

전력산업기술기준

KEPIC 가이드**비파괴검사**

한 종 순

대한전기협회 전력기준처

1. 제정배경

비파괴검사는 재료와 기기에 대해서 결함의 존재 유무, 결함의 위치와 크기 등을 확인하여 규정된 요건의 만족 여부를 검사하는 것으로서, 궁극적으로는 설비의 안전성과 신뢰성을 확보하기 위하여 실시하는 중요한 검증수단이라 할 수 있다.

이러한 비파괴검사는 기기 제작·설치중의 품질관리와 설비 가동중의 손상평가 수단으로 이용되고 있으며, 특히 비파괴검사 수행에 있어 많은 영향을 미치는 검사방법 및 절차, 검사원의 자격요건 등에 대해서는 선진 여러 나라에서 자국의 기술기준으로 규정하여 시행하고 있는 실정이다.

우리 나라의 경우, 한국산업규격(KS)과 국가기술자격법 등에서 비파괴검사와 관련된 요건을 규정하고 있긴 하지만 경제개발을 위한 각종 설비의 건설에 선진 외국의 기술과 자본을 함께 도입한 관계로 기술제공 선진 외국의 기술기준을 적용하여 왔으며, 우리 나라의 기준은 거의

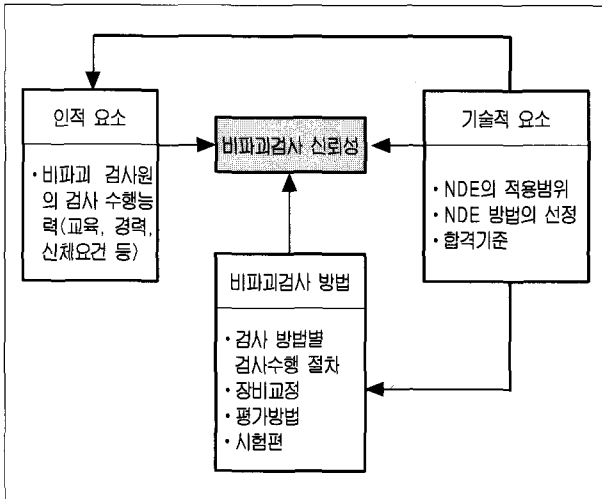
활용되지 못하였다.

전력산업분야의 경우에도 1970년대 초 건설에 착수한 고리원전 1호기 등 원자력발전소의 건설과 운전에 주로 미국의 기술기준을 적용하였으며, 원자력발전소의 2차계통 및 화력발전소의 보일러·압력용기에 대해서는 외국의 기술기준과 우리 나라 법규상의 요건인 용접기술기준 고시를 함께 적용한 관계로, 두 가지 기준의 적용에 따른 불편, 요건의 차이에 따른 마찰, 기술인력의 양성 및 기술발전의 저해 등 문제점이 야기되었다.

따라서, 지금까지 적용하여 온 선진 외국의 기술기준을 참조하여, 기술 및 제도적 측면에서 우리의 관련 규정과 기준에 상충되지 않고 우리의 실정에 적합하며 사용상에 무리가 없는 기술기준을 제정하고자 하였다.

2. 제정범위

비파괴검사에서 검사결과에 대한 신뢰성은 그림 1에서와 같이 기술적 요소(Engineering Factors), 인적 요소



〈그림 1〉 비파괴검사 신뢰성

(Personnel Factors) 및 비파괴검사 방법(NDE Methods)에 의해서 좌우될 수 있으며, 이 중 기술적 요소는 적용대상 기기나 재료의 특성과 용도에 따라 상이하나, 인적 요소와 비파괴검사 방법은 기술외적 요소에 의해 결정되는 범용적 성격의 사항이다.

따라서, 비파괴검사 기술기준의 제정범위를 기기 및 재료의 비파괴검사에 있어 공통적으로 적용할 수 있는 비파괴검사원 자격인정 등 검사 일반사항에 대한 기준과 비파괴검사 방법에 대한 기준의 제정으로 하였다.

3. 제정방향

비파괴검사 기술기준 중 비파괴검사 일반사항의 기준 제정은 주로 선진외국 기준에 따라 시행하였던 기존의 비파괴검사원 자격인정 제도 및 검사 일반기준을 대체하는 등 전력기준 개발사업을 통한 제도적 사항의 정립이라는 취지에 맞춰, 국내 법규는 물론 전력산업계의 실정을 충분히 반영하여 제정하였다.

특히, 제도적 사항인 비파괴검사원의 자격인정 요건 기

술기준은, 국가기술자격법에 규정한 제도가 있음에도 불구하고, 발전소 건설에 선진외국의 기술기준을 적용한 관계로 미국 비파괴검사학회(ASNT; American Society for Nondestructive Testing) 기준인 SNT-TC-1A를 주로 적용하여 왔다. 그러나 현행 국가기술자격법상의 비파괴검사원 자격인정 요건은 선진외국 기준상의 요건 이상으로 엄격한 측면이 있고, 자격취득 후 사후 자격관리가 취약한 점과 자격부여 범위가 방사선투과검사, 초음파탐상검사, 침투탐상검사, 자분탐상검사, 와전류탐상검사, 누설검사 등 6개 종목으로만 제한되어 있는 문제점이 있어, 원자력을 포함한 전력산업분야에 곧바로 적용하기에는 미흡한 점이 있었다. 따라서 국가기술자격법에 따른 자격인정제도를 기본으로 전력산업분야의 특성에 맞도록 이를 보완하고자 기존 전력산업분야에서 적용하여온 ASNT SNT-TC-1A와 국제기준으로 제정된 ISO-9712를 참조하여 비파괴검사원 자격인정 요건 기준을 제정하였다.

비파괴검사 방법에 대한 기술기준의 제정은 지금까지 전력산업분야에서 적용 경험이 많고 원자력 및 일반 기계 기기에 대한 제작/설치와 가동중검사 단계에서 적용되고 있는 미국 기계학회(ASME) 기술기준인 ASME Code Section V를 주 참조기준으로 하여 제정하였다.

4. 구성체계

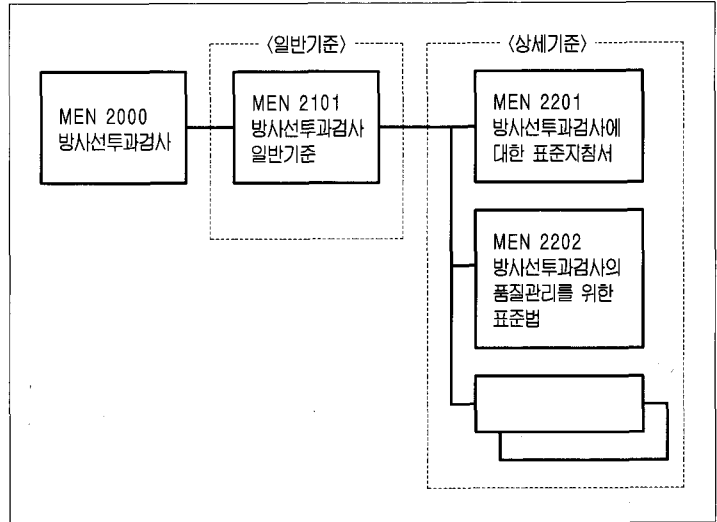
비파괴검사 기술기준(KEPIC-MEN)의 기본 구성은 다음과 같다.

- MEN 1000 비파괴검사 일반사항
- MEN 2000 방사선투과검사
- MEN 3000 초음파탐상검사
- MEN 4000 침투탐상검사
- MEN 5000 자분탐상검사
- MEN 6000 와전류탐상검사

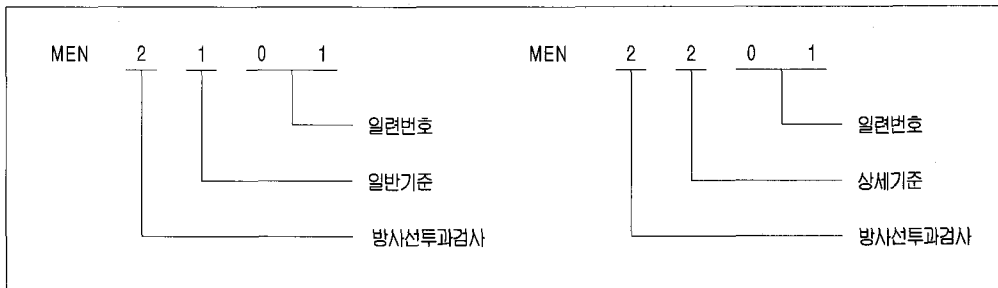
- MEN 7000 육안검사
- MEN 8000 누설검사

제도 및 관리상의 요건, 용어 등 공통적 사항은 MEN 1000 비파괴검사 일반사항의 범위에 포함하고, 7가지 비파괴검사 방법에 대한 기술기준은 검사방법 종류별로 구분하여 구성하였다.

각각의 비파괴검사 방법에 대한 기술기준은 기기의 건조 기술기준에서 채택 인용하여 적용하는 비파괴검사 방법 일반기준과 비파괴검사 방법 일반기준에서 전체적으로 또는 부분적으로 인용할 때 적용하는 상세기준으로 구분할 수 있으며, 그 구성 및 번호체계는 그림 2, 그림 3의 예와 같다.



〈그림 2〉 구성체계 예



〈그림 3〉 일반기준과 상세기준 구분을 위한 번호체계 예

5. 참조 기술기준

비파괴검사 기술기준 제정 범위의 각 분야별 세부 기술기준 제정에 참조한 기술기준은 표 1과 같다.

6. 제정내용

가. MEN 1000 비파괴검사 일반사항

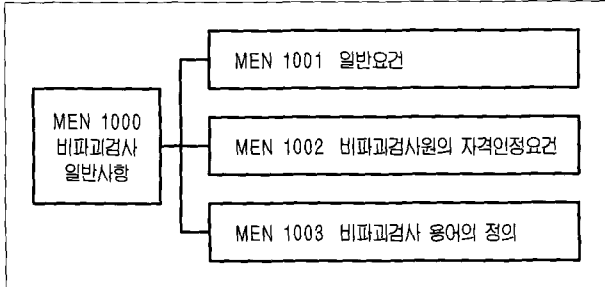
비파괴검사 일반사항은 비파괴검사 기술기준을 적용하

여 검사를 수행하는데 있어 공통적으로 적용되는 제도 및 절차에 대한 요건과 용어의 정의를 포함하고 있으며 그 구성은 그림 4와 같다.

MEN 1001 일반요건은 ASME Code Section V Article 1을 참조하여 기준의 적용, 일반기계 기술기준과의 관계, 조직의 책임사항 등 일반적인 제도상의 요건을 규정하고 있으며, MEN 1002 비파괴검사원의 자격인정 요건은 국가기술자격법, ASNT의 SNT-TC-1A 및 ISO 9712를 수용하여 현행 국가기술자격법상의 자격요건을 보

〈표 1〉 비파괴검사 참조 기술기준

| 기술기준 번호 | 제 목 | 참 조 기 준 | 비 고 |
|----------|----------|---|------------------------------------|
| MEN 1000 | MEN 1001 | 일반요건 | ASME V Art.1 |
| | MEN 1002 | 비파괴검사원의 자격인정 요건 | 국가기술자격법 ASNT SNT-TC-1A ISO-9712 |
| | MEN 1003 | 비파괴검사 용어의 정의 | ASME V Art.30 SE-1316 |
| MEN 2000 | MEN 2101 | 방사선투과검사 일반기준 | ASME V Art.2 |
| | MEN 2201 | 방사선투과검사에 대한 표준지침 | ASME V Art.22 SE-94 |
| | MEN 2202 | 방사선투과검사의 품질관리를 위한 표준법 | ASME V Art.22 SE-142 |
| | MEN 2203 | 방사선투과검사에 사용되는 선형투과도계의 설계, 제조 및 재료 그룹 분류에 대한 기술기준 | ASME V Art.22 SE-747 |
| | MEN 2204 | 공업용 방사선투과필름 현상의 품질관리에 대한 기술기준 | ASME V Art.22 SE-999 |
| | MEN 2205 | 금속 주조품의 방사선투과검사에 대한 표준 검사법 | ASME V Art.22 SE-1030 |
| | MEN 2206 | 투과농도계의 교정에 대한 기술기준 | ASME V Art.22 SE-1079 |
| | MEN 2207 | 방사선투과검사에 사용되는 유공형투과도계의 설계, 제조 및 재료 그룹 분류에 대한 기술기준 | ASME V Art.22 SE-1025 |
| | MEN 2208 | 방사선투사법의 표준 지침 | ASME V Art.22 SE-1255 |
| | MEN 2209 | 공업용 방사선투과 필름시스템의 분류를 위한 표준시험방법 | ASME V Art.22 SE-1815 |
| MEN 3000 | MEN 3101 | 초음파탐상검사 일반기준 | ASME V Art.5 |
| | MEN 3102 | 가동중검사를 위한 초음파탐상 검사 일반기준 | ASME V Art.4 |
| | MEN 3201 | 대형 단조품의 초음파탐상검사 | ASME V Art.23 SA-388 |
| | MEN 3202 | 강관의 수직빔 초음파탐상검사 | ASME V Art.23 SA-435/435M |
| | MEN 3203 | 강관의 사각빔 초음파탐상검사 | ASME V Art.23 SA-577/577M |
| | MEN 3204 | 특수용으로 사용하는 평면형 강관 및 볼래드 강관의 수직빔 초음파탐상검사 | ASME V Art.23 SA-578/578M |
| | MEN 3205 | 탄소강과 저합금 주조품의 수직빔 초음파탐상검사 | ASME V Art.23 SA-609 |
| | MEN 3206 | 오스테나이트계 단조품의 초음파탐상검사 | ASME V Art.23 SA-745 |
| | MEN 3207 | 접촉법에 의한 초음파 펄스반사 수직탐상검사 | ASME V Art.23 SE-114 |
| | MEN 3208 | 금속관(Pipe and Tubing)의 초음파탐상검사 | ASME V Art.23 SE-213 |
| | MEN 3209 | 수동식 접촉 초음파법에 따른 두께측정 기술기준 | ASME V Art.23 SE-797 |
| | MEN 3210 | 종파 펄스반사법에 의한 수직 초음파탐상검사 | ASME V Art.23 SE-214 |
| | MEN 4000 | MEN 4101 | 침투탐상검사 일반기준 |
| MEN 4201 | | 표준 침투탐상검사법 | ASME V Art.24 SE-165 |
| MEN 4202 | | 수세성 형광 침투탐상검사법 | ASME V Art.24 SE-1209 |
| MEN 4203 | | 용제제거성 형광 침투탐상검사법 | ASME V Art.24 SE-1219 |
| MEN 4204 | | 용제제거성 염색 침투탐상검사법 | ASME V Art.24 SE-1220 |
| MEN 5000 | MEN 5101 | 자분탐상검사 일반기준 | ASME V Art.7 |
| | MEN 5201 | 자분탐상검사 상세기준 | ASME V Art.25 SE-709 |
| MEN 6000 | MEN 6101 | 관제품의 와전류탐상검사 일반기준 | ASME V Art.8 |
| | MEN 6201 | 자기포화법을 이용한 강관의 와전류탐상검사법 | ASME V Art.26 SE-309 |
| | MEN 6202 | 용접 및 이음매 없는 오스테나이트계 스테인리스강과 유사 합금 강관의 와전류탐상검사 | ASME V Art.26 SE-426 |
| | MEN 6203 | 동합금 및 이음매 없는 동관의 와전류탐상 검사법 | ASME V Art.26 SE-243 |
| MEN 7000 | MEN 7101 | 육안검사 일반기준 | ASME V Art.9 |
| MEN 8000 | MEN 8101 | 누설검사 일반기준 | ASME V Art.10 |



〈그림 4〉 MEN 1000 비파괴검사 일반사항 기술기준의 구성

완하고, 자격인정 요건의 국제적 동향을 감안하여 작성하였다. 또한, MEN 1003 비파괴검사 용어의 정의는 ASME Sec. V Art. 30 SE-1316에 정의된 용어를 취합, 조정하여 용어의 통일과 사용상의 편의를 도모하였다.

(1) MEN 1001 일반요건

(가) 기술기준의 구성체계 및 적용

비파괴검사 기술기준은 비파괴검사의 수행에 있어 공통적인 사항인 비파괴검사원 자격인정 요건과 비파괴검사 방법 기준을 주된 범위로 하고 있는 관계로, 기술기준에 입각한 비파괴검사에 있어서는 일반기계 기술기준과의 상관관계와 기타 관리 및 적용상의 요건을 규정할 필요가 있다. 이와 같은 요건을 규정하는 대표적인 기준은 ASME Code Sec. V Art. 1로서 이를 참조하여 MEN 1001 일반요건을 제정하였다.

(나) 공인검사원의 역할

일반기계 기술기준에 따른 기기의 제작, 설치, 시험 및 검사에는 공인검사가 적용되므로, 비파괴검사 업무에 있어서 공인검사원의 검사활동은 매우 큰 비중을 차지하고 있다. 따라서 비파괴검사와 공인검사와의 관계를 명확히 하기 위해 비파괴검사원의 자격인정사항 검토, 각종 비파괴검사 장비의 교정 확인, 비파괴검사 절차서 및 비파괴

검사 결과의 검토/확인 등 비파괴검사와 관련한 공인검사원의 역할을 규정하였다.

(다) 비파괴검사 절차서

비파괴검사 기술기준은 비파괴검사에 필요한 최소의 요건을 포함하여야 하며, 경우에 따라서는 필요한 요건을 상세히 명시한 비파괴검사 절차서에 따라 검사를 실시하여야 하므로 이와 관련한 일반적 요건을 규정하였다.

(2) MEN 1002 비파괴검사원의 자격인정 요건

(가) 자격인정의 중요성

비파괴검사는 피검체를 파괴하지 않고 피검체의 신뢰성 및 안전성을 확보하는 기술로서, 검사의 수행 및 검사 결과의 판독 등은 검사원의 학력, 관련 기술분야의 지식, 경험 및 숙련도 등에 크게 의존하는 특성을 갖고 있다. 따라서, 이 기술기준에서는 비파괴검사원의 자격 인정을 위해 객관적인 요건을 규정하고 있으며, 자격인정 요건에는 비파괴검사를 적절하게 수행하기 위한 지식, 기능, 교육, 경험 등도 포함시켰다. 이는 자격 요건에 미달된 비파괴검사원이 검사를 수행함으로써 일어날 수 있는 신뢰성의 저하 및 위험성을 사전에 차단하고자 하는 의미를 갖고 있다.

(나) 적용범위

비파괴검사원 자격인정 요건 기준은 제도적 사항으로서 우리 실정에 맞는 제도의 정립이라는 취지에서 비파괴검사를 실시하는 원자력 및 일반분야 모두를 대상으로 검사 수행 비파괴검사원의 자격요건을 규정하였으며, 이 기준에 따라 대한전기협회의 자격인정을 취득하도록 하였다.

(다) 비파괴검사 방법

비파괴검사 기술기준에 따라 자격을 부여하는 비파괴검사 방법의 종류는 다음과 같다.

- 방사선투과검사
- 초음파탐상검사
- 침투탐상검사
- 자분탐상검사
- 와전류탐상검사
- 육안검사
- 누설검사

(라) 자격등급의 분류

이 기술기준에 규정한 자격등급은 초급 비파괴검사원, 중급 비파괴검사원 및 고급 비파괴검사원 등 3등급으로 분류하였다. 이것은 ISO 9712 및 SNT-TC-1A에서 자격등급을 level I, level II, level III로 구분하고 있고, 우리 나라의 국가기술자격법에서도 기능사, 산업기사, 기사로 자격등급을 분류하고 있는 것을 감안한 것이다.

(마) 자격등급별 업무의 범위와 책임

비파괴검사의 효율적인 수행 및 신뢰도의 향상 등을 위하여 SNT-TC-1A와 ISO 9712에서는 자격에 따른 업무의 범위 및 책임사항을 명확하게 규정하고 있으나, 국내의 국가기술자격법은 업무의 범위 및 책임사항을 규정하지 않아 검사의 신뢰성 측면에서 한계를 보이고 있다. 따라서 이 기술기준에서는 SNT-TC-1A 및 ISO 9712의 규정을 참조하여 각 자격등급별로 업무범위와 책임사항을 규정하여 비파괴검사의 신뢰도를 향상시키고자 하였다.

(바) 비파괴검사원 자격 요건

자격 취득을 위한 요건은 국가기술자격법에 따른 기사, 산업기사, 또는 기능사 자격을 기본으로 하고 있으며, 이와 동등한 수준으로 평가되는 국내외의 다른 자격 취득도 인정하고 있다. 이는 그 동안 전력산업계에서 인정하여 온 ASNT 등의 자격 취득자에 대하여 기득권을 잠정적

으로 인정하는 것으로, 향후 이 기술기준에 따라 국가기술자격법에 기초한 자격인정 제도가 활성화되면 이러한 잠정적 예외 조치는 폐지될 것이다.

이 기술기준의 자격취득 요건은 국가기술자격법에서는 규정하지 않는 교육 및 시력요건을 규정하고 있다. 교육요건을 규정하는 것은 이 기술기준에 따라 자격을 인정받은 비파괴검사원이 전력기준을 충분히 이해하고 전력기준의 요건에 따라 업무를 수행할 수 있도록 하기 위함이다. 또한, 비파괴검사의 경우 최종적인 평가는 사람에 의해 이루어지므로 검사원의 시력이 이 기술기준의 최소요건을 만족하지 못하면 합당한 평가 및 검사수행이 불가능하므로 시력요건을 규정하였다.

(사) 자격의 유효기간 및 갱신

SNT-TC-1A 및 ISO 9712에서는 자격의 유효기간 종료시 자격을 갱신하려면, 자격 유효기간 동안 계속 해당업무에 종사했다는 것을 증명해야 하며, 경우에 따라서는 다시 시험을 치르도록 하고 있다. 그러나 우리 나라의 국가기술자격법은 자격 유효기간 동안 해당업무에 전혀 종사하지 않았어도 자격종료시 소정의 보수교육만 받으면 자동적으로 갱신이 되도록 규정되어 자격갱신의 허점과 위험성을 내포하고 있다. 이에 따라 이 기술기준에서는 국가기술자격법이 갖고 있는 단점을 보완하기 위하여 자격의 갱신에 대한 요건은 SNT-TC-1A 및 ISO 9712를 참고하여 규정하였다.

(3) MEN 1003 비파괴검사 용어의 정의

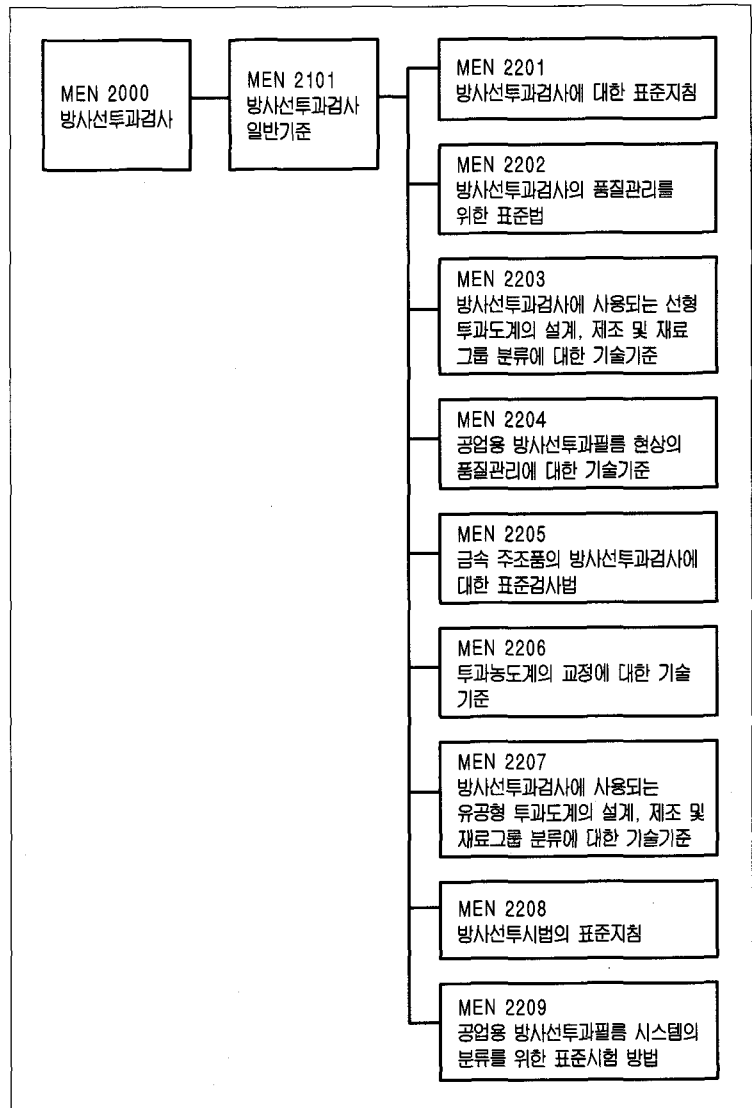
KS에 정의된 비파괴검사 관련용어는 이 기술기준에서 규정한 7가지 비파괴검사 방법과 관련된 모든 용어를 정의하지 못하고 있으며 정의된 범위도 좁다. 따라서 이 기술기준에서는 ASME Code Section V Subsection B Article 30 SE-1316을 기본으로 관련용어를 규정하였다.

그러나, KS와 ASME Section V Appendix A에 정의된 용어가 중복된 경우에는 의미에 차이가 없는 경우 가급적 KS 사용 용어와 그 정의를 반영하였다.

나. MEN 2000 방사선투과검사

방사선투과검사 기술기준은 주조품을 포함한 재료와 강 용접부의 방사선투과검사에 적용하는 기술기준을 제정범위로 하였다. 방사선투과검사 분야의 KS 규격은 국내 일반 산업계 및 전력산업계의 일부에서 부분적으로 적용되고는 있으나, 원자력 분야를 포함한 전력산업계에서는 ASME Code Section V에 준한 방사선투과검사가 일반적으로 수행되고 있는 실정이다. 따라서, 방사선투과검사 기술기준의 제정에 있어서는 이러한 현실과 KEPIC-MN(원자력기계 기술기준), KEPIC-MG(일반기계 기술기준), KEPIC-MH(공조기기 기술기준), KEPIC-MD(재료 기술기준) 등의 기술기준과의 상관관계를 고려하여 ASME Code Section V Article 2와 Article 22를 주 참조기준으로 채택하였다.

방사선투과검사 기술기준은 그 적용에 있어서도 KEPIC-MN, KEPIC-MG, KEPIC-MH와 같은 적용 기술기준(건조 기술기준이라고도 함)의 해당요건에 따라 영향을 받는다. 즉, 위에 명시한 기기의 설계, 제작, 시험 및 검사관련 요건을 규정하는 기술기준에서 방사선투과검사 기술기준을 적용하도록 규정하는 경우에는 방사선투과검사 기술기준을 적용하여야 하며, 이러한 기술기준



〈그림 5〉 MEN 2000 방사선투과검사 기술기준의 구성

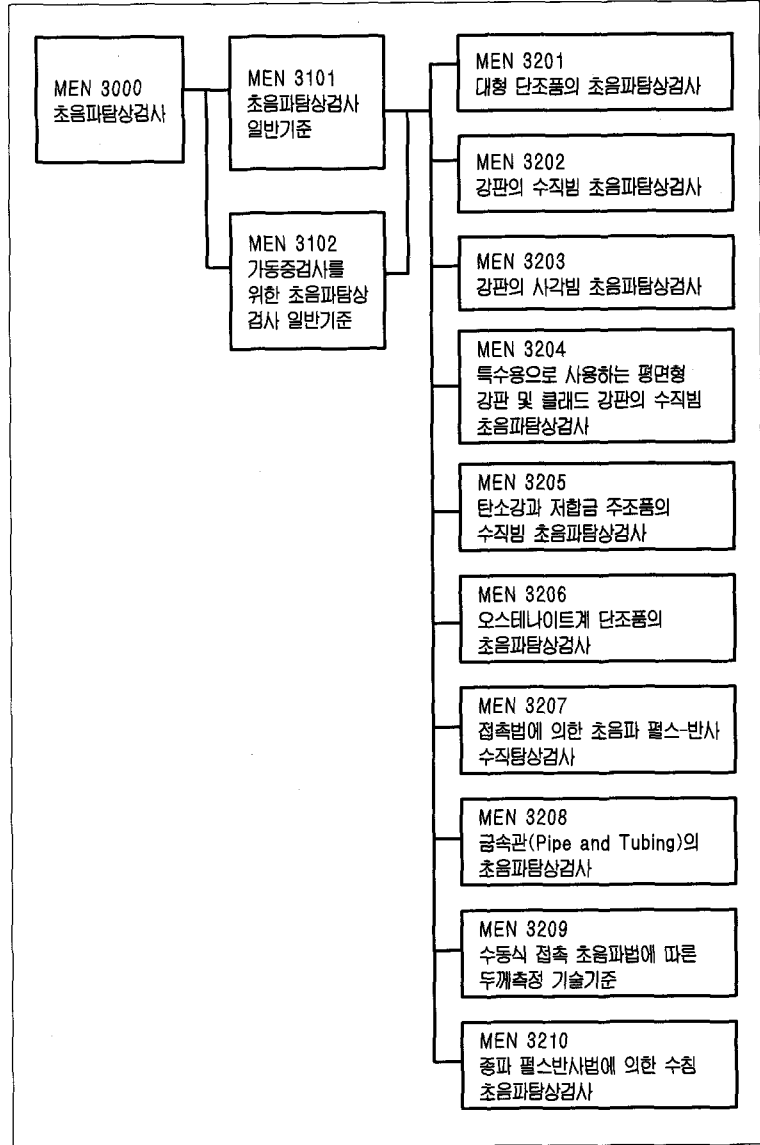
에서 추가의 검사요건을 규정하는 경우에는 이에 따라야 한다. 또한, 방사선투과검사 기술기준에서는 합격기준을 규정하지 않으며, 합격기준도 적용 기술기준에서 규정하는 바에 따라야 한다. MEN 2000 방사선투과검사 기술 기준의 구성은 그림 5와 같다.

다. MEN 3000 초음파탐상검사

초음파탐상검사 기술기준은 적용 기술기준 (KEPIC-MN, KEPIC-MI, KEPIC-MG, KEPIC-MH, KEPIC-MD 등)에 따른 재료, 기기, 부품, 용접부 등의 초음파탐상 검사에 적용하는 기술기준을 제정범위로 하였다.

초음파탐상검사 분야의 KS 규격은 크게 나누어 강판의 탐상과 용접으로 국한되어 있다. 따라서, 초음파 탐상검사 기술기준의 제정에 있어서도 이러한 KS 관련 규격의 제정 현황, 적용 기술기준 및 이 기술기준과의 상관관계를 고려하여 ASME Code Section V Article 4, Article 5 및 Article 23을 주 참조기준으로 채택하였다.

초음파탐상검사는 규정된 표준과 검사 결과를 비교하여 검사하는 방법이다. 따라서, 피검체의 물리적 구조, 제조방법 등에 따라 초음파 신호의 차이가 있으므로 이 기술기준에서는 피검체의 다양한 물리적 구조, 제조방법에 따른 상세한 초음파탐상 검사 방법을 상세기준 범위에 포함하고 있다. 또한 초음파탐상검사의 결과에 따른 합격기준은 적용 기술기준 또는 절차서 등의 문체이므로 이 기술기준에서는 규정하지 않았다. MEN 3000 초음파탐상검사 기술 기준의 구성은 그림 6과 같다.

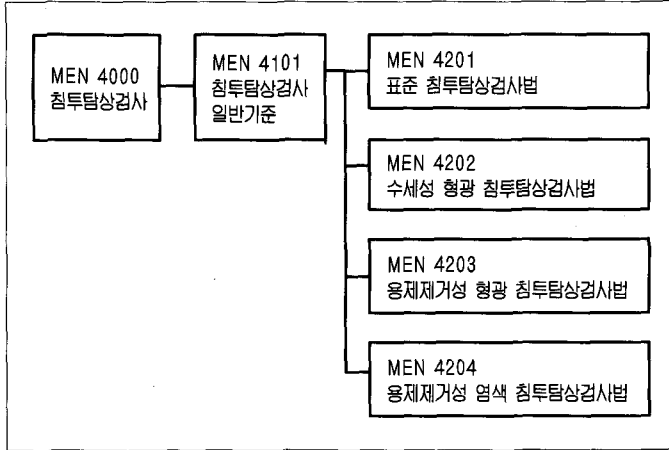


〈그림 6〉 MEN 3000 초음파탐상검사 기술기준의 구성

라. MEN 4000 침투탐상검사

침투탐상검사 기술기준은 기기 또는 재료의 표면에 노출된 결함을 검출하기 위한 물리-화학적 비파괴검사 방법

을 규정하며 적용 기술기준(KEPIC-MN, KEPIC-MI, KEPIC-MG, KEPIC-MH, KEPIC-MD 등)에서 적용하도록 규정하는 경우에 이 기술기준을 적용한다. 침투 탐상검사 기술기준의 제정에 있어서도 다른 비파괴검사



〈그림 7〉 MEN 4000 침투탐상검사 기술기준의 구성

기술기준과 마찬가지로 적용 기술기준과 이 기술기준의 상관관계를 고려하여 ASME Section V Article 6과 Article 24를 주 참조기준으로 채택하였다.

침투탐상검사는 침투액의 종류, 현상방법 등에 따라 다양한 기법이 있다. 이러한 기법의 일반적인 사항은 이 기술기준의 일반기준에서 규정하며 상세한 사항은 이 기술기준의 상세기준에 명시되어 있다. 또한 피검체의 합격기준은 적용 기술기준의 규정에 따르거나 이 기술기준을 적용하는 당사자간에 합의한 절차상의 문제이므로 이 기술기준에서는 규정하지 않았다. MEN 4000 침투탐상검사 기술기준의 구성은 그림 7과 같다.

마. 자분탐상검사

자분탐상검사 기술기준은 자성체인 기기 또는 재료의 표면에 노출된 결함을 검출하기 위한 전자기적 비파괴검사 방법을 규정하며 적용 기술기준(KEPIC-MN, KEPIC-MI, KEPIC-MG, KEPIC-MH, KEPIC-MD 등)에서 적용하도록 규정하는 경우에 이 기술기준을 적용한다. 자분탐상검사 기술기준의 제정에 있어서는 KS의 관련 규격보다 전력산업계에서 일반적으로 적용하고

있는 ASME Code Section V의 요건이 포괄적이고 상세하다는 점과 다른 비파괴검사 기술기준과 마찬가지로 적용 기술기준과 이 기술기준의 상관관계를 고려하여 ASME Sec. V Article 7과 Article 25를 주 참조기준으로 채택하였다.

자분탐상검사 피검체의 합격기준은 적용 기술기준의 규정에 따르거나 이 기술기준을 적용하는 당사자간에 합의한 절차상의 문제이므로 이 기술기준에서는 규정하지 않았다. MEN 5000 자분탐상검사 기술기준의 구성은 그림 8과 같다.



〈그림 8〉 MEN 5000 자분탐상검사 기술기준의 구성

바. MEN 6000 와전류탐상검사

와전류탐상검사 기술기준은 ASME Code Section V Article 8과 Article 26을 주 참조기준으로 하여 제정하였다. 이는 ASME Code가 전력산업계에서 일반적으로 적용되고 있는 실정과 이 기술기준이 갖는 적용 기술기준과의 상관관계를 고려한 것이다. 또한 와전류탐상검사 기술기준은 적용 기술기준에서 규정하는 관형 제품의 와전류탐상검사 방법을 범위로 제정하였다.

와전류탐상검사는 피검체의 종류, 사용되는 프로브의 종류 등에 따라 여러 가지 기법이 있으므로, 이 기술기준에서는 이에 대한 일반적인 사항은 일반 기준에서 규정하고 상세한 사항은 상세기술기준인 MEN 6201, 6202, 6203에서 명시하고 있다. 와전류탐상검사 피검체의 합격기준은 적용 기술기준의 규정에 따르거나 이 기술기준을

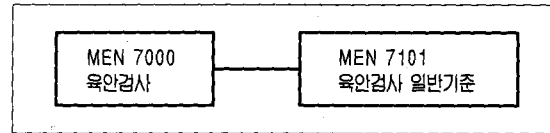
적용하는 당사자간에 합의한 절차상의 문제이므로 이 기술기준에서는 규정하지 않았다. MEN 6000 와전류탐상 검사 기술기준의 구성은 그림 9와 같다.

사. MEN 7000 육안검사

육안검사는 가장 기초적인 비파괴검사 방법으로 피검체의 표면에 존재하는 불연속의 탐상 및 정착물(Support, Hanger Snubber 등)의 변화 등을 점검하기 위해 사용되며, 일반적으로 다른 비파괴검사 방법(예를 들면 누설검사)과 함께 사용된다. 다른 비파괴검사 방법과 달리 육안 검사에 사용되는 장비는 조명기구, 확대경, 거울 등 매우 간단한 장비를 사용하지만, 시험원의 경력이 다른 비파괴 검사 방법보다 중요한 요건이 되는 검사방법이다. 이러한 육안검사에 대한 기술기준을 KS에서는 규정하지 않고 있다. 따라서 육안검사 기술기준은 전력산업계에서 적용하고 있는 ASME Code Section V Article 9의 관련 기술기준을 주 참조기준으로 채택하였다.

육안검사 결과에 따른 합격기준은 적용 기술기준에서

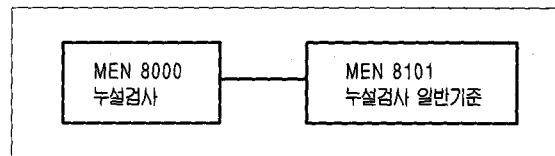
규정하므로 이 기술기준에서는 규정하지 않았다. MEN 7000 육안검사 기술기준의 구성은 그림 10과 같다.



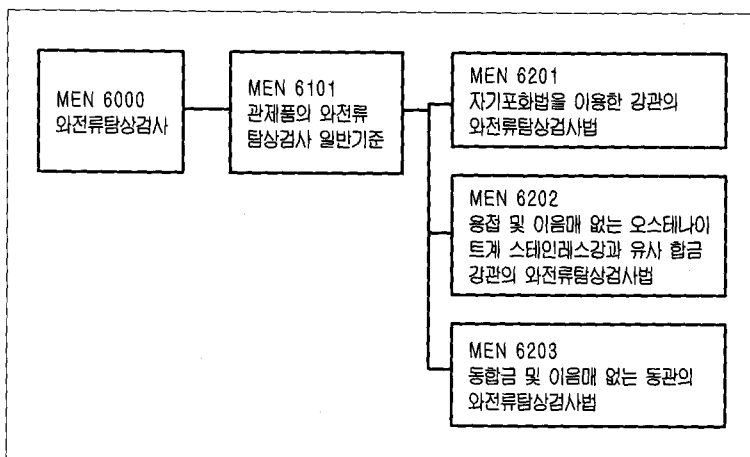
〈그림 10〉 MEN 7000 육안검사 기술기준의 구성

아. MEN 8000 누설검사

누설검사에 대한 기술기준을 KS에서는 규정하지 않고 있다. 따라서 누설검사 기술기준은 전력산업계에서 적용하고 있는 ASME Code Section V Article 10의 관련 기술기준을 주 참조기준으로 채택하였다.



〈그림 11〉 MEN 8000 누설검사 기술기준의 구성



〈그림 9〉 MEN 6000 와전류탐상검사 기술기준의 구성

누설검사방법은 크게 누설부(Leak)를 검출하는 검사법과 누설률(Leakage Rate)을 검출하는 검사법이 있다. 이 기술기준에서는 기기의 누설검사에 있어 대부분 누설부를 검출하기 위한 검사를 실시하므로 기기의 누설부 검출에 주로 적용하는 기포검사와 압력변동검사를 채택하였다. 누설검사 결과에 따른 합격기준은 적용 기술기준에서 규정하므로 이 기술기준에서는 규정하지 않았다. MEN 8000 누설검사 기술기준의 구성은 그림 11과 같다. ❏