



설비강좌

# 산업설비에서의 펌프 응용



글/이정우 <영풍정밀공업(주) 기술이사 · 기술연구소장>

## 2. 펌프의 재료와 방식

### 1) 용도에 따른 펌프의 금속 재료

#### (1) 상온수용 범용 펌프

특히 부식성을 문제로 하지않는 상온수, 우물물,

배수 등을 취급하는 범용 펌프에 대하여는 KS에 규격화되어 있다. 이들 규격중에서 펌프 주요부품의 재료를 발췌하여 나타내면 아래와 같다. 역시 이들과 동등 이상의 재료의 사용은 인정되고 있다.

규격번호 명칭	펌프 형식 흡입구경	펌프본체	회전차	주축	기 타
KS B 7501 1987 소형 볼류트펌프	편흡입 단단 32-200mm	KS 15	BrC3, KS 15 STS 304 SSC 13	SM 30C STS403	라이너링 : BrC3, BSC2, KS15
KS B 7505 1980 소형 다단 원심형 펌프	편흡입형 터어빈펌프 또는 볼류트펌프 40-150mm 단수 : 2-10	KS 15	BrC3 KS 15 (안내깃 포함)	SM 30C STS403	라이너링 및 부시류 : BrCV3, BSC2, KS15 스리브 : BrC3, KS15 평형원판 또는 평형피스톤 : BrC3, KS15 평형시이트 : BrC3, BsC2, KS20
KS B 6318, 1987 양흡입 볼류트펌프	양흡입 원심형 단단 200-500mm	KS 15	BrC1 KS 15	SM 30C STS403	스리브 : BrC3, STS403, SSC1, KS20
KS B 6319 1985 수봉식 진공펌프	일반용 수봉식 진공펌프 (통칭NASH펌프) 20-150mm	KS 15 SSC 14	BrC2 KS 15 SSC14	SM 30C STS403 STS316	스리브 : BrC2, SSC1, STS316 포트실린더, 포트콘, 포트플레이트 : BrC3, KS20, SSC14
KS B 6321 1987 배수용 수중모타펌프	편흡입, 단단 원심형 40-100mm	케이싱 상부케이싱 부착아답타 흡입프레임 흡입커버  흡입케이싱 토출케이싱 바깥케이싱	KS15 BrC3 BsC2	주축 : STS410B SM 30C  회전차 : BrC3 PBrC2A KS15  스트레나 : STS403CP SS41 KS15	라이너링 : BrC3, BsC2, KS15, STS410B 베어링 메탈 : 특수청동 또는 합성수지, 합성고무

(2) 양수·배수 펌프

펌프형식	부 품 명 및 재 료						
	회 전 차	회전차보스	케 이 싱	토출관 토출곡관	주 축	축 스리브	축 보호관
편흡입 볼류트 펌프 (다단포함)	청동주물	-	회주철 Ductile주철	-	기계구조용 탄소강	청동주물 스텐레스강	
양흡입 볼류트 펌프 (다단포함)	청동주물	-	회주철	-	기계구조용 탄소강	청동주물 스텐레스강	
사 류 펌 프	횡 축	청동주물	회주철	-	기계구조용 탄소강	청동주물 스텐레스강	배관용 스텐레스강관
	입 축	탄소강주물			일반구조용 압연강재 회주철	청동주물 탄소강	
축 류 펌 프	횡 축	청동주물 탄소강주물	회주철	-	기계구조용 탄소강	청동주물 스텐레스강	배관용 스텐레스강관
	입 축				일반구조용 압연강재 회주철	기계구조용 탄소강 스텐레스강	
입축 볼류트펌프	청동주물 탄소강주물	-	회주철	-	기계구조용 탄소강	스텐레스강	

- 주. (1) 고양정 볼류트펌프(양흡입 및 입축)는 대체로 양정 80m 이상인 경우에 대하여는 다음재료를 사용하는 것이 바람직하다.  
회전차 : 스텐레스강, 케이싱 : Ductile 주철, 주강  
(2) 비교적 대형인 경우나 특히 수질이 나쁜 경우에는 회전차는 스텐레스 주강을 사용하는 것이 바람직하다.  
(3) 비교적 대형펌프인 경우는 (구경 2,200mm 정도) 케이싱의 일부를 강판재로 제작할 수도 있다.  
(4) 볼류트 펌프의 표준품에서는 회전차를 회주철제로도 한다.

(3) 하수도용 펌프

설비 명칭	펌프형식	부 품 명 및 재 료							
		구분	케이싱류	회 전 차	주 축	라 이 너	스 리 브	중간축	보 호 관
주 펌 프 설 비	입축볼류트 사류펌프	A	GC 25	13Cr 스텐레스주강	탄소강 또는 13Cr 스텐레스강	13Cr 스텐레스강 또는 주강	13Cr 스텐레스강 또는 13Cr 스텐레스주강	탄소강	
		B	GC 25	18Cr-8Ni 스텐레스주강	탄소강 또는 13Cr 스텐레스강	18Cr-8Ni 스텐레스강 또는 주강	18Cr-8Ni 스텐레스강 또는 18Cr-8Ni 스텐레스주강	탄소강	
	입축사류 펌프	A	GC 25	13Cr 스텐레스주강	탄소강 또는 13Cr 스텐레스강	18Cr-8Ni 스텐레스강 또는 주강	13Cr 스텐레스강 또는 13Cr 스텐레스주강	탄소강	18Cr-8Ni 스텐레스강
		B	GC 25	18Cr-8Ni 스텐레스주강	탄소강 또는 13Cr 스텐레스강	18Cr-8Ni 스텐레스강 또는 주강	18Cr-8Ni 스텐레스강 또는 13Cr 스텐레스주강	탄소강	18Cr-8Ni 스텐레스강
수중오수 펌프 (주펌프용 150mm이상)	A	주철	13Cr 스텐레스주강	-	-	-	-	-	
	B	주철	13Cr 스텐레스주강 18Cr-8Ni 스텐레스주강	13Cr 스텐레스강	-	-	-	-	

- 주) 표중의 케이싱류는 하기의 부품을 나타낸다.  
입축볼류트 사류펌프 : 볼류트 케이싱, 흡입케이싱, 토출케이싱  
입축사류 펌프 : 토출케이싱, 토출곡관, 양수관, 흡입 벨마우스  
수중오수 펌프 : 볼류트 케이싱

설비명칭		펌프명칭, 형식		부 품 명 및 재 료					
				케 이 싱	회 전 차	주 축	흡입카바	스 리 브	공동베드 기타
송풍기 설비	강제유회 설비	냉각수펌프		GC20이상	BRC <sub>2</sub> , 3	SM35C이상	-	STS 304	-
최종 침전지 설비	오니펌프 설비	최초 침전지 오니펌프	무폐쇄형 오니펌프	GC20이상	고Cr주철 (Cr>20%)	SM35C이상 (스리브부착)	고Cr주철 (Cr>20%)	그랜드 패킹방식 STS420J1으로 내식, 내마모 가공 메카니 칼셀 방식 STS 304	GC20 이상 또는 SB41
			반송 오니펌프	무폐쇄형 오니펌프	GC20이상	고Cr주철 (Cr>20%)	SM35C이상 (스리브부착) STS 304	고Cr주철 (Cr>20%)	그랜드 패킹방식 STS420J1으로 내식, 내마모 가공 메카니 칼셀 방식 STS 304
		여잉 오니펌프							
액체염소 소독설비	염소 주입장치	급수가압 펌프	단단 또는 횡축편흡입	GC20	BC 6	SM35C이상	-	BC 6	-
	염소가스 증화장치	가성소다 용액펌프	횡축편흡입	PVC	PVC	STS 304	-	-	GC 20
오니소화 탱크설비	오니펌프 설비	오니농축탱크 오니펌프	무폐쇄형 오니펌프	GC20이상	고Cr주철 (Cr>20%)	SM35C- SM45C (스리브부착)	고Cr주철 (Cr>20%)	그랜드 패킹방식 STS420J1으로 내식, 내마모제 가공 메카 니칼셀 방식 STS 304	GC 20 또는 SB41
	오니소화 탱크설비	1차, 2차 탱크용 오니펌프							
	탈유설비	세정수 급수펌프		GC20이상	BRC <sub>2</sub> , 3	SM35C이상	-	STS 304	GC 20 또는 SB41
	급수설비	급수펌프	단단 또는 다단볼류트펌프	GC20이상	BRC <sub>2</sub> , 3	SM35C이상	-	STS 304	Maker 표준 배관 SGPV
	세정오니 펌프설비 오니펌프	오니세정 탱크	무폐쇄형 오니펌프	오니펌프 설비, 오니 농축탱크, 오니 펌프와 동일 재료					
진공탈수 설비	급니설비	급니펌프	무폐쇄형 오니펌프	GC 20	고 Cr주철	SM35C-SM45C (STS 304 스리브부착) 또는 STS304	고Cr주철	-	GC20 또는 SB41
	진공로 과기설비	로액펌프	원심형 자흡수 펌프	GC20이상	GC20 이상	STS 304	-	-	-
		진공펌프	횡형액분식 진공펌프	GC20이상	GC20 이상	SM35C			사이렌샤 결 세퍼레샤 SB41
	부대설비	급수펌프		GC20이상	사용조건에 적절한 것	SM35C이상	-	STS 304	
가압 탈수펌프	급니설비	급니펌프	무폐쇄형 오니펌프	오니 소화 탱크설비의 오니펌프설비, 오니 농축탱크 오니펌프와 같은 재질					
가압로 과기설비	오니투입 펌프	오니투입 펌프	무폐쇄형 오니펌프	고Cr주철 Cr>20%	고Cr주철 Cr>20%	SM35C- SM45C (스리브부착)	고Cr주철 Cr>20%	그랜드 패킹방식 STS 420J1으로 내 식, 내마모제 가공 메카니칼셀 방식 STS 304	
			수입펌프	단단 또는 다단원심 펌프	GC20이상	BRC <sub>2</sub> , 3	SM35C이상	-	-
	부대설비	급수펌프		진공 탈수설비의 부대설비, 급수펌프와 같은 재료					

설비명칭	펌프명칭 형식			부 품 명 및 재 료					
				케 이 싱	회 전 차	주 축	흡입카바	스 리 브	공동베드 기타
원심 탈수설비	급니펌프	급니펌프	무폐쇄형 오니펌프	-	고Cr주철 Cr>20%	SM35C-SM45C (스리브부착)	고Cr주철 Cr>20%	그랜드 패킹방식 STS 420J1으로 내식, 내마모재 가공 메카니칼셀 방식 STS 304	-
	부대설비	급수펌프	단단 또는 다단원심 펌프	GC20이상	GC20 상당 품 이상	SM35C이상	-	STS 304	
벨트 프레스 탈수설비	부대설비	급수펌프							
오니 소각설비	배연 처리설비	가성소다 순환펌프	횡축 편흡입	PVC	PVC	STS 304	-	-	GC20 이상 또는 SB41
		세정수 순환펌프	원심펌프	고Cr주철 또는 GC + 고무라 이닝	고Cr주철 또는 GC + 고무라 이닝	STS304 또는 SM35C 이상 + STS304 스리브	-	-	-
		급수펌프	횡축 원심펌프	Maker 표 준					

주) 상기 설비 중 무폐쇄형 오니펌프(Non-Clogging) 대신에 최근에는 추진 공동형 펌프(Progressive Cavity Pump)로 대체 사용하는 경향이 있다.

#### (4) 해수용 펌프

사용목적에 따라서 각종의 금속재료가 이용되고 있다. 재료선정시에는 재료단체(單體) 내식성, 기계적 강도를 고려하는 것은 물론 해수의 온도농도 및 유속과 사용재료의 내 Erosion, corrosion성, 이중 금속 재료의 조합에 의한 전기화학적 부식 등 구조상의 설

계에 유의하는 것이 중요하다.

또한, 펌프의 사용환경, 사용조건, 사용 내용연수, 중요도, 안전성 등을 고려하여 가장 경제적인 자료를 선택하여야 한다. 일반적인 재료의 조합예를 <표1>에 나타내었다.

<표1> 해수용 펌프재료의 조합 예

구분	케 이 싱	회전차	주 축	라이너링	축스리브	양 수 관
1	GC20, 50에 타르에폭시 또는 에폭시 Coating, 라이닝	BC2, 3, 6	STS 304 STS 316 STS 316L STS 329J1	BC 2, 3, 6	STS 304 STS 316 STS 316L STS 329J1	GC20, 25에 타르에폭시 도장 또는 에폭시 수지 Coating, 라이닝
2	2%NiFC (Ni주철)에 타르에폭시 도장	SCS 13, 14, 16, 11		SC 13, 14, 16		2%NiFC (Ni주철)에 타르에폭시 도장
	NiCrFC (NiCr주철)에 타르에폭시 도장					NiCrFC (NiCr주철)에 타르에폭시 도장
3	Resist 주철 type D2, D2B					Resist 주철 type D2, D2B
4	SC 13, 14, 16					SUS 316L 스텐레스강관 또는 판
5	BC 2, 3, 6	BC2, 3, 6		BC 2, 3, 6		BC 2, 3, 6
6	AL BC 2, 3	Al BC 2, 3		모델, K모델 (니켈)		Al BC 2, 3 모델, K모델
7	SC 23 카벤타 20 상당 주물	SSC 23	ASTM-B427 카벤타 20 상당봉강	SC 23	ASTM-B427	SC 23 ASTM-B463 카벤타 20상당 강판

사용예) 구분 1, 2: 조선소 도크배수, 소화용 등 사용빈도 및 점수빈도가 작은 펌프류  
 구분 5: 박용펌프 등  
 구분 3, 4, 6, 7: 발전소 냉각수 순환용, 해수 담수화 Plant용 등,  
 연속운전으로 신뢰성이 중요시되는 펌프류

(5) 고온용 펌프

열매, 열유등을 취급하는 고온펌프, 열수 순환용 등의 고온, 고압펌프나 고온, 고압, 고양정의 보일러 급수 펌프 등의 재료에 대하여는 고온도에서의 내력, 인장강도, Creep 강도의 저하를 고려할 필요가 있다. MO, Ce, Mn, NI 등의 원소의 첨가는 재료의 고온 강도를 높이는 효과가 있다.

더우기 보일러 Plant의 급수나 보일러수에 대하여는 KS B 6209에서 보일러의 종류, 압력에 대하여 수질 (PH값, 전기전도율 등)이 규정되어 있으므로, 이것에 대한 내식성과 동시에 고속류에 대한 내침식성을 고려할 필요가 있다.

〈표2〉에 고온펌프의 각종 용도와 사용재료의 예를 나타낸다.

〈표2〉 고온펌프의 각종 용도와 사용 재료

분류	용도	사용온도	케 이 싱	회 전 차	주 축
고 온 펌 프	열매펌프	150-380	미하나이트 주철, 구상 흑연 주철, 탄소강 주강	미하나이트 주철, 구상 흑연 주철, 13% Cr 스텐레스주강	탄소강, 13% 스텐레스, CrMo 주강
	용융염펌프	200-500	CrMo 주강, 13% Cr 스텐레스주강	13% Cr 스텐레스주강	13% Cr 주철
	열유펌프	-400	탄소강, 주강, CrMo 주강, 13% Cr 스텐레스 주강	13% Cr 스텐레스주강	13% Cr 스텐레스주강, CrMo 강
고 온 단 압 펌 프	보일러 급수펌프	105-200	미하나이트 주철, 탄소강, 주강, CrMo 주강, 13% Cr 스텐레스주강	청동, 인청동, 미하나이트 주철, 저 NI 주철, 13% Cr 스텐레스주강	탄소강, 13% Cr 스텐레스강, CrMo 강, NiCrMoV강
	보일러 순환펌프	200-420			

(6) 저온용 펌프

급속재료는 저온으로 되면 인장강도, 경도는 증가하지만 신장, 신축성은 저하한다. 이 때문에 LNG 등의 액화가스를 취급하는 펌프의 재료는 각별하게 저온에 따른 성질을 고려하지 않으면 안된다.

연강에서 NI 원소의 첨가는 저온에서의 충격값 저하의 대책이 되고, 전이온도를 내리는 효과가 있다. 또한 순도가 높은 AI 합금, 동합금, Ni 합금 및 오스테나이트 스텐레스강은 저온에서 충격값과 급격한 저하가 없으므로 저온재료로 사용되고 있다.

〈다음호 계속〉