원자력안전위원회

제172회 원자력안전위원회

○ 일시 : 2023. 2. 23. (목) 오전 10시 30분

○ 장소 : 원자력안전위원회 대회의실

회 순

I. 성원보고 ····· 1

II. 개 회 ····· 2

III. 안건심의

의결안건 제1호 : 원자력이용시설 건설·운영 변경허가(안) ····· 3

의결안건 제2호 : 원자력관계사업자에 대한 행정처분(안) ····· 93

기 타 보 고 : 원전 냉각해수계통 앵커볼트 안전성 확인결과 및 조치계획(안) ····· 125

IV. 폐회선언 ····· 165

(오전 10시 30분 개회)

Ⅰ. 성원보고

○**위원장 유국희** 회의 참석해 주신 위원님들께 감사의 말씀을 드리겠습니다.

간사께서는 성원보고해 주시기 바랍니다.

○**간 사 (기획조정관 손명선)** 위원님 아홉 분 전원 출석하셔서 성원이 되었음을 보고 드립니다.

II. 개 회

○**위원장 유국희** 성원이 되었으므로 제172회 원자력안전위원회를 개최하겠습니다.

(의사봉 3타)

오늘 심의해 주실 안건은 2개 안건이 되겠습니다.

첫 번째는, 원자력이용시설 건설·운영 변경허가(안)이 되겠고요,

두 번째는, 원자력관계사업자에 대한 행정처분(안)이 되겠습니다.

III. 안건심의

의결안건 제1호 : 원자력이용시설 건설·운영 변경허가(안)

○**위원장 유국희** 그러면 심의·의결안건 첫 번째, 원자력이용시설 건설·운영 변경허가(안)에 대해서 안건 보고해 주시기 바랍니다.

○**김균태 위원** 위원장님!

○**위원장 유국희** 네, 김균태 위원님.

○**김균태 위원** 안건 보고하기 전에 의사진행 발언 하나만 하도록 하겠습니다.

○**위원장 유국희** 네.

○**김균태 위원** 제가 메일로 아마 위원님들께도 다 보내드린 것 같은데, 지금 KINS법(「한국원자력안전기술원법」)에 보면 제18조(사업 및 결산보고)제3항에 “안전기술원은 매 회계연도 종료 후 2개월 이내에 제2항에 따른 결산서를 원자력안전위원회에 제출하고 승인을 받아 결산을 확정하여야 한다.” 이렇게 규정이 돼 있는데,

이 부분이 지금 2월이 거의 마지막, 그러니까 다 가는 상황이기 때문에 2월이 지나버리면 이 부분에 대한 혹시 하자가 있다 하더라도 치유할 방법이 없는 상황이어서, 2월이 지나가기 전에 이 부분에 대해서 뭔가 위원회에서 명쾌한 결론이 있어야 되겠다는 생각이 들고,

그래서 지난번에 말씀, 얼핏 간담회에서도 얘기 나온 것처럼 정부법무공단에 법률해석이라든지 이런 것들을 받아서 ‘우리가, 위원회가 법과 절

차를 위반하고 있지 않다.’라는 것을 확인해 주셨으면 하는 바람입니다.

그래서 이 부분에 대해서는 보고안건과는, 뒤에 논의될 안건과는 다른 내용이기 때문에 사전에 말씀을 드리고, 그 부분을 요청드립니다.

○**위원장 유국희** 법률적인 사항 부분이라서 확인을 해서 알려드리도록 하겠습니다.

안건 보고해 주시기 바랍니다.

○**최수진（원자력심사과장）** 안녕하십니까, 원자력심사과 최수진입니다.

의결안건 제1호 원자력이용시설 건설·운영 변경허가(안) 보고 드리겠습니다.

의결주문입니다.

원자력이용시설 건설·운영 변경허가(안)을 [붙임]과 같이 의결한다.

제안이유는, 「원자력안전위원회 회의 운영에 관한 규칙」제7조(안건의 구분 등)제2항에 따라 원자력안전위원회의 심의를 거쳐 건설·운영 변경허가 여부를 결정하고자 함입니다.

주요내용은, 기장연구로의 원자로건물 일반배치도 등 변경을 위한 건설변경허가와 한울 5·6호기 핵연료 변경을 위한 운영 변경허가입니다.

검토사항 및 참고사항은 심사를 수행한 KINS에서 보고 드리도록 하겠습니다.

○**김동열（한국원자력안전기술원 기장연구로 PM）** 안녕하십니까, 원자력안전기술원 김동열입니다.

금일 건설변경 심의안건인 ‘기장연구로 원자로건물 일반배치도 등 변경’ 건에 대해서 말씀드리겠습니다.

이번 안건이 지난 제168회 원안위에서 의결된 '기장연구로 원자로건물 일반배치도 등 변경 건'과 동일한 제목인데요. 하나의 안건으로 상정하기에는 변경 항목 수가 과다한 것으로 판단하여 변경신청 사유별로 구분하여 원안위에 상정하게 되었습니다.

그리고 심사가 진행 중인 일반배치도 등 도면변경 건은 약 100여 건 정도 남아있으며, 잔여 변경 항목들도 변경사유별로 구분하여 상정할 예정임을 말씀드립니다.

먼저, 개요입니다. 한국원자력연구원은 기장연구로 원자로건물 일반배치도 등의 변경을 위하여 건설변경허가를 신청함에 따라 KINS에서 심사를 수행하였습니다.

심사기간은 2021년 9월부터 2023년 2월까지 4차에 걸쳐 59건의 질의·답변을 통해 심사를 수행하였습니다.

변경대상은 예비안전성분석보고서 내(內) 일반배치도 14개, 평면도 8개, 단면도 2개입니다.

변경 사유입니다. 연구원은 건물 상세설계 과정 및 지자체 건축허가 시 변경된 사항을 도면에 반영하기 위하여 건설변경허가를 신청하였습니다.

세부내용으로는 UPS/배터리실과 공조실 상호 위치 변경에 따른 구조 상세설계 변경 58건,

공조기기 상세설계 확정에 따른 원자로건물 내 개구부 변경 80건,

피난동선 확보에 따른 FM 생산건물 일부 벽체 변경, 소방관 진입을 위한 유틸리티 건물 내 개구부 추가, 피난동선 안전성 확보를 위한 원자로 및 주요계통 설치건물과 FM 생산건물 내 제연덕트 설치 45건입니다.

다음(3) 페이지입니다. 변경 내용입니다.

변경내용 첫 번째로, UPS/배터리실-공조실 상호 위치 변경에 따른 유틸리티 건물 일부벽체, 기기배치 및 개구부를 변경하는 건입니다.

'변경 전·후 예시' <표>를 보시면 연구원은 관리번호 4-7과 같이 유틸리티 건물 배터리실의 벽체를 신설 및 삭제하고,

관리번호 8-13과 15와 유틸리티 건물 공조실의 벽체를 신설 및 삭제하고자 합니다.

그리고 관리번호 6-10과 6-31과 같이 전기용 샤프트와 벽체를 추가하였습니다.

다음(4) 페이지입니다. 변경내용 두 번째로, 연구원은 공조기기 상세설계 확정에 따른 원자로건물 내 개구부를 변경하고자 합니다.

관리번호 4-24와 같이 원자로 및 주요계통 설치건물의 덕트 크기 및 경로 확정에 따른 개구부의 크기를 변경하고,

관리번호 7-23과 같이 유틸리티 건물의 외기 도입용 공조기기 위치와 덕트 변경에 따른 개구부를 삭제하였습니다.

또한 관리번호 7-37과 같이 FM 생산건물의 공기정화기 추가를 위한 덕트 개구부를 추가하였습니다.

변경내용 세 번째로, 지자체 건축허가에 따라 벽체변경, 개구부 추가 및 제연덕트를 설치하고자 합니다.

피난동선 확보에 따른 FM 생산건물 일부 벽체 변경 및 소방관 진입을 위한 유틸리티 건물 내 개구부를 추가하는 내용입니다.

다음(5) 페이지입니다. '변경 전·후 예시' <표>를 보시면 연구원은 관리

번호 3-10과 같이 피난계단에 전실을 추가하기 위하여 벽체를 신설하였고,

관리번호 15-9와 같이 FM 생산건물에 피난동선 확보를 위한 복도를 추가하였습니다.

그리고 관리번호 7-5와 같이 유틸리티 건물에 소방관 진입을 위한 개구부를 추가하였습니다.

그리고 피난동선 안전성 확보를 위한 원자로 및 주요계통 설치건물과 FM 생산건물 내 제연덕트를 설치하고자 합니다.

다음(6) 페이지입니다. '변경 전·후 예시' <표>를 보시면 연구원은 관리번호 1-6과 같이 원자로 및 주요계통 설치건물에 제연덕트를 설치하고자 합니다.

심사 결과입니다.

관련 기술기준으로는 「원자로시설 등의 기술기준에 관한 규칙」 제12조(안전등급 및 규격)제1항이 되겠습니다.

벽체, 기기배치 및 개구부 변경 등으로 인한 원자로건물의 안전등급은 변화가 없고,

벽체, 기기배치 및 개구부 변경 등으로 인한 구조물의 소요강도가 전력산업기술기준 철근콘크리트구조의 허용기준을 만족함을 확인하였습니다. 변경되는 벽체 및 바닥에 요구되는 설계강도는 모두 상이하며, 각각의 항목에 대한 만족 여부는 질의답변서를 참고하시기 바랍니다.

다음(7) 페이지입니다. 종합 의견입니다.

연구원이 신청한 기장연구로 원자로건물 일반배치도 등 변경에 대한 건설변경허가 건은 「원자력안전법」제30조(연구용원자로 등의 건설허가)

제4항의 허가기준에 적합함을 확인하였습니다.

8페이지 [참고 1-1]은 기장연구로에 대한 설명 자료이고,

9, 10, 11페이지 [참고자료 1-2]는 UPS/배터리실-공조실 상호위치 변경에 따른 변경사항에 대한 설명자료입니다.

12페이지 [참고 1-3]은 심사에 사용된 주요 규제요건 및 기술기준입니다.

다음 13페이지부터 34페이지까지의 첨부는 예비안전성분석보고서 전·후 비교표와 검토결과가 요약되어 있습니다.

관련해서 궁금하신 점 있으시면 설명드리도록 하겠습니다.

이상 보고를 마치겠습니다.

◯**위원장 유국희** 수고하셨습니다.

질문이나 의견 있으신 위원님께서는 의사표시를 해 주시기 바랍니다.

박천홍 위원님.

◯**박천홍 위원** 제가 잘 이해를 정확하게 못해서 질문을 드리는데, 이게 원래 설계가 변경이 되어 있던 것이죠? 지난번 설계변경 때 지반진동에 따른 건물의 해석결과들은 이미 이 변경된 것들을 근거로 하신 것이죠?

◯**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 네, 맞습니다. 신청할 때 '21년 9월에 한꺼번에 설계가 변경되어 있었는데, 심사 상정을 위해서 변경사유별로 상정하게 되었고요.

그래서 제공해드린 도면을 보시면 파란색 점선으로 표시되어 있는 게 있습니다. 그런 것들은 설계가 진행되었으나 이번 건설변경허가 건과는 무관함을 표시해서 제공해 드렸습니다.

◯**박천홍 위원** 그래도 두 개 정도 질문이 생기는데, 하나는, 그때 지반진동 때문

에 FRS 해석한 결과를 가지고 건물의 벽체나 이런 것들을 다 설계를 하셨잖아요. 그러면 여기에서 벽체를 추가하고 하는 부분들이 이미 그때 다 결정이 되어 있었던 건가요, 그 해석결과에 의해서?

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 결정이 되어 있다고 말씀드리기보다는 '그런 것들을 반영해서 구조적 설계가 완료되었다.'라고 설명드릴 수 있을 것 같습니다.

○**박천홍 위원** 아직도 좀 헷갈리는데, 그때 이미 지반진동에 대한 해석을 다해서 벽 두께도 바꾸시고, 내부벽체도 바꿀 수 있는 것은 다 바꿨어요. 그런데 여기 보면 또 벽체를 있고 없고, 또 삭제하고, 새로 만들고 하는 부분이 생겨났어요. 그것은 어떤 관계가 있는 것이죠?

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** '변경사유가 좀 다르다.'라고 설명드릴 수 있을 것 같고요. 그런데 지난번에 지진하중에 따른 벽체 두께나 이런 것들은 다 반영이, 지금의 건설변경허가 건에도 충분히 다 반영되어 있다고 설명드릴 수 있습니다.

○**박천홍 위원** 아직 완전히 이해는 안 가요. 하나 더 질문을 드릴게요. 그것은 다른 분들은 이해를 하셨는지 모르겠고,

그때 주신 데이터 중에 무심코 넘어간 게, 이번 데이터에 나오는 게 9페이지에 보면 '변경 전' FRS 값이 11.5 g가 나온 게 있어요, 3층에, 그렇죠? 이게 기본적으로 생각하면 작은 가속도 값이 아니죠?

그런데 여기에다가 기본 설계를 배터리를 놓으려다가 안 되니까 옮긴다 그러셨는데 이 11.5 g라는 것은 뭐의 가속도예요?

○**조호현 (한국원자력안전기술원 구조·부지평가실장)** 제가 답변을 드리겠습니

다. KINS 구조·부지평가실장 조호현입니다.

처음에 아까 앞에 말씀드린 것을 먼저 말씀드리는 게 이해가 빠를 것 같아가지고요. 지난번에 건설변경 했을 때도 벽체변경 건이었고, 이번에도 건설 벽체변경 건인데, 말씀하신 대로 지진해석은 한꺼번에 합니다. 그렇기 때문에 지난번에 했던 지진해석이나 이번에 했던 지진해석은 동일합니다.

그런데 PM께서 말씀하신 대로 지난번에 했던 변경 위치하고, 내용 부위하고 이번에 했던 부위가 다릅니다. 예를 들면 지난번에는 1층이었다면 이번에는 2층, 이렇게 이해를 하시면 될 것 같고요.

말씀하신 대로 11.5 g가 나온 것은 층에서의 층응답스펙트럼입니다. 그런데 이 '층응답스펙트럼'이라는 것은 한 층에서 지진입력을 받았을 때 구조물별로 달라지는 진동수이기 때문에 11.5 g는 각 구조물에서 제가 확인했을 때 10~20 Hz 사이에 위치하는 기기의 진동수에서 발생하는 최댓값입니다. 그렇기 때문에 11.5 g가 크게 보일 수 있는데, 보통 설계를 할 때는 그 진동수를 피해서 설계를 하기 때문에 실제 적용하는 값은 그것보다 낮을 수 있습니다.

그런데 이번에 변경하는 사유가 건설허가 때는 층응답스펙트럼이라는 게 확정이 되지를 않습니다. 왜냐하면 건물 자체가 다 확정이 되고 벽체 이런 게 다 확정이 됐을 때만 층응답스펙트럼이 나오기 때문에 건설허가 때는 그게 확정이 되지를 않고, 이게 상세설계에 가면서 각 벽체를 정하고 위치를 정하고 이러면 층응답스펙트럼이 확정이 되는 것입니다.

그래서 이번에 그게 확정이 된 것이고, 그 확정한 것을 가지고 기기설

계를 하다 보니까 기기에 너무 많은 하중이 걸리기 때문에 이것을 기기위치를 변경하는 이런 사항이 되겠습니다.

◯**박천홍 위원** 시차 때문에 헷갈리는 것 같아요. 이것을 이미 거론했던 것은 2021년도부터 거론을 했던 것이죠. 그런데 앞의 것을 먼저 심사를 끝내고 이제 와서 이것을 하니까 이게 언제 것인지 이해가 안 가는 거예요.

◯**조호현 (한국원자력안전기술원 구조·부지평가실장)** 아까 말씀하신 동일한 심사를 했는데, 동시에 심사를 했는데, 아까 너무 건이 많다 보니까 변경사유별로 지금 나누어서 심의를 올린 것뿐이고, 심사는 동시에 한 것으로 알고 있습니다.

◯**박천홍 위원** 그때 것이랑 연장해서 그 결과를 계속 유지해서 생각을 하면 되는 것이죠?

◯**조호현 (한국원자력안전기술원 구조·부지평가실장)** 네, 하면서 계속 다른 부분이라고 생각하시면 됩니다.

◯**위원장 유국희** 충분하지 않으시면 더 말씀하세요.

답변하시면서 이해를 하세요, 왜 이런 우려나 이런 질문을 하는지?

◯**조호현 (한국원자력안전기술원 구조·부지평가실장)** 네.

◯**위원장 유국희** 그러니까 이유는 저도 이해가 되기는 하는데, 이게 왜 그런 식의 방식으로 변경허가를 나눠서 합니까?

◯**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 개요 설명 전에 앞서 설명해드린 대로 변경항목 건수가 과다해서 한꺼번에 상정하기에는 위원님들의 이해도를 높이기가 더 어려울 것으로 생각해서 변경사유별로 구분해서 이렇게 상정하게 되었습니다.

○**위원장 유국희** 지금 제가 보기에는 이해도가 더 어려워진 것 같아요. 그래서 드리는 말씀이에요.

그러니까 이 부분은 심사를 하시는 안전기술원 차원에서 고민을 한 번 해보십시오. 왜냐하면 위원님들이 심사를 하실 때, 심의를 하실 때 기본적으로 그것을 바꾸게 되는 배경과 여러 가지가 있잖아요. 그것들과 연결되는 여러 가지 구조물·계통·기기들의 변경들이 있을 텐데, 그것들을 나눠서 해버리면 이게 그전에 얘기했던 배경들이 연장이 되는 것인지, 아니면 다른 사유에 의해서 또 배경에 따라서 하는 것인지, 그렇게 바뀌면 그러면 그전에 우리가 했던 부분에 대한 변경은 없는 것인지, 이런 우려들이 생기는 거예요, 의문점들이.

그래서 그 부분은 안전기술원에서 효율적인 심의를 위해서 어떤 방법이 좋을지는 한 번 검토를 해봐 주시기 바랍니다.

김균태 위원님.

○**김균태 위원** 사실 저도 비슷한 의문을 갖고 지난 화요일 사전협의를 좀 했는데, 이게 건설공정상에서 먼저 해 줘야 그다음 게 되고 선·후가 있는 것이라 그러면 시급한 것부터 먼저 처리하는 게 맞을 것 같은데, 같은 사유를 가지고 이렇게 나눠서 심의를 하다 보니까 오히려 더 혼란스러운 것 같아요.

그러니까 지금 위원장님 말씀하신 것처럼 그 부분 잘 고려를 한 번 해 주시고, 앞으로도 두 건 정도가 더 남아 있다 그랬잖아요. 그 부분 검토할 때는 지금과 같은 얘기가 또 반복되지 않게 충분히 사전설명이라든지 이런 것들을 해 주시면 좋을 것 같고, 건설공기상 문제가 없다 그러면 한

번에 해도 큰 문제는 없을 것 같아요, 그렇죠? 저는 그렇게 생각합니다.

◯**위원장 유국희** 다른 위원님?

하정구 위원님 하시고, 김호철 위원님.

◯**하정구 위원** 제가 이메일을 통해서 추가 질문한 사항에 대해서 확인을 하겠습니다.

먼저 화재 관련 부분이에요, 화재사고 관련해서 기본적으로 Fire Hazard Analysis, 화재위험도분석을 했습니까, 안 했습니까?

◯**위원장 유국희** 하 위원님, 마스크 벗고 말씀하셔도 괜찮을 것 같습니다.

◯**하정구 위원** 화재위험도분석을 했습니까, 안 했습니까?

◯**최동원 (한국원자력안전기술원 계통평가실)** 안녕하십니까, KINS 계통평가실 화재방호 분야에서 일하고 있는 최동원이라고 합니다.

지금 하정구 위원님께서 말씀하시는 화재위험도분석 같은 경우에는 건설허가 단계에서 예비화재위험도분석으로, 그때 당시에 있는 설계도면으로 저희가 예비적으로 화재위험도분석을 수행했습니다.

◯**하정구 위원** 화재위험도분석보고서가 최종, 지금 이런 설계변경을 포함해서 최종분석보고서가 지금 나와 있습니까?

◯**최동원 (한국원자력안전기술원 계통평가실)** 지금 그것 관련해서 말씀을 드리면요. 최초에 예비화재위험도분석보고서를 건설허가 당시 때 저희가 질의·답변으로 받았습니다.

그리고 그 이후에 PSAR(예비안전성분석보고서)에 변경되는 사항에 대해서는 계속 이렇게 심의과정을 통해서 변경이 되고요. 설계변경 중간에 이런 건설허가에서, 운영허가 단계에서 많은 부분에서 설계변경이 이루어

집니다. 그런데 그 모든 것들이 FHA, 지금 현재 갖고 있는 예비화재위험도분석보고서에는 반영이 되지 않고요.

저희가 추후 운영허가 단계에서 최종적인 설계가 확정이 된다고 하면 그때 다시 FHA보고서에 대한 최종적인 저희가 확인이나 심사를 수행하게 됩니다.

○**하정구 위원** 한 가지만 더 확인드리면, 화재위험도분석 할 때 가장 기본적인 가정이 뭐냐면, 단일화재 설계기준사고를 적용하는 것이거든요. 이 부분을 적용을 해서 했습니까?

○**최동원 (한국원자력안전기술원 계통평가실)** 지금 위원님께서 말씀하시는 단일화재, 그러니까 한 방화지역에서 전소를 하면 타(他) 방화지역으로 전소되지 않는다는 그 가정을 말씀하시는 것 같은데요.

일단은 그것을 위해서는 구조물에 대한 방화지역이 확정이 되어야 됩니다. 그래서 지금 현재 CP(건설허가) 단계에서 예비적으로 구조물에 대한 방화지역 경계를 확정했습니다.

하지만 위원님께서 말씀하신 추가적으로 최종설계 확정을 위해서 케이블 경로라든지 이런 것들을 고려한 그런 설계들은 아직 반영되지 않기 때문에 그 이후에 저희가 OL(운영허가) 단계에서 그 부분이 확정이 되면 최종적으로 방화지역도 검토를 통해서 확정할 예정입니다.

○**하정구 위원** 그런데 일의 순서가 지금 설명하시는 것처럼 기본적인 화재분석을 수행한 후에 그것을 결과에 기초해서 화재방호 상세설계, 계통설계 등을 하는 것이거든요. 그런데 지금 설명하시는 것이 순서가 맞는 것 같지가 않습니다.

그러니까 제 질문은, 화재위험도분석 결과에 근거해서, 기초해서 화재 방호 계통설계나 상세설계를 해야 된다고.

◯**최동원（한국원자력안전기술원 계통평가실）** 네, 맞습니다.

◯**하정구 위원** 그런데 지금 설명하시는 게 그렇게 설명을 안 하고 있다고.

◯**최동원（한국원자력안전기술원 계통평가실）** 제가 추가적으로 말씀을 드리면요, 화재위험도분석을 할 때 위원님 말씀대로 방화지역을 나누는 궁극적인 목적이 안전계통의 A 계열하고 B 계열이 동시에 화재로 인해서 영향을 받지 않도록 하기 위해서 하는 것입니다.

그래서 지금 현재 CP 단계에서, CP 때, 그러니까 건설허가 단계일 때 확정된 것은 단순하게 기기들이, 안전정지 기기들의 위치들이 확정이 된 것이고요. 그 기기의 선별이나 위치들이 지금 현재 확정이 됐지만, 세부적으로 경로에 따라가는 케이블이라든지, 연결되는 케이블의 위치나 이런 것들은 세부설계가 확정이 돼야지 알 수 있습니다.

그래서 저희가 OL 단계에서 기기의 지금 건설허가 단계에서 확정된 기기, 안전정지 기기뿐만 아니라 케이블의 어떤 경로라든지 기타 세부적인 사항이 확정되면 그때 최종적으로 저희가 화재위험도분석보고서에서 말씀하시는 방화지역 경계를 확정할 수 있을 것 같습니다.

◯**하정구 위원** 좋습니다.

8페이지에 가서 주요 건물 배치도, General Arrangement 뭐라고 하나? 3차원적으로 이렇게 지금 보여주고 있는데, 여기 보면 원자로제어실이 지금 거기에 표시되어 있잖아요. 지금 유틸리티 건물에 ‘원자로제어실, 계측기실, 배터리설비’ 이렇게 들어가 있는 것으로 되어 있는데, 원자로제어실

이 화재라든지 그다음에 내진지진이라든지, 어떤 방사성물질이 누출됐을 경우에 운전원의 거주성이 여기에 지금 확보되어 있습니까? 그 개념을 반영해서 설계했습니까?

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 제가 답변드리겠습니다.

기장연구로의 주제어실에는 별도의 공기정화, 그러니까 원자로건물의 공기조화계통과 별도로 주제어실을 위한 공기조화계통이 설치되어 있어서 운전원의 안전을 확보할 수 있도록 설계되어 있습니다.

○**하정구 위원** 공기조화계통이 별도로 독립적으로 되어 있다, 이런 말씀입니까?

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 네, 맞습니다.

○**하정구 위원** OK. 그다음에 제가 홍수 관련해서 질문드리겠는데, 지금 UPS/배터리가 국내 생산이, 설계·제작·생산이 불가능해서 지하로 지금 내려보냈다고 했거든.

그래서 지하로 이게, 배터리 이런 안전 관련되는 주요 기기·설비들이 지하로 내려가게 되면 가장 걱정되는, 우려되는 부분이 홍수사고라고. 홍수사고인데, 홍수사고 관련해서 홍수 분석이 기본적으로, 여기 지금 설명은 제가 읽어봤는데 홍수 분석이 되어 있습니까?

지금 최고, 최대침수심을 40.2 cm로 분석을 해놨는데, 지금 이 홍수분석을 하면서 가장 중요한 게 뭐냐면 홍수원을 어떻게 가정하고, 평가하고, 분석하느냐, 이것이 가장 중요하다고.

그런데 지금 여기에서 기술하고 있는 내용은 뭐냐면, 뭐만 되어 있느냐면, 강우조건으로 가능 최대강수량에서 229 mm만 고려한다고 해놨거든요. 그런데 이것 외에도 제가 보기에는 고려해야 될 여러 가지 홍수원이 많습

니다.

예를 들어서 냉각수가, 원자로에 냉각수를 이용한단 말이에요, 그렇죠? 냉각수량이 얼마인지 이런 전체 양을 우리가 기준해서 냉각수량이 예를 들어서 주제어실이라든지 지하실이라든지 이런 쪽에 쏟아져 내렸을 때 관련되는 기기의 영향이 어떻게 되는지, 이런 것들을 평가해야 되거든.

이런 부분, 이런 것을 포함해서 전체적인 홍수분석이 되어 있는지, 안 되어 있는지 제가 그것을 확인하고 싶은 거예요.

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 답변드리겠습니다.

먼저 처음에 말씀하신 외부홍수 같은 경우에는 기장연구로의 우배수계통이 전혀 작동하지 않는다는 가정하에,

○**위원장 유국희** 마스크 벗고 답변하셔도 돼요.

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 답변드리겠습니다.

외부홍수 같은 경우에는 우배수계통이 잘 작동하지 않는다는 가정하에 최대강수량을 산정해서 최대침수심량을 계산했고요. 계산된 침수심량이 40.2 cm로 계산이 되었고, 그것보다 높은 문턱 높이를 45 cm로 설정함으로써 외부홍수로의 위험은 방지하고 있다고 말씀드릴 수 있습니다.

그리고 위원님께서 말씀하신 내부의 수조수나 배관의 파단에 의한 내부홍수 같은 경우에는 그 내부홍수가 발생하였을 때 배터리실의 침수를 막기 위해서 배터리실 앞에 방수문을 설치함으로써 내부홍수로부터 위험을 예방하고 있다고 말씀드릴 수 있습니다.

○**하정구 위원** 저한테 화재하고 홍수 관련해서 분석보고서를, 기본적인 정보만 저는 필요합니다. 분석보고서 번호라든지, 타이틀 제목이라든지, 그다음에

분석평가한 날짜라든지, 이런 기초적인 자료만 저한테 보내주세요.

이상입니다.

○**위원장 유국희** 다른 위원님? 김호철 위원님.

○**김호철 위원** 지자체 건축허가에 따라서 벽체 변경하고 개구부 추가하고 제연덕트 설치한다, 45건이 변경되는 사항이다, 이렇게 말씀하셨는데,

'건축허가에 따라서 변경한다.'라고 하는 것은 허가관청의 요청에 응하는 것이다, 이런 얘기예요? 허가관청의 요청이 있어서 이를 반영하는 것이다, 이 의미예요?

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 허가관청 요청에 따라 한 것이 아니라 기장연구로는 기본적으로 교육연구시설로 분류되어 있기 때문에 지자체에 의한 건축허가를 득해야 건설을 시작할 수 있습니다.

그래서 거기에 명시되어 있는 「건축법」에 따른 변경 허가사항을 원안법에 따른 건설변경허가 건으로 신청해서 이렇게 건설변경허가가 신청되었습니다.

○**김호철 위원** 「건축법」을 고려해서 사업자가 이런 건설 최초의 설계, 기본설계에서 이런 설계로 바꿨다, 이런 얘기인가요?

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 최초에 사업자가 저희 원안법에 따른 건설허가를 신청할 때 미처 반영하지 못한 「건축법」에 따른 건설허가를 이번에 반영하는 것이라고 말씀드릴 수 있습니다.

○**강진우 (대우건설 공정설계팀)** 안녕하십니까, 「건축법」에 따라가지고 저희가, 지금 현재 원자로건물이 지하 4층이고 FNPF가 지하 3층이다 보니까 특별피난계단 대상이 됩니다, 「건축법」에 따라서.

그래서 특별피난계단은 화재안전기준에 따라서 제연설비를 설치하게 되어 있습니다. 그래서 허가를 득하기 위해서 그 설비를 추가하게 되었습니다.

○**김호철 위원** 결국 이 사항들은 다 화재방호와 관련된 사항이지 않습니까?

○**강진우 (대우건설 공정설계팀)** 네, 맞습니다.

○**김호철 위원** 그래서 건설허가를 얻을 때는 예비안전성분석보고서도 다 작성이 되는 것이고, 기본적으로 '안전성이 확보되어야 된다.'라는 우리의 성능기준이나 기술기준들도 있고 그런데 또 사업자 측도 그렇고, 우리 규제 측도 그렇고 다 화재방호와 관련된 전문가들이 존재하고,

또 이것은 우리 전문영역이기도 한데, 예비안전성분석보고서 작성과정이나 기본설계 과정에서 왜 이런 것들은 반영이 안 되는 것인지가 궁금해요.

사실은 이것 변경되는 게 나름 중요한 사항. 사소한 변경이 아니라 중요한 사항들이기도 한데, 그게 궁금해서 한 번 물어봅니다.

○**강진우 (대우건설 공정설계팀)** 부연설명을 드리면 예비안전성분석보고, 그러니까 화재위험도분석보고서에는 말씀하신 특별피난계단에 대한 제연설계에 대한 내용은 고려가 되어 있지 않았습니다.

그런데 건설허가를 신청하는 단계에서 「건축법」 관련한 법규를 적용하면서 그 내용이 추가된 사항입니다.

○**위원장 유국희** KINS에서 설명을 해 주셔야 돼요. 화재방호 관련해서 원자력안전과 관련된 화재방호와 일반화재방호에 대한 말씀을 하시는 것이란 말이에요, 그렇죠? 그 부분에 대한 설명을 해 주셔야죠.

○**최동원 (한국원자력안전기술원 계통평가실)** 말씀드리도록 하겠습니다.

위원님께서 말씀 주신 「건축법」하고 소방법에서 제시하고 있는 궁극적인 목적은 인명 안전입니다. 인명안전을 위한 관점에서 지금 현재 제출한 이번 건설변경허가 건에서는 아까 말씀,

예를 들어서 특별피난계단을 위한 전실 개념은 인명안전을 위한 피난 개념에서 일반건축물에서 쓰이는 개념입니다. 저희 원자력안전에 관련된 관련 요건이나 이런 데서는 인명안전보다는 원전 안전정지 기기에 대한 화재에 대한 영향을 최소화하는 것을 목적으로 하고 있습니다.

그래서 지금 현재 화재방호, 그러니까 원자력시설에 대한 화재방호 요건에서는 따로 특별피난계단에 대한, 특히 말씀 주신 전실에 대한 그런 것을 요구하고 있는 개념이 없습니다. 그래서 별도로 진행되고 있는 사항입니다.

○**김호철 위원** 제가 조금 이해가 안 되는 부분이 있는데, 원전 화재방호와 일반 화재방호가 구분된다는 것 정도는 알고 있습니다. 그렇지만 그게 안전 측면에서, 그리고 뭐죠? 인체, 물체, 또 공공안전 측면에서 그게 완전히 구분되는 영역은 아니라고 생각하고 있고,

저희 건설허가 기준에 의하더라도 발전용원자로 및 관계시설 건설에 필요한 기술능력 확보하고 있을 것, 그다음에 위치구조 및 설비가 기술기준에 적합해서 인체, 물체, 공공의 재해방지에 지장이 없을 것.

여기에서 '인체'라고 하는 것은, 작업종사자라든가 피난의 대상이 되는 사람이라든가, 제한구역경계 밖의 사람들이라든가를 다 포함하는 것이기 때문에 이번에 45개 사항이기는 하지만, 예시로 들어주는 것 같은 것들이 작업종사자들이나 이런 사람들의 피난과 관련된 부분이고,

또 벽체의 신설, 그다음에 피난동선 복도 추가는 그렇지만, 또 소방관 진입 개구부 같은 것들은 화재방호와 관련해서 기본적이고 되게 중요한 것들일 것 같은데, 이런 게 적어도 그래도 건설허가 과정에서는 이런 부분들은 세워지고 걸러지거나 점검이 되었어야 하는 것 아닌가.

왜 건축허가를 위한 일반 화재방호, 또 일반 화재대응에 관한 고려사항을 할 때 점검이 되었는지가 궁금해서요.

◯**최동원 (한국원자력안전기술원 계통평가실)** 말씀 주신 내용에 대해서는 일단 저희들 입장에서는 「원자력안전법」하에서 화재방호 관련 심사를 하기 때문에 「건축법」에 대한 그런 사항은 별도로 저희가,

그러니까 저희가 예를 들어서 「건축법」하고 화재방호, 저희 쪽 원자력시설에 관련된 화재방호 요건하고 공통적인 부분이 있다고 하면 당연히 저희가 그것을 심사를 하고 하기는 하지만, 그 외로 「건축법」에서 추가적으로 요구하고 있는 사항에 대해서는 심사에서 저희가 관련 요건에 따라서 보고 있지는 않습니다. 그 부분은 「건축법」상,

◯**김호철 위원** 설명이 좀 납득이 안 돼요. 우리 「원자력안전법」이 「건축법」이 지향하고 보장하고자 하는 인체의 안전, 화재 시 이런 것하고는 그것은 고려하지 않고, 또 그것와는 별도의 어떤 안전영역이 별도로 있다는 건가요?

◯**최동원 (한국원자력안전기술원 계통평가실)** 일반건축물에서는, 예를 들어서 일반건물이라든지 이런 데서는 재실자가 많고, 그러니까 수용인원이 많습니다.

하지만 저희가 다루고 있는 원자력시설 같은 경우에는 아시다시피 원

전에는 기본적으로는 재실자는 없습니다, MCR 외에는 없고요.

다만, 원전 안에서 현장운전원이라는 분들이 몇 분 돌아다니는데요. 이런 「건축법」 같은 경우에, 특히 아까 말씀드린 특별피난계단 같은 경우에도 모든 건축물에 요구화 되는 사항은 아닙니다. 「건축법」상 11층 이상이나 지하 3층, 이런 고층건물이거나 아니면 지하층이 있는 건물에서만 요구하는 그런 사항들이고요.

그래서 이 사항이 원자력시설에 대해서 적용되는 것은 별도의 문제라고 생각이 됩니다.

○**김호철 위원** 아니, 우리는 원자력이용시설이잖아요. 그리고 우리 「원자력안전법」은 일반 「건축법」과 관련해서 특별법일 수도 있는 것이고,

그리고 원자력이용시설의 안전과 관련해서 「건축법」상 요구되어지는 것이 우리 원자력이용시설의 안전과는 무관한 것이다 그러면 우리는 우리대로 설계를 하고 갈 수도 있는 것이잖아요.

그런데 그쪽에서 요구한다고, 건축허가관청이 요구한다고 해서 무조건 따르는 것은 또 아니지 않겠습니까? 이게 다 원자력안전 차원에서 반영되어야 될 것이기 때문에 지금 하는 것 아닐까요? 너무 이렇게 구분지어서 하니까 설명이 납득이 안 됩니다.

○**이정재 (한국원자력안전기술원 안전평가단장)** 안녕하세요? 안전평가단장 이정재입니다.

아마 김호철 위원님께서 말씀하신 부분이 이런 설계변경 과정에서 종사자의 보호나 인명도 중요하다는 취지로 일단은 말씀을 하신 것 같고요.

다만, 저희가,

○**김호철 위원** 잠깐만요. 말씀 중에 죄송한데, 꼭 그것만은 아니에요. 소방관 진입 개구부 추가라고 하는 것은 화재진압을 위해서도 추가하는 것이잖아요. 그러니까 무슨 작업종사자 안전만을 제가 염두에 두는 게 아니라 이게 없던 개구부를 새로 만든다는 것인데, 그것은 소방관이 진입하기 위한 것이고, 소방관 진입은 화재진압을 위해서 진입하는 것일 테니까 이런 부분 되게 중요했었을 것 같은데, 화재방호에 있어서도, 원전 화재방호에 있어서도 고려사항이었을 것 같은데,

이런 것들이 빠지고 건축허가과정에서 추가된다거나 이렇게 변경된다고 하는 게 조금 이해가 안 돼서 묻게 된 것입니다. 제 취지를 우선 다시 한 번 정확하게,

○**이정재 (한국원자력안전기술원 안전평가단장)** 아마 좀 전에 실무자께서 답변한 것처럼 원안법에 따른 화재방호를 포함한 설계 대부분이 원전에서의 어떠한 사고로 인해서 방사선영향으로 귀결되는 그런 과정에 대해서 다루다 보니까 화재방호도…… 물론 소방대의 출입이나 그런 것도 필요할 수 있겠지만, 기본적으로 설비에 대한 사항으로 점검이 되고 있고,

다만, 지금 건축허가과정에서 도출된 이 문제에 대해서는 아마 시기를 보시면 저희가 건설허가 신청이 8쪽에 있는데요. '14년도에 신청이 돼서 '19년 5월에 건설허가가 났고, 2쪽에 보시면 건축허가가 미리 돼서 같이 점검이 되었으면 좋았을 텐데, '20년 11월에 그런 과정에서 또 발생한 사안이다 보니까 그런 부분을 어떻게 보면, 결과적으로 보면 이런 양쪽의 제도를 포함해서 가면서 그런 부분들이 치유될 수 있는 부분이라고 생각합니다.

다만, 위원님께서 말씀하신 부분들은 어떻게 보면 제도적인 문제와 엮여있어서 그런 부분들은 별도로 논의가 필요하지 않을까 싶습니다.

○**위원장 유국희** 저는 원론적인 설명뿐이 못 드릴 것 같은데, KINS에서의 설명이 굉장히 방어적인 설명이세요. 전체적인 화재방호 그렇게 심의하지 않으시잖아요? 화재방호는 원전시설의 특수성을 반영한 화재방호와 관련된 「원자력안전법」에 대한 규제시스템이 있고요. 일반건축물에 적용되는 규제시스템이 있습니다. 이게 「건축법」과 소방법에 따른 것들이고요.

이 부분이 어떤 경우에는 충돌하는 경우도 있어요, 기준이. 왜 그러느냐면, 원자력발전소의 화재방호는 기본적으로 원자로를 보호하는데 우선을 둡니다.

그런데 만약에 일반건축물에 적용되는 화재방호기준처럼 일단 '사람을 보호한다.'라고만 가면 원자로와 관련된 방호가 소홀해질 수 있기 때문이에요. 그래서 각각의 기준이 충돌하는 경우도 있고, 이 원전과 관련된 안전과 관련된 부분에서 보지 않는 부분을 「건축법」이나 소방법에서 보기도 합니다. 그래서 원안위하고 소방청이 협력해서 나가는 거예요.

그리고 이러한 것들이 협의과정에서 이루어져서 관련된 기준들, 지금 제가 말씀드린 어떤 기준들은 보완적 기준이 되고, 어떤 기준들은 충돌을 하기 때문에 그런 부분들에 대해서 협의가 돼서 지금 현재 「원자력안전법」에 따른 화재방호기준에 대한 고시가 나와 있는 것이거든요.

그래서 이 부분에 대해서 처음 우리 원안법에 따른 연구로든, 원전이든 신청이 되면 원안법에 따른 화재방호기준에 적합한지 여부를 심사하죠. 사업자는 원안법에 따른 허가도 받아야 되지만 「건축법」에 따른 허가도

받아야 됩니다. 「건축법」에 따라서 허가신청을 하면 소방관청에서 일반 소방법에 따른 기준이 되어 있는가를 확인하죠. 이 두 가지가 서로 협력해서 진행이 될 수밖에 없는 부분이에요.

그래서 KINS에서도 「건축법」에 따른 소방법에 따라서 만약에 변경사항이 있으면 그 변경사항이 원안법에 따른 화재방호에 영향이 있는지, 없는지를 파악해야 되는 것이죠. 그러니까 이 경우에 「건축법」에 따라서 바뀌는, 그러니까 건축허가과정에서 바뀐 소방설비 또는 소방구조물과 관련된 부분이 우리 원안법에 따른 화재방호의 기준과 맞춰서 영향이 있는지, 없는지를 검토를 하셨냐 하는 부분이 가장 본질적인 질문같아요, 제가 보기에는.

그리고 원론적으로는 전체적인 차원에서 원자력발전소의 화재방호를 어떻게 기준을 다 만족시키면서 가게 될 것이냐, 이런 차원의 질문이란 말이에요, 그렇죠? 그런 차원의 설명을 해 주셔야 되는 것인데, 그 설명이 아니고 '각각 따로 갑니다.'라고 하니까,

그러면 기본적으로 화재방호라고 하는 여러 가지가 인체도 보호해야 되고, 건물도 보호 여러 가지가 있는데, 그러면 원안법에는 사람과 관련된 화재가 났을 때는 관여 안 하느냐, 이렇게 질문을 하시는 것이죠.

KINS에서 화재방호 관련된 부분 전문가분 안 계세요? 이게 1, 2년 논의된 부분이 아니잖아요. 굉장히 오래됐습니다, 이 논의는.

○최동원 (한국원자력안전기술원 계통평가실) 네, 맞습니다.

2015년경부터 제가 말씀드리는 원전, 원자력발전소 같은 경우에는 소방청하고 원안위분들과 협의를 통해서 올해부터 소방법상에서도 설계기준이

「원자력안전법」상에서 화재방호 설계기준을 따른다고 되어 있고요.

다만, 지금 여기 말씀 주신 이 원자력이용시설, 그러니까 연구로라든지 아니면 비원전시설 같은 경우에는 아직 그 논의가 안 된 것으로 알고 있습니다.

그래서 지금 현재 기장연구로와 같은 이런 연구로들은 원안법과 그다음에 소방법하고 「건축법」 둘 다 지금 적용받고 승인을 받아야 되는 상황인 것으로 알고 있습니다.

○**김호철 위원** 제가 이것 가지고 오래 궁금함을 해소하거나 논의할 수는 없을 것 같고 기본설계, 그다음에 건설허가, 그다음에 건축허가, 이 절차와 연관해서 화재방호와 관련 설계가 어떻게 실무적으로 이루어지는지에 대해서 그 프로세스를 저 혹은 우리 위원님들이 이해할 수 있도록 한 번 추가적으로 보고를 해 주시면 좋을 것 같습니다.

○**위원장 유국희** 김균태 위원님.

○**김균태 위원** 제가 얘기를 듣다 보니까 굉장히 단순한 문제가 아니고 우려스러운 사항인 것 같은데, 지금 지자체 건축허가를 하면서 추가로 해야 될 것이 45건이 지적, 제기가 됐는데, 이 건들이 지금 위원장님께서 말씀하신 원자력시설에서의 특수성을 고려한 화재방호와 관련해서 충돌되는 사항이 있나요? 충돌되는 사항이 없으니까 다 수용을 했겠죠?

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 네, 맞습니다.

○**김균태 위원** 그렇다 그러면 원전시설은 지금 지자체 건축허가를 받지 않도록 예외조항으로 되어 있죠. 화재방호도 마찬가지로 소방방재청(현. 소방청)으로부터 업무를 일원화한 것으로 알고 있는데, 그렇다 그러면 '일반시설

에 비해서 화재방호가 오히려 더 취약한 것 아닌가?' 하는 의문이 들 수 있어요.

그러니까 그런 의문을 해소하려면 연구로든 발전용원자로든 다른 분야의 화재방호와 관련된 건축허가 이런 규정은 어떻게 되어 있는지를 충분히 다 파악하고 있어야 되고, 그래서 원자력에 적용되지 않는 부분이 과연 있는지, 있으면 왜 적용을 안 해도 되는지, 또 있는 부분이 원자력에서도 적용이 필요하다 그러면 우리 기준에, 원자력 쪽의 기준에도 빨리 반영을 하고, 이런 노력이 필요할 것 같아요.

그러니까 그런 노력이 없이 그냥 우리는 우리 기준을 갖고 있고 우리는 이것만 본다, 이것은 굉장히 안이한, 안이한 태도인 것 같아요. 말을 좀 제가 거칠게 나오는 것 같은데, 그렇게 해서는 안 되는 것 같아요.

원자력발전소에 대해서도 마찬가지인 것 같아요. 원자력발전소도 물론, 방사성물질의 확산 이것을 방지하는 것이 최우선 목표이기는 하지만, 그렇다 그래서 다른 쪽의 위험은 우리가 안 봐도 되느냐? 그것은 아니죠.

이 부분에 대해서, 45건에 대해서 원자력 쪽에서 바라보는 소방과 관련된 규정과 충돌되는 것이 있는지 다시 한 번 검토를 하시고,

그다음에 지금 원자력발전소 시설에 대해서는 위임받고 있는, 일원화된 이 규정에 대해서도 기본 소방법에서, 다른 분야에서 적용되는 소방법, 「건축법」과 비교해가지고 부족한 것이 없는지, 누락된 것이 없는지, 이것 확실히 따져야 될 것 같아요.

그것까지 포함해서 김호철 위원님께서 말씀하신 전체적인 절차, 그다음에 어떻게 하는지에 대한 내용들을 포함해서 같이 보고를 해 주시면 좋겠

습니다.

○**위원장 유국희** 안 되어 있다고 단정하고 하실 말씀은 아니고요.

○**김균태 위원** 그렇죠.

○**위원장 유국희** 그렇게 말씀하실 것은 아니고,

○**김균태 위원** 45건이 지적됐다고.

○**위원장 유국희** 아니요, 45건의 지적문제가 아니고 그것은 건축허가 과정에서 나왔던 부분이고, 지금 이 심의과정에서 아까 질문한 부분 제가 다시 한 번 확인할게요.

건축허가 과정에서 바뀐 이 45건의 변경사항과 관련해서 우리 「원자력안전법」에 따른 화재방호와 관련된 부분에 영향을 검토해서 영향이 없다는 것을 확인하셨습니까?

○**김동열（한국원자력안전기술원 기장연구로 PM）** 네, 확인했습니다. 그리고 지금 45건이라고 건수가 과대해서 보일 수도 있겠지만, 이게 항목으로 따지면 5건 정도밖에 되지 않습니다.

왜냐하면 진입창 추가, 제연덕트 추가, 제연덕트 및 개구부 추가, 항목 건수는 이렇게 구분할 수 있고요.

그런데 다만, 이 건수가 많게 보여진 이유는, 이게 층마다 제연덕트와 개구부가 설치되고 샤프트가 설치되기 때문에 도면건수가 많기 때문에 이렇게 건수가 많게 45건으로 되어 있는 것이고, 그 항목을 추려보면 4건으로 확인되고 있습니다.

○**위원장 유국희** 이 화재방호 부분은 아마 아까도 잠깐 화재방호 설명하면서 나왔습니다만, 운영허가 심의하는 과정에서 전체적인 부분을 다 따져봐야

될 부분입니다.

그래서 말씀해 주신 사항들, 전체적으로 화재방호와 관련해서 어떻게 규제시스템이 이루어져 있는가 하는 부분들을 위원님들한테 설명할 수 있는 기회를 갖도록 그렇게 해 주시기 바랍니다.

○**김호철 위원** 한 말씀만 더 하겠습니다.

○**위원장 유국희** 김호철 위원님.

○**김호철 위원** 기본설계 외 상세설계가 이루어지는 과정에서 건설변경허가가 이루어지고 필요하다는 것을 모르는 게 아니에요. 그러니까 그렇듯이 이게 정상적인 절차에 따라서 지금 화재방호와 관련된 설계들이 변경되어가는 것인지, 안 그러면 기본설계에서 건설허가 과정에서도 짚어질 수 있는 것이었는데 그렇지 못하고 건축허가 단계에서 「건축법」을 고려하면서 플러스(+) 원자력이용시설에 필요한 화재방호설비라든가 구조, 계획들이 변경되어서 이렇게 되는 것인지, 아니면 건축허가 관청의 지적에 따라서 이렇게 이루어지는 것인지, 모두가 다 불분명해요.

KINS의 설명을 들어도, 또 위원장님께서 상세히 그 배경과 절차들을 말씀해 주신 것을 들어도 여전히 그런 부분들이 불분명하기 때문에 기본설계, 건설허가, 건설허가 후 「건축법」을 고려하는 설계변경, 이런 과정에 관한 허가관청과 협의과정 이런 것들, 김균태 위원님 말씀하신 것을 포함해서 그 프로세스를 저희가 한 번 살피고 설명을 듣는 보고를 해 주시면 좋겠다는 게 저의 취지입니다.

○**위원장 유국희** 제가 알기로는 규제시스템이 불분명한 게 아니고 설명이 불분명했어요.

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 제가 다시 요약해서 잠깐 말씀드려도,

○**위원장 유국희** 아니요, 지금 전체적인 사항에 대한 설명이 돼야 아마 이해를 하실 수 있을 거예요.

아까 제가 말씀드린 대로 여러 가지 일반건축물에 따른 것과 원전에 따른 부분에 대한 것을 정리를 했단 말이에요. 그래서 원전에 적용되는 부분으로 일원화해서 하는 것으로 정리가 됐어요, 이미. 그래서 그 부분을 따지게 되어 있는 것이죠.

원안법에 따른 부분 외에 「건축법」에 따른 부분을 우리 규제기관에서 심사할 수 있느냐? 심사할 수 없습니다.

다만, 지금과 같은 경우처럼 건축허가 과정에서 변경된 소방과 관련된 장비, 설비, 구조물들이 우리가 이미 심사한 원전과 관련된 화재방호에 영향을 주는지 여부를 확인해야 되는 것이죠. 시스템은 그렇게 되어 있습니다.

그래서 지금 여기에서 설명보다는 전체적인 화재방호와 관련된 규제시스템을 정리를 해서 위원님들께 설명드릴 수 있는 기회를 가지는 게 좋을 것 같아요.

그리고 이 부분은 당연히 운영허가 심의과정에서도 논의가 될 부분이니까 사전설명을 해 주시도록 부탁을 드리겠습니다.

제무성 위원님.

○**제무성 위원** 지금 안건이 건설·운영 변경허가인데요. 건설허가 당시에 굉장히 오래 걸리고 또 논란이, 논의가 많았던 기억이 납니다.

그래서 지금 논의됐던 것들이 아마 안전전문위원회 보고서에도 자세하게 있을 것 같은데, 잘 활용하시길 바라고요, 다음 자료 때.

그때 논의됐던 것 중에 아까 침수 이야기도 나오고, 또 화재방호 이야기도 나오는데, 지진이 이슈였습니다. 지진이 원전 0.2 g, 0.3 g 설계개념인데, 지금 「건축법」을 적용하다 보니까 논란이 많이 있었습니다.

그래서 저는 유비무환(有備無患) 관점에서 부탁의 말씀하고 코멘트를 드리겠는데요. 모든 사고시나리오에 대한 대비는 어렵죠. 그렇지만 상대적인 리스크를 보면서 지금 건설변경허가 과정에서 규제기관의 관점을, 입장이죠. 입장을 견지하는 것이 필요하다고 생각합니다.

그래서 이게 지금 사용자가 KAERI, 원자력연구원이죠. 원자력연구원인데, 요구를 해야 됩니다. 그냥 제출되는 보고서를 확인만 하고 넘어갈 게 아니고 부족한 것은 요구를 해야 되는데요. 저는 지진 쪽에 방점이 있다고 생각합니다, 화재방호도 중요하지만.

왜냐하면 거기에 실제 가서 보면 단층지역에 가까워요. 기장 지질전문가들도 같이 갔었는데요, 제 기억에는. 지역구조상 외부사건 중에서는 상대적으로 침수나 화재보다 지진이 더 상대적으로 크다, 이런 의견도 있었던 것으로 기억이 납니다. 그래서 건설변경허가 관점에서 요구사항을 찾되, 또 화재를 포함해서 지진도 봐주시길 바라고요.

그다음에 비상대응 관점인데, 이것은 물론 건설 변경허가(안)이기 때문에 비상대응은 좀 다른 이야기입니다만 이게 50년, 60년 이상 써야 되는 원자로 아닙니까. 설계수명이 얼마인지 잘 모르겠지만, 동위원소를 생산해가지고 병원에도 공급하고, 또 이런 원자로를 외국에 수출도 할 수 있고

그런 것으로 알고 있는데, 결국은 사용자가 원자력연구원이고, 나중에 이게 산업화해가지고 회사로 넘어갈지는 모르겠지만 오래 사용해야 됩니다.

그래서 지금 설계변경하는 관점에서도 UPS라든지 이런 시설들을 장기적인 고려를 해서 지진이나, 특히 지진이라고 생각하는데요. 지진에 대한 대비를 해가는 그런 규제기관의 입장이 됐으면 좋겠고요.

비상대응 관점에서도 연구용원자로도 후쿠시마 이후에 PAZ(예방적보호조치구역), UPZ(긴급보호조치계획구역) 같이 적용됩니까? 이게 몇 키로(km)예요? 주민 뭐라고 그러죠? Exclusion Area라고 그럽니까?

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** EPZ(비상계획구역) 말씀하시는 것입니까?

○**제무성 위원** 네, EPZ.

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** EPZ 동일하게 30 km 적용하고 있는 것으로 알고 있습니다.

○**제무성 위원** 원전하고 동일하게 UPZ를 쓴다는 것이네요?

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 네.

○**제무성 위원** 그러면 주기적 안전성평가(PSR)는 어떻습니까? 이게 10년마다 계속?

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 연구로도, HANARO도 마찬가지로 PSR을 적용하고 있습니다.

○**제무성 위원** 그러니까 더더욱 지진 관점에서 요구할 수 있는, 요구해야 되는 그런 사항, 내진기기가 필요하면 내진기기를 사업자한테 요구를 해야 되고요.

그래서 제가 드리는 말씀은, 화재방호뿐만 아니고 지금 「건축법」하고 원안법의 제일 큰 차이가 지진 부분이 중요한 부분이라고 생각합니다. 그래서 그쪽 관점을 견지하면서 심사를 해 주셨으면 하는 당부의 말씀드립니다.

○**위원장 유국희** 여러 위원님들 많은 의견을 주셨고요. 지금 화재방호, 홍수, 그리고 내진 관련된 말씀도 다 주셨습니다. 그래서 이런 부분들은,

말씀하실 게 있습니까?

○**박천홍 위원** 네.

○**위원장 유국희** 박천홍 위원님.

○**박천홍 위원** 이번 안건이 끝날 것 같아서, 제가 아까 질문한 것에서 미처 못한 게 있는데, 3층하고 지하 1층을 바꾼 이유가 UPS/배터리 문제죠.

그런데 UPS/배터리 때문에 '바꾼다.'라고만 나왔고, 거꾸로 지하 1층에 있는 공조기기가 3층으로 올라가는 부분에 대해서는, 물론 심사결과 '안전하다.'라는 이야기는 있었는데, 사실 지하 1층하고 3층하고 보니까 많이 차이가 나요, 가속도가, 전체적으로.

그러면 공조기기들은 전부 올라가서 안전한가에 대한 부분을 한 번 확인을 해 주시고, 이번 건을 하는 게 좋을 것 같습니다.

○**김동열 (한국원자력안전기술원 기장연구로 PM)** 답변드리겠습니다.

기장연구로 공기조화 같은 경우에는 비안전등급으로 설계되어 있고요. 비안전등급으로 설계된 이유는, 기장연구로는 사고발생 시 30분 후에 안전정지에 도달하도록 설계가 진행되어 있고, 3시간 이후에는 주제어실 거주가 요구되지 않아서 공기조화계통이 비안전등급으로 설계되어 있습니다.

그런데 안전등급으로 설계되어 있는 공기조화계통 장치가 있는데요, 그것은 격리댐퍼는 안전등급 3등급으로 되어 있습니다. 격리댐퍼가 안전등급 3등급으로 되어 있는 이유는, 사고 발생 시에는 FM 생산건물과 원자로 건물을 격리시켜서 외부로 방사성물질이 누출되는 것을 막기 위해서 격리댐퍼는 3등급 안전등급으로 설계되어 있지만, 공기조화계통 같은 경우에는 비안전등급으로 설계되어 있기 때문에 내진성능이나 이런 것들에 대해서 확보되지 않아도 된다고 말씀드릴 수 있습니다.

◯**위원장 유국희** 혹시 다른 의견 있으신 위원님 없으신가요?

말씀드린 대로 화재방호나 홍수, 지진 관련된 부분 의견들을 주셨습니다. 반영을 해서 심사할 수 있도록 하시고, 말씀드린 대로 사전설명이 필요한 부분들은 준비를 하셔서 사전설명을 해 주시길 바랍니다.

추가적으로 다른 의견 없으시면 이번 변경허가(안)은 원안대로 의결을 하고자 합니다.

이의 없으신가요? 원안대로,

김균태 위원님.

◯**김균태 위원** 안건이 하나로 묶여 있어가지고,

◯**위원장 유국희** 이것을 하고, 그다음 것을 또 하고, 따로따로 하려고 합니다.

이번 건은 원안대로 의결하도록 하겠습니다.

(의사봉 3타)

다음 두 번째 운영변경허가(안)입니다.

두 번째는, 한울 5·6호기 핵연료 변경허가(안)이 되겠습니다.

준비되시는 대로 안건에 대해서 보고해 주시기 바랍니다.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 안녕하십니까, 한울규제실장 신병수입니다.

지금부터 한울 5·6호기 핵연료 변경에 대한 운영변경허가 심사결과를 말씀드리겠습니다.

35페이지 개요를 말씀드리겠습니다.

한수원은 한울 5·6호기에서 사용 중인 기존의 'PLUS7' 연료를 신형 'HIPER16' 연료로 변경하기 위해 운영변경허가를 신청하였습니다.

이에 따라 KINS에서는 2018년 5월부터 2023년 1월까지 총 일곱 차례 633건의 질의·답변을 통해 본 건의 심사를 수행하였습니다.

변경대상은 운영허가서류인 최종안전성분석보고서 및 운영기술지침서이며, 방사선환경영향평가서는 현재 제132회 원안위 행정명령에 따른 전면 재평가 중이므로 이 재평가 과정에서 본 건의 변경사항이 반영될 예정입니다.

다음은 추진 배경을 말씀드리겠습니다.

한수원은 국가전략과제인 수출선도형 고성능 고유핵연료 개발을 통해 국산화된 HIPER16 연료를 개발하였으며, 2011년부터 2015년까지 한울 6호기에 신연료를 시범장전하고, 이에 따라 국내원전 중 한울 6호기에 최초로 HIPER16 연료 장전을 추진하고 있습니다.

다음 핵연료 변경사항을 말씀드리겠습니다.

HIPER16 핵연료봉은 PLUS7보다 길이가 6.5 mm 증가하였으며, 연료봉 재질 및 내·외경 등 나머지 조건은 변경이 없습니다.

HIPER16의 핵연료집합체는 PLUS7과 비교하여 열적성능 향상을 위한

혼합 지지격자 2개가 추가되었으며, 프레팅 마모 저감 및 내진성능 향상을 위해 중간 지지격자의 설계를 변경하였습니다. 그 밖의 변경사항은 <표>를 참고하시기 바랍니다.

다음은 노심 설계 및 사고해석 변경사항을 말씀드리겠습니다. 우선 최소 핵비등이탈률 제한치가 1.21에서 1.24로 변경되었습니다.

이는 HIPER16 시험데이터가 반영된 신규 임계열속 상관식을 적용함에 따라 핵비등이탈률 제한치가 변경되었습니다. 여기에서 '임계열속'은 갑작스러운 열전달률 저하로 인하여 핵연료봉 온도가 급증하는 상태이며, 핵비등이탈률은 현재열속분의 임계열속으로 정의되어 핵비등이탈률 값이 클수록 노심손상으로부터 안전함을 의미합니다.

참고로 한울 5·6호기 100 % 출력 운전 중 핵비등이탈률 값은 기존 2.27에서 2.57로 변경되었습니다.

다음은 사고해석 초기조건인 비방사능이 기존 3.7×10^{4} Bq/g에서 1.85×10^{4} Bq/g으로 변경되었습니다. 이는 격납건물 외부 유출관파단사고 계산 시 화학 및 체적제어계통의 정화유량을 정격유량에서 최대유량으로 가정하고, 동시에 기존 비방사능값을 가정하여 사고해석을 수행한 경우 소외선량기준을 초과하기 때문에 사고해석의 초기조건을 <표>와 같이 변경하여 선량기준을 만족시키고, 이에 따라 운전제한조건도 변경을 하였습니다.

또한 풍향·풍속 등 대기확산인자가 운영변경허가 제출시점 기준으로 최신 기상자료인 2016년 1월부터 2018년 12월 자료에 근거하여 변경되었습니다.

그리고 기존의 사고해석 코드 및 방법론이 사용기한이 만료되거나 사

업자의 수출 시 제약조건이 있어서 이를 해소하기 위해 사고해석 코드 및 방법론을 신규코드 및 방법론으로 변경을 하였습니다.

각 코드 및 방법론은 <표>의 괄호 안(內) 시점에서 KINS에서 심사를 통해 기(旣) 확인된 것들이므로 이번 운영변경허가 시 적용 가능한 코드 및 방법론입니다.

나머지는 <표>를 참고하시기 바랍니다.

다음은 허가문서 변경사항을 말씀드리겠습니다. 본 운영변경허가와 관련하여 한울 5·6호기 최종안전성분석보고서 4장, 6장, 15장 등 총 1,360건의 변경사항이 확인되었습니다.

또한 운영기술지침서에서 설계특성 및 운전제한조건 등의 변경사항을 반영하기 위해 총 60건 변경하였습니다.

주요 변경사항은 최종안전성보고서 4장(원자로)에 HIPER16에 대한 내용이 추가되었고, 핵비등이탈률 상관식 및 최소 핵비등이탈률 제한치가 변경되었으며,

최종안전성분석보고서 6장(공학적안전설비)에 대형, 소형 냉각재상실사고 해석 방법론 및 결과가 변경되었습니다.

또한 15장(사고해석)에 비냉각재상실사고의 해석 방법론과 결과가 변경되었습니다.

그리고 운영기술지침서상 허용 감속재온도계수 및 비방사능 제한치 등이 변경되었습니다.

39페이지 심사결과를 말씀드리겠습니다.

KINS에서는 본 운영변경허가와 관련하여 원안법 제21조(허가기준)제1

항제2호 관계시설의 성능 적합성을 확인하고자 하였습니다.

관련 기술기준으로는 원자로규칙(「원자로시설 등의 기술기준에 관한 규칙」) 제17조(원자로의 설계), 원자로규칙 제18조(원자로의 고유보호), 원자로규칙 제35조(원자로의 노심 등), 원자로규칙 제42조(설계기준사고) 등이 있으며, 이에 따른 원안위 고시와 KINS 경수로형 원전안전심사지침 등의 만족 여부도 심사과정에서 함께 검토되었습니다.

1 노심 설계 심사결과를 말씀드리겠습니다.

노심 설계 심사는 핵설계, 열수력 설계, 핵연료봉 설계, 핵연료집합체 설계, 천이노심 안전성평가, 5개 분야로 심사를 수행하였습니다.

핵설계 심사에서는, 사업자의 신연료 장전모형을 신규 코드에 적용하여 계산한 결과값이 설계기준을 만족함을 확인하였습니다. 이 설계기준값은 사고해석에서 가정한 값으로 핵설계 결과값이 설계기준을 만족하면 사고해석 시 가정한 설계 기준값이 유효함을 의미합니다.

열수력 설계 심사에서는, 신연료 장전모형을 신규코드인 THALES 등에 적용하여 계산한 최소 핵비등이탈률, 원자로냉각재 유량, 노심우회유량이 사고해석에서 가정한 값인 설계기준 이내임을 확인하였습니다.

핵연료봉 설계 심사에서는, 핵설계 결과를 신규 코드인 ROPER 코드에 적용하여 계산한 결과 연료봉 봉내압, 피복관 응력, 부식, 변형률이 설계기준 이내로 핵연료봉의 건전성이 유지될 수 있음을 확인하였습니다.

핵연료집합체 설계 심사에서는, 핵설계 및 핵연료봉설계 결과를 신규 코드에 적용하여 계산한 결과값이 설계기준을 만족하여 집합체의 건전성 및 제어봉의 걸림 등이 발생하지 않음을 확인하였습니다.

천이노심 안전성평가 심사에서는, PLUS7과 HIPER16이 동시에 장전되는 기간 동안 두 연료 간에 기계적·열수력적 양립이 가능하며, 노심 안전성이 유지됨을 확인하였습니다.

다음은 [2] 사고해석 심사결과를 말씀드리겠습니다.

우선 냉각재상실사고 해석 심사에서는, 대형 파단과 소형 파단에 대하여 심사를 수행하였으며, 원안위 고시 「가압경수로의 비상노심냉각계통의 성능에 관한 기준」에서 요구하는 최대 피복재 온도, 최대 피복재 산화도, 최대 수소생성률, 냉각가능 형상유지, 장기 냉각 가능성을 확인하였으며, 동시에 격납건물 온도와 압력이 격납건물 설계에서 요구하는 허용기준 이내임을 확인하였습니다.

결과적으로 사고해석 가정값을 신규 코드·방법론 등에 적용하여 분석한 결과의 적합성을 검토하여 관련 고시 및 안전심사지침서에서 요구하는 기준을 만족함을 확인하였습니다.

이어서 비냉각재상실사고 해석 심사결과를 말씀드리겠습니다. 비냉각재상실사고는 최종안전성분석보고서 15장에 작성되고 있으며, 일반적으로 사고유형 및 발생빈도에 따라 각 사고에 대한 경수로형 원전 안전심사지침의 내용을 준수하여 기술기준을 만족하여야 합니다.

<표>에서 제시하고 있는 각각의 비냉각재상실사고에 대한 해석은 사고해석 가정값을 신규 코드 및 방법론 등에 적용하여 분석하였으며, 그 결과가 안전심사지침서에서 요구하는 기준을 만족하고 있음을 확인하였습니다.

다음으로는 소외선량평가 심사결과를 말씀드리겠습니다. 소외선량평가는 원안위 고시 「원자로시설의 위치에 관한 기술기준」에서 인용하고 있

는 미국 10CFR 100.11 및 NRC 규제지침 Reg. Guide 1.195에서 요구하는 결과를 만족해야 합니다.

소외선량평가 내용을 심사한 결과, 각 사고조건에서 최신 기상자료를 이용하여 선량평가를 수행하였으며, 원안위 고시에서 요구하는 허용기준을 만족하고 있음을 확인하였습니다.

종합 의견을 말씀드리겠습니다.

한수원이 신청한 한울 5·6호기 핵연료 변경 관련 운영변경허가 건이 원안법 제21조제1항의 허가기준에 적합함을 확인하였습니다.

이상입니다.

○**위원장 유국희** 수고하셨습니다.

의견 있으신 위원님들? 김호철 위원님.

○**김호철 위원** 기술적이고 좀 더 상세한 사항에 나아가기 전에 제가 법을 하는 사람으로서 한 가지 의문이 생겨서 과장님께 질문을 드리고 싶은 사항입니다.

보고내용에 따르면 '핵연료 변경으로 인해서 방사선환경영향평가서의 변경도 따르게 된다.'라고 하고 있어요. 이것은 맞죠?

○**임시우 (원자력안전과장)** 네, 맞습니다.

○**김호철 위원** 제가 아는 상식에 의하면 운영허가든, 운영변경허가든 변경사항으로 인해서 초래되는 「원자력안전법」 제20조(운영허가)제2항이 정하는 허가 심의대상서류 변경이 초래되면 그 서류가 제출이 되어서 그 서류에 대한 심의를 반드시 하고 허가 여부를 결정해야 된단 말이에요.

그런데 지금 제출되어 있는 것은 핵연료 변경으로 인해서 바뀌어지는

최종안전성분석보고서와 운영기술지침서 두 개만이 제출되었고, 심의대상 서류로. 핵연료 변경으로 인해서 변경되어지는 방사선환경영향평가서는 제출되어 있지 않고 심의대상으로 지금 되어 있지 않아서 이럴 경우에 운영변경허가가 가능한 것인지, 이것은 운영허가와 변경허가를 정하고 있는 「원자력안전법」 제20조제2항을 위반하는 소지는 없는 것인지, 이 부분이 궁금합니다.

○**임시우（원자력안전과장）** 일단 말씀드리겠습니다.

35쪽 중간에 적시를 했습니다만, 방사선환경영향평가서도 변경이 수반이 됩니다. 하지만 방사선환경영향평가서는 2021년 1월에 원안위 의결로 해서 전체 원전이 전면적으로 재평가 중에 있습니다, 현재.

그리고 지금 이런 변경에 대한 내용들은 FSAR 관련 15장에도 사고해석과 관련된 소외피폭, 주민피폭 관련된 내용들이 기술적으로는 반영이 되어 있습니다. 그래서 이 부분을 검토했는데요.

지금 현재 변경 중에 있는 방사선환경영향평가보고서에 해당 내용을 반영하고 제출을 하게 되면 현재 상태에서는 불안전한 그런 보고서가 될 수밖에 없습니다. 그런 상태에서 원안위에서 이것을 의결하는 것도 상당히 맞지는 않다, 그렇게 저희는 판단을 했고요.

원안위에서 이 부분을 차기에 변경허가 하는 조건으로 해서 이 건을 의결해 주신다면 원안법 위반소지는 없지 않다고 생각을 하고 있습니다. 없는 것으로 생각하고 있습니다.

○**김호철 위원** 변경사항으로 인한 심의대상서류의 변경 여부가 확정이 되는 상태에서 저희가 그것을 심의해야 되는 것 아니겠는가, 이런 생각이 들고요.

지금 재평가 사유는 신한울 1호기 심·검사 과정에서 발생한 권고사항 때문인데, 그것은 '동일부지의 다수기 선량평가 원칙을 적용하라.'라고 신한울 1호기 허가과정에서 이렇게 이루었고, 이것을 다른 원전에 대해서 적용하기 위해서 동일부지 다수호기 평가를 하기 위해서 지금 환경영향평가 재평가가 지금 이루어지고 있단 말이죠.

그것은 그것대로 한다 하더라도 지금 핵연료 변경으로 인해서, 그러면 동일부지 다수호기 평가사항만 방사선환경영향평가서에서 변경되는 것인지, 그것이 아니고 다른 사항도 변경이 이루어지는 것인지, 변경이 또 이루어지지 않는다 그러면 오로지 동일부지 다수호기 평가내용만 변경된다라는 것이 또 타당한 것인지, 이런 것들은 살펴서 저희가 판단을 해야 될 것 같단 말이에요.

어쨌거나 그런데 보고사항으로는 '핵연료 변경으로 인해서 방사선환경영향평가서의 변경도 수반된다.' 이렇게 해놓고 우리가 환경영향평가서의 변경사항은 보지를 않는다. 이러고 운영변경허가를 과연 내줄 수 있겠는가?

운영변경허가라고 하는 게 방사선환경영향평가서에 변경된 내용을 반영하기 위해서 하는 게 아니잖아요? 변경된 사항들을 심의해서 그것이 허가기준에 적합하면 내주는 것이기 때문에. 아무튼 의문과 위법에 대한 우려가 해소되지 않습니다.

○**임시우 (원자력안전과장)** 위원님 보충설명 드리겠습니다.

아까 말씀드린 것처럼 이 방사선환경영향평가서의 핵심내용들은 소외선량평가, 주민피폭선량 이런 부분들입니다. 관련된 내용들은 최종안전성분석보고서 15장에도 이런 내용들이 있습니다. 그래서 이런 사항들까지

이번 변경허가 심사에서 안전기술원에서는 이런 부분을 다 확인을 했고 그 관련된 내용을 안건 42페이지에 핵심내용들을 실어놨고요. 뒤쪽에도 관련된 내용들을 담아놨습니다.

이런 부분들을 참고해서 심사를 하실 수 있을 것으로 생각을 하고 있습니다.

○**김호철 위원** 기존의 방사선환경영향평가에 따르면 각종 사고해석에서 이루어지는 저인구지대 외곽경계에서의, 또 제한구역경계에서의 소외선량평가라든가 이런 값들이 바뀌어지게 되는데, 이게 방사선환경영향평가서 기재내용들을 바꾸게 되는 사항들이라는 거예요? 딱 이것만 바뀌어지는 거예요?

그 외에는 이게 핵연료 변경에 대해서 동일부지 다수호기 선량평가 그 값만 또 바뀌어지고 이 값만 바뀌어지게 되는 거예요?

우선 'KINS에서 확인되었다.'라고 하는 사항에 대한 설명은 어쨌거나 보고자료에서는 부족하게 되어 있기 때문에.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 저희가 기술적으로는 핵연료 변경에 따라서 사고해석을 수행한 결과를 검토하게 되고요. 그에 따른 소외선량평가를 저희가 확인을 하고 있습니다.

그리고 이 소외선량평가에서 확인된 내용이 RER(방사선환경영향평가서)에 같이 기재가 되는데요. RER에서는 통상적으로 해석하는 기준이 이것보다 좀 더 완화된 현실적인 값을 쓰기 때문에 여기에서 기술적으로 확인이 되면 RER 값보다는 좀 더 보수적인 계산이기 때문에 저희가 그런 소외선량 평가값들을 기술적으로는 확인이 되었다라고 볼 수 있습니다.

○**김호철 위원** 확인이 되었으면 확인이 된 변경된 사항을 RER에 반영해서 심의

테이블에 올려야 이게 운영변경허가 요건에 맞는 심의대상서류에 대한 심의를 하고 나가는 것인데, 왜 RER의 변경…… 이것까지는 양보가 돼요. ‘동일부지 다수호기 평가선량은 전반적으로 재평가한다.’라고 하니까 그것은 그때 가서 보자고 치더라도 적어도 핵연료 변경에 따라서 FSAR와는 다르게 보수적으로 다시 또 선량값이 정해진다라고 하는 RER의 변경사항이 확인되었다라고 하면 그것은 변경시켜서 허가대상 심의서류로 올려야 되는 것 아닌가, 이게 절차적으로 온당한 것 아닌가요?

행정을 함에 있어서 기술적, 내용적 이런 것도 중요하지만, 엄정한 절차를 지키는 것은 더욱 중요할 수 있거든요. 그런 점에서는 뭔가 하자가 있을 수 있겠다, 이런 우려가 되는 것입니다.

○**위원장 유국희** 이 부분은 두 가지 측면이 있어요. 하나는 법리적인 측면이 있고, 하나는 안전성과 관련된 기술적인 측면이 있습니다.

안전성과 관련된 기술적인 측면은 우리가 이 테이블에 올라와 있는 이 변경허가를 해 줌에 따라서 RER이 빠져 있음에도 불구하고 기술적인 안전성에 문제가 없다는 것을, 그것이 확인이 되어야 되겠죠. 기술적인 안전성과 관련된 부분이고,

법리적인 측면에서는 운영변경허가라고 하는 것이 바뀐 부분에 대해서 그 신청에 따라서 안전성에 영향이 없는지를 파악해서 변경허가를 인가해 주는 것인데, 그것과 관련돼서 변경과 관련된 부분이 다른 변경허가 서류사항이 있는데, 그 서류를 변경하지 않고도 운영변경허가가 가능하냐라는 부분이에요.

그래서 이 부분은 검토를 해 주세요. 문제 제기를 하셨기 때문에 검토

를 해 주시길 바랍니다.

김균태 위원님.

○**김균태 위원** 김호철 위원님께서 법리상 문제를 제기하셨는데, 답변은 기술적인 내용을 주로 답변하셔가지고 거기에 약간 괴리가 있는 것 같아요.

여기 자료에 있는 것처럼 지난 제132회 원자력안전위원회에서 RER에 대한 전면 재평가를 하라는 행정명령을 내렸기 때문에 그것을 전면 재평가하는 과정에 있고, 또 그사이에 변경된 내용까지 RER을 재평가해서 개정을 하는 부분까지는 당연히 행정명령에 따라서 해야 될 부분인 것 같습니다.

그런데 지금 법리상 문제를 저는 조금 다른 의견을 갖고 있기 때문에 말씀드리고자 합니다. 「원자력안전법」 제20조(운영허가)제2항에 보면 제1항의 허가를 받으려는 자는 이런 서류를 내도록 되어 있죠. 허가신청서에다가 운영기술지침서, 최종안전성분석보고서, 사고관리계획서, 운전에 관한 품질보증계획서, 방사선환경영향평가서를 포함해가지고 첨부서류가 일곱 가지 정도가 됩니다. 일곱 가지 맞죠? 일곱 가지가 됩니다.

그래서 이것을 제출해서 허가를 받는데, 그게 제20조제1항 전단에 해당되는 내용이죠. ‘제출을 해서 위원회의 허가를 받아야 한다.’라고 되어 있는데, 후단에 보면 ‘허가받은 사항을 변경하려 하는 때에도 또한 같다.’

그러니까 허가받은 사항을 변경하려 할 때는 위원회의 허가를 받아야 되는 것이죠, 변경허가를 받아야 되는 것이죠.

그런데 제21조(허가기준)에 보면 제1항에 “제20조제1항의 허가기준은 다음과 같다.” 이렇게 되어 있고, 거기에 6개 항목이 들어가 있습니다. 6

개 항목이 들어가 있는데,

첫 번째, 제1호는 위원회규칙이 정하는 발전용원자로 및 관계시설의 운영에 필요한 기술능력을 확보하고 있을 것, 이 내용은 첨부서류인 운영기술지침서에 수록이 되어 있습니다.

두 번째, 공공의 재해방지에 지장이 없을 것, 위원회규칙으로 정하는 기술기준에 적합하여 재해방지에 지장이 없을 것, 이 부분은 최종안전성분석보고서에 기술이 되어 있습니다.

쭉쭉 해가지고 3번(제3호) 방사성물질등으로부터 국민의 건강 및 환경상의 위해를 방지하기 위하여 대통령령으로 정하는 기준에 적합할 것. 해서 대통령령을 찾아보면 시행령 제174조(환경상의 위해방지)입니다. 액체 및 기체 상태 방사성물질들의 배출계획서, 이것을 하도록 되어 있습니다. 이것은 위에 있는 첨부서류 중 몇 번째인가요? 일곱 번째 첨부서류에 해당되는 것입니다.

그다음에 4번(제4호), 5번(제5호)도 마찬가지인데, 다 각각의 첨부서류에 해당되는 기술기준이 적용되어 있습니다.

그런데 환경영향평가서에 대해서는 별도의 기술기준이 없어요. 이것은 '허가기준에 해당되지 않는다.'라는 얘기죠.

그러니까 허가기준에 해당되지 않는 것이기 때문에 환경영향평가서에 기재된 내용이 바뀌었다 그래서 운영변경허가를 다시 받을 필요는 없다는 얘기입니다. 이 법의 체계는 그렇게 되어 있습니다.

환경영향평가서의 기본목적상 어떤 사업을 시행하기 전에 필요로 하는 서류이기 때문에 그런 절차를 지켜서 제출하면 되는 것으로, 그것으로 운

영허가의 조건에 충족하는 것이다, 이렇게 보는 해석을 할 수가 있는 것입니다.

그래서 지금 여기에 써 있어서 RER도 변경대상이 된다고 하는데, 'RER은 변경대상이 된다 하더라도 다시 한 번 운영변경허가를 받을 필요가 없고, 이 건을 심의하는 데 있어서도 RER의 변경내용이 전제조건이 되지 않는다.'라는 의견을 드립니다.

○**위원장 유국희** 김호철 위원님.

○**김호철 위원** 법이 갖는 생명력이라고 하는 게 다양한 해석이 존재하기 때문에 생명력을 가질 수는 있어요. 어쨌거나 그럼에도 불구하고 우리 법은 운영허가 대상서류의 변경이 발생하면 그 변경사항에 대해서 운영변경허가 얻으라는 것, 이것은 명백한 원칙이거든요. 그것을 전제로 저는 문제를 제기하는 거예요.

핵연료 변경으로 인해서 RER의 해당 사항이 변경될 수밖에 없고, 변경된다라고 보고를 하고 있고, 그러면 변경되는 것이 FSAR에서 표기되거나 FSAR로 반영되어야 될 사항과는 좀 다른 메커니즘에 의해서 또 표기되거나 변경이 되게 되는 거예요.

그러면 적어도 그 부분은, 적어도 핵연료 변경과 직접적으로 연관되어서 변경되어지는 사항은 심의를 하고 운영변경을 허가해야 한다. 이 부분에 대해서 다른 해석이 있을 수 있겠죠. 그럼에도 불구하고 절차적 하자라고 하는 위험을 갖고 있는 것은 변동되지 않을 것 같습니다.

○**위원장 유국희** 지금 말씀하시는 이 부분은 논의를 여기에서 정리를 했으면 좋겠습니다. 왜냐하면 지금 이 부분을 가지고 여기에서 위원님들 논의해

서 결론 내릴 부분은 아닌 것 같아요. 그래서 이 부분은 잠시 접어두시고요, 다른 질문을 해 주시기 바랍니다.

제무성 위원님.

○**제무성 위원** 제가 눈에 주목이 되는 부분이 재질변경 없이, 또 내·외경 이런, 피복관이나 소결체 변경 없이 지금 굉장히 좋게 안전한 쪽으로 결과가 나왔단 말이죠.

그래서 지금 지지격자 바꾼 것으로 생각이 들거든요, 길이가 길어진 것, 핵연료가. 그것하고, 그다음에 또 평가방법, 사용하는 코드가 바뀐 것 같아요. 기존 37페이지 마지막 <표>에 보면 분석코드가 달라졌습니다.

그래서 제가 일반적으로 갖고 있던 생각은 PLUS7 만들 때 크롬(Cr) 이런 재질이 추가돼가지고 피복관도 좋아지고, 소결체도 좋아지고, 더 오래 사용하고, 분압도 길어지고, 폐기물도 줄어들고, 이런 일반적인 내용으로 알고 있었는데, 오늘 주신 자료는 단지 길이만 길어지고 지지격자만 바뀐 것이란 말이죠.

그래서 제가 두 가지 드리는 요구사항인데요. 첫 번째가, 지금 최소 핵비등이탈률 제한치가 1.21 이상인데 1.24로 제한치가 바뀌고, 뒤에 63페이지에 보면 핵비등이탈률이 1.56에서 HIPER16은 1.58로 바뀌었습니다.

그래서 첫 번째는 지금 사용코드도 임의적인 것은 아니겠지만 국산화해서 그런지 모르겠지만 어쨌든 분석코드들이 많은데, 굉장히 다양하게 사용이 됐고요.

값 자체도 지금 1.56에서 1.58로 됐는데, Error band가 없어요. 좋아진 것 같기는 한데, 이게 모델의 불확실성이죠. 그래서 그런 값들이 있으면

알려주시고요.

그다음에 42페이지의 소외선량평가 관련입니다. RADTRAD 코드로 지금 허용기준에 대해서, 그러니까 저인구지대 외곽경계하고 제한구역경계 값들이 있습니다. 그래서 제가 확인하고 싶은 것이 방사선원항입니다. 방사선원항을 어떤 값을 사용해가지고 이런 값들을 얻었는지 제가 확인하고 싶어서 그러니까 그것을 전달해 주시고요, 나중에.

하여튼 전반적으로 핵연료가 안전한 쪽으로 갔고, 지금 우리가 코드도 국산화돼가지고 수출도 할 수 있습니까, 외국에? 어떻게 됩니까, 그것은?

그전에 펌프하고 INC는 국산화되고, 핵연료 분석이나 이런 중대사고 코드의 저작권 때문에 이런 이슈들이 있었는데요. 우리 핵연료 제작에 사용되는 코드들은 다 국산화되고 외국 수출하는 데도 문제가 없는지도 짧게 대답을 부탁드립니다.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 그것은 KNF와 한수원 쪽에서 대답을 드리도록 하겠습니다.

○**최동수 (한전원자력연료 국내원전설계팀장)** KNF의 국내원전설계팀 팀장 최동수입니다.

전산코드 국산화에 대해서 질문하신 것에 답변드리겠습니다.

지금 사용된 코드가 테이블로 정리가 되어 있는데, 그중에서 지금 노심설계라고 분류되어 있는 핵설계, 열수력설계코드, 그다음에 연료봉설계코드, 그다음에 집합체 설계코드는 국산코드가 맞습니다. 이번에 HIPER에 적용된 코드가 국산코드가 맞아서 그것들은 수출에 아무런 제한 없이 사용할 수 있습니다.

그러나 지금 안전해석코드라고 분류되어 있는 냉각재상실사고 해석코드나 그다음에 비냉각재상실사고 해석코드는 NRC 코드나 EPRI 코드이기 때문에 물론, 저희가 vendor로부터 받은 코드가 아니어서 제약은 좀 덜하지만, 수출에 일정한 제약이 있습니다.

그리고 그 부분에 대해서는 저희가 스페이스라고 안전해석 국산고유코드를 개발해서 인허가까지 받았는데, 아직 실제로 적용된 적은 없습니다.

◯**위원장 유국희** 박천홍 위원님.

◯**박천홍 위원** 기술적인 부분을 보면서 제가 아직 경험이 없어서 그런지 근본적으로 이해가 안 되는, 제가 이해를 못하고 있는 부분이 있어서 질문을 드릴게요.

핵연료 변경을 하는데, 코드 사용하는 것을 꼭 같이 변경해야 되나요?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 꼭 그렇지는 않습니다.

◯**박천홍 위원** 그런 것은 아니죠?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네.

◯**박천홍 위원** 또 한 가지는, 여기에 제시된 수치들이 전부 우리가 새로이 개발한 코드값으로 제시를 해 주셨어요, 그렇죠? 기준값 대비.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 그렇습니다.

◯**박천홍 위원** 이것에 대해서 뭐랄까요, 저희가 지난번에 하정구 위원님 질의서에 사용승인을 받았다는 얘기를 하셨는데, 그 사용승인이라는 게 어떤 weight를 가지고 있나요?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 사용승인이라고 하면 각 코드나 방법론이, 그러니까 예를 들면 특정 현상들을 모사를 하거나 하는 데

적합한지를 저희가 검토를 하고 있습니다.

그래서 그 모사를, 특정현상을 모사하기 위한 어떤 지배방정식이나 아니면 그것에 관련된 어떤 수치해석방법이나 아니면 허용오차 등이 적절하게, 또는 보수적으로 그것들을 계산을 해내는지, 그것에 대한 것들을 저희가 확인을 하고 있습니다

◯**박천홍 위원** 그러면 지금 그것이 '승인을 받았다.'라는 게 지금 여기에 저희한테 주신 것처럼 FSAR나 이런 데서 이 수치를 넣어서 직접 공인수치로 얘기할 수 있는 수준으로 검증이 됐다고 말씀을 하시는 건가요?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 맞습니다.

◯**박천홍 위원** 일단 그것부터가 궁금해서, 이 자료를 보면서.

◯**위원장 유국희** 하정구 위원님.

◯**하정구 위원** 제가 이메일 통해서 질의한 사항에 대해서 확인을 드리겠습니다.

지금 PLUS7에서 HIPER16으로 연료를 새로 개발을 한 것이잖아요. 다시 말해서 국산화를 한 것인데, PLUS7은 APR1400 DC하고 신고리 3·4호기(현. 새울 1·2호기) 때부터 적용이 됐죠. 그 전에도 다른 데부터 적용이 된 것 같아요. 된 것 같은데,

지금 APR1400 DC 인허가 인증을, 허가를 승인받으면서 KOPEC, 한수원이 NRC에 보고한 PPT자료를 제가 NRC 웹사이트에서 찾아서 검토를 했는데, 여기에서 핵심적인 내용이 뭐냐면 CHF Correlation, Critical Heat Flux Correlation을 Experimental Test를 통해서 그 데이터를 구해가지고 95, 95, Confidence and Reliability 이런 테크닉을, 기준을 적용해서 CHF Correlation을 얻어가지고 거기에서 DNBR 계산했단 말이야.

그런데 지금 여기 자료를, 안건자료를 보면 APR1400 DC를 미국 컬럼비아대학교에서 위탁을 해서 했어요. 했는데, 지금 이번 보고한 자료는 내가 이것을 보고 싶었는데 Experimental 한 데이터, Experimental Test를 했다는 보고내용이 없어. 이것은 미국 NRC 10CFR에서도 요구를 하는 것이야. DNBR 값 Correlation을 데이터를 값을 구할 때 실험을 통해서 그 값을 구하게 돼 있어. 그런데 지금 보고내용에 없다고.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 저희가 보고자료에서 보시면, 37페이지에 보시면 '신규 임계열속 상관식을 적용하여'라고 기술이 되어 있고요. 신규 임계열속 상관식(KCE-1M)이 기존의 상관식을 좀 더 실험을 통해서, 추가실험을 통해가지고 기존의 상관식을 좀 더 개선한 그런 상관식을 제공한 것을 저희가 확인하였습니다.

○**하정구 위원** 그 실험을 어디에서 어떻게, 구체적으로 설명을 해 주세요. 어떻게? 어디에서 어떻게 이 데이터를, 실험데이터를 얻고,

○**위원장 유국희** 설명하실 수 있는 분께서,

○**하정구 위원** 이 실험데이터를 어떻게 분석해서 CHF Correlation을 어떻게 구했어요?

○**이종선 (한수원 발전처 연료실 부장)** 한수원의 노심관리부장 이종선입니다.

위원님이 질문하신 HIPER16 상관식은 프랑스 그로노블에 위치한 CA 오메가시험 실험실에서 수행을 했고요. 여기 시설에서 할 때는 5×5 HIPER16 연료를 대상으로 수행을 한 사례입니다.

이 시설에서는 AREVA의 KC나 위원님이 말씀하신 컬럼비아 HTR과 유사한 기하형상시험부에서 시험결과 상호 일치함을 확인한 성능이 검증

된 시설입니다.

◯**하정구 위원** 그런데 왜 여기 안건에는 그런 핵심적인 자료 내용이, 보고서 내용이 왜 빠져 있습니까? 왜 이것 보고를 안 하십니까?

◯**최동수 (한전원자력연료 국내원전설계팀장)** KNF의 최동수입니다.

사실은 CHF 상관식 개발과 관련해서는 별도의 인허가, 특정기술주제보고서 승인을 통해서 이미 승인이 되었기 때문에 사실 지금 이 안건에서 보고 드리기 전에, 훨씬 전에 이미 승인이 되었기 때문에 여기에서 보고를 드리고 있지 않습니다.

◯**하정구 위원** 어디에서 승인을 했는데요?

◯**최동수 (한전원자력연료 국내원전설계팀장)** 특정기술주제보고서를 통해서 저희가 실험한 결과와 그다음에 거기에서부터 상관식을 개발하는 과정과 그 결과와 그다음에 그 효과까지 다 분석을 해서 저희가 특정기술주제보고서를 작성해서 제출을 했고, 그것이 승인이 되었기 때문에 저희는 이 사업에서는 승인된 상관식을 사용해서 해석을 진행한 것입니다.

◯**하정구 위원** 그러니까 승인을 누가 했냐니까요?

◯**최동수 (한전원자력연료 국내원전설계팀장)** 원안위의 승인을 받고 있습니다. 그런데 심의하신 것은 아니고요, 특정기술주제보고서는 원안위가 그냥 승인하도록 되어 있습니다. 제가 정확하게 절차는……

지금 운영변경허가 심의와 같은 심의절차를 거치지 않고 원안위에서 KINS한테 기술검토를 받고, 그다음에 그 결과를 가지고서 원안위에서 승인하는 것으로 알고 있습니다.

◯**하정구 위원** 지금 이게 절차가 잘못된 것 같아요. 지금 이런 새로운 핵연료

신연료를 개발함에 있어서 가장 핵심적인 실험데이터 내용이 여기에 누락되어 있다고, 이 부분을 보완하시라고.

그다음에 이것과 관련해서 지금 이것을 국산화하는 과정에서 방법론을 개발했다고. 제가 여기 추가자료, 지금 저한테 보내주신 것을 보면 iSAM, 2페이지 보면 iSAM 방법론, sEM 방법론, iLTC 방법론, KIMERA 방법론 등등해서 방법론을 개발했다고 했다고.

그런데 지금 미국 NRC의 규제체계를 보면 이 방법론이 개발되면 걔들은 규제체계 안에 들어옵니다. 규제체계 안에 들어온다는 얘기는 제가 미국 NRC의 승인, 검토승인 절차 모든 것을 다 제가 이해를 못하지만 미국 NRC에서 승인을 했다는 얘기라고.

그런데 지금 여기,

○**최동수 (한전원자력연료 국내원전설계팀장)** 마찬가지 절차를 저희도 밟고 있는 것으로 알고 있습니다. 특정기술주제보고서도 저희가 법령에 의해서 법에서 준비된 절차에 따라서 승인신청을 하는 것이고요. NRC도 거의 같은 절차를 통해서,

예를 들어서 LOCA 해석방법론이 변하게 되면, 승인신청을 하게 되면 별도의 승인심사를 거쳐서 승인을 해 주는 것으로 그렇게 알고 있습니다.

○**하정구 위원** 그러니까 지금 제가 묻는 그런 승인절차도 중요하지만 제가 여기에서 확인드리고 싶은 것은, 언급드리고 싶은 것은, 이 방법론이 미국에서 개발되고 NRC에서 승인되면 규제체계 안에 들어온다니까? 그것이 10 CFR로 들어가든지, 아니면 SRP-0800으로 들어가든지, 기타 SECY 리포트로 들어가든지, 어떤 것과 관련되는 Regulatory Guide로 들어가든지 어떤

규제체계 안에 딱 들어온다고. 그런데 지금 이것은 다 빠져 있다고. 원안위에서 승인을 안 하고 있다고, 확인을 안 하고 있다고.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 죄송합니다. 제가 말씀을 드리겠습니다.

CHF 상관식과 말씀하신 코드·방법론들은 저희가 특정기술주제보고서로 KINS에서 심사를 하고 원안위에서 승인을 합니다. 그리고 그 과정에서 저희가 말씀하신 대로 저희 기술기준이나 심사지침서의 내용, 그리고 기술기준 고시, 그리고 법령에서 요구하는 바들이 만족되고 있는지를 저희가 확인을 하고 있습니다.

그래서 그런 부분에 대해서는 저희가 기(旣) 승인된 결과들이 있으니까 TR보고서나 이런 것들을 정리해서 별도로 한 번 제공을 드리도록 하겠습니다.

○**하정구 위원** 그렇게 한 번 해 주시고요. 제가 여기에서 강조하고 싶은 얘기는, 미국 NRC처럼 규제체계 안에, 제가 이런……

우리가 「원자력안전법」을, 국내 고유의 「원자력안전법」 체계를 확립해가면서, 정립해가면서 제가 쭉 지켜보면서 안타깝고 우려되는 부분이 뭐냐면, 이런 중요한 안전 관련된 내용들이 국산화되면 이게 규제체계 안에 들어와야 되고, 이게 문서화되고, 그다음에 정식으로 이 원안위에서 승인과정을 거쳐야 되고 하는 이런 절차가 지금 빠져 있다고.

그러니까 예를 들어서 지금 이런 방법론을 KINS에서 그냥 기술적으로 예를 들어서 검토하고 그냥 끝난 것이잖아요, 그렇죠?

○**임시우 (원자력안전과장)** 제가 그 부분 보충설명드리겠습니다.

특정기술주제보고서는 원안법에서 규정하고 있는 승인제도인 것이고요. 그것에 따라가지고 사업자는 어떤 특정한 사안, 특히 여기 보면 코드나 어떤 방법론에 대해가지고 자체적으로 개발을 하고 그것에 대한 안전성 부분을 입증하는 서류들을 전체를 해가지고 원안위로 제출을 하게 됩니다.

그래서 그것을 KINS에서 심의를 다시 하고요. 그다음에 원안위에서 이것을 승인하게 되면 이 코드하고 방법론 이런 것들은 앞으로 계속적으로 사용을 할 수 있는 그런 체계가 되겠습니다.

단지, 코드라든지 방법론 승인 이런 부분들은 원안위 전체회의의 심의 대상은 아니고 저희 사무처에서 검토를 해가지고 승인을 하고 있습니다.

○**하정구 위원** 그러니까 지금 제가 그 부분이 잘못됐다고 지적하는 것이라고. 이게 원안위 차원에서 승인이 되어야 되는, 이 방법론이 안전성평가 해석을 하고 안전성 입증하는데 모든 게 다야, 다야. 방법론이 잘못되면 모든 게 다 엉터리인 것이야. 아시잖아요? 그런데 이것을 이렇게 중요한 문제를 왜 원안위 차원에서 심의·의결하지 않느냐 이거지.

그다음에 이것이 왜 규제화, 문서화되어 있지 않느냐 이거지. 지금 그게 큰 맹점이라고. 그런 부분을 제가 지적을 하고 싶고요.

그다음에 한두 가지 더 있는데, 신연료를 개발해가지고 안전해석을 여기에 지금 보고를 어디야, 몇 페이지죠? '사고해석'해서 41페이지에서 했는데, 지금 저한테 답변한 내용은 이게 'SRP-0800 15장 포맷에 맞게끔 해석을 했다.'라고 지금 여기에서 설명을 하고 있는데, 답변을 하고 있는데, 제가 보기에는 이것 지금 SRP-0800 포맷에 맞게끔 우리한테 안건보고를 안 하고 있어요.

제가 예를 들어서 설명드릴까? 지금 SRP-0800은 사고해석에 크게 여덟 가지로, categorization, class 총 여덟 가지로 나눠가지고 하고 있다고. 그런데 지금 그렇게 하고 있지 않다고

그다음에 지금 제가 대략적으로 검토를 해봤는데, 신고리 3·4호기나 APR1400 DC에서 Non-LOCA 안전해석에서 Increase in RCS Inventory에서 Pressurizer level control system malfunction 해석을 quantitative 하게, qualitative가 아니라 이것을 Limiting case, Limiting 사고로 분류하고 정의해서 이 해석을 qualitative 하게 해석을 했다고. 그런데 여기에 지금 빠져 있어.

한 가지 더 예를 들을 게. 그다음에 Decrease in RCS Inventory에서 Double-ended break of a letdown line outside containment에서 이 사고도 지금 빠져 있어.

지금 이 두 가지, 제가 대략적으로 봤는데 이 두 가지가 지금 빠져 있어, 안건 사고해석 내용에. 이것에 대해서, 이 부분에 대해서도 추가설명을 하셔야 된다고, 보완하시든지.

그다음에 제가 한 가지 말씀을 더 드리겠습니다.

○**위원장 유국희** 한 가지만 더 하실 건가요, 하정구 위원님?

○**하정구 위원** 네, 하나만 더.

○**위원장 유국희** 하나하나 질문, 전체적인 질문에 대한 답을 해 주세요, 그러면 KINS에서.

○**하정구 위원** 하나만 더 하겠습니다.

그다음에 10CFR 50.46에서 저한테 답변한 내용은 10CFR 50.46이

Emergency core cooling performance에 대한 요건인데, 저한테 답변 내용이 뭐냐면 10CFR 규제요건이 원자력안전위원회 고시 「가압경수로의 비상노심냉각계통의 성능에 관한 기준」과 동일한 허용기준 및 평가방법을 제시하고 있다, 이렇게 설명을 하고 있는데,

지금 50.46에서 중요한 것 중의 하나가 뭐냐면 Appendix K야. LOCA, 설계기준사고로 LOCA를 기준으로 정해서, 정의해가지고 ECCS 모델링을 해서 Mock-up 분석을 하라고 되어 있다고. 분석뿐만 아니라 이것도 실험이라든지 테스트라든지 여러 가지 방법을 통해서 확인을 하라는 거야. 그런데 그 설명도 지금 여기에 빠져 있어.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 그 부분에 대해서 일단 첫 번째,

◯**하정구 위원** 제 질문은 이게 다입니다. 여기에 대해서 답변해 주시면 돼요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 첫 번째, 사고가 누락됐다고 말씀하시는 부분에 대해서는, 일단 여기 안건자료에 들어와 있는 사고들은, 41페이지 안건자료에 들어와 있는 사고들은 설계기준사고들만 일단은 기재를 하였고요. 저희가 심사는 전체사고에 대해서 다 확인은 했습니다.

그리고 말씀하신 빠진 사고들은 뒤에 보시면, 첨부자료에 보시면 결과들이 다 있습니다. 페이지가 56페이지 이후에 보시면 저희가 말씀하신 사고들, 특히 전체사고 중에서 이번에 변경을 수반하거나 제한되는 사고들에 대해서는 전부 다 수록을 했습니다. 이쪽 부분을 참조하시면 될 것 같습니다.

그리고 두 번째 말씀하신 부분은, 심사했던 LOCA 심사원인 강동구 박

사님께서 정확하게,

◯**위원장 유국희** 마이크 사용해 주세요.

◯**강동구 (한국원자력안전기술원 안전해석실)** KINS 안전해석실 강동구입니다.

위원님께서 말씀하셨던 10CFR 50.46 ECCS 성능에 관한 기준을 보면 LOCA를 평가하는 모델로, 그러니까 평가방법론을 두 가지 제시하고 있습니다.

보수적 평가방법론과 최적 평가방법론 두 개를 제시하고 있고, 보수적 평가방법론은 위원님께서 말씀하신 Appendix K에 명시가 되어 있고요. 최적 평가방법론은 Reg. Guide 1.157에 명시가 되어 있습니다.

국내에는 10CFR 50.46에 동일한 내용이 아까 말씀해 주신 고시 제2017-23호에 들어가 있고요. 그리고 그 고시 안에도 똑같이 보수적 평가방법론과 최적 평가방법론을 이용해서 LOCA를 평가하도록 되어 있습니다.

그리고 그 세부적인 지침은 저희 KINS의 규제지침 7-7.1에 보수적 평가방법론 지침이 수록되어 있고, 7.2에는 최적 평가방법론이 수록되어 있습니다.

그래서 미국 체계와 동일하게 국내에서도 똑같은 체계를 가지고 평가하고 있다는 점을 말씀드립니다.

◯**하정구 위원** 그 부분을 지금 평가를 하셨다고 하니까 그 평가한 내용을, 지금 여기 빠져 있잖아요, 그렇죠? 누락되어 있잖아. 그 부분을 보완하시라고.

◯**강동구 (한국원자력안전기술원 안전해석실)** 네.

◯**하정구 위원** 그다음에 첫 번째 사고해석에 대해서 지금 46페이지에 있다고 말씀하셨는데, 제 눈에는 그것 안 보이는데? 회의 참석하기 전에 제가 이것

전부 다, 사고종류를 전부 다 제가 확인을 했어요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 57페이지 한 번 보시면, 57페이지부터 사고에 대한 것들을,

◯**하정구 위원** 네, 저도 알아요. 아는데, 지금 제가 지적한 두 가지 AOO (Anticipated Operational Occurrence) 사고에 대해서 여기에 들어와 있지 않다고, 보고안건에.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 죄송하지만 어떤 사고를?

◯**위원장 유국희** 궁금하시면 여쭤보세요. 어떤 것을 여쭤보시든지 정확하게 여쭤보세요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 죄송하지만 어떤 사고인지 말씀해 주시면?

◯**하정구 위원** 제가 두 가지를 지적했잖아요. 하나는, 제가 다시 말씀드릴게.

아까 SRP-0800 15장이 크게 사고종류를 여덟 가지로 분류했다고 해놨어, 그렇죠?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네.

◯**하정구 위원** 그중에서 지금 Increase in RCS Inventory 해서 Pressurizer level control system malfunction에 대한 해석, 그다음에 다른 하나는 Decrease in RCS Inventory 해서 Double-ended break of a letdown line outside containment, 이 두 가지가 지금 여기 보고안건에 들어와 있지 않다고.

◯**위원장 유국희** 답 가능하시면 답 해 주세요.

◯**이종혁 (한국원자력안전기술원 월성규제실)** 안녕하십니까, KINS 월성규제실의 이종혁이라고 합니다.

제가 15장 사고해석에서 일부를 담당하고 있고요. 말씀하신 대로 15.5절에 재고량이 증가하는 사건 같은 경우는 저희가 다 심사를 하기는 했는데, 본 심의안건에는 지금 빠져 있는 상황으로 보이고요.

그다음에 다음으로 말씀하신 letdown line break 사고 같은 경우는 70페이지에 그 결과가 수록되어 있습니다. 안건자료 70페이지에 있습니다.

◯**하정구 위원** 이게 지금 양단파단사고로 해서 해석한 거예요? Double-ended break를 가정해서 지금 해석한 거예요?

◯**이종혁 (한국원자력안전기술원 원성규제실)** 네, Double-ended부터 해서 부분파단까지 전체를 고려했고요. 거기에서 가장 결과가 나쁘게 나오는 경우를 수록하고 있습니다. Double-ended도 당연히 고려를 했습니다.

◯**하정구 위원** OK. 그러면 두 번째 것은 여기에서 확인이 됐고, 첫 번째 것은?

◯**이종혁 (한국원자력안전기술원 원성규제실)** 첫 번째에도 저희가 당연히 한수원에서는 평가를 했고 저희는 심사를 하기는 했는데, 지금 이 안건자료에 포함이 안 되어 있는 것 같습니다.

◯**하정구 위원** 이것 확인을 하시라고.

◯**이종혁 (한국원자력안전기술원 원성규제실)** 네, 확인을 했습니다.

◯**하정구 위원** 보완을 하고 확인을 하시라고.

◯**이종혁 (한국원자력안전기술원 원성규제실)** 네, 확인은 당연히 합니다.

◯**하정구 위원** 그다음에 일단 설명은, 구두설명은 다 됐는데, 제가 지적한 내용에 대해서 문서로 저한테 보완해서 설명을 해 주세요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 알겠습니다.

문서로 보완해서 제출해드리도록 하겠습니다.

◯**위원장 유국희** 논의시간이 꽤 됐는데요. 제가 위원님들께 부탁말씀을 하나 드리고 싶습니다.

안건이 불충분할 수 있어요. 당연히 보완을 해나가야 될 것이고요. 그런 부분들에 대한 지적말씀에 따라서 보완해서 또 다음 안건에서 보충을 하고 하는 과정들은 필요합니다.

그런데 안건에 모든 것을 담을 수는 사실 없어요. 그것은 현실적으로 불가능한 얘기 아니겠습니까. 안건에 빠져 있는 게 잘못이 아니고 요청을 하시는 방향으로 갔으면 어떨까 싶습니다.

왜냐하면 모든 위원님들이 관심사항들이 다르기 때문에 각 위원님들의 관심사항을 고려해서 안건을 작성하기는 쉽지 않아요, 현실적으로.

그래서 안건의 완결성과 관련된 부분은 당연히 지적이 가능하시지만, 거기에서 빠져 있는 것으로 논의만 되면 사실은 실질적인 논의를 하기가 되게 어렵습니다. 그래서 저희들이 미리 안건을 보내드리는 것이고요. 보내드린 안건을 보시다가 궁금한 부분이 빠져 있는 경우에는 이메일이든 어떤 방식을 통해서 요청을 하시면 그것과 관련된 자료를 보내드리는 방식으로, 그렇게 운영을 한번 했으면 합니다. 위원님들께 부탁말씀을 드렸고요.

논의를 시작한 지 두 시간쯤 돼서 잠시 정회를 했다가 다시 속개를 할까 합니다.

박천홍 위원님.

◯**박천홍 위원** 단순히 정회하기 전에 제가 몹시 궁금한 게 있어서 그것 간단한 질문 한 가지만 답 듣고 하시면,

◯**위원장 유국희** 네, 그렇게 하죠. 알겠습니다.

◯**박천홍 위원** [참고 2-4]에서 [2-5]를 쭉 보시면 거기에 각 항목들에 대한 PLUS7하고 HIPER16하고의 비교가 나와 있죠.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 나와 있습니다.

◯**박천홍 위원** 그런데 거기의 중간값을 보면 PLUS7 비교를 위한 값이라는 것은 국산코드로, 국내코드로 PLUS7을 해석한 것이죠?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 맞습니다.

◯**박천홍 위원** 그런데 제가 보기에는 '왜 이것을 이 값을 내놨을까?'라는 생각이 들어서요. 제가 이해가 부족한지 몰라도 'HIPER16을 해외코드로 한 것을 안 내놓고 왜 이것을 참고치로 내놨을까?'라는 부분이 몹시 궁금하거든요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 이것은 저희가 단순히 비교라고 설명을 드렸는데요. 이것은 단순히 HIPER16과 PLUS7이 동등한 조건에서 평가를 해봤을 때 HIPER16이 아까 말씀드린 대로,

◯**박천홍 위원** 그 취지는 아는데, 제가 짧게만 하려다 보니까. 왜 국외코드로 HIPER16을 해석하지 않고 국산코드로, 새로한 코드로 PLUS7을 한 것을 비교값으로 봤는지 그게 궁금한 거예요.

'보통이라면 바뀐 것에 대한, 먼저 것으로 바뀐 것을 대상을 해석한 것을 내놓고, 그다음에 그렇게 해서 바뀐 것으로 해봤더니 이렇더라.'라고 나가는 게 일반적인 논리거든요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 저희가,

◯**박천홍 위원** 저는 그 이유가 있는지 해서요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 이것은 저희가 특별한 어떤

확인보다도 단순히, 그러니까 여기에서 바뀐 게 임계열속 상관식이거든요, 아까 말씀드린. 그러니까 열적성능을 비교하기 위한 수단으로만 저희가 확인을 한 것입니다.

◯**위원장 유국희** 추가설명 하실 부분 있으면 하세요, 나오신 분.

◯**박세인 (한전원자력연료 설계품질인허가부 부장)** KNF 설계품질인허가부 박세인입니다.

실용적인 이유가 있는데요. 기존 미국에서 받은 코드에다가 새로운 상관식을 집어넣게 되면 소스코드를 수정해야 됩니다. 그런데 그렇게 하기가, 우리 코드가 아니기 때문에 실질적으로 어려움이 있기 때문에 부득이하게 이런 방법으로 비교를 하게 됐다고 보시면 될 것 같습니다.

◯**김석철 (한국원자력안전기술원장)** 제가 잠깐만.

◯**위원장 유국희** KINS 원장님.

◯**김석철 (한국원자력안전기술원장)** 지금 설명이 제대로 답변이 안 될 것 같은데, 우리가 fuel을 바꾸면 Reload Transient Analysis를 하도록 되어 있습니다. 하도록 되어 있는데, 이게 같은 방법론이라든지 이런 것에 대해서 얼마큼 그러면 안전성에 차이가 나느냐의 관점에서 똑같은 모델을 사용해서 비교를 하는 게, 이게 지금 동등성 차원에서 비교 가능하기 때문에 하는 것이지, 만약에 외산코드로 하면 correlation이 틀려지기 때문에 비교대상이 안 됩니다. 그런 차원으로 이해를 하시면 될 것 같습니다.

◯**위원장 유국희** 잠시 정회를 했다가 속개를 하도록 하겠습니다.

속개는 2시에 하면 될까요?

2시에 속개하도록 하겠습니다.

정회합니다.

(의사봉 3타)

(오후 12시 32분 회의중지)

(오후 2시 계속개의)

○**위원장 유국희** 회의를 속개하겠습니다.

(의사봉 3타)

오전에 이어서 논의를 할 텐데요, 안전기술원 쪽에서 하실 말씀 있으시다고요?

○**이정재 (한국원자력안전기술원 안전평가단장)** 평가단장 이정재입니다.

○**위원장 유국희** 말씀하세요.

○**이정재 (한국원자력안전기술원 안전평가단장)** 아까 이 전에 심의하셨던 기장로 관련해서 김호철 위원님 질의하신 부분에 저희 보고자가 EPZ(비상계획구역) 관련된 내용을 약간 착오가 있어서 답을 잘못 드린 것 같습니다. 그래서 그 부분을 정정하려고 합니다.

'기장연구로에 대한 EPZ가 얼마냐?'라고 아까 물으셨는데, 원안위 고시 제2017-38호 「원자력사업자의 방사선비상대책에 관한 규정」에 [별표 1]로 나와 있습니다. 그래서 지금 기장로 같은 경우에는 1.5 km가 되겠습니다. 그 부분을 아까 '30 km라고, 원전하고 동일하다.'라고 잘못 보고를 드려서 그 부분을 정정하겠습니다.

○**제무성 위원** 제가 질문했었죠.

○**위원장 유국희** 네, 제무성 위원님.

또 정정하셔야 되는?

○**이정재 (한국원자력안전기술원 안전평가단장)** 네, 정정하겠습니다.

○**위원장 유국희** 오전에 이어서 울진(한울) 5·6호기 핵연료 변경허가 관련 사항들 논의를 계속 이어가도록 하겠습니다.

질문이나 의견 있으시면, 임승철 위원님.

○**임승철 위원** 오전에 기술적인 사항이나 이런 것에 대해서는 위원님들께서 논의를 하신 것 같고요. 처음으로 돌아가서 김호철 위원님하고 김균태 위원님하고 법리적 해석에 조금 다른 부분이 있는 것 같기도 하고, 저도 오기 전의 일이기는 합니다만, 저희 원안위의 인허가나 이런 쪽의 절차상 문제 가지고 소송이 붙어서 한 번 패소한 적도 있다고 하고 하니까,

방사선환경영향평가서에 사실 핵연료를 바꾼다 하더라도 그것은 선원항만 바뀌는 부분이고 그러면 평가서를 바꾸더라도 바뀔 내용은 별로 많지는 않을 것 같고요.

하니까 RER(방사선환경영향평가서) 쪽 해당 부분만, 예를 들면 김호철 위원님 말씀하신 대로 핵연료가 바뀌는 부분으로 인해서 바뀌는 부분만을 업데이트해서 다음에 재상정 하는 게 어떨까 싶습니다.

그래서 이 안건은 그렇게 재상정을 하고, 상정을 하면서 사무처도 준비를 하든지 해서 이 안건과는 별개로, 또 KINS 내부에서 그간에 저희 원자력계에서도 RER은 김균태 위원님 말씀하셨던 대로 인허가 변경 시 또 변경할 사항이냐, 아니냐 이런 것에 대한 아니라는 쪽의 의견이 좀 있었다고 저도 알고 있고 하니까,

KINS에서 그랬던, 내렸던 해석 서류도 보고, 저희 쪽 사무처에서도 법무공단에 한 번 의뢰를 해서 그것은, 그 안건은 별개로 해서 보고를 하든

지 그렇게 해서 인허가는 다음에 나중에 처리하고, 향후에 이런 관계 대비해서 그것도 보고를 하고 논의를 하는 게 어떨까 싶습니다.

○**위원장 유국희** 일단 그 부분은 그렇게 가는 것으로 하고요.

오늘 어쨌든 심의로 올라와서 질문이나 의견 준비하신 분들도 계실 테니까 혹시 오늘 더 추가적으로 질문이나 의견 있으면 말씀하시면 될 것 같습니다. 다음에 또 기회가 있기는 하지만, 오늘 준비해 오신 것은 말씀하실 수 있을 것 같아요.

김균태 위원님.

○**김균태 위원** 여러 위원님들께서 중요한 기술적인 사항들 많이 검토를 해 주셨는데 한 가지, 검토되지 않은 것 한두 가지만 확인을 하겠습니다.

‘대기확산인자 값이 변경되었다.’라고 지금 37쪽에 되어 있는데, 건설·운영허가를 받기 전에 아마 ’98년, ’99년도 이때 측정했던 자료에서 가동 중에 지속적으로 대기확산인자 값을 측정하다가 2016년, ’18년 이사이에 뭔가 그동안의 데이터와 다른 데이터가 나온 것 같아요. 그래서 아마 변경을 한 것 같은데,

이때 어느 정도로 값이 변경되었고, 그다음에 달라진 이유로 추정될 수 있는 것들이 뭘까요? 측정방법이 달라졌을까요? 아니면 당시에 기후가 특이했었나요? 어떤 사유로 달라졌을까요?

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 74페이지에 보면 현행 FSAR의 대기확산인자와 개정된 대기확산인자를 보실 수 있습니다. 그래서 지금 현재 EAB(제한구역경계)에서는 대기확산인자가 감소를 하였고요, LPZ(저인구지대)에서는 대기확산인자가 증가한 것으로 평가가 되었고요. 이것

은 기상환경이 바뀌어가지고 기상환경이 바뀜에 따라서 바뀐 자료로 알고 있습니다.

○**김균태 위원** OK, 값은 여기 나와 있으니까,

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 그리고 2016년, 2018년도에 대기확산인자를 저희가 한 것은 이 본 건의 인허가, 그러니까 운영변경허가 신청시점을 기준으로 그 전의 가장 가까운 대기확산인자를 사용해서 평가한 내용입니다.

○**김균태 위원** 아~ 그러니까 1998년 이때부터 연속적으로 측정했던 값을 사용한 게 아니고, 인허가 신청 전 2년 데이터를 사용해서 그 값을 적용했다?

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 맞습니다.

○**김균태 위원** 아~, 내가 기억하기로 이사이에 대기확산인자 값이 더 나빠진 적도 있었던 것 같은데, 아마 그 값도 한 번 비교를 해봤으면 좋겠는데. 대기확산인자 값이 전체적으로 20년, 30년 사이에 어떻게 변했는지 그것도 자료를 제출해 주면 좋겠습니다.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 알겠습니다.

참고로 말씀드리면, 그런 대기확산인자는 저희가 Tech. Spec.에서 1년에 한 번씩 환경영향평가 형태로 지금 받고 있어서,

○**김균태 위원** 그렇죠.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 그런 자료를 참조해서 드리도록 하겠습니다.

○**김균태 위원** 그 자료는 참고로 주시면 좋겠고.

그다음에 제어봉집합체 이탈사고 관련해서는, 지금 이 자료를 보면 허

용기준으로 SRP를 언급하고 있어요. 우리 하정구 위원님께서 말씀하신 NUREG-0800, SRP를 언급하고 있는데, SRP에 있는 허용기준 값이,

물론, '우리 법령과 고시에서 규정하고 있는 값의 범위 내에서 움직이기 때문에 SRP를 만족하면 전체적으로 종합적으로 봤을 때 우리 기술기준을 만족한다.'라고 결론을 내릴 수 있을 텐데, 제어봉집합체 이탈사고의 경우에는 허용기준이 변경됐어요, 그렇죠?

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 변경이 되었습니다.

○**김균태 위원** 280에서 230으로 변경이 됐어요?

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 변경이 됐습니다.

○**김균태 위원** 그 허용기준이 변경되면 어떻게 처리를 합니까? 그러니까 우리 법령이나 다른 고시가 변경이 되면 전(全) 원전에 대해서 일괄적으로 적용하는 게 통상인데, SRP의 경우에는 우리 기술기준도 아니고 참조하는 문서이기 때문에 거기에 변경된 내용을 우리나라에 적용할 때는 일괄적용하기도 어려울 것 같고, 그럴 때는 어떻게 처리를 하고 있나요?

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 그 부분에 대해서 이력을 말씀드리면, 2007년도에 SRP에서 280에서 230으로 소결체 엔탈피 기준이 변경되었고요. 그 변경된 것의 근거들이나 변경된 사유를 KINS에서도 검토를 해가지고 2009년도에 저희 안전심사지침서에 그 값을 반영하였습니다.

그리고 그 반영하는 당시에 현재 전(全) 발전소에 대해서 230을 만족하는지, 만족하지 않는지를 저희가 검토를 해서 충분히 현재 상태에서는 230 기준도 충분히 만족하는, 그러니까 최대한 150 이하 정도 수준으로 저희가 확인하고 있었기 때문에 충분히 만족한다는 것을 확인했고요.

그리고 인허가나 PSR이나 아니면 운영변경허가 등이 들어오면서 저희가 순차적으로 FSAR에 230의 기준만 반영하는 것을 순차적으로 해와서 지금은 한울 5·6호기만 남은 상태입니다.

○**김균태 위원** 그러니까 전체적으로 어쨌든 2009년도에 전 원전에 대해서 평가를 해서 만족하는 것을 확인했고?

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네.

○**김균태 위원** 그것을 FSAR에 허용기준을 반영하는 것은 순차적으로 FSAR 변경사항이 있을 때마다 반영을 한다?

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네.

○**김균태 위원** 그러니까 지금 상태에서는 새롭게 강화된 허용기준을 불만족하는 원전은 없는 것이네요, 그렇죠?

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 없습니다.

○**김균태 위원** OK, 알겠습니다.

마지막 한 가지, 조금 이것은 자료 작성과 관련된 얘기인데, 기술적인 내용은 아니고. 지금 원안위 고시를 몇 가지 몇 군데에서 언급했어요. 원안위 고시를 언급하고 연도와 순서 이 번호를 언급한 것도 아니고 그다음에 제목을 바로 써나가다 보니까 서로 얘기하면서 굉장히 말이 길어지는 것 같아요.

그런데 우리 원자력안전위원회에서 발행한 원자력안전위원회 고시집을 보면 나름 체계를 가지고 분류를 해놨거든요. 그러니까 원자로.24, 이게 아까 언급한 ECCS(비상노심냉각계통) 관련된 기준이고, 그다음에 연도별로 한 순서에 따라서, 개정된 연도와 순서에 따라서 제2017-14 이렇게 하

고 있는데, 제가 보기에는 이 분류, 그러니까 고유번호, 원자로.24 이게 서로 부르기가 굉장히 좋은 것 같아요.

그래서 보고서에 나중에 쓸 때 그것을 언급해 주시면, 서로 토의하고 할 때 인용해 주시면, 토의하고 할 때 서로 같은 내용을 언급하는 데 있어서 서로 편리할 것 같습니다. 제안사항을 드립니다.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 알겠습니다.

◯**위원장 유국희** 하정구 위원님.

◯**하정구 위원** 제가 오전에 질문을 거의 다 마쳤는데 한 가지 남은 게 있어가지고, 질의내용이 Trip parameter 관련 쪽인데, 지금 hard copy로 저희들한테 주신 내용에는 잘 안 보여요. 안 보이는데,

지금 제 이메일 보내주신 자료를 보면 따로붙인 10-1, 11-얼마 이렇게 해서 트립 설정치(가압기 고압력) 및 LD, Low DNBR 두 개 parameter만 바뀐다, 이렇게 지금 기술하고 있잖아요?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네.

◯**하정구 위원** 그런데 지금 신연료를 가지고 재해석한 결과에 따라서 제가 이해가 안 가는 게, 어떻게 parameter가 이 두 가지만 바뀌는지 첫째 그게 이해가 안 되고, 전체 parameter 개수가 몇 개이고, 그중에서 왜 이 두 개만 바뀌는지 설명을 해 주세요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 일단 LDNBR(저핵비등이탈률)이 바뀐 부분은 핵연료가 바뀌었기 때문에 핵연료 제한치가 변경됨에 따라서 LDNBR이 변경된 것이고요.

그리고 가압기 고압력 같은 경우에는 이번에 방법론 중에서 2차 측의

고압력, 그러니까 2차 측의 과압보호 관점의 해석을 보완을 저희가 했습니다. 그래서 2차 측의 과압보호 관점의 해석을 수행하면서 가압기 고압력 트립 설정치를 좀 낮추어야지 그 해석을 만족하기 때문에 그런 부분에서 가압기 고압력 트립 설정치를 낮춘 것이고요.

총 개수에 대해서는 확인을 해봐야 될 것 같습니다.

○**김효원 (한국원자력안전기술원 한울규제실)** KINS 심사 담당했던 김효원입니다.

메일로 주신 답변, 다섯 번째 질문에 대한 답변에 대해서 지금 질문하신 것 같은데요, 맞습니까?

○**하정구 위원** 네.

○**김효원 (한국원자력안전기술원 한울규제실)** 말씀하신 질문에 따르면 LDNBR이랑 그리고 가압기 고압력에 관련된 그 두 가지 트립 설정치만 변경이 된 것에 대해서 질문하셨는데, 그 부분은 방금 저희 실장님이 답변하신 것 같고요.

그 외에 트립을 유발하는 PPS 시그널이 나가는 것들에 대해서는 제가 답변의 밑에 적어드린 바와 같이 가변 과출력, 고대출력준위, 가압기 저압력, 격납건물 고압력, 증기발생기 1, 2의 저압력 신호, 증기발생기 1, 2의 저수위, 증기발생기 1, 2의 고수위, 그리고 원자로냉각재 저유량 해서 총, 이렇게 나머지 것들 다 적어드린 것이거든요. 여기 답변 드린 것 외에는 별도의 PPS 시그널 트립 상황은 없습니다.

이상입니다.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 변경사항이 없습니다.

○**김효원 (한국원자력안전기술원 한울규제실)** 네, 변경사항이 없습니다.

○**하정구 위원** 변동사항이 없다, 이런 얘기인 것이죠?

○**김효원 (한국원자력안전기술원 한울규제실)** 거기에 있는 설명 드린 바와 같이 이러이러한 사유로 변경이 되지 않았음을 저희가 답변을 드렸으니까 다시 한 번 검토를 해 주세요.

○**하정구 위원** 한 가지만 더 제가 확인드릴게요.

Trip parameter 설계를 할 때, 측정을 할 때 두 가지 방법 쓰잖아요. 하나는 General Coincidence 쓰고, 다른 하나는 Local Coincidence 쓰잖아요?

○**김효원 (한국원자력안전기술원 한울규제실)** 네.

○**하정구 위원** 지금 CANDU 같은 경우에는 제 기억에 Local Coincidence 쓰는데, PWR은 어떤 것을 써요? 어떤 것을 적용해서 써요?

○**김효원 (한국원자력안전기술원 한울규제실)** 그 부분은 혹시 담당하시는…… 제가 질문의 의도를 잘 이해를 못하겠는데요?

○**하정구 위원** 그러니까 지금 Trip parameter 측정 두 개의, 예를 들어서 지금 2 out of 4 로직 쓰는 것이죠, 지금? 그렇지? 지금 예를 들어서 신고리 3·4호기(현. 새울 1·2호기)나 최근 발전소인 경우에 채널을 A, B, C, D 4개 쓰잖아요?

○**김효원 (한국원자력안전기술원 한울규제실)** 네.

○**하정구 위원** 네? 거기서 2 out of 4를 지금 쓰잖아요?

○**김효원 (한국원자력안전기술원 한울규제실)** 그 해당되는 계통에 변경이 없기 때문에 Trip parameter가 변경이 되지 않았습니다.

◯**하정구 위원** 그런데 제가 질문하는 요지는, 확인하고 싶은 얘기는 뭐냐면, Local Coincidence는 예를 들어서 격납용기의 Trip parameter가 격납건물 온도나 압력과, 증기발생기 유량이나 온도, 압력과 이 두 가지가 Coincidence 되어야지 트립이 작동하는 그런 것이 Local Coincidence라고.

그다음에 generic인지 general인지 내가 지금 영어표현이 정확하게 기억이 안 나는데, 내 기억에 general로 알고 있는데, general은 같은 parameter를 쓴다고. 예를 들어서 Steam Generator의 유량이나 온도나, 그다음에 압력이나 이런 측정치를 적용해가지고 쓴다고.

◯**김효원 (한국원자력안전기술원 한울규제실)** 말씀하신 부분은 이번에 핵연료 변경에 따라서 설비변경이 되지 않았기 때문에 기존과 동일하다고 말씀드리겠습니다.

◯**하정구 위원** 그것은 알겠는데, 질문을 제가 묻잖아요.

CANDU는 Local Coincidence를 쓰는데 PWR은 어떤 것을 쓰느냐? 제가 그것을 묻는 것이라고.

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** KINS 안전해석실장 최용석입니다.

아마 하정구 위원님 말씀하신 게, 제가 이해하는 게 맞다면 CANDU형의 안전해석을 할 때는 유효한 두 개 이상의 트립 신호가 항상 존재함을 보여야 되는 것을 혹시 말씀하시는?

◯**하정구 위원** 네, 맞아요.

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** Trip Coverage라고 하는.

◯**하정구 위원** 네, 그렇죠.

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** 전 운전 출력범위에 대해서 어떤 이벤트가 발생했을 때 원전을 트립시킬 수 있는 유효한 트립변수가 두 개 이상이 항상 존재하느냐를 보는 것은 CANDU형 원전의 사고해석이고요. PWR은 그 개념은 쓰지 않습니다.

그런데 어떤 과도가 발생하면 그 과도로 인해서 생길 수 있는 트립 신호는 여러 가지가 있는데, 그중에서 사고해석에서 어떤 트립 신호를 신뢰하고 이 트립에 의해서 원자로가 트립된다라고 가정을 하는 것은 가장 보수적인, 그러니까 너무 빨리 일어나는 트립은 또 신뢰하지 않는 경우도 있고요.

그래서 CANDU에서 보는 유효한 트립 두 가지 개념은 PWR에서는 적용하지 않습니다.

◯**하정구 위원** 그러니까 General Coincidence 이런 것을 쓴다, 이런 말씀이에요?

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** 네?

◯**하정구 위원** 그러니까 제가 말씀드렸죠. 두 가지 방법이 있다고, 측정방법이. 하나는 Local이고 하나는 General Coincidence가 있다고.

그러니까 PWR은 지금 설명이, 지금 설명하는 내용이 General Coincidence를 쓴다, 지금 그런 취지인 것 같아요. 정확하게 지금 설명이 안 되고 있습니다. 안 되고 있는데,

◯**김석철 (한국원자력안전기술원장)** 제가 잠깐 설명을 드려도 될까요?

◯**하정구 위원** 네.

◯**김석철 (한국원자력안전기술원장)** 지금 CANDU 같은 경우에는 트립이 PDC라는 프로그램하고 디지털 컴퍼레이터를 통해서 온라인으로 13개 Trip

parameter를 항상 감시를 하고 있다가 거기에서 그게 시리즈로 연결돼서 어느 parameter 하나만 걸려도 트립이 되게 되어 있어요.

그런데 PWR 같은 경우에는 Trip parameter가 2 out of 3나 2 out of 2 여러 가지 Trip parameter마다 틀리기 때문에 그게 일반적으로 CANDU처럼 이렇게 적용되는 것은 아닙니다.

그러니까 CANDU 같은 경우에는 디지털 컨트롤이기 때문에 그게 가능하고, 지금 APR1400 같은 경우에는, 디지털 트립 같은 경우에는 DNBR 트립밖에 없습니다.

그래서 그게 아마, 지금 그 차이를 물어보신 것 같은데, CANDU하고 PWR은 트립의 방식이 틀리기 때문에 틀린 것으로 이해를 하시면 될 것 같습니다.

그러니까 coincidence는 지금 2 out of 3나 그것은 똑같은 콘셉트인데, 트립의 방식이 틀리다라는 것으로.

◯**하정구 위원** 알겠습니다, 그 정도로 하겠습니다.

◯**위원장 유국희** 제무성 위원님.

◯**제무성 위원** 짧게 코멘트만 드리겠습니다.

아까 대기확산인자 관련된 것인데요. 지금 값이 7.3에서 6.61로 바뀐 것을 썼다는 것이죠, 74페이지?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 맞습니다.

◯**제무성 위원** 그런데 이게 핵연료 변경하고 무슨 상관있습니까? 이것은 발전소 관련된 것인데?

그리고 값이 작아졌다고 이게 더 안전합니까? 그렇지도 않잖아요?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 맞습니다.

◯**제무성 위원** 이것을 왜 '주요 가정사항 변경'이라고 그래가지고 넣었는지 그게 저는……

넣으려면 또 여기 0~2시간만 하는 게 아니고 지금 720시간까지 동일한 것이죠?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 맞습니다.

◯**제무성 위원** 그러면 이 표현도. 꼭 0~2시간만 값이 있고 다른 데는 값이 없는 것처럼 되어 있고요. 어쨌든 많이 확산되면 전체 관점에서는 나쁠 수 있는데, 잘 확산이 안 되면 인접지역에 인구가 만약에 집중되어 있는데 몰리면 더 위험할 수 있는데요. 어쨌든 이게 핵연료 변경사항하고 대기확산인자하고 매치가 잘 안 되어가지고 제가 코멘트 드리는 것입니다.

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** 말씀드리면, 말씀하신 바대로 핵연료 변경은 대기확산인자와는 관계가 없습니다. 대기확산인자는 그 당시 기상상태에 영향을 받는 것이기 때문에.

다만, 사고해석을 할 때는 최신 기상자료를 근거한 대기확산인자를 사용하도록 하기 때문에 이번에 새로 사고해석을 하면서 최신 대기확산인자를 반영한 것이고요.

아까 EAB에서 2시간 말씀하신 것은 우리가 선량평가를 할 때 EAB에서는 사고 후 2시간 동안 선량평가를 하고, LPZ 외곽경계에서는 사고 전(全) 기간 동안 선량평가를 합니다.

그래서 대기확산인자는 EAB에서는 2시간 바뀌었고요, LPZ 쪽에서는 여러 시간 동안 있는 것입니다.

◯**제무성 위원** 어쨌든 LPZ 쪽에서도 대기확산인자를 사용해야 되니까 필요한 값이니까 넣어야 될 것 같고요.

그런 '주요 가정사항'인데, 일반적으로 '주요 가정사항' 하면 풍속이 바뀐다든지 아니면 로케이션. 방출되는 로케이션이 지면에서 위쪽으로 바뀐다든지 이런 것들이, buoyancy라든지 이런 것들이 중요사항인데, 지금 대기확산인자는 사실 중요 항목이 아니거든요.

날씨가 1년 365일 평균치 가지고 계산할 텐데, 저는 '주요 가정사항 변경'에 핵연료 변경 관련해서 자료를 준비했기 때문에 드리는 질문이에요. 풍속 같은 게 오히려 더 중요하지 않아요, 대기확산인자보다? 평균풍속이,

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** 대기확산인자를 계산할 때 말씀하신 풍향, 풍속이 다 반영되어서 대기확산인자가 계산되어집니다.

◯**제무성 위원** 대기확산인자를 계산할 때 밤인지, 낮인지. 또는 계절에 따라서 다르고, 물론 풍속도 계산이 되겠죠. 그렇지만 지금 '주요 가정사항'에 들어가야 될 내용은 오히려 그런 값들이 더 영향을 크게 미치는 게 아닌가 하는 거예요?

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** 그러니까 아까 말씀드렸지만, 말씀하신 그런 평가하는 기간 동안에 기상자료들을 다 평균적인 값을 써서 적절한 방법론에 따라서…… 대기확산인자도 '어떻게 하라.'라는 게 관련 고시에도 있는 것으로 알고 있습니다.

담당하는 실(室)에서는 참석 안 하신 것 같은데,

◯**제무성 위원** 네, 알겠습니다.

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** 그래서 '대기확산인자에는 풍

향, 풍속 자료가 다 포함되어 있고, 선량 계산할 때 대기확산인자는 아주 큰 영향을 미친다.'라는 것도 말씀을 드립니다.

◯**제무성 위원** 그렇지 않아요. 대기확산이,

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** 아닙니다, 최근에 단순히 모든 게 선원항에다가 선량환산계수 호흡률, 대기확산인자를 단순히 곱하기 해서 Sum 해서 나오기 때문에 대기확산인자가 두 배 되면 선량은 두 배 됩니다.

◯**제무성 위원** 대기확산인자도 parameter이고, 그다음에 풍속도 parameter고, 계산하는 아까 라드2라든가 그 코드로 계산하는 것 같은데, 어쨌든……

그리고 방향 시그마(σ)도 지금 Y 방향, C 방향 있잖아요. 바람 방향속도 빼고 땅하고 평행한 대기확산인자하고 땅하고 수직인 수직방향 대기확산인자하고 나누어질 텐데요. 어쨌든,

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** 그것은,

◯**제무성 위원** 아니, 제가 코멘트니까 대답할 필요 없습니다.

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** 알겠습니다.

◯**제무성 위원** 그래서 '주요 가정사항'에 들어가야 될 내용들이 오히려 skip이 된 것 같고, 이것은 별로 그렇게 영향을 주지 않는 요소인데 들어간 것 같다는 것 하고요.

제가 아까 질문드렸던,

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** 정상운전 시 대기확산인자와,

◯**제무성 위원** 아니, 대답할 필요 없어요.

◯**최용석 (한국원자력안전기술원 안전해석실장)** 사고해석에 쓰는 대기확산인

자는 조금 개념은 다릅니다.

○**제무성 위원** 아까 제가 질문드렸던 방사선원항 있죠. 방사선원항이 중요한 요소입니다. 그래서 다음번에, 제가 확인하고 싶은 부분이니까 그것을 부탁드립니다.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 그것은 점심시간에 잠깐 확인했는데요, 방사선원항에 대해서는 변동사항이 없습니다.

○**제무성 위원** 그러니까 변동사항이 없는 그 양을 나중에 보여주세요.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 알겠습니다.

○**제무성 위원** 이상입니다.

○**위원장 유국희** 박천홍 위원님.

○**박천홍 위원** 저도 두세 가지 질문을 드리겠는데요, 제가 잘 이해를 못해서, 주신 자료로만 가지고.

참고자료 2-5의 '변경 전·후 주요 사고해석 결과 비교' <표>를 보면 7개 정도의 사고해석에서 핵연료의 열적성능 향상으로 최소 핵비등이탈률 여유도 증가해서 결국은 여유도가 증가했다고 나왔어요. 그렇게 분석을 해 주셨는데,

핵연료의 열적 성능이 저희가 새로 개발한 게 '예전 것보다 향상됐다.' 라는 주된 이유가 뭔가요?

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 일단은 기본적으로 새로 개발된 것이, 그러니까 실험을 통해서 확인한 바로는 핵연료가 손상되는 시점이 더 늦어졌습니다, 기존 것 대비. 기본적으로 그게 늦어졌기 때문에 그것을 기준으로 현재 열출력을 비교해 보면, DNBR 값이라는 게 아까 말씀

드렸다시피 현재 열출력분의 핵연료가 손상되는 시점의 열속이라고 비교해 보시면 이 값이 클수록 안전하다고 말씀드린 게, 그러니까 실험으로서 손상되는 시점이 높아졌기 때문에 현재 값이 상대적으로 더 안정적이라는 것을,

◯**박천홍 위원** 제가 그것을 이해를 못하겠는데, 손상되는 시점이 늦어진 이유를 물어본 것이랑 같은 표현인 것 같은데요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 아, 늦어진 이유요?

◯**박천홍 위원** 네.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 늦어진 이유는 지지격자를 두 개 설치해서 표현이 '핵비등이탈'이라는 표현을 쓰는데, 핵비등이탈이라는 것이 뭐냐면, 핵연료봉 표면에서 통상적으로는 물이 닿아가지고 기포가 생기면서 열전달이 이루어지는 효율적인 열전달 방식이 기포가 많아지면 액체가 기체가 되지 않는 그런 단계로 넘어가거든요. 그 넘어가는 지점에서는 열전달이 잘 안 되니까 표면에서 급격한 온도 상승이 일어날 수 있습니다. 그 지점을 실험으로 찾은 것입니다.

◯**박천홍 위원** 그런데 그 이야기로 저도 이해를 했는데, 그래서 앞에 써주신 것을 보면 '혼합 격자를 써서 4 %의 효율 향상이 있었다.'라고 쓰셨어요.

그런데 거꾸로 4 %의 효율 향상이 여기 핵비등이탈률을 보면 10 % 정도 차이가 나게 해 주나요?

여기 보면 대부분의 경우가 뒤에 사고해석한 결과를 보면 10 % 정도 수준 이상의 것도 있고, 그래서 제가 궁금해서 여쭤보는 것이거든요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 그것은 계산방식에 따라서,

◯**박천홍 위원** 혼합격자 두 개를 설치해서 기포 발생하는 것하고 그런 문제 때문에 결국은 최종적으로 이렇게 됐다. 그래서 열적성능이 향상됐다라고 표현하신 건가요?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 맞습니다.

그러니까 혼합 지지격자가 설치됨으로써 기포가 한 곳에 정체되는 것을 섞어줘가지고 정체되지 않게 해 줌으로써 액체가 닿을 수 있게, 그렇게.

◯**박천홍 위원** 이것도 몰라서 여쭤보는 것인데, 그렇다면 중간 지지격자에서는 면 접촉 스프링을 선 접촉 스프링으로 바꾸었어요. 거기에서 거꾸로 효율이 손상되는 부분은 없나요?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 지지격자의 스프링 타입이 열적성능에 미치는 영향은 크지는 않습니다. 크지는 않고요, 혼합 지지격자라는 것이 지지격자 위에 날개들이 붙어 있거든요. 그 날개가 유동을 섞어주는,

그러니까 유체가 올라오면서 유동을 섞어주는 효과에 의해서 열적 성능이 개선된다고 보시면 됩니다. 스프링을 변경한 것은 구조적건전성 때문에 스프링을 변경한 것입니다.

◯**박천홍 위원** 또 질문이 두 개쯤 더 있습니다.

하나는, 여기에 쭉 해서 결과로 이야기한 게 지금 설계기준은 변함이 없는데 두 개의 핵연료를 비교하셨고, 설계기준은 변함이 없는데 국내 코드랑 해외 코드랑 비교해 봤더니 국내 코드가 훨씬 더 값이 크게 나와서 보수적이라 FSR에 적용하는데 문제가 없다라는 이야기를 했거든요. 이게 가능한 논리인가요?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 이것은 코드 자체를 저희가, 그러니까 항상 그렇다고 말씀드릴 수는 없지만, 코드 자체를 저희가 평가하고 그럴 때 코드의 보수성을 평가하게 되고요. 코드, 그러니까 기존 대비 코드의 보수성이 향상되면 이런 결과를 보여줄 수 있습니다.

◯**박천홍 위원** 그러면 그것이랑 관련돼서 제가 주신 자료의 참고자료 2-5, 56페이지에 있는 내용이 코드 방법론 사고조건이 동일한 상태에서 두 연료의 사고해석 결과를 비교했는데, 총론에 나와 있는 박스(box) 친 내용을 보면 쭉 나가다가 '냉각재상실사고 시에는 열 전달 향상 효과는 배제하고 해석하여 피복재 온도·산화도가 증가되었다.'라는 표현을 하셨어요.

이게 저는 되게 걸린다고 생각하는데, 결국은 HIPER16으로 결정해놓고 편파적으로 해석하신 게 아닌가?

무슨 얘기인지 이해가 가시나요? '냉각재상실사고 시에는 열 전달 향상 효과는 배제하고 해석하여', 사실 배제하고 해석한 것은 소프트웨어죠?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네.

◯**박천홍 위원** 그렇죠? 그런데 지금 그 '피폭재 온도·산화도 증가했다.'라는 얘기는 핵연료에 대한 얘기입니다, 소프트웨어 얘기가 아니라.

이런 이야기가 들어간 게 '왜 두 개를 같이 지금 써서 얘기를 하나?'라는 오해를 저뿐 아니라 이것을 읽는 사람이 오해를 하게 생겼어요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 일단 이 글의 취지는, 열 전달 향상 효과를 배제했기 때문에 저희가 더 보수적으로 계산을 했다. 그러니까 피복재 온도·산화도가 증가하는 것 자체가 허용기준치에 더 가까워지는 과정이기 때문에,

◯**박천홍 위원** 그 얘기는 거꾸로, 제가 그것을 모르는 게 아니라 그 얘기는 거꾸로 해석하기에 따라 다르다, 그렇죠? 지금 두 연료를 비교했는데 해석한 얘기를 하신 거예요.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 아~ 해석을,

◯**박천홍 위원** 저는 그래서 이런 상태의 것을 우리가 새로운 FSR, 스스로도 이것에 대해서 그렇게 생각하시면서 '이것을 거기에 넣어도 되는 것인가?'라는 의문이 잠깐 들었어요.

◯**최동수 (한국원자력연료 국내원전설계팀장)** KNF의 최동수입니다.

제가 잠시, 제가 LOCA를 담당했었기 때문에 설명을 좀 드리겠습니다.

LOCA는 일단 아까 특정기술주제보고서를 통해서 코드나 방법론은 승인을 받게 되어 있고, 그것을 승인받을 때, 지금 연료가 바뀌었는데 연료가 LOCA 결과를 좋게 만드는 feature도 있고 나쁘게 만드는 feature도 있습니다.

나쁘게 만드는 feature는 Pressure drop이 증가한 것이고, 좋게 만드는 feature는 사실은 Mixing-vane이 추가돼가지고 열전달 효과가, 혼합 효과로 인해서 열전달이 좋아지는 효과가 있는데,

문제는 저희가 승인을 받은 LOCA 코드나 LOCA 계산하는 방법론에 지지격자의 열 전달 강화 효과를 표현할 수 있는 모델이 없습니다. 그러니까 인허가 받은 모델이 없는 것입니다. 물론, 그런 모델들이 존재는 합니다. 존재는 하는데, 저희가 승인을 받지 못한 것이죠.

그러니까 저희 입장에서는 승인을 받은 코드와 방법론을 써야 되고, 그 상황에서는 계산하게 되면 HIPER가 더 좋은 성능을 가지고 있는 feature

가 있음에도 불구하고 계산결과는 나쁘게 나올 수 있다, 이렇게 이해를 하시면 될 것 같습니다.

그러니까 저희가 이것을 선택적으로,

◯**박천홍 위원** 제가 말씀드리는 것은 그것을 이해 못하는 게 아니라,

◯**최동수 (한국원자력연료 국내원전설계팀장)** 선택적으로 적용하고 안 하고가 아니고, 저희가 승인받은 방법으로 계산하다 보니까 실제로는 더 좋은 효과가 있음에도 불구하고 그것이 계산결과에 나타나지 않았다, 이렇게 말씀을 드릴 수 있겠습니다.

◯**박천홍 위원** 저는 그 이야기가, 그 이야기가 핵연료 바꾸는 것하고 상관이 있냐고 말씀을 드리는 거예요. 여기는 객관적인 얘기를 해야 하는 게 아닌가. 우리 소프트웨어가 또 이것을 적용하면 더 값이 좋아지는데, 그 얘기를 한 것인지 알아요.

그런데 지금은 이것을 판정할 때는 그 문제로 판정하는 것은 아니지 않나. 그러니까 잘못 오해하면 이것의 객관성을 잃을 수가 있다, 이런 것 때문에. 저는 그런 얘기를 드리고 싶은 것이거든요.

◯**최동수 (한국원자력연료 국내원전설계팀장)** 지금 3단 비교 테이블의 가운데 칼럼에 대해서 많은 의문과 코멘트가 있으실 것 같은데, 여러 번 제가 앞에서도 설명을 드린 것처럼 원론적으로 그런 해석은 정확하게 설계해석이 아닙니다.

그러니까 왼쪽에 있는 칼럼과 오른쪽에 있는 칼럼이 의미가 있는 것이고, 각각 승인된 방법과 각각 연료에 대해서 정확하게 전체적인 Full Analysis를 한 결과가 의미가 있는 것이지,

단지, 중간에 연료만의 효과, 한 번 보이기 위해서 참고자료로 저희가 제시한 결과이기 때문에 지금 그 세 가지를 놓고 보면 분명히 그런 의문이 생기고 여러 가지 이견이 발생할 수 있는 그런 소지가 있습니다.

그런데 저희가 기본적으로는 코드도 바뀌지 않고 연료도 바뀌지 않은 상태에서 안전성을 확인한 것이고, 코드도 바뀌고 연료도 바뀐 상태에서 안전성을 확인하는 것이 저희의 가장 미니멈 리콰이어먼트가 되는 것이고, 거기에 인허가 신청한 결과 내용이 되겠습니다. 그렇게 이해를 해 주셨으면 좋겠습니다.

◯**박천홍 위원** 아직도 다 이해는…… 제가 여쭤본 뜻을 다 반영하시는 것 같지는 않은데, 다음 질문 하나만 더 하고 마치겠습니다.

지금 여기에 여러 가지 해석한 값들을 제시하셨는데, 이 해석값을 표현할 때 어떻게 검증을 하시나요? 예를 들어서 소프트웨어에서 봤던 값이 나와 있어요. '이 값이다.'라는 것을 누가 어떤 절차로 결정하시나요?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 그것은 코드, 그러니까 아까 말씀드린 내용과 좀 유사한데요, 저희가 TR 심사를 통해가지고 코드의 타당성을 검증받고요.

◯**박천홍 위원** 제가 여쭤본 것은, 오해인데, 누군가 계산을 해서 예를 들어서 여기에 배관파단할 때 PLUS7 같은 경우에는 1.20이 나왔어요. 그러면 이 1.20이라는 수치를 어떻게 확정하나요, 계산결과를? 소프트웨어를 누군가가 돌려서 했겠죠. 1.20이 나왔죠. 그래서 그분이 1.20이라고 하면 1.20이 되는 건가요?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 그러니까 그 누군가 그분이

돌릴 때 저희에게 승인 받은 방법대로 돌려서 결과를 도출하면 인정을 하는 것입니다.

◯**박천홍 위원** 제가 여쭤본 것은, 이 수치 값을 그 rule대로 다 해서 돌렸어요. 1.20이 딱 나왔어요. 1.20을 누군가 돌린 분이 1.20이 나왔다고 썼겠죠. 그러면 이게 1.20이라고 그다음부터는 다 믿어지는 건가요?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 그 결과에 대한 품질검증 같은 것을 말씀하시는 건가요?

◯**박천홍 위원** 그렇죠. 예를 들어서 소프트웨어의 값, 결과값에 대한 검증을 얘기하는 것입니다.

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 일단 소프트웨어에 대한 품질검증 요건들은 ASME NQA에 따라서 소프트웨어에 대한 품질검증이 있습니다. 품질검증 절차,

◯**박천홍 위원** 저는 더 원초적인 것을 여쭤보는 거예요. 한 사람이 계산했는데 1.20이라고 나와서 답을 썼어요. 그러면 그 순간에 1.20이 되는 것이냐, 다른 사람이 또 계산을 해서 검증을 해서 1.20이 되는 것이냐, 그것을 여쭤보는 거예요?

◯**최동수 (한국원자력연료 국내원전설계팀장)** 죄송합니다, 자꾸 나와서 죄송합니다. KNF 최동수입니다.

설계사한테 주신 질문이라고 생각이 되고요. 설계자는, 설계사들은 엄격한 품질보증체계를 갖추고 있어서 설계자가 계산하면 그 값이 그냥 바로 실리는 것은 아니고, 독립검토도 하고 승인과정을 거쳐서 설계노트에 기록한 다음에 그것이 승인이 되면 비로소 인허가 문서에 적을 수 있고요.

인허가 문서를 작성하는 과정에서도 저희가 SAR material에 대해서는 별도의 독립검토와 승인과정을 거쳐서 제출하고 있고요.

최종적으로는 그것이 KINS의 기술검토를 거쳐서 이와 같이 승인이 되면 마지막 최종적인 값으로서 확정이 되는 이런 순서를 따르고 있습니다.

◯**박천홍 위원** 네, 잘 알겠습니다.

◯**최동수 (한국원자력연료 국내원전설계팀장)** 저희가 KINS나 아니면 한수원이나 정기적인 품질보증검사를 받고 있습니다.

◯**위원장 유국희** 김균태 위원님.

◯**김균태 위원** 대기확산인자 관련해서 제가 간단하게 질문을 했고, 또 제무성 위원님께서 코멘트를 하셨는데, 대기확산인자가 주요변수냐, 주요 가정사항이냐에 대해서 제가 조금 보충을 하고, 제가 질의했던 의도를 다시 한 번 말씀을 드리도록 하겠습니다.

FSAR 15.0.4절에 보면 '방사선영향평가의 목적은 가상사고 시 방사선량이 10CFR 100 point 11 또는 NUREG-0800에 제시된 선량한도 이내임을 확인하기 위한 것이다. 방사선량은 방사성물질의 대기확산 조건 χ over Q에 따라 결정된다.' 이렇게 되어 있습니다.

그래서 방사선량을 계산하기 위해서 대기확산 조건이 굉장히 중요한 변수이고요. 그 대기확산 조건은 원안위 고시 원자로29의 제12조 이후부터 조항에 따라가지고 계산하도록 규정이 되어 있습니다.

그래서 제12조 보면 풍향, 풍속, 기온, 대기안정도, 강수량, 습도, 혼합고, 이런 것들을 측정해가지고 최종적으로 χ over Q를 구하도록 되어 있기 때문에 '주요 가정사항'이라고 표현한 단어가 그렇기는 한데,

어쨌든 방사선량 평가를 하기 위한 주요한 parameter이고 최종적으로 이것과 격납건물 밖으로 방출된 방사선량을 곱하면 바로 선량값이 나오기 때문에 매우 중요한 값이 되는 것이라는 것을 코멘트 드리고요.

제가 묻고자 했던 것은, 사실은 이게 연도별로 계속 값이 나오는데 최종 FSAR 개정하기 위해서 작성했던 최종 값을 썼단 말이에요. 그런데 최종 값이 매년 변할 수 있어요.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 변할 수 있습니다.

○**김균태 위원** 그러면 그때마다 매번 FSAR를 변경하는 건가요? 제가 알고 있기로 그사이에 건설허가, 운영허가를 받은 이후에 기상 χ over Q 값을 계산한 결과가 초기에 FSAR보다 더 큰 값이 나왔던 적도 있는 것 같은데, 그럴 때마다 매번 다시 평가를 해가지고 그 FSAR를 변경하고 이런 절차를 거치도록 하나요?

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 그렇지는 않습니다, 그렇지는 않고요. 통상적으로는 운영변경허가라든가 이런 인허가 사항이 발생돼서 저희가 심사를 하게 되면 그 당시의 당시 시점을 기준으로 최신 기상데이터를 반영해서 하고 있습니다.

○**김균태 위원** 그러니까 통상은, 통상은 FSAR 변경을 최소화하기 위해서 초기에 했던 값보다 더 좋은 값, 더 낮은 값이 나오면 평가만 하고 FSAR를 변경하지 않는 것이 통상적인 방법인 것 같은데,

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 맞습니다.

○**김균태 위원** 여기서는 반영을 해서 변경했단 말이에요.

○**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 변경된 이유는, 이 대기확산

인자가 기존 값보다 더 안 좋은 결과를 보여주는 부분이 발생했기 때문에 그 부분을 했고요.

◯**김균태 위원** 이 LPZ에서?

◯**신병수 (한국원자력안전기술원 한울규제실장)** 네, 기존의 해석결과가 유효한 경우에는 반영을 하지 않아도, 반영을 하지 않는 것이 맞습니다.

◯**김균태 위원** OK, 알겠습니다.

◯**위원장 유국희** 김호철 위원님.

◯**김호철 위원** 저는 과장님께 여쭤볼게요.

지금 「원자로시설 부지의 기상조건에 관한 조사·평가 기준」을 두고 이렇게 얘기하는데, 조사·평가를 해야 되는 기상조건이라고 하는 게 대기확산인자도 있고 토네이도도 있고 막 이런데, 각 대상에 따라서 조사기간이 다르기도 하겠죠. 대기확산인자는 최근 2년 것을 기준으로 운영허가나 운영변경허가를 하라고 되어 있는 것 같고.

그렇게 해서 허가가 나면 그 뒤에 주기적 안전성평가 때 평가가 되는지는 모르겠는데, 하여튼 상당 기간은 그것으로 가니까.

그런데 요즘은 기후위기 시대, 기후변화 시대 이렇게 얘기를 하지 않습니까. 그런 점에서 과거의 측정 자료만으로는 상당히 불안한 점이 있거나 또 예측하지 못하는 여러 위험에 대비하기가 어려운 점들이 있어서 혹시 이 기상조건에 관한 우리 규제의 기준이나 이런 것들을 기후변화나 기후위기에 맞춰서 조금 변경할 필요가 있겠는지에 대해서 우리 원안위 차원에서 논의가 되는지, 또 그럴 필요가 있는지 한 번 동향이 있으면 말씀을 듣고 싶어서요, 꼭 이 안건과 관련된 것은 아니지만요.

○**임시우（원자력안전과장）** 위원님 질문은 실질적으로 계속적으로 기상상황들이 바뀌는데 그것에 따른 주변지역의 방사선 영향, 계속적으로 방사선 환경조건들이 변화해 나가는데 그게 허가서류에 제대로 반영되지 않는 것 같은 그런 문제점을 지적하신 것으로 이해가 됩니다.

이런 점을 보완하기 위해서 우리 고시단에서는 주변지역 환경방사능 선량을 계속적으로 측정하고 그 결과를 발표하도록 그렇게 요구를 하고 있습니다.

그래서 한수원에서도 매년 주변지역을 측정하고 주변 공간선량뿐만 아니라 우리가 섭취하는 음식물이라든지, 그다음에 흙이라든지 이런 부분까지 전부 다 확인을 하고, 그런 방사선이 주변지역에 어떤 영향을 미치는지 보고서로 만들어가지고 배포를 하고 있고, 우리 원자력안전기술원에서도 이런 부분들을 전체적으로 리뷰도 하고 자체적으로도 다시 평가를 하고 있습니다.

그러니까 허가서류를 계속적으로 변경하지 못하는 것에 대한 우리가 가지고 있는 제도적인 보완수단이라고 말씀드릴 수 있을 것 같습니다.

○**위원장 유국희** 지금 진행하고 있는 여러 가지 모니터링 관련된 말씀을 하신 것이고, 기후변화 관련된 R&D는 지난번 R&D 관련된 논의하면서도 보셨겠지만 시작을 하고 있어요.

그래서 그 부분은 그 부분대로 또 연구를 통해서 반영이 되는 부분은 반영해 나가려고 계획을 하고 있습니다.

○**임승철 위원** 마지막으로 한 가지만.

○**위원장 유국희** 임승철 위원님.

○**임승철 위원** 심사하고는 관련이 없는 사항이기는 합니다만, 나오신 김에 KNF에서 오신 분?

제가 찾아봤더니 한울 6호기는 작년 4월에 정기검사 종료했고, 한울 5호기 올해 1월에 정기검사 종료한 것으로 나와 있는데, 지금 5·6호기에 핵연료 변경하는 것이니까. 현재 사업 파트 계획은 HIPER16을 한울 6호기에 다 차주기부터 쓸 계획인 건가요?

○**최동수 (한국원자력연료 국내원전설계팀장)** 네, 6호기 14주기에 장전을 목표로 하고 있습니다.

○**임승철 위원** 한울 6호기 14주기. 그러면,

○**최동수 (한국원자력연료 국내원전설계팀장)** 저희가 연료를 올해 7월 달까지 인도를 하게 되어 있고요. 대략 제 기억으로는 9월 정도에 기동하는 것으로 알고 있습니다.

○**임승철 위원** 알겠습니다.

○**위원장 유국희** 다른 위원님 질문이나 의견 있으시면? 없으신가요?

이 부분 안건은 아까 방사선환경영향평가와 관련된 부분에 대한 의견이 있었고요. 그래서 일단 여러 가지 법리적인 차원이든, 안전성 확보 차원이든 간에 필요한 부분이 있기 때문에 이 핵연료 변경 건에 연결돼서, 관계돼서 바뀌어져야 되는 부분,

그러니까 방사선환경영향평가서에 바뀌어져야 되는 부분을 반영해서 다음번에 재상정을 하는 것으로, 그렇게 진행하도록 하겠습니다.

이의 없으신가요?

그렇게 반영해서 재상정하도록 하겠습니다.

(의사봉 3타)

의결안건 제2호 : 원자력관계사업자에 대한 행정처분(안)

◯**위원장 유국희** 오늘 심의하실 안건은 다 논의를 했고요. 기타보고 안건이 1건 있습니다.

기타보고 안건은,

◯**간 사 (기획조정관 손명선)** 아니, 처분(안).

◯**위원장 유국희** 아, 제2호 안건 행정처분 안 했나요? 그러네요.

심의안건 제2호 안건 있죠. 아, 그러네요.

제2호 안건 원자력관계사업자에 대한 행정처분(안)입니다.

이것도 두 건이네요. 안건 보고 부탁드리겠습니다.

◯**이경용 (방사선안전과장)** 방사선안전과장 이경용입니다.

의결주문은,

◯**김균태 위원** 위원장님! 의사진행 발언 잠깐,

◯**위원장 유국희** 네.

◯**김균태 위원** 지난번에 우리 간담회 할 때도 잠깐 말씀드렸지만, 행정처분(안). 그러니까 '어느 것에 대해서 처분하는 이런 안건은 비공개로 진행했으면 어떨까?' 하는 제안을 드려 봅니다. 여기에 의견을 줄 때 심리적으로 자유롭지 못한 부분도 있고, 그래서 여러 위원님들께서 동의를 해 주신다면,

제가 일단 제안을 드리고자 합니다.

◯**위원장 유국희** 비공개 관련된 제안을 하셨기 때문에 법령에 따라서 저희들, 위원님들 간 상호 협의를 하셔서 비공개로 정하실 수 있습니다. 그래서 이 부분,

오늘 안건은 지난번에 한 번 논의를 했던 안건 하나가 있고요, 행정처분과 관련돼서. 방사선안전관리규정 미준수와 관련된 부분이 있고,

그다음에 두 번째는, 여기 안건에도 있습니다만 기관명이 일단 명시가 됐어요. 그리고 위반사항은 '원자로시설의 가동 중 점검 및 시험에 관한 조치 요건 불만족'인데, 위원님들 간 논의를 하는데 있어서 이 사유를 말씀하시면서 비공개 요청을 하셨거든요.

위원님들 의견 있으시면 말씀을 해 주시겠어요?

◯**하정구 위원** 제가,

◯**위원장 유국희** 하정구 위원님.

◯**하정구 위원** 비공개로 할 것인지, 공개로 할 것인지는 사안별로 우리가 나누어서 하면 좋을 것 같아요. 지금 지난번 논의에 바탕을 해서 말씀드리면, 예를 들어서 순번 1번에 해당되는 '방사선안전관리규정 미준수' 이것은 비공개로 해도 저도 찬성하는데,

예를 들어서 2번 한수원 관련되는 과징금 건은 비공개로 해야 될 이유가 별로 없어요. 공개로 해도, 저는 충분히 공개를 해도 좋다고 생각을 합니다.

이상입니다.

◯**위원장 유국희** 다른 위원님 의견 있으시면 말씀 부탁드리겠습니다.

◯**김호철 위원** 회의운영에 관한 규칙 내용을 제가 완전히 숙지하고 있지 못해서 언제 공개하고, 언제 비공개할 수 있는 건가요?

◯**위원장 유국희** 회의규칙, 간사께서 설명해 주시겠어요?

◯**김호철 위원** 의결로 공개하지 아니할 수 있는데 제13조제4항 각 호 원안에 해

당하는 경우라고 하는데, 이 제13조제4항 각 호에 해당하는 사유면 의결하면 될 것 같은데요?

○**간　사（기획조정관 손명선）** 비공개 사유는 원안위 설치 및 운영에 관련 법률(「원자력안전위원회의 설치 및 운영에 관한 법률」)제13조(회의)제4항에 보시면 비공개 사항에 대해서,

1. 국가안전보장을 해칠 우려가 있는 경우

2. 다른 법령에 따라 비밀로 분류되거나 공개가 제한된 내용이 포함되어 있는 경우

3. 개인·법인 및 단체의 명예를 훼손하거나 정당한 이익을 해칠 우려가 있다고 인정되는 경우

4. 감독·감사·인사관리 등에 관한 사항으로 공개하면 공정한 업무수행에 현저한 지장을 초래할 우려가 있는 경우에 해당이 됩니다.

○**김호철 위원** 비공개를 요청하시는 김균태 위원님께서는 제4호 사유에 해당되는 우려가 있다, 그 말씀이신 건가요?

○**김균태 위원** 네, 그렇습니다. 감독에 관한 사항이기 때문에.

○**위원장 유국희** 혹시 의견 있으신 위원님 안 계신가요?

급하게 제안을 하셔서 아마 위원님들 간에 검토가 필요할 수도 있을 것 같은데요. 잠시 정회를 했다가 속개를 할까요?

(「네」하는 위원 있음)

그렇게 하시겠습니까?

○**임승철 위원** 그렇게 하시죠.

○**위원장 유국희** 간사께서는 지금 제13조제4항에 제1호, 제2호, 제3호, 제4호가

있잖아요. 이런 부분들이 우리 법령상에 있는 것만은 아니에요. 다른 유사 법령에도 있습니다. 그 취지도 있고요, 그리고 그 사례도 있어요.

그래서 그런 부분들도 가능하다면 검토를 한 번 해 주셨으면 합니다. 가지고 있는 의미나 사례나 이런 것들이 저희들이 지금 하려고 하는 것에 적합하게 적용될 수 있는가, 그런 것들을 한 번 볼 필요가 있으니까 정회 기간이 길지는 못하지만 검토할 수 있을 때까지 위원님들이 의사결정 하실 수 있는데 조금이라도 도움이 된다면 검토를 해 주시기 바랍니다.

그러시면 위원님들 검토를 한 번 해보실 시간을 갖고, 그리고 속개를 해서 논의를 하는 것으로 하도록 하겠습니다.

지금이 2시 50분이 조금 지났는데요, 3시?

얼마나 시간이 필요할까요?

3시 20분에 속개할까요?

○**김호철 위원** 10분 정도면 되지 않겠어요?

○**위원장 유국희** 아, 그러세요. 알겠습니다.

그러시면 3시 10분. 3시 10분에 속개를 하도록 하겠습니다.

잠깐 정회하겠습니다.

(의사봉 3타)

(오후 2시 54분 회의중지)

(오후 3시 10분 계속개의)

○**위원장 유국희** 회의를 속개하겠습니다.

(의사봉 3타)

김균태 위원님께서 오늘 안건으로 올라온 제2호 안건 행정처분과 관련

한 부분의 비공개를 제안하셨고요.

그것과 관련해서 저희가 법령상에 따르면 의결로서 비공개로 할 수 있습니다. 그리고 비공개에 따른 사유죠, 사유에 대해서 법에 명시가 되어 있고요.

그런 배경말씀을 드리고, 위원님들 의견을 들어보도록 하겠습니다.

다 말씀하셔야 되거든요.

그래서 박천홍 위원님부터 부탁드리겠습니다.

◯**박천홍 위원** 저희끼리 사전논의가 어느 정도 됐다고 이해를 하고요.

첫 번째 건에 대해서는, 비공개로 하되 회의록은 실명이 아닌 것으로 오픈하는 것으로 하고.

두 번째 건에 대해서는, 원래처럼 공개로 하는 것으로 저는 찬성합니다.

◯**제무성 위원** 저는 좀 의견이 다른데요. 현저히 업무, 조항이 뭐라고 돼 있습니까? 그것을 해칠 만큼 한 상황인지 하는 퀘스천이 있고요.

또 원안위 위원으로서 해야 되는 역할인 것 같아요, 위반사항에 대한 의견 내는 것은요.

그래서 저는 투명성 차원에서, 원안위 투명성·신뢰성 차원에서 1번 (안), 2번 (안)에 대해서 둘 다 공개를 했으면 좋겠다 하는 의견을 드립니다.

◯**이승숙 위원** 저는 아까 박천홍 위원님 말씀하신 그 내용과 같습니다.

◯**위원장 유국희** 김호철 위원님.

◯**김호철 위원** 팽팽하네요.

저도 좀, 저희들의 책무인 측면도 있고, 투명성과 신뢰성을 고려할 때 저희가 공개해서 책임 있게 논의를 해야 되지 않을까, 이런 생각을 합니다.

○**위원장 유국희** 그러면 또? 김균태 위원님은 제안을 하셨으니까 이수재 위원님 이렇게 가면 될 것 같습니다.

○**이수재 위원** 「원자력안전위원회 회의 운영에 관한 규칙」 제13조(회의의 공개)에 보면 비공개일 경우에 위원회 홈페이지에 2일 전까지 공개하도록 돼 있거든요.

그러나 상당한 이유가 있거나 긴급한 이유가 있을 때는 그러하지 아니한다. 그런데 이게 긴급을 요하는 것은 아닌 것 같고, 상당한 필요를 얘기하는데, 만약에 이게 전례가 된다면 저는 이 회의가 약간 지연이 되는 한이 있더라도 다음 절차 때 이 규정에,

우리가 지금 규칙으로 돼 있으니까 만약에 필요하시면 미뤄서라도 다음에 정식으로 그렇게 하면, 하는 게 부담을 줄이지 않을까 해서 하고,

여기서 부의된 것에 대해서는 저는 아까 법에 나타난 것에 대해서 그런 게 두려워할 것 없다면 모든 것을 공개하는 게 맞고, 지금 또 규칙에 보면 국회나 이런 데서 요청하면 녹음기록까지도 제출하게 돼 있더라고요.

그러니까 마음먹으면 그것을 마음먹은 사람은 얼마든지 구할 수 있기 때문에 우리가 굳이 그렇게. 아마 김 위원님은 되게 두려우실 것 같고 그렇지만, 저는 두렵더라도 그냥 이렇게 공개하는 게 낫지 않을까 하고, 진짜 원한다면 회의를 연기해서라도 그 정상적인 절차를 밟고 가는 게.

그러니까 여기서 그럴 만한 사유가 어떤 것인지는 잘 모르겠지만, 그것도 의결을 해야 되겠죠.

저는 그렇게 생각합니다.

○**위원장 유국희** 하정구 위원님.

◯**하정구 위원** 박 위원님 의견에 동의합니다.

◯**위원장 유국희** 임승철 위원님.

◯**임승철 위원** 저는 제무성 위원님하고 김호철 위원님 의견과 동일합니다.

◯**위원장 유국희** 의결을 하는 차원에서 지금 의견을 제가 해 주십사 말씀드린 것은 아니고요. 전체적으로 어떤 의견이신가를 먼저 얘기를 하고서 필요하다면 표결을 하는 게 맞지 않나 하는 생각을 해서 제가 의견을 여쭤본 것인데요.

일단 다른 의미를 다 떠나서 오늘 굉장히 급작스럽게 제안을 주셨고, 그래서 이 부분에 대해서 결정하는 게 그렇게 쉽지는 않은 것 같습니다.

다만, 의결이라고 하는 부분이, 비공개 의결이라고 하는 부분이 예를 들어서 행정처분은 앞으로 그러면 비공개로 한다, 이런 개념으로 갈 수는 없잖아요. 각 사안별 비공개를 결정해야 합니다. 그렇게 되어 있는데,

지금 여러 위원님들 말씀 주신 부분에서 의견이 다른 부분도 있고 이런 부분들이 좀 있는데, 사실 지금 첫 번째 안건은 지난번에 논의가 됐던 안건이에요.

그리고 두 번째 안건은, 지금 우리나라 유일하게 원전을 운영하는 사업자인 한수원에 대한 사안입니다.

제가 의견을 정리하는 차원은 아니고 제 의견을 말씀드린다면, 지난번에도 제가 한 번 말씀드렸습니다만, 원안위에서의 행정처분은 저는 사업자에게 주는 메시지라고 생각을 합니다.

여러 가지 지난번에도 논의가 있었고 그 전에도 논의가 있었습니다만, 행정처분을 할 때 보면 법령상에 나와 있는 여러 가지 선택지를 가지고

위원님들이 굉장히 많은 논의를 하세요. 어떤 게 맞냐.

그 논의를 하는 가장 기본적인 취지, 백그라운드는 아마도 안전성을 보다 향상시킬 수 있는 방향에서 올바른 선택지가 뭐냐, 이것이 아닐까 싶습니다. '그것은 동일한 생각이다.'라는 말씀을 제가 드리고 싶고요.

그런 취지에서 비춰보자면 지금 제1호, 제2호, 제3호, 제4호가 있습니다만, 정말 그렇게 고려를 해야만 하는 사안이 아니라면 저는 공개하는 게 맞다고 생각합니다.

그래야 원자력을 이용하는 사업자가 규제기관이 갖고 있는 방향성을 읽을 수 있다. 그리고 그것에 따라서 안전과 관련된 규제를 어떻게 맞춰 나갈 것인가 하는 부분을 고려할 수 있지 않을까 하는 생각을 하거든요. 그래서 제 의견을 말씀드렸고,

표결 가기보다는 아까 제가 오늘 회의의 성격은 또 그러하니 오늘은 공개를 하고 그 부분에 대해서는 법리적인 측면이, 아까도 제가 간사께도 잠깐 말씀을 드렸는데, 이러한 사안들이 우리 쪽에만 규정되어 있는 부분이 아니기 때문에 조금 더 검토를 해서 위원님들 간에 심도 있는 논의를 한 번 거치는 게 어떤가 하는 생각이 들거든요.

그래서 제가 말씀드리는 수정 제안은, 오늘은 일단 공개를 해서 논의하기로 하고, '비공개와 관련된, 행정처분에 대해서 비공개와 관련된 부분을 그러면 어떻게 할 것인가?' 하는 것을 조금은 더 사례나 이런 것을 검토하고 분석을 해서 논의를 한 번 하는 과정을 거쳤으면 한다, 이게 제 수정된 제안입니다.

위원님들 어떠신가요? 다른 의견 말씀 있으시면? 없으신가요.

그러면 오늘은 공개를 하는 것으로 하고, 말씀드린 대로 그 부분은 좀 더 검토를 해서 논의할 수 있는 시간을 갖도록 하겠습니다.

그러시면 안건에 대해서 보고를 해 주시기 바랍니다.

○**이경용（방사선안전과장）** 계속해서 보고 드리도록 하겠습니다.

1페이지입니다. 의결주문은, 원자력관계사업자에 대한 행정처분(안)을 별지와 같이 의결한다, 입니다.

제안이유는, 원자력안전법을 위반한 방사선이용기관 A와 한국수력원자력주식회사에 대해서 원자력안전법령에 따라 행정처분을 결정하고자 함입니다.

안건은 크게 두 가지 내용인데요. 먼저, 기관 A에 대해서 과징금 1억 2천만 원을 부과하는 (안)은 이번에 재상정되는 (안)으로, 제가 이 (안)에 대해서는 먼저 설명을 드리고요.

첫 번째 안건에 대한 논의가 끝난 후 한국수력원자력주식회사에 대한 과징금 18억 원 부과 처분(안)에 대해서는 원자력안전과에서 따로 보고를 드리도록 그렇게 하겠습니다.

2페이지, 원자력관계사업자에 대한 행정처분(안) 관련해서는, 방사선이용기관에 대한 행정처분(안)은 지난번 12월에 있었던 원안위 회의에서 이미 보고 드린 내용이고 바뀐 부분이 없기 때문에 이 부분에 대한 보고는 생략하도록 하겠습니다.

당시 원안위 회의에서는 행정처분(안)을 논의할 때 방사선투과 업계 전반에 대한 현황과 함께 그동안에 원안위가 개선방안을 위해 추진해왔던 노력들, 그다음에 앞으로 행정처분(안)을 어떻게 해나갈 것인가, 이런 여러

가지 규제계획들에 대해서 상세한 보고를 요청하셨고요. 이런 부분을 위주로 해서 이번에는 보고를 드리도록 하겠습니다.

8페이지, '방사선투과검사 현황분석을 통한 행정처분 개선안'을 가지고 이번 회의에서는 보고를 드리겠습니다.

먼저, 1 방사선투과검사 분야 현황입니다.

방사선투과검사에 대한 개요를 먼저 말씀드리면, 방사선투과검사라는 것은 비파괴검사의 일종으로서 방사선원을 이용해서 검사 대상물을 손상시키지 않고 재질, 결함의 유무 등을 검사하는 방법을 말합니다.

사용 선원은 ^{192}Ir, ^{75}Se, ^{60}Co 등 선원이 주로 사용이 되고, 고정된 차폐시설이 갖춰진 실내 사용시설에서 사용하거나 일정용량의 휴대개방형 엑스선발생장치도 사용을 하고 있습니다.

사용 분야는, 조선·해양이라든지 화학플랜트, 도시가스, 열수송배관 등 각종 밸브, 파이프, 저장탱크 등 용접부 검사에 주로 사용이 되고 있고요.

작업 방법은, 대상물이 이동이 가능한 경우에는 시설 내에서 검사를 하지만, 이동이 불가능한 경우에는 야외에서 차폐체 등 피폭저감조치를 취하고 작업을 하고 있습니다.

다음으로 방사선투과검사 제도 연혁에 대해서 말씀을 드리겠습니다.

제도개선 연혁입니다. 2013년에 크게 제도개선을 많이 했는데, 이 부분은 2011년에 피폭사고가 크게 발생했기 때문에 그 부분을 개선하기 위해서 여러 가지 제도 개편을 추진했었던 것입니다.

구체적으로는 종사자에 대한 건강검진 보고를 의무화했고,

작업장 신고도 예외 없이 사전신고제도로 변경을 했습니다.

아울러서 일일피폭선량 보고를 의무화했고,

교육제도도 기본·직장교육으로 나누는 등 맞춤형 교육제도를 개편했습니다.

아울러서 RT Room 내 작업 원칙도 명문화했고, 야외작업 선원 강도도 0.74 TBq 이하로 제한하는 등 작업장 운영체계도 개선이 있었습니다.

아울러서 과징금이라든지 과태료가 현실에 맞지 않게 너무 낮아서 처분 실효성이 적다는 지적들이 있어가지고, 그래서 2014년 법 개정을 통해서 과징금·과태료를 상향 조정했습니다.

구체적으로 과징금 같은 경우에는 종전에는 최대 5천만 원이었는데, 최대 5억 원까지 부과할 수 있도록 10배를 상향했습니다.

다음 9페이지입니다. 세 번째로, 2014년 법 개정을 통해가지고 RT를 의뢰한 발주자에 대한 안전조치의무를 신설했습니다.

발주자의 안전한 작업환경 제공을 의무화했고,

아울러서 일일작업량 등을 위원회에 보고하도록 새로운 의무를 부과했습니다.

그리고 위원회가 RT 작업 중지를 명할 수 있도록 작업중지 명령 내용도 추가를 했습니다.

2018년에는 방사선규칙을 개정해서 투과검사 사용시설(RT Room)에 대한 기술기준을 강화했는데, 일반인 접근 통제라든지 비상상황에 알림장치 설치의무 등 안전장치도 강화했고,

여러 가지 안전을 고려한 설계기준들도 보완을 했습니다.

그리고 최근인 2020년에는 방사선규칙을 개정해서 투과검사에 있어서

일반인 통행이 많은 도심지에서는 Ir(이리듐) 선원을 제한하고 Se(셀레늄) 선원을 사용하도록, 그렇게 개선조치를 마련했었습니다.

다음으로 방사선투과업체에 대한 일반현황을 말씀드리면, '22년 말 기준으로 현재 53개 업체가 운영이 되고 있습니다. 2015년에 57개 업체였는데, 그 뒤로는 다소 감소하는 추세에 있습니다.

전체 종사자 수도 약 4,700명으로 2015년 이후에는 계속해서 줄어드는 추세입니다.

다음으로 10페이지 사업 형태와 관련해서는, 본사 외 출장소와 작업장은 허가업자가 직영을 하거나 아니면 일부는 부분적으로 독립채산 방식으로 운영하는 것도 있습니다.

비파괴검사별 비중을 보면, 방사선투과검사 매출 비중이 31.2 % 정도였는데, 2019년에 42.6 %까지 차지했던 것에 비하면 상당히 지금 감소 추세에 있습니다. 최근에는 초음파를 이용한 비파괴검사가 늘어나는 추세입니다.

매출 실적과 관련해서, 전체 비파괴검사 중에서 방사선투과검사 매출 비중을 고려했을 때 업체 평균은 연간 36억 원 수준으로 추정이 되고 있습니다. 100억 이상의 대규모 업체가 두 개 정도이고요, 대부분은 50억 원 이하 업체라고 보면 되겠습니다.

대형발주처별 방사선투과업체 현황은, 10페이지 하단 <표>를 참조하시면 되고요.

11페이지의 발주처 분야별 규제특성을 설명드리면, 우선 조선·해양이라든지 화학플랜트와 같은 대형시설의 경우에는 야외에서 굉장히 높은 지대

에서 작업을 하거나 아주 좁은 장소에서 작업하는 경우가 다수 존재를 하고, 또 선박블록이라든지 LNG 탱크 등 대형검사물을 검사할 때는 전용 사용시설이 부족하고, 또 출입 절차가 굉장히 복잡한 문제가 있습니다.

지역난방이라든지 도시가스 같은 경우에는 대부분 야외에서 작업을 하고 있는데, 일반인 통행과 인접한 장소에서 작업이 많고, 또 유동적인 도로 굴착 등 일정으로 인해서 작업시간 예측이 어려운 문제가 있습니다.

제품 제작과 관련해서는, 발주처 대부분이 전용 사용시설을 보유해서 타(他) 분야에 비해서 상대적으로 안전성은 보장되는데, 사용시설 내 안전장치를 임의로 해제하는 등의 우려는 여전히 상존하고 있습니다.

두 번째로 [2] 방사선투과업계 분야의 문제점을 말씀드리면, 기본적으로 방사선투과업계는 여전히 안전에는 취약한 것으로 판단하고 있습니다. Ir(이리듐) 같은 고선량 선원을 사용하는 경우가 많아서 작업자 피폭 등 안전사고로 이어질 우려가 크고, 또 열악한 작업 환경이라든지 업체 간의 치열한 경쟁, 또 과도한 물량 소화 등으로 인해서 고의적인 중대 위반이 발생할 요인이 강합니다.

아울러서 방사선투과업체는 타 분야에 비해서 규제활동의 어려움도 굉장히 큰데, 우선 이동작업이라든지 야간작업 등으로 인해서 현장규제에 굉장히 취약하기 때문에 정기검사뿐만 아니라 불시점검을 해야 될 필요성도 굉장히 크고요.

특히, 조선소 등 대형 기간시설의 경우에는 출입절차도 까다롭고, 정문으로부터 작업현장까지 굉장히 거리가 먼 경우가 많아서 불시점검에는 한계가 있는 경우들도 있습니다.

그리고 최소 작업시간으로 최대 물량을 소화하려는 작업자가 의도적으로 법률 위반행위에 가담하는 사례가 많기 때문에 행정규제에는 한계가 있는 경우들이 많습니다.

12페이지입니다. 방사선투과업체는 기본적으로 허가사용자의 안전관리 인식에 따라서 관리수준이 좌우되는 측면이 있는데, 전반적으로는 열악한 작업환경이라든지 업체 간 경쟁 등으로 인해서 타 업종보다 방사선투과업체의 위반 수준이 굉장히 높습니다.

전체 방사선 이용업체와 비교했을 때는 투과업체의 과징금 부과 비중이 전체 이용업체 중 55 % 내외를 차지하고 있습니다.

아울러서 허가사용자의 안전관리 인식 수준에 따라서 사업장 안전 수준이 결정되는 경향이 있고, 그러다 보니까 어떻게 보면 계속 위반하는 업체가 위반하는 경향이 있어서 대부분의 방사선투과업체들은 위반 과징금을 부과 받은 경우가 없지만, 그중에는 3회 부과 받은 경우, 2회 부과 받은 경우도 소수 존재를 하고 있습니다.

그다음으로 3 향후 행정처분 방안에 대해서 말씀을 드리겠습니다.

행정처분 시 고려사항을 전반적으로 말씀드리면, 우선 업무정지에 대비한 과징금 처분의 실효성과 관련해서, 업체의 방사선투과검사 비중을 반영해서 추정한 방사선투과검사 영업이익이 과징금 처분액을 확연히 상회하는 경우에 업무정지를 우선적 고려함으로써 처분의 실효성을 높일 계획입니다.

다만, 실효적 측면에서 업무정지 처분 시 기존 업체를 폐업하고 제3자 명의로 신규 허가를 받을 수 있는 제도적 허점이 있기 때문에 이에 대한

제도적 보완도 선행될 필요가 있습니다.

아울러서 업계의 재발방지대책 등 개선 의지를 반영해서 처분을 결정할 계획인데, 중대한 위반 등에 대해서는 업무정지 행정처분으로 절차를 진행하되, 업체의 의견수렴 과정에서 충분한 소명 기회를 제공하고, 재발방지대책 등 적극적 개선의지 등을 반영해서 과징금 처분으로 전환하는 것도 검토를 하겠습니다.

13페이지입니다. 먼저, 선택과 집중을 통해서 규제의 내실화를 도모할 계획입니다.

과징금 처분 기관에 대해서는 불시점검을 추가 실시할 예정인데, 행정처분 이후 업체의 방사선안전관리기준 이행 독려를 위해서 정기검사와 별개로 현장 불시점검을 추가로 실시할 계획입니다.

아울러서 불시점검 결과 반복적이고 중대한 위반 적발 시에는 가중된 과징금이라든지 업무정지 등 추가 행정처분도 가할 계획입니다.

아까 말씀드렸다시피 조선소라든지 화학플랜트 같은 경우에는 출입절차도 까다롭고, 여러 가지 현장점검이라든지 불시점검이 어려운 부분이 있기 때문에 이러한 기간시설에 대해서 현장 점검을 더더욱 강화해 나가겠는데, 다수의 방사선투과업체 작업으로 발주자 역할이 굉장히 중요하기 때문에 조선소 등 대형 기간시설에 대해서는 정기검사와 별도로 발주자의 작업환경 제공이라든지 허가사용자의 안전관리 준수 등 방사선안전 전반을 점검할 계획입니다.

특히, 발주자의 역할이 굉장히 중요하기 때문에 저희가 발주자에 지속적으로 협조를 요청하도록 그렇게 하겠습니다.

두 번째로, 방사선안전 행정처분 및 규제기준 안내 강화와 관련해서, 업무정지 처분대상을 명확화 할 계획입니다.

위반유형별 업무정지 기준을 명확화함으로써 먼저, 방사선투과 다수 사업장의 고의적이고 중대한 위반이 있을 때, 또 과거 유사사례가 재발할 때는 우선적으로 업무정지를 고려하도록 하겠습니다.

여기서 '고의적이고 중대한 위반'이라는 것은, 작업종사자의 안전과 직결되는 선량계 미착용이라든지 콜리메이터 미사용, 그리고 미신고 작업 위반이 동시에 발생될 때를 기준으로 삼았습니다.

아울러서 과징금 부과 처분 불이익이 업무정지라든지 취소보다 경미한 경우에는 영업정지를 우선적으로 고려하도록 함으로써 처분의 실효성을 높일 계획입니다.

14페이지입니다. 지난번에도 위원회 논의 중에 사업을 폐지함으로써 업무정지를 우회할 수 있는 그런 우려가 있다는 논의가 있었는데, 현재 「원자력안전법」상 업무정지 중 사업폐지를 금지하는 규정이 없기 때문에 사업자가 편법으로 사업폐지를 통해서 행정처분을 우회할 수 있는 허점이 있습니다.

이에 따라서 업무정지가 실효성을 갖기 위해서는 법 개정을 통해서 제도적인 보완이 필요한데, 현재 「식품위생법」 같은 다른 법률에서는 업무정지 등 행정제재 처분이 있는 절차가 진행 중인 기관에는 폐업신고를 할 수 없도록 허점을 보완하기 위한 명시적인 규정을 두고 있는 경우가 있고, 최근에 공중위생법(「공중위생관리법」)이라든지 「원양산업발전법」 등 여러 법률에서 이런 조문들을 차용하고 있는 추세입니다.

그래서 「원자력안전법」에서도 이러한 제도적 보완조치를 취해나가도록 그렇게 할 계획입니다.

다음으로 투과검사업체의 방사선안전사고를 예방하기 위한 홍보활동도 활성화해 나가겠습니다.

작업종사자 대상 맞춤형 교재를 개발해서 정기점검이라든지 불시점검 시 현장교육을 병행해서 이해도를 제고하도록 하겠고, 또 현장 점검 시 원안위 옴부즈만 안내라든지 작업종사자 면담을 통한 애로·건의사항을 모니터링해서 현장 안전문화를 제고할 계획입니다.

특히, 투과검사업계 같은 경우에는 제보 같은 데 많이 의존하고 있는데, 그러다 보니까 옴부즈만 역할이라든지 이런 부분이 굉장히 중요해서 이런 부분에 대해서 적극적으로 알려나갈 그럴 계획입니다.

아울러서 앞서 말씀드린 대로 조선소 등 대형 기간시설 발주자의 협조가 굉장히 중요하기 때문에 발주자 대상 간담회도 개최하겠습니다. 대형 기간시설 현장에서 작업종사자 피폭방지를 위해서 발주자 간담회를 통해서 발주자의 안전한 작업환경 제공이라든지, 투과검사작업 중복 조정 등 적극적인 역할을 주문해 나갈 계획입니다.

마지막으로 자율적인 방사선 안전문화도 확산해 나갈 계획인데요. 미신고 작업 예방을 위해서 공공기관 협조를 강화할 예정입니다.

야외 이동사용이 많은 배관 방사선투과검사의 특성을 고려해서 가스공사 등 공공기관이 용역입찰을 할 때 작업장 개설이라든지 폐지 관련 규제기관 승인서류를 첨부하도록 해서 이동사용 투명성을 제고하고, 어쨌든 공공의 영역에서는 신고 없는 미신고 작업장이 생길 수 없도록 이런 소지를

원천적으로 차단하도록 그렇게 하겠습니다.

아울러서 15페이지, 방사선투과업체 간담회를 정례적으로 개최해서 방사선안전 규제정책 방향도 안내를 하고, 업체의 애로사항도 청취하는 등 적극적인 소통 활동으로 안전문화 확산도 유도하도록 하겠습니다.

최종적으로 마지막으로 4 행정처분 검토의견에 대해서 말씀을 드리면, 행정처분 대상이 되는 이 A 업체는 작업종사자 수가 71명이고, 방사선투과검사 4년 평균 매출액이 약 35억 7천만 원 정도로 추정이 되고 있습니다. 전체 방사선 업계로 보면 딱 중간 정도 규모의 업체라고 보시면 되겠습니다.

그리고 이 업체의 영업이익을 저희가 받아봤는데, 전체 4년 평균 영업이익이 2천만 원 정도입니다. 영업이익이라는 게 발주처로부터 대금을 회수하는 시기에 따라서 굉장히 변화가 커서 4년 평균 이익을 계산했는데, 평균 이익은 2천만 원 정도였고요, 작년에는 8,400만 원 정도 적자가 난 상황입니다. 최근에 1억 2천만 원 과징금을 한 번 받은 적 있었고요.

최종적으로 행정처분 검토 의견을 말씀드리면, 금회 과징금 처분액 1억 2천만 원은 업계의 최근 비파괴 분야 전체 영업이익이라든지 '21년 영업손실 등을 고려했을 때 업무정지에 갈음할 수 있는 충분한 제재 처분으로 판단됨으로 원안을 유지했으면 한다는 것이 저희 최종 입장입니다.

이상으로 보고를 마치겠습니다.

○**위원장 유국희** 의견이 있으신 위원님 의사표시를 해 주시기 바랍니다.

김균태 위원님.

○**김균태 위원** 지난 회의에서 제가 의견 많이 드렸기 때문에 제가 의견을 먼저

드리는 게 좋을 것 같다는 생각이 듭니다.

전체적으로 지난번에 (안)으로 올라왔던 내용 행정처분(안)과 유사한 (안)으로 다시 올라왔고, 그사이에 여러 가지 팩트들을 또 검토해서 주무부서에서 '이렇게 하는 게 좋겠다.'라고 의견이 올라왔기 때문에 이 건에 대해서 더 이상 이견을 달지는 않겠습니다. 달지는 않겠고,

그사이에 조금 더 추가로 검토한 (안)이 '향후 행정처분(안)' 이렇게 해가지고 '행정처분 시 고려사항' 이런 내용으로 요약이 돼 있는데, 전체적으로 타당한 것 같습니다.

우선은, 일차적으로 업무정지를 우선적으로 고려하고 다만, 실효적인 측면에서 업무정지에 갈음할 수 있는 이런 형태로 (안)을 마련하는 것으로 했고,

그다음에 기존 업체가 폐업하고 제3자 명의로 신규허가를 받을 수 있는 허점도 방지할 수 있도록 추진하겠다는 말씀도 해 주셔서 '전반적으로 동의할 수 있다.'라는 말씀을 드리고요.

사실은 두 번째 다이아몬드(◇)로 되어 있는 것이 개선의지와 사업자 자체의 안전관리 준수에 대한 의지가 굉장히 중요한 부분인데, 사실 이 건에 관해서는 제가 사업자로부터 받은 이메일을 검토해 봤을 때 조금 미흡한 부분이 있어요.

어쨌든 지금 추가검사를 통해가지고 이런 부분들을 이행하는지 점검하겠다 그러니까 그 부분을 신뢰하는 것으로 하고, 차후에는 이런 사업자 의견이 있을 때 경제적인 상황, 사업상 상황 이런 것보다는 '앞으로 어떻게 개선하겠다.'라는 위주로 그런 의사를 받으면 좋겠다. '받고 그것을 반영

하면 좋겠다.’라는 추가적인 의견을 드립니다. 드리고,

한 가지, 이 안건은 아니고 아마 첨부자료니까 수정해야 될지 말지 모르겠는데, 13쪽에 보면 ‘현장 불시점검을 추가 1회 실시’라고 되어 있는데, 1회 실시라고 이렇게 명시하게 되면 1회 이후에는 불시점검이 없는 것으로 인식될 우려가 있으니까 추가 실시하되, 횟수를 제한하지 않고 그냥 ‘추가 실시한다.’라는 정도로 수정을 했으면 좋겠고요.

또 한 가지 추가사항은, 사실 우리 「원자력안전법」에 보면 다양한 방법으로 안전관리규정을 지키도록 되어 있는데, 전체적으로 이 업체에서 지키지 못한 부분이 발생했는데 그럴 경우에 방사선안전관리자가 그런 것들을 지키도록 현장에서 감독하고 해야 되는데, 이 처분(안)에 보면 안전관리자에 대한 처분이나 이런 내용들은 지금 누락되어 있는 것 같아요.

혹시 이 처분(안)과 별도로 처분한 게 있으신가요?

○**이경용（방사선안전과장）** 안전관리자에 대해서는 별도로 처분한 것은 없습니다.

○**김균태 위원** OK, 그러면 혹시 이런 사안이 다음에 다시 올라오게 되면 안전관리자도, 지금 우리 법에, 「원자력안전법」에 보면 제53조의2(방사선안전관리자) 여기에 안전관리규정의 준수 여부를 점검하도록 되어 있고, 안전관리자가. 그리고 그런 것들을 게을리하면 해임을 건의할 수 있도록 되어 있습니다.

그래서 그 부분이 여기에 바로 적용할 수 있을지, 없을지 실무부서에서 판단해 주시고, 그런 부분까지 포함해서 다음번 이런 처분(안)이 올라올 때는 그런 부분도 포함해서 조치방안이 나왔으면 좋겠습니다.

이상입니다.

○**이경용 (방사선안전과장)** 말씀하신 부분에 답변을 드리면, 기본적으로는 과징금 처분을 통지할 때 사업자의 이행노력이라든지 개선의지 같은 부분들도 받았으면 한다는 부분은 저희도 적극 동의하고요. 앞으로 처분통지를 할 때 그런 부분들도 고려해서 통지하도록 하겠습니다.

그리고 불시점검 추가 실시하는 것과 관련해서도, 꼭 이게 1회에 한정되는 것은 아니고 불시점검을 하고 또 보완할 사항 있으면 다시 추가로 나갈 수도 있기 때문에 이 부분도 꼭 1회에 한정되는 것은 아니라고 보시면 되고요.

저희가 방사선안전관리자와 관련해서는, 말씀하신 대로 저희 「원자력안전법」에는 방사선안전관리자가 의무를 위반했을 때는 원안위가 해임을 요청할 수 있도록, 이런 규정을 두고는 있습니다. 두고 있고,

만약에 방사선안전관리자가 정말 중대한 의무를 위반했고 이런 법 위반이 있는 것에 대해서 굉장히 큰 책임이 있다 그러면 저희도 당연히 해임을 요구해야 되는데, 저희가 전체적으로 판단했을 때는 이 건의 경우에는 사실 방사선안전관리자보다도 이 업체 자체가 어떻게 보면 굉장히 큰 문제가 있었고, 사실상 안전관리자도 분명히 사전에 교육을 한다든지 하는 의무위반이 있기는 있었습니다. 있기는 있었는데,

또 양쪽 사업장에서 2명의 안전관리자가 사실 동시에 이렇게 의무를 위반한 측면이 있다는 것은 업계 자체의 어떻게 보면 근본적인 문제에 기인한 것이라고 보여지거든요. 사실 방사선안전관리자가 2명 있었는데, 2명이 다 의무위반에 연관된 측면도 있었고요.

그래서 저희가 그런 측면들을 종합적으로 고려했을 때 안전관리자에 대한 직접적인 해임요청이라든지 이런 부분보다도 업계에 대한 엄벌이 더 효율적인 제재수단이 될 것 같아서 이 부분은 과징금 부여로 내부적으로 결정했던 부분이었습니다.

◯**위원장 유국희** 김호철 위원님.

◯**김호철 위원** 지금 과징금이 1차 위반에 2분의 1 가중해서 1억 2천 하겠다는 것이잖아요?

◯**이경용 (방사선안전과장)** 네, 1차가 8천만 원인데 2분의 1이 가중되었습니다.

◯**김호철 위원** 위반횟수를 1차로 보는 것이잖아요?

◯**이경용 (방사선안전과장)** 네.

◯**김호철 위원** 위반횟수 관련해서 제가 대통령령 [별표 11]을 보니까 위반횟수에 따른 행정처분 기준은……

아, 이것을 하기 전에 설명자료 15쪽에 보면 이 업체의 경우에 2017년 특별검사 시 방사선안전관리규정을 미준수했다 하고, 과태료 처분의 행정처분을 받은 게 2018년 1건, 2019년 1건, 2021년 1건인데 지금 이 행위,

그러니까 이동사용 허가를 받은 자가 법 제59조제3항, 또는 제106조제1항을 위반한 경우, 이 행위를 해서 과태료 처분 받은 것은 언제예요? 이 2018년, 2019년, 2021년 중에? 지금 세 번 행정처분을 받고 있는데.

◯**이경용 (방사선안전과장)** 아마 제59조제3항에 위반해서 과태료를 받은 해당 사항은 없는 것으로 알고 있고요.

◯**김호철 위원** 아, 제59조,

◯**이경용 (방사선안전과장)** 과태료는 주로 교육의무 위반이라든지, 건강진단

위반이라든지 다른 사항으로 받은 것으로 알고 있습니다.

○**김호철 위원** 그렇군요. 그러니까 이 제59조제3항 위반은 이번이 처음이 되는 것이에요?

○**이경용 (방사선안전과장)** 지난번에 과징금을 받았던 2017년은 제59조제3항 위반입니다.

○**김호철 위원** 제59조제3항. 됐습니다.

'혹시 우리 일반기준하고 좀 달리 적용된 것은 아닌가?' 하는 의문이 있었는데……

○**위원장 유국희** 다른 위원님?

의견이 추가로 없으시면, 이 안건은 과징금 처분하는 것으로 원안대로 의결을 하고자 합니다.

이의 없으신가요?

(「없습니다」하는 위원 있음)

원안대로 의결하도록 하겠습니다.

(의사봉 3타)

다음은 두 번째 행정처분(안)이 되겠습니다.

준비되는 대로 안건 보고해 주시기 바랍니다.

○**임시우 (원자력안전과장)** 두 번째 행정처분 건 보고 드리겠습니다.

원자력안전과장 임시우입니다.

한빛 5호기 원자로헤드 관통관 부실용접에 대한 KINS 특별점검 결과로 확인된 원안법 위반사항에 대한 행정처분입니다.

이 행정처분 건에 대한 경과를 먼저 보고 드리겠습니다. 18페이지 [첨

부 2-1] 참고해 주시기 바랍니다.

이 사건은 2020년 한수원 계획예방정비 중에 발생한 사건입니다.

경과를 보고 드리면, ’20년 4월부터 계획예방정비에 들어갔고요. 원자로헤드 관통관 용접부에 690 재질로 덧씌움 하는 용접을 하는 작업을 했습니다.

이렇게 하게 된 배경은, 관통관이 Alloy 600으로 되어 있습니다. 현재 Alloy 600은 응력부식균열에 취약한 그런 용접재로 알려져 있고요. 그래서 이런 부분을 보완하기 위해서 Alloy 690 재질로 덧씌움 하는 용접을 원안위 의결로 허가를 받았고 그때 당시에 용접을 수행하게 된 것입니다.

용접을 하는 과정에서 전체 관통관이 84개인데요. 69번 관통관 용접 중에 원래 Alloy 690 재질로 용접을 해야 되는데, 스테인리스 재질로 용접한 사항을 확인하였습니다. 그리고 이 사안을 한수원이 원안위와 KINS에 보고를 했습니다. 이때 날짜가 7월 27일이었습니다.

그때 당시 보고한 내용은, 69번을 제외한 나머지 용접 작업에 대해서는 모두 완료되었다는 그런 내용이었습니다. 그리고 당시에 지역사무소에서는 한수원에 작업중지를 명령하고 기존 용접부에 대한 전수조사를 지시하였고, 한수원은 바로 조사를 했고 ‘추가적인 오류사항은 없다.’라고 보고를 했습니다.

그리고 지역사무소에서는 KINS를 통해 이런 한수원의 조사사항들이 적절한지에 대해서 확인을 했고, 7월 29일 날 재작업을 허용하였습니다. 이후에 원자로헤드 정비를 완료했고, 10월 5일 날 재가동을 승인했습니다.

그 이후에 민원인이 언론제보를 했었고요, 같은 내용으로 옴부즈만 제

보도 했었습니다. 제보한 내용은, 용접재료를 오(誤)사용한 것이 추가적으로 더 있다는 내용과 그다음에 용접자격시험을 볼 때 대리시험을 했다는 내용, 그다음에 수동용접을 할 때 잘못했다는 그런 내용들이었습니다.

그래서 KINS에서 곧바로 특별점검팀을 구성했고, 1년 정도 이 건에 대해서 조사를 하고 2021년 10월에 원안위에 점검결과를 보고하였습니다.

아래 <표>에 있는 내용이 특별점검 결과를 요약한 내용입니다.

먼저, 확인된 문제점으로서 기술기준 불만족 사항인데요. 용접을 할 때는 용접절차시방서를 작성하도록 하고 있습니다. 여기에는 용접 재질이라든지 용접에 대한 내용들이 쭉 기술되어 있는데,

아까 말씀드린 것처럼 Alloy 690 재질을 사용해야 되는데 스테인리스로 잘못 용접한 개소가 2개소가 확인됐었고, 기계용접봉을 사용해서 수동으로 용접한 그런 사례도 3개 관통관에서 확인이 됐습니다.

오른쪽 19페이지입니다. 그다음에 수동용접을 할 때는 용접사가 자격인정을 받아야 되는데, 수동용접 자격이 없는, 만료된 상태의 용접사가 있었고 이분이 이 작업을 수행한 그런 사항이 7개 관통관에서 확인됐습니다. 전체적으로는 위반사항은 12개소인데, 1개소는 중복된 사례가 있고, 전체적으로 그러니까 불만족한 관통관 개수는 11개소입니다.

그다음에 한수원에 조사를 요구했는데, 한수원에서는 시공사에 전수조사를 지시하고 직접 확인하지 않은 조사 부실사례들이 확인됐습니다.

그리고 일부 영상이 삭제되어서 없었는데 이런 부분도 보고하지 않았고, 그리고 기존 용접부가 모두 적합하게 됐다는 그런 보고도 하였습니다.

그리고 정기검사를 담당하고 있는 KINS에서 한수원에서 보고한 내용이

라든지 자료에 대해서 적절성을 검토했는데, 그때 담당 검사원 1명이 단독으로 판독하면서 이런 잘못된 판단을 하게 되었습니다.

그다음 아래 용접사 자격 대리시험에서도 그라인딩 작업시험에서 대리시험을 본 내용이 확인됐고, 가이드콘 기계용접 자격시험에서도 대리로 시험한 그런 내용들도 확인이 됐습니다.

그다음에 용접품질 관리 미흡 사항도 확인이 됐습니다. 수동용접 공정이 용접작업절차서에 수립이 되어 있지 않았고요. 용접재 교체 과정 관리 미흡 사항 등이 확인됐습니다.

이에 대한 문제점에 대해서는 재발방지대책 등을 마련하고 조치를 하였습니다.

다시 안건 앞으로 와서 보고 드리겠습니다.

과징금 처분절차는 생략하겠습니다.

위반사항은 원안법 제26조(운영에 관한 안전조치 등) 가동중 점검에 관한 조치 위반입니다.

아까 특별점검 결과에서 말씀드린 것처럼 전체적으로 가동중 점검에서 위반한 내용은 관통관 오(誤)용접사항이 되겠습니다.

여기서 보시면, 관통관 번호를 보시면 39번, 67번 등에서 11개 관통관이 되겠고요. 위반일자도 보시면 7월 10일부터 8월 30일까지 이렇게 위반사항을 한 것으로 되어 있습니다.

12페이지 행정처분(안)입니다. 행정처분은 원안법 시행령 과징금 부과기준에 따라 1차 위반사항으로 확인이 되었으므로 12억 원을 기본으로 하고, 여기에 한수원에서 관리·감독 의무를 소홀히 하여서 여러 관통관에서

동일한 오류가 발생하였고,

또 이런 문제점으로 신뢰성을 훼손하는 등 위반의 정도가 중대하다고 판단하여 50 %를 가중하여 총 18억 원을 부과하고자 합니다.

아래 정부법무공단의 법률자문 의견은, 여러 관통관에서 오(誤)용접 건이 확인되었는데, 각각을 개별 건으로 처분해야 되는지, 아니면 1건으로 봐서 하나로 처분을 해야 되는지에 대한 의견입니다.

두 번째 보시면 '이 건 자체가 하나의 변경허가로 원자로헤드 관통관 전체를 용접하는 그런 사항이기 때문에 1건으로 봐야 된다.'라는 것이 정부법무공단의 의견입니다.

한수원에 대해서 청문도 했고 했는데 의견은 없었습니다.

이상 보고 마치겠습니다.

○**위원장 유국희** 의견이나 질문 있으신 위원님께서는 의사표시를 해 주시기 바랍니다.

김균태 위원님.

○**김균태 위원** 위반한 사항에 대해서 처분하는 것은 특별한 이견이 없고요.

과징금 액수에 대해서 같은 한수원 내에서도 노형에 따라서 출력이 900 MWe부터 1,400 MWe까지 다양한데, 같은 액수를, 동일한 액수를 기준으로 산정한다는 것이 조금 개선의 여지가 있지 않나 하는 생각이 들고요.

'매출액에 비례해서 과징금 액수를 달리 정하는 것이 어떨까?' 하는 제안을 한 번 드려 보고요. 지금 당장 해결할 것은 아니겠지만.

이 과징금 액수가 앞의 처분(안)에서도 그렇지만 2014년도에 정해진 액

수라서 이미 한 10여 년 정도가 지나는 상황이기 때문에 그런 매출액에 비례한 과징금 액수 포함하고, 그다음에 그동안 한 10년 정도 지난 경제적 상황을 고려해가지고 다시 한 번 조정하는 게 어떨까 하는 제안을 같이 드립니다.

아울러서 이게 2011년도에 IRRS(통합규제검토서비스) 수검 시 '운영정지 대신에 과징금을 부과하고 있는 우리 법체계에 대해서 국제적으로는 이해할 수 없다.'라는 의견이 있었는데,

다만, 우리나라 사정에서는 운영정지로 인한 공익 침해가 크기 때문에 운영정지 대신 영업이익을 회수하는 형태로 과징금을 부과하고 있다. 이렇게 답변을 한 적이 있었던 것 같은데, 과징금 액수를 정할 때 최소한 영업이익, 그사이에 벌어진 영업이익을 회수하는 정도 수준으로 액수를 조정하면 좋겠다라는 의견을 드립니다.

◯**위원장 유국희** 혹시 간사 말씀하실 게 있으세요?

◯**간 사 (기획조정관 손명선)** 지금 김균태 위원님께서 지난 IRRS 수검 당시 말씀을 하셨는데, 그 부분에 대해서는 정확히 말씀드릴 필요가 있을 것 같아서 그렇습니다.

그 당시에 과징금에 대해서 지적한 부분은 IRRS의 수검하러 오신 분이 저희가 운영정지는 단순한 행정처분이고 안전에 문제가 있어서 중지시키는 사용정지 조항이 제27조에 따로 있습니다.

그런데 그 조항과 혼선이 있고 설명이 부족함으로 인해서 안전에 문제가 있는데 그것을 정지를 안 시키고 과징금을 처분하는 부분에 대한 문제 제기가 핵심이었고요.

그러한 부분에 대해서 저희가 후속 수검을 지금 앞두고 있으면서 명확한 설명이 이루어질 수 있도록 준비를 하고 있다고 보충설명드리겠습니다.

○**위원장 유국희** 혹시 다른 위원님 의견 있으신가요?

우리 김균태 위원님 매출액 기준 관련에 대해서 답을 해 주시겠어요? 제안을 해 주신 것인데.

○**임시우 (원자력안전과장)** 말씀드리겠습니다.

아까 김균태 위원님 말씀하신 것처럼 2014년 5월에 원안법을 개정하면서 기존에는 과징금이 5천만 원이었습니다. 그때 사회적으로 상당한 이슈였던 시험성적서 위조, 품질서류 위조사건을 겪으면서 이게 상당히 낮다라는 그런 비판이 있었고,

그때 당시에 원안위에서 법제연구원에 정책연구를 하고 전체적으로 국내 입법례를 찾고 어떤 수준에서가 적정한 과징금 수준이겠는지, 이런 부분을 검토했습니다.

그때 당시에 전체적으로 검토해본 결과, 최고 과징금 수준으로 이렇게 상향하는 게 좋겠다고 하면서 그때 법례로 해서 50억 원의 입법례가 있고, 이런 부분을 감안해서 전체적으로 우리 원안법에서도 이런 과징금 체계로 가는 게 좋겠다고 제안했고, 저희가 그것을 수용해서 이런 부분 법령 개정까지 된 부분이 되겠습니다.

지금 위원님께서 말씀하신 부분은 다시 원안법을 개정해야 되는 그런 사항이 될 수 있겠는데요, 만약에 하게 되면.

그래서 전체적인 우리 국내법의 입법례라든지 사례, 이런 부분들을 종합적으로 검토해볼 필요가 있을 것 같습니다.

○**위원장 유국희** 일종의 과징금 규모라든가 기준 관련해서는 아마 검토의 필요성은 인정을 하고 있는 것 같으니까요. 그 부분에 대해서는 검토를 진행해 주시길 바랍니다.

제무성 위원님.

○**제무성 위원** 지금 행정처분(안) 과징금 18억은 1차 위반 이렇게 돼 있습니다. 제가 코멘트를 하나 드리고 싶은데요. 실제 원자력발전소의 안전문화하고 관련돼 있는데, 제가 얼마 전에 그런 사례를 들었습니다.

어떤 기기가 바이브레이션이 되고 있는데 내버려 두면 발전소가 정지할 수도 있는 상황인데요. 이게 가서 매뉴얼로 조정하면 발전소를 계속 안전하게 운전할 상황인데 하다가, 매뉴얼로 작업하다가 실수할 경우에 본인이 책임이 돌아오는 거예요.

제가 지금 이것 관련해서 말씀, 사례를 든 것은, 용접을 Alloy 690으로 해야 되는데 스테인리스 스틸로 한 것은 분명한 위반이죠. 분명한 위반인데, 담당자가 이것을 알고 했는지, 모르고 했는지 하는 부분입니다.

그래서 사업자는 행정처분을 법의 기준에서 받아야 되지만, 또 아마 이게 회사로 내려가면 담당자가 '20년 7월 사건이지만 책임을 물어야 되고 하는 사안인데요.

원전의 안전성은 아시다시피 인적오류와 관련된 조직의 품질과 인간오류를 줄이는 쪽으로 안전성이 제고가 돼야 되는 관점에서 말씀을 제안드리는 것은, 행정처분은 하되 작업자, 담당자 책임 문제는 규제기관이 할 수만 있으면 이게 실수인 것 하고 의도적인 잘못하고 구분해가지고 잘 적절히 조치를 하도록, 다시는 이런 것이 재발되지 않도록 하는 그런 안전문

화의 품질을 제고하는 그런 처벌, 그런 시도 방법이 있으면 그것을 같이 넣어가지고 하면 좋겠습니다.

그래서 작업자들이 마음 놓고 작업을 선(先) 조치하고 후(後) 보고하는 것들이 될 수 있도록, 그냥 복지부동(伏地不動)할 수 있거든요.

그래서 기관은 행정처분을 하되 그 담당자에게는, 다른 나라 사례도 실수하는 것은 이렇게 처벌을 하지 않는 그런 문화들이 많습니다. 그래서 그런 부분이 처분할 때 조건사항으로 들어갔으면 좋겠다 하는 의견을 드립니다.

◯**위원장 유국희** 뭐 설명하실 사항 있으실까요?

◯**임시우 (원자력안전과장)** 그 부분 말씀드리겠습니다.

원안법 체계를 보면 제26조(운영에 관한 안전조치 등) 위반 같은 경우에는 양벌규정으로 정의가 되어 있습니다. 양벌규정이 뭐냐면, 우리가 영업정지라든지 이런 과징금 처분에 대한 우리가 행정관청에서 처분하는 부분이 있고, 그렇지 않고 벌칙을 적용해서 개인이라든지 직접적으로 처분하는 그런 부분들이 있습니다.

이 건 같은 경우에는 용접작업자, 그다음에 한수원 관계자들, 이런 사람들은 전부 다 업무방해 혐의로 해가지고 다 저희가 수사 의뢰를 했고요. 검찰에서 지금 기소를 해서 계속적으로 재판이 진행되고 있는 사안이 되겠습니다.

아까 말씀하셨던 작업자라든지 관리자들의 안전문화의식 이런 부분들은 이런 부분에서 많이 걸러질 것 같고요. 안전문화 부분, 그 부분은 솔직히 저희가 계속적으로 강조를 하고 있는 부분이고 정기검사 항목으로도

넣어서 준비를 하고 있는 그런 사항도 있습니다. 아무튼 계속적으로 이 부분은 노력을 하겠습니다.

○**위원장 유국희** 다른 위원님 의견 있으실까요?

의견이 없으시면 이번 행정처분도 원안대로 의결을 하고자 합니다.

이의 없으십니까?

원안대로 의결하도록 하겠습니다.

(의사봉 3타)

오늘 심의해야 할 안건들은 다 의결을 해 주셨고요.

기 타 보 고 : 원전 냉각해수계통 앵커볼트 안전성 확인결과 및 조치계획(안)

○**위원장 유국희** 다음으로는 며칠 전에 저희들 원안위에서 보도자료를 내면서 아마 자료가 갔을 텐데요. ‘원전 냉각해수계통 앵커볼트의 안전성 확인결과 및 조치계획’에 대한 기타보고가 준비되어 있습니다.

보고자께서는 보고를 해 주시기 바랍니다.

○**임시우（원자력안전과장）** 보고 드리겠습니다.

원자력안전과장 임시우입니다.

‘원전 냉각해수계통 앵커볼트 안전성 확인결과 및 조치계획’에 대해서 보고 드리겠습니다.

먼저, 배경입니다. 신월성 1호기에서 냉각해수계통 회전여과망이 법령에서 요구하는 기술기준인 ACI 349-01이 아닌 유럽 시험기준으로 인증된 ‘부착식 앵커볼트’가 사용된 것을 확인하였습니다.

ACI, 미국 콘크리트학회인데요. 여기 349-01에 보면 이 규정은 부착식에는 적용하지는 않는 규정이고요, 부착식 앵커와 같은 앵커볼트인 경우에는 규제기관의 승인을 받아 사용하도록 규정하고 있습니다. 이 부분이 기술기준을 위반한 사항이 되겠습니다.

전체적으로 어떤 부위에서 문제가 됐는지에 대해서 그림을 보면서 설명을 드리겠습니다.

위원님, [붙임1] 5페이지입니다. 맨 위에 보시면 이 앵커볼트가 설치된 위치는 해수를 취수하는 취수 구조물에 있습니다. 여기에는 순환수계통이

크게 있고요, 그 옆으로 안전계통인 냉각해수계통의 취수구가 있습니다.

바로 밑에가 취수구, 냉각해수계통의 해수 흐름을 보여주는 것인데요. 맨 왼쪽의 Bar Screen을 통해서 해수가 들어오게 되면 Stop Gate를 거쳐서 회전여과망을 통과하고, 여기에서 이물질이 걸러진 깨끗한 바닷물이 원전 안쪽으로 들어가서 전체적으로 기기를 냉각하는 라인 쪽으로 공급이 되게 되겠습니다.

밑의 그림은 위에 하우징, 그러니까 모터하고 회전여과망의 이물질을 제거해 주는 세척계통이 있는 부분이고요. 위에도 이런 부착식 앵커가 사용이 된 게 확인됐고, 아래 부분에 있는 회전여과망, 이게 회전하는, 밑에 쪽에 있는 게 망 사진인데요. 가이드레일을 고정하는 브라킷(bracket)에 붙어 있는 이 오른쪽의 볼트가 부착식 앵커. 전체적으로는 원전마다 350개~550개 정도가 설치되어 있습니다.

또 다음(6) 페이지 부착식 앵커를 보시면, 형태는 밑의 그림을 보시면 알겠지만 '경화용액'이라는 게 있고, 그다음에 '앵커로드'가 있습니다.

먼저, 밑의 시공방법을 보시면 구멍을 뚫고 홀을 청소한 다음에 경화용액을 거기 안에다가 넣고, 다음에 앵커를 드릴로 이렇게 돌려가면서 넣고, 다 완료가 되면 굳히는 그런 방식의 앵커볼트가 되겠습니다.

원전별 설치현황을 보시면, 이게 'HILTI'사(社) 제품인데요. HEA라는 제품이 있습니다. 이게 먼저 나왔던 제품이고요. 한울 3·4호기에 420개. 그다음에 HVU 한빛 5·6에서 504개, 한울 5·6에서 450개. 그다음에 HVU-TZ라는 제품은 신고리 1·2호기부터 신한울 1·2호기까지 350개~555개 정도가 원전에 각각 설치되어 있습니다.

다시 안건 페이지 1쪽입니다. 두 번째 네모(□), 대응경과입니다.

처음에 규제기관에서 12월 5일 날 인지를 했고, 전(全) 원전 확대조사를 요구했습니다. 이 확대조사는 12월 23일 날 완료가 됐고, 바로 운전 가능성, 그러니까 이 상태에서도 원전 운영이 가능한지에 대해서 바로 평가를 하기 시작했고 한수원에서 보고서를 제출한 게 1월 11일이었고, KINS에서 전체적으로 검토를 마친 게 2월 17일입니다.

전체적으로 전(全) 원전 조사결과, 가동 원전 13기와 건설 원전 3기에서 이런 앵커가 사용된 것을 확인하였습니다.

다음(2) 페이지입니다. 이 부착식 앵커를 사용하게 된 경위를 말씀드리겠습니다.

부착식 앵커는 회전여과망 설비 중에서도 중앙유입식 방식의 회전여과망 설비에 사용이 됐습니다. 한울 3·4호기 이전에는 관통식 방식으로 설치가 되었는데, 관통식 방식은 철골구조물에다가 각종 설비를 여기다 설치하고 그 철골구조물 전체를 콘크리트구조물에다가 끼워 넣는, 슬롯 방식이라고 하는데요, 이 방식이었는데,

이런 방식 자체가 '이물질을 걸러내는 데 비효율적이다.'라고 한수원 자체적으로 판단을 하고 중앙유입식으로 설계변경을 하고, 최초로 한울 3·4호기에 이렇게 사용하게 됐습니다.

회전여과망 개요는 생략하겠습니다.

그래서 처음에 이 앵커볼트에 대해서 잘 검토를 하고 사용하는 것을 했어야 되는데, 기술기준 만족 여부에 대해서는 검토가 미흡했었던 것으로 확인을 했습니다.

현재까지 확인된 사항을 보면, 국내 시방서에 안전등급이나 비안전등급 구분 없이 그렇게 통합적으로 기술되어 있었고,

그다음에 구매시방서에도 기술기준 같은 게 적시돼 있지 않았던 사항이 있었고요.

그다음에 설계 확정과정에서도 기술기준에서 요구하는 요건을 특정 부분만 검토한 그런 사안들이 확인이 됐습니다.

그리고 이런 사례를 최근 건설 원전까지 계속적으로 답습해 나가면서 계속적으로 사용된 그런 사례를 확인했습니다.

이렇게 부착식 앵커가 사용된 것을 최초로 확인을 한 계기는, 신월성 1호기 정기검사 과정에서 앵커볼트 적합성 관련된 부분을 확인했는데요. 이것은 2010년에 절차서 수립한 것을 가지고 점검한 그 결과에 대해서 점검하면서 확인을 했었습니다.

다음(3) 페이지입니다. 이 앵커볼트가 사용된 원전 중에 가동 원전에 대한 부분에 대한 안전성 확인결과입니다.

먼저 앵커볼트가 얼마만큼 설계강도를 가지고 있는지 현장시험을 통해서 상태를 확인했습니다. OH 중인 원전별로 각각 20개씩 앵커볼트를 설계강도로 당겨보는 인장시험을 했습니다. 그리고 전체적으로 다 만족하는 것을 확인했습니다.

다음에 OH 중인 원전 3기에 대해서 앵커볼트의 성능과 안전성을 확보하는 것을 평가했는데, 성능확인을 하는 방식은 지금 유럽 기준으로, 유럽 시험기준으로 인증된 제품이기는 합니다만, 이것이 미국 기준에서도 요구하는 성능을 만족할 수 있는지에 대해서 평가를 했고, 전체적으로 봤을 때

미국 기술기준에서 일부 지진시험과 같은 그런 시험 항목들을 시험 안 한 부분들이 없지 않아 있으나, 이런 부분들을 감안해서 추가적인 안전성평가를 했고, 전체적으로 성능평가 결과 성능유지가 가능하다는 공학적 타당성을 확인했습니다. 이 부분은 콘크리트학회에서 제3자 검증을 통해서도 확인을 한 사항이 되겠습니다.

그다음에 구조건전성 평가를 보시면, 여기에서 예시를 보시면 한울 5호기의 경우에 앵커에 미치는 하중이 1.1톤인데 지금 이 앵커가 가지고 있는 설계강도는 2.5톤입니다. 그래서 만족하는 것으로 확인해서 구조건전성 평가에서도 만족하는 것으로 확인했습니다.

그리고 이 설비가 전체적으로 앵커뿐만 아니라 전체적인 회전여과망 설비와 계속해서 운전 가능하겠는지에 대한 평가 부분입니다.

설비의 고장 가능성과 그다음에 고장이 나더라도 안전기능 유지 여부 이런 부분들을 평가한 결과, '적어도 한(一) 주기 운전은 가능하겠다.'라는 평가를 하였습니다.

신월성 1호기 평가결과 예시를 보시면, 고장 가능성에 대해서는 과거에 앵커볼트 손상 사례가 없고, 콘크리트 구조물이 건전하기 때문에 이로 인한 설비고장 가능성은 희박하다는 평가입니다.

그다음에 고장 시 기능유지 사항을 보시면, 앞단에 있는 Bar Screen에서 기본적으로 이물질을 제거할 수 있고요. 이물질이 대량 유입하는 경우에는 이 계열이 두 개의 계열이기 때문에 하나 계열을 예비용으로 전환해서 계열 간 교대운전하면서 이물질을 운전원이 수동으로 제거해서 기능유지는 가능한 것으로 평가가 되었습니다.

그리고 설비의 작동성이라든지 앵커볼트 체결상태 이런 부분들을 계속적으로 점검해 나가는 방안도 같이 평가를 했습니다.

다음(4) 페이지입니다. 조치 계획입니다.

단기적으로 운전가능성이 확인됨에 따라서 최초 도래하는 OH 기간에 인장시험과 같은 시험을 통해서 안전성이 확인되면 다음 한(一) 주기 동안은 운전을 허용하도록 하겠습니다.

그다음에 가동 원전은 차주기 OH 기간 종료 전까지 모든 조치를 완료하고, 건설 원전은 운영허가 전까지 기술기준을 만족하도록 조치를 요구하였습니다.

재발방지대책입니다. 상세 원인분석 및 유사사례 등을 추가적으로 조사해서 규제기관과 한수원이 마련 중에 있는 품질관리체계의 개선대책을 보완해 나가도록 하겠습니다.

지금 품질관리체계 개선대책은 지난번 1월 달에 '한울 5호기 원자로 스터드볼트 부적합 보고' 건 이후에 계속적으로 마련을 하고 있는 사항이 되겠습니다.

그리고 한수원 차원에서는, 설계변경 할 때 기술요건에 대해서 검토를 강화하고, 구조를 설계하고 관리하는 조직과 기계 분야를 담당하는 그런 부서 간 유기적인 협력 검토가 될 수 있도록 교차검증 강화하는 방안들도 추가 보완할 예정으로 있습니다.

규제기관에서는, 지금 한수원에서 마련 중인 품질관리체계 이런 부분에 대해서 종합적으로 점검해 나가겠고, 사용전검사 등 심·검사체계에 대한 보완방안도 마련해 나가도록 하겠습니다.

이상 보고 드렸습니다.

○**위원장 유국희** 보고 받으신 내용 질문 있으시면 의사표시를 해 주시기 바랍니다.

김균태 위원님.

○**김균태 위원** 지금 고시에 나와 있는 ACI 349 이 요건에 따른 게 아닌 앵커볼트를 사용한 것이네요, 그렇죠? 유럽 시험기준 이택(ETAG)이라고 읽나요? 이탁(ETAG)? 이탁(ETAG)이라고 읽나요? 이 유럽 시험기준에서는 인정을 받았는데, ACI에서는 부착식 앵커볼트는 인정하지 않는 상황이네요.

○**임시우 (원자력안전과장)** 정확하게 말씀, 설명드리겠습니다.

ETAG는 유럽에서 앵커볼트에 대한 시험을 어떻게 하라는 기준입니다. 그리고 ACI 349-01에서는, 전체적으로 이 ACI 349 버전은 '부착식에 대해서는 어떻게 설계를 하라.'라는 요건 자체가 없습니다. 349는 기본적으로 설계에 관한 요건입니다. 안전등급 구조물하고 앵커볼트를 어떻게 설계하라는 그런 내용인데, 여기에는 부착식 앵커에 대한 내용은 포함되지는 않습니다.

그리고 특히 349-01, 그러니까 '01년도에 제정된 349 버전인데요. 여기에 보면 특히, '부착식 같은 경우에는 적용을 제외한다.'라는 그런 내용도 있습니다.

특히 여기에 주목해 볼 부분은, 전체적으로 앵커볼트를 확장형 같은 경우에는 거기에 349 버전이 다 나와 있는 사안이라서 그런, 여기에 나와 있지 않은 그런 앵커볼트를 사용하는 경우에는 특수한 사항이 되겠고, 그

런 부분은 규제기관의 승인을 받아서 사용하게끔 그렇게 규정을 하고 있습니다.

○**김균태 위원** 지금 설명을 잘해 주셨는데, 그러면 ACI 349에는 부착식 앵커볼트에 관한 내용이 없는데, 규제기관의 승인을 받아서 사용하도록 한다 그러면 만일 사용하기 전에 규제기관에 '부착식 앵커볼트를 사용하겠다.'라고 신청을 하면 뭘 가지고 검토를 해서 승인하나요, 미국이나 이런 다른 나라 사례들의 경우에는? 일단 우리의 경우에는?

○**임시우 (원자력안전과장)** KINS에서 설명드리겠습니다.

○**김균태 위원** 그러세요.

○**김민철 (한국원자력안전기술원 원자력검사단장)** 검사단장 김민철입니다.

정확하게 말씀을 드리면, 그것에 따라서 어떻게 평가하는가에 대한 기준은 현재 만들어져 있지는 않습니다. 만들어져 있지는 않은 상태고요.

이것은 저희만의 문제가 아니라 일반산업계까지 포함해서, 포함해서 지금 현재 만들어지고 있는 중입니다. 349의 경우에는 현재 부착식 앵커에 대해서는 draft 버전으로 현재 만들어져 있고요.

미국 콘크리트학회에서는 '올해를 목표로 해서 그것을 발행하겠다.' 하고 지금 위원회에서 검토 중인 사항입니다.

일반산업계의 경우는 2011년도에, 2011년도에 일반산업기준은 만들어놨는데 안전 관련 구조물에 대한 적용할 수 있는 기준은 현재 초안이 만들어져 있는 상태인데, 만약에 신청하게 되면 그러한 모든 것을 놓고 저희가 공학적인 판단을 해야 되는 상황입니다.

○**김균태 위원** OK, 지금은 어쨌든 부착식 앵커볼트의 경우에는 이것이 사용할

수 있다, 아니다. 안전하다, 아니다를 판단할 수 있는 기준이 없는 것이네요, 그렇죠?

○**김민철 (한국원자력안전기술원 원자력검사단장)** 그렇습니다. 명확하게 그것이 어떻게 제시되어져 있지는 않습니다.

○**김균태 위원** 그런데 지금 그 3쪽에 보시면 '안전성 확인결과'라고 해서 이미 시공되어 있는 앵커볼트에 대해서 인장시험을 통해서 시공상태가 적절함을 확인했고, 쭉쭉쭉 해서 하중의 설계강도가 미만임을 확인했고, 그래서 '한(一) 주기 운전 가능함을 확인했다.'라고 돼 있단 말이에요.

아무런 기준도 없는데 이것 몇 가지를 보니까 한 주기 운전 가능함을 확인했다. 이게 어떻게 그런 논리가 나올 수 있죠?

○**임시우 (원자력안전과장)** 설명드리겠습니다.

기본적으로 앵커는 하중을 견디도록 하는 부품이 되겠습니다. 앵커가 과연 얼마만큼 성능을 가지고 있는지, 일단 현장시험을 통해서 제대로 설치가 되어 있는지, 하중에 얼마만큼 견디는지는 기본적으로 평가를 했고요.

얘가 가지고 있는 앵커의 가장 기본적인 성능, 기본적인 실험실에서 한 그런 값들, 그런 부분들을 확인했습니다. 다행히 이 앵커들은 유럽 시험기준에 따라서 시험한 그런 데이터들이 다 있었습니다.

그래서 이것이 지금 ACI 349-01, 지금 현재 우리 고시에서 인용하고 있는 부분에는 이 부착식 앵커 부분이 이 기준은 없지만, 아까 김민철 단장이 얘기한 것처럼 349의 draft 버전, 이것은 작년에 초안이 오픈됐습니다.

여기에 보게 되면 부착식 앵커에 대한 설계기준이 나와 있습니다. 어떻게 설계를 하고, 얼마만큼 설계강도, 강도 계산을 할 때는 어떻게 하라

는 그런 방법들이 전부 다 나와 있고, 그리고 이 기준에서 인용을 하고 있는 부착식 앵커에 대한 시험기준 이것을 또 별도로 인용을 하고 있습니다. 그것은 ACI 355.4라는 버전인데요.

그래서 이 기준들을 가지고, 가지고 과연 지금 유럽 시험기준으로 인증받은 결과 이 데이터들이 이런 ACI 기준들을 다 충족할 수 있겠는지 공학적으로 타당성을 평가했습니다.

그래서 그 결과를 봤을 때 '이것은 큰 문제는 없겠다, 안전성에는 영향이 없겠다.'라고 기술적으로 판단을 한 사항이 되겠습니다.

○**김균태 위원** OK, 지금 draft 버전이지만 ACI 345라고 그러셨나요? 345가 부착식 앵커에 해당되는 것이고, 그 기준을 참조해가지고 이런 테스트를 해보니까 그 기준에 만족해서 쓸 수 있겠다라는 것이잖아요?

○**임시우 (원자력안전과장)** 네, 그렇습니다.

○**김균태 위원** 그러면 거꾸로 다시, 이게 인정이 되는 것이라 그러면 앵커볼트는, '부착식 앵커볼트는 규제기관의 승인을 받아서 사용한다.'를 규정을 만들 때 결국 이것을 인용할 것 아니겠습니까?

○**임시우 (원자력안전과장)** 아마 저희가 그렇게 판단할 때는 그 기준을 인용해야 될 것으로 보입니다.

○**김균태 위원** 그러니까 이 자료에 조금, 논리적으로 약간 뒤섞여 있어가지고 이해가 어려운데, 그래서 확인한 결과가 안전기준에 적합한 것이냐, 아닌 것이냐?

○**임시우 (원자력안전과장)** 그러니까 문구 그대로의 100 %는 만족시키지는 못합니다. 하지만 우리가 규정에서 얘기하고 있는 성능적인 측면, 성능적인

측면은 만족하는 것으로 평가를 했습니다.

○**김균태 위원** 그러니까 그게 계속 반복이 될 문제일 것 같은데, 성능기준은 만족했지만 규정상의 기준은 만족하지 못했다.

그런데 예를 들면 그러면 이것을 다시 시공하면서, 다시 시공하면서 내년쯤에 1주기 후니까, 내년쯤에 ACI 345가 나오고, 그러면 그 기준에 따라가지고 한수원이 우리 부착식 앵커를 쓰겠다.

그러면 규제기관이 판단할 때 다시 ACI 345를 인용할 것이고, 그러면 이 앵커볼트를 다시 교체하면서 결국 똑같은 것을 교체해야 되는 상황이 생길 수도 있지 않을까요? 극단적인 예(例)기는 하지만.

○**임시우 (원자력안전과장)** 그 부분 조치방안에 대해서는 지금 현재 한수원에서 검토를 하고 있고요. 그러니까 그런, 어쨌거나 기술기준을 만족해야 되는 어떤 방안들은 또 여러 가지가 있을 수 있습니다. 그런 부분들을 종합적으로 검토하는 것으로 알고 있습니다.

○**김균태 위원** 제가 하여튼 이해한 바를 가지고 보고내용을 다시 한 번 정리를 해 보면, 1, 2번까지는 좋은데 1, 2페이지까지는 좋은데, 3번의 '가동 원전 안전성 확인결과'가 먼저 나오는 게 아니고 '향후조치'가 먼저 나오고, 향후조치 이것을 '지금 당장 전(全) 원전에 대해서 다시 부착식 앵커볼트를 떼내고 확장형 앵커볼트를 달아라.' 하기 어려우니,

'향후 이러이러한 안전성, 임시적인 안전성을 확인한 다음에 점차적으로 개선하겠다.'라는 계획이 나오고,

그 향후 안전성 검토, 그러니까 '임시적인 안전성 검토 차원에서 이러이러한 내용을 했다.'라고, '이러이러한 검토를 했다.'라고 받아들이면 이해

가 될 것 같아요.

그런데 순서가 안전성을 확인해 보니까 안전성에 이상이 없어. 그리고 '지금 draft 버전이지만 나중에 이게 정식 버전이 됐을 때 규제기관이 사업자가 부착식 앵커볼트를 쓰겠다.'라고 했을 때 결국 볼 내용이 이것이고, 이 내용에 따라서 이미 다 돼 있어요, 그렇죠? 그러면 교체 필요가 없게 되는 모순이 생긴단 말이죠.

○**임시우 (원자력안전과장)** 설명드리겠습니다.

○**김균태 위원** 답변하기 전에, 정확하게 지금의 상태가 안전한 것이냐, 안전하지 않은 것이냐에 대한 명확한 판단이 필요할 것 같아요.

그러니까 '규정은 안 지켰지만 안전하다.' 이런 애매한 게 아니고, 우리 지금 고시에 따른 기술기준을 적용, 그러니까 그게 없기 때문에 안전하다, 아니다가 아니고.

그래서 기술적으로 안전하다, 아니다를 명확하게 판단한 다음에, 그래서 그것에 대한 시정조치가 그러면 기술적으로 만족하는 수준으로 갈 것이냐, 아니면, 아니면 절차상 하자가 있기 때문에 절차상 하자를 치유하는 방식으로 갈 것이냐. 이 두 가지를 선택해야 될 것 같아요.

물론, 당연히 지금도 안전하지 않은 상태라고 그러면 정말 시급하게 이것은 조치를 해야 되는 것이죠.

그런데 지금 이 3쪽까지 내용을 보면 '절차나 현행기준을 위반하기는 했지만, 따져보니 안전하더라.'라는 것이고, 나중에 규제기관이 다시 판단한다 하더라도 '안전하다고 볼 수 있을 것이다.'라는 것이잖아요? Draft 형태지만 그 기준을 적용하면, 그렇죠?

그러니까 지금 상태가 안전한 것이냐, 아닌 것이냐를 먼저 명확하게 판단하고, 명확하게 판단하고, 그것에 대한 후속조치를 두 가지에 대해서 분리해서 가는 게 좋겠다는 생각이 들어요.

지금 상황에서는 이도저도 아닌 대책이고, 조치계획도 이도저도 아닌 조치가 되는 것 같아요.

○**임시우 (원자력안전과장)** 설명드리겠습니다.

기본적으로 이런 기술기준과 불만족사항이 나오게 되면 저희는 이 설비나 이 부품 자체가 안전성에는 영향이 없겠는지, 과연 성능은 제대로 낼 수 있는지를 가장 먼저 판단을 하고, 계속적으로 원전은 가동이 가능하겠는지, 안전하게 운영이 가능한지에 대해서 먼저 살펴봐야 됩니다.

그 차원에서 3페이지에 있는 '안전성 확인결과', 안전성 확인을 제일 먼저 해야 되는 게 우선이고요. 그래서 과연 성능이 제대로 나오겠는지, 기술기준을 불만족하고는 있지만, 일차적으로는. 그 차원에서 먼저 확인을 한 부분인 것이고요.

그러면 기술기준에는 승인을 받아야 되는 그런 부분을 절차적인 오류가 있다는 부분은 확인했습니다. 그 이후에 그러면 이 부분을 어떻게 처리를 해야 될 것이냐는 부분에서 저희가 많은 고민을 했었는데요.

그러니까 일단 보시면 최초로 도래하는 OH 기간에, 그러니까 기본적으로 얘가, 이 앵커볼트가 인발시험, 그러니까 인장시험을 할 수 있는 어떤 조건 자체가 OH 기간밖에는 안 됩니다, 물에 잠겨 있는 그런 부분들이 있기 때문에. 그래서 그 앞을 Stop Gate로 막고 빼내서 직접 시험해보는 그런 것들을 해서 안전성을 확인할 수밖에 없는 그런 상황이기 때문에,

가동 원전에 대해서는 일단 overhaul 때 시험을 하고, 한(一) 주기를 운전한 다음에, 그 한 주기 운전하는 동안에 법에서 요구하는 기술기준을 만족하는 그런 조치를 하도록 저희가 요구를 한 것입니다.

○**김균태 위원** 그러니까 제 의도를 다시 한 번 정확하게, 4쪽의 맨 위쪽 네모(□)에 '가동 원전의 단기적 운전 가능성이 확인됨에 따라, '단기적'이라는 말이 뭔지 의문스러운데, 최초 도래하는 overhaul 기간에 안전성이 확인되면 다음 1주기 운전 허용하겠다.'라는 것이잖아요.

그러면 '앞에 있는 시험이라는 것이 1주기 동안만 가능하다, 안전하다.'라는 것을 시험한 건가요? 그렇지는 않죠?

○**임시우 (원자력안전과장)** 일단 기본적으로는 한(一) 주기 동안의 운전 가능성을 평가한 것입니다.

○**김균태 위원** 한 주기 동안에?

○**임시우 (원자력안전과장)** 네.

○**김균태 위원** 한 주기 동안에.

○**박천홍 위원** 제가,

○**김균태 위원** 네.

○**박천홍 위원** 저는 이해가 되는데, 지금 있는 것은 인장시험은 통과를 했지만 단기간, '인장시험'이라는 것은 저희가 뭐를 성능테스트를 할 때는 인장시험이 일반적이면 신뢰성을 포함한 time이라는 기간을 넣고 테스트를 통과해야만, 또는 그 조건에 대해서 전부 넣고 10년이면 10년, 20년 설계를 했으면 20년이 통과돼야 되는데 지금 것은 그것을 못한 것이죠.

'못한 것인데, 단주기로 그냥 지금 다음 주기 정도까지 쓰는 데는 문제

가 없다.’라는 것을 안전하다고 얘기를 한 것이거든요. 그러니까 그것을 검사해서 ‘안전’이라는 표현하고 같이 보는 것은 아닐 것 같아요.

그런데 ‘그것 때문에 발전소를 다 세울 수는 없으니까 그렇게 간다.’라는 부분으로 이해를 하면 되지 않을까, 지금 상황으로도요.

○**김균태 위원** 그 부분에 대해서 제가 확인한 것이, 그러면 ‘이런 정도로 안전성 확인한 내용이 과연 안전하다고 판단할 수 있는 근거가 뭐냐?’라고 했을 때 아까 ACI 345를 언급했거든요.

ACI 345는 그게 지금 말씀하신 것처럼 1주기 운전을 위한 앵커볼트의 안전성이 아니고 장기간 사용할 수 있는 기준이란 말이죠. 이 기준을 만족했다 그러면 ‘결국 이것도 장기간 사용할 수 있는 것 아니냐라는 관점에서 보면 왜 한 주기라는 표현을 단정적으로 하느냐?’라는 것이죠.

○**박천홍 위원** 그것은 저는, 제 생각에는, 이것은 저희끼리 토론하면 안 되는데요,

○**김균태 위원** 그러니까.

○**위원장 유국희** 잠시만요.

○**김균태 위원** 박 위원님께 질문드린 게 아니고.

○**위원장 유국희** KINS 답을 주세요, 기술적인 답을 해 주세요.

이것을 계속 제가, 저도 논의를 정리하고 싶어 했는데, 다 말씀을 드릴 수 있도록 제가 기다린 거예요.

답을 해 주세요.

○**김민철（한국원자력안전기술원 원자력검사단장）** 저희 고시에서 허용하고 있는, ACI는 규제기관이 아니고요, 미국의 콘크리트학회. ‘산업계를 대표하

고 있는 쪽에서 앵커를 설치할 때는 어떠한 기준으로 해야 되겠다.'라는 것을 제시한 방법이고요.

○**김균태 위원** 아니, 산업표준이 단순한 산업표준이 아니고, 우리 고시에 인용을 하고 있어요. 우리 고시에 인용을 하고 있기 때문에 그냥 단순한 산업표준은 아니고 지킬 수 있는, 인용할 수 있는 고시, 그러니까 인용할 수 있는 기술기준인 것이죠.

○**김민철 (한국원자력안전기술원 원자력검사단장)** 그것은 맞습니다.

그런데 거기서 우리가 고시에서, 우리 규제 쪽에서 인용하고 있는 코드는 349-01, 2001년도에 만들어진 349 버전만을 저희가 인정을 하고 있고요. 승인을 한 것이고, 그 이외의 버전에 대해서는 승인을 하지 않은 버전입니다.

다시 말씀드리면, 현재 우리가 승인한 버전, 인증한 버전은 부착식 앵커가 아닌 확장형 앵커, 확장형 앵커가 승인된 상태고, 부착식 앵커는 승인이 안 된 상태고요.

현재 사용되어진 부착식 앵커에 대해서 평가를 해야 되는데, 평가하는 방법을 저희가 고민을 했고요. 첫 번째, 첫 번째로는, 아까 우리 박 위원님 말씀하신 것처럼 실제 설치 상태가 어떠한 정도의 강도를 갖고 있는가에 대한 현장 확인시험을 한 것입니다.

인장시험이라는 것을 통해서 설계강도에 해당되는, 여기에 나와 있는 3페이지의 '구조건전성 평가' 한울 5호기의 경우 앵커에 미치는 하중은 실제 1.1톤인데, 설계강도 2.5톤으로 인장시험을 해본 것이죠. 더, 더 강한 힘으로 당겨본 것이고요. 일단 그 결과를 하나 가지고 있고,

그다음에 이것 하나만으로는 안 되기 때문에 실제 draft 버전이기는 하지만, 평가할 수 있는, 나와 있는 평가산식, 산식을 이용해서 그 산식을 그대로 이용한 것이 아니라 거기에도 분명히 불확실성이 존재할 수 있기 때문에 거기에 다시 최대한 보수적인 평가를 구조적 해석을 통해서 평가결과를 얻었고요.

그다음에 또 하나는, 유럽의 시험기준으로 만들어져 있는 성능 검증한 프로그램이 현재 인정되어져 있는 성능인정 프로그램하고의 동등성을 확인해서, 까지 확인을 해서 '아, 이제 구조적인, 성능적인 차원에서는 일단 갈 수는 있겠구나!'라고 판단한 것이고요.

물론, 거기에다가 하나 더, '만약에 이 설비가 고장이 났을 때 운전의 안전기능에 얼마나 큰 영향을 줄 수 있는가?'에 대한 판단까지 포함해서 한 것이고요.

그러면 최종적으로 확인할 때는 349 draft 버전이 확정이 되어졌을 때, 예를 들면 349-23이 됐을 때 그것을 그대로 쓸 수 있는 것이냐, 아니냐? 아닙니다. 349-23이 우리 규제 쪽에서 승인할 수 있는 버전이냐, 아니냐에 대한 검토를 먼저 해야 됩니다.

그래서 '그것이 사용할 수 있는 버전이다.'라는 것이 확정되어지게 되면 그것을 토대로 판단할 것이고요. 그 부분이 아직 확정되지는 않았습니다.

○**김균태 위원** 그 부분은 너무나 당연한 말씀인데, 너무나 당연한 말씀, 349가 인정을 해야 당연히 쓰는 것인데, 349가 인정이 안 된 상태이고 draft 버전이에요.

한수원이 349-01에서, 349-01에서 허용한 바에 따라가지고 규제기관에

승인을 요청했어요. ‘이렇게 쓰겠다.’라고 그러면 아직 안 됐으니까 무조건 ‘안 돼!’ 이렇게 할 건가요? 아니죠. 기술적인 내용을 보겠죠. 기술적인 내용을 볼 것이면 349 draft를 볼 거예요, 그렇죠? 그러면 draft를 보면 여기에 있는 대로 이렇게 할 것이란 말이죠. 그러면 인정이 되는 거예요, 또.

◯**위원장 유국희** 이것 논의 제가 조금 중단 시킬게요.

◯**김균태 위원** 정리를 해 주세요.

◯**위원장 유국희** 왜 그러느냐면요, 지금 한수원 보고 우리가 지금 고시에서부터 법령에서 요구하는 기술기준을 맞추라고 얘기를 하고 있어요. 그것은 한수원의 조치사항이 나와야 되는 얘기인데, 그것을 저희가 여기서 어떻게 할 것이냐고 미리 여쭤보고 있는 것이기 때문에, 이 논의는 제가 중단시키겠습니다.

◯**김균태 위원** OK.

◯**위원장 유국희** 그것은 왜냐하면, 의미가 없는 논의를 하시는 거예요.

규제기관으로서 기술기준의 부적합한 부분을 발견했고, ‘그 부적합한 부분에 대해서 지금 현재 가동되고 있는 원전을 계속 가동해도 되느냐?’라고 하는 측면에서 검토를 한 것이란 말이에요.

그 검토를 한 결과로는, 지금까지 우리가 볼 수 있는 여러 가지 법령상 기준이 아닌 다른 여러 가지 우리가 기술적으로, 공학적으로 확인할 수 있는 것들을 다 긁어모아서 검토를 한 번 해본 거예요.

그래서 결론적으로는 ‘아, 그래 한(一) 주기 정도 운전은 가능하겠다.’라고 판단을 한 것이란 말이에요.

지금 현재의 법령상으로 보면 그것은 부적합사항이 나온 상태에서 현재 가동하는 원전에 대한 안전조치 얘기고, 기술기준은 그대로 ACI 349-01이에요. 그것을 만족시키라고 저희가 사업자인 한수원에 조치요구를 한 것입니다.

그러면 한수원이 '그것을 만족시키기 위한 조치를 어떻게 하느냐?'라고 하는 부분이 먼저 선행이 돼야 돼요. 다만, 지금 김균태 위원님 말씀하시는 부분에 대해서는 KINS가 검토를 할 부분이 있습니다.

그것은 뭐냐면 기준을, 그러니까 법령상 정해져 있는 기준을 떠나서 기술적으로 이 앵커볼트와 관련된 부분에 대한 안전성을 우리가 확인할 수 있는 기술적인 방법이 뭐냐 하는 부분은 검토를 해야 되는 것입니다. 그런데 그 부분을 여기서 논의할 사항은 저는 아닌 것 같아요.

그래서 이 부분은 그렇게 이해를 하시고, 아까 제무성 위원님 중간에 말씀하셔서 제가 발언을 못 드렸는데,

◯**김균태 위원** 잠깐만, 잠깐만 말씀,

◯**위원장 유국희** 제무성 위원님 먼저 하시고, 제가 말씀할 수 있도록 할게요.

◯**김균태 위원** 알겠습니다.

◯**제무성 위원** 이게 2(안) 행정처분(안)하고 조금 비슷한 게 있는 것 같아요.

제가 두 가지 먼저 질문 잠깐 드리겠는데요.

지금 이게 여과망이니까 아마 새우나 이런 해파리 같은 게 걸러지는 것 같은데, 만약에 이게 문제가 있어도 발전소가 사고로 가거나 그러지는 않죠? 확인하고 싶은 부분이에요.

그런데 월성이나 다른 부지 비교할 때 상대적으로 지금 월성 부지가

그런 사례들이 많습니까, 다른 데보다? 짧게.

○**김민철 (한국원자력안전기술원 원자력검사단장)** 사례가 가장 많은 원전은 울진 부지에 있는 발전소고요.

○**제무성 위원** 울진이고요.

제가 지금 드리고 싶은 질문은, 만약에 이게 지금, 어쨌든 2007년도에 construction 건설허가가 나갔더라고요. 15년 정도 전에 확인했던 사항인데 지금 보니까, 하여튼 시공된 것 확인해 보니까 유럽 기준으로 했다라는 것이죠.

그래서 만약에 이것을, 이게 근본 열, 붕괴열을 제거하는 열침원이고 중요하다는 것은 다 알고 있습니다. 다 알고 있는데, 이게 overhaul 기간 중에 만약에 교체한다면 기간하고 비용.

저는 원론적으로 이것은 바꿔야 된다고 생각이 들거든요, 원래대로. 안전성이 확보가 되더라도 원래 기술기준, 지금 349가 아니고 다른 것이기 때문에 안전성이, 그것은 확인해봐야 되겠지만 저는 아까 2(안)처럼 '이것은 바꿔야 되는 사례가 아닌가?' 싶은데요, 제 개인적으로는. 그런데 그게 발전소를 세워야 된다든지, 또 기간이 오래 걸린다든지 하는 것은 또 큰 문제죠.

그래서 제가 드리는 질문은, 마지막에 보니까, 시험조건 보니까 '설계강도 만족한다.' 그런 사례를 보여줬는데요. 한빛 6호기, 한울·신월성 이렇게 했는데, 조치가 한수원에서 어떤 대안이 나오겠지만, 바꿔야 한다는 데 대한 의견을 듣고 싶고요. 그리고 비용이나 기간도 같이 설명해 줬으면 좋겠습니다.

○**임시우 (원자력안전과장)** 이것은 제가 설명드리겠습니다.

지금 한수원에서는 기술기준 만족을 시키기 위해가지고 이것에 대한 조치방안을 현재 검토를 하고 있는 단계입니다.

그러니까 전체적으로 규제기관의 인증을 받는 데까지 걸리는 기간이라든지, 아니면 만약에 그게 너무 오래 걸리겠다라고 자체적으로 판단이 들면 다른 방법을 선택할 수도 있을 것 같습니다. 확장형 앵커로 다시 시공한다라든지, 그러니까 현재까지는 그런 검토 단계에 있는 상황이고요.

그리고 금방 말씀하신 만약에 재시공하게 되면 기간이 어떻게 되느냐, 이 부분은 지금 한수원에서 종합적으로 검토가 돼야 될 것 같습니다.

그러니까 구매를 새로 해야 되는 케이스도 있고요, 그다음에 설계를 다시 해야 되는 케이스도 있고, 그러다 보니까 한수원에서 기본 검토는 했겠습니다만, 그 부분은 또 사업자 영역이기 때문에 사업자한테 직접 들어보는 게 어떤가 싶습니다.

○**김민철 (한국원자력안전기술원 원자력검사단장)** 우선 저희가 말씀드릴 수 있는 것은, 제무성 위원님이 말씀하신 것처럼 저희 KINS에서 제일 원칙은 '기술기준에 적합한 앵커로 재시공한다.'가 기본적인 원칙입니다. 그래서 그 원칙을 저희는 제시했고요.

지금 5페이지의 사진을 보시면 가운데 그림에서 회전여과망에 빨간 동그라미가 되어져 있는 이 부분, 이 부분에서 우측 편, 우측 편으로 콘크리트에 여유가 없습니다. 이 여유가 확보되지 않은 상태에서 앵커가 설치되게 되면 오히려 안전성에 저해 요소로서 발생하게 됩니다.

그래서 원칙적인 부분에서 349-01을 만족시키는 앵커로 설치한다는 것

자체가 불가능한, 불가능한 상태이기 때문에 이것에 대한 대안으로서 한수원이 제시한, 그리고 한수원에서 평가하는 사항들을 저희가 계속적으로 보수적인 평가가 될 수 있도록 유도를 한 것이고요. 그래서 지금 이와 같은 결론이 나온 것입니다.

그래서 다시 말씀드리면, 현재 요건인 349-01에서 요구하고 있는 그 앵커로 설치를 했을 때는 오히려 안전성에 저해가 되는 부분이 있어서 그것을 시행은 못하고, 그것에 준하는, 준하는 방식으로 유도해서 평가를 했고요.

다만, 그것이 유효하게 되려면 최종적으로는 설계기준에 적합한 그런 판단을 해야 되기 때문에 한(一) 주기 판단만, '한 주기 운전 가능하다.'라고 판단한 것입니다.

◯**위원장 유국희** 김호철 위원님.

◯**김호철 위원** 제가 먼저 해도 되겠습니까?

◯**김균태 위원** 네.

◯**김호철 위원** 어쨌거나 사무처든 KINS든 고민을 많이 하시고 잘해 나가겠지만, 지금 여러 언론에서도 관심을 갖고 보도가 이루어졌고 설명 가능해야 되지 않습니까. 그런 차원에서 제가 질문을 몇 개 드려보겠습니다.

문제 발견 경위는 어떻게 되는 건가요? 검사를, 정기검사를 통해서 KINS나 저희 원안위 규제기관이 발견한 것인가요? 아니면 보고를 통한 인지, 보고를 통해서 인지한 건가요?

◯**임시우 (원자력안전과장)** 말씀드리겠습니다.

지난 신월성 1호기 정기검사 과정에서 발견을 했고요. 정기검사 과정

에서 KINS 검사원이 앵커볼트 점검 관련 기록을 전부 다 제출하라는 요구가 있었습니다.

관련돼서 한수원으로부터 내용을 보고 받고 검토하는 과정에서 거기에 부착식 앵커라는 부분을 확인했고, 이게 우리 기술기준에서 요구하고 있는 앵커 형태가 맞는 것인지, 그런 부분에서 검토하면서 이 사안을 발견하게 된 것입니다.

○**김호철 위원** 이게 원안법령의 어떤 규정 위반에 해당되는 거예요?

지금 상황에서도 말할 수 있는 것이면, 일단 부적합사항 보고, 부적합사항에는 해당되는 것이죠?

○**임시우 (원자력안전과장)** 네, 그렇습니다.

○**김호철 위원** 부적합사항은 보고의무가 있는 것이지 않습니까?

○**임시우 (원자력안전과장)** 네, 보고,

○**김호철 위원** 그런데 승인도 받지 않고 이것을 설치한 이후에 전혀 보고가 이루어지지 않은 것이지 않습니까?

○**임시우 (원자력안전과장)** 부적합사항 같은 경우에는 지금 발견을 했고 한수원에서 부적합사항보고서를 규제기관에 제출했고요.

승인 부분은, 그러니까 미리 이것을 시공하기 전에 규제기관의 승인을 받고 이 시공을 했었어야 되는데, 그 절차를 누락했다라는 부분입니다.

그러니까 한울 3·4호기 기준으로 따지면 '94년, '95년경에 미리 승인을 받았어야 되는데, 받지 못한 그런 게 되겠습니다.

○**김호철 위원** 그러니까 고의냐, 과실이냐, 감독 미비냐, 이런 것은 향후에 더 상세히 알아봐야 되기는 하겠지만, 앞에서 설명을 미뤄볼 때 어쨌거나 원

자력안전법령의 어떤 규정에 지금 위반되고 있는 것입니까?

○**임시우 (원자력안전과장)** 법령을 따지면 법 제21조 되겠습니다, '허가기준'입니다.

○**김호철 위원** '허가기준'에 위반되는 것인데, 이게 설치되는 경위를 보면 적어도 이 분야 전문가가 ACI 349에서 요구되어지는 기술기준을 만족해야 된다는 것 정도는 알고 있었을 것 같아요. 설계하고, 그 설계검증 거치고, 또 이것을 설치하는 것을 전제로 건설허가, 운영허가 이런 것 얻고 이 전(全) 과정에서 이것을 모르고 간과하고 넘어갔다고 보기는 참 쉽지는 않을 것 같아요.

그렇다고 하면 이게 부적합사항임을 알면서도 보고를 하지 않고 지금까지 쭉 온 것인지, 그것은 승인 대상이 되느냐, 안 되느냐를 가지고 판단할 수는 있는 것이지 않습니까? 아니면 더 나아가서 허위 혹은 거짓에 의해서 인허가를 얻게 된 것인지, 이 부분 궁금할 수 있는 것이거든요.

어떻게 판단을 해야 되는 건가요?

○**김민철 (한국원자력안전기술원 원자력검사단장)** 김호철 위원님 하신 말씀에 대해서는 저희가 당연히 후속으로 확인을 해야 되는 사항인 것이고요.

현재까지 확인된 사항만 일단 우선 말씀을 드리면, 지금 이 설비가, 원래 '앵커'라는 기기는 한수원의 구조 파트에서 관리를 하고 있고, '특정한 설비를 설치하겠다.'라고 하면 구조 파트에서 그 해당 품목을 반출해서 현장에 시공하는 식으로 관리가 되어져 왔습니다. 현재까지도 그렇게 관리가 되고 있고, 과거에서부터.

그런데 이 품목은 패키지로 한꺼번에 납품된 기기입니다. 그 얘기는

무슨 얘기냐면, 이 앵커까지도 기계설비를 관리하는 부서에서, 부서에서, 이 회전여과망은 기계설비이기 때문에.

그래서 '패키지로 현장으로 납품이 됐고 설치되어지면서 구조 파트와의 연계 검토가 미흡하게 진행되어졌다.'라는 것까지 확인이 됐고요.

그래서 그 과정에서, 과정에서 실제로 그럼에도 불구하고 의도적인 어떤 속임의 과정이 있었는지에 대한 부분은 저희가 후속으로 시간이 필요하다고 보고 있습니다, 검토하는 데.

○**김호철 위원** 어쨌거나 해수냉각계통 특히, 앵커볼트 이 부분도 다 안전등급에 해당되는 것이죠? 그럼에도 불구하고 설계사가 이런 부분을 모르고, 패키지로 이렇게 납품받아서 설치하는 것이라 할지라도, 어쨌거나 많은 의문은 제기될 수 있는 사안은 분명한 것 같고, 향후조치에 이런 부분이 언급이 안 돼가지고 제가 질문을 드리게 된 것 같아요.

되게 중요한 우리 규제기관의 조치내용으로 포함되어야 될 것 같은데, 물론 할 계획은 있었을 것이고 그러긴 하겠지만, 적어도 국민들에게 설명을 드릴 때는 이 정도는, '원안법령 위반의 소지가 있어서 이런 부분들에 대해서 더 살피겠다.'라고 하는 부분은 설명이 돼야 될 것 같습니다.

○**임시우 (원자력안전과장)** 그래서 보고자료 4쪽에 보시면 '재발방지' 부분에 그 부분을 짤막하게 썼습니다.

아까 금방 김 단장이 말씀한 것처럼 지금 원인분석을 계속적으로 해나가고 있습니다. 과연 어떤 위계(僞計)가 있었는지, 아니면 단순실수였는지 이런 부분들을 조사하고, 더 추가적으로 이런 부착식앵커 사용된 사례들은 없는지 더 살펴보고 있는 그런 상황이고요.

이런 원인조사, 추가 사례조사 이런 부분들을 다 조사를 하고, 그다음에 이런 부분들을 다 감안해가지고 재발방지대책까지 다 만들도록 그렇게 하겠습니다.

○**김호철 위원** 아무튼 '원안법령 위반의 소지가 있다.' 단정할 수는 없지만, 원안법령 위반 여부에 대해서도 지금 조사 중이라는 사항은,

○**임시우 (원자력안전과장)** 이 부분 다 조사가 되고 난 후에,

○**김호철 위원** 설명이 이루어져야 조사단, 조사된 이후에 조사결과만을 얘기하기보다는 조금 더 그 절차에 대한 투명한 설명 차원에서는 필요하지 않을까, 저는 그렇게 생각을 합니다. 제가 이것은 코멘트로 드리는 것이고요.

다음에 3쪽의 '가동 원전 안전성 확인결과', '결국 안전성이 제일 중요한 것이다.' 이렇게 얘기를 하는데,

이 설명 구조를 보게 되면 위의 두 개 네모(□). '현장시험'과 '앵커성능'은 overhaul 기간 중에 정기검사, overhaul 기간 중에 인장시험을 통해서 시공상태의 적절함을 확인했다라는 것이에요.

세 번째 '운전가능성'에 대한 안전성 확인은 가동 원전, 정지시키지 못하는 현재 운전 중인 가동 원전에 대한 설명이에요. 두 개가 다른 것 같아요.

○**임시우 (원자력안전과장)** 말씀드리겠습니다.

전체적으로는 위의 것 두 부분은 OH 중인 원전이 맞고요. 밑의 '운전가능성' 평가 부분은 가동 원전. 그러니까 지금 현재 운전 중인 원전하고 정지되어 있는 OH 원전 전체를 포함했습니다.

○**김호철 위원** 그러니까, 가동을 정지하고 overhaul을 하고 있는 것에 대해서는

인장시험까지 하고 ACI 349 draft를 준용해서 이렇게 좀 더 평가를 하고 했다는 것인데,

현재 운전 중인, 가동 중인 13기 원전에 대해서는 '안전기능 유지 여부 등을 평가한 결과'라고 하는데, 이것은 인장시험 못했을 것이고, 가동 중이니까, 물이 계속 차 있고, 이 평가의 방식에 대해서는 지금 정보가 없어서, 평가는 뭔가요? 아까 잠깐 말씀하시는 중에 유럽 시험기준 인증결과는 충족하는 것 같다. 자료 검증했다는 건가요?

○**임시우 (원자력안전과장)** 네, 그렇습니다.

○**김호철 위원** 평가방식은 뭐였어요?

○**임시우 (원자력안전과장)** 시험보고서가 있습니다. '시험보고서 가지고 기준 간 검토 비교를 했다.'라는 것이고요.

운전가능성은 뭐냐면, 미국 NRC에서 운영하고 있는 operability, 운전가능성 평가 절차가 있습니다. 그것을 저희가 인용해가지고 KINS에서 규제지침으로 '운전가능성 평가지침'을 만들어서 운영을 하고 있습니다.

그것에 따라가지고 한수원이 운전가능성 평가를 했고, 그 결과를 KINS에서 검토를 한 내용이 되겠습니다.

○**김호철 위원** 가동 원전 13기에 대해서는 NRC가 제시하는 운전가능성 평가 지침을 기준으로 평가했다는 건가요?

○**임시우 (원자력안전과장)** 네, 기본은 그렇습니다.

○**김호철 위원** 그것은 지금 overhaul 기간 중에 있는 이것하고 동일하게 평가한 건가요?

○**임시우 (원자력안전과장)** 네, 그렇습니다. Overhaul이랑 상관없이, 그러니까

overhaul 있는 원전도 다 할 수 있는 부분이기 때문에요.

○**김호철 위원** 어쨌거나 간에 지금 overhaul 기간 중에 시험을 한다는, 했다는 것도 인장시험을 통해서, 직접 시험을 통해서 이렇게 했다는 상황이고,

그럼에도 불구하고 ACI 기준에 따라서 이게 안전성을, 또 안전기준을 확보하고 있는지에 대해서는 여전히 불확실한 점이 있다는 것으로 여겨지고요.

가동중 원전은 그보다도 더 미흡한 상태로 운전가능성 지침을 가지고, 자료를 가지고 점검했다는 것이어서 제가 그냥 에둘러 하지 않고 단도직입적으로 한 번 이렇게 여쭤보겠습니다.

혹시 이게 가동 원전을 정지시키고 보다 충분한 안전성검사를 하는 것이 부담되어가지고 불완전한 안전성평가 내지 검사만으로 남은 단주기, 단기간 운전 가능하다는 식으로 저희가 평가하고, 일단 운전시키고 overhaul 기간에 가면 좀 더 상세히 하겠다. 이렇게 혹시 가는 것은 아니에요?

이런 우려가 되는 이유는, overhaul 기간에 지금 하고 있는 것도 ACI 349 draft를 준용해서 하더라도 지진시험 시험 항목의 경우에는 이게 잘 수행은 되지 않은 것 같아요, 이 설명을 보면.

사실은 지진이 되게 중요한 것이고 위험한 것이고, 또 우리 냉각해수계통에 이게 막 막혀가지고 원자로가 정지된 사례도 있는 것으로 저는 기억이 있는데, 그런 사례가 있었던 것은 맞는가요? 제 기억이 잘못된 건가요?

○**임시우 (원자력안전과장)** 그렇지는 않습니다.

○**김호철 위원** 되게 중요한 부분이 있어서.

○**임시우（원자력안전과장）** 설명드리겠습니다.

그렇게 외부에서 바라보실 수 있습니다. 솔직히 저희들도 제일 그런 부분들이 두려운 부분이기도 하고요. 절대로 그런 일은 없었고요. 그렇게 하지도 않을 것입니다.

기본적으로 '원전을 정지해야 되느냐, 마느냐?'라는 부분은 상당히 중요한 사안입니다. 단순하게 '안전성이 우려가 된다!' 이런 것만 가지고 원전을 바로 다 정지시키게끔 하는 조치는, 이것은 무리한 규제인 것이고요.

그래서 얘가, 이 앵커볼트가 가지고 있는 성능 부분적인 측면을 집중적으로 검토를 한 것입니다. 그래서 overhaul 중에 있는 원전에 대해서는 실제로 테스트를 해보기도 하고요.

그다음에 미국 시험, 미국에 있는 기준하고 유럽에 있는 기준하고는 다르기 때문에 시험항목 부분에서는 차이가 납니다. 아까 금방 김호철 위원님 지적하셨던 지진시험 이런 부분들은 전체적으로 저희가 지금 ACI 349 draft를 준용해서 평가를 할 때 보면 시험항목 부분에서 유럽 시험기준이 5개에서 많게는 9개 정도의 부분들이 좀 모자라는 부분들이 없지 않아 있습니다.

그런데 그런 모자라는 부분들을 추가적으로 페널티를 줘서, 그러니까 설계강도가 만약에 10톤을 견디는 그런 것이 나왔다 그러면 추가적으로 30 % 아니면 40 %, 50 % 이렇게 추가적으로 설계강도를 더 임의적으로 낮춰서 그 상태에서도 이 앵커볼트가 전체적인 하중 부분을 견딜 수 있겠는지, 이렇게 평가를 했습니다.

전체적으로 설계 하락률 이런 부분들은 코드에 나와 있는 그런 기준들

을 참고했고요.

그러니까 그냥 저희가 어떤 기준이라든지 그런 것 없이 이것을 그렇게 평가하지 않았다는 그런 말씀을 드리겠습니다.

○**김호철 위원** 마지막으로 제 의견 드릴게요.

하여튼 원전을 정지시키는 것은 매우 신중하고, 신중하게 결정해야 된다는 말씀 이해가 돼요. 그렇지만 원전을 운전하는 것도 안전성이 확인되지 아니한 상태에서 원전을 운전하는 것은 더욱 피해야 될 우리의 가치인 것이고, 기준이 돼야 될 것이라고 생각을 하고요.

그런 점에서 그런 기준으로 바라볼 때 '뭔가 설명이 되게 부족하다, 이게 진짜 안전한 것이야!' 회전안전망은 아니더라도 냉각해수계통이 한 번은 이런저런 태풍 지난 후에 막혀가지고 정지도 돼야 되는 상황도 겪기도 하고 했는데, '안전한 것인가?' 하는 의구를 '괜찮다.'라고 하는 얘기만 가지고는 잠재우기는 어렵고,

충분한 설명과 그동안의 평가방식에 대한 투명한 공개 혹은 설명을 통해서 잘 설명드리는 것이 중요할 것 같은데, 그런 점에서는 저희들에 대한 보고도 조금은 부족함과 미진함이 보인다.

보완해서 추후에라도 보도자료를 통해서 여러 가지 불안이나 의구를 해소할 수 있는 노력을 해 주시는 게 좋겠다, 이런 말씀드리고 마치겠습니다.

(거수 위원 있음)

○**위원장 유국희** 잠깐만요. 김호철 위원님 우려하시는 부분은 아마 다들 이해를 할 것이고요. 부적합사항이 나왔을 경우의 조치 프로세스라고 해야 될

까요, 이것 처음 아닙니다. 굉장히 많이 했어요.

기본적으로 아까도 제가 잠깐 언급드렸습니다만, 부적합사항이 나오면 이 부분에 대한 안전성평가를 합니다. 특히, 가동 원전은 가동해도 되는지를 판단합니다. 가동 원전 가동해도 되는지 판단해서 정지시킨 사례도 있죠.

케이블에 대한 품질보증서류가 위조돼서 그것은 케이블에 대한 안전성을 확보할 수 없기 때문에, 확인할 수 없기 때문에 정지시켰지 않습니까. 안전성과 관련해서 정지를 해서 안전성을 확인해야 되면 가동정지 해야죠. 고리 1호기도 정전사고 나고 나서 가동정지 했습니다. 그 당시에는 비상디젤발전기의 운전가능성을 확인할 수 없었어요.

그러니까 여기 보시면 '운전가능성'이라고 하는 항목에 뭐가 있냐면, '이 설비가 고장 나도 대처할 수 있는 기술적인 가능성이 있느냐?'라고 하는 부분을 보는 것이죠. 그게 바로 운전가능성입니다. 그러니까 안전과 관련된 부분에 대한 판단기준이라고 보시면 돼요.

그래서 어느 사항에 대한 부적합사항이 발견됐는데, 이 부분에 대한 운전가능성을 평가해 봤더니 '어, 이것은 안전을 담보할 수 없다.' 그러면 말씀하신 대로 원전을 정지시키고 안전조치를 취하든가, 안전성 확인을 해야 되는 상황이 되는 것이죠.

그게 아니고, 이 설비가, 이 부적합한 설비가 고장이 나더라도 대처할 수 있는 방법이 있다. 그러면 그것은 대처할 수 있도록 해서, 예를 들어서 여기서 보듯이 한(一) 주기 운전가능성을 확인하고 허용을 해 주는 것이죠. 이런 절차를 그동안 부적합사항이 발견됐을 때 계속 진행해 왔던

절차들이에요.

그래서 그런 절차대로 가고 있다는 말씀을 드리고, 그런 부분들에 대해서는 김호철 위원님이 말씀하신 대로 우려가 분명히 있을 수 있으니까 그것은 사무처든, 안전기술원이든 필요하다면 설명이라든가 보완을 해 줄 수 있도록 그렇게 말씀을 드리고요.

김균태 위원님.

○**김균태 위원** 아까 질의를 하다가, 확인하다가 중간에 끊기는 바람에 중단이 됐는데, 그사이에 위원장님하고 김호철 위원님께서 상당히 중요한 말씀들을 해 주셨어요, 제가 하고 싶었던 말 포함해가지고.

제가 드리고자 했던 내용은, 이 보고자료의 내용을 보면, 쭉 읽어보면 지금 김호철 위원님께서 말씀하신 내용, 그런 합리적인 의심이 들게 돼 있어요. 이미 안전하다고 해놓고 후속조치가 나오는 것이거든요.

그러니까 안전하다는 것을 먼저 강조해놓고 후속조치를 하니까, 하게 되니까 마치 '끼워 넣기 한 것 아니냐?' 그냥 계속 운전하기 위해서, 계속 가동하도록 하기 위해서.

일단 이 자료 내지는 설명을 하는 과정에서 두 번째 페이지, '부착식 앵커볼트의 사용 및 확인 경위', 잘못된 부분이 지적됐잖아요. 그러면 그 다음에 '이것을 어떻게 조치하겠다. 법률적인 위반사항은 어떻게 하고, 부적합사항에 대한 위반사항은 어떻게 하고, 고시를 못 만족시킨 사항은 어떻게 하겠다.'라는 얘기가 나오고,

그다음에 interim으로, interim으로 '지금 overhaul 하는 원전은 이런 ACI draft를 이용해서 안전성을 확인하고, 한 주기 조치할 수 있을 때까지

허용해 주겠다.'

그다음에 '가동 중인 원전은 운전가능성을 평가해가지고 허용해 주는 방향으로 우리가 조치를 하겠다.'라고 얘기가 됐으면 이해가 쉬웠을 텐데, 그 순서가 바뀌니까 오해의 소지가 충분히 있다는 말씀을 드리고자 하는 것이었어요.

그러니까 앞에서 '안전하다.'라는 것을 단언적으로 하지 말고, 그사이에 4번에 있는 '향후 조치'를 먼저 해서 우리는 지금 상황이 절차를 위반했고 부적합사항에 대한 보고도 아직 확인해야 되고 하니까 그런 부분에 대해서 분명히 조치를 할 것이다.

그리고 그사이에 interim으로 중간과정에서 설계강도나 이런 것을 확인해서 한 주기 정도 허용해 줄 수 있다라는 형태로 설명을 하면 좋겠다라는 말씀을 드리고 싶었습니다.

○**위원장 유국희** 보는 시각에 따라 다를 수 있어요. '가동 원전의 안전성이 중요한 것 아니냐?'라고 말씀하시면 또 다릅니다.

그런데 이 부분은 사실 뭐라고 해야 되죠, 초기보고예요, 초기보고. 엊그저께 보도자료를 냈기 때문에 그 부분에 대해서 위원님들이 궁금해 하실 수 있어서 기타보고로 지금까지의 상황을 보고 드리는 것이고, 그래서 앞으로 상세 원인 분석하겠다고 말씀을 드리는 것입니다.

그러니까 말씀하시는 행정처분도 상세 원인이 나와야 행정처분을 어떻게 하겠다고 나오는 것이거든요. 그렇게 이해를 해 주시면 될 것 같습니다.

하정구 위원님.

◯**하정구 위원** 제가 다른 관점에서 몇 가지 질문을 드리겠습니다.

2페이지에 지금 ‘구매시방서에 안전등급 및 비안전등급 회전여과망을 구분 없이 통합기술’을 했다고 했는데, 이게 도대체 이해가 안 가는 지금 내용이라, 어떻게 안전등급하고 비안전등급 구매시방서를 한(一) 구매시방서로 해서 구매시방이 나갑니까? 한수원의,

지금 이 구매시방서가 협력업체가 구매시방서를 써서 작성해서 나간 것입니까? 협력업체가 구매한 것입니까? 아니면 한수원이 직접 한 것입니까?

◯**위원장 유국희** 한수원 답변해 주세요. 한수원 계신가요? 한수원 안 계세요? 이것은 한수원이 답을 하셔야 될 부분입니다.

◯**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 안녕하십니까, 한수원 원전건설처 손명호 부장입니다.

위원님 질문에 답변드리겠습니다. 구매시방서는 저희 원전사업의 설계와 용역을, 설계와 엔지니어링 분야를 총괄하고 있는 한국전력기술에서 작성을 했습니다.

◯**위원장 유국희** 그러면 한국전력기술에서 답을 하셔야 되는 건가요? 한국전력기술은 와 계세요?

하 위원님, 이 부분은 한국전력기술에서 답을 해야 될 사항이라고 하니까,

◯**하정구 위원** 그러면 나중에 서면으로 답변해 주시면 될 것 같습니다.

◯**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 그런 부분에 대한 설명은,

◯**위원장 유국희** 그러시면 부장님께서 설계사 쪽에 얘기하셔서 그것을 설명할 수 있도록 해 주세요.

◯**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 네, 같이 설명자료를 만들어서 하 위원님께 따로 보고를 드리도록 하겠습니다.

◯**하정구 위원** 지금 계통상으로 보면 이 냉각해수계통이 최종열제거원 계통이잖아요?

◯**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 네.

◯**하정구 위원** 그래서 안전등급 3급으로 지금 등급이 정의가 돼 있는 것이라고, 그렇죠?

◯**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 네, 맞습니다.

◯**하정구 위원** 그래서 당연히 지금 비안전등급하고 구매 안전등급하고 구분해가지고 구매시방서가 나가고, 거기에 따라서 등급별 품질보증 관리절차 요건에 따라서 이게 수행돼야 하는데, 이런 절차가 지금 하나도 안 지켜졌다는 것이라고.

그래서 지금 한국전력기술, 지금 이 DOR이, Division of Responsibility가 왜 한국전력기술이 되는지 제가 이해가 잘 안 가요. 냉각해수계통 지금 기기 부품이잖아, 그렇죠?

◯**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 네, 맞습니다.

◯**하정구 위원** 그런데 어떻게 이게 한국전력기술에서 나갑니까?

◯**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 구매시방서를 한국전력기술에서 작성한다는 말씀을 드린 것입니다.

◯**하정구 위원** 아니, 그러니까 제가 묻는 질문은, '이 냉각해수계통이 한국전력

기술이 아니라 한수원 업무 범위 내(內) 있는, 책임 범위에 있는 내용 아니냐?' 이런 얘기야.

○**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 저희들이 총괄 관리하고 있습니다.

○**하정구 위원** 한수원이요?

○**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 네.

○**하정구 위원** 그런데 한수원,

○**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 사업관리 측면에서 한수원이 관리하고 있습니다.

○**하정구 위원** 그러면 지금 통합관리 하는데, 이 구매시방서는 한수원에서 통합관리 차원에서 뭐가 missing 돼 있는 것이네요, 뭐가 빠져 있는 것이야. 품질관리, 품질보증 차원에서 제대로 안 돼 있는 것이라고, 그렇죠?

그 뒤에 지금, 4페이지 보면 '규제기관'에도 '한수원 품질관리체계의 적절성에 대한 종합점검과 함께 사용전검사 등 심·검사체계에 대한 보완방안 마련하겠다.' 이랬다고, 그렇죠?

○**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 네.

○**하정구 위원** 그런데 한수원이나 한국전력이나 지금 이 품질보증체계라든지, 품질관리체계라든지, 그다음에 이 체계에 기반해서 이 일들을 어떻게, 품질조직이 어떻게 수행하고 어떻게 관리하고 하는 이런 전체적인 내용들이 품질보증관리시스템에 다 돼 있단 말이에요, 그렇죠?

○**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 네, 우선 위원님께서 말씀하신 안전등급과 비안전등급에 적용되는 기술기준을 분리하는 방법에

대해서는 저희들 후속 재발방지대책에서 고민하도록 하겠습니다.

◯**하정구 위원** 그래서 지금, 제 말의 마무리를 드리겠는데, 이런 문제가 우리 원안위에 계속해서 문제점으로 지금 지적되고, 심의·토의·논의되고 하고 있는데, 제가 보기에 뭐가 이렇게 개선되는 게 안 보여, 개선되는. 개선돼야 되는데 개선되는 게 안 보여, 문제는.

◯**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 지금까지, 위원장님께서 말씀하신 것처럼 케이블 위조사건 이후로 한수원에서 많은 재발방지대책을 수립해서 이행하고 있습니다. 그중에서 저희들이 이번에 놓친 부분들은 보고과정에서 말씀드린 것처럼 구조 분야 부품인데, 기계 분야에서 구매를 하다 보니까 구조 분야에서 기술 검토가 미흡했던 부분이 있습니다.

이런 부분도 향후에는 구조 분야에서 같이 검토할 수 있도록 그런 절차를 마련하도록 하겠습니다.

◯**하정구 위원** 됐습니다, OK.

◯**손명호 (한국수력원자력 원전건설처 기계기술부장)** 감사합니다.

◯**위원장 유국희** 하 위원님 말씀 주셔서 제가 한수원 쪽에 말씀 좀 드려야 될 것 같아요.

이 원전 설비가 누구 것입니까? 누구 한수원 계신 분 나와 보세요.

◯**최홍중 (한국수력원자력 규제협력처장)** 규제협력처장 최홍중입니다.

◯**위원장 유국희** 이 설비가 누구 것이에요?

◯**최홍중 (한국수력원자력 규제협력처장)** 우리 한수원, 운영자 설비입니다.

◯**위원장 유국희** 그러면 이것 운영을 누가 해요?

◯**최홍중 (한국수력원자력 규제협력처장)** 우리 한수원이 하고 있습니다.

◯**위원장 유국희** 자기가 자기 집 짓는데 자기 집에 쌓일 자재가, 짓는 데 자재가 제대로 됐는지 누가 제일 잘 봐요? 누가 제일 신경 써서 봐야 돼요?

◯**최홍중 (한국수력원자력 규제협력처장)** 저희들 여러 조직들이, 여러 조직들이 분할해서 자기 분야를 검토·검증을 하고 있지만, 일부 미흡한 점들이 많이 지금 나타나고 있는 것 같습니다.

◯**위원장 유국희** 이 부분은 제가 말씀드리는 취지는, 아까 하 위원님께서 구매 시방서 말씀을 여쭤보니까 설계사 얘기를 하는 자세는 저는 안 맞는 자세라고 생각합니다.

그것은 한수원의 자세는 아니잖아요, 그렇죠?

◯**최홍중 (한국수력원자력 규제협력처장)** 네.

◯**위원장 유국희** 그래서 제가 이 말씀을 드리게 된 것이고, 그런 차원에서 저는 한수원이, '이번 건(件) 당연히 저희 규제기관에서도 왜 이런 일이 발생했는지를 낱낱이 볼 것인데, 한수원은 오히려 저희보다 더 보려고 해야 되는 것 아닌가?' 하는 생각이 제가 들어서 말씀을 드리는 거예요.

그래서 왜 이런 일이 발생했는지, 이런 일이 재발하지 않으려면 어떻게 해야 되는지를 한수원이 그야말로 설비를 운영하는 주체로서 꼼꼼하게 살펴봐 주시길 부탁을 드리겠습니다.

◯**최홍중 (한국수력원자력 규제협력처장)** 네, 알겠습니다.

◯**위원장 유국희** 다른 위원님? 임승철 위원님.

◯**임승철 위원** 시공된 앵커의 기술기준 충족 확인방법에 대해서 한수원하고 KINS나 이렇게 많은 논의가 진행 중인 것으로 알고 있고요. 확정된 사항도 아니고, 우리 위원님들마다 다 생각이 각자 있으실 수 있고,

그런데 제무성 위원님이 아까 강하게 말씀을 해 주셔가지고, '바꿔야 된다.'라고 생각을 하신다고, 가장 편한 방법일 수는 있을 것 같습니다. 가장 편한 방법일 수는 있을 것 같은데, 그런데 앵커라는 게 뭘 고정시키자 하는 것이잖아요.

여태까지 쓴 것 보면 확장형 mechanical 앵커가 많이 쓰여 있고, 현재 우리 기준체계에 지금 확장형 앵커는 들어와 있는데, 화학형(chemical) 현재 시공된 앵커 안 들어와 있고,

그런데 다만, 유럽에서는 오랫동안 써왔고, 지금 논의되는 기준 ACI 349도 01 버전은 안 들어 있지만 개정하려고 하는 draft에는 또 들어 있는 것이죠. 그런 방향을 보면 부착형 앵커도 확장형 앵커 못지않게 성능이나 이런 것은 산업계에서 이렇게 널리 인정을 받고, 또 기준에도 들어오려고 하는 것 보면 동등한 성능 이상으로 또 쓰이고 있는 것으로 보여져요.

그래서 제무성 교수님, 위원님 말씀하신 사항에 반대나 이런 것이 아니라 기술기준을 만족하는 방법, 충족시키는 방법을 여러 가지로 오픈을 해 놓고 협의를 하시고,

'위원님 말씀 충분히 존중하지만, 반드시 교체만이 유일한 답은 아니다.' 이런 것도 제 생각이니까 여러 가지 방안을 놓고 생각을 해봐 주시죠.

제 교수님 이해해 주시기 바랍니다.

◯**제무성 위원** 네.

◯**위원장 유국희** 제가 아까도 말씀드렸습니다만, 지금의 프로세스는 법령상에서 요구하는 기술기준을 만족시키도록 한수원에 조치를 한 상황이고요.

그 만족시키는 방법에 대해서는 한수원이 고민을 하고 있을 것이고,

KINS를 포함해서 제가 아까 말씀드린 대로 기술적인 차원에서의 검토는 계속 진행을 시켜나가야 된다는 말씀을 다시 한 번 드릴게요.

충분히 논의가 된 것 같고, 5시가 벌써 넘어서 추가적인 말씀이 없으시면 이것으로 회의를 마칠까 합니다.

Ⅳ. 폐회선언

○**위원장 유국희** 간사께서 다음 회의 공지를 해 주시기 바랍니다.

○**간 사 (기획조정관 손명선)** 차기 회의와 관련해서 저희가 안건 수요조사를 마쳤는데, 3월 9일 회의에는 안건이 지금까지 없는 상황입니다.

그래서 차기 회의는 3월 23일, 목요일 10시 30분에 개최하는 것으로 공지해 드리겠습니다.

○**위원장 유국희** 그러면 위원님들께서 다음번 회의 예정되어 있는 날짜에는 다른 약속을 잡으셔도 돼요?

○**간 사 (기획조정관 손명선)** 네, 그렇습니다.

○**임승철 위원** 실망하시는 것 아니에요?

(일동 웃음)

○**위원장 유국희** 알겠습니다.

오늘도 오랜시간 동안 논의하시느라고 고생 많으셨습니다.

제172회 원자력안전위원회를 정리, 마무리하도록 하겠습니다.

수고하셨습니다.

(의사봉 3타)

(오후 5시 15분 폐회)