

# 空調リニヤポンプ


## LPF型

空気調和・衛生工学会  
第一回技術振興賞受賞



クリエイティブポンプ  
開放羽根スキマ制御  
+  
抵抗制御

従来の空調リニヤポンプ(LP型)を  
自力水力制御により更に発展させ、  
高性能、高機能を実現し、省エネを  
最優先させた画期的ポンプです。

 株式会社 相互ポンプ製作所

本社 〒533-0004 大阪市東淀川区小松1丁目18番19号  
TEL06(6328)5780番(代表) FAX 06(6328)5840番  
東京営業所 〒130-0022 東京都墨田区江東橋3丁目10番8号 錦糸町スクエアビル  
TEL03(3631)2161番 FAX 03(3631)2162番  
<http://www.sogopump.co.jp/>

ISO9001  
認証取得





## 空気調和・衛生工学会 第一回技術振興賞受賞

空調リニャポンプは、業界で初めて、空調ポンプシステムとして完成されたもので、そのクリエイティブな優秀性が空気調和・衛生工学会にて御認め頂くところとなり、同学会の第一回技術振興賞受賞の榮譽に輝きました。LPF型空調リニャポンプは、受賞品を更に使い易くまた高性能、高機能としました。

空調リニャポンプは、省エネビル建設のニーズに応えるべく独創的な機構と卓抜な制御特性を有し、今までにない省エネ効果を達成させる画期的なポンプです。

## 特長

### 1 省エネ率30~40%を達成

汎用ポンプによる空調設備において、負荷変動がある場合空調リニャポンプを使用すると、大巾なランニングコスト低減が得られます。

### 2 開放羽根スキマ制御に、自力水力を加えた独創的な制御

- 管路抵抗曲線を基本とした制御特性(抵抗制御と呼ぶ)の場合、他の同等制御システムと比較し計装関係機器が簡素化され、設備機器トータルコストで低価格となります。
- 負荷に対する制御特性(傾き)が自由に変更できるため、そのビルにマッチした制御が出来ます。
- 制御システムがポンプにユニット化されているため、打合せ、計画などに費やす時間が短縮されます。

### 3 ノイズ対策、高調波対策が一切不要

計装部品に、ノイズや高調波を発生する機器を使用していないため、対策する必要がなくコンピューターや受電設備に障害を与えることはありません。

### 4 制御の信頼性が高い

負荷信号による目標圧力に対し、吐出圧力を検出する事によりフィードバック制御を行うので、目標に沿った制御が確実に行われます。

### 5 制御の種類が豊富

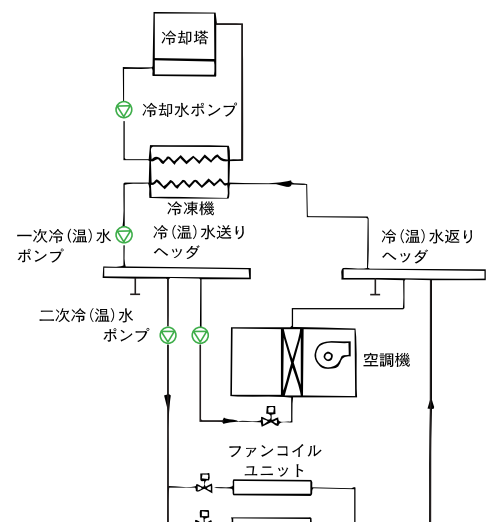
空調システムにより、抵抗制御、末端圧力一定制御、吐出圧力一定制御の選択が出来るため、設備計画が容易になります。

## 用途

### 1 一般事務所ビル / 1次冷(温)水ポンプ、2次冷(温)水ポンプ DHC施設 / 冷却水ポンプ

### 2 デパート、スーパーマーケット/大型冷蔵庫冷却水ポンプ ターミナルビル / ショーケース冷却水ポンプ

### 3 ホテル、病院、学校、その他の施設の空調ポンプ



# 空調リニヤ構造説明

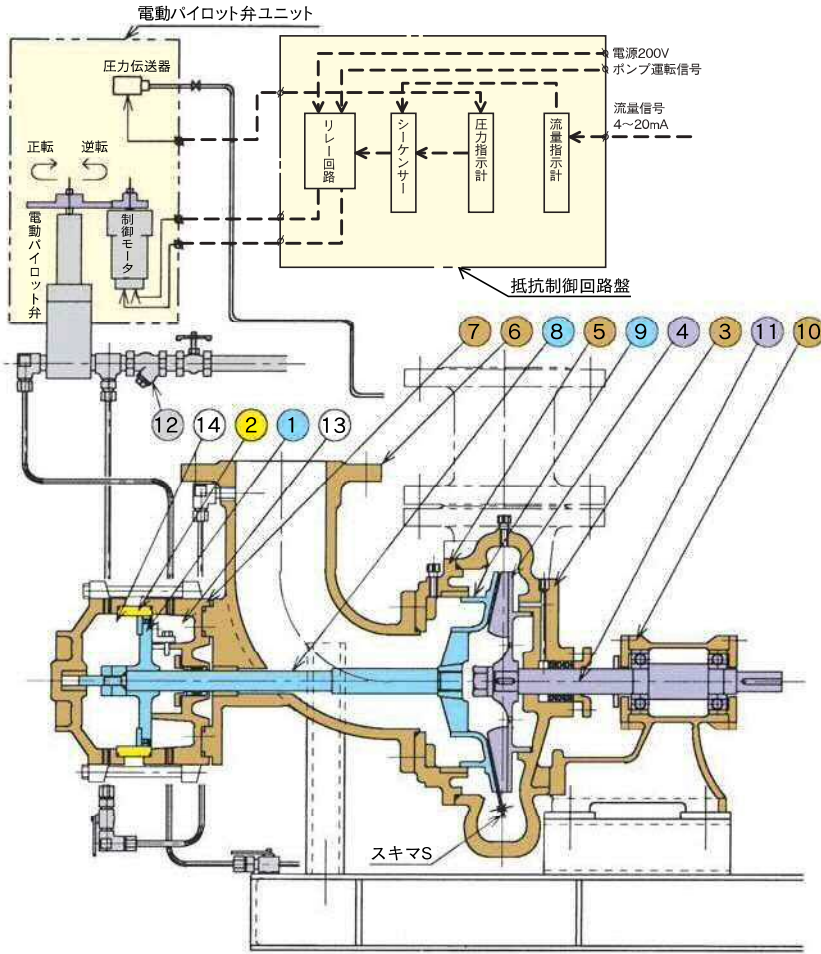


図-1

■ 軸方向に動く部分  
■ 回転部分

番号	名称	材質
(1)	ピストン	SUS304
(2)	シリンダーライナー	CAC406
(3)	ケーシング	FC200
(4)	開放羽根車	CAC406
(5)	吸込カバー	FC200
(6)	吸込ベンド	FC200
(7)	リニヤシリンダー	FC200
(8)	スピンドル	SUS304
(9)	羽根プレート	CAC406
(10)	軸受	FC200
(11)	主軸	SUS403
(12)	ストレーナ	CAC406
(13)	バランス室	
(14)	定圧室	

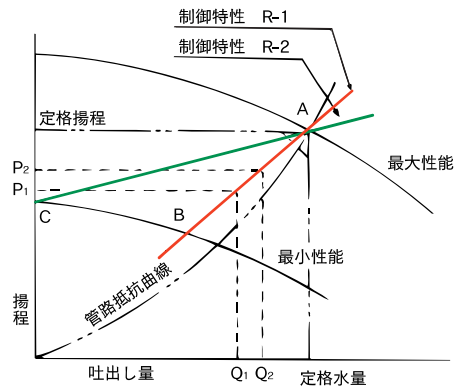


図-2

## 圧力制御の概要

LPF型空調リニヤポンプは、リニヤシリンダー内のピストン(1)により前後に分けられたバランス室(13)定圧室(14)の水力バランスと、開放羽根スキマとの連動動作による自力水力制御により、吐出圧力をコントロールします。

電動パイロット弁軸を、反時計方向に回転させますとバランス室(13)の圧力は低下します。同時にピストンのバランスが崩れ、羽根プレート(9)はスキマSが小さくなる方向へ移動します。スキマSが小さくなりますと、ポンプの吐出圧力は上昇します。

反対に電動パイロット軸を時計方向に回転しますと、バランス室(13)の圧力が増加し、スキマSが大きくなる方向へ羽根プレート(9)が移動し、吐出圧力は減少します。

以上電動パイロット弁により、迅速正確に吐出圧力を設定する事ができます。

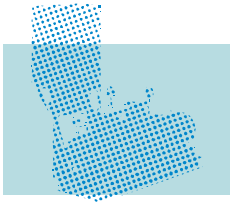
## 抵抗制御のしくみ

上図に示します圧力指示計には、圧力伝送器から送信される圧力記号が入力されています。圧力指示計の測定値(PV)には、圧力伝送器より送信される現在圧力が表示されています。また圧力指示計には、シーケンサーで設定された流量に見合う目標設定圧力(RSP)が表示されます。

シーケンサーにより、制御特性(流量と圧力の関係)R-1,R-2を決定し、この特性に沿った性能にてポンプは運転されます。例えばグラフにおいて、制御特性をR-1とすると、ポンプの運転点はA-B-Cと変化します。R-2とするとA-Cと変化します。制御特性R-1の場合、外部からの負荷信号(4-20mA)が流量Q1に相当する時、圧力はP1となります。負荷水量が増加し、負荷信号Q2がシーケンサーに入力されると、圧力がP2となるように電圧信号(1-5VDC)が圧力指示計に入力され、電動パイロット弁軸が反時計方向に回転し、現在圧力が上昇します。現在圧力が設定圧力P2になりますと、回転が停止します。

同様に、現在圧力が設定圧力よりも高い場合は、電動パイロット弁軸が時計方向に回転し、現在圧力が下降します。現在圧力が設定圧力になりますと、回転が停止します。

以上のように、ポンプ吐出圧力は、圧力伝送器で検出される現在圧力と、シーケンサーで設定圧力とのフィードバック制御により、制御されます。



# 空調リニヤの詳細

## 1.省エネ効果

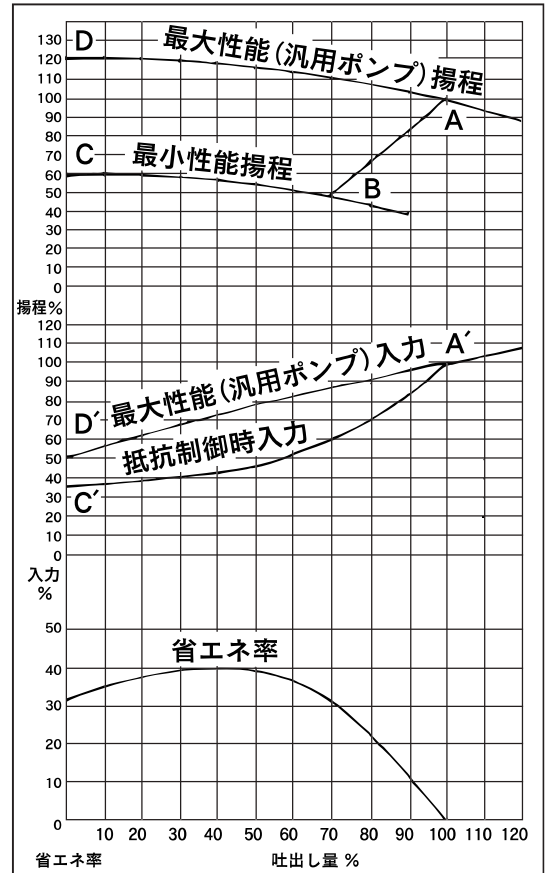
空調リニヤポンプで抵抗制御を行った時の揚程曲線はA-B-Cとなり、その時の入力曲線はA'-C'と負荷によって変化します。一般の空調用ポンプ(汎用ポンプ)を使用した場合、揚程の変化はA-D曲線上で運転され入力曲線はA'-D'となります。

両者の入力を比較しますと省エネ率曲線より最大40%の省エネ効果が得られることが判ります。

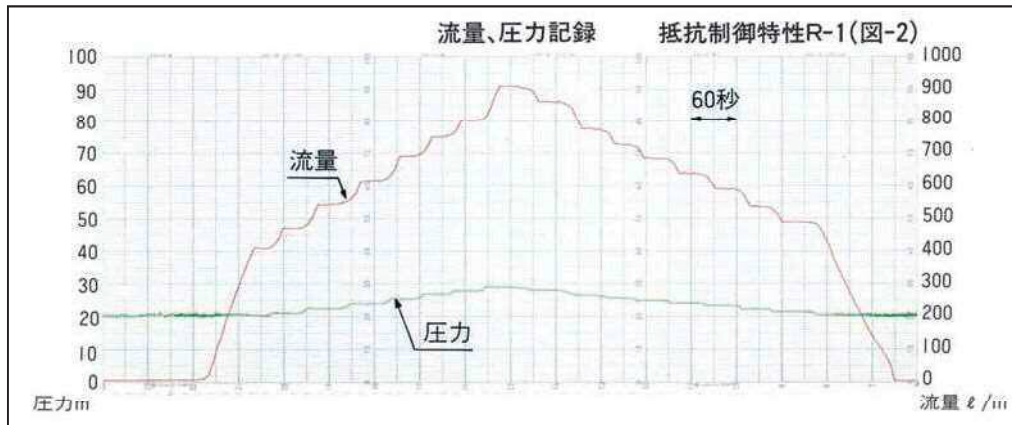
例えば年間で負荷平均水量が60%、1日平均運転時間を10時間としますと、年間で節約できる電力料金は下記となります。

汎用ポンプ60%負荷時の入力 ..... 30kw  
 60%負荷時省エネ率 ..... 38%  
 空調リニヤ60%負荷時の入力  
 $30\text{kw} \times (1-0.38) = 18.6\text{kw}$   
 汎用ポンプ年間電力料金  
 $30\text{kw} \times 365\text{日} \times 10\text{H} \times 25\text{円/kWh} = 2,737,500\text{円}$   
 空調リニヤ年間電力料金  
 $18.6\text{kw} \times 365\text{日} \times 10\text{H} \times 25\text{円/kWh} = 1,697,250\text{円}$

年間省エネ金額 1,040,250円

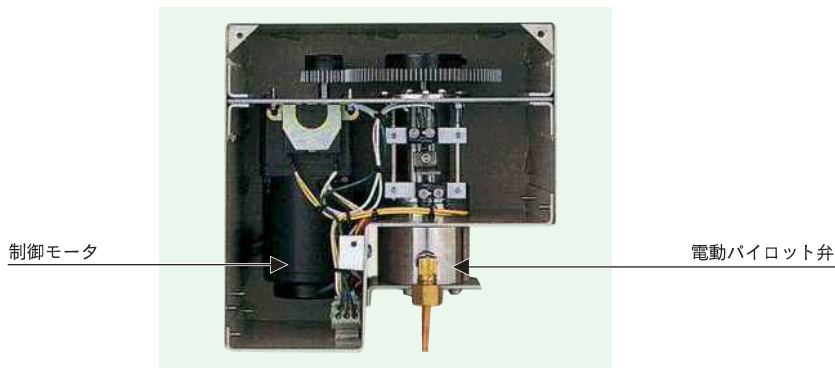


## 2.制御性能



ポンプ：100LPF-H 29m×900l/m×1750rpm×11kw

電動パイロット弁ユニット内部



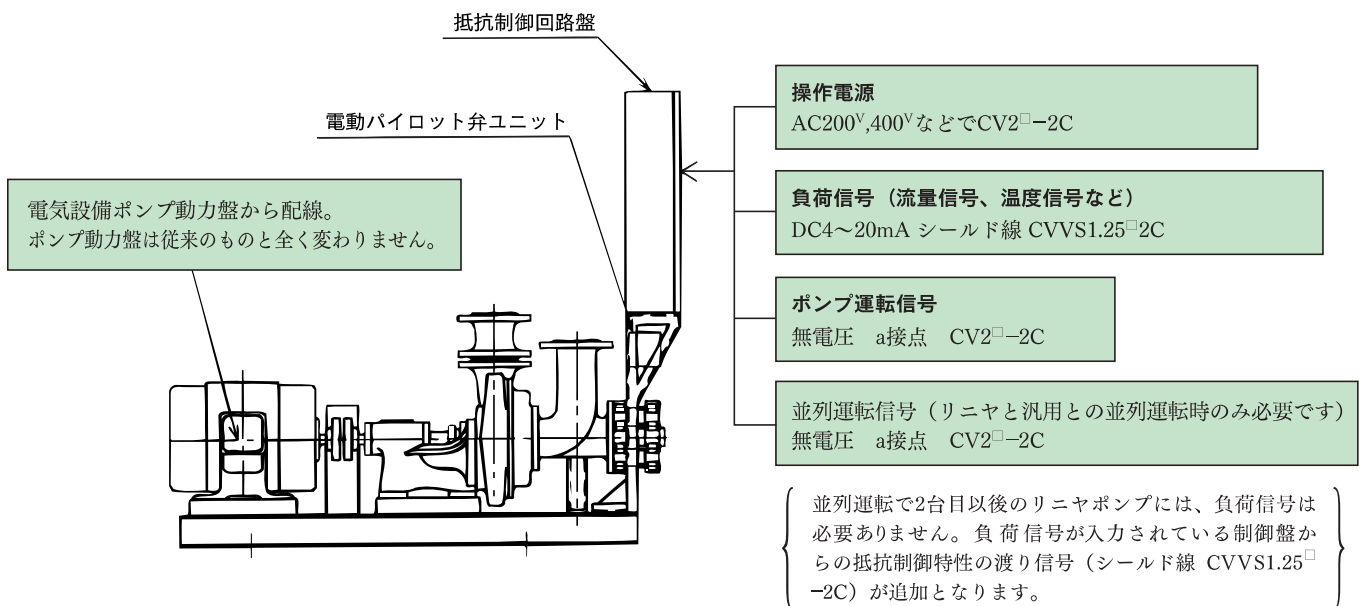
# 空調リニヤの詳細



## 3.台数と制御方法

空調リニヤ単独運転の場合	空調リニヤと汎用ポンプとの並列運転の場合	空調リニヤのみの並列運転の場合
<p>抵抗制御特性の設定により、ポンプ運転点はA-B-Cと変化します。また設定によってはA-Cのようにも出来、その傾きは自由に設定できます。</p>	<p>空調リニヤ1台で運転中は、抵抗制御でA-B-Cで運転され、水量が<math>Q_1</math>を越えると並列運転となり並列運転指令により吐出圧一定制御を行います。汎用ポンプは何台あっても並列運転中は吐出圧力一定制御を行います。</p>	<p>全台数空調リニヤで並列運動を行う場合、制御特性を、最大計画水量における圧力設定からの特性とし、ポンプはA-B-Cで運転され<math>Q_1</math>までは1台運転で<math>Q_1</math>を越えると並列運転となります。省エネ効果はこの方式が一番すぐれています。</p>
<p>その他、末端圧力一定制御、吐出圧力一定制御も可能です。</p>		

## 4.現地電気工事



## 5.耐久力、信頼性

ポンプ本体、軸受などは、数10年の販売実績を誇るCS型ウズ巻ポンプと同一です。シリンダー、ピストン、計装関係は姉妹品のスーパーリニヤ給水装置の24時間連続運転などで実証されています。従来の空調汎用ポンプと耐久力、信頼性において同等となっています。

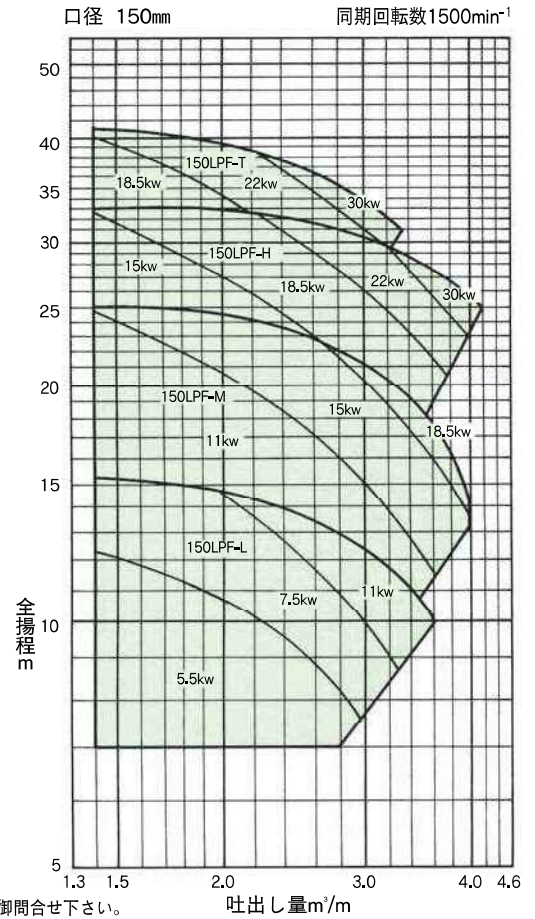
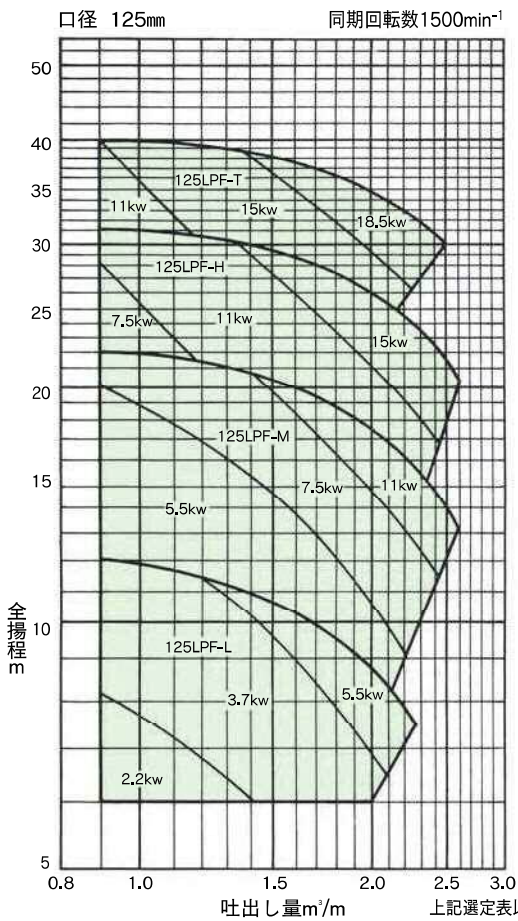
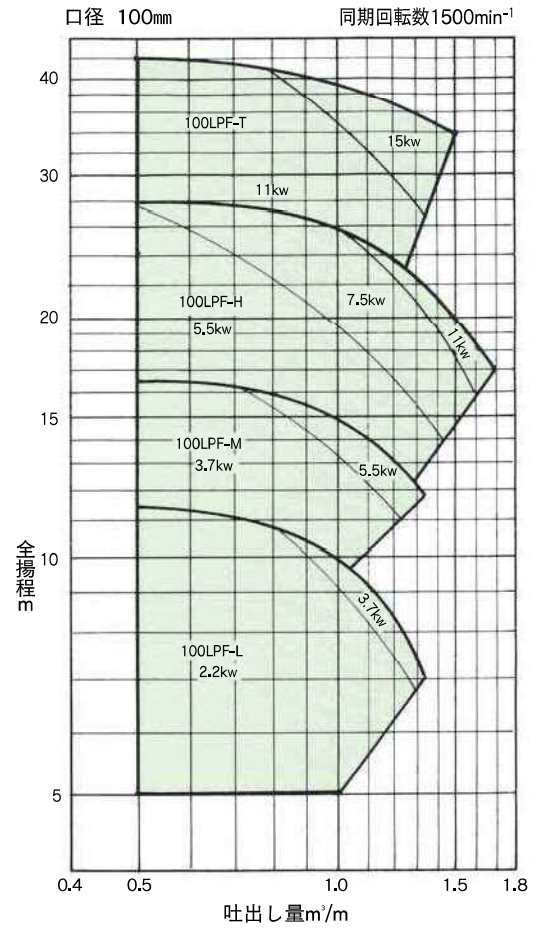
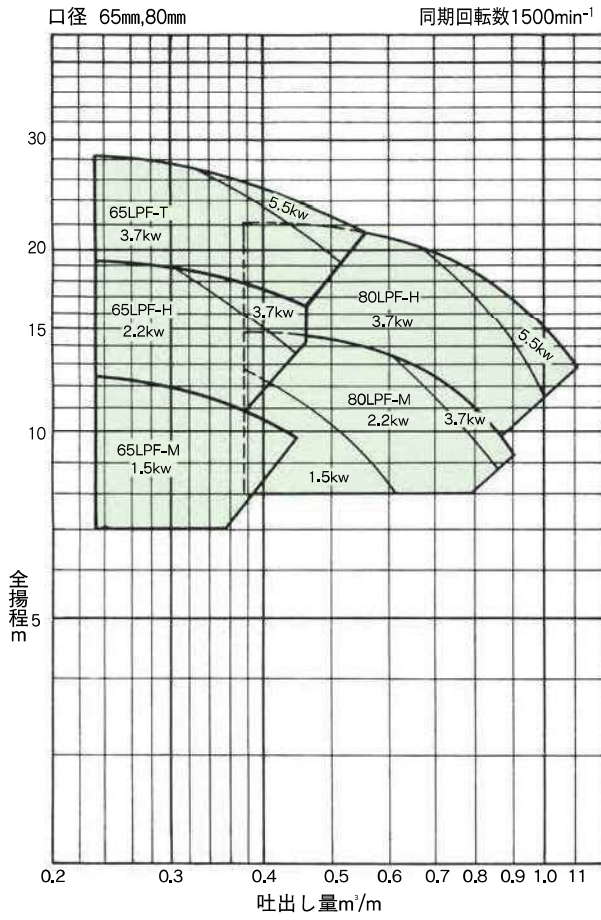
## 6.保守、管理

軸受は無給油型であり、モートルも汎用型ですから、従来の空調ポンプとほとんど変わりません。シーズン始めに計装配管に取付けてあるY型ストレーナー (構造図12番) を清掃してもらうだけです。





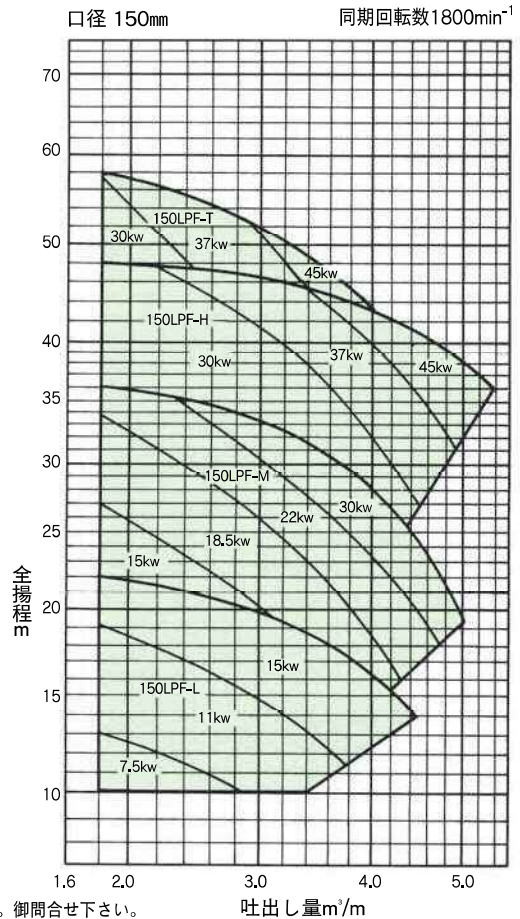
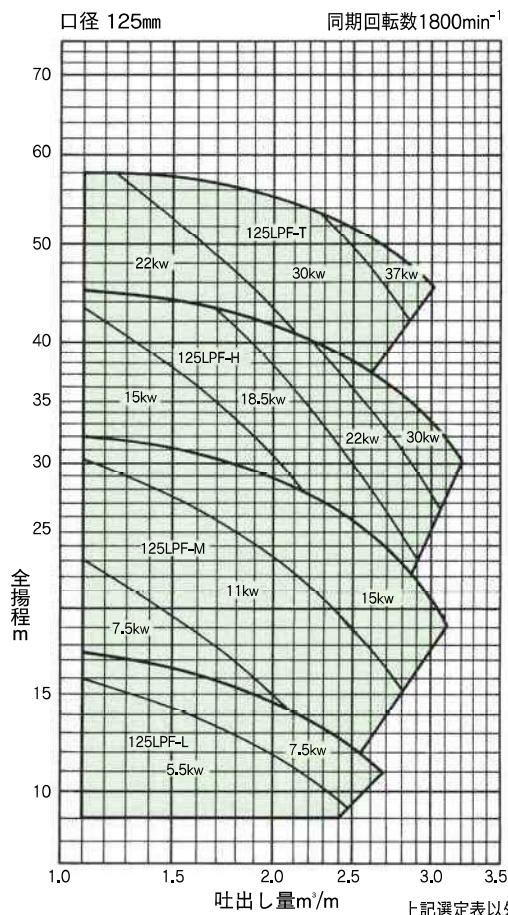
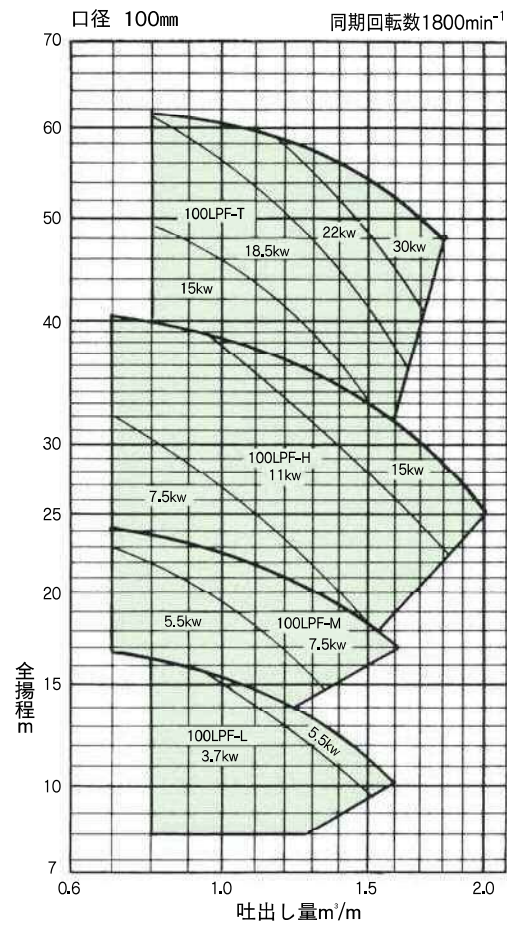
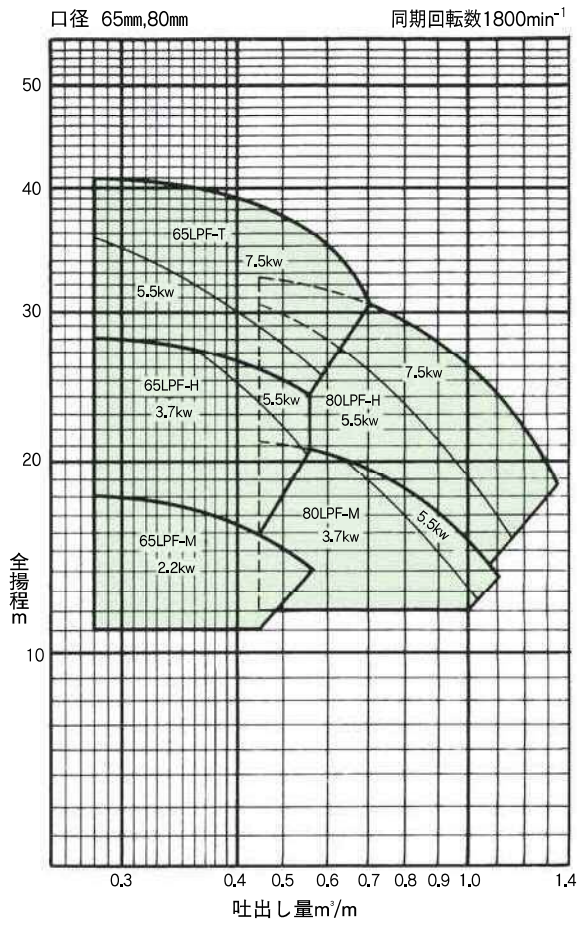
# 空調リニヤ選定図 50HZ



上記選定表以外も製作しています。御問合せ下さい。



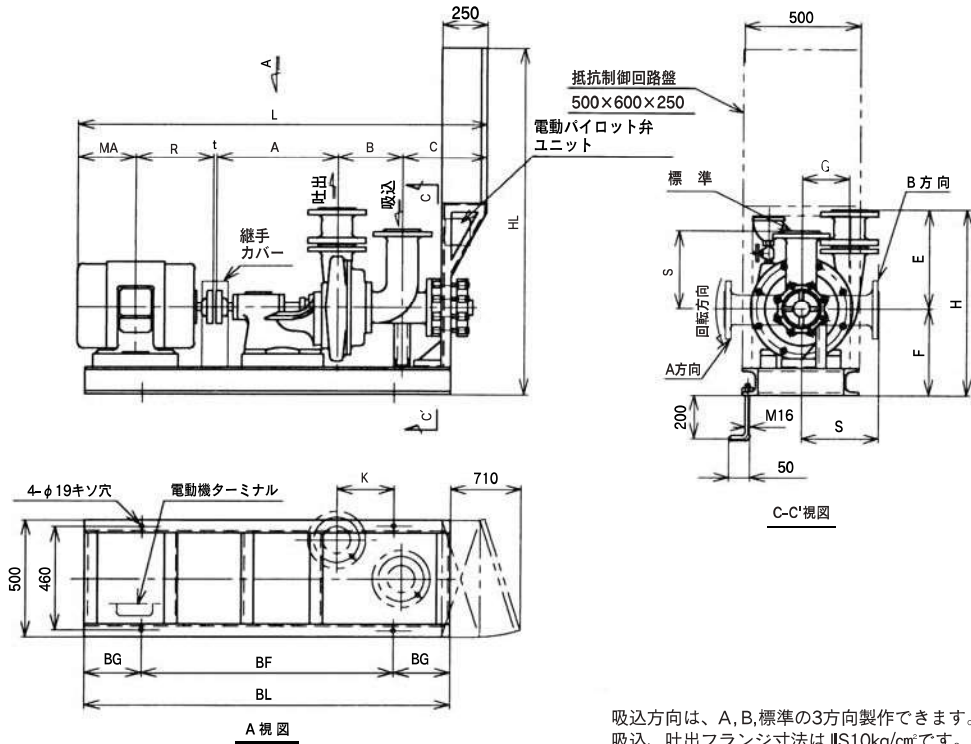
# 空調リニヤ選定図 60HZ



上記選定表以外も製作しています。御問合せ下さい。



# 空調リニヤ外形寸法図



吸込方向は、A, B, 標準の3方向製作できます。  
吸込、吐出フランジ寸法はJIS10kg/cm<sup>2</sup>です。

口径	型式	電動機 kW	A	B	C	MA	R	t	L	E	F	H	S	G	HL	BG	BF	BL	K	質量 kg
65	LPF-M	2.2	305	235	438	178	193	3	1352	305	325	630	200	130	1415	250	600	1100	213	315
	LPF-H	3.7	304	200	438	186	200	3	1331	310	325	635	200	155	1415	200	650	1050	228	306
	LPF-H	5.5	306	200	438	210.5	239	3	1396.5	310	325	635	200	155	1415	250	600	1100	178	328
	LPF-T	5.5	377	214	438	210.5	239	3	1481.5	350	370	720	200	180	1460	250	700	1200	192	381
	LPF-T	7.5	377	214	438	229.5	258	3	1519.5	350	370	720	200	180	1460	250	700	1200	192	398
80	LPF-M	3.7	307	220	443	186	200	3	1359	300	325	625	220	145	1415	250	600	1100	203	303
	LPF-M	5.5	309	220	443	210.5	239	3	1424.5	300	325	625	220	145	1415	250	600	1100	203	324
	LPF-H	5.5	333	220	443	210.5	239	3	1448.5	330	350	680	220	170	1440	250	650	1150	203	354
100	LPF-H	7.5	333	220	443	229.5	258	3	1486.5	330	350	680	220	170	1440	250	700	1200	203	367
	LPF-L	3.7	313	280	455	186	200	3	1437	300	325	625	250	140	1415	250	650	1150	275	363
	LPF-L	5.5	315	280	455	210.5	239	3	1502.5	300	325	625	250	140	1415	250	700	1200	275	394
	LPF-M	5.5	336	280	455	210.5	239	3	1523.5	315	350	665	250	165	1440	250	700	1200	275	367
	LPF-M	7.5	336	280	455	229.5	258	3	1561.5	315	350	665	250	165	1440	250	800	1300	275	382
	LPF-H	7.5	378	250	455	229.5	258	3	1573.5	350	370	720	250	190	1460	250	800	1300	245	414
	LPF-H	11	378	250	455	290	323	3	1699	350	370	720	250	190	1460	300	800	1400	195	443
	LPF-H	15	378	250	455	268	345	3	1699	350	370	720	250	190	1460	300	800	1400	195	462
	LPF-T	11	411	260	455	290	323	3	1742	390	415	805	250	230	1505	300	800	1400	205	508
	LPF-T	15	411	260	455	268	345	3	1742	390	415	805	250	230	1505	350	800	1500	155	533
	LPF-T	18.5	411	260	455	287	351.5	3	1767.5	390	415	805	250	230	1505	350	800	1500	155	596
	LPF-T	22	411	260	455	287	351.5	3	1767.5	390	415	805	250	230	1505	350	800	1500	155	601
	LPF-T	30	411	260	455	346	370.5	4	1846.5	390	415	805	250	230	1505	350	800	1500	155	653
	125	LPF-L	5.5	342	330	485	210.5	239	3	1609.5	375	350	725	300	165	1440	250	800	1300	355
LPF-L		7.5	342	330	485	229.5	258	3	1647.5	375	350	725	300	165	1440	300	800	1400	305	402
LPF-M		7.5	381	300	485	229.5	258	3	1656.5	400	370	770	300	190	1460	300	800	1400	275	449
LPF-M		11	381	300	485	290	323	3	1782	400	370	770	300	190	1460	350	800	1500	225	478
LPF-M		15	381	300	485	268	345	3	1782	400	370	770	300	190	1460	350	800	1500	225	497
LPF-H		15	381	300	485	268	345	3	1782	420	370	790	300	205	1460	350	800	1500	225	527
LPF-H		18.5	386	300	485	287	351.5	3	1812.5	420	370	790	300	205	1460	350	800	1500	225	588
LPF-H		22	386	300	485	287	351.5	3	1812.5	420	370	790	300	205	1460	350	800	1500	225	593
LPF-H		30	394	300	485	346	370.5	4	1899.5	420	370	790	300	205	1460	250	1100	1600	325	650
LPF-T		22	411	306	485	287	351.5	3	1843.5	450	415	865	300	230	1505	350	800	1500	231	644
LPF-T		30	411	306	485	346	370.5	4	1922.5	450	415	865	300	230	1505	250	1100	1600	331	698
LPF-T		37	415	306	485	394	425.5	4	2029.5	450	415	865	300	230	1505	250	1200	1700	331	798
150	LPF-L	11	391	300	503	290	323	3	1810	410	370	780	320	190	1460	350	800	1500	243	482
	LPF-L	15	391	300	503	268	345	3	1810	410	370	780	320	190	1460	350	800	1500	243	501
	LPF-M	15	386	330	503	268	345	3	1835	420	370	790	320	200	1460	250	1100	1600	373	525
	LPF-M	18.5	391	330	503	287	351.5	3	1865.5	420	370	790	320	200	1460	250	1100	1600	373	589
	LPF-M	22	391	330	503	287	351.5	3	1865.5	420	370	790	320	200	1460	250	1100	1600	373	594
	LPF-M	30	391	330	503	346	370.5	3	1943.5	420	370	790	320	200	1460	250	1100	1600	373	609
	LPF-H	30	417	330	503	346	370.5	4	1970.5	450	415	865	320	215	1505	250	1100	1600	373	679
	LPF-H	37	421	330	503	394	425.5	4	2077.5	450	415	865	320	215	1505	250	1200	1700	373	780
	LPF-T	30	415	320	503	346	370.5	4	1958.5	460	415	875	320	230	1505	250	1100	1600	363	703
	LPF-T	37	419	320	503	394	425.5	4	2065.5	460	415	875	320	230	1505	250	1200	1700	363	804

※MA寸法はメーカーにより多少異なります。寸法は予告なく変更される事があります。