



### 3. 기술 노하우

모노펌프를 국내에 최초로 소개한 천세산업은 14년간의 현장 경험을 모나스 설계에 충분히 반영하였으며, 당사의 용도에 가장 알맞는 펌프를 선정할 수 있도록 조언해 준다.

### 4. 형상에 의한 성능 영향

펌프 하우징의 흡입 및 토출구의 크기와 관계없이 로타와 스테이타의 직경과 길이의 비는 모노펌프의 성능에 결정적인 인자이다. 특히, 로타와 스테이타는 가장 기본적인 부품이면서도 마모성이 있는 액체의 이송시에는 가장 중요한 마모성 부품이 된다. 또한, 으깨져서는 않되는 예민한 액체의 이송에는 정숙한 운전이 필요하며, 이를 위해 로타형상은 세심히 고려되어야 한다. 로타의 회전수는 마모에 중요한 인자이지만, 같은 회전에 의해서도 로타가 회전시 로타의 형상에 의해 두 방향의 마모요인이 발생한다.

$V_r$ : 로타 단면의 원 둘레 방향의 속도, 이는 로타 직경(d)과 편심량(e)이 클수록 커진다.

$V_a$ : 로타축 방향의 유동 속도, 이는 로타 직경(d)과 편심량(e)이 작을수록 커진다.

어떤 정해진 토출량에 대해 상응하는 로타의 속도는 로타의 직경과 편심량과 피치에 의해 정해진다.

토출량(Q) = 4 × 편심량(e) × 로타의 직경(d) × 스테이타 피치(2s)

상기의  $V_r$ (원 둘레 방향의 속도)를 줄이려면 로타의 직경과 편심량이 줄어야 하는데 이는 반대로 로타의 피치(스테이타 피치의 1/2)를 증가시키므로  $V_a$ (축방향 유동속도)가 증가하는 결과를 가져온다. 예로써,  $V_r$ (원 주방향의 속도)를 25% 줄이면  $V_a$ (축방향 유동속도)가 50% 증가하게 되고, 그 결과 전체적으로는 이송액이 더 많이 으깨어지며, 로타와 스테이타의 마모가 더 증가한다. 이러한 경우, 더해지는 불리한점은 로타와 스테이타가 만드는 단면부의 입구가 작아져서 고형물이나 점성액체가 통과하기 어렵고, 유체저항도 커지게 된다는 점이다.

또한  $V_a$ 가 크면 (장 pitch 로타)하우징내의 이송액이 첫번째 공동에 고속으로 빨려들어가기 시작하므로 내부에 고형물질이 있으면 급격한 가속력을 받아 관성

에 의해 앞단의 로타와 스테이타의 밀봉선에 박혀 끼어 버리기 쉽다.

또한 장 피치 로타는 로타 스테이타 사이의 접촉각이 좁으므로 이물질이 박히기도 쉬우며, 잘 빠지지도 않게 된다. 이는 마모성이 있는 고형질의 경우 급격히 마모를 증가시키며 원 상태를 유지해야 하는 연약한 물질에서는 강하게 으깨는 전단력으로 치명적인 이송액의 손상 및 변질을 가져오게 된다. 이러한 고속의 유체흐름은 펌프의 NPSH(유효 흡입수두)를 제약하므로써 토출량의 제한과 펌프에 치명적인 CAVITATION 현상을 유발할 수 있다.

특히, 점성이 높은 액체의 경우 장 피치 로타는 이송 자체가 불가능할 수도 있다. 또한, 장 피치 로타는 길고 넓은 밀봉선(금속제 로타와 탄성고무제 스테이타의 나선형 접촉선)을 유발하므로 단피치보다 심한 마모와 동력 손실을 유발한다. 그렇다고 피치를 지나치게 짧게 하면 오히려 원주방향 속도가 너무 커져서 불필요한 마모를 유발한다. 그리하여 세계의 많은 회사들이 이러한 로타의 형상에 의한  $V_r$ 와  $V_a$ 의 상관관계에 유의하여 최적의 로타 형상을 찾기 위해 현장의 실적을 분석하고 실험과 연구를 진행하여 왔다. 그 결과, 근년에는 세계 유수의 회사들이 모두다 별표와 같은 규격의 로타 형상과 유사한 단 피치 규격으로 통일되었다. 이는 스테이타 금형가공용 특수공작 기계의 발달로 정밀한 치수의 단 피치 스테이타의 제작이 가능해진 점도 간과할 수는 없을 것이다.

그러나 극히 예외적으로 마모성이 없는 액체의 경우 하용으로는 한 두개 회사에서 제조의 편이와 원가절감의 이점으로 인해 생산되고 있으나 이는 모노펌프로써 보다는 소용량 중압력의 원심펌프 시장에 대한 대체품의 의미가 있다고 볼 수 있다. 천세의 모나스는 국제 표준의 단 피치 로타를 기본형으로 채용하여 규격상으로 우선 고급형 모노펌프의 기본요건을 만족시켰다고 자부하고 있다.

상담 및 문의전화 (0345)493-1003

지난호 신제품·신기술 (주)바투엔지니어링의 전화번호를 정정합니다.

(주)바투엔지니어링 상담 및 문의전화 (02)573-2552