

NN シリーズ低騒音ユニポンプ

NN Series Low Noise UNI-Pump

キーワード

低騒音, 省エネルギー, 可変容量形ピストンポンプ, 油浸型電動機, 油漏れ

部品事業部 技術二部産機開発

池生 慎一

1. はじめに

産業機械の油圧装置には、従来より低騒音、省エネルギー、クリーン（油漏れ“0”）等が要求されている。逆に言えば、これらは油圧のウィークポイントとなっている。油圧ポンプ特有の低周波数域の音や、油漏れによる作業環境の悪化は、産業機械の油圧離れが進行している要因の一つと考えられる。更には、油圧装置に必要な冷却器は一般的には安価な水クーラが使用されているが、水クーラでは水配管の煩雑さ、水資源を消費するという欠点により電動化に踏み切るメーカーが多い。

しかしながら、油圧にはその一方で出力密度の高さ、アクチュエータ寿命の長さ、力制御の容易さ、低コスト性ですぐれた特長があり、電動化が多くな

った今日でも依然として根強い人気がある。

これらの油圧の長所を活かし、前述の顧客ニーズに応えるべく開発したのが NN シリーズユニポンプである。NN シリーズユニポンプの外観と仕様を図1と表1に示す。

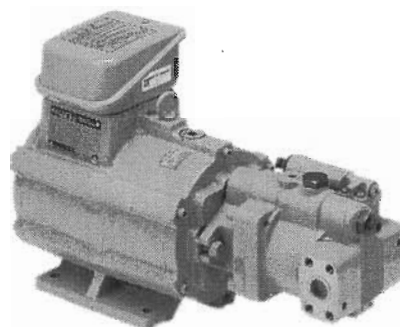
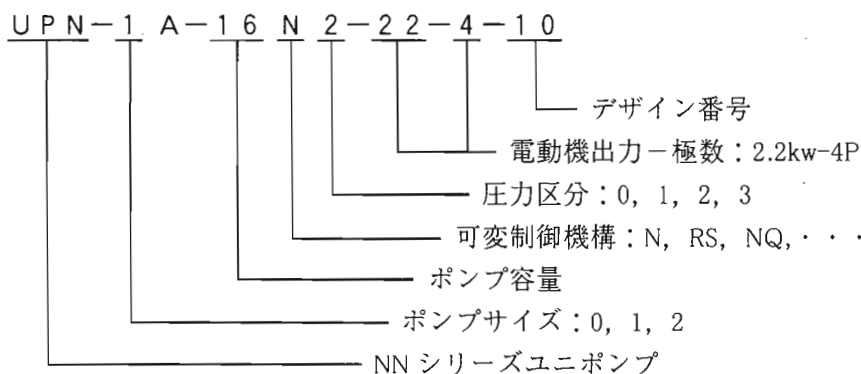


図1 外観

表1 NNシリーズの仕様

項目	形式	UPN-0A-8N*	UPN-1A-16N*	UPN-1A-22N*	UPN-2A-35N*	UPN-2A-45N*
ポンプ容量 (cm ³ /rev)		8.0	16.5	22.0	35.0	45.0
最高使用圧力 (MPa)		21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
最大流量 (50/60Hz) (l/min)		11.6/14.0	23.9/28.9	31.9/38.5	50.8/61.3	65.3/78.8
電源電圧-周波数 (V-Hz)		AC 200V-50/60Hz, AC 220V-60Hz				
電動機絶縁等級		Class F				
電動機定格出力 (kW)		2.2/3.7	2.2/3.7	2.2/3.7	3.7/5.5	3.7/5.5
質量 (kg)		42/52	45/55	45/55	65/77	65/77

NN ポンプの形式説明



2. 構造

NNシリーズユニポンプの断面構造を図2に示す。図に示すように油浸型の電動機に可変容量形ピストンポンプをドッキングした構造とし、ポンプからオイルシールを無くした。ポンプのドレン油は、電動機の内部を通過し電動機の巻線を直接冷却する役割を果たしている。

電動機は、低騒音化と耐圧性を確保するために本体を鋳鉄とし、エンドブラケットなどはOリングにより確実にシールされている。

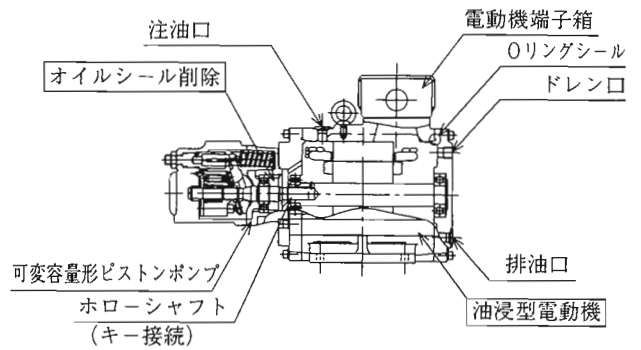


図2 ユニポンプ断面構造

3. NNシリーズの特徴

1) 低騒音

徹底した低騒音化を図った。まず、ポンプは従来より好評を戴いている低騒音ピストンポンプを更に低騒音化改良した。電動機は、油浸型電動機を採用することで電動機の最大の騒音源であるファンの風切音を無くした。また、電動機の巻線を直接油で冷却することで、冷却効率をアップし負荷時の電磁音を低減した。これらにより、当社従来製品より7~10dBの低騒音化を実現した。(図3)

特にUPN-2A-35/45シリーズは、ピストン本数を従来の9本から11本にすることで吐出脈動率を大幅に低減した。このサイズの可変ピストンポンプでピストンを11本にしているのは当社だけの特長といえる。更に弁板のポートタイミングの最適化を行うことで低騒音化も図っている。

2) オイルシールの削除

電動機を油浸型にすることで、ポンプの軸シールが不要になりオイルシールの劣化やゴミによるシールからの油漏れを完全に排除した。

3) 豊富な制御オプション

UPNシリーズの制御オプションを、表2に示す。可変ピストンポンプの最大の特長は、いろんな制御が出来ることであり、本ポンプも、圧力補償制御(Nタイプ)の他、2圧2流量制御(NQタイプ)、ソレノイドカットオフ制御(RSタイプ)など7種類の制御タイプをラインアップした。シリーズ化により回路の簡素化や省エネルギー化に充分対応できるオプションとなっている。

4) 取扱いの容易性

UPNシリーズユニポンプは、従来と同様に電動機とポンプを直結した形とした。これにより、ポ

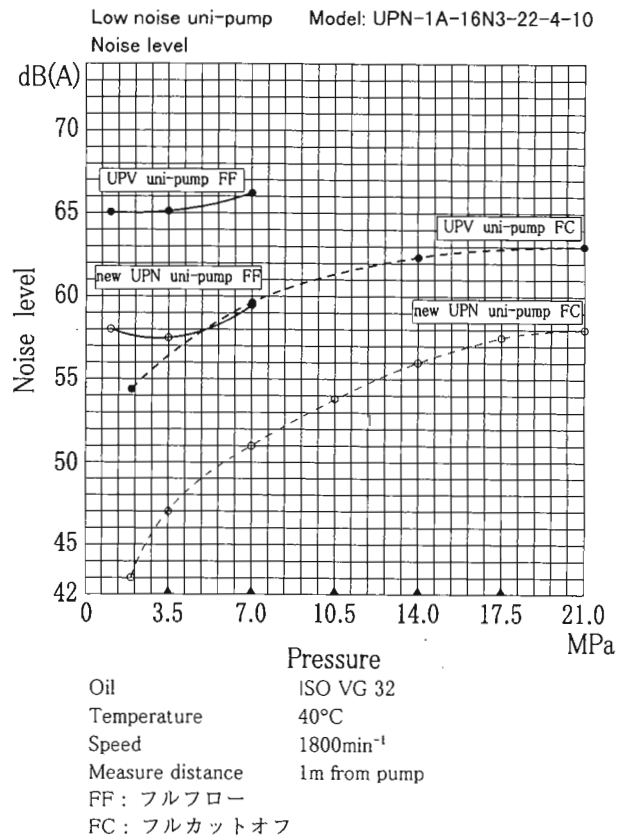


図3 騒音データ

ンプや電動機のメンテナンスを容易にし、電気配線を外さずにポンプのみの付け外しが可能になり、定期的な点検を容易にしている。また、UPNシリーズユニポンプは、電動機の取付足とポンプの配管口の位置を従来シリーズ品と互換性を持たせた。即ち、既存ユニットでも、ユニポンプの容易な置き換えが可能となっており、多くの改造をすることなく装置の低騒音化が出来るように配慮した。

電動機は端子箱を上を設置し、結線を容易にすると共に設置面積の省スペース化を図った。(図4)

表2 可変制御オプション

記号	P-Q特性	油圧記号	説明
N (標準)	<p>吐出量 $q, \text{cm}^3/\text{rev}$</p> <p>吐出圧力 P, MPa</p>		<p>圧力補償制御 (マニュアル方式)</p> <p>吐出圧がコンベンセータで設定された圧力になると、自動的に吐出量が減少し設定圧力を保持します。</p>
P	<p>吐出量 $q, \text{cm}^3/\text{rev}$</p> <p>吐出圧力 P, MPa</p>		<p>圧力補償制御 (リモートコントロール)</p> <p>マニュアル方式と同様な特性を示します。フルカットオフ圧力は、外部から入力されるパイロット圧力により遠隔制御できます。</p>
NQ	<p>吐出量 $q, \text{cm}^3/\text{rev}$</p> <p>吐出圧力 P, MPa</p>		<p>2圧2流量制御形</p> <p>ポンプに組み付けられたシーケンスバルブにより吐出量が2段に変化し、従来の高低圧制御が1台のポンプで行うことができ、回路の省エネルギー化が可能です。</p>
RS	<p>吐出量 $q, \text{cm}^3/\text{rev}$</p> <p>吐出圧力 P, MPa</p>		<p>ソレノイドカットオフ制御形</p> <p>ポンプ出力不要時に、損失エネルギーを極小にするために、圧力補償制御形にアンロード用ソレノイドバルブを追加したものです。熱発生を最小に抑制できます。</p>
WS	<p>吐出量 $q, \text{cm}^3/\text{rev}$</p> <p>吐出圧力 P, MPa</p>		<p>2圧制御形</p> <p>ソレノイドバルブの切換により、2種類の圧力補償制御が行えます。アクチュエータの速度を一定にしたまま2種類の出力制御が行えます。</p>
RQS (RQA)	<p>吐出量 $q, \text{cm}^3/\text{rev}$</p> <p>吐出圧力 P, MPa</p>		<p>ソレノイドカットオフ付2圧2流量制御</p> <p>ポンプに取り付けたシーケンスバルブとアンロード用ソレノイドバルブにより吐出量を2段に変化でき、また出力不要時にアンロードにすることが可能です。</p>
CS	<p>吐出量 $q, \text{cm}^3/\text{rev}$</p> <p>吐出圧力 P, MPa</p>		<p>2カットオフ制御形</p> <p>ポンプに取り付けたソレノイドバルブとシリンダにより2種類の圧力-流量特性が得られます。</p>

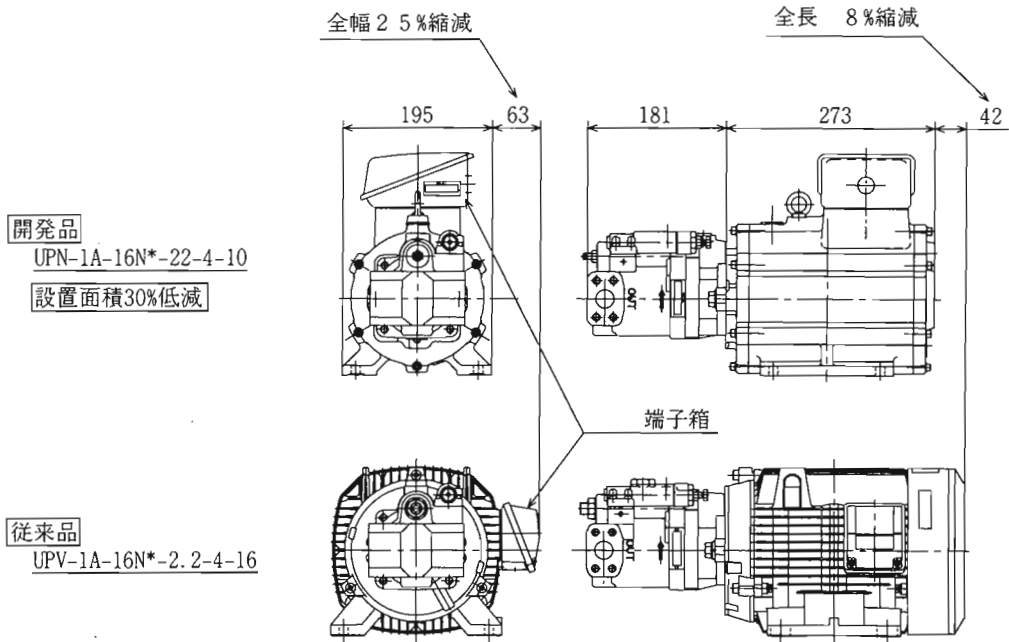


図4 外観図

5) 多彩なアレンジ

ポンプは、ドレン油を電動機の内部を通して電動機本体から外部へ排出する機構としたため、従来のようにポンプのドレン口の位置に配慮する必要がなくなった。このためポンプの取付姿勢を変えることにより、吸入、吐出口の位置を水平及び垂直と任意の方向を選択することが出来、装置への据え付け、レイアウトの自由度が広がっている。(図5)

また、本ユニポンプの特長を活かした標準油圧ユニットとしてナチ NN パックを準備しており、豊富なバリエーションで多様なニーズに対応している。図6、及び表3に NN パックの外観と仕様を示す。

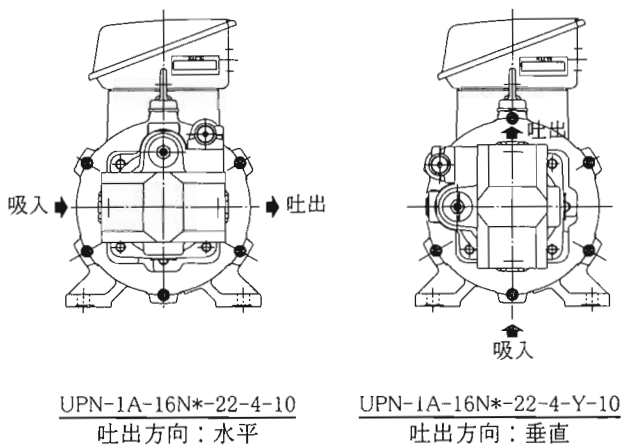


図5 ポンプ取付姿勢

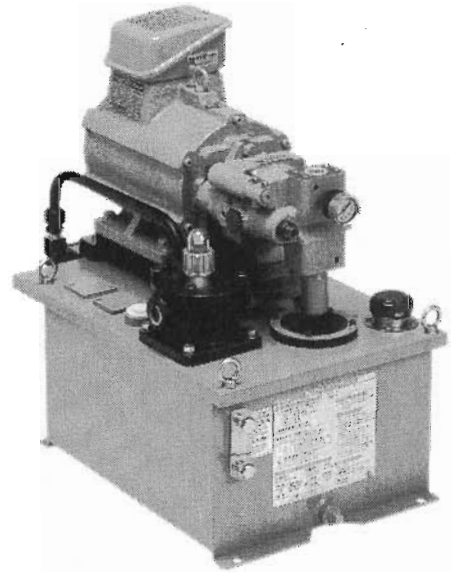
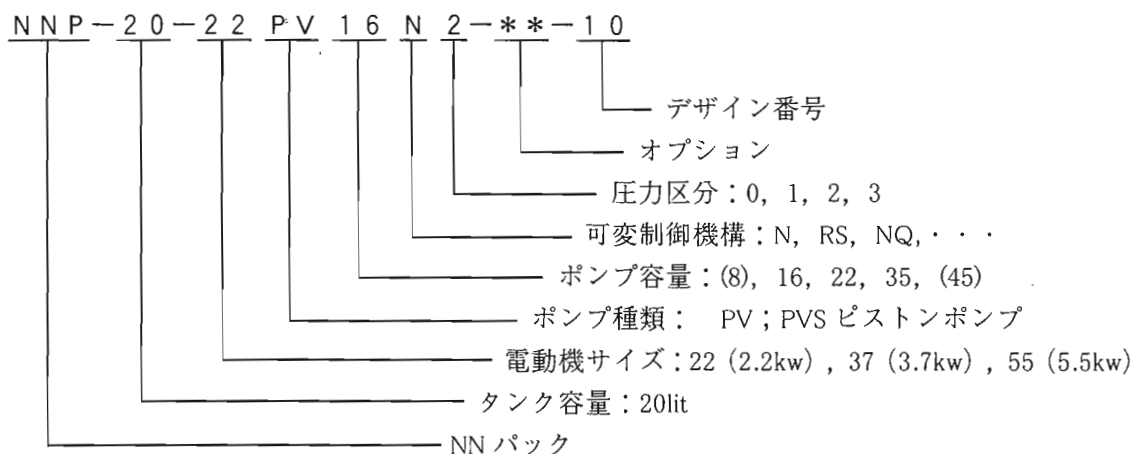


図6 NN パック外観

表 3 NN パックの仕様とオプション

形 式	項目	ポンプ容量 (cm ³ /rev)	電動機容量 (kW)	最高圧力 (MPa)	タンク容量 (lit)	記号	オプション	
NNP-20-22P8N***		8	2.2	21.0	20	F*	ブロック搭載 (Fタイプ)	
NNP-20-37P8N***		8	3.7		20	R*	ブロック搭載 (Rタイプ)	
NNP-20-22P16N***		16.5	2.2		20	G	油面計にガード付き	
NNP-30-37P16N***		16.5	3.7		30	H	温度スイッチ	
NNP-20-22P22N***		22	2.2		20	M	マイクロセパレータ	
NNP-30-37P22N***		22	3.7		30	P	オイルバン	
NNP-40-37P35N***		35	3.7		40	S	フロートスイッチ	
NNP-60-55P35N***		35	5.5		60	T	油面計に温度計付き	
NNP-80-37P45N***		45	3.7		14.0	80	W	自主水張検査
NNP-80-55P45N***		45	5.5			80		

NN パックの形式説明



4. おわりに

以上新たに商品化した NN シリーズ低騒音ユニポンプについて、簡単に紹介してきた。油圧装置に対する低騒音化、低コスト化、省エネルギー化の要求は日々厳しくなる一方である。これらのニーズによりマッチした製品をタイムリーに提供していきたい。