



# 원자력 발전소의 격납 용기 시스템에서 관통부들의 누설시험(IV)

## Leakage Testing of Penetrations in Nuclear Power Containment System(IV)

This text describes a Type B method which applies the penetrations in nuclear power containment system

원자력 발전소 격납 용기의 누설시험 방법들은 3 가지 유형으로 나뉜다. 그것들은 A형, B형 그리고 C형 시험들이다. 본 회지의 지난 호(Vol.32 Nos.3, 4 그리고 5)에서는 A형 누설시험의 시험 대상과 절차에 관한 해설을 실었다. 이 글과 앞으로 소개할 내용은 나머지 B형과 C형에 관한 해설을 주로 다루게 될 것이다. B형 시험과 C형 시험의 주된 대상들은 격납 용기의 관통부들이다. 이 글에서는 B형과 C형 시험의 일반 주의 사항들을 해설한다.



朱 昇 煥\*

Choo, Seung Hwan

\*방사선관리기술사, 공학 박사, 고려공업검사(주) 연구소장/SRI, 본회 홍보위원.

### 2.1 격납 용기 구조물에서 공기식과 플랜지로 된 설비용 문짝들과 출입구들

원자로 격납 용기들은 기계적으로 닫히는 두 개스켓 문짝이 계열로 연결된 공기식 출입문들(airlocks)로 설치되어 있어 한쪽 문은 다음 문이 닫혀지고 폐쇄되지 않을 경우, 열리지 않도록 설계된다. 공기식 출입문의 수효는 격납 용기 구조의 설계에 따라 다르긴 하지만 대개 하나 또는 두 개의 직원용 공기식 출입문이 있다. 하나 또는 두 개의 확대 문짝(escape lock)들, 그리고 때로는 선로 카 통로용으로 충분한 크기의 설비로 되어있다. 공기식 출입문의 설비가 없다면, 대개는 지름 약 12m(40ft) 플랜지 설비의 문짝이 있다. 추가로 그 구조물에는 다른 플랜지 통로 출입구가 마련될 수도 있을 것이다. 때에 따라, 공기식 출입문으로 쓰이고 가동을 중지하여 수리 기간 중에는 설비의 출입구로 쓰인다. 이들 플랜지 접속과 공기식 문들은 대개 처음 누설시험에

서는 이중 밀폐로 설계되며, 작동 중에는 누출량의 감시용으로 쓰인다. 기타 밸브들, 글러브박스, 그리고 관통 밀폐들은 초기에 시험되고 그리고 원자력 발전소 가동 중에는 정기적 가동 중지 기간 중에 누설시험을 하게 된다.

### 2.2 공기식 출입문과 사이 공간들의 일차 누설시험법의 선정

원자력 발전소 격납 용기 구조물의 기술 사양들은 정상적으로 공기식 문짝들과 플랜지 관통부위들에 관한 공기식 출입문들 그리고 이중으로 밀폐된 사이 공간들에 대한 허용 표준 누출률(leakage rate acceptance standard)을 지정한 다. 그 표준들은 대개 단위 시간마다 허용 압력의 감소나, 매일 공기 감소의 양을,  $\text{Pa} \cdot \text{cm}^3$  또는  $\text{std cm}^3$ 으로 표시한다. 선정된 시험법은 허용 표준 요건들에 달려 있다. 정상적으로는 기포 방출 또는 용액 필름 압력 누설시험을 먼저 실시한다. 이것

은 짧은 기간의 압력 감소 시험 또는 일정 압력 누출량 흐름 측정시험(constant pressure leakage flow measurement test)에 따른다. 지정된 기포 방출 누설시험은 압력 감소 또는 흐름 누출률 시험의 실시에 앞서 할로겐 추적자 가스 스니퍼 누설시험을 실시한다. 공기식 출입문들과 사이의 공간(간극)들이 내부 압력(내압)을 견딜만한 공간에 갇혀있으므로 압력 기법으로 시험해야 한다.(주: 할로겐 누설시험은 대개 그 방법의 누출량 감도가 정상적으로 요구되는 수준보다는 아주 높기 때문에 필요하지 않다. 또한 밀폐물에 부착된 밀폐재질 또는 윤활유에 할로겐의 흡착은 곧바로 또는 더 높은 추적자 가스의 백그라운드 문제를 일으킬 수 있다.) 공기식 출입구의 총 누출량은 B형 시험으로 측정돼야 한다. 이 시험은 짧은 기간의 압력 변화 또는 일정 압력 흐름률 시험 또는 긴 시간의 절대법 누출률 시험으로 할 수 있을 것이다. 시험의 선택은 허용 기준과 공기식 출입구 체적의 크기에 달려있다.

### 2.3 격납 용기와 관통부의 누설시험에 적용할 제한들

원자로 격납 용기들 그리고 그들의 공기식 출입구와 밸브들과 같은 관통부들은 특별한 운전 압력에 맞게 설계된 용기들이다. 그것들은 대개 금속 재료의 무연성 시험 온도(nil-ductility test temperature, NDTT)가 17°C (30°F) 이상이므로 제한이 따른다. 그러므로 시험체인 금속의 온도가 이보다 낮을 경우 또는 그 근처라면, 시스템의 온도를 그 이상으로 올려주면서 압력을 높여가야 한다. 설계는 시험할 위 압력 한계를 설정한다. 격납 용기들은 아주 낮은 외부 압력에도 견딜 수 있으므로 텅텅 비게 하지 못한다. 이 제한은 많은 격납 시스템 부품들에도 해당된다.

오스테나이트(austenitic) 스테인리스강은 한 지정 증발시험을 하는 염소 농도가 중량으로 1%을 갖는 잔류물인 유체 추적자 재료를 써서 시험해서는 안 된다. 니켈 바탕 합금 재료들은 어떤 지정 증발 시험에 따르는 잔류 황의 농도가 1%를 초과하는 유체 추적자 재료를 써서 시험해도 안 된다. (ASME Section V Code, Article 6, 격납 용기의 제어 가열 조항에서 설명된 시험을 수행할 때, 액체 투과 재료들의 증발시험들은 비슷한 한도를 갖는다.) 비록 이것은 격납 용기들과 그것들의 부품들 대부분에는 대수롭지 않을 지라도, 이 요구 조건은 높은 온도에서 작동하는 원자로와 그것의 부품들에서는 지극히 중요하다.

### 2.4 미국 국가 표준 격납 용기 시스템 누출량 시험 요건들, 원자력 발전 격납 용기 시스템의 관통부들의 B형 누출률 시험을 위한 ANSI/ANS-56.8-1981

이 글의 제2부에 실린 나머지 부분들은 미국 원자력학회가 승인한 미국 국가 표준 격납 용기 요건, ANSI/ANS-56.8-1981에서 참고할 수 있다 (본 회지의 전호에서 제1부 “미국 국가 표준 격납 용기 시스템 누출량 시험 규격, ANSI/ANS-56.8-1981, 격납 용기의 A형 누출률 시험”에서 주의 사항 참조).

필자는 독자들에게 이 글에서 해설한 설명들을 포함하여, 미국 국가 표준 격납 용기 누출량 시험 규격, ANSI/ANS-56.8-1981의 최근 버전과 미국 원자력학회의 최근 간행 정보 등을 입수하여 이용할 것을 권한다. 미국 원자력학회의 주소, 555 North Kensington Avenue, La Grange Park, Ill. 60525 USA로부터 필요한 자료를 입수할 수 있을 것이다.



## 2.5 공기식 출입구들과 밀폐된 사이공간 (간극)의 B형 누설시험

B형 누설시험은 탄성 밀폐들, 개스켓들, 밀폐제인 합성물, 팽창 벨로우즈들 또는 유연성 밀폐조립체들로 연결된 공기식 출입구 그리고 다른 격납 용기 관통부들의 시험에 알맞는 방법이다. 공기식 출입구들은 원자로의 초기 임계 이전에 그리고 임계 이후 6개월 간격으로 관계된 설계 기준 사고,  $P_{ac}$  그리고 그에 바탕해서 섰한 피크 격납 용기 내부 압력에서 시험해야 한다. 이런 압력은 대개 기술 사양에서 지정된다. 격납 용기 건전성이 요구되지 아니한 때의 기간 중에 열리는 공기식 출입구들은 이 기간의 끝 날에 시험할 수 있을 것이다. 격납 용기 건전성이 요구되는 개방된 공기식 출입구들은 그러한 개방 후 3일 안에 시험을 해야한다. 매 3일보다 자주 열릴 공기식 출입구들은 빈번한 개방 기간 중에 적어도 매 3일마다 시험되어야 한다. 시험할 수 있는 밀폐 부위를 갖는 공기식 출입구의 문짝 밀폐 상태를 시험하는 일은 3일간이란 요건을 채워야 한다. 시험 압력은 허가된 격납 용기 설계와 사양에 따라야 한다. 밀폐 시험들은 6개월 공기식 출입구 누출량 시험을 대신하여 이용될 수는 없다. 모든 B형과 C형 누출량의 시험들은 각 시험에서 적어도 15분 동안 시험해야 한다.

## 2.6 사이공간(간극)들과 공기식 출입구들의 B형 시험에 맞는 시험 압력

B형 시험들은 설계 기준 사고 압력,  $P_{ac}$ 와 관련해서 섰한 피크 격납 용기 내부 압력보다는 낮은 압력에서 수행된다. 이것은 대개 기술 사양들 또는 관련 기준에서 지정된다. B형 시험들에 이용된 계측기의 감도는 당연히 흐름 미터 장치들

에서 계측 범위의  $\pm 1\%$ 보다 낮든지 또는 같아야 할 것이고, 또는 압력 감소 시스템의 실물 크기의  $\pm 0.5\%$ 보다 낮든지 또는 같아야 할 것이다. 어떤 특수 시험기간 동안 보고될 누출량은 당연히 계측기의 감도보다 떨어져서는 안 된다. 계측기는 시험기간이 6개월이 경과하기 이전에 교정된 것(국가 표준으로 소급 가능한)이러야 한다.

가압용에 쓰일 매질은 원천적으로 깨끗하고, 건조, 그리고 공기 또는 질소 건조 공기와 같이 오염물질이 없어야 한다. 내부 공기 순환과 냉각 시스템들은 격납 용기 공기 안정화와 균질성을 이룰 목적에 필요한 경우 이용될 수 있을 것이다. 다시 가압할 시설물들은 지정 시험 규격들에 필요한 대기 압력 변화에 상응한 시험 체적을 조절하는 데 이용할 수 있어야 한다. 이들 가압 시설물들은 누출량의 시험기간 중에 분리, 통기 또는 따로따로 떨어질 수 있어야 한다. 덧붙인다면, 탱크들과 같은 가압된 부품들은 분리, 또는 통기되어야 한다. 다양한 시험 사양에 지정된 누출률의 요건에 따라 변경될 수도 있을 것이다.

## B형 시험에서 흐름, 시간, 그리고 온도 측정

B형 시험에서 흐름 측정들은 다음 규격에 알맞는 기구로써 이뤄져야 한다.

- |                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 1. 실물 크기(full scale)의 정확도 | $\pm 2\%$ |
| 2. 실물 크기의 감도              | $\pm 1\%$ |
| 3. 실물 크기의 분해능             | $\pm 1\%$ |

흐름 측정 계측기들은 미국 국립표준국(NBS)이 소급할 수 있는 표준으로 교정되어야 한다. 사용할 흐름 측정 기구가 표준 조건들에 대한 데이터 정리를 요한 사례에서 관련 압력과 온도 측정은 위에 제시된 값들을 충분히 충족시키는 최

소의 규격들을 보증할 정확도의 기구로써 이뤄져야 한다. 흐름 기구의 실물 크기 범위는 시험된 경계의 허용 가능한 누출률에 달려있다.

## 2.7 B형 국부 누출률 시험을 대상으로 한 격납 용기 관통부들

B형 누출률의 시험은 전형적으로 격납 시스템의 종합 누출률 전반에 영향을 미칠 누출량인 공기식 출입구들, 문짝들, 그리고 밀폐물들을 포함한 모든 원자력 발전소 격납 용기 관통부들에 필요한 것이다. 이 시험들에 포함될 부품들은 :

1. 되튀는(탄성) 밀폐물, 가스켓들, 밀폐제 화합물, 팽창 벨로즈들, 또는 유연성 밀봉 조립체들로 구성된 격납 용기 관통부들
2. 격납 용기 시스템의 부분인 문짝 개방 메커니즘 관통부들을 포함한 밀봉 부분
3. 밀봉 용접 문짝들을 제외한 탄성 밀봉부들 또는 가스켓들로 이뤄진 문짝들과 물건을 나를 용도의 문들.

B형 시험들을 수행할 일정은 격납 용기 시스템이 확장된 부속 시스템과 부품들의 누설시험을 위하여 국부 또는 종합 누출률 시험(ILRT)들을 적용해야 한다. 격납 용기의 건전성에 영향을 미칠 어떤 변형 또는 격납 용기 교환은 적용 가능한 누출률 요구 조건들을 충족시킬 개량 또는 교환 부품임을 입증할 적절한 시험을 요구한다. 격납 용기 관통부들 그리고 부품들에 대한 B형 시험은 처음 원자로의 임계 이전과 그 이후 가동의 정지기간 또는 발전소의 정상 가동 기간 중에 실시한다. 어떤 개별 부품 시험도 결코 2년 이상을 넘겨서는 안 된다.

## 국부 누출률 측정용 경계 부위들과 연결 부위들을 마련하기

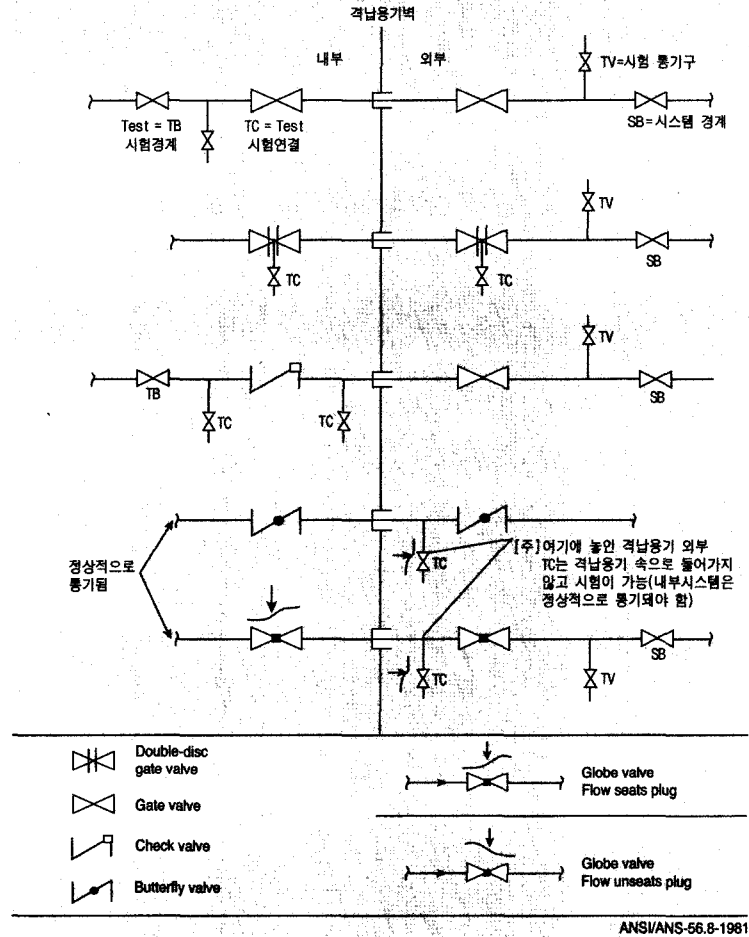
〈그림 4〉는 시스템 압력과 유체들로부터 시험 체적 부위들을 가압 또는 배기용 밸브들 그리고 전형적인 시험 접속 부위들의 일부를 보여준다. 시험 체적이 시험과 대형 파이프들을 배출시키는데 필요한 시간을 줄일 때, 폐기물 처분 문제들을 최소화시키도록 권고된다. 역방향의 시험이 보존적 또는 그와 동등함을 입증하지 못할 경우, 국부 누출률 시험에 필요한 격납 용기 격리 밸브들은 시험 중에 당연히 그 밸브를 관통하는 누출량이 냉각제 손실 설계 기준 사고 뒤에 일어날 흐름 방향과 같게 시험되어야 한다.

(주)여분의 격납 밸브들 사이에 시험 접합부들을 위치시키는 일은 피해야 한다. 그렇게 위치시킨 시험 연결 부위들은 격납 용기 시스템 벽의 부분이므로 시험 연결 부위들의 누설 또는 압력 시험이 필요한 부분들이다.

## 2.8 물이 채워진 시험 시스템들과 격리 밸브들의 누출률 시험

물이 채워진 시스템들과 밸브들의 시험에서 그 시험 체적은 물로 채워 가압을 하게 되고 그래서 적어도  $P_{ac}$ 와 같은 압력에서 유지된다(설계 사고와 관련된 피격납 용기의 내부 압력). 격리 밸브를 통한 물의 누출량은 그 밸브에서 떨어지는 것을 모아서 누출률을 측정할 시간함수로 측정된다. 격납 용기 격리 밸브들의 얇은 표면은 물로 덮여져 있는 조건 아래서, 물로 채운 시험들은 설계 기준 사고(DBA) 이후 적어도 30일 동안 물을 함유하게 설계된 시스템에 쓰일 수 있다(격리 밸브로부터 물의 양과 물의 누출량을 고려함).

만일 격납 용기 시스템 규격들이 물이 채워진



〈그림 4〉 B형과 C형누출률 시험의 전형적인 격리밸브 시험 배치도

시험 용적을 물로 채울 필요가 있다면, 물을 배수시켜도 물 시험은 누출량 시험 결과들을 수용할 수 있게 수행되어야 한다. 이런 경우, 동일한 공기 누출률에 대하여 전개되는 확산 계수가 요구되고 당사자들에게 수용 가능해야 한다.

정상 운전 조건이고, 물이 채워지지 않은 기간 중에 물을 갖는 시스템들은 당연히 배수되어야 한다. 밸브 자리 표면들에 물이 있지 말아야 하므로 격리 밸브들은 깨끗하고 건조 또는 질소를 써서 누설시험을 할 수 있다.

### 격리 밸브로 닫혀진 체적의 흐름 누출량 시험

흐름 쪽의 누출량 시험들은 시험 매질로 깨끗하고 건조한 공기 또는 질소 또는 물을 써서 폐쇄시킨 체적들로 이뤄질 것이다. 공기 또는 질소로 된 시험 체적은 적어도  $P_{ac}$ 까지 가압을 시켜 그 압력을 유지하게 되며, 이 압력은 알맞은 압력 조절기와 게이지 등의 수단으로 일정하게 유지된다. 흐름 미터는 (1) 일정 시험 압력으로 유지하기 위한 폐쇄된 체적을 채운 공급된 공기 또

는 (2) 격리 밸브를 거친 시험 체적에서 줄어드는 공기 중에서 측정된다.(유사한 시험들은 시험 매질로써 물을 이용할 수 있을 것이다.)

### 폐쇄된 체적들과 격리 밸브들의 진공 잔류 누출량 시험

압력을 올려준 시험 체적이거나 격납 용기 쪽인 밀봉 체적들과 격리 밸브들의 압력 시험에 대한 대안으로서, 가압된 시험 체적은 격납 용기 쪽에, 진공을 시킨 시험 체적은 반대쪽에 놓여질 수 있다. 필요할 경우 이런 체적은 격납 용기 쪽의 잔여 압력(여압)으로 보충될 수 있으므로 격리 밸브 또는 벽을 가로질러 차압은 적어도  $P_{ac}$ 와 같을 것이다.( $P_{ac}$ 는 설계 기준 사고와 관련된 선행 피크 격납 용기의 내부 압력임.) 흐름 측정 장치는 진공 펌프 배출 쪽에 설치될 것이다. 진공 펌프는 시험 체적 안에서 일정 기체 압력을 유지하는 데 필요하다. 진공 배기 시스템을 통해서 측정된 흐름은 벽의 누출률의 직접 표시이다. 대안으로 진공 압력 게이지는 하나의 시간 함수로써 배기를 시킨 시험체적 안에 채워진 압력을 계량하는 데 쓰일 수 있다.

### 2.9 B형과 C형 시험 요건들

여기서는 국부 누출률 시험들을 대상으로 격납 용기 부품들의 가동 전과 정기 시험들을 시행하는 데 쓰일 수단을 기술한다.

#### B형과 C형의 시험 압력

B형과 C형 시험들은 기술 사양서들과 부수된 기존의 것을 제외한 또는 규정된 다음을 제외하고  $P_{ac}$ 보다는 낮지 않는 압력에서 수행돼야 한다.

시험 중에 밸브의 반대편 시스템 압력( $P_{sys}$ )이 대기압으로 낮아질 수 없을 때 그랜 시험 압력은  $P_{ac} + P_{sys}$  보다 낮게 해서는 안 된다. 누출량 벽을 가로질러 시험 차압은 결코 110%  $P_{ac}$ 를 초과할 수 없다.  $P_{ac}$ 로 여압의 진공 시험을 대신하는 것은 허용돼야 한다. 시험할 수 있는 밀봉들이 있는 문짝들에서 시험 압력은 기술 사양서들에 따라야 한다. 밀봉 시험들은  $P_{ac}$ 에서 6개월 간격의 공기식 출입구 누출량 시험들로 대신할 수 없다.

#### 격리 밸브 폐쇄

가동 전 시험. C형 시험의 격납 용기 격리 밸브 폐쇄는 정상 가동으로 조정 없이(폐쇄 후에 원격으로 가동된 밸브들의 아무런 조이기 없이) 완성돼야 한다. 누출량 성능을 높일 목적으로 밸브들을 작동시키는 것은 허용되지 않는다. 한 밸브가 정상 방법으로 폐쇄될 수 없는 경우, 쓰인 방법은 문서화해야 한다. 규정된 보수 기능 시험, 그리고 누설시험 등은 첫 번째 격납 용기 건전성이 요구되기 이전에 실시돼야 한다.

정기 시험. C형 시험을 위하여 격납 용기 밸브들의 폐쇄는 조정 없이(폐쇄 이후 원격으로 가동된 아무런 조이기 없이) 정상적인 작동으로 완성시켜야 한다. 누출량 성능을 향상시키는 목적의 밸브들을 작동시키는 것은 허용되지 않는다. 밸브가 정상 방법으로 폐쇄될 수 없는 경우, 쓰인 방법을 문서로 작성해야 하고, 격납 용기의 건전성이 요구될 시기 이전에 국부 누출량 시험들은 정상 수단의 폐쇄에 따라서 실시돼야 한다.

### 2.10 B형과 C형 시험 스케줄

B형과 C형 시험들은 당연히 원자로의 초기 임



계 그리고 그 이후로 발전소의 정지 기간 또는 정기적인 발전소 가동 기간 이전에 실시돼야 하지만, 어떤 개별 시험도 2년을 지나서 수행되는 사례가 없어야 한다.

공기식 출입구들은 초기 임계 이전에 실시돼야 하고, 그 후는 6개월 간격으로  $P_{ac}$  미만의 내부 압력에서 실시돼야 한다.

공기식 출입구가 6개월 기간 동안 쓰이지 아니할 경우, 그 공기식 출입구는 6개월 간격보다는 다음 이용 이후에  $P_{ac}$  압력에서 시험될 수 있다.  $P_{ac}$  압력에서 시험은 격납 용기의 건전성이 요구되는 경우, 첫 가동의 3일 안에 실시돼야 한다. 격납 용기의 건전성이 요구되지 않을 경우, 그 시험은 건전성이 요구될 때 실시돼야 한다.

격납 용기 건전성이 요구되지 않을 때 그 기간 동안 열려진 공기식 출입구들은 이들 기간이 종료된 때 시험이 필요하다. 격납 용기의 건전성이 요구될 때 열린 공기식 출입구들에 그 공기식 출입구들은 그러한 개방 이후 3일 안에 시험돼야 한다. 매 3일간 보다 자주 개방된 공기식 문짝들에서 그 공기식 출입구들은 빈번한 개방 기간 동안 적어도 매 3일간 한번씩 시험해야 한다.

시험할 밀봉 물체들이 있는 공기식 출입구들에서 그 밀봉 부위들을 시험하여 문짝 밀봉 건전성을 입증하는 것은 3일 시험 요구 조건을 이행해야 한다. 시험 압력은 승인된 격납 용기 설계와 시험 사양서에 따라 실시돼야 한다. 밀봉 시험들은 6개월 공기식 누출량 시험으로 대체시킬 수 없다.

## 시험 매질

어떤 사고로 일어날, 격납 용기 분위기에 노출되는 모든 밸브들은 당연히 공기 또는 질소를 써서 시험해야 한다. 그런 사고에서 적어도 30일 동안 액체로 채워지게 되는 설계된 라인들에 부

착된 이들 밸브들은 액체로 시험된 누출률이 측정될 것이다. 액체 누출량과 같게 환산하지 않고서 C형 시험 총량에도 가산되지 않고 액체 누출량 그대로 보고된다.

## 시험기간

B형과 C형 압력 감소 시험들의 기간은 각각 15 분보다 짧을 수는 없다. 추가 시간은 조건들의 안전화와 신뢰 시험 데이터의 획득을 보증하기 위하여 요구될 것이다. 자세한 대체 시험법들의 최소 기간은 안정된 조건들을 입증하는 데 바탕이 돼야 한다.

## B형과 C형 시험들의 허용 기준

B형과 C형 시험 대상인 모든 관통부 경로들의 "B형과 C형 시험의 시험 절차서들"에 설명된 바와 같이 위 신뢰 한계를 포함한 복합 누출률은 당연히 최대 허용 누출률,  $L_a$ 의 75% 아래이어야 한다. 밀봉 시스템으로부터 유체로서 밀봉된 격납 용기 격리 밸브들로부터 누출량은 규정된 복합 누출률을 측정할 때 다음이 제외될 수 있다.

1. 그러한 밸브들은 기술 사양서들에서 지정된 것들을 초과하지 않는 유체 누출률임을 입증한 것
2. 장치된 격리 밸브 밀봉 시스템 유체 제고 조사는  $1.10 P_{ac}$ 의 압력에서 적어도 30일 동안 밀봉 기능을 충분히 보증한 것.

원자로 정상 가동 중에 격납 용기 관통 부위들의 개별 시험 챔버들에서  $P_{ac}$ 보다 낮지 않는 한 압력을 유지하는 부품 누출량 감시 시스템(예컨대 격납 용기 부품들의 연속 가압)을 통해서 연

어진 누출량은 B형 시험 대신으로 허용한다.

### B형과 C형 시험 계측

다음의 계기 선정 기준은 B형과 C형 시험을 실시하는 데 필요한 측정의 각 유형에 맞는 최소 요구 조건들을 지정한다. 또한 계측 시스템은 본지의 지난 호(A형 시험을 다룬 글에서 설명된 등식 1)에 나타난 계측 선정 지침(Instrumentation Selection Guide: ISG) 기준에 따라야 한다.

#### 압력 감소법이 쓰일 때 건구의 온도

교정 범위	-----	위 온도	$\pm 11^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 20^{\circ}\text{F}$ )
정확도	-----		$\pm 0.6^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 1^{\circ}\text{F}$ )
감도	-----		$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 0.5^{\circ}\text{F}$ )
분해능	-----		$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 0.5^{\circ}\text{F}$ )

#### 압력

범위	-----	시험 압력에 달려 있으나	
		시험 압력의 200% 미만	
정확도	-----	실물 크기의	$\pm 1\%$
감도	-----	"	$\pm 0.5\%$
분해능	-----	"	$\pm 0.5\%$

#### 흐름

범위	-----	시험 경계의 허용 누출량	
		에 달려 있음	
정확도	-----	실물 크기의	$\pm 2\%$
감도	-----	"	$\pm 1\%$
분해능	-----	"	$\pm 1\%$

### 시간

정확도	-----	$\pm 1$ 분/24시간
분해능	-----	$\pm 1$ 초

### 교정 점검(B형과 C형 시험)

국부 누출률 시험용 박스들이 이용될 때는 당연히 매일 점검해야 한다. 점검들은 더 긴 기간이 소요될 것이다. 하지만, 교정의 점검 주기에 상관없이 시험 박스가 점검되고 그것의 허용 기준에 충족되지 아닐 때, 최종 점검은 반복되고 또는 교정 점검이 누출량 값들을 보고용으로 쓰일 기간 중에 폭넓은 밴드 착오가 발견되므로 모든 국부 시험들은 당연히 수행되어야 한다.

교정 점검들은 센서의 눈금과 점검 표준 사이에 정확도의 일치에 관한 다음 기준을 충족시켜야 한다. 점검 표준들은 NBS로 추적 가능해야 한다.

온도(압력 감소법)	-----	$\pm 3^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 5^{\circ}\text{F}$ )
압력	-----	실물 크기의 $\pm 2\%$
흐름 미터	-----	" $\pm 4\%$

(원고 접수일 1999. 11. 15)