
第 1 章

ポンプの種類と選定のポイント

ポンプには横軸、立形、単段、多段などさまざまありますが、ここでは「API 610」の分類に沿って遠心ポンプの種類を紹介し、それぞれの特徴を説明します。選定に当たって価格は重要ですが、ポンプの吸込側の条件によっては高価なポンプにする必要があります。

① ① ポンプにはどんな種類があるのか

ポンプの種類は横軸、立形、単段、多段などさまざまです。ポンプの種類をすっきりと分類したものとして、「米国石油協会 (American Petroleum Institute)」では、遠心ポンプについて「API 610」という規格の中でポンプをわかりやすく整理しています。ここでは、API 610による遠心ポンプの分類に沿って話を進めていきます。

その分類では、表1・1に示すように、ポンプを「片持 (Overhung)」、「両持 (Between-bearings)」および「立形 (Vertically suspended)」の3つの形式に大別しています。そして、駆動機との結合方法、段数、ケーシングの構造などによって細分化し、それぞれのポンプに記号を付しています。

ここで、「片持」はポンプの羽根車が軸受に対して「オーバハンク、Overhung」しているポンプで記号は「OH」、「両持」はポンプの羽根車が両側にある軸受 (Between-bearings) によって支持されているポンプで記号は「BB」、「立形」は立方向に吊り下げられた (Vertically suspended) ポンプで記号は「VS」としています。

それでは、各形式のポンプの外観を見てみましょう。図1・1、1・2および1・3に、それぞれ片持、両持および立形ポンプの外観を示します。「OH3」から「OH6」および「VS1」から「VS7」の最上部は、モーターが取り付けられた状態を示しています。ポンプの種類を顧客からポンプメーカーに、たとえば「片持で、駆動機とのカップリングはフレキシブルで、横軸単段で、ケーシングの支持は下部の脚になっているポンプ」のように指定してもいいのですが、「OH1」と指定するだけで双方で理解し合えます。

API 610では、これらの記号のポンプだけを認めているのではありません。どのようなポンプでも、API 610の設計事項に合致すれば使用できます。そして、ポンプの種類は、必要に応じて、追加したり削除したりしています。

表1・1 API 610による遠心ポンプの分類

ポンプの形式		区分		記号	
遠心ポンプ	片持	フレキシブル	横軸	下脚支持	OH1
				中心支持	OH2
			立軸インライン、軸受付き	---	OH3
		リジッドカップル	立軸インライン	---	OH4
		直動	立軸インライン	---	OH5
			内蔵ギヤ増速	---	OH6
	両持	単段、2段	軸水平割	---	BB1
			軸垂直割	---	BB2
		多段	軸水平割	---	BB3
			軸垂直割	単ケーシング	BB4
				二重ケーシング	BB5
	立形	単ケーシング	揚液管吐出し	ディフューザ	VS1
				ポリュート	VS2
				軸流	VS3
分離吐出し		連結軸	VS4		
		片持	VS5		
		ディフューザ	---	VS6	
二重ケーシング		ポリュート	---	VS7	

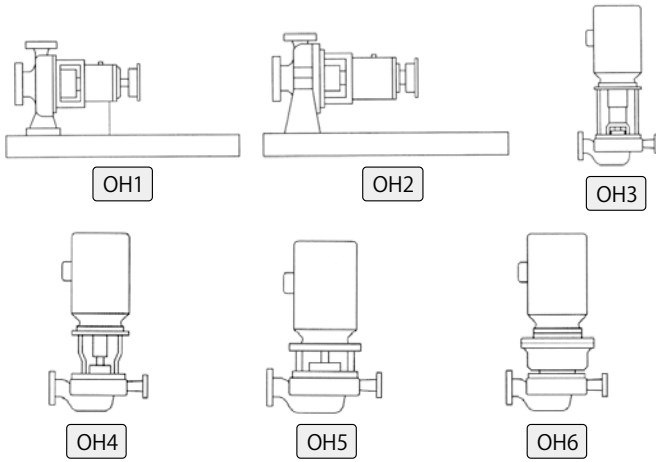


図1・1 ポンプの外観 (片持)

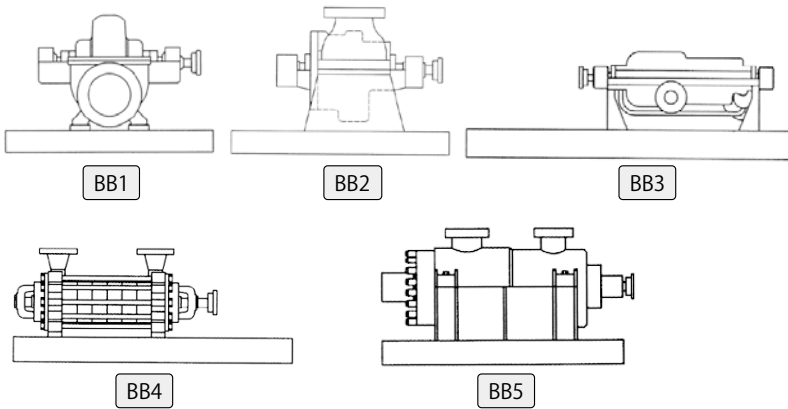


図1・2 ポンプの外観 (両持)

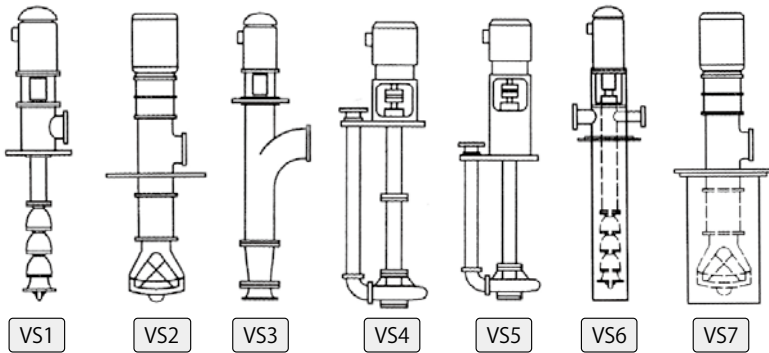


図1・3 ポンプの外観（立形）

次に、各記号のポンプの特徴について概略を説明します。「OH」および「BB」のポンプは地上に設置されますが、「VS」のポンプは、地中に穴を掘ってモルタルなどで養生したところへポンプを設置します。したがって、「OH」および「BB」のポンプは、「VS」のポンプと比較して、据付け工事、保守点検などが容易です。

「OH」のポンプのうち、「OH1」は一般には、全揚程が120 m以下で取扱液温が150℃以下の場合に使用されます。それらを超えた場合には「OH2」を使用します。「OH3」から「OH6」は俗に「インラインポンプ」と呼ばれていて、ポンプの吸込配管および吐出し配管の中に挟み込んで設置されます。「OH5」は立形モータの主軸に羽根車を直接取り付け付けたポンプです。「OH6」は内蔵されたギヤでポンプを増速するので、高圧ポンプになります。

「BB」のポンプのうち、「BB1」は一般には、全揚程が120 m以下で取扱液温が150℃以下の場合に使用されます。それらを超えた場合には「BB2」を使用します。「BB3」から「BB5」は多段ポンプで高圧ポンプと呼ばれています。「BB3」のポンプは、取扱液温が200℃以下、取扱液密度が0.7以下、および吐出し圧力が10 MPa以下の場合に使用されます。「BB4」のポンプは高圧ポンプの中でも低価格で製造できるので

すが、漏れの危惧があるために、取扱液温や吐出し圧力など使用実績がある場合に顧客が認めることがあります。「BB5」のポンプは、ケーシングが二重になっていて、外側のケーシングの中に、「BB3」または「BB4」のポンプが格納されています。非常に高価格になるのですが信頼性が高いポンプです。

「VS」のポンプはすべて、羽根車は最下端にあります。「VS1」から「VS3」は吐出し管がケーシングと一体になっていますが、「VS4」と「VS5」はケーシングとは分離した揚液管を取り付けた構造になっています。「VS6」と「VS7」は、それぞれ「VS1」と「VS2」に吸込キャンを追加したポンプです。ポンプが発生するアキシャル荷重は、モータの軸受またはポンプ上部に設けた軸受で支持します。ラジアル荷重はポンプの中間に設けた1個ないし数個の液中ラジアル軸受で支持します。これらの液中ラジアル軸受は直接液に接するのですべり軸受になっています。ただし、「VS5」のラジアル軸受だけは、モータの軸受またはポンプ上部に設けた軸受によって支持されています。

記号ごとのポンプの特徴についての詳細は、表1・2を参照してください。

表1・2 ポンプの特徴

API 610 の記号	段数	ケーシング	羽根車の形状	ポンプの主軸数	ラジアル軸受	アキシャル軸受	モータとの結合	ポンプの設置方法
OH1	1	ボリュート	片吸込または両吸込	1	ポンプ	ポンプ	フレキシブル	ケーシング下脚
OH2	1	ボリュート	片吸込	1	ポンプ	ポンプ	フレキシブル	ケーシング中心脚
OH3	1	ボリュート	片吸込	1	ポンプ	ポンプ	フレキシブル	配管またはケーシング下脚
OH4	1	ボリュート	片吸込	1	ポンプ	モータ	リジッド	配管またはケーシング下脚