

미국 일리노이주의 발전설비 안전확보 체계

김 한 수

〈대한전기협회 법령연구실 실장〉

미국 일리노이주의 발전설비 기술기준 체계의 근간을 이루는 것은 “보일러 및 압력용기안전법(Boiler and Pressure Vessel Safety Act)”(이하 “법”)으로 일리노이주 의회의 표결에 의한 통과와 주지사의 재가에 의해 법률로 제정된다. State of Fire Marshal(이하 “소방청”), Division of Boiler and Pressure Vessel Safety(이하 “보일러 및 압력용기안전본부”) 그리고 Board of Boiler and Pressure Vessel Rules(보일러 및 압력용기법위원회)가 법의 제정, 대체 및 개정의 권한을 갖고 있다.

보일러 및 압력용기안전법은 1951년 제정되었으며, 법에서 규정한 예외사항을 제외한 보일러 및 압력용기의 건조·설치·수리·유지·교체·사용·운영에 대한 것을 규정하고 있다. 또한, “보일러 및 압력용기법위원회”(이하 “위원회”)를 설립하도록 하고 있다. 위원회는 법의 개정·관리, 각종 수수료 책정 등 일리노이주의 보일러 및 압력용기에 대한 전반적인 사항을 관장한다.

보일러 및 압력용기안전법 2002년도 판의 내용을 기초로 하여 미국 일리노이주 발전설비 기술기준의 최근 체계에 대해 소개한다.

1. 보일러 및 압력용기법의 구성 및 내용

가. 법의 목차

- Sec. 1 법의 명칭 및 적용
- Sec. 2 보일러 및 압력용기법위원회
- Sec. 3 신규 보일러 및 압력용기
- Sec. 4 기존의 보일러 및 압력용기
- Sec. 5 예 외
- Sec. 6 주임검사원(Chief Inspector)
- Sec. 7 부주임검사원(Deputy Inspector)
- Sec. 8 특별검사원(Special Inspector)
- Sec. 9 시험과 자격증
(Examinations and Commissions)

- Sec. 10 보일러 및 압력용기 검사
- Sec. 11 인증서와 연간보고서
- Sec. 12 법률 위반과 처벌
- Sec. 13 검사비
- Sec. 15 자기보험업자
- Sec. 16 청원 및 상고
 - Subpart A : 정의와 행정법
 - Subpart B : 보일러 및 압력용기 건조, 설치, 검사, 유지, 사용
 - Subpart C : 수리 및 교체
 - Subpart D : 보험관련 절차
 - Subpart E : 안전밸브와 안전방출밸브의 수리
 - Subpart F : 소유주 - 사용자 품질관리요건

나. 보일러 및 압력용기법위원회

(1) 위원회의 구성

일리노이주에는 보일러 및 압력용기에 대해 관할하는 위원회가 있다. 이 위원회는 법에 의해 설립되도록 규정되어 있으며, 7명의 위원들로 구성되며, 이들은 일리노이주 주지사에 의해 임명된다.

이들 위원들은 식대, 교통비만을 지급받고 모두 무보수로 일하며, 정기적으로 1년에 4번 모임을 갖지만 필요시 모임을 추가할 수 있다. 위원회 구성은 다음과 같다.

- 고압 보일러 및 압력용기의 사용자 및 1명
소유주 대표(Professional Engineering Act(1989)에 따라 등록된 자)
- 저압 보일러 및 압력용기의 사용자 및 1명
소유주 대표
- 보일러 제작자(manufacturer) 대표 1명
- 보험회사 관계자 대표 1명
- 기계 엔지니어 1명
(Professional Engineering Act(1989)에 따라 등록된 자)
- 보일러 메이커(maker) 대표 1명
- Operating Steam Engineer 대표 1명

(2) 위원회의 임무

- 보일러 및 압력용기 건조에 있어서 감시·감독
- 보일러 및 압력용기의 신규 건조와 수리, 교체시 국가에서 인정한 Code 및 Standard를 적용하도록 함.
 - 보일러 및 압력용기의 신규건조시 : ASME Code 적용
 - 보일러 및 압력용기의 교체 및 수리시 : NB Inspection Code 적용
- 모든 서비스에 대한 요금의 책정

- 모든 용어정의와 행정사항을 명확히 규정
- 법규의 개정 및 변경은 반드시 공청회나 기타 방법을 통하여 여론의 수렴을 거쳐야 함.

(3) 원자력과 비원자력기기에 대한 역할 구분

법에서는 원자력과 비원자력으로 구분하여 보일러 및 압력용기에 대한 관할영역을 구분하고 있다. 비원자력기기의 보일러 및 압력용기에 대한 것을 소방청과 위원회에서 관할하지만, 원자력기기와 관련된 모든 보일러 및 압력용기에 대해서는 IDNS(Illinois Department of Nuclear Safety)에서 관장한다. IDNS는 법규에 따라 원자력과 관련된 모든 보일러 및 압력용기의 검사형태 및 검사주기를 정한다. IDNS는 그들의 임무를 수행하기 위해서 필요한 협정을 소방청 혹은 위원회와 맺을 수 있다.

다. 보일러 및 압력용기에의 적용

(1) 신규 설비

보일러 및 압력용기의 건조, 설치에는 위원회에서 승인한 표준 및 Code를 따라야 한다. 만약 위원회에서 승인한 것과 다른 사양의 보일러 및 압력용기의 경우 위원회의 승인이 있어야 신규 건조 및 설치가 가능하다.

(2) 기존의 설비

ASME Code 또는 API-ASME Code 스탬프를 받은 설비의 최대허용압력은 해당 Code의 관련 부분에 따라 결정하지만, ASME Code 또는 API-ASME Code 스탬프를 받지 않은 설비의 경우 최대허용압력은 위원회의 규정에 따라 계산한다.

(3) 이 법의 적용을 받지 않는 예외

- 원자력기기내의 보일러 및 압력용기를 제외한 연방법

- 의 적용을 받는 보일러 및 압력용기와 인구 500,000 이상이 거주하는 도시에 있는 보일러 및 압력용기
- 교통부문에 사용되는 압축가스 및 액화가스의 저장을 위한 압력용기로 교통부문 시방서에 따라 건조된 것
- 승객수송을 위해 사용되거나 항공용 또는 다른 주기 관의 법규 아래서 운전되는 수송수단의 압력용기
- 철도용으로 사용되는 압력용기
- 광업용으로 사용되는 압력용기
- 농업용으로 사용되는 압력용기
- 상업적 목적이 없는 장난감용 혹은 취미용 증기 보일러로 보일러의 내경이 12"를 초과하지 않고, 최대 면적이 1.5ft²를 넘지 않으며 적절한 용량의 안전밸브, 워터게이지 및 압력계기를 장착한 것
- 1961년 Illinois Fertilizer Act 하에서 검사받은 압력용기
- 액화석유가스규제법 하에 액화석유가스를 저장하고 있는 압력용기(단, 공업공정을 위해 사용되는 경우는 제외)
- 15psig를 초과하지 아니하고 시간당 200,000BTU를 초과하지 아니하는 조건에서 운전되는 가열목적으로 사용되는 증기 보일러
- 다가구 빌딩 혹은 개인용 주택에 사용되는 보일러 및 압력용기
- 30psig를 초과하지 않고 시간당 200,000BTU를 초과하지 않는 조건으로 운전되는 온수보일러
- 1955년 이전에 연방기관차검사법에 따라 건조되고 운전된 철도 및 견인엔진용 증기보일러로 영구보관을 목적으로 한 수집품

(4) 특별허가의 발급에 대한 절차

위원회에서는 ASME Code를 따르지 않는 보일러 및 압력용기에 대한 특별허가를 발급할 수 있다. 개인, 기업,

조합 및 기타 단체는 ASEM Code에 따르지 않는 시설물의 설치허가의 발급을 위해 위원회의 모임이 개최되기 적어도 30일 이전에 위원회에 청원해야 한다.

위원회는 다음과 같은 사항을 제출하여야 한다.

- 특별허가가 필요한 이유에 대한 진술서로 알리노이주에서 활동하도록 허가된 변호사의 허가번호와 사인, 해당 기업 임원 서명 혹은 소유주, 조합원의 사인이 날인되어 있어야 한다.
 - ASME Code와 등가임을 보이는 설계, 건조상에 있어서의 상세설명
 - 건조에 사용되어진 모든 재료에 대한 물리적, 화학적 특성에 대한 모든 데이터
 - 최대허용사용압력의 유도과정에 대한 모든 계산
 - 설비의 사용목적에 대한 상세한 보고서
 - 기타 위원회에서 결정을 내리는데 필요한 다른 정보
- 위원회는 특별허가의 공표 조건으로서 추가 안전장치를 요구하거나, 특별한 운영과정을 규정할 수 있다. 위원회는 추가안전장치나 특별한 운영과정이 필요한지 여부를 결정하기 위해서 관련 안전데이터(safely data)를 사용할 수 있다.

요구되어지는 모든 정보는 10부의 예비본과 함께 보일러 및 압력용기 안전본부에 제출하여야 한다. 위의 요구 사항에 추가하여 청원자는 공청회의 공인된 속기록을 자비로 공표하여야 하고 회의록 사본을 위원회에 제출해야 한다. 만약 추가회의가 필요할 경우 청원자는 회의에 필요한 여행비 및 기타 제반경비를 지불하여야 한다.

라. 법에서 채용한 표준 목록

위원회는 국가적으로 인정받는 표준 및 추록들을 채택한다. 채택된 표준은 인허가 및 적합성평가의 기준으로 사용된다. 다음은 2002년 현재 위원회에서 채택한 표준 및 추록의 목록이다.

ASME CSD-1a-1998 Controls and Safety Devices for Automatically Fired Boilers
 NFPA 8501-97 Single Burner Boilers - Furnaces
 NFPA 8502-99 Multiple Burner Boilers - Furnaces
 NFPA 8503-97 Pulverized Fuel Systems
 ASME Boiler and Pressure Vessel Code(1998) with 1999 addenda
 Section I Power Boilers
 Section II Material Specifications--Part A--Ferrous
 Section II Material Specifications--Part B--Nonferrous
 Section II Material Specifications--Part C--Welding Rods Electrodes and Fillers Metals
 Section II Material Specifications--Part D--Properties
 Section IV Heating Boilers
 Section V Nondestructive Examination
 Section VI Recommended Rules for Care and Operation of Heating Boilers
 Section VIII Recommended Rules for Care of Power Boilers
 Section VIII Pressure Vessels--Division 1 Including Appendix M
 Section VIII Pressure Vessels--Division 2 Alternative Rules
 Section VIII Pressure Vessels--Division 3 Alternative Rules for High Pressure Vessels
 Section IX Welding and Brazing Qualifications
 Section X Fiberglass--Reinforced Plastic Pressure Vessels
 National Board of Boiler & Pressure Vessel Inspectors Inspection Code(1998) with 1999 addenda
 National Board Rules and Recommendations for the Design and Construction of Boiler Blowoff Systems(1991)
 American Petroleum Institute
 API-510, Eighth Edition, First Supplement, "API Recommended Practice for Inspection, Repair and Rating of Pressure Vessels in Petroleum Refining Service"

마. 보일러와 압력용기의 검사

(1) 검 사

법의 범위에서 속하지 않는 보일러 및 압력용기를 제외하고 보일러 및 압력용기의 건조, 설치, 운영과 관련하여

전반적으로 검사받아야 한다.

- 발전용 보일러는 압력이 안 걸릴(not under pressure) 동안 1년에 한번 내부 및 외부 검사를 받아야 하며, 압력이 걸릴 동안 가능하다면 외부 검사만 받도록 한다.
- 저압 증기·온수 가열 보일러 및 온수 공급 보일러는 위원회의 규정과 법규에 따라 필요하면 2년에 1번 내부 검사를 한다.
- 견인(traction)증기엔진 보일러와 1992년 개정법 이전에 건조된 기타 보일러, 그리고 단지 전시를 목적으로 운전되는 보일러의 경우 만약 소유주가 해당 보일러 및 압력용기에 대해 설계, 재료, 조립, 시험, 실험 및 운전이 위원회의 규정 및 법규에 합당하다는 것을 나타낼 수 있다면, Chief Inspector나 Deputy Inspector에 의해 발행되는 검사인증을 발급받게 된다. 견인증기 엔진 보일러 및 기타 보일러는 1년에 한번 검사를 받아야 한다.
- 내부부식이 쉬운 압력용기는 위원회의 법규와 규정에 의해 요구에 따라 3년에 1번 인증검사를 받아야 한다.
- 법에 규정된 원인으로 시험이 필요하다고 생각되어 진다면, 소유주나 사용자는 검사원의 지시에 따라 혹은 검사원의 입회하에 적절한 시험을 실행해야 한다.
- 위원회에 의해 예외로 제외된 것을 뺀 나머지 보일러 및 압력용기는 건조 중에 공인검사원에 의해 검사를 받아야 한다.

만약 일리노이주 밖에서 건조되는 경우 National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspector로부터 인증서는 취득한 검사원이나 일리노이주에서와 동등한 기준을 가진 시험을 통과하여 인증을 받은 자에 의해 보일러 및 압력용기의 검사를 받을 수 있다.

(2) 검사원

(가) 주임 검사원(Chief Inspector)

고압보일러와 압력기기의 건조, 유지, 보수, 운영에 대한 10년 이상의 실무 경험을 가지고, 법에서 요구하는 시험을 통과한 자 중에서 소방청에 의해 임명된다.

주임 검사원은 법이 올바르게 시행될 수 있도록 여러 가지 조치를 시행할 수 있으며, 법에서 정하는 보일러 및 압력용기의 검사와 관련된 자료를 기록 보존하고, 법과 법규의 변동사항에 대해 관계자나 기타 자료 요청자들에게 전파하여야 한다.

(나) 부주임 검사원(Deputy Inspector)

고압보일러와 압력기기의 건조, 유지, 보수, 운영에 대한 5년 이상의 실무경험을 가지고, 법에서 요구하는 시험을 통과한 자 중에서 소방청에 의해 임명된다.

(다) 특별 검사원(Special Inspectors)

소방청은 보일러 및 압력용기에 대한 보험업을 하도록 허가받은 보험회사의 요청이 있을 때 해당 보험회사에 고용되어 있는 검사원을 특별 검사원으로 인정해야 한다. 이때 해당 검사원은 다음의 자격요건을 갖추어야 한다.

- 법에서 요구하는 시험을 통과하거나
- 일리노이주의 시험과 동등한 시험기준을 갖는 보일러 및 압력용기 검사원 자격을 획득하거나,
- NB로부터 보일러 및 압력용기 검사원자격인증을 받은 경우

각각의 보일러 및 압력용기의 검사가 시행된 후 30일 이내에 특별검사원은 주임검사원(Chief Inspector)에게 함께 적절한 양식에 따라 검사보고서를 제출해야 한다.

(3) 검사후의 절차 및 인증

각각의 회사에 고용된 특별검사원(Special Inspector)은 보일러 및 압력용기의 검사를 시행한 후 30일 이내에 주임검사원(Chief Inspector)에게 적절한 양식에 따라

검사보고서를 제출해야 한다. 검사보고서가 위원회의 규정과 법규에 적합하다면, 소유주나 사용자는 소방청에 위원회가 정한 수수료를 직접 지불하며, 주임검사원은 소유주나 사용자에게 검사일시와 사용가능 최대 압력이 기입된 검사인증서를 주어야 한다.

인증서는 보일러 혹은 압력용기가 설치되어 있는 장소에 부착하여야 한다. 만약 보일러 혹은 압력용기가 건물 내부에 있지 않은 경우, 인증서는 보일러 혹은 압력용기에 가까운 곳이나 접근이 편리한 곳에 부착한다.

소유주-사용자 검사를 받는 압력용기를 운전하는 각 회사는 검사기록(최근 검사일시, 차기 검사일시, 압력용기구별을 위한 고유번호 등)을 유지해야 한다.

주임검사원(Chief Inspector) 혹은 그로부터 권한을 위임받은 대리인은 공공의 안전에 위협을 주거나 규정과 법규에 따라 건조되지 않거나 보일러 및 압력용기, 또는 보일러 및 압력용기 소유주, 사용자가 검사수수료를 지불하지 않거나 검사를 거부하는 경우에 언제나 검사인증증을 정지시킬 수 있다. 이런 경우 주임검사원 혹은 그의 대리인은 검사인증서가 부착되어 있는 곳의 근방 눈에 잘 띄는 곳에 인증정지공고를 부착해야 한다. 인증의 정지는 해당 보일러 혹은 압력용기가 위원회의 규정 및 법규에 적합하다는 판정이 날 때까지 유효하다.

바. 보일러 및 압력용기의 수리 및 교체

(1) 일반요건

법의 범위에 포함되고 1997년 7월 이후에 수리된 모든 보일러 및 압력용기는 다음에 해당되는 기관에 의해 수리를 받아야 한다.

- 소방청에 의해 발급된 유효한 인증서를 소지한 기관
- 보일러 및 압력용기안전본부(Division of Boiler and Pressure Vessel Safety)에 의해 보일러 및 압력용기의 수리에 대해 권한을 위임 받은 기관

(2) 인정서의 발급과 갱신

보일러 및 압력용기를 수리하기 위한 허가는 다음의 행정절차와 법규에 따른 규정에 따라 보일러 및 압력용기 안전본부, 소방청에서 발급한다.

- 허가증은 3년을 주기로 발급된다. 이 허가증은 주임 검사원(Chief Inspector)이 사인한다.
- 허가를 갱신하거나 재발급 받고자 하는 자는 종료 6개월 이전에 보일러 및 압력용기 안전본부에 신청해야 한다.
- 허가를 받고자 하는 기관은 허가서의 갱신이나 발급 이전에 각 기관의 품질관리시스템에 대해 위원회의 대표들에게 설명하여야 한다.
- 각 기관은 허가증 발급 및 갱신여부 검토에 대한 준비를 하여야 하며, 검토가 완료되기 전에는 허가증이 발급되거나 갱신되지 않는다.

(3) 안전밸브 및 안전릴리프밸브의 수리에 대한 공인

안전밸브 및 안전릴리프밸브의 수리는 다음기관에 의해서만 받을 수 있다.

- ASEM의 “V” 혹은 “UV”인증을 획득한 밸브 제작자
- National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspector의 “VR”인증을 획득한 기관
- 보일러 및 압력용기본부(Division of Boiler and Pressure Vessel)에 의해 공인된 기관

사 기 타

(1) 법의 위반 및 벌칙

어떠한 사람, 회사, 단체라 할지라도 일리노이주 안에서 유효한 검사 인증 없이 보일러 혹은 압력용기를 운전하는 것은 불법행위이다. 또한 법에서 요구하는 검사보고서 혹은 연간보고서를 허위로 작성하는 것도 불법행위이다.

보일러 및 압력용기의 폭발, 사고 및 보일러 및 압력용

기의 손상, 고장으로 인한 작동불능, 사람의 사상 등의 사건들을 24시간 이내에 혹은 다음 근무일에 주임검사원(Chief Inspector)에게 고의적으로 알리지 않는 것은 불법행위이다. 만약 개인 혹은 사업위반에 대해서는 \$501 이상의 벌금으로 처벌하고, 법인체나 정부조직인 경우 \$10,000 이하의 벌금으로 처벌한다.

(2) 검사수수료

검사수수료는 위원회에 의해 정해지며, 보일러 혹은 압력용기 소유주나 사용자는 Fire Marshal(소방청)에 수수료를 지불해야 한다. 다음은 일리노이주의 검사수수료 내역이다.

• 검 사 : \$30
• 자격증
- 신규발행 : \$25
- 갱신 : \$15
• 모든 검사인증 : \$35
• 각 부문별 검사
- 보일러
고압 고온수 보일러
잠입구(manhole)가 없는 보일러 : \$30
잠입구(manhole)가 있는 보일러 : \$60
저압 증기 및 물 보일러
잠입구(manhole)가 없는 보일러 : \$30
잠입구(manhole)가 있는 보일러 : \$60
고온수 공급 보일러 : \$30
※ 일년에 하나의 보일러에 대해서 단지 \$120만 부과된다.
- 압력용기
수수료는 용기의 지름 혹은 폭과, 전체길이의 곱에 기초함.
50 ft ² 이하 : \$25
51 ft ² 이상 150 ft ² 이하 : \$50
150 ft ² 이상 : \$75
※ 일년에 하나의 압력용기에 대해서 단지 \$120만 부과된다.

- 연간 보고서 : \$35(각 용기당)
- 기 타
 - 수압시험의 입회 : \$100
 - 공동재조사, 건물의 검사, 작업장검사
1/2일 : \$300, 1일 : \$500
- ※ 숙박 및 교통비가 추가됨.

2. IDNS(Illinois Department of Nuclear Safety)

IDNS는 일리노이주에 있는 원자력발전소의 사고 가능성에 대한 조사 및 분석, 방사능 물질 및 방사능을 이용한 장치들의 등록 및 검사, 또한 방사능 물질을 다루는 자들에 대한 자격관리, 여러 오염산업시설에 대한 모니터의 필요성에 따라 1980년 10월 1일에 설치된 조직이다. 이 조직의 목적은 주민들을 잠재적인 방사능의 위험으로부터 보호하는 것이며 이를 위해 다음의 업무를 수행한다.

- 원자력발전소의 운영상황의 모니터링
- 원자력발전소의 사고에 대비하는 체계구축
- 방사능오염지역의 환경평가 실시
- 원자력발전소의 사용 후 연료에 대한 검사, 운반
- 라돈가스에 대한 영향조사
- 방사성물질을 사용하는 각종 장치에 대한 검사, 규제

IDNS에서는 일리노이주에서 운영되는 모든 원자로(Reactor)를 모니터링 한다. 일리노이주에는 미국의 다른 주보다 더 많은 원자력발전소를 가지고 있으며, 6개의 사이트에 11개의 원자로가 운영중이다. 각 지역의 원자로는 원격감시 되고, 그 결과는 Springfield에 있는 IDNS 컴퓨터에 집결된다.

각각의 데이터는 2분 간격으로 업데이트 된다. 일리노이주의 법은 각각의 발전소에 이러한 데이터를 IDNS에 제공하도록 규정하고 있으며, 그래서 각 발전소에서 일어나고 있는 상황에 대해서 정확히 알 수 있다. 모니터링은

24시간 쉬지 않고 계속된다.

Springfield에 있는 비상지휘센터에는 사고에 대처하기 위해 근무요원이 상주하고 있다. IDNS는 모든 사고의 형태에 대해 비상대응절차를 개발하였다. 사고가 발생할 때 근무요원은 내부 비상절차교본을 참고하여 그에 따라 대응할 수 있도록 하고 있다.

또한, IDNS는 미국원자력규제위원회(Nuclear Regulatory Agency : NRC)와 업무협정(MOU)을 맺어 NRC가 일리노이주에서 원자력발전과 관련된 검사 등 각종 활동을 수행하는데 있어 협력관계를 구축하고 있다.

3. 일리노이주의 보일러 및 압력용기 안전 관리 시스템

일리노이주의 보일러 및 압력용기 안전관리 시스템은 크게 원자력과 비원자력으로 나누어져 있다. 담당기관은 비원자력부문의 경우 소방청(State of Fire Marshal)에서, 원자력부문에 대해서는 IDNS가 전담한다.

주지할 사실은 담당기관이 다르다 하더라도 안전관리의 기본법은 동일하다는 점이다. 즉 “Boiler and Pressure Vessel Safety Act”가 일리노이주의 보일러 및 압력용기의 안전관리에 기본법으로 사용되고 있다. 하지만, 법에 부속되어 있는 “Subpart”는 각각 다르며, 이를 통해 원자력기기와 비원자력기기에 따라 적절하게 안전관리가 이루어지도록 하고 있다. Subpart에서는 용어 정의, 채택된 표준목록, 인허가 절차나 수수료와 같은 행정사항, 기타 법의 내용을 세부적으로 기술해야 할 사항 등으로 구성되어 있다.

원자력부문의 경우 IDNS에서 전담관리를 하지만, 연방정부의 NRC(Nuclear Regulatory Commission)과 업무협정(MOU)을 맺어 효과적인 안전관리가 이루어지도록 하고 있다. ☒