
한빛2발전소

저압안전주입펌프 차압 보상사례

2018.8.30 / 제4회 IST 워킹그룹 워크숍 발표자료

한빛2발전소 발전운영팀
정기점검파트
주장호



목 차

- 1 개 요
 - 2 기준값 재설정 지침
 - 3 펌프성능곡선
 - 4 입출구 압력계 설치현황
 - 5 펌프 총손실 수두계산
 - 6 손실수두 보상평가
-

한빛 3,4호기 PSR 결과 설계차압기준 허용범위(0.97~1.05배) 불만족 안전관련펌프 7대

호기	펌프명	기준 차압	설계 차압
3호기	LPSI 01PA	9.2 bar	10 bar
	ESW 01PA	3.97 kg/cm ² @ 1600lps	4.05 kg/cm ² @ 1767lps
	ESW 01PB	4.02 kg/cm ² @ 1600lps	
ESW 02PA	3.80 kg/cm ² @ 1600lps		
4호기	ESW SW 03PA	8.85 bar	9.65 bar
	ESW SW 03PB	9.07 bar	
	ESW SW 04PB	9.12 bar	

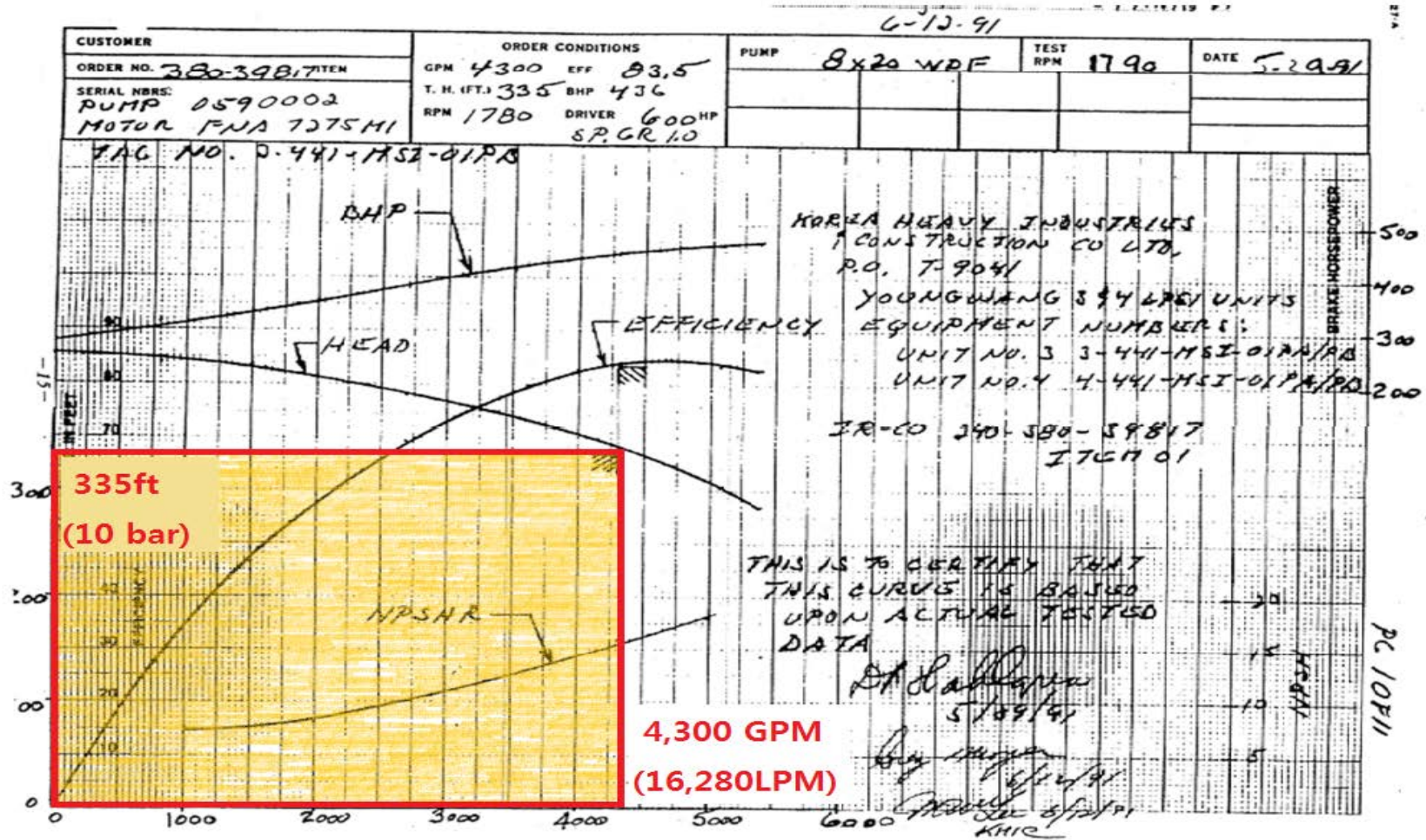
KINS/GT-N033

안전관련펌프 기준값 관리 기술지침

1) 수력학적 성능변수 변경

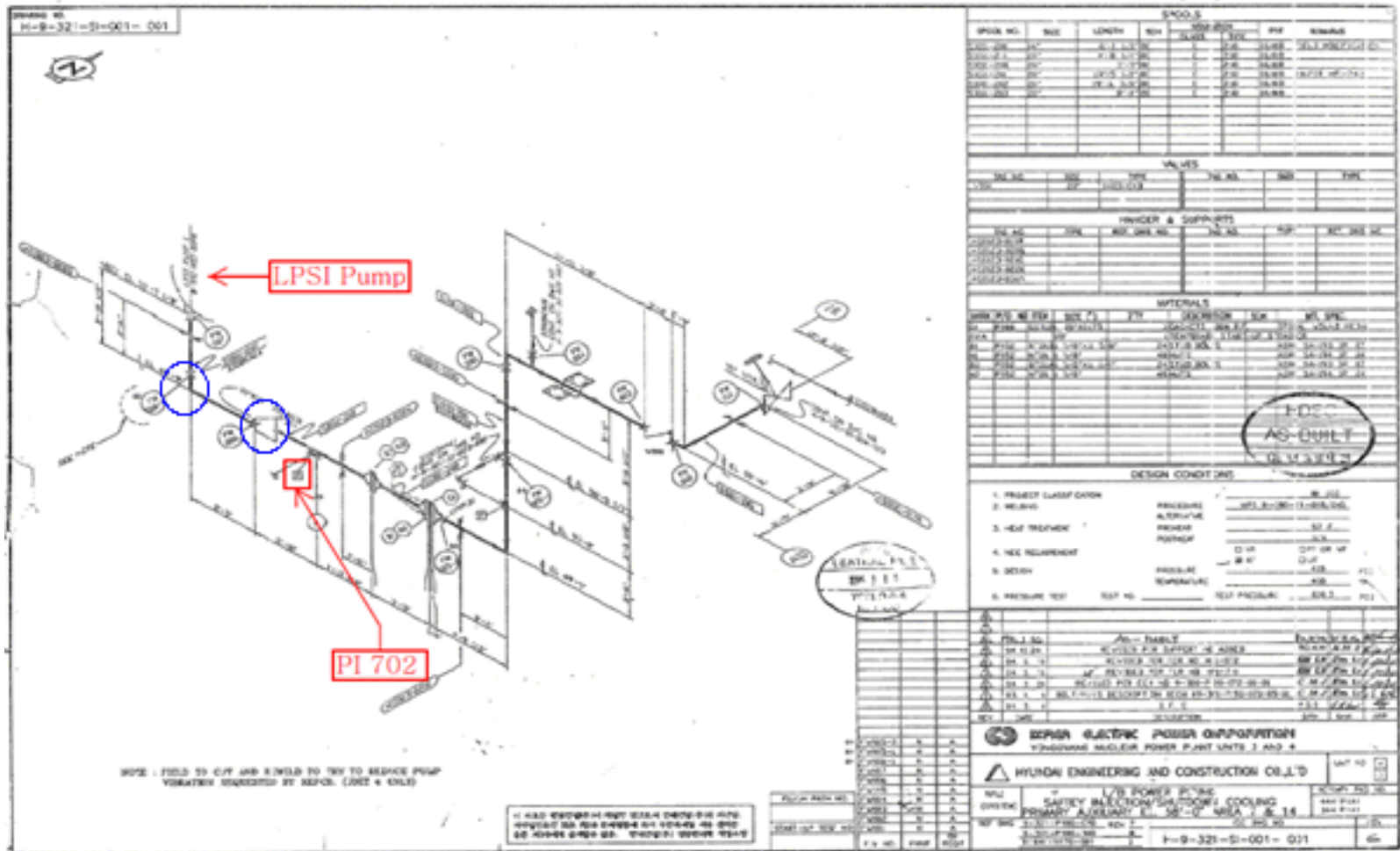
수력학적 성능변수 중 펌프의 차압 기준값을 변경하여야 할 경우, 원심펌프의 성능시험 참조기준인 HI 코드(HI 1.6-1994)의 성능 허용공차를 고려하여 변경하고자 하는 차압 기준값이 인허가문서에 기술된 설계값(설계압력 또는 설계수두)의 0.97~1.05배 범위에 있고, 진동값을 포함한 펌프의 상태진단 결과가 양호하면, 현재 성능곡선도 유효한 것으로 판단하고, 추가적인 평가 없이 차압 기준값의 변경이 가능하다.

3. 저압안전주입펌프 성능곡선



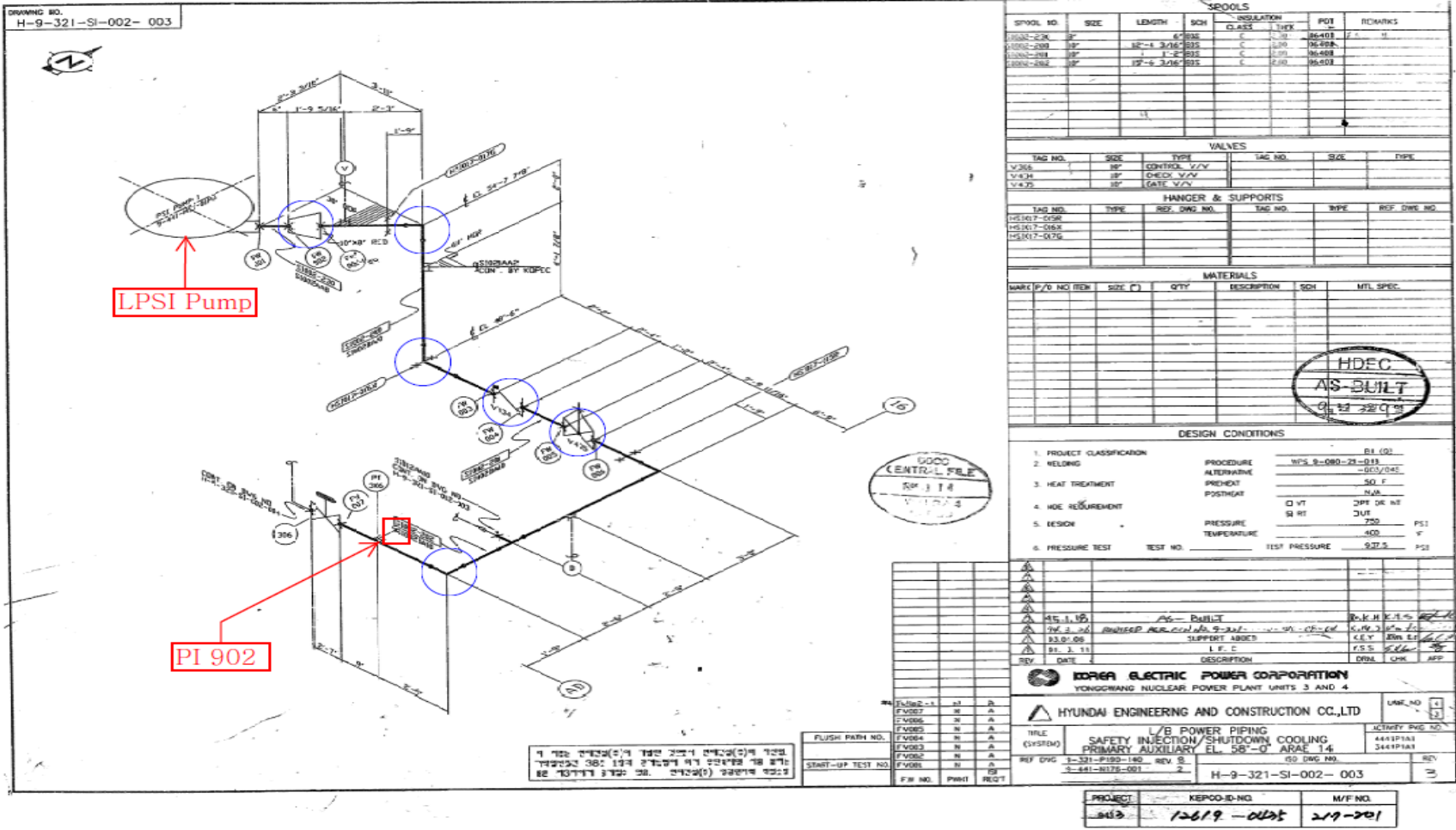
➔ LPSI 01PA 기준값 9.2 bar 는 성능곡선(10 bar) 대비 92%

4. 입구압력계 이격현황



A2-15X

4. 출구 압력계 이격현황



A2-15X

5. 펌프 총손실 수두계산

Loss Head (마찰손실 수두)

$$h_L = \frac{0.002593KQ^2}{d^4}$$

where, K : Resistance Coefficient
Q : Flow Rate [gpm]
d : Internal Diameter [in]

at Q = 4,300 gpm

$$h_L = \frac{0.002593 \times 4.01 \times 4300^2}{9.562^4} = 23.0 \text{ ft}$$

Velocity Head (전후단 유속차 수두)

$$h_v = \frac{V_d^2 - V_s^2}{2g}$$

where, V_d : Discharge Velocity [ft/s]
 V_s : Suction Velocity [ft/s]
g : gravity acceleration [ft/s²]

at Q = 4,300 gpm

$$h_v = \frac{19.21^2 - 5.46^2}{2 \times 32.2} = 5.268 \text{ ft}$$

Elevation Head (압력계 높이차 수두)

Suction Pressure Gage : 49.75 ft

Discharge Pressure Gage : 48.50 ft

$$h_e = 48.5 - 49.75 = -1.25 \text{ ft}$$

□ 펌프 총 손실 수두
= 마찰손실 수두 +
전후단 유속차 수두 +
압력계 높이차 수두

Total Head (펌프 총손실 수두)

∴ at 4,300 gpm,

$$\begin{aligned} h_{\text{total}} &= h_L + h_v + h_e \\ &= 23.0 + 5.268 - 1.25 \\ &= 27.02 \text{ ft} \\ &\text{(0.8 bar 보상가능)} \end{aligned}$$

6. 손실수두 보상 평가

펌프명	기준차압	손실수두값	설계차압
한빛 3호기 LPSI 01PA	9.2 bar	+ 0.8 bar	10 bar

- ➔ LPSI 01PA 입출구 압력계 이격에 따른 총 손실수두 값을 보상하면 설계차압값을 만족하게 됨

감사합니다 !

감사합니다 !