APPLICATION (산업설비에의 응용)

글/이정우 〈영풍정밀공업 (주) 기술이사겸 기술연구소장〉

사용목적 및 조건에 가장 적합한 경제적인 펌프의 형식을 선정하는것이 필요하다.

1. 각종 용도별 펌프의 특징

펌프는 공공설비, 산업설비, 화학공업, 화력·원자력발전 등 여러분야에 사용되고 있지만, 펌프의 특성은 형식에 의해 매우 달라지므로 각각의 특성을 충분히 이해하여, 사용목적 및 조건에 가장 적합한 경제적인 펌프의 형식을 선정하는 것이 필요하다.

〈표1〉에는 펌프를 용도별로 분류하여, 일반적으로 사용되는 대표적인 펌프의 개요와 형식을 나타내었고, 그 다음 각 펌프의 특징에 대해서 논하였다.

1) 상하수도용 펌프

상하수도용 펌프는 기능상 다음의 3가지로 구분된다.

(1) 원수(原水)를 정수장에 도수하는 취수 및 도수펌프
(2) 정수장 설비에 사용하는 펌프
(3) 수요처로 송수하는 펌프

(1) 취수 및 도수펌프

a) 취수펌프, 도수펌프는 수량의 변화가 비교적 적고, 보통 최고효율점 부근에서 운전된다.
b) 정수장이 가까운 경우는 양정이 비교적 낮다.
c) 수량의 증가에 대해, 설비비를 절약하기 위하여, 동일용량의 펌프를 사용하고 사용대수를 증가시켜, 예비대수를 적게하여 대책을 마련한다.

펌프로서는 저양정의 볼류우트 또는 입축사류펌프가 많이 사용된다.

(2) 정수장 설비용 펌프

노과지의 표세; 역세펌프, 양액주입 펌프, 세정수 배수펌프, 침전지의 오니펌프 등이 있다. 표세, 역세펌프는 입축사류 또는 양흡입 원심펌프가 많이 사용된다.

협동 스프레트 펌프
NON-CLOGGING NON-DAMAGING
전혀 막힘이 없는 고효율 고양정 펌프
TEL 717-6465 714-7221/2 FAX 717-6465 본사 : 서울 용산구 원효로1가 45-6

〈표 1〉 펌프의 용도와 형식

용 도	펌 프 명	개 요	펌 프 형 식
1. 상수도용	1) 도수펌프 (취수펌프)	1) 원수(原水)를 정수장에 도수	1) 저양정의 볼류우트, 입축사류
	2) 송수펌프	2) 정수장에서 배수지까지 송수	2) 볼류우트, 입축사류
	3) 배수펌프	3) 배수지부터 최종수요자 측에 배수	3) 볼류우트, 입축사류
	4) 가압펌프	4) 배수관로 도중에서 증압하여 배수량을 증가	4) 볼류우트, 수중모타펌프
2. 공업용수용	1) 도수펌프	1) 원수를 정수장에 도수	1) 저양정의 볼류우트, 입축사류
		2) 정수장에서 공장의 배수지까지 송수	2) 볼류우트, 입축사류
3. 하수도용	1) 우수(雨水)펌프	1) 우수펌프	1) 볼류우트, 볼류우트 사류, 사류, 축류
	2) 오수펌프	2) 보통의 하수, 오수의 배수 및 송수	2) 볼류우트, 볼류우트 사류, 사류
	3) 오니펌프	3) 주로 오니, 오물의 수송에 사용	3) 볼류우트, 브레이드레스, 볼텍스, 볼류우트 사류
4. 농업용	1) 용수펌프	1) 논, 밭 관개용	1) 볼류우트, 다단볼류우트, 볼류우트사류, 사류, 수중모타 펌프
	2) 배수펌프	2) 토지개량용 또는 홍수대책용 배수	2) 저양정의 볼류우트, 볼류우트 사류, 사류, 축류, 튜블러 펌프
5. 화력발전소용	1) 보일러 급수펌프	1) 보일러 급수용	1) 고온, 고압용 다단볼류우트
	2) 복수펌프	2) 복수기 내의 복수추출용	2) 압축다단 볼류우트
	3) 순환수펌프	3) 복수기 냉각용	3) 입축사류
6. 양수발전소용	1) 펌프+터빈	1) 양수 전용기	1) 대용량의 볼류우트
	2) 펌프터빈	2) 펌프 수차겸용기	2) 대용량의 볼류우트
7. 광업용	1) 갱내배수펌프	1) 갱내의 용수, 축수, 배수	1) 횡축다단 볼류우트
	2) 수력채탄펌프	2) 광석을 채취하기 위해 노즐을 통해 고압수를 분사하여 분쇄한다.	2) 왕복 또는 고압다단 볼류우트
	3) 석탄수송펌프	3) 석탄 ASH를 물로 혼합하여 수력수송	3) 슬러리펌프
8. 석유정제	1) 트랜스퍼펌프	1) 원유, 반정제유 및 정제유의 이송용	1) 볼류우트, 왕복 또는 회전
	2) 프로세스펌프	2) 정제장치내의 송유용 및 냉각, 가열등의 보조장치로서의 송액용	2) 볼류우트, 왕복 또는 회전

용 도	펌 프 명	개 요	펌 프 형 식
9. 선박(터빈선)	1) 주급수펌프	1) 터빈 구동, 볼류우트 또는 다단 볼류우트	
	2) 주복수펌프	2) 다단볼류우트, 입축초단 양흡입 볼류우트	
	3) 주순환수펌프	3) 입축볼류우트, 양흡입 볼류우트, 축류	
	4) 카고-오일펌프	4) 양흡입 볼류우트, 입축다단 볼류우트(조내형)	
	5) Bilge pump	5) 입축볼류우트, 입축왕복	
10. 토목공사용	1) 배수펌프	1) 굴삭, 배수공사용	1) 샌드(Sand)펌프, 자흡식펌프
	2) 준설펌프	2) 준설선박의 준설용	2) Dredge 펌프
	3) 콘크리트 펌프	3) 콘크리트의 압송용	3) 프랜져 펌프
11. 건축설비용	1) 진공급수펌프	1) 진공식 증기난방 장치에 대해서 라디에이터 속의 응결수 및 환수관내의 공기를 동시에 추출하여, 공기를 분해하여 응결수만을 보일러에 자동적으로 송수	1) 진공펌프(수봉식) 급수보일러(볼류우트, 와류)
	2) 온수순환펌프	2) 온수난방 또는 급탕	2) 인라인 펌프, 캔드모타 펌프
	3) 냉방용 펌프		
	a) 냉각수 펌프	1) 냉동기의 콘덴서로부터 나온 온수를 쿨링타워에 순환	1) 볼류우트 펌프
	b) 냉각수 순환펌프	2) 냉동기의 Evaporator와 공조기의 코일간에 냉수를 순환하여 열을 이용시키는 것	2) 볼류우트
	c) 분무펌프	3) Air washer에서 7kgf/m**2 정도의 냉수를 분무하여 노점을 낮추고, 공기의 온도조절과 동시에 세정을 행한다.	3) 볼류우트
	4) 소화펌프	4) 소화전용, 스프링쿨러 시스템용(자동 프라이밍장치, 자동기동장치, 각종 경보장치 부착)	4) 다단볼류우트
12. 펄프공업용	1) White water용	1) 펄프농도 1%이하	1) 볼류우트 펌프
	2) 중농도용	2) 펄프농도 4-6%	2) 4%에서 깃매수는 2-3매 회전차폭은 충분히 크게 한다. 5.5-6.5%에서는 Filter를 취부한다.

(3) 송배수 펌프

a) 송수펌프

송수펌프는, 배수지의 용량이 수요수량의 변동에 대해서 수용할 수 있도록 크게 할 경우, 다소의 조절을 밸브조절로서 행하는 것도 있지만, 대체로 일정의 송수량에서 운전된다. 또 송수펌프에서는 수개소의 배수지에 분지송수하는 경우도 있다.

b) 배수펌프

배수펌프는, 하루 최대급수량 및 야간급수량 등의 시간적 변화를 고려하여서, 크고, 작은 펌프를 조합하던가, 혹은 회전수 제어를 행하여 말단의 규정수압이 거의 일정하게 되도록 제어한다. 이들 제어방식의 선정에 대해서는 운전비, 설비비 등의 경제성 비교를 행하고, 또한 보수관리면에서의 검토후 결정한다. 배수펌프에는 양흡입 볼류우트 펌프가 많이 채용된다.

c) 가압펌프

가압펌프는 요구수량의 증감에 있어서 배수량을 조절하기 위해 설치한다.

많은 경우 설치장소는 시가지나 주택부근에 설치하기 때문에 장소적 제약과 소음방지의 규제를 받는 수가 많다.

소용량의 경우는 수중모타 펌프를 이용하여, 이를 사용할 경우 다음과 같은 이점이 있다.

가) 소음이 상당히 작다.

나) 지중에 매설할 수 있기 때문에 지상공간을 이용할 수 있다.

다) 공사가 간단하다.

대용량의 가압펌프에는 대개 양흡입 볼류우트 펌프가 이용된다.

제어방식은 배수펌프와 같은 방식으로 제어한다. 단지 흡입측에도 관로망이 있기 때문에 토출측의 요구수량을 증가시킬 때에 일부 급수불능이 될 수도 있다.

따라서 가압펌프는 요구수량의 변동에 있어서 유량조절을 행함은 물론, 흡입압력을 통상 규정압력이하로 유지하는 제어가 필요하다.

2) 하수도용 펌프

하수의 배수방식으로는 분류식과 합류식이 있다.

분류식은 오수와 우수를 별도의 관로계통에서 배수하는 것이고, 합류식은 오수와 우수를 동일 관로계통에서 배수하는 것이다. 또, 하수도에 있어서 펌프장은 기능상 다음 3가지로 분류할 수 있다.

(1) 배수펌프장
(2) 중계펌프장
(3) 하수처리장내 펌프장

(1) 배수펌프

자연유하에 의한 배수가 곤란한 지지대에서 배수를 할 경우가 있다.

a) 유입 구역내의 오수는 하수처리장으로 송수하고, 우수는 직접 부근의 하천으로 방류된다.

b) 방류하천의 수위는 항상 변동한다. 일반적으로 비교적 빈도가 높은 고수위를 대상으로 기준의 배수량을 정한다.

c) 우수펌프는 연간의 운전시간은 적지만, 전력사용에 있어서는 기본 전력료가 비싸기 때문에 비경제적이며, 비상시의 정전사고를 대비하여 디젤기관구동이 많이 사용된다.

d) 비교적 비가 오는 빈도가 많고, 또 전동기구동은 즉시 작동할 수 있기 때문에 우수펌프의 일부를 전동기구동으로하고 밸브개도 또는 대수의 제어로 유량조절을 행하는 경우도 있다.

e) 대규모 배수펌프장에서는 보안용전원, 제어전원, 보조펌프 운전, 게이트조작용등의 전원 확보를 위해 자가발전설비를 설치한다.

주소 : 서울 용산구 원효로1가 45-6 전화. 717-6465, 714-7221/2, FAX. 717-6465

Ⓗ 협동산업

SPURT PUMP

● 고농도스라지 ● 샌드 및 대형고형물 ● 이송 분뇨처리장 ● 분뇨탱크청소 ● 폐수처리장 ● 공장용 ● 빌딩배수 및 급도의 혐난작업 ● 준설용 ● 하수구 청소용등

우수배수펌프는 횡축 및 입축사류, 축류펌프가 많이 이용되고 때로는 스크류펌프를 이용하기도 한다. 우수배수 펌프는 단시간에 다량의 배수를 할 필요가 있지만 양정은 비교적 낮아 전양정 4m이하에는 축류펌프, 4-12m 정도에는 사류펌프가 사용된다.

또 오수압송용은 양정이 10-30m로 되어 입축 볼류우트 사류펌프가 많이 사용된다.

(2) 중계용 펌프

평탄지를 장거리에 걸쳐 자연유하시키면 하수관로의 매설깊이가 깊어져 공사비가 증가한다. 그래서 중계펌프장을 설치하여 처리장으로 압송한다.

펌프로서, 소구경으로는 횡축 또는 입축 볼류우트 사류펌프, 비교적 큰 구경의 것으로는 입축 사류펌프가 사용된다.

최근 생활양식의 변화로 오수중에 포함된 오물의 양도 증가하고 관리상 수조외형의 입축 볼류우트 사류펌프가 채용되는 경우가 많다.

(3) 하수처리장용 펌프

일반적으로 처리장으로 유입되는 하수관로는 깊이 설치되어 있기 때문에 처리시설을 관로의 높이에 맞게 설치하는 것이 불가능하므로 지상에 처리시설을 설치하고, 여기로 유입하수를 양수한다.

이 경우의 펌프시설은 처리장의 유입측에 설치하고 합류시의 경우는 우수펌프를 병설하는 경우도 있다.

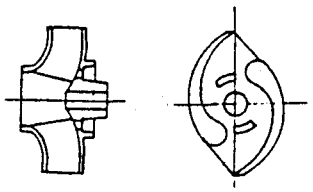
① 비가 오지 않을 경우 오수펌프는 운전의 용이 및 동력비의 경제성면에서 전동기 구동으로 한다.

② 배수펌프와 달리 배수위가 거의 일정하다.

③ 오수펌프는 우수펌프에 비해 양수량은 작지만, 양정이 높아서 전체로는 중간정도 용량의 펌프가 많다.

④ 유압량은 계절에 따라, 시간대에 따라 변하기 때문에 크고 작은 펌프의 조합이 필요하고 유입량에 따라 회전수제어도 많이 행하고 있다.

오수펌프는 입축사류, 입축볼류우트 사류펌프가 많고, 반송오니펌프로는 횡축 볼류우트 사류펌프가 많다. 소규모 오수처리장과 같은 펌프장에서는 브레이드레스형의 수중 오수, 오물 펌프로 설치하는 경우가 많고 수량변화에 여러대의 펌프를 설치하여 조정한다. 침전지, 농축조의 오니인발 이송에는 프랜져펌프, 다이아후램 펌프, 수중오물펌프 및 횡축 NON-CLOGGING〈그림 2〉 펌프가 사용된다.



〈그림 2〉 Non-clogging

또 고점성의 오니이송에는 나사펌프가 적합하다.

가성소다, 황산 등 양액의 이송에는 스테인레스 볼류우트 펌프, 케미칼 펌프가, 각 처리조로의 약액주입에는 정량주입 가능한 프랜져, 또는 다이아후램 펌프가 채용된다.

(4) 스크류우 펌프(그림 3 참조)

스크류우 펌프는 경사진 유로중에 스크류우를 회전시켜 양수하는 것으로 다음의 특징이 있다.

① 물이 흐르는 통로폭이 넓기 때문에 자갈, 모래등의 고형물이 막히지 않으며, 매우 큰 고형물의 유입을 방지할 수 있는 피치가 큰 스크류우만으로도 충분하다.

② 물이 흐르는 통로부가 개방형으로 되어 있기 때문에 보수·점검이 용이하다.

③ 토출량은 흡입수위에 따라 자동적으로 변화하므로 토출밸브에 의한 유량제어는 필요없고 자동운전이 용이하다.

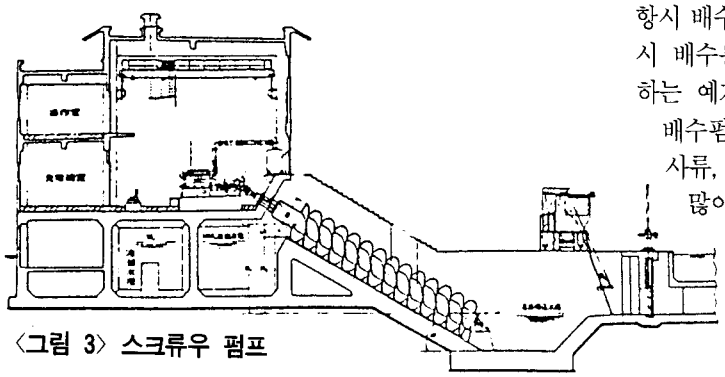
④ 펌프의 회전수가 저속(약20-120rpm 정도)으로, 습동부분이 없기 때문에

흡입수위가 낮아 공회전을 하여도 눌러붙음 등의 염려가 없다.

⑤ 소구경의 경우는 벤딩 때문에, 대구경은 수송한계 때문에 길이에 제한이 있고 양정은 8m 정도 이하이다.

⑥ 일반 펌프설비와 같이 깊은 흡입수조를 필요로 하지 않지만 기계치수가 크기 때문에 설치장소는 넓게 된다.

⑦ 수질에 따라서는 악취방지 커버가 필요할 때도 있다.



〈그림 3〉 스크류우 펌프

3) 농업용 펌프

(1) 용수펌프

용수펌프에는 논·밭 관개용이 있다.

1) 양정은 배수펌프에 비해 높고 운전중 양정의 변화가 적다.

2) 용수량은 어느기간(계절적으로) 거의 일정하다.

3) 배수펌프에 비해 토출관로가 길고, 또한 단일관로로 직송하는 경우가 많다. 특히 배관비 절감을 위해 흄(Hume)관을 사용하는 경우에는 워터햄머를 충분히 검토하여 확실히 방지하는 대책을 마련할 필요가 있다.

4) 배수펌프에 비해서, 년간 운전시간이 길다.

용수펌프에는 비교적 고양정의 볼류우트 펌프, 사류펌프 혹은 수중모타 펌프가 사용된다.

(2) 배수펌프

1) 양정은 용수펌프에 비하여 낮고, 실양정이 낮은 경우, 가능하면 많은 량을 배수하는 것이 바람직하다.

2) 운전중, 실양정이 영으로부터 최고 실양정까지 변화하는 경우가 많다.

3) 출수의 경우 비상시에 사용하는 것이 많고, 연속운전시간은 용수펌프에 비하여 짧다.

4) 운전시간, 기본전력비, 전용배전선 용량 등의 점을 고려하며, 항시 배수용은 전동기구동, 출수시 배수용은 디젤기관 구동으로 하는 예가 많다.

배수펌프에는 볼류우트 사류, 사류, 축류 및 튜블러펌프가 많이 사용된다.

또 대용량의 배수기장에서는 압축가동익축류펌프가 채용된다.

NON-CLOGGING
NON-DAMAGING
협동 스프리트 펌프
TEL. 717-6465 714-7221~2 FAX 717-6465 본사 : 서울 용산구 원효로1가 45-6