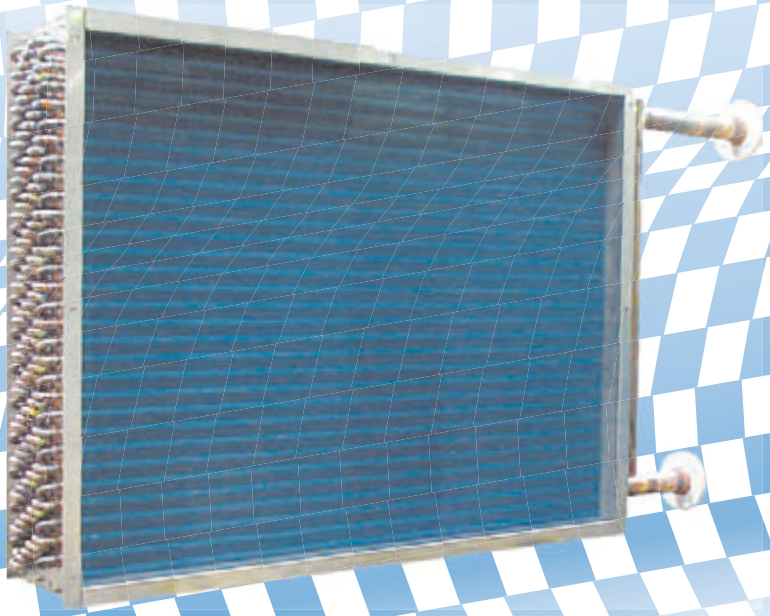
KIMURA

クリーンルーム用
ドライコイル

省エネ型／楕円管熱交換器



木村工機株式会社

低圧損ドライコイル

クリーンルーム用ドライコイルは
世界初、楕円管熱交換器を使用しています

高効率・低圧損コイルで省エネ性が高く
ランニングコストを大きく節減します！
特に、24時間運転のクリーンルームなどでは
楕円管熱交換器の省エネ性が威力を発揮
優れた実績を重ねています。

使用実績（敬称略）

国内

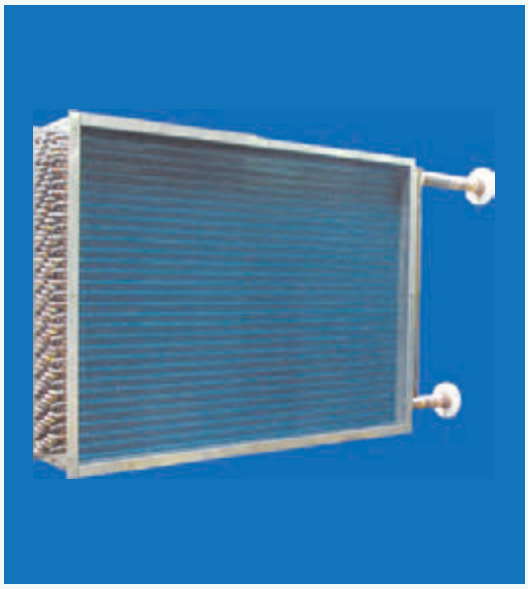
- ●エスティ・エルシーディ（株）　本社工場
- ●シャープ（株）　三重工場、亀山工場、天理工場、福山工場
- ●濱田重工（株）　熊本工場
- ●コマツ電子金属（株）　長崎工場
- ●（株）エプソン鳩ヶ谷　ほか

海外

- ●アルプス電気（株）　無錫工場（中国）
- ●Schering-Plough Corporation（シンガポール）
- ●Chartered Semiconductor Manufacturing（シンガポール）
- ●Infineon Technologies AG（マレーシア）　ほか

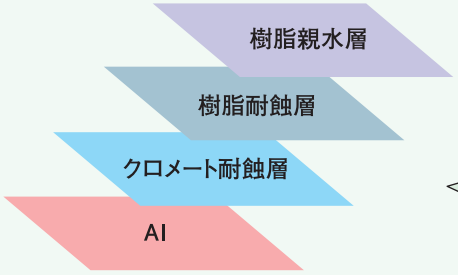
世界初！

楕円管熱交換器「オーバルコイル」

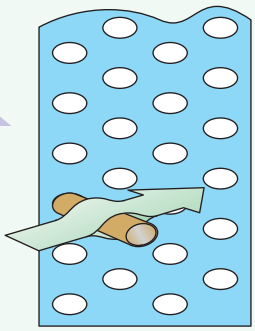


◎標準仕様

1.冷却管（加熱管）	10Φ相当楕円銅管
2.フィン	スリット形アルミフィン
3.フィンピッチ	2.0mm～3.3mm
4.有効長	最長3000mmまで
5.列数	2列～12列
6.段数	8段～70段
7.ヘッダー	銅管
8.ケーシング	SUS



アルミフィンの表面加工



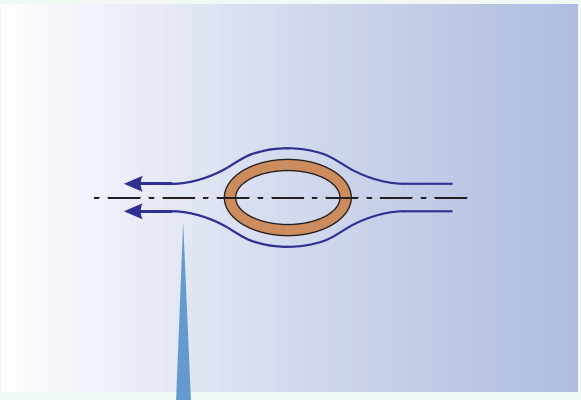
フィンとチューブ

楕円管コイルと従来丸管コイルの比較

楕円管コイルは、楕円形状により空気流が表面にそってスムースに流れ、空気の剥離がなく空気抵抗が低くなります。

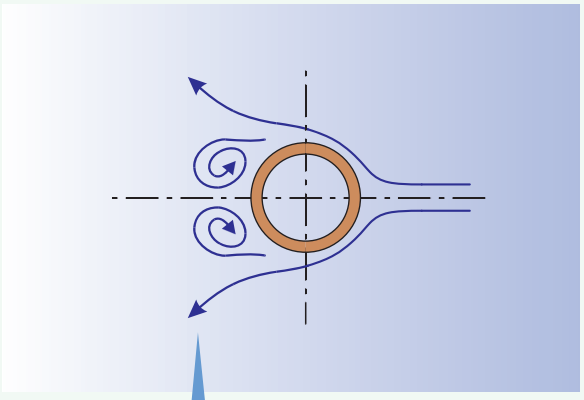
従来の丸管は、丸型形状のため空気流が上下に剥離し、背面にカルマン渦が出来、空気抵抗が高くなります。

楕円管コイル
<オーバルコイル>



空気が剥離しない

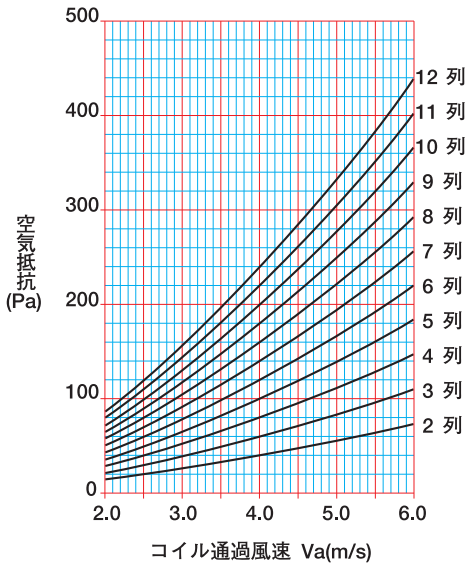
丸管コイル



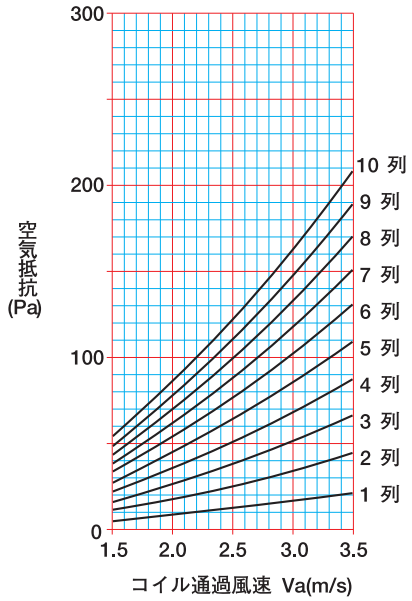
空気が剥離し、熱交換効率が低下する。

コイル空気抵抗比較表（当社実測値）

楕円管コイル空気抵抗



丸管コイル空気抵抗



フィンピッチによる空気抵抗補正係数

	楕円管コイル		
フィンピッチ	2.0	2.3	2.5
補正係数	1.33	1.12	1.0
フィンピッチ	2.8	3.0	3.3
補正係数	0.85	0.76	0.66

	丸管コイル		
フィンピッチ	2.0	2.5	3.0
補正係数	1.7	1.33	1.13
フィンピッチ	3.5	4.0	4.5
補正係数	1.00	0.91	0.83

例 ドライコイルに使用される〔4列コイル/コイル通過風速2.5m/s〕と〔6列コイル/コイル通過風速3.0m/s〕で空気抵抗を計算します。
フィンピッチ:3.0mmとします。

ΔPW=空気抵抗×フィンピッチによる空気抵抗補正係数

〔4列コイル/コイル通過風速2.5m/s〕のとき:

楕円管コイル　ΔPW1=40×0.76=30Pa

丸管コイル　ΔPW2=51×1.13=58Pa

楕円管コイル空気抵抗比=ΔPW1/PW2×100=30/58×100=51.7%

〔6列コイル/コイル通過風速3.0m/s〕のとき:

楕円管コイル　ΔPW1=77×0.76=58Pa

丸管コイル　ΔPW2=103×1.13=116Pa

楕円管コイル空気抵抗比=ΔPW1/PW2×100=58/116×100=50%

楕円管コイルと丸管コイルの空気抵抗（フィンピッチ=3.0mm）

	風速 m/s	楕円管コイル			丸管コイル		
		2列	4列	6列	2列	4列	6列
空気抵抗（Pa）	2.5	15.0	30.0	45.0	29.0	58.0	87.0
	3.0	19.0	38.0	58.0	39.0	78.0	116.0
	3.5	25.0	50.0	75.0	50.0	100.0	150.0

空気抵抗比（丸管コイル空気抵抗を100%としたとき）

	風速 m/s	楕円管コイル			丸管コイル		
		2列	4列	6列	2列	4列	6列
空気抵抗（Pa）	2.5	51.7	51.7	51.7	100.0	100.0	100.0
	3.0	48.7	48.7	50.0	100.0	100.0	100.0
	3.5	50.0	50.0	50.0	100.0	100.0	100.0

◎楕円管コイルの空気抵抗は、丸管コイルの約50%となります。

空気搬送動力(費)の計算例

◎楕円管コイルと丸管コイルの空気抵抗により、次式で空気搬送動力を算出します。(P3表を参照)

$$空気搬送動力(kw) = \frac{風量(m^3/h) \times 空気抵抗(Pa)}{1000 \times 3600 \times モーター効率(\eta m) \times ファン効率(\eta f)}$$

●モーター効率:ηm=90%
●ファン効率:ηf =54%
●空気抵抗:楕円管コイル 36.3Pa
丸管コイル 72.5Pa

●冷房能力:HT=16,700kw
●風　量:Qa=15,120m³/h
●水　量:Qw=5.7ℓ/min
●水　温:Tw1=14.0℃
●乾球温度:DB1=24.0℃
●湿球温度:WB1=16.6℃

$$◎楕円管コイル空気搬送動力(kw) = \frac{15,120 \times 36.3}{1000 \times 3600 \times 0.9 \times 0.54} = 0.314\ kw$$

$$◎丸管コイル空気搬送動力(kw) = \frac{15,120 \times 72.5}{1000 \times 3600 \times 0.9 \times 0.54} = 0.626\ kw$$

年間搬送動力

250台を24時間運転(年間11ヶ月運転時間)として

◎楕円管コイル　0.314(kw)×250(台)×24(時間)×30(日)×11(月)= 621,720kw

◎丸管コイル　0.626(kw)×250(台)×24(時間)×30(日)×11(月)= 1,239,480kw

年間　617,760kw(約50%)の省エネとなります。

年間搬送動力費

＊電力料金単価13円/kwで計算

◎楕円管コイル　621,720(kw)×13(円/kw)= 8,082,360円

◎丸管コイル　1,239,480(kw)×13(円/kw)= 16,113,240円

年間　8,030,880円(約50%)ランニングコストを削減します。

優良省エネルギー設備顕彰事例

新設設備部門　㈳日本冷凍空調設備工業連合会会長優秀賞

冷却コイルに「低空気抵抗楕円管熱交換器」を使用した大型層流クリーンルーム

設備所有者：エスティ・エルシーディー㈱
設備施工者：東洋熱工業㈱

建物の概要

名　称　エスティ・エルシーディー株式会社 f 棟
所在地　愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地
概　要　建家・地上6階
構造・S造　木造
用途・液晶ディスプレーの製造

1．技術開発の目的と経過

経過：平成12年11月～13年5月 計画、設計、検討
平成13年１月～13年7月 施工
平成13年８月 試運転、検査、引渡し

2．設備・システムの概要

（内容説明、構造、特徴等）

クリーンルーム内で発生する顕熱負荷を冷却するため、循環空気の流路にドライコイルを設けるが、チューブ断面を偏平にし、空気抵抗を少なくした楕円管熱交換器を使用し送風動力を削減した。

3．着想

高清浄度の大型層流型クリーンルームでは循環風量が大きくなり、また清浄度を維持するため24時間年間運転となるため、冷却コイルの通風抵抗を小さくすることで送風動力が大幅に節減できる。

写真1　建物外観

写真2　ドライコイル外観

4．効果（省エネルギー）

省エネルギー効果を使用・運転データ、独自に計算した結果などを記載する。

使用・運転・計算等 条件

クリーンルーム設計循環風量　6,000,000m³/h
コイル通風抵抗減　30Pa　ファン効率　0.6

◎日設連会報「冷凍空調設備」2003年5月15日号より抜粋納入例

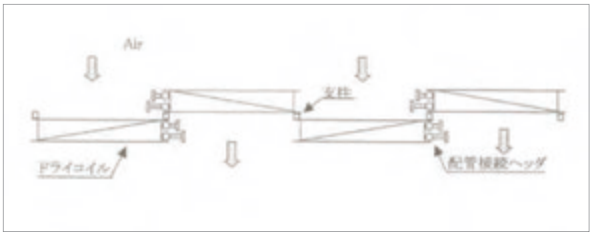


図1　コイル取付図

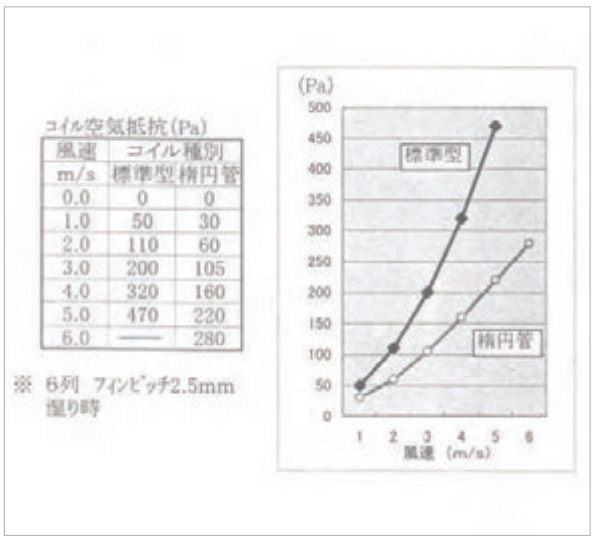


図2　コイル空気抵抗比較図

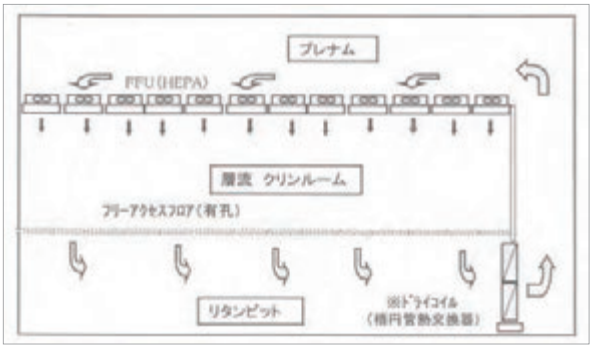


図3　システムフロー図

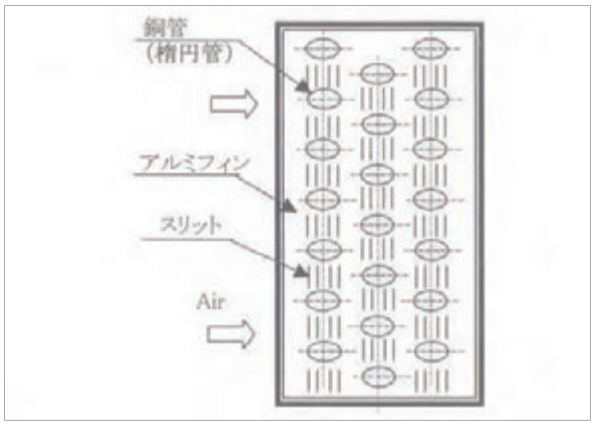


図4　楕円管コイル断面構造図

年間運転時間　8,400時間／年

電力単価　11円／kw・h

削減送風動力　$\dfrac{6{,}000{,}000\text{m}^3/\text{h}\times 30\text{Pa}}{3{,}600\text{s}\times 0.6\times 1000\text{J/kw}\cdot\text{S}} = 83.3\text{kw}$

5．投資回収（省マネー）

83.3kw×8,400h／年×11円／kwh

＝7,696,920　円／年

6．他の建物への応用性

クリーンルームに限らず風量が大きい空調用熱交換コイル一般に適用できる。

7．仕様または開発製品、システム、部品等の仕様

楕円管熱交換器

冷却能力　28.75kw～89.99kw

冷水温度　入口14℃～出口18℃

台　　数　188台

処理風量　12,700m³/h～39,500m³/h

通過風速　2.7～4.6m/s

圧力損失　28～50Pa

8．工夫した点、発想した点、創作した点、新しい点等

空気側圧力損失を押さえ所定の熱交換能力を得るためフィンピッチの変更等何度となく列数計算を行い最終仕様を決定した。また有効面積を大きくし通過風速を低くするため、取付支柱をはさみ交互に熱交換器を固定することで配管接続ヘッダ部分の無効面積を減少させた。〔図1　コイル取付図〕参照

9．環境保全、便利性等

CO_2、NOx、SOx等の排出抑制、取扱易さ、応用性等

CO_2換算

83.3kw×8,400h／年×0.378kg-CO_2/kw・h＝264,494kg-CO_2／年

10．市場性、販売状況、適応市場の大きさ、競合品又はシステムとの比較、販売実績（国内、外）等

コイル通過風速と空気抵抗

〔図2　コイル空気抵抗比較図〕参照

製品の保証サービスについて

当社は製品の開発、向上に努め十分にご満足いただけるよう努力をしております。当社より納入いたします製品はすべて当社検査規格に合格したものですが、万一当社の責に基づく故障が生じましたときは、次のとおり保証サービスをいたします。

1. 正常な取り扱いにおいて、当社製造上の責任により故障を生じたときは、納入日より満一カ年無償にて修理または部品等の取替えをいたします。
2. 故障の原因が、製品の保管、移動、施工および使用の誤り等に起因するとき、または当社に申し出なく補修されたものについては、無償補修の責任を負いません。
3. 天災、火災、盗難等不測の事故および当社製作品以外のご支給品、ご指定品による故障や瑕疵については責任範囲外とさせていただきます。
4. 輸送途中の事故あるときは、貴方着荷後直ちにその旨をご通知ください。さっそく、事情の 調査、現品検査をした後、状況により手直しまたは良品との交換補充をいたします。

　この場合、製品の移動または施工後にご通知いただきますと、事情の判明に困難を生じますので、必ず着荷姿のまま、保管の上ご通知ください。

木村工機株式会社

本社	〒540-0005	大阪市中央区上町A番23号	TEL(050)3733-9400(代) FAX(06)6764-6163
東京営業本部	〒100-0004	東京都千代田区大手町2丁目2番1号(新大手町ビル)	TEL(050)3784-2633(代) FAX(03)3275-3207
大阪営業本部	〒542-0062	大阪市中央区上本町西5丁目3番5号(上六Fビル)	TEL(050)3733-9401(代) FAX(06)6764-6033
名古屋営業本部	〒450-6427	名古屋市中村区名駅3丁目28番12号(大名古屋ビルヂング)	TEL(050)3784-2630(代) FAX(052)562-5011
仙台支店	〒980-0021	仙台市青葉区中央3丁目2番1号(青葉通プラザ)	TEL(050)3784-2626(代) FAX(022)261-1563
福岡支店	〒812-0011	福岡市博多区博多駅前1丁目4番1号(博多駅前第一生命ビル)	TEL(050)3784-2620(代) FAX(092)474-0595
札幌営業所	〒060-0041	札幌市中央区大通東2丁目3番地(第36桂和ビル)	TEL(050)3648-2291(代) FAX(011)207-3555
金沢営業所	〒920-0031	金沢市広岡1丁目1番35号(金沢第2ビル)	TEL(050)3648-5695(代) FAX(076)233-5233
広島営業所	〒732-0827	広島市南区稲荷町4番1号(広島稲荷町NKビル)	TEL(050)3648-9929(代) FAX(082)262-5178
販促センター	〒140-0001	東京都品川区北品川1丁目8番12号(アールビル)	TEL(050)3531-5711(代) FAX(03)3474-4353
八尾製作所	〒581-0071	大阪府八尾市北久宝寺2丁目2番7号	TEL(050)3733-9120(代) FAX(072)922-5691
河芸製作所	〒510-0303	三重県津市河芸町東千里991番地	TEL(050)3784-1930(代) FAX(059)245-6451

●設備工事部門

空調設備事業部	〒540-0005	大阪市中央区上町A番23号	TEL(050)3733-9099(代) FAX(06)6764-0404

www.kimukoh.co.jp

■本カタログは製品改良のために変更することがありますのでご了承ください。

禁転載 2010/5 CRDC-J