

참고 1

비파괴검사 방법

□ 검사방법(6개 방법) : 현재 우리나라에서 사용 중

- 방사선비파괴검사(RT : Radiographic Testing): 방사선을 검사체에 照射(조사)하여 필름상의 농도 차로 결함 검출
- 초음파비파괴검사(UT : Ultrasonic Testing): 초음파를 검사체에 入射(입사)시켰을 때 결함으로부터 반사되는 신호를 판독하여 결함 검출
- 磁氣비파괴검사(MT : Magnetic particle Testing): 검사체에 磁束을 흐르게 하고, 자분을 시험체에 살포했을 때 결함부에 형성된 자분모양을 발견하여 결함 검출
- 침투비파괴검사(PT : Liquid Penetrant Testing): 검사체 표면에 있는 폭이 좁고 작은 결함들을 침투액을 침투시킨 후 현상처리에 의해 피막 표면으로 빨려나오는 것을 보고 결함 검출
- 와전류비파괴검사(ET : Eddy Current Testing): 코일을 사용하여 도체에 시간적으로 변화하는 자계를 주었을 때, 도체에 생긴 와전류가 결함 등에 의하여 변화하는 것을 이용하여 결함 검출
- 누설비파괴검사(LT : Leak Testing) : 검사 체 내부와 외부 壓力 差에 의해, 유체가 결함 속으로 흘러들어 가거나 결함을 통해 흘러나오는 성질을 이용하여 결함 검출

※ 미국, 일본, 유럽 등에서는 10~11가지 방법을 활용

-중성자(NRT), 적외선(IRT), 음향방출(AET), 레이더(GPR), 육안(VT) 등

□ 비파괴검사 방법별 특성 비교

검사방법	기본 원리	검출대상 및 적용	특 정
방사선(RT)	방사선 투과	• 용접 부, 주조품 등 内外부 결함 • 모든 재료적용	• 반영구적 기록보존(필름형태) • 표면 및 내부 결함 검출 • 단점 : 방사선 영향
초음파(UT)	펄스 반사(펄스入射후 에코)	• 용접 구조, 압연, 단조품 등 내부결함 • 두께 측정	• 균열에 높은 감도 • 표면감지 양호(내부결함 취약) • 높은 투과력, 자동화 기능(저렴) • 단점 : 입자 粗大한 것 곤란
자기(MT)	磁氣 흡인작용(磁化로 磁場형성)	• 강자성체 재료(용접부, 주조품 등) • 내부 결함	• 강磁性體만 적용 가능 • 장치/방법 단순, 신속 저렴 • 육안식별 가능 • 단점 : 내부결함만 가능
침투(PT)	침투 작용(모세관, 지각현상)	• 용접부, 단조품 등의 비기공성 재료 • 표면開口 결함	• 금속, 비금속 적용 용이 • 제품크기, 形狀에 무관 • 단점 : 열린 것(개구)만 가능
와전류(ECT)	전자 유도작용(코일의 와전류 변화)	• 파이프, 와이어 등 • 박막, 두께측정, 재질	• 비접촉, 고속, 자동가능, • 표면 검출능력 우수 • 표면효과, 열교환기 튜브 • 단점 : 비磁性體만 적용가능
누설(LT)	압력차, 유체흐름(검출기에 의한 누설)	• 압력용기, 저장탱크, 파이프 라인 등 누설	• 1회 동시검사 완료 • 微小 누설 량 검출 곤란 • 檢知제 독성, 폭발성 • 관통된 불연속만 탐지 가능

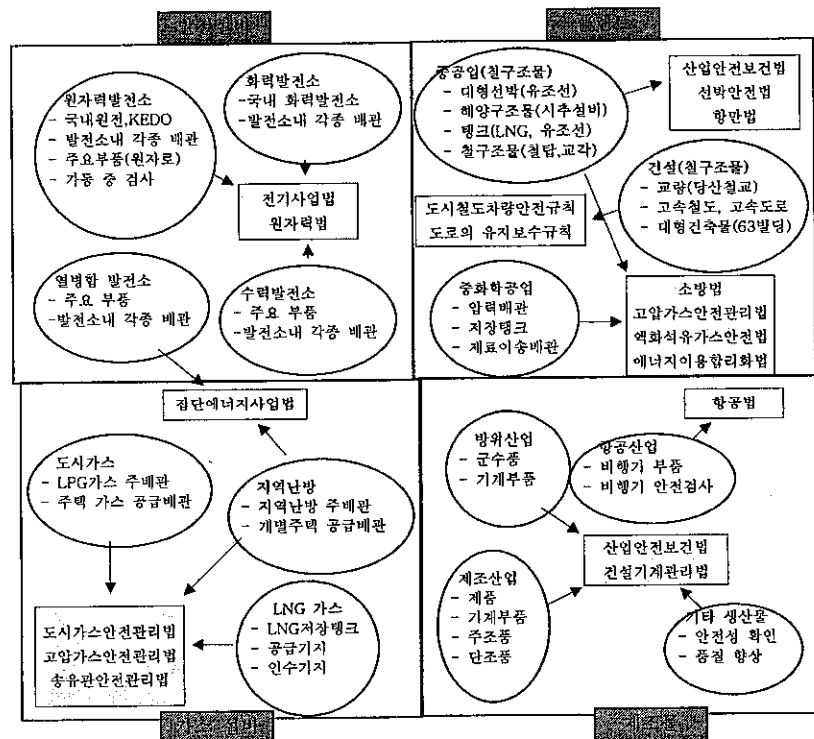
○ 기타 비파괴검사 방법

검사방법	기본 원리	검출대상 및 적용	특 정
음향(AE)	음향방출	• 금속, 복합재료, 압력용기 등 내부의 동적 거동 파열, 회전체 이상 진단 평가	• 미시 균열의 성장 유무 • 회전체 이상 진단 등 모니터링 • 불연속 정적거동은 탐지불가
육안(VT)	인간의 시각작용	• 대상체의 결함 유무 식별	• 검사의 신뢰성 확보 어려움
적외선(IRT)	적외선 에너지 변화	• 표면결함의 고감도검출, 복합재료내부결함 등 열탄성효과에 의한 용력측정	• 방사율 편차가 없도록 배경 값을 전과정로에 흡수산란 영향 제거
중성자(NRT)	투과성	• 원자로연료재료, 항공기 부품, 두꺼운 금속용기, 핵연료봉 등 고방사성물질의 결함검사	• RT검사가 곤란한 것에 유리(납 등 비중 높은 재료에 적용)

참고 2

비파괴검사의 활용 분야

- 각종 Plant설비(발전설비, 석유화학, 선박·해양, 송유관, 지역난방, 중공업), 교량 및 구조물, 방위산업, 소재산업, 제품의 품질관리 등
 - 국가기간산업 등 대형구조물 및 제품생산 공장의 모든 제조물 등
 - 국민의 일상생활의 안전과 직접 관련되는 도시가스배관, 지역난방배관, 강구조물, 발전설비 및 압력용기 등
 - 반도체, 전자부품 등의 완전성, 신뢰성 확인을 위한 자동화시스템
 - 의료, 우주항공, 건축 분야 등(활용범위 증가 추세)



참고 3

비파괴검사기술의진흥및관리에관한법률

※ 동 법률 전문은 '05.3.2일 국회 의결(의안번호 170567)된 내용임

제1조(목적) 이 법은 비파괴검사기술의 진흥과 연구개발을 촉진하여 기술경쟁력을 높이고, 이를 산업활동에서 효과적으로 활용함으로써 검사 대상물의 안전성을 증진시켜 국민의 안전에 이바지함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 법에서 “비파괴검사”라 함은 물리적 현상의 원리를 이용하여 검사할 대상물을 손상시키지 아니하고, 그 대상물에 존재하는 불완전성을 조사하고 판단하는 기술적 행위로서 대통령령이 정하는 것을 말한다.

제3조(비파괴검사기술 진흥계획) ①과학기술부장관은 비파괴검사기술의 진흥 및 연구개발을 촉진하고, 그 성과를 효과적으로 활용하도록 하기 위하여 제3항의 규정에 따라 관계 중앙행정기관의 장이 제출한 계획을 종합하여 5년마다 비파괴검사기술 진흥계획(이하 “진흥계획”이라 한다)을 수립하고, 이를 관계 중앙행정기관의 장에게 알려야 한다.

②진흥계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 비파괴검사기술의 진흥 및 관련 산업에서의 활용에 관한 사항
2. 장비개발 등 그 성과의 실용화에 관한 사항
3. 전문 인력의 양성 및 활용에 관한 사항
4. 비파괴검사 관련 연구기관 및 단체의 육성에 관한 사항
5. 국제협력 및 해외진출의 지원에 관한 사항
6. 비파괴검사기술 관련 지식·정보의 관리체계 구축에 관한 사항

③과학기술부장관은 관계 중앙행정기관의 장에게 소관별로 비파괴검사 기술의 진흥에 관한 계획을 제출하도록 요청할 수 있다.

④과학기술부장관은 진흥계획의 연도별 중점시행과제를 선정하고, 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 이를 추진하여야 한다.

제4조(비파괴검사기술위원회) ①진흥계획의 수립 및 비파괴검사 기술의 진흥에 관하여 과학기술부장관의 자문에 응하기 위하여 과학기술부에 비파괴검사기술위원회(이하 “기술위원회”라 한다)를 둔다.

②기술위원회는 위원장 1인을 포함하여 11인 이상 15인 이하의 위원으로 구성한다.

③기술위원회의 구성·운영 및 위원의 임기 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제5조(비파괴검사기술의 육성) ①과학기술부장관은 비파괴검사기술의 진흥을 위하여 필요한 경우에 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 비파괴검사기술의 진흥, 장비개발 등 그 성과의 실용화 및 전문 인력의 양성 등에 관하여 필요한 지원시책을 강구할 수 있다.

②제1항에 규정에 따른 지원의 범위 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제6조(연구기관 등 지원) 과학기술부장관은 비파괴검사기술의 연구개발을 활성화하기 위하여 과학기술부령이 정하는 바에 따라 관련 연구기관 또는 단체를 지정하여 육성할 수 있으며, 연구 개발비를 지원할 수 있다.

제7조(국제협력 및 해외진출의 지원) ①과학기술부장관 및 관계 중앙행정

기관의 장은 비파괴검사기술에 관한 국제협력 및 해외진출을 촉진하기 위하여 제11조의 규정에 따라 비파괴검사사업의 등록을 한 자(이하 “사업자”라 한다) 또는 비파괴검사 관련 단체가 행하는 국제협력사업에 필요한 지원을 할 수 있다.

②과학기술부장관 및 관계 중앙행정기관의 장은 비파괴검사기술의 경쟁력을 높이기 위하여 외국과의 기술자 상호교류 및 기술자격의 상호인증 등에 필요한 시책을 추진하여야 한다.

제8조(비파괴검사기술 정보관리체계의 구축) ①과학기술부장관은 산업현장에서 비파괴검사기술을 효과적으로 활용하기 위하여 다음 각 호의 정보에 관한 관리체계를 구축하고, 이를 활용하는 조치를 강구하여야 한다.

1. 현재 사용하는 비파괴검사기술, 새로운 비파괴검사기술 및 그 적용방법 등에 관한 정보
2. 비파괴검사기술을 활용하는 산업분야 및 기관 등에 관한 정보
3. 공인된 또는 국제화된 비파괴검사기술의 각종 기준 등에 관한 정보
4. 그 밖의 비파괴검사기술의 진흥과 그 활용에 관한 정보

②과학기술부장관은 제1항의 규정에 따른 정보의 관리체계에 관한 시책을 효율적으로 추진하기 위하여 비파괴검사기술 정보의 관리 등을 전담하는 기관 또는 단체를 지정할 수 있다.

제9조(실태조사) ①과학기술부장관은 진흥계획을 효율적으로 수립·추진하기 위하여 대통령령이 정하는 바에 따라 비파괴검사기술을 활용하는 산업 등에 대한 실태조사를 할 수 있다.

②과학기술부장관은 제1항의 규정에 따른 실태조사를 위하여 필요한 경우에 관련 기업·교육기관·연구기관 및 단체에 대하여 자료의 제출이나 의견의 진술을 요청할 수 있다.

③제2항의 규정에 따라 자료의 제출이나 의견의 진술을 요청받은 기업 및 기관 등은 특별한 사유가 없는 한 이에 협조하여야 한다.

제10조(사업자에 대한 지원) ①과학기술부장관은 비파괴검사업의 건전한 발전을 도모하여 공공시설 등의 안전성 증대에 기여할 수 있도록 필요한 경우 사업자를 지원할 수 있다.

②제1항의 규정에 따른 지원의 대상·요건 및 범위 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제11조(비파괴검사업의 등록) ①비파괴검사를 업으로 하고자 하는 자는 기술인력의 규모 및 장비의 기준 등 대통령령이 정하는 등록기준을 갖추어 과학기술부령이 정하는 바에 따라 과학기술부장관에게 등록하여야 한다. 등록된 사항을 변경할 때에도 또한 같다.

②과학기술부장관은 제1항의 규정에 따른 기준에 적합하다고 인정되는 때에는 등록증을 교부하여야 한다.

③다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 비파괴검사업의 등록을 할 수 없다.

1. 금치산자·한정치산자
2. 파산자로서 복권되지 아니한 자
3. 이 법을 위반하여 징역의 실형을 선고받고 그 집행이 종료(집행이 종료된 것으로 보는 경우를 포함한다)되거나 집행이 면제된 날부터 2년

이 지나지 아니한 자

4. 이 법을 위반하여 징역형의 집행유예를 받고 그 유예기간 중에 있는 자

5. 이 법을 위반하여 벌금형을 선고받고 1년이 지나지 아니한 자

6. 제17조의 규정에 따라 비파괴검사업의 등록취소를 받은 날부터 2년이 지나지 아니한 자

7. 법인으로서 그 임원 중 제1호 내지 제6호의 어느 하나에 해당하는 자가 있는 경우

제12조(승계) 사업자가 그 사업을 양도하거나 사망한 때 또는 법인의 합병이 있는 때에는 그 사업의 양수인·상속인 또는 합병 후 존속하는 법인이나 합병에 따라 설립된 법인은 그 사업자의 지위를 승계한다.

제13조(비파괴검사업무 수행의 절차 등) ①사업자는 비파괴검사를 의뢰받은 때에는 검사계획서를 작성하고, 검사가 끝난 때에는 검사결과서를 작성하여 비파괴검사를 의뢰한 자(이하 “발주자”라 한다)에게 제출하여야 한다. 이 경우 검사결과서에는 검사를 실시한 자 및 제2항의 규정에 따른 책임자가 각각 서명하여야 한다.

②사업자는 검사계획서에 따라 검사업무를 수행하고, 검사에 대한 책임자(이하 “책임자”라 한다)를 지정하여야 한다.

③비파괴검사를 실시하는 자(이하 “검사자”라 한다)는 「국가기술자격법」에 따라 비파괴검사 종목의 기술자격을 취득하거나 대통령령이 정하는 바에 따라 이에 준하는 자격을 갖추어야 한다.

④제1항의 규정에 따른 검사계획서 및 검사결과서에 포함될 내용에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

⑤책임자는 「국가기술자격법」에 따른 비파괴검사 기술사 또는 과학기술부령에서 정하는 기술능력과 경험을 갖춘 자로서 다음 각 호의 업무를 수행한다.

1. 제1항의 규정에 따른 검사계획서 및 검사결과서의 작성지원·확인에 관한 사항
2. 해당 비파괴검사 용역에 대한 총괄적인 기술관리에 관한 사항
3. 그 밖에 제1호 및 제2호 업무와 관련하여 과학기술부장관이 필요하다고 정하는 사항

제14조(검사자의 교육훈련) ①과학기술부장관은 검사자의 기술능력의 향상을 위하여 필요한 경우에는 검사자의 교육훈련에 관한 시책을 수립·추진할 수 있다.

②검사자는 대통령령이 정하는 바에 따라 과학기술부장관이 실시하는 기술능력의 향상을 위한 교육훈련을 받아야 한다.

③검사자를 고용하는 자는 제2항의 규정에 따라 검사자가 교육훈련을 받는데 필요한 경비를 부담하여야 하며, 교육훈련을 이유로 그 검사자에 대하여 불이익한 대우를 하여서는 아니 된다.

제15조(검사자의 관리) ①검사자를 고용하는 자는 과학기술부령이 정하는 바에 따라 검사자의 인적사항·기술자격 및 근무처를 과학기술부장관에게 보고하여야 한다. 보고한 사항의 변경이 있을 때에도 또한 같다.

②과학기술부장관은 과학기술부령이 정하는 바에 따라 검사자의 기술자격 등에 관한 기록을 유지하고, 검사자의 신청이 있는 경우에는 경력확인증명서를 발급하여야 한다.

제16조(근로자의 안전·보호조치) ①과학기술부장관은 비파괴검사시 발생하는 방사선으로 인한 위해로부터 근로자를 보호하기 위하여 발주자에게 다음 각 호의 안전설비의 설치를 명할 수 있다.

1. 방사선 장해방지조치에 적합한 전용 이용시설
2. 방사선방호를 위해 설치하는 차폐시설 또는 차폐물

②제1항의 규정에 따른 안전설비를 설치하여야 할 대상 및 세부기준, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제17조(사업자의 등록취소 등) ①과학기술부장관은 사업자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 때에는 그 등록을 취소하거나 1년 이내의 기간을 정하여 검사업무의 정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호 내지 제4호에 해당하는 때에는 등록을 취소하여야 한다.

1. 거짓 등 부정한 방법으로 등록을 한 때
2. 업무정지 기간 중에 검사업무를 수행한 때
3. 제11조제2항의 규정에 따른 등록증을 대여한 때
4. 제11조제3항 각 호의 어느 하나에 해당하게 된 때. 다만, 임원이 결격사유에 해당하게 된 날부터 6월 이내에 그 임원을 개임한 때에는 그러하지 아니하다.
5. 최근 5년 이내에 2회 이상 업무정지처분을 받고 업무정지 처분사유

에 해당하는 행위를 한 때

6. 제11조제1항의 규정에 따른 등록기준에 미달하여 그 시정을 명하였으나, 1월 이내에 시정명령을 이행하지 아니한 때

7. 제13조제1항의 규정에 따른 절차를 이행하지 아니한 때

8. 제13조제3항의 규정에 따른 자격을 갖추지 아니한 자가 비파괴검사를 실시한 때

9. 책임자가 제13조제5항의 규정에 따른 업무범위를 위반하여 업무를 수행한 때

②과학기술부장관은 제1항의 규정에 따라 등록을 취소하고자 하는 경우에는 청문을 실시하여야 한다.

③제1항의 규정에 따른 행정처분의 기준은 과학기술부령으로 정한다.

제18조(협회의 설립) ①사업자는 비파괴검사업의 건전한 발전과 비파괴검사기술의 진흥 및 검사자의 자질향상을 도모하기 위하여 과학기술부장관의 인가를 받아 비파괴검사협회(이하 "협회"라 한다)를 설립할 수 있다.

②협회는 법인으로 하며, 주된 사무소의 소재지에서 설립등기를 함으로써 성립한다.

③협회가 정관을 변경하는 때에는 과학기술부장관의 인가를 받아야 한다.

④협회에 관하여 이 법에 규정하는 것을 제외하고는 「민법」 중 사단법인에 관한 규정을 준용한다.

제19조(업무) 협회는 다음 각 호의 업무를 행한다.

1. 비파괴검사기술에 관한 현황 및 통계의 조사·연구

2. 비파괴검사기술의 진흥을 위한 제도 및 그 개선방안의 연구

3. 비파괴검사기술에 관한 정보의 수집·분석 및 제공

4. 사업자를 위한 공동이용 시설의 설치 및 운영

5. 비파괴검사에 대한 적정한 대가기준에 관한 연구

6. 제1호 내지 제5호에 부대되는 사업으로서 정관이 정하는 사업

7. 그 밖에 과학기술부장관이 위탁하는 사무

제20조(보고·조사) ①과학기술부장관은 사업자의 성실한 검사여부 등을 판단하기 위하여 필요한 때에는 사업자에게 과학기술부령이 정하는 사항을 보고하게 하거나 소속 공무원으로 하여금 사업자의 사무소 또는 검사현장을 조사하게 할 수 있다.

②과학기술부장관은 협회의 업무 또는 회계가 법령이나 정관에 위반된다고 인정하는 때에 그 서류나 장부를 소속 공무원으로 하여금 조사하게 할 수 있다.

③제1항 및 제2항의 규정에 따라 조사하는 공무원은 그 권한을 표시하는 증표를 지니고 이를 관계인에게 내보여야 한다.

제21조(행정조치) ①과학기술부장관은 협회의 업무 또는 회계가 법령이나 정관에 위반된 때에는 필요한 시정조치를 명할 수 있다.

②협회는 제1항의 규정에 따라 명령을 받은 날부터 1월 이내에 시정조치를 한 후 그 결과를 과학기술부장관에게 보고하여야 한다.

제22조(업무의 위탁) 과학기술부장관은 이 법에 따른 업무의 일부를 대통령령이 정하는 바에 따라 협회에 위탁할 수 있다.

제23조(비밀누설금지) 사업자·책임자 및 검사자는 검사업무 수행과정에서 알게 된 비밀을 누설하여서는 아니 된다.

제24조(벌칙 적용에서의 공무원 의제) 과학기술부장관이 제22조의 규정에 따라 위탁한 업무에 종사하는 협회의 임원 및 직원은 그 업무에 관하여는 형법 제129조 내지 제132조의 적용에 있어서 이를 공무원으로 본다.

제25조(벌칙) ①다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 2년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다.

1. 제11조제1항 본문의 규정에 따른 등록을 하지 아니하거나 거짓 등 부정한 방법으로 등록을 하고 비파괴검사를 행한 자

2. 제23조의 규정을 위반하여 비밀을 누설한 자

②제16조제1항의 규정에 따른 명령을 위반한 자는 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다.

제26조(양벌규정) 법인의 대표자나 법인 또는 개인의 대리인·사용인 그 밖의 종업원이 그 법인 또는 개인의 업무에 관하여 제25조의 규정에 따른 위반행위를 한 때에는 그 행위자를 벌하는 외에 그 법인 또는 개인에 대하여도 동조의 벌금형을 과한다.

제27조(과태료) ①다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 100만원 이하의 과태료에 처한다.

1. 제11조제1항 후단의 규정에 따른 변경등록을 하지 아니하거나 거짓으

로 변경등록을 한 사업자

2. 제13조제1항의 규정에 따른 검사결과서를 거짓으로 작성하여 제출한 사업자

3. 제14조제2항의 규정에 따른 교육훈련을 정당한 사유없이 받지 아니한 자

4. 제14조제3항의 규정을 위반하여 교육훈련을 받는데 필요한 경비를 부담하지 아니하거나 검사자에게 불이익한 대우를 한 자

5. 제15조제1항의 규정에 따른 보고(변경사항의 보고를 포함한다)를 하지 아니하거나 거짓으로 보고한 자

6. 제20조제1항의 규정에 따른 조사를 거부·방해 또는 기피한 자

②제1항의 규정에 따른 과태료는 대통령령이 정하는 바에 따라 과학기술부장관이 부과·징수한다.

③제2항의 규정에 따른 과태료 처분에 불복이 있는 자는 그 처분의 고지를 받은 날부터 30일 이내에 과학기술부장관에게 이의를 제기할 수 있다.

④제2항의 규정에 따른 과태료 처분을 받은 자가 제3항의 규정에 따라 이의를 제기한 때에는 과학기술부장관은 지체 없이 관할 법원에 그 사실을 통보하여야 하며, 그 통보를 받은 관할 법원은 「비송사건절차법」에 따른 과태료의 재판을 한다.

⑤제3항의 규정에 따른 기간 내에 이의를 제기하지 아니하고 과태료를 납부하지 아니한 때에는 국세체납처분의 예에 따라 이를 징수한다.

부 칙

- ①(시행일) 이 법은 공포 후 9월이 경과한 날부터 시행한다.
- ②(중전의 비파괴검사업자에 대한 경과조치) 이 법 시행 당시 비파괴검사업을 하고 있는 자는 이 법 시행 후 3월 이내에 제11조의 규정에 따라 등록을 하여야 한다.