ /ℓ)	50以下 (50以下)
	酸消費量 (pH4.8) (mgCaCO ₃ /ℓ)	50以下 (50以下)
	全硬度 (mgCaCO ₃ /ℓ)	70以下 (70以下)
	カルシウム硬度 (mgCaCO ₃ /ℓ)	50以下 (50以下)
	イオン状シリカ (mgSiO ₂ /ℓ)	30以下 (30以下)
参考項目	鉄 (mgFe/ℓ)	0.3以下 (0.3以下)
	銅 (mgCu/ℓ)	0.1以下 (0.1以下)
	硫化物イオン (mgS ²⁻ /ℓ)	検出しない (検出しない)
	アンモニウムイオン (mgNH ₄ ⁺ /ℓ)	0.1以下 (0.1以下)
	残留塩素 (mgCl/ℓ)	0.3以下 (0.3以下)
	遊離炭酸 (mgCO ₂ /ℓ)	4.0以下 (4.0以下)

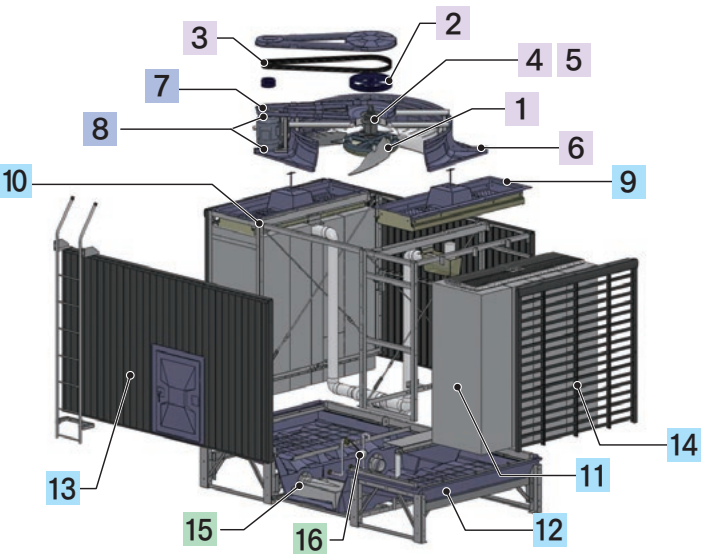
メンテナンスについて

冷却塔に求められる高い冷却塔性能・経済性を維持するためには、
コンディションをいつもベストな状態に保つメンテナンスが欠かせません。
空研は、専任のスタッフが点検・修理から改善のご提案までをサポートします。

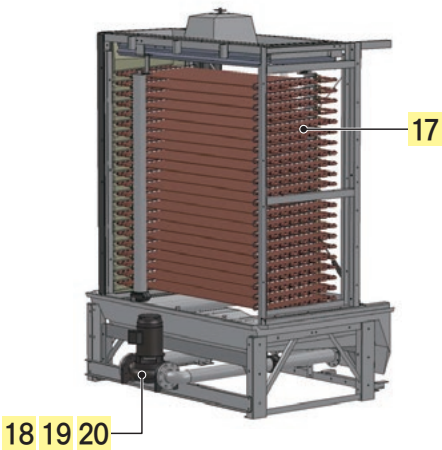
1. 定期点検・診断は経済的

冷却塔に置ける主要構成部品の更新目安は15年です。また、製造物責任法（PL法）規定では、責任期間は10年と定められています。しかし、法律で定められた定期的な保守点検を行うことにより寿命が延び、コスト低減や財産・資産保全に役立ちます。今でも、設置後30年を経ても冷却機能を維持している冷却塔が多数現存しています。各部品の点検期間・交換時期は、表【定期点検・交換時期の目安】をご確認ください。

開放式冷却塔

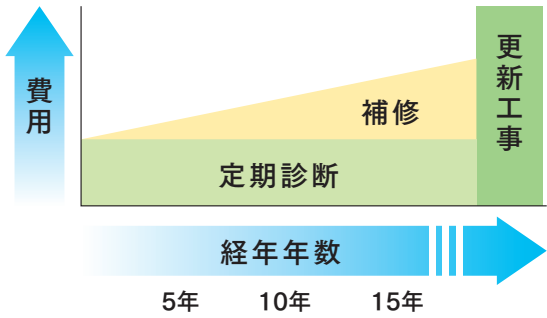


密閉式冷却塔



2. 経過年数と費用の関係

冷却塔の定期診断を実施しない場合は、経過年数にともない維持管理費が増大します。定期的な維持管理と不具合箇所を保守することで、更新時期の延長が可能になり、LCC（ライフサイクルコスト）の低減に繋がります。



【定期点検・交換時期の目安】

	No.	部品名	保守点検項目	保守点検期間			交換時期	耐用年数
				日常	3ヶ月	年		
送風機	1	翼車	キズ、摩耗、変形、劣化、腐食、汚れ、清掃		○			5年
	2	Vブーリ	溝の摩耗、腐食、軸調整			○		7年
	3	Vベルト	摩耗、張り具合、損傷		○		8,000時間 または1年程度※1	
	4	軸受ユニット	キズ、変形、腐食、汚れ			○		7年
	5	軸受ベアリング	異常音、異常振動	○	○		20,000時間 または2年程度※1	
	6	ケーシングなど	キズ、変形、腐食、汚れ			○		10年
モータ	7	モータ本体	腐食、電流値	○		○		7年
	8	ベアリング	異常音、異常振動、	○		○	20,000時間 または2年程度※1	
冷却塔本体	9	上部水槽	破損、変形、汚れ、散水穴の目詰まり、清掃、腐食	○	○			10年
	10	骨材	腐食			○		10年
	11	充てん材	スケール、スライムの付着、変形、目詰まり、清掃		○			7年
	12	下部水槽	破損、変形、汚れ、腐食、水漏れ、清掃	○		○		10年
	13	外板	破損、変形、劣化、汚れ		○			5年
	14	ルーバ	破損、変形、劣化、汚れ		○			5年
その他	15	ストレーナ	変形、目詰まり、破損、清掃	○	○	●		5年
	16	ボールタップ	作動確認、内部ストレーナの清掃、腐食	○	○	●		3年
散水ポンプ	17	熱交換機(コイル)	漏水		○			10年
	18	散水ポンプ本体	漏水、腐食、電流値	○		○		7年
	19	ベアリング	異常音、異常振動	○		○	20,000時間 または2年程度※1	
	20	メカニカルシール	異常音、異常振動	○		○	8,000時間 または1年程度※1	

注) 1、上表は冷却塔工業会の指針で、空調用に使用し年間運転をしない場合を示します。
2、○印は目視点検を、●印は分解点検を示します。
3、交換時期及び耐用年数は目安です。運転状況・水質・周囲の環境及び保守管理の程度によって異なりますので、その状況に応じて点検してください。
4、点検方法は、「冷却塔取扱説明書」を参照ください。点検中に異常が見受けられましたら、お近くの弊社事務所までご相談ください。
※1モータ、軸受の稼働時間は初期運転開始からの起算時間（停止時間含む）となります。

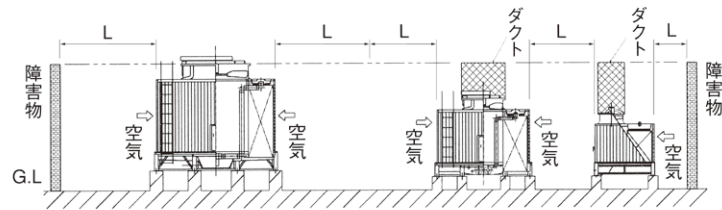
3. 保守メンテナンス契約のおすすめ

保守メンテナンス契約のメリットは、スポット修理と比較して、冷却塔の状態を弊社にて常時把握することができますので、適時に適切なメンテナンスのご提案が可能になります。新設から既設、他社メーカー品につきましてもお近くの弊社事務所までご相談ください。

冷却塔設計、選定時の注意事項

冷却塔の設置場所について

- 1) 冷却塔の設置する場所には、通風のよいところを選んでください。
塵埃、酸性排気、高湿排気、水蒸気などの多い場所は避けてください。
特に大量の煤煙を吸入すると、冷却塔のみでなく、配管、接続された機器類まで腐食されます。
- 2) ルーバ面と壁、その他の障害物との間隔が少なく、空気を吸い込む際の抵抗となり、冷却能力が低下しますので、
下図の距離L以上をとって設置してください。



注) 上記L寸法は障害物が外壁、建物の場合です。開口部の場合、開口面積と開口率により緩和されます。
また障害物の高さによっても変わりますので、お問い合わせください。

冷却用量	L寸法
5～15RT	0.5m以上
20～70RT	1.0m以上
80～100RT	2.0m以上
110～175RT	2.5m以上
200～400RT	3.0m以上
500RT以上	3.5m以上

- 3) 障害物のほうが冷却塔より高い場合は、ショートサーキット防止のため、ダクトを設けるようにしてください。
- 4) 配管類はカタログ記載の各配管口径に合わせて接続してください。
- 5) 配管、ポンプは冷却塔運転水位以下の位置に据付け、エアポケットを生じさせないように配管してください。

耐熱限界温度について

充てん材は硬質塩化ビニル樹脂性で、高温水が流入すると座屈することがあります。
標準型の場合、標準での使用限界温度は $T_{w1} < 45^{\circ}\text{C}$ となっております。試運転時の高温水に注意してください。
なお、 $T_{w1} \geq 45^{\circ}\text{C}$ を超える場合には耐熱性の特殊充てん材がありますので、事前にご相談ください。

騒音対策について

冷却塔の設置状況により、騒音値が多少異なります。騒音対策が必要な場合は事前にご相談ください。

補給水量について

(1) 蒸発量の計算 (WE) kg/h

$$WE = (T_{w1} - T_{w2}) \times L \times C_p \div r$$

T_{w1} : 入口水温($^{\circ}\text{C}$) T_{w2} : 出口水温($^{\circ}\text{C}$) L : 循環水量(kg/h) C_p : 37°C 時の水の低圧比熱(4.179kJ/kg $^{\circ}\text{C}$)

r : 37°C 時の水の蒸発潜熱(2414kJ/kg)

一般空調用の出入口水温差は 5°C ですから各項に数値を代入して計算すると

蒸発量は循環水量の0.87%となります。

(2) キャリーオーバー量 (WD) kg/h

塔体の構造、通過風速などにより変化しますが、開放型冷却塔の場合循環水量の0.05%程度です。

補給水量 (ΔL) kg/h

上記2項の合計となります。

$$\Delta L = WE + WD = 0.87 + 0.05 = 0.92\%$$

実際にはこれに安全を見越して、循環水量の1.3～1.5%程度とします。

(参考) ブローダウン量 (WB) kg/h

空気中の汚染物質の量・補給水の水質・濃縮倍数などによって変わりますが、空調用の場合は一般に循環水量の0.3%程度が必要と言われています。

配水管の選定

給水管の選定は上記の補給水量と給水圧、ボールタップの流量特性から求めます。

特に補給水圧の低い自然落下式タンクなどをご使用の場合には、事前にご相談ください。

補給水圧が0.03MPa以下では極端に吐出水量が減少し、補給水圧が0.5MPa以上では動作不良を起こす事がありますので、補給水圧は0.05～0.3MPaとなるように設定してください。

冷却塔搬入時の注意事項

搬入形態について(標準型の場合)

搬入形態は塔体の大きさによって、以下のように分かります。

1. 一体型ユニット搬入

送風機、タラップまで含めた全高が2800h以下のユニット対応機種の場合、本体はそのまま吊り上げ、設置します。

ダクト、エルボ、防振装置などのオプション部品のみ現地取り付けとなります。

2. 二分割型ユニット搬入

送風機、タラップを除く塔体ユニットの全高が2800h以下のユニット対応機種の場合、本体に送風機、タラップ、オプション部品を現地にて取り付けます。

3. 部品分割型搬入

塔体寸法が大きく、トラック輸送ができない場合、部品ごとに搬入し、現地での組み立てとなります。

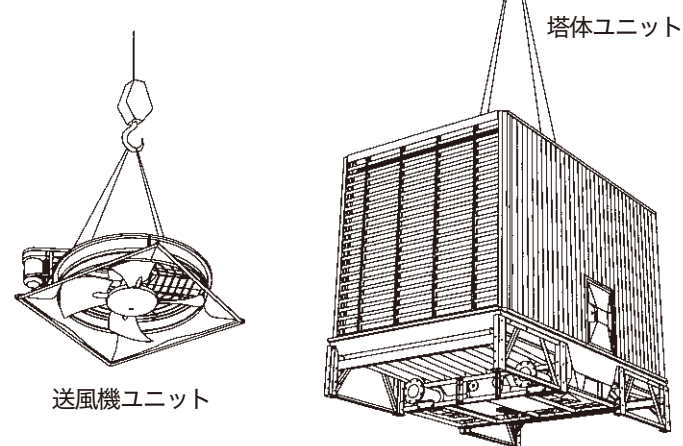
基本的には下部水槽は組み立て品での搬入となりますので、クレーン等での吊り上げが必要になります。

4. エレベータ用部品分割搬入

クレーン作業が出来ず、上記3形態での搬入が不可能な場合には、搬入できる寸法まで部品を分割した状態での搬入を行います。

エレベータ、階段などでの搬入の場合、その大きさをお知らせください。

ユニット搬入形態



最大のユニットの質量および寸法

	開放式	密閉式
質量kg	1100kg	1750kg
L寸法mm	3670mm	3670mm
W寸法mm	2270mm	2270mm
H寸法mm	2780mm	2780mm

設置場所の状況によって最適な大きさのクレーンを選択してください。

〈お客先への引き渡しはトラック車上渡しとなります。〉

現地搬入当日は、トラックの駐車、待機場所の確保、搬入用クレーンの手配、周辺の安全確保などの手配をお願いします。

特にユニット搬入の場合にはトラック上から直接クレーンなどで設置場所へ降ろす事になりますので、

トラックが接近できること、設置場所付近でクレーン作業が出来ることが必要になります。

また、部品分割搬入の場合には、設置場所周辺に分割部品の仮置き場所の確保などが必要となります。

エレベータ搬入の場合には搬入経路の確保、トラックからの荷降し場所、仮置き場所の確保などが必要となります。

搬入のトラック台数、搬入荷姿図、ユニット数量などが必要な場合にはお問い合わせください。

現地組立、作業員の入所教育、安全教育、工具の検査などの必要な場合は早めにお知らせください。

冷却塔据付け時の注意事項

基礎アンカーボルト締結についての注意

- 1) 冷却塔の各アンカー部分の水平レベルが等しくなるようにしてください。
基礎上面のレベルがずれている場合には、ライナー等を敷いて調整してください。
- 2) 連結型や複数セルの場合には各セル間に隙間のないことを確認してください。
- 3) 基礎上に冷却塔を載せた後、確実にアンカーボルトを締結し、固定してください。
試運転前にはアンカーボルトが確実に締まっているか、再度確認してください。
基礎上に架台を設置している場合には架台のボルトナットも点検してください。
- 4) 防振装置を設置する場合には、基礎または架台と防振装置、冷却塔を確実に締結し、防振装置の取り扱い説明書、要領書の指示に従って、確認してください。

配管、ポンプについての注意

- 1) 配管の勾配などにより、冷却塔本体、ソケット類に無理な力や変形を与えないでください。
大きな勾配を取ると、配管だけでなく、冷却塔部品を傷め、水漏れや破損の原因になります。
特に給水配管でねじ込み式の場合、ソケット側を固定してからねじ込んでください。
- 2) 冷却塔運転水位より高い位置には配管しないでください。
運転開始時のエアかみや運転停止時のオーバフローの原因となることがあります。
- 3) 冷却塔に接続する配管には出来るだけフレキシブルジョイントを付けてください。
配管自身の振動が冷却塔に伝わり、冷却塔の異常振動の原因になることがあります。
- 4) 各配管にはバルブを設けてください。
冷却塔清掃が容易になり、運転停止時の凍結対策にもなります。
バルブは冷却塔下を避けて、操作が容易な場所に取り付けてください。
- 5) ドレン管、オーバフロー管は排水管に接続してください。
ドレン管は直接接続で必ずバルブを設けてください。
オーバフロー管は大気開放でバルブを設けないでください。排水されなくなります。
排水管は自然落下によって排水されるように、設計施工してください。
- 6) 配管等の施工時に冷却塔部品への加工を行うと、構造強度の保証が出来なくなります。
絶対にしないでください。
- 7) 給水管は冷却塔外部から水が抜けるように現地配管を施工してください。
給水管内に残留した水が凍結し破損する可能性があります。
- 8) 循環水(散布水)に薬液を投入する場合で補給水管を上水系統に接続する際は、
配管経路内に逆流防止装置や逆止弁の設置をご検討ください。

初期運転時の注意

- 1) 送風機が回転方向表示矢印方向に回るように、電動機の配線をしてください。
- 2) 開閉器、ヒューズ、配線などは電動機の容量に適したものか、再確認してください。
単相運転はモータ焼損の原因となりましたので、過電流遮断機を使用してください。
- 3) 循環水ポンプをはじめて運転する時は、ポンプ停止状態で配管内に水を入れてください。
バルブを閉め、ポンプを起動してから、徐々にバルブを開けてください。
バルブを開けたままポンプを起動すると水撃等により冷却塔内の部分を破損する恐れがあります。
全ての配管中に満水するまで下部水槽内の水位変化に注意して運転し、下部水槽水位が補給水によって運転水位で安定するようになってから連続運動してください。
その際に、下部水槽内のストレーナからエアを吸込まないようにしてください。
水量計などによって、運転水量になるように、バルブ開度を調整してください。
熱負荷をかける場合には、ポンプ起動、循環開始後に熱負荷をかけるようにしてください。
水量が安定していない状態で熱負荷を多くかけると、入口水温が異常に上昇することがあります。
- 4) 上部水槽水位のアンバランスは冷却能力不足の原因となりますので、配水箱調整弁または配管バルブにより、各上部水槽水位が指示通りに均等になるように調整してください。
- 5) ボールタップのボール位置は、給水停止位置が運転水位になるように調整してください。
- 6) 凍結防止ヒータが組込まれている場合は空焚きしないように注意してください。火災の原因となります。
- 7) 配管工事の際の溶接スパッタや配管の切粉などがコイルやコンデンサーに溜まり、水質悪化の原因となる事がありますので、試運転時にはパイプの洗浄を充分に行ってください。
- 8) 密閉式冷却塔の循環水配管は密閉配管となりますので、配管内の水の膨張量を吸収するための膨張タンクを循環水ポンプ吸込側に設置してください。常用圧力0.49MPa以下でご使用ください。
- 9) 密閉式冷却塔の散水ポンプは、ポンプが手で回ることを確認してから通電してください。
その他「冷却塔取扱説明書」の指示に従ってください。

冷却塔保守管理時の注意事項

保守について

- 1) 送風機のVベルトは、運転開始100時間程度経過した時点で、Vベルトのテンションの確認および調整をしてください。
(調整方法は、冷却塔取扱説明書の調整要領を参照ください。)
伸びを見越してのベルトの張り過ぎは、ベアリングを痛め、事故の原因となりますので、しないでください。
- 2) 上部水槽の散水穴、下部水槽のストレーナなどは、月に一回以上、定期的に清掃してください。
- 3) オフシーズンにはファンベルトを緩め、必要場合は送風機軸受け部に注油し、モータにカバーをしてください。シーズン初めにはファンベルトを正常に張り、必要場合は軸受け部に注油し、各部ボルトナットに緩みがない事、鳥の糞などの異物がない事を確認してから、運転に入ってください。軸受けは無給油式になっていますが、運転停止時でもグリスの劣化が進むことがあります。
- 4) 循環水の入れ替えは少なくとも年に2回シーズン前後に行ってください。
- 5) 循環水が蒸発すると、水の中の溶解物が残り、その濃度が高くなっていきます。固形物が濃縮して腐食性を高め、スケールが堆積して冷却能力が低下したり、配管や機器に故障が発生したりします。
これを防ぐために循環水の一部を捨てる(ブローダウン)方法として以下をお勧めします。
 - ① 運転中にドレンバルブをわずかに開いておく。
 - ② 下部水槽の掃除を兼ねて定期的に循環水を交換する。
 - ③ 運転水位を上げて常にオーバフローさせる。
 - ④ 自動ブロー装置を取り付ける。※①、③の方法をとられる場合は日々の運転開始時状況の確認が必要です。
- 6) 散水ポンプを長時間停止する場合は、1ヶ月に1回の割合で10分程度運転し、異常のないことを確かめてください。
また、散水ポンプの空運転はしないでください。

冬期に運転を行わない場合の注意事項

下部水槽から循環水および散布水を排水してください。給水バルブは閉、排水バルブは開としてください。開放式冷却塔の内部配管にはドレンはありませんので接続する配管途中にドレンを設け排水してください。密閉式冷却塔の循環水配管および散水ポンプのドレン抜き、エア抜きのバルブは開放しておいてください。密閉式冷却塔は設置状況により、コイル内の循環水が抜けきらない場合があります。その場合はコンプレッサーを使用して排水してください。詳しくは冷却塔取扱説明書を参照ください。

冬期に運転を行う場合の注意事項

- 冬期運転中は低温のため空気密度が大きくなり、送風機電動機の電流値が増加することがあります。
下部水槽の表面凍結対策のため、凍結防止用水中ヒータを使用してください。
散水ポンプと給水配管および排水配管の凍結防止のため、ヒーティングケーブル、フレンジヒータなどを使用してください。
密閉式冷却塔ではコイルの凍結防止のため、以下の点に注意してください。
- ① 循環水の凍結防止のため、循環水に不凍液を入れるか、配管途中に補助ヒータを入れて使用してください。
 - ② 不凍液を使用すると、凍結温度が下がり、凍結しにくくなります。濃度が高いほど、凍結温度は下がりますが、熱伝導率が下がるため、塔体の選定に注意が必要です。
 - ③ 循環水ポンプを運転しながらヒータなどで循環水を加熱すると、凍結しません。
ただし循環水ポンプが停止する場合は、補助循環ポンプが別途必要になります。
補助循環ポンプ、ヒータ、接続配管をセットにした、凍結防止ユニットをお勧めします。
(但し、凍結防止ユニットは循環水が停止時のみ有効です。)
 - ④ 塔体の吸込み面と吐出面にダンパを設け、外気の侵入を少なくすると、放熱量が減少し、ヒータの容量が小さくてすみます。
 - ⑤ 循環水系統に3方弁を設け、循環水をバイパスさせて容量制御するシステムの場合、バイパス量の増加によって、コイル内の流速が低下すると、負荷があっても凍結に至る場合があります。
冷却塔側に設計水量の10%以上が流れるようにバイパス量を設定してください。

空研工業株式会社

本 社	〒810-0051	福岡県福岡市中央区大濠公園 2-39	Tel.092-741-5031	Fax.092-741-5122
仙 台 支 店	〒980-0021	宮城県仙台市青葉区中央 2-9-27	Tel.022-261-2530	Fax.022-261-2571
東 京 支 店	〒105-0014	東京都港区芝 3-8-2	Tel.03-6861-2400	Fax.03-6861-2410
名 古 屋 支 店	〒460-0002	愛知県名古屋市中区丸の内 3-23-8	Tel.052-953-3100	Fax.052-953-1721
大 阪 支 店	〒550-0004	大阪府大阪市西区鞠本町 1-11-7	Tel.06-6449-6201	Fax.06-6449-6205
広 島 支 店	〒730-0041	広島県広島市中区小町 3-17	Tel.082-546-2590	Fax.082-546-2591
福 岡 支 店	〒810-0051	福岡県福岡市中央区大濠公園 2-39	Tel.092-741-5034	Fax.092-741-5030
冷熱福岡支店	〒810-0051	福岡県福岡市中央区大濠公園 2-39	Tel.092-741-5033	Fax.092-781-8156
冷熱熊本支店	〒860-0834	熊本県熊本市南区江越 1-25-20	Tel.096-243-7666	Fax.096-243-7500
冷熱長崎支店	〒850-0862	長崎県長崎市出島町 1-14	Tel.095-811-3117	Fax.095-811-3120
札幌営業所	〒060-0042	北海道札幌市中央区大通西 11-4-21	Tel.011-215-1880	Fax.011-215-1887
工 事 部	〒819-0005	福岡県福岡市西区内浜 2-4-38	Tel.092-707-6691	Fax.092-707-6692
福 岡 工 場	〒823-0013	福岡県宮若市芹田 586	Tel.0949-32-1212	Fax.0949-32-1217
千 葉 工 場	〒265-0045	千葉県千葉市若葉区上泉町 958-47	Tel.043-309-6510	Fax.043-309-6515

Webサイト：www.kuken.com Email：honbu@kuken.com



●弊社製品の使用に際しましては、各製品の取扱説明書をお読みになり、注意事項、安全点検、清掃などの確認をお願いいたします。 ●本カタログに記載された内容は、製品改良のため予告なく変更する場合がございます。 ●本カタログに記載された内容の、無断転載およびコピーを禁じます。 ●写真は撮影条件、印刷インキの特性などから実際の色とは異なる可能性があります。

