

한빛5,6호기 3주기 가동중시험계획서(IST PLAN) 능동밸브 목록 불일치사항 시정조치 사례

II-계통-1 가동중시험 계획서 적절성 제시

질의 내용

- 가. 최종안전성분석보고서 표 3.9-4(핵증기공급계통/보조설비 능동밸브) 목록에 제시된 밸브가 가동중시험 계획서에 적절하게 반영되어 있는지 확인할 수 있는 자료를 제시하시오.
- 나. 최종안전성분석보고서 표 3.9-4의 능동밸브가 가동중시험 계획서에 누락되어 있거나, 표 3.9-4 목록에 없는 능동밸브가 가동중시험 계획서에 반영되어 있다면 그에 대한 타당한 사유를 제시하시오.

답변 내용

가. 최종안전성분석보고서 표 3.9-4(핵증기공급계통/보조설비 능동밸브) 목록에 제시된 밸브가 가동중시험 계획서에 적절하게 반영되어 있는지 확인할 수 있는 자료

- FSAR 표 3.9-4 능동밸브 490개(핵증기공급계통: 165개, 보조설비 능동밸브: 325개, SKID 밸브 28개 별도)는 IST PLAN에 모두 반영 되어 있으며, 그 적절성 여부는 '나'번 질의에 대한 답변으로 검토 하였음(IST PLAN, FSAR 능동밸브 적용 검토 상세사항은 '첨부1. IST PLAN_FSAR 밸브 검토 결과' 참조)

나-1. 최종안전성분석보고서 표 3.9-4의 능동밸브가 가동중시험 계획서에 누락된 경우

- 표 3.9-4의 능동밸브 490개 중 IST에서 27개의 밸브가 피동밸브로 분류되었음

순번	밸브번호	밸브명칭	구동 형식	정상 위치	안전 위치	FSAR 분류	IST 분류	검토 결과
1	441-V-322	HPSI Pp-2A To SIT LN Vv	AOV	C	C	능동	피동	피동유지
2	441-V-332	HPSI Pp-2B To SIT LN Vv	AOV	C	C	능동	피동	피동유지
3	441-V-611	SIT 01A Fill Iso Vv	AOV	C	C	능동	피동	피동유지
4	441-V-618	SIT Fill 01A & Outlet LN Tie Vv	AOV	C	C	능동	피동	피동유지
5	441-V-621	SIT 01B Fill Iso Vv	AOV	C	C	능동	피동	피동유지
6	441-V-628	SIT 01B Fill & Outlet LN Tie Vv	AOV	C	C	능동	피동	피동유지
7	441-V-631	SIT 01C Fill Iso Vv	AOV	C	C	능동	피동	피동유지

8	441-V-638	SIT 01C Fill & Outlet LN Tie Vv	AOV	C	C	능동	피동	피동유지
9	441-V-641	SIT 01D Fill Iso Vv	AOV	C	C	능동	피동	피동유지
10	441-V-648	SIT 01D Fill & Outlet LN Tie Vv	AOV	C	C	능동	피동	피동유지
11	441-V-691	LPSI Pp-1A Suct Iso Vv	MOV	O	O	능동	피동	능동변경
12	441-V-692	LPSI Pp-1B Suct Iso Vv	MOV	O	O	능동	피동	능동변경
13	451-V-576	CHG Pp To Ren Hx Vv	MOV	O	O	능동	피동	능동변경
14	461-V-003	CC Surge TK A M/U Vv	MOV	O	O	능동	피동	피동유지
15	461-V-004	CC Surge TK B M/U Vv	MOV	O	O	능동	피동	피동유지
16	461-V-133	SFP CLG Hx-2A Inlet Vv	MOV	O	O	능동	피동	피동유지
17	461-V-134	SFP CLG Hx-2B Inlet Vv	MOV	O	O	능동	피동	피동유지
18	462-V-045	ESW Pp-1A Disch Vv	MOV	O	O	능동	피동	능동변경
19	462-V-046	ESW Pp-1B Disch Vv	MOV	O	O	능동	피동	능동변경
20	462-V-047	ESW Pp-2A Disch Vv	MOV	O	O	능동	피동	능동변경
21	462-V-048	ESW Pp-2B Disch Vv	MOV	O	O	능동	피동	능동변경
22	462-V-067	CCW Hx Outlet HDR Iso Vv	MOV	O	O	능동	피동	능동변경
23	462-V-068	CCW Hx Outlet HDR Iso Vv	MOV	O	O	능동	피동	능동변경
24	462-V-081	ESW Tie-Line Iso Vv	MOV	C	C	능동	피동	피동유지
25	462-V-082	ESW Tie-Line Iso Vv	MOV	C	C	능동	피동	피동유지
26	491-V-039	CV Recir Sump SMPL LN Vv	SOV	C	C	능동	피동	피동유지
27	491-V-045	CV Recir Sump SMPL LN Vv	SOV	C	C	능동	피동	피동유지

- 위 27개의 밸브를 KINS/GT-N024 “안전관련 펌프, 밸브 가동중시험(IST) 지침” 중 “능동/수동/피동” 밸브의 구분에 따라 피동으로 유지하여 왔으나 아래 능동변경 검토표 가)의 9개 밸브는 정상운전 중에 운전을 위해서 조작하는 사례가 있음을 확인하여 능동으로 변경이 타당함을 확인함.(상세 사항내용은 ‘첨부 2. 능동_피동 불일치 밸브 검토 결과’ 참조)

KINS/GT-N024 “안전관련 펌프, 밸브 가동중시험(IST) 지침”

I.라.2)타) 능동/피동/수동 : 밸브가 가동중시험 고시(원자로.33) 제3조 “용어의 정의”에 따라 능동인지 피동 또는 수동인지를 기술. 요건은 밸브의 기능에 따라 변함. 행정적 통제를 유지하면서 시료채취를 목적으로 시료채취용 밸브를 짧은 시간동안 개방하는 것과 같이 일시적으로 운전이 정지되거나 안전위치에서 이탈하는 밸브의 경우 능동밸브로 고려할 필요가 없음. 피동밸브가 피동(안전)위치로 유지될 필요가 없는 운전모드에 발전소가 있을 경우 그 밸브의 위치는 가동중시험 요건을 적용받지 않고 변경될 수 있음. 반면에 출력운전 중에 통상적으로 위치가 변경되는(또는 능동 안전기능을 갖는) 밸브는 능동밸브임. 밸브 위치를 변경시켜 새로운 밸브 정렬을 만드는 경우(예컨대, 관로의 다른 밸브 조건에 대한 시정조치의 일환으로)에는 밸브를 새로운 위치로 변경하기 전에 운전가능성을 보증하기 위하여 사안별로 가동중시험 계획에 대한 영향을 고려한 평가가 필요할 수 있음.

가) IST PLAN 피동밸브를 능동밸브로 변경(27개 중 9개)

순번	밸브번호	밸브명칭	변경사유	참조
1	441-V-691	LPSI Pp-1A Suct Iso Vv	계통 운전 중 밸브 정상위치 변화 있음 (정지 냉각 운전 시 닫음)	계통-3441B
2	441-V-692	LPSI Pp-1B Suct Iso Vv	계통 운전 중 밸브 정상위치 변화 있음 (정지 냉각 운전 시 닫음)	계통-3441B
3	451-V-576	CHG Pp To Ren Hx Vv	계통 운전 중 밸브 정상위치 변화 있음 (RCS 압력 50.3 kg/cm ² A 미만 시 닫음)	계통-3451A
4	462-V-045	ESW Pp-1A Disch Vv	계통 운전 중 밸브 정상위치 변화 있음 (펌프 정지 시 닫음, 기동 시 개방)	계통-3462
5	462-V-046	ESW Pp-1B Disch Vv	계통 운전 중 밸브 정상위치 변화 있음 (펌프 정지 시 닫음, 기동 시 개방)	계통-3462
6	462-V-047	ESW Pp-2A Disch Vv	계통 운전 중 밸브 정상위치 변화 있음 (펌프 정지 시 닫음, 기동 시 개방)	계통-3462
7	462-V-048	ESW Pp-2B Disch Vv	계통 운전 중 밸브 정상위치 변화 있음 (펌프 정지 시 닫음, 기동 시 개방)	계통-3462
8	462-V-067	CCW Hx Outlet HDR Iso Vv	계통 운전 중 밸브 정상위치 변화 있음 (ESW 유량제어, 조정 개방)	계통-3462
9	462-V-068	CCW Hx Outlet HDR Iso Vv	계통 운전 중 밸브 정상위치 변화 있음 (ESW 유량제어, 조정 개방)	계통-3462

나) IST PLAN 피동밸브 상태 유지(27개 중 18개)

순번	밸브번호	밸브명칭	유지사유	참조
1	441-V-322	HPSI Pp-2A To SIT LN Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (단, 정상 운전 중 정기 시험 시 개방)	계통-3441A
2	441-V-332	HPSI Pp-2B To SIT LN Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (단, 정상 운전 중 정기 시험 시 개방)	계통-3441A
3	441-V-618	SIT Fill 01A & Outlet LN Tie Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (단, 정상 운전 중 정기 시험 시 개방)	계통-3441A 정기-6711B
4	441-V-628	SIT 01B Fill & Outlet LN Tie Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (단, 정상 운전 중 정기 시험 시 개방)	계통-3441A 정기-6711B
5	441-V-638	SIT 01C Fill & Outlet LN Tie Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (단, 정상 운전 중 정기 시험 시 개방)	계통-3441A 정기-6711B
6	441-V-648	SIT 01D Fill & Outlet LN Tie Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (단, 정상 운전 중 정기 시험 시 개방)	계통-3441A 정기-6711B
7	441-V-611	SIT 01A Fill Iso Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (단, 정상 운전 중 정기 시험 시 개방)	계통-3441A 정기-6711B
8	441-V-621	SIT 01B Fill Iso Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (단, 정상 운전 중 정기 시험 시 개방)	계통-3441A 정기-6711B
9	441-V-631	SIT 01C Fill Iso Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (단, 정상 운전 중 정기 시험 시 개방)	계통-3441A 정기-6711B
10	441-V-641	SIT 01D Fill Iso Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (단, 정상 운전 중 정기 시험 시 개방)	계통-3441A 정기-6711B
11	461-V-003	CC Surge TK A M/U Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (개방상태 유지)	계통-3461
12	461-V-004	CC Surge TK B M/U Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (개방상태 유지)	계통-3461
13	461-V-133	SFP CLG Hx-2A Inlet Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (개방상태 유지)	계통-3461
14	461-V-134	SFP CLG Hx-2B Inlet Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (개방상태 유지)	계통-3461
15	462-V-081	ESW Tie-Line Iso Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (해당계열 상실 시에만 밸브 개방)	계통-3462
16	462-V-082	ESW Tie-Line Iso Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (해당계열 상실 시에만 밸브 개방)	계통-3462
17	491-V-039	CV Recir Sump SMPL LN Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (시료 채취 시에만 개방)	화학-7211
18	491-V-045	CV Recir Sump SMPL LN Vv	운전 중 정상/안전 위치 변화 없음 (시료 채취 시에만 개방)	화학-7211

※ 능동/피동밸브의 정의

구분	출처	정의
능동밸브	원안위 고시(IST)	밀폐장치가 동작하여 안전기능을 수행하는 밸브
	IST PLAN(기행-2132)	
	KEPIC MOA	
	FSAR 3.9.3.2.1.1	가상사고 시 발전소 안전정지, 안전상태 유지 및 방사선 외부방출 경감을 위해 기계적 작동 수행이 필요한 밸브
피동밸브	원안위 고시(IST)	밀폐 장치가 움직이지 않는 상태에서 안전기능을 수행하는 밸브

나-2. 표 3.9-4 목록에 없는 능동밸브가 가동중시험 계획서에 반영되어 있는 경우

- IST 능동밸브 598개 중 108개의 밸브가 표 3.9-4에 반영되지 않았음(첨부1 참조)

FSAR의 경우 설계기준사고 시 밸브의 안전기능 수행에 대해서 초점이 맞추어져 있는 반면, IST 리스트는 기술배경서를 통해 FSAR의 안전기능 수행뿐 아니라 정상운전 중 밸브의 행정위치를 모두 고려하고 있으므로 FSAR의 능동밸브와 IST 리스트에 차이가 있을 수 있음.