



가동 원전의 노후화 관리

황 일 순

서울대 원자핵공학과 교수



서 론

가동중 원전의 안전성 관리는 무엇보다도 과학 기술에 달려있으며 아울러 경험, 문화 및 사회적 저변의 체계화가 연관되어 있다고 믿는다.

본 발표에서는 원전 노후화 관리라는 제목하에서 이러한 측면들을 살펴보고자 한다. 최근 미국을 필두로 세계 경수로 원전이 설계 수명을 넘어서 계속 운영에 들어감으로써 원전의 노후화 관리는 중요한 기술

로 부각되고 있다.

원전의 운영을 장기화할수록, 단위 전력 생산당 발생하는 방사성 폐기물의 양은 감소하고, 경제성은 증가하는 큰 이점을 갖고 있다.

따라서 원전 노후화 관리는 안전성 요건을 전부 충족하면서 경제성과 환경 친화성을 최대화하기 위한 운영 전 기간에 걸친 노력으로 규정될 수 있다.

흔히 우리는 원전의 설계 수명을 기대 수명으로 간주한다. 합리적인 것으로 보이나, 구체적으로 들어가서 이 시각의 타당성을 살펴볼 필요가 있다.

이를 위하여, 먼저 사람과 원전의 노후를 비교하고 원전의 수명을 규정하고자 한다. 그리고 원전 노후화 관리에 필요한 제반 요소를 살펴보고자 한다. 주요 요소로서 과학 기술, 안전 문화, 그리고 사회적 수용성을 논하고 각 요소별 하위 수단을 토론했고자 한다. 마지막으로 원

전 노후화 관리를 위한 주요 현안의 정리와 함께 결론을 맺겠다.

수명 특성은 Bathtub 모양의 곡선으로 나타나는 사망률로 설명된다. <그림 1>에서 보여진 바와 같이, 유아기에 높은 사망률을 보이며 이는 출생시의 결함이나 초기 적용 기간중의 관리자 부주의에 기인한다고 알려져 있다.

우리 원전의 경우, 연령에 따른 불시 정지 건수를 그래프로 나타내면 이러한 Infant mortality 특성을 잘 보여주고 있다. 이것은 설계, 건설 및 초기 운영 교육-훈련에서 숨겨진 문제점들이 드러난 것으로 이해할 수 있다.

초기 적용 기간을 지나면, 안정기에 해당하는 낮은 사망률의 연령대가 나타난다. 그리고 마지막으로 노화가 시작되고 사망률은 다시 높아지며, 점차 증가율이 가속되는 경향을 보인다. 어떻게 마지막 상승 곡선의 기세를 잡을 것인가하는 것

이 노후화 관리의 전략이다.

먼저 사람의 경우를 살펴보기 위하여, <그림 2>에 과거 100년간 미국인의 기대 수명을 나타내 보았다.

1900년대의 꾸준한 경제 성장에 따라 수명이 선형적으로 증가하다가 중반 이후에는 보다 완만한 증가 추세를 보였다. 지난 한 세기 동안 미국인의 수명은 50년에서 75년으로 50% 이상 증가하였음을 알 수 있다.

앞으로도 과학 기술의 발달에 힘입어 상당한 수명의 연장이 예상되고, 이에 따라 고령화 사회를 위한 대비가 활발해지고 있는 실정이다.

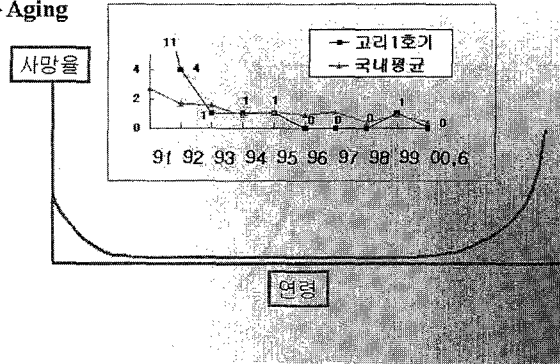
수명의 연장을 위하여 먼저 사망의 모든 원인을 찾고 이에 대한 대책을 수립하는 하는 것이 순서일 것이다. <그림 3>에 보여진 바와 같이, 혈액 순환계 질환이 단연 제일의 원인이므로 1900년초에 60% 이상을 점유하다가 의학 기술의 발전에 따라 점점 줄어들고 있음을 알 수 있다. 그 다음의 원인은 암으로 이는 아직도 정복되지 못한 난제이며, 그 결과 이의 비중이 과거 100년간 증가 추세를 보이고 있다.

사람의 수명과 사망 원인에 대한 통계에서 원전과 유사한 점을 찾을 수 있다. 우선 <표 1>에서 볼 수 있듯이, 사람도 원전과 마찬가지로 장수명을 열망하고 있다는 사실이다.

그리고 실제 수명이 과학 기술의 발달에 따라 증가하고 있으며, 주요

▶ Bathtub Curve

- ↳ Infant mortality
- ↳ Stable period
- ↳ Aging



<그림 1> 연령에 따른 사망률의 변화(Bathtub Curve)

사망 원인이 느리게나마 이해되고 정복되고 있다는 점이다.

노화가 진행됨에 따라 수명 연장의 주요 수단은 무엇보다도 인공 장기 등의 대체 부품의 이용이다. 또한 수명 말기에는 노화가 가속되는데 점에서도 원전과 유사하다고 할 수 있다.

이러한 연유에서 원자력계의 많은 분들이 원전 안전 운영 방안을 논할 때, 건강 관리에 비유하고 있다.

그러나 원전 노후화와 사람의 노화간의 차이점도 간과하여서는 안 된다. 아직 인공 장기 등 사람의 교체 부품은 극히 제한되어 있어서, 이 기술의 부족에 의하여 실제 수명이 종료되고 있다.

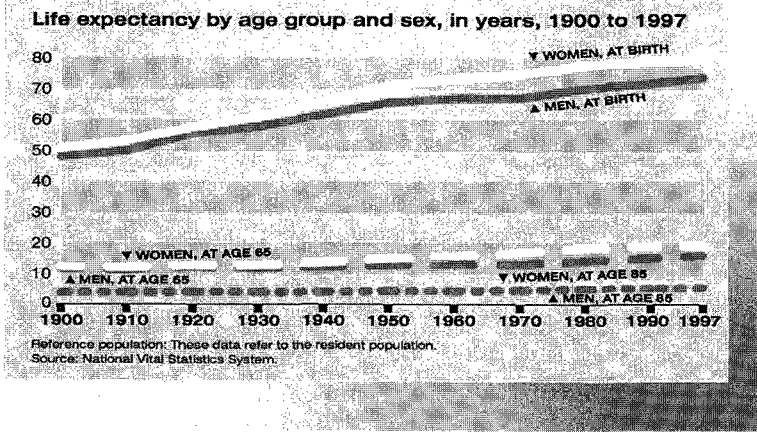
그러나 원전의 경우, 모든 계통·구조·부품(System, Structure,

Components, SSC)은 교체가 가능하므로 안전성의 충족 여부는 그 비용이 과연 계속 운영을 타당하나 하는 것에 달려 있다.

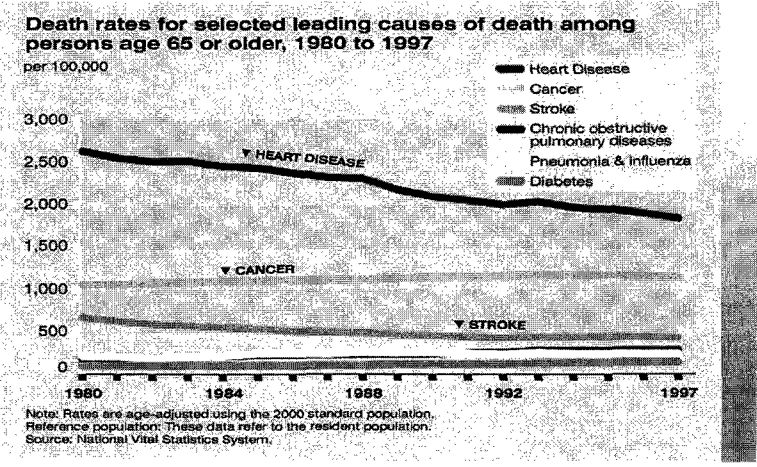
원전 노후화 관리는 초기 생산 능력을 100% 유지하도록 이루어지므로, 사람의 경우처럼 활동력 저하로 인한 고령화 사회의 문제, 치매, 절망감 등의 정신적인 문제도 수반되지 않는다.

수명 종료 후에 사용후 연료 등 방사성 폐기물 문제가 곧바로 해결되지 않는다는 점이 우리의 부담이 되고 있으나 오히려 장수명 운영을 유리하게 하는 요인으로 작용하고 있다.

이러한 차이점 때문에 원전의 노후화라는 표현은 사람의 노화를 연상시킬 수 있어서 적절하지 않다고 본다. 오히려 화력 발전 분야에서



〈그림 2〉 사람의 기대 수명(미국 통계)



〈그림 3〉 사람의 사망 원인의 추이(미국 통계)

사용되고 있는 경년열화(Aging)라는 표현이 기술적으로 정확할 것이다.

이러한 배경에서 우리 원자력계도 경년 열화라는 표현을 사용할 것을 제안하고자 한다. 원전의 경년 열화를 사람의 예와 비유할 경우,

논리적 오류를 줄이기 위한 각별한 주의가 요구된다.

원전 경년 열화 관리

바람직한 원전 경년 열화 관리 방안을 논하기 전에, 먼저 주요 경년

열화 현상을 〈표 2〉를 토대로 소개하겠다.

첫째 현상은 사람의 암에 해당하는 것으로 재료의 조직이 변화되어, 딱딱하고 잘 부러지는 구조적 취화이다.

이것은 증성자에 의한 금속 구조재의 취화, 감마선에 의한 폴리머 재료의 취화, 그리고 장기간의 고온 환경에 의한 일부 스테인리스 스틸의 취화 등을 포함하고 있다.

사람의 경우와 달리 원전의 암의 원인은 나노 조직 구조의 변화에서 발생한다는 것이 밝혀졌으며, 근자에 들어 제조 공법 및 해석 기법의 발달로 고리 1호기 등 초기 원전을 제외하고는 안전 문제가 되지 않을 전망이다.

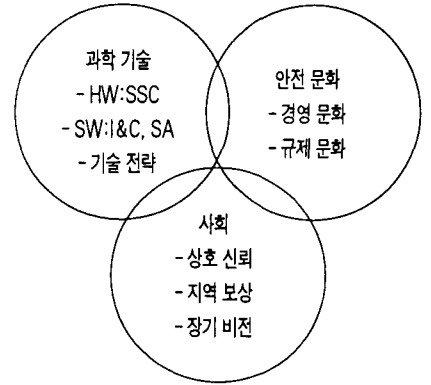
둘째로 변형성 열화를 소개하겠다. 이는 사람의 관절염이나 노안화 등에 해당하는 것으로 피로 균열의 전진 및 파·마모 그리고 크리프를 포함하는 물리적 손상을 의미한다.

변형성 열화 현상에 대해서도 근본적인 원인을 이해하게 되었으나, 고온 고압에서 장기간에 걸친 응력·진동 및 지진을 피할 수 없는 원전의 환경에서 아직도 근본적인 예방책은 개발되지 못한 상태이다.

마지막으로 환경 열화 현상이다. 이것은 부식·수화·수산화·부식 균열 등으로 피부암에 해당한다고 할 수 있는 외부 화학 환경의 공격으로 발생하는 열화를 뜻한다. 이

〈표 1〉 사람의 노화와 원전의 노후화의 비교

유사점	원전의 차이점
<ul style="list-style-type: none"> • 장수명을 열망함 • 수명이 기술과 문화 발달에 따라 증가 • 주요 사망 원인의 정복이 느리나 진전중 • 노화에 따라 부품 교체 필요 불가결 • 수명 말기에 노화의 가속화 	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 부품이 교체 가능 : 안전성 충족 및 경제성 극대화(목표) • 노화로 성능의 저하 없도록 관리 가능함 • 치매 · 절망감 등 정신적 문제 없음 • 수명 종료시, 사용후 연료 문제 잔류



〈표 2〉 원전의 경년 열화(Aging) 현상

<p>구조적 취화(Embrittlement)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 중성자 : 압력 용기, 노내 구조재 • 감마선 : Polymer • 열 : 일부의 스테인리스 스틸
<p>변형성 열화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 피로 균열(진동, 열응력) • 마모(wear) • 크리프(Creep)
<p>환경 열화(Environmental Degradation)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 부식 : Metals, Polymer • 수화 : Concrete • 부식 균열 및 수소 균열

〈그림 4〉 원전 경년 열화 관리의 주요 요소

경년 열화를 관리하여 안정기의 순조로운 상태를 유지하는 데 필요한 노력은 대단하다.

각 SSC 별로 주요 안전 문제와 대책을 수립하고 이를 적용하고 그 효과를 감시하며 원전의 전체적 안전성을 여러 조건에서 확인하여야 한다.

이처럼 방대한 작업을 제 시간과 적절한 비용으로 실수없이 체계적으로 이루어내는 데는 세 가지의 요소가 유기적으로 연결되어 함께 굴러가야 한다.

이 세 요소를 〈그림 4〉와 같이 첨단 과학 기술적 요소, 안전 문화적 요소 및 사회적 요소로 정의하여 설명하고자 한다.

〈표 3〉 과학 기술적 요소

<p>HW:SSC의 경년 열화 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> • 경년 열화 평가 및 확인 • 기기 검증(EQ) • 진단 · 정비 · 교체 · 시험 · 기술 기준
<p>SW:추적 및 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digital I&C:V&V 및 시험 • 구조/사고 해석 및 PSA:V&V • 진단 · 정비 · 교체 · 시험 · 기술 기준

현상에 대한 것은 아직 근본적인 원인도 이해하지 못하고 있으며 따라서 예방보다 정비에 주로 의존하고 있는 실정이다.

이러한 경년 열화 현상들이 원자력 · 전기 · 전자 · 기계 · 토목 · 재료 · 화학 등의 분야별로 관련 SSC에서 발생하여 고장을 유발한다.

예로서, 증기발생기 세관 등의 누설-파단 문제, 제어기 카드 고장, 접지, 변압기 화재, 밸브 고장, 밀봉재 균열 등 무수한 증상이 조합적으로 파생하는 것이다.

원전은 수십만 개의 부품으로 이루어져 있고 각각의 부품이 다시 수십 개 이상의 단위 소자로 구성되어 있다는 점을 생각할 때, 이 전체의

과학 기술적 요소

과학 기술적 요소는 안전성을 확보 및 확인하는 수단으로서 경제성



과 방사선 피폭 억제를 위해 동원해야 할 최선의 기술적 방안을 의미한다.

원자력 발전 기술은 역사가 짧고 지속적으로 발달하고 있어서 대부분의 경우, 첨단 과학 기술이 최선의 방안이 된다.

과학 기술적 요소를 크게 나누어 <표 3>에 보인 바와 같이, Hardware(HW)와 Software(SW)적 요소로 나눌 수 있다.

Hardware 기술 요소는 SSC의 경년 열화 관리의 요체로서, 정상 가동 성능에 관련된 경년 열화의 진단, 평가 및 확인과 사고 대처에 관련된 비상 운전 성능에 대한 기기 검증(Equipment Qualification, EQ)을 포함한다.

이 요소의 핵심에는 진단, 정비, 교체, 및 시험에 대한 확고한 기술적 능력이 자리하고 있다.

Software 기술 요소는 디지털 계통, 안전성 평가용 전산 모형, 인간 공학 및 기술 기준 체계를 포함하고 있으며, 주로 주위 환경의 변화로 SW 내용의 경년 열화가 진행된다. 여기에서도 진단·정비·교체 및 시험이 핵심적 대비 수단을 이루고 있다.

앞서 언급한 과학 기술적 요소 및 하부 수단은 많은 부분이 원전의 운영 초기부터 사용되어 왔던 것이다.

원전의 경년 열화 대비 전략은 이러한 과학 기술적 요소를 좀 더 자

주 그리고 넓게 적극적으로 사용하는 것이므로 실현이 어렵지 않다.

만약 자동차가 경년 열화의 증후를 보이면, 곧바로 안전 주요 기기인 브레이크와 핸들의 잦은 검사를 착수하면 된다. 그리고 엔진의 보호를 위하여 윤활유 교체 주기를 단축하여야 할 것이다. 실력있는 정비사를 찾아 주기적 검사를 더욱 자주, 여러 부품으로 넓혀나가면 될 것이다. 만약 값싸고 믿을 수 있는 부착식 종합 진단기가 나온다면 바로 적용하는 것도 안전을 위하여 현명한 판단이다.

원전의 경우, 계속 운영에 따른 경제적 이득은 실로 막대하다. 따라서 자동차와 달리 첨단 진단 장비의 도입이 훨씬 유리할 수 있다.

이를 통하여 <표 4>와 같이 실시간 감시가 가능하며, data 분석을 통한 경향 및 원인의 추적으로 예측적인 경년 열화 관리가 가능하다.

또한 보다 현명한 경년 열화를 위하여 우선 순위를 파악하는 방법으로 확률론적 평가 방법을 사용하는 일이다.

이로써 신뢰도 기반 정비가 이루어지며, 기존의 정기 검사 방법과 결합하여 정비 효과의 확인을 통하여 미국의 정비 규정(Maintenance Rule)의 기능을 달성할 수 있다.

원전의 경년 열화는 점차 가속되므로 원전 직원들의 업무 부하가 가

<표 4> 원전 경년 열화 대비 전략

예망 전략
<ul style="list-style-type: none"> • 잦은 검사 → 실시간 감시(On-line Monitoring) • 더 많은 검사 → 경향 및 원인 분석
정기 검사의 선진화
<ul style="list-style-type: none"> • 지식 기반 정비 → 신뢰도 기반 정비 • 정비 효과 평가 및 감시 기법으로 선진화
정비 지원 : 'Easy does the work'
<ul style="list-style-type: none"> • 진단 및 정비용 IT 기술 개발 • 고급 인력 및 훈련

<표 5> 안전 문화적 요소

경영 문화
<ul style="list-style-type: none"> • 조직 정제, 이해 충돌 → 조직 재정비 • 단기 목표 지양 → PSR을 이용한 장기 예측적 문화 확립 • 원전 내 독립적 안전 전담 조직 • 계속 운영 수익금의 일부를 안전성 개선에 사용
규제 문화
<ul style="list-style-type: none"> • 특별 점검 → 비용 편익에 기반한 안정적 규제 • 기술 기준 기반 • 안전 관리 기능의 분산 → 단일 규제에서 다중 규제 • 규제 품질 관리 및 확인

중될 것이다. 이로써 조직 갈등의 심화, 정비 대기 시간의 증가 등의 문제가 발생하며 전체가 흔들리며 안전성을 위협하는 사태로 치달을 수 있다. 따라서 과학적인 정비 지원이 필수적이다.

상사는 부하 직원이 왜 더욱 열심히 일을 못하느냐고 원망하기보다는 'Easy does the work' 라는 속담처럼, 뛰어들 의욕이 솟을 수 있

도록 발판을 만들어 주어야 한다. 이러한 발판 중 빼놓을 수 없는 것은 첨단 IT를 사용한 진단 및 정비의 soft화와 이를 위한 고급 인력의 육성 및 훈련일 것이다.

안전 문화적 요소

안전 문화는 흔히 안전을 최우선으로 여기는 풍토로 인식되고 있다. 그러나 이 말속에는 한국적인 모호성과 어폐가 들어 있다.

이보다 더욱 적절한 표현은 안전 문제를 예견하여 미리 대처하는 유비무환의 정신일 것이다. 이 말도 지나치게 간단하여 여기서 보다 상세히 논의하고자 한다.

원전 안전성 관리의 주역은 운영자와 규제자이므로, <표 5>와 같이 원전 경영 문화와 규제 문화로 나누어 볼 수 있다.

원전 경영 문화에도 특유한 경년 열화 현상이 발생할 수 있다. 예를 들어 조직의 정체와 이해 충돌의 풍토화는 직원들의 역할 갈등, 책임 회피, 학습 거부 등의 문제를 유발하여 안전 문화를 저해할 수 있다.

원전의 경년 열화 관리라는 대대적인 사업을 착수하기 위하여서는 먼저 이를 도전할 수 있도록 조직을 재정비할 필요가 있다고 본다.

여기서 지금까지 중시되어왔던 주기 무정지 운전(OCTF)과 같은 단기적 목표와 아울러 PSR을



울진 1·2호기. 원전의 경우, 모든 계통·구조·부품(System, Structure, Components, SSC)은 교체가 가능하므로 안전성의 충족 여부는 그 비용이 과연 계속 운영을 타당하나 하는 것에 달려 있다.

이용한 장기적 예측 및 계획을 중심으로 유비무환의 정신으로 재무장함으로써 선진화를 향한 도약의 계기로 만들어야 한다.

이러한 방향으로 체계적이고 지속적으로 추진하기 위하여, 원전 내의 관련 부서를 통합하여 독립적인 안전 경영 전담 조직으로 창설할 것을 고려할 필요가 있다. 이는 과거에 거론된 바 있으나 미루어지고 있다.

그러나 계속 운영이라는 중요하고 편익이 지대한 사업에 앞서 해외의 모범 원전과 같이 이 조직을 도입할 필요가 있다고 믿는다.

새 안전 경영 전담 조직이 안전성 개선에 동원할 수 있는 예산으로써

계속 운영에서 발생하는 수익금의 일정 부분을 그 재원으로 사용하도록 합의하는 것도 바람직한 방안일 것이다.

원전 안전 규제도 경년 열화 현상에서 자유로울 수 없다. 원전의 가동 경험이 축적되고 과학 기술적 요소에 대한 이해가 향상될수록, 규제가 기술 기반을 뛰어넘고 상황 논리의 유혹에 빠져들 수 있다.

예측과 대비를 통한 안정적 규제를 목표로 하고 사후 약방문인 특별 점검이나 비상 대책을 최소화하여야 한다. 우리의 안전 규제가 어떻게 발전하였는가는 후일 이러한 잣대로 되돌아보게 될 것이다.

원전 가동 연수가 증가하면서 규

〈표 6〉 계속 운영과 PSR

계속 운영 안전 관리 제도의 제안	
<ul style="list-style-type: none"> • IAEA가 PSR을 계속 운영 규제 수단으로 명시함 • 설계 수명 만료 전부터 10년 주기로 PSR 수행 및 결정 • 계속 운영 평가 PSR의 수행에 30개월 필요(사전 기술 기준 명시) 	
최신 기술 및 경험	
현행 기술 기준	

〈표 7〉 사회적 요소

상호 신뢰 구축
• 정치/상황 논리의 배제 → 기술 기준 확립
• 토론 및 의견 수렴 능력 배양 → 기술 경영자 훈련
환경 친화성
• 중저준위 폐기물
• 사용후 연료
장기 Vision 제시

제 활동의 증앙화 경향이 나타나고 있다. 세부 규제 사안에 대한 결정이 적절한 전문 부서에 위임되지 못하고 최종 단계에 이르러서야 이루어지는 양상이다.

이 경향이 심화될 경우, 전문성이 퇴보하고 체증이 일어나며 규제 제도의 선진화는 지연될 수 있다. 이러한 일차원적 접근보다 다차원화된 접근으로 옮겨감으로써 기술 기준의 개선 등 산적해 있는 현안들을 제시한 내에 대처할 수 있을 것이다.

다차원 규제의 방법으로 제일선에 원전 내의 안전 경영 전담 조직

을 두고 세부적 규제를 위임하며 후방에 정부 내의 안전 규제 전담 조직을 독립시키고 기술 기준의 확립과 제도 선진화 등의 규제 체계화를 위한 기능을 강화할 것을 권장한다. 고리 1호기의 설계 수명을 불과 6년 남겨두고 있으나, 아직 계속 운영을 평가-승인하는 제도적 요건이 규정되지 않고 있다.

미국의 경우도, 원전의 인허가 갱신이 처음 시도되던 1990년대 초에 Yankee Rowe 원전의 설계 수명 만료에 임박하여 인허가 갱신 제도가 제시되었다. 이에 대한 환경운동 단체의 반발은 거세게 일어났고 그 열기가 가시기 전에 결정을 내려야 하는 형국에서 Yankee Rowe는 희생양이 되고 말았다.

우리는 그 전철을 밟지 말아야 한다. NGO·언론·지역 주민들이 충분한 조사·토론을 통하여 냉철한 판단을 내릴 수 있는 시간적 여유가 절실하다.

다행스럽게도 우리는 IAEA가 인

정하는 계속 운영 규제 수단인 PSR을 착수하였다. 이를 기반으로 조속히 계속 운영을 제도화하여 여론 수렴을 촉진하여야 한다.

PSR에 기반한 계속 운영 방안으로 〈표 6〉을 토대로 제안하겠다. 설계 수명 만료 이전에 첫 번째의 계속 운영 평가용 PSR을 완료하고, 그 후 매 10년마다 이를 반복 수행 및 결정하는 방법이다.

여기서 계속 운영 평가용 PSR이라 함은 현재 수행중인 설계 수명 이내의 PSR을 강화하여 경년 열화 관리 평가 및 주요 조치의 완료를 포함하는 대대적인 원전 Renovation 사업을 뜻한다. 이러한 계속 운영 평가용 PSR은 최소 30개월에 걸친 심층적인 활동이 되어야 바람직하다.

계속 운영 여부의 결정에 적용될 기술 기준은 법제화된 바와 같이 현재 해당 원전에 유효한 기준을 필수 요건으로 하고 비용-편익 분석에서 인정되는 최신 기술 및 경험을 추가하는 것이 현실적이며, 이것은 미국의 인허가 갱신법의 기본 정신인 현행 인허가 기반(Current Licensing Basis, CLB)과 일치한다.

PSR이 착수된 지 일 년 이상이 경과한 지금에도 우리는 기술 기준에 대해 갑론을박을 계속하고 있다. 이제 계속 운영을 위한 제도화의 시급성을 고려하여 조속한 결론이 필요하다.

사회적 요소

대다수의 노인은 비행기 여행을 기피하고 있다는 사실을 볼 때, 원전 경년 열화에 대한 사회의 우려를 보다 쉽게 이해된다. 해가 갈수록 정부에 대한 국민의 불신도 가중되고 있다.

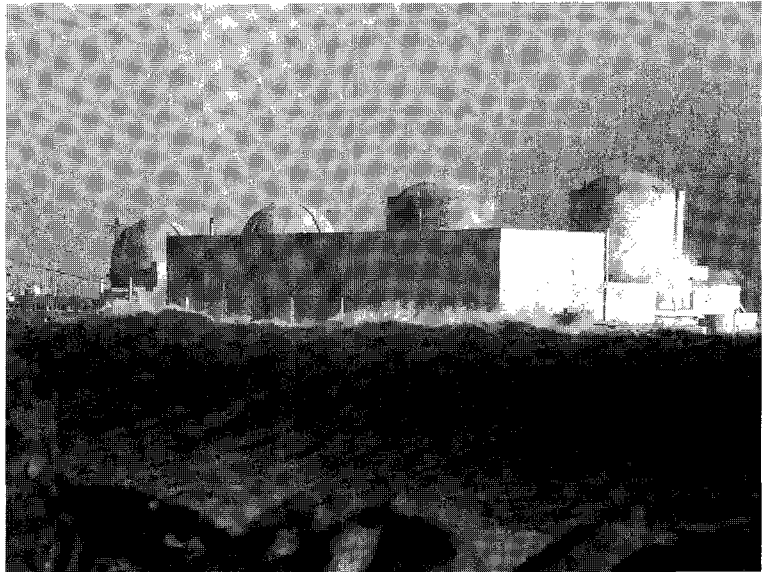
우리가 국민들로부터 신뢰를 받을 때 계속 운영은 순조로이 수용될 것이다. 흔히 NGO나 지역 주민들의 요구를 수용하는 방법이 신뢰를 구축하는 데 필요한 것으로 믿고 있다. 그러나 이것은 흔들리지 않는 기술 기반 위에서만 가능하다.

〈표 7〉에 보인 바와 같이, 안전 관리의 핵심이 과학 기술인만큼 명확한 기술적 사실과 기준을 확립하는 데 무엇보다도 우선적인 노력을 기울여야 하겠다.

기술 기준에 대한 원자력계 내부의 의견 수렴이 선행되어야 함을 물론이다. 이를 위하여 원자력계의 리더들이 세계 첨단 기술과 원칙을 지속적으로 추적할 수 있도록 더 많은 교육과 훈련도 필수적이다.

원전 계속 운영이 국민적 지지를 굳히기 위하여 필요한 것은 방사성 폐기물 관리 대책의 확립과 장기적인 에너지 대안으로서 비전의 제시 일 것이다.

이러한 문제들에 대한 원대한 계획들이 깊이와 설득력을 갖고 추구될 때, 원전의 계속 운영을 위한 신



고리 1~4호기. 원전의 경년 열화 관리를 통한 계속 운영은 안전성을 충족하고, 경제성과 환경친화성을 최대화하는 방향으로 추진되고 있다.

뢰 구축은 더욱 순조로울 것이다. 최근 연구 개발의 축이 이러한 방향에서 벗어나고 있지 않은가 항상 반문하여 보아야 하겠다.

종합 정리 및 결론

종합 정리하면, 원전의 경년 열화 관리를 통한 계속 운영은 안전성을 충족하고, 경제성과 환경친화성을 최대화하는 방향으로 추진되고 있다.

계속 운영의 착수를 도약의 발판으로 삼고 이를 효율적으로 추진하기 위하여, 세 가지 요소를 유기적으로 활용하는 것이 필요하다고 강조하였다.

과학 기술적 요소는 이중에서 가장 중요한 부분으로서 예측적 관리 전략과 지식 기반 산업화의 추진을 권장하였다.

안전 문화적 요소는 비용-편익 제도와 원전 내의 안전 경영 전담 조직과, 정부 내의 독립적 안전 규제 전담 조직을 도입할 것을 제안하였다.

원전 내의 안전 경영 전담 조직을 위한 재원으로 계속 운영의 수익금 일부를 할당할 것을 제안하였다.

원전의 계속 운영이 사회적인 신뢰속에 추진되기 위하여 기술 기반 체계의 확립, 시기 적절한 제도화와 아울러 장기 비전의 확립을 촉구하였다. ☞