

# 1. 펌프의 개요

- 대상 기기 : 수평양흡입 1단 펌프
- 유 량 : 1600 m<sup>3</sup>/hr
- 양 정 : 17 m
- 회 전 수 : 690 rpm
- BEARING TYPE : ANTI-FRICTION BALL TYPE

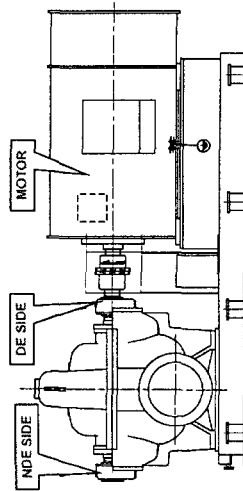
2005년도 유체기계공정학회 연구개발 발표회  
 2005년 12월 1일 ~ 2일  
 창원대학교

# CAVITATION에 의한 과대 진동 사례

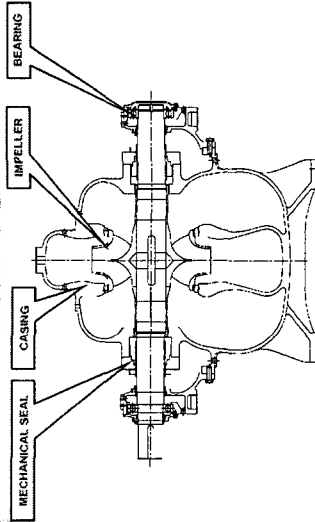
하 진 수

현대중공업주식회사

# 2. 펌프의 외형 도면



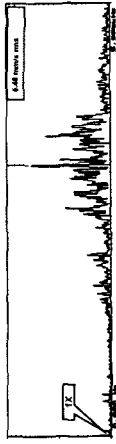
# 3. 펌프의 구조 도면



#### 4. 진동발생 현상

- 펌프 초기 시운전 당시 높은 레벨의 진동 발생  
 펌프 NDE측 5 ~ 6 mm/s rms  
 펌프 DE측 4 ~ 5 mm/s rms
- 과대한 소음 발생
- 펌프의 진동경보값(Alarm)은 2.8 mm/s rms로 설정되어 있음.

#### 5. 진동 자료



펌프 DE측 SPECTRUM



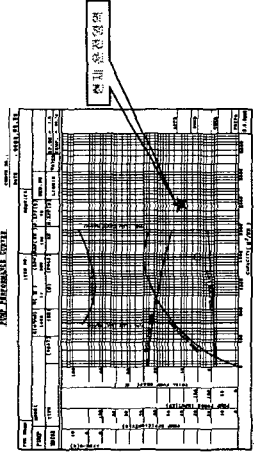
펌프 NDE측 SPECTRUM

#### 6. 진동 자료 분석

- 진동 분석
  - 1) 펌프 DE측 및 NDE측 모두 진동이 경보 값을 초과함.
  - 2) 진동 주파수는 2 ~ 5kHz에서 random 하게 나타남.
- 펌프의 운전상태 점검
  - 1) 흡입측과 토출측의 압력은 다음과 같다.  
 흡입측 : 3.5 kg/cm<sup>2</sup> g. 토출측 : 4.5 kg/cm<sup>2</sup> g  
 차 압 : 1.0 kg/cm<sup>2</sup> g
  - 2) 펌프 운전 중 이상 소음 발생함.

#### 7. 원인

- 펌프운전 범위밖 벗어나 운전하여 펌프 내에 CAVITATION이 발생한 것으로 판단됨.
- 이러한 원인은 초기 시운전 단계에서 밸브 개도 조정 오류에 의해 과도하게 밸브가 열린 것이 원인임.



## 8. 결론

- 현장 여간상 유량제어를 유량계 없이 밸브 개도에 따라 유량조정을 설정하였고 또한 밸브 개도 오류에 의해 밸브가 과도하게 열려 펌프가 CAVITATION이 발생한 사례 있음.
- 따라서 현장 여간에 맞게 밸브를 재 점검하고 밸브의 개도를 유량에 맞게 다시 조정함에 따라 이후 유량이 펌프 성능에 맞게 운전하므로써 CAVITATION을 회피함.

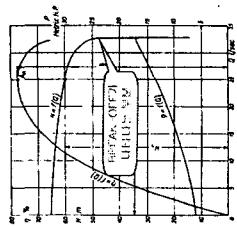
## 9. CAVITATION의 일반적 징후

펌프에 CAVITATION이 나타나면 일반적으로 다음의 현상이 나타난다.

- 1) 소음  
일반적으로 자갈이 굴러가는 소리가 일정하게 나타난다.
- 2) 진동  
- 케이싱 전체에서 진동이 발생한다.  
(DE측 수직, 수평방향과 NDE측 수직, 수평방향)  
- 주파수는 높은 대역에서 RANDOM하게 나타난다.

## 9. CAVITATION의 일반적 징후

- 3) 성능  
- 유량증가에 따라 양정, 효율, 동력이 급격히 감소한다.  
(BREAK-OFF 현상)  
- 유량의 변화에 따라 증기와 감소가 발생하기도 한다.  
- 흡입압력이 감소하며 압력계까지의 흔들림이 심하다.



## 9. CAVITATION의 일반적 징후

- 4) 펌프 흡입부 손상  
- 임펠러 배인 입구에 PITTING  
- 금속 표면에 CORROSION 발생  
- CASING 토출 입구부에도 PITTING 발생

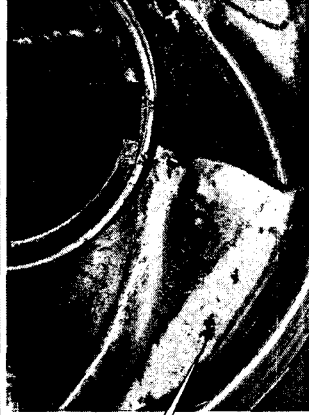
# 10. CAVITATION 발생 현상



배양 표면에  
이동 부위

정렬된 배양 양구 표면에 이물질이 나타남 현상

# 10. CAVITATION 발생 현상



배양 표면에  
이동 부위

정렬된 배양 양구 표면에 PITCHING이 나타남 현상