

原子力發電所 稼動中檢査를 위한技術基準

(下)

*Rules for Inservice Inspection
of Nuclear Power Plant Components*

안 회 성
(原子力安全센터 研究員)

〈承 前〉

라. 1977 Edition

이 edition의 subsection과 appendix는 74edition 및 각 addenda에서 要求한 事項들을 정리한 것으로서 內容上 차이는 없다.

1) summer 1977 addenda

部品을 수리할 경우 品質保證計劃書의 提出을 要求하였다(IWB-4110).

2) winter 1977 addenda

첫째로 VT-1, VT-2, VT-3, VT-4 의 네가지 형태의 肉眼試驗에 대해 定義하였으며 Table IWB-2500-1의 category B-P에 수정이 있어 종전에 IWB-1220에 依하여 試驗에서 제외된 部品에 대해 적용되었던 것이 지금은 계통 境界내에 있는 전 部品에 대해 category B-P의 試驗要求事項을 받는다(class 2의 경우도 같음).

3) summer 1978 addenda

이 addenda는 稼動中檢査의 哲學에 대하여 主要한 개정을 보여준 addenda로 IWA-2232의 超音波試驗이 개정되어 AppⅢ나 section V의 article 5에 따라 遂行되는 全 試驗의 기록기준치는 50%DAC로 規定하였으며 종전의 Table IWB-2500-1과 Table IWB-2600-1이 하나의 Table로 묶여 Table IWB-2500-1에 함께 수록되었다. 試驗 category B-D(nozzle-to-vessel weld)가 종전의 single-stream 개념을 삭제하고 지금은 전 class 1 試驗 category B-D 熔接部는 각 檢査 interval중에 試驗될 것을 要求하고 있다.

category B-F(dissimilar metal weld)도 category B-D와 같이 각 檢査 interval중에 試驗될 것을 要求하였고 category B-J (piping weld)도 개정되어 試驗을 위하여 선택되는 熔接部는 이제는 몇가지의 應力解析이 도입되었다.

초기 interval중에 試驗을 위하여 선택된 熔接部들은 계속되는 interval중에 再試驗이 된다.

또한 공칭 배관규격 2"를 초과하는 배관에 연결된 branch connection은 表面試驗 이외에 體續試驗까지를 요구하고 있다(class2도 같은 철학을 가짐).

4) winter 1978 addenda

이 addenda에서 section XI code의 가장 중요한 개정은 subsection IWF가 새로이 삽입된 점인데 이는 section III의 subsection NF에 따라서 製造된 전 class 1, 2, 3部品 지지부에 대한 稼動中檢査의 試驗要求事項들을 기술하고 있다. IWF의 規定을 받을 部品은 IWB, IWC 및

〈表 4〉 Section XI, 1977 edition의 구성

<u>Subsection</u>		
Subsection	IWA	General Requirements
Subsection	IWB	Requirements for Class 1 Components
Subsection	IWC	Requirements for Class 2 Components
Subsection	IWD	Requirements for Class 3 Components
Subsection	IWP	Inservice Testing of Pumps
Subsection	IWV	Inservice Testing of Valves
<u>Mandatory Appendices</u>		
Appendix	I	Section V의 Article 4로 대체
Appendix	II	Form NIS-1, Owner's Data Report for Inservice Inspections
Appendix	III	Ultrasonic Examination of Class 1 and Class 2 Ferritic Steel Piping Systems
Appendix	IV	Eddy Current Examination of Nonferromagnetic Steam Generator Heat Exchanger Tubing
<u>Nonmandatory Appendices</u>		
Appendix	A	Analysis of Flaw Indications
Appendix	B	Form NIS-BA, Record of Welding Operator Qualification Tests for Tube Welding by Explosives

IWD에 따라 試驗될 class 1, 2, 3 部品의 지지부들로서 美 NRC는 이 winter 1978 addenda를 승인하지 않았지만 原子力 1號機 및 2號機가 이 addenda까지를 포함해 試驗하기 때문에 作業量은 대폭 확장되어 중전의 壓力 지지부 部分만 檢査하던 것을 이번엔 building structure까지를 全部 檢査하고 있다. IWF는 또한 snubber들의 稼動中檢査를 위한 要求事項도 포함하고 있으며 이 IWF가 새로이 등장함으로써 이와 관계되는 code의 각 部分들이 개정되었다.

5) summer 1979 addenda

이 addenda에선 表面 지지부와 表面下 지지부의 合格기준치 사이에 weighting factor Y를 적용시킴으로서 (weighting factor $Y = (s/t) (a/t) = s/a$ 로써 정의됨) 만약 $Y < 0.4$ 이면 그 지지부는 表面欠陥으로 간주되며 $Y > 1.0$ 이면 그대로 $Y = 1.0$ 을 각 表面下 지지부의 허용치에 곱해주어 合格 기준치를 구하게 된다.

IWB-2200(d)가 개정되어 중전의 100%檢査에서 지금은 각 증기발생기의 배관들중 3%에 해당하는 샘플을 稼動前檢査 試驗으로 선택하며 이때 IWB-2430(e)가 적용되고 만일 어느 한 증기발생기에서 지지부의 數가 IWB-2430(e)(3)의 기준치를 초과한다면 그 증기발생기의 전 배관에 대해 100%檢査로 확장된다.

6) winter 1979 addenda

증기발생기 배관(試驗 category B-Q)의 欠陥 測定方法 및 合格基準値가 삽입되었다.

마. 1980 Edition

1977edition과 6개 addenda의 要求事項외에 새로 삽입 및 변경된 事項들은 다음과 같다.

- 超音波試驗을 section V, article 5에 따라 遂行할 경우 section XI에선 試驗片의 材料는 반드시 실제 部品과 똑같은 材質를 要求하고 있는 반면 section V엔 유사한 p-No grouping의 使用을 허가하여 서로 상반된 要求事項들을 提出하고 있다.

• 原子炉 壓力容器 head-to-flange 熔接部에 대해 종전엔 體績檢査만을 要求하였으나 表面檢査를 추가하여 體績檢査와 表面檢査 둘을 다 要求하고 있다.

• 펌프 및 밸브 熔接部에 대해 종전엔 體績檢査 및 表面檢査 둘을 要求하였으나 表面檢査를 삭제하여 體績檢査만을 要求하였고 internal surface에 대해 종전의 VT-1 試驗을 VT-3 試驗으로 대체하였다.

• 原子炉 壓力容器 shell-to-flange 熔接部에 대해 종전엔 flange ligament에서 굴절 종파를 사용하여 超音波試驗을 할 수도 있었으나 이를 삭제하였다.

• 증기발생기 배관의 합격기준치를 設定하였다.

1) winter 1980 addenda

nozzle-to-shell(head) 熔接部를 세분(barrel型, flange型, set-on型, 구조 및 加工型) 하여

〈表 5〉 Section XI, 1980 edition의 구성

Division 1	
Subsections	
Subsection IWA	General Requirements
Subsection IWB	Requirements for class 1 Components
Subsection IWC	Requirements for class 2 Components
Subsection IWD	Requirements for class 3 Components
Subsection IWF	Requirements for class 1 & 3 Component supports
Subsection IWP	Inservice Testing of Pumps
Subsection IWV	Inservice Testing of Valves
Mandatory Appendices	
1977 Edition과 동일	
Nonmandatory Appendices	
1977 Edition과 동일	

試驗要求事項을 달리하였으며 IWD-1220을 추가하여 class 3 部品중 試驗에서 제외될 部品를 명기하였다. 이로써 class 1, 2, 3 전 部品에 대해 試驗에서 제외될 品目에 대한 경계가 완전히 設定되었다.

증기 발생기 배관에 대해 와전류시험 要求事項을 mandatory appendix IV에 기술하였는데 (1980 edition) 이를 완전히 삭제하고 본 appendix IV엔 ASME section V, article 8-appendix I의 부록으로 증기발생기 배관 와전류시험 要求事項중 추가로 要求되는 試驗要員 자격, 시험절차서, 기록서, 欠陷評價 및 報告등에 대해 기술하고 있다.

2) winter 1981 addenda

전 非破壞要員은 SNT-TC-IA (1980 edition)에 따라 자격을 갖추것을 要求하며 증기발생기 배관 試驗은 發電所 기술사양서의 要求事項 만으로 試驗할 것을 要求한다. 또한 두께 4" 以上인 原子炉 및 一般 壓力容器에 적용되었던 합격 기준치의 두께 下限을 2 1/2" 로 낮춤으로써 지금까지 합격기준치로 말쑥이 많았던 PRI 및 S/G에 대해 問題가 해결되었다.

ASME section III, subsection NE에 따라 製 作된 class MC 部品에 대한 試驗 要求事項인 IWE가 새로 삽입되었으나 NRC는 새로 개정된 10CFR50, 55a(1983. 3. 9)를 통해 IWE를 승인하고 있지 않다. IWF 部品の 합격기준치가 設定되었으며 Div. 2 (Gas-cooled plant), Div. 3 (Liquid Metal cooled plants)가 Div. 1의 format과 똑같이 構成되어 삽입되었다.

IV. 10CFR50, article 55a 의 영향

76년 3월 15일 이후 10CFR50, 55a는 稼動中 檢査는 ASME section XI의 試驗事項에 따라서 遂行될것을 要求하였으며 또한 article 55a의 paragraph (b)에 열거한 해당되는 code의 edition과 addenda만이 建設단계나 稼動前 및 稼動中 檢査를 위하여 使用될 수 있도록 '승인' 제도가

확립되었으며 현 section XI의 試驗事項에 따라 각 發電所의 稼動中檢査의 주기적인 개정을 요구하는 ‘upgrade’ 제도가 확립되었다. article 55a에 따른 section III와 section XI의 NRC 승인과정을 表 6에 나타내었다. NRC는 80년 3월 9일 section XI을 1980 edition의 winter 81 addenda까지 그의 승인을 upgrade 시킨바 있는데 여기엔 다음 몇가지의 제한과 수정사항이 있다.

가) class 1 배관

發電所 所有主는 개정된 article 55a의 paragraph b. 2. ii에 따라 class 1 배관 試驗을 위한 grandfathering의 선택을 가질 수가 있다. 이말은 즉 所有主는 이들 試驗에 대한 정도를 결정하기 위하여 1974-S.75를 택할 수도 있다는 말이다. NRC가 이 선택을 인정한 이유는 많은 오래된 發電所들은 1980-W.81에 따라서 試驗될 배관 熔接部를 선택할 경우 필요한 應力分析 데이터를 얻기가 어렵다는 점이다. 1980-W.81 code를 적용함에 있어 필요한 應力分析 데이터를 가지고 있는 發電所도 class 1 배관 熔接部의 試驗에 대한 grandfathering의 선택을 가질 수가 있다. 이 선택을 취함에 따른 유리한 점과 불리한 점은 각 發電所 所有主에 의하여 評價되어야 한다.

나) class 1 증기발생기 배관

Article 55a의 paragraph b. 2 iii는 class 1 증기발생기 배관을 檢査時에 發電所의 기술사양서가 1980-W.81 IWB-2000보다 우선됨을 요

구하고 있다 (이는 winter 1981 addenda에서도 발전소의 기술사양서가 우선임을 요구함으로써 이중으로 언급하고 있는 셈이다).

다) RHR ECCS CHR 계통 이외의 class 2 배관

Article 55a의 paragraph b. 2. iv. B는 1978년 7월 1일 이전에 건설허가가 난 발전소의 전계통에 대한 class 2 배관 熔接部 試驗을 함에 있어 發電所 所有主에게 grandfathering을 허가하고 있다. 그러나 이들 계통에 대하여 1974-S.75의 IWC-1220 category C-F 및 C-G를 적용한 후 남은 계통들에 대해서는 1980-W. 81 code의 稼動中檢査 要求事項이 이 稼動中檢査計劃에 사용되어야 한다.

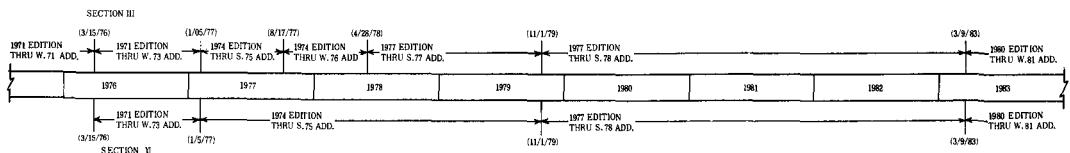
라) RHR ECCS CHR 계통에 대한 class 2 배관

Article 55a의 paragraph b. 2. iv. A는 RHR, ECCS, CHR 계통에 대한 熔接部 試驗을 위하여 반드시 1974-S.75 code가 이용될 것을 요구하고 있다

V. 國內 稼動中檢査 現況

原子力 1號機의 稼動前檢査는 日本의 MHI가 단독으로 遂行하였으며 第1次 稼動中檢査(79年 11月)부터 韓國에 너지研究所와 美國의 Southwest Research Inst. (SwRI)가 第4次 稼動中檢査(83年 4月)까지 共同으로 遂行해왔

〈表 6〉 10CFR50.55a에 따른 ASME section III 및 XI의 승인과정



다. 또한 原子力 2號機의 稼動前檢査도 한국에너지연구소와 SwRI가 共同 遂行하였는데 兩發電所에 대해 적용된 code는 section XI, 1977 edition~W. 78 addenda로써 초기 10年 interval 동안엔 본 code가 계속 使用될 것이다.

稼動中檢査 業務의 國産化를 爲해 한국에너지연구소는 그동안 많은 人力을 SwRI에 파견시켜 檢査計劃, 現場 試驗 및 報告 全般에 걸쳐 訓練을 받은바 있는데 SNT-TC-1A에 따른 各 level別 人力保有現況은 level III 1名, level II 6名, level I 15名으로 現在로선 충분하나 稼動發電所가 계속 증가함에 따라 人力은 충원이 되어야 할 것이다.

〈表 7〉 code upgrading 계획 (1976. 3. 15~1979. 10. 31)

	UPGRADING PERIOD	NO. OF UPGRADES PER TEN YEAR INTERVAL	NO. OF UPGRADES PER 40-YEAR PLANT LIFE
INSERVICE INSPECTION	40 Mos.	3	12
INSERVICE TESTING OF PUMPS & VALVES	20 Mos.	6	24

〈表 9〉 기술 자립 진척 현황

구 분	내 용	진 척 율					
		78	79	80	81	82	83
검사계획 및 정보 관리	• 검사계획 수립	0%	20%	50%	70%	80%	90%
	• 가동중검사 장기계획 수립	0	20	50	70	80	90
	• 비파괴 시험절차서 작성	0	20	50	70	80	90
	• 정보관리 체제	0	0	0	0	10	30
비파괴검사 기술	• 수동 비파괴 검사	0	20	50	70	80	90
	• 원자로 자동원격 조음과 탐상시험	0	0	20	20	20	30
	• 증기발생기 와전류 시험	0	20	50	80	100	100
	• 결함 평가	0	10	30	50	60	70
	• 조음과탐상 보정시험편 설계 및 제작	0	20	40	50	60	70
	• 검사 장비 교정 및 보수	0	0	0	10	20	30
Q A	Q A 계획 및 절차서 확립	0%	0%	30%	50%	60%	70%

〈表 8〉 code upgrading 계획 (1979. 11. 1. 이후~현재)

	UPGRADING PERIOD	NO. OF UPGRADES PER TEN YEAR INTERVAL	NO. OF UPGRADES PER 40 YEAR PLANT LIFE
INSERVICE INSPECTION	120 Mos.	1	4
INSERVICE TESTING OF PUMPS & VALVES	120 Mos.	1	4

現在까지의 기능별 技術 自立 進척現況은 表 9와 같으며 各 號機別 稼動中(前) 檢査 실시計劃은 表10과 같다.

VI. 結 論

Section XI의 前 edition에 걸쳐 그 基本的인 개념은 發電所의 安全보호에 있다. 처음으로 발간된 1970 edition은 原子力 發電所의 壓力지저 部品을 試驗할 必要性을 인정하였다. 따라서 계통 경계에 대한 基本的인 規則을 만들었고 部品の 試驗을 위한 시험절차 및 欠陥치시부들의 評價基準을 確立하였다. 또한 發電所의 所有主에게 試驗結果의 기록을 유지 및 보관하는데 대한 지침을 주었다.

1971 edition과 그의 addenda들은 더 정리가 이루어진 文書라 하겠다. 그러나 1970 edition에서 問題로 나타났던 모든것들이 이 1971 edition에서 전부 해결되지는 않았으며 이 code를 使用하면서 얻은 경험등으로 더 정교한 試驗 要求事項이 필요함을 인식하였다. summer 1971 addenda에 20%DAC 대신 100%DAC를 초과하는 超音波 지시부에 대한 評價의 소개는 매우 가치 있는 것으로 실증되었으며 이는 특히 배관 熔接部의 試驗에서 더 뚜렷이 나타났다. 또한 summer 1973 addenda의 appendix I에 category A 試驗 지시부의 評價에대하여 종전의 20%

〈表10〉 각 호기별 가동중(전)검사 실시 계획

년도 구분	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1호기	ISI (3차)	ISI (4차)	ISI (5차)	ISI (6차)	ISI (7차)	ISI (8차)	ISI (9차)	ISI (1차)	ISI (2차)
2호기	PSI (M)		ISI (1차)	ISI (2차)	ISI (3차)	ISI (4차)	ISI (5차)	ISI (6차)	ISI (7차)
5호기			PSI (M)		ISI (1차)	ISI (2차)	ISI (3차)	ISI (4차)	ISI (5차)
6호기				PSI (M)		ISI (1차)	ISI (2차)	ISI (3차)	ISI (4차)
7호기					PSI (M)		ISI (1차)	ISI (2차)	ISI (3차)
8호기						PSI (M)		ISI (1차)	ISI (2차)
9호기							PSI (M)		ISI (1차)
10호기								PSI (M)	

(M) : 원자로 원격자동검사

DAC 대신 50%DAC의 소개 역시 대단한 진보였다.

winter 1972 addenda에 소개되었던 class2 계통과 部品에 대한 試驗要求事項은 명확하게 정의되지는 않았으나 code committee가 이 部品에 대한 試驗의 重要性을 인식하였음을 보여 주었다. section XI의 1971 edition과 그의 add-

〈表11〉 section XI 발달에 따른 중요 변화사항

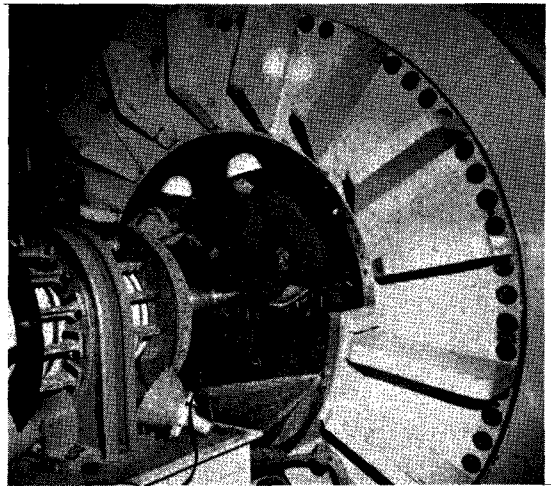
1970 Edition	Section XI이 처음으로 발간
Winter 1972 Addenda	class2 부품시험을 첨가
Summer 1973 Addenda	AppI, AppA, IWP 및 IWV를 첨가
1974 Edition	Section XI의 전 Format이 새로이 구성
Summer 1974 Addenda	catgy B-B, B-C, B-D, B-F, B-G-1, B-I-1, B-I-2에 대한 합격기준을 첨가
Winter 1975 Addenda	검사계획 program A 및 B를 확립. 원자로 시험에 대한 방법이 완전히 바뀜 single stream용접부 선택 방법을 택함
summer 1976 Addenda	AppⅢ가 첨가 Div2가 첨가 AppⅣ가 첨가
Winter 1976 Addenda	class2 배관 용접부 시험 체적을 배관내부 표면으로부터 1/3만 검사 Div2 삭제
Winter 1976 Addenda	class1 배관 용접부 시험량을 class2와 같이 개정
Summer 1978 Addenda	시험 table이 다시 정리되어 과학적인 시험선택 방법을 채택 IWC-4000 CL2 수리절차서가 삽입
Winter 1978 Addenda	IWF를 첨가
Winter 1981 Addenda	subsection IWE Div2 및 Div3를 첨가

enda들은 1970 edition에 비해 많은 成長을 보였다.

1974 edition과 summer 1974 addenda는 초기 code에서 몇몇 不分明했던 部分들을 수정하였으나 이것 역시 완전한 것은 아니었다. Appendix III의 發行과 함께 배관의 超音波試驗에 대하여 더 명확한 지침을 주었고 증기발생기의 비자성 배관에 대한 와전류試驗方法이 또한 appendix IV에 서술됨은 試驗方法의 일원화를 보인 대단한 처사이다.

winter 1975 addenda는 section XI에 몇가지의 重要한 變化를 소개했는데 첫째로 2가지의 檢査計劃을 만든점이며 예상되는 배관 파열기준을 간주하여 필요한 應力分析을 수행함으로써 class1 배관부 試驗을 위한 선택방법을 새로이 소개한 점이다. 이 方法은 또한 summer1976 addenda에 class2 배관에 까지 적용하였다.

class1과 class2 部品들에 대한 exemption



criteria가 수정되었다. exemption criterion의 수정과 함께 streaming개념은 아직껏 고려대상이 되어 NRC는 檢討를 하게 되었다. 한마디로 section XI의 1974 edition과 그의 addenda들은 종전에 비해 대단한 진보를 보였다.

1977edition과 그의 addenda들은 品質保證을

〈表12〉 Section XI, 1974 edition~S 75 addenda 이전과 1977 edition~S 78 addenda 이후의 주요변화

RPV 시험범위 - 가동중검사	
1974 Edition-S. 75ADD	1977 Edition-S. 78 ADD
각 시험 Interval중 Circumferential Weld의 5%, Longitudinal Weld의 10%에 해당하는 용접걸이를 검사하며 용접부의 서로 다른 부분들을 택해 검사	첫번째 Interval중엔 각 Weld의 100%를 검사. 나머지 3 Interval에는 하나의 Shell, Head Circumferential 및 Longitudinal Weld를 택해 100%검사. 각 Interval중엔 같은 용접부위를 반복 검사
Section 5의 Article 5와 Section XI의 Appendix III	
1974 Edition-S. 75 ADD	1977 Edition-S. 78 ADD
<ul style="list-style-type: none"> • Calibration은 Sidedrilled Hole로 만듦 • Cali Block의 Dia, 두께, 재질에 엄격치 않음 (P-No Grouping 사용가능) • 평가기준 : 20% DAC 	<ul style="list-style-type: none"> • Calibration은 Notch로 만듦 • Cali Block은 각 Nominal Pipe Size, Schedule 및 재질에 따라 엄격 • 기록기준 : 50% DAC
초음파시험량 및 시험방법	
1974 Edition-S. 75 ADD	1977 Edition-S. 78 ADD
Circumferential Butt Weld의 경우 용접의 전 두께와 열영향부 1/2T를 검사	용접의 Piping Inside로부터 1/3T와 열영향부 1/4" 만 검사
Piping Weld 선택방법	
1974 Edition-S. 75 ADD	1977 Edition-S. 78 ADD
Class 1 : 각 Interval중 25%만을 선택하되 서로 다른 부분들을 택하여 검사함. Class 2 : 발전소 수명기간동안 구조적으로 변화가 있는 부위, Pipe Anchor로부터 3T 혹은 Pipe Fitting에서의 Longitudinal등을 택해 100%검사	Class 1과 Class2 : 첫번째 Interval중에 높은 응력을 받은 부위, 높은 Usage Factor 용접, 용접말단부 및 기타 용접부를 택해 25%를 만든후 이 용접부위가 계속되는 Interval 중에 반복시험

비롯한 非破壞要員의 자질 등 행정적인 면까지 확대를 하였다. winter 1977 addenda에는 肉眼試驗을 네가지로 구분하여 강화하였으며 종전엔 IWB-1220에 의하여 試驗에서 제외된 部品에 대해서만 적용되었던 class1의 B-P 및 class 2의 C-H category가 이제는 全 壓力지지 部品에 대해 B-P 및 C-H category의 적용을 받는다. summer 1978 addenda는 稼動中檢査의 哲學에 큰 개혁이 있었던 addenda이다. class 1과 class 2의 試驗要求事項에 대한 Table들이 다시 정리되어 하나의 Table로 꾸며지게 되었으며 종전의 single-stream 개념을 삭제하고 새로운 方法에 의한 試驗선택을 모색하였다. winter 1978 addenda에서 IWF의 發行은 部品지지부에 대한 試驗이 종전의 압력지지부품에서 건축 구조물까지 그 試驗범위를 확대 하였는데 이는 곧 압력지지 部位뿐 아니라 전 지지대가 중요케 인식되는 새로운 발단이다.

1977 edition과 그의 addenda들은 종전의 것과 비교해 技術的으로나 행정적으로나 많은 변화가 있었던 edition이었다. 1980 edition 및 그의 addenda들은 根本的으로 1977 edition~winter 1979 addenda와 試驗哲學은 다를바 없다.

증기발생기 배관의 시험체제를 정비하였으며 原子炉 head-to-flange 熔接部に 表面檢査를 추가하고 shell-to-flange 熔接部 試驗에 flange ligament로 부터의 굴절 종파 시험을 삭제함으로써 原子炉 各 熔接部の 試驗을 강화하였다. nozzle inside radius 부위에 대한 體積檢査를 class2에 까지 확장하였고 winter 1980 addenda에 class1의 nozzle 부위를 네개로 구분하여 試驗범위를 달리함으로써 nozzle 부위의 重要性을 재인식하였다.

class3 部品中 試驗에서 제외될 部品를 명기함으로써 class 1, 2, 3 全 部品에 대해 試驗에서 제외될 品目에 대한 경계가 완전히 설정되었다. winter 1981 addenda엔 많은 변화가 있었다. 우선 subsection IWE, Division 2 및 Division 3의 發行을 들수 있다. 또한 原子炉, 一般 壓力容器 및 IWF 부품의 합격기준치의 적용에 있어 종전까지 논란이 많던것이 한꺼번에 해결된 addenda이기도 하다. 10CFR50, 55a를 통해 class1 및 class2 배관 試驗計劃에 grandfathering의 선택을 준 것은 現實的으로 매우 가치있는 것이다.

國際會議案內

10 月

30-11/2 AIF 1983 Annual Conference, San Francisco, U. S. A. 主催: AIF

30-11/3 ANS Winter Meeting, San Francisco, U. S. A. 主催: ANS

11 月

7-11 Seminar on Effective Utilization and Management of Research Reactors, Kuala Lumpur, Malaysia. 主催: IAEA

13-18 Winter Annual Meeting of the American Society of Mechanical Engineers, Boston, U. S. A. 主催: ASME

14-17 Seventh International Symposium on

the Scientific Basis for Nuclear Waste Management, Boston, U. S. A. 主催: MRS

27-12/2 Sixth International Conference on Nondestructive Evaluation in the Nuclear Industry, Zurich, Switzerland. 主催: American Society for Metals

12 月

5-7 IX Annual Meeting of Spanish Nuclear Society, Seville, Spain. 主催: SNE

6-8 16th Japan Conference on Radiation and Radioisotopes, Tokyo, Japan. 主催: JAIF