

水潤滑式オイルフリースクリュコンプレッサ GP シリーズ

Water-Flooded Oil Free Screw Compressor GP Series

この度、水潤滑式オイルフリースクリュコンプレッサ GP シリーズの GP55（出力 55 kW）と GP75（出力 75 kW）を開発し、販売を開始した。

ツインスクリュ形で、潤滑油を使用せずに水で潤滑するコンプレッサとして 55 kW 以上の大型のものは日本初となる。

GP シリーズは「GP55/75」の販売開始によって、15 kW から 75 kW までラインナップを拡充した(第 1 図)。

1. GP シリーズ概要

1.1 水潤滑式スクリュコンプレッサ

GP シリーズは数あるコンプレッサのなかで、水潤滑式ツインスクリュコンプレッサに分類されるコンプレッサである。ツインスクリュ形のコンプレッサは、圧縮室（以下、エアエンドと呼ぶ）に油を噴射する給油式スクリュコンプレッサと、油を使用しないオイルフリースクリュコンプレッサに分類される。オイルフリースクリュコンプレッサはさらに、エアエンドに水を噴射する水潤滑式スクリュコンプレッサと、エアエンドに水、油などを一切噴射しないドライスクリュコンプレッサに分類される。

ドライスクリュコンプレッサや給油式スクリュコンプレッサには、それぞれ以下に述べるような欠点がある。

ドライスクリュコンプレッサは、エアエンドに水、油などを一切噴射しないため、水や油によってロータのすき間をシールすることができない。そこで圧縮空気の漏れを最小限にするためロータを高速回転させる必要があり、騒音値が大きくなる。また、圧縮行程で圧縮空気を冷却するものがなく、1 段圧縮式は吐出し温度が 300℃ 以上に達するため圧縮に要する動力が大きくなる。吐出し温度を 200℃ 程度に下げられる 2 段圧縮式は効率面では改善されるが、その構造から高コストになることは避けられない。

給油式スクリュコンプレッサは、エアエンドに噴射する油によってロータのすき間をシールできるため低速回転が可能となる。油によって圧縮行程で圧縮空気の冷却も行われるため、1 段圧縮でも十分な効率を得られ機構的にもシンプルとなる。ただし、油を使用するため環境対策やメンテナンスにおいて手間と費用が掛かる。

GP シリーズ（水潤滑式オイルフリースクリュコンプレッサ）は、エアエンドに油の代わりに水を噴射することで、ドライスクリュや給油式スクリュで問題となる上記



第 1 図 水潤滑式オイルフリースクリュコンプレッサ GP シリーズ

の欠点を取り除いたコンプレッサである。

1.2 GPシリーズの特長

以下にGPシリーズの特長を挙げる。

(1) 環境にやさしい

GPシリーズはエアエンドの冷却や潤滑に水を使用しており、油は一切使用していない。このため、油煙、油の臭気、油汚れがなく、清潔な環境を維持することができる。

また、吐出空気に油分が含まれないためクリーンな圧縮空気を供給することができる。油分除去用フィルタなども不要となるため、メンテナンス時に出る廃棄物を削減して環境負荷を低減できる。

(2) 省エネルギー（高効率）

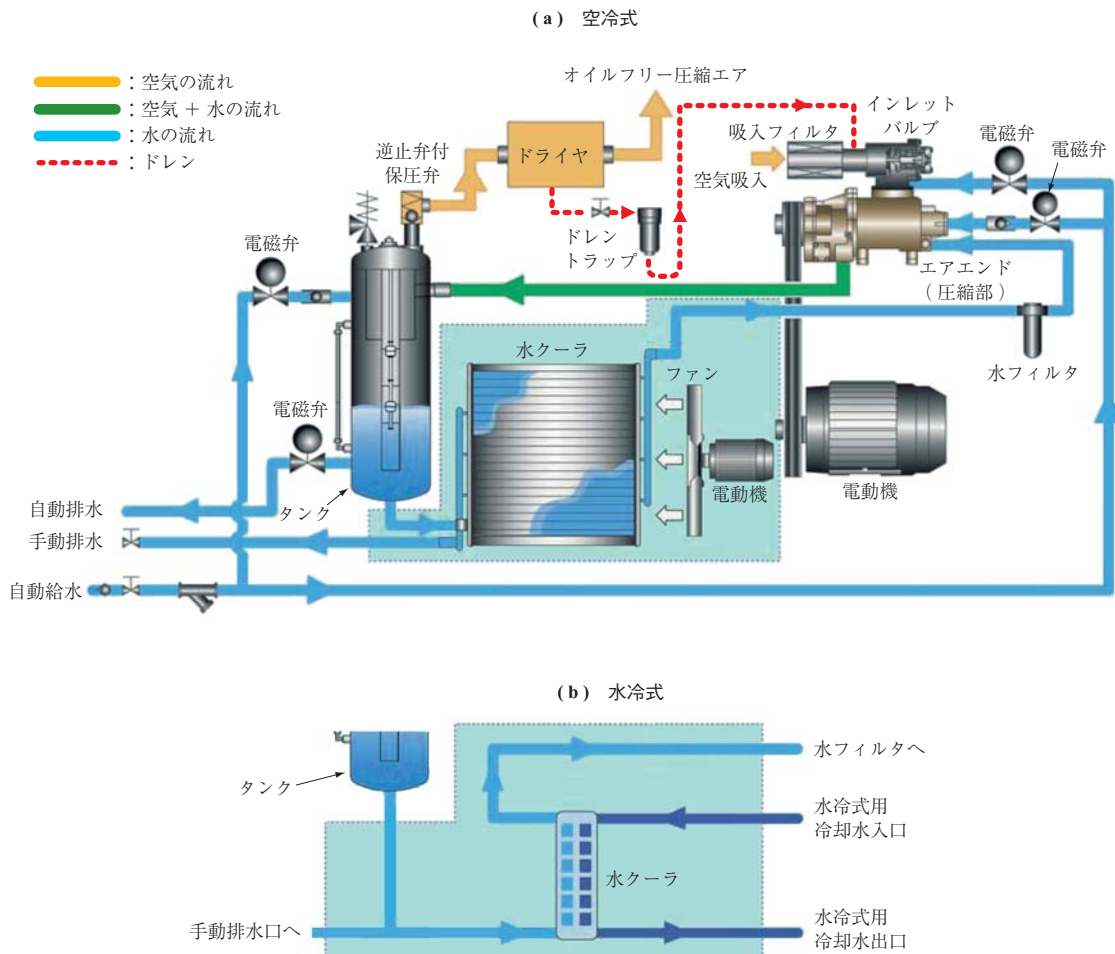
前述したとおり、GPシリーズではエアエンドに水を噴射している。噴射された水はエアエンドからタンクに放出された後、水クーラで冷却され、再びエアエンドへ噴射される（第2図）。この水（以下、

循環水と呼ぶ）を効率的に冷却することで大気圧から0.69 MPaまで昇圧するエアエンド出口において吸入温度+20℃という、ほぼ等温圧縮を実現している。また、循環水はロータのすき間をシールするため、すき間からの圧縮空気の漏れを低減し効率を向上させている。この循環水のシール効果によってロータの回転数を下げても漏れを最小にとどめることが可能であるため、インバータ制御の場合100%から30%まで吐出し空気量を変化させることができる。以上から、幅広い負荷変動に対応することも可能となる。

(3) 省メンテナンス

ロータ回転数が低いため、高速回転が必要なドライスクリュコンプレッサにみられる増速ギアユニットなどが不要となる。さらに1段圧縮式であるため非常にシンプルな構造で部品点数が少ない。

また、吐出し空気に油分が含まれないため油分除去用



(注) 枠内：空冷式⇄水冷式へ変更される場合の回路を示す。

第2図 フローシート

フィルタなどが不要で、給油式スクリュコンプレッサの欠点の一つであるドレンの油水分離などの処理も不要となるため、メンテナンス費用が削減できる。

(4) 大気水分利用システム

水潤滑式スクリュコンプレッサでは、循環水の水質が悪化するとスライムの発生や、スケールのたい積といった障害が発生するため、水質管理は重要な要素である。従来は純水器などの水処理装置を設置したり、循環水の入れ替えを頻繁に行ったりして水質を維持していた。この方法では純水器などのメンテナンスや水交換のために手間が掛かり、ユーザに水質管理の負担を強いるという問題があった。

GP シリーズでは、一般的な清水を運転初期に充てんするだけで循環水の水質管理が可能となる「大気水分利用システム (IHI 特許)」を装備している。「大気水分利用システム」とは、標準で内蔵しているエアドライヤから得られる大気中水分の凝縮水 (以下、ドレン) が純水に近い性質をもっていることに着目し、従来は機外に排出していたドレンを機内に戻すことで循環水の水質維持を図ったシステムである。このシステムでは純水器などの特別な装置を必要とせず、水の交換も月に 1 回程度で済むためユーザのメンテナンスの手間を省けるだけでなく、ドレンによって循環水が常に補給される状態である

第 1 表 GP シリーズ仕様
(a) インバータタイプ

項 目		単 位	仕 様					
型 式	—		GP15BSA-DV	GP22BSA-DV	GP37BSA-DV	GP37BS-DV	GP55BS-DV	GP75BS-DV
吐 出 し 空 気 量*1	m ³ /min		0.7 ~ 2.3	1.0 ~ 3.5	1.8 ~ 6.1		2.8 ~ 9.2	3.8 ~ 12.7
吐 出 し 圧 力*2	MPa (G)		0.49 ~ 0.88					
冷 却 方 式	—		空 冷			水 冷		
吸 入 条 件	—		2 ~ 40℃ (大気圧)					
電 源	周 波 数	Hz	50/60					
	電 圧	V	200/200・220 (オプション : 400/400・440)					
電 動 機	形 式 ・ 仕 様	—	全閉外扇かご形三相誘導電動機・4P・F 種絶縁					
	公 称 出 力	kW	15	22	37	55	75	
	始 動 方 式	—	インバータ					
内 蔵 ド ラ イ ヤ	冷 媒	—	R407C					
	出 力 空 気 露 点	℃	10 (圧力下)					
外 形 寸 法	mm		1 735 (W) × 1 030 (D) × 1 450 (H)		2 010 (W) × 1 186 (D) × 1 450 (H)		2 110 (W) × 1 310 (D) × 1 740 (H)	

(b) ロード/アンロードタイプ

項 目		単 位	仕 様					
型 式	—		GP15BSA-D	GP22BSA-D	GP37BSA-D	GP37BS-D	GP55BS-D	GP75BS-D
吐 出 し 空 気 量*3	m ³ /min		2.3 (1.8)	3.5 (2.7)	6.1 (4.9)		9.2 (7.0)	12.7 (10.3)
吐 出 し 圧 力	MPa (G)		0.69 (0.88)					
冷 却 方 式	—		空 冷			水 冷		
吸 入 条 件	—		2 ~ 40℃ (大気圧)					
電 源	周 波 数	Hz	50/60					
	電 圧	V	200/200・220 (オプション : 400/400・440)					
電 動 機	形 式 ・ 仕 様	—	全閉外扇かご形三相誘導電動機・4P・F 種絶縁					
	公 称 出 力	kW	15	22	37	55	75	
	始 動 方 式	—	直 入	スターデルタ				
内 蔵 ド ラ イ ヤ	冷 媒	—	R407C					
	出 力 空 気 露 点	℃	10 (圧力下)					
外 形 寸 法	mm		1 735 (W) × 1 030 (D) × 1 450 (H)		2 010 (W) × 1 186 (D) × 1 450 (H)		2 110 (W) × 1 310 (D) × 1 740 (H)	

(注) *1 : 吐出し圧力を 0.69 MPa (G) 以下に設定した時の空気量を示す。
*2 : 工場出荷時、吐出し圧力は 0.69 MPa (G) に設定する。
*3 : () 内の値は、吐出し圧力 0.88 MPa (G) (オプション) の時の吐出し空気量を示す。

ため、機外からの給水を最小限に抑えることも可能となる。

2. 仕 様

GP シリーズの仕様を第 1 表に示す。

3. 結 言

水潤滑式オイルフリースクリューコンプレッサ GP シリーズは、従来のコンプレッサにみられたさまざまな欠点を取

り除いた、省エネ・省メンテナンスで環境負荷の少ないコンプレッサである。「GP55/75」の販売開始によって、これまで以上に顧客のニーズにこたえることが可能となった。オイルフリーコンプレッサの総合メーカーである当社は、GP シリーズによってさらなるコンプレッサ事業の拡大を図っていく。

（機械事業本部回転機械事業部
圧縮機設計部 八 屋 和 規）