

## 안전관리

비파괴검사(NDT : Nondestructive Testing / NDI : Nondestructive Inspection)에 대해 논하시오.

### 1. 개요

비파괴검사란 넓은 의미에서 피검사 대상물을 원형과 기능에 변화를 주지않고 하는 시험을 말하지만 좁은 의미에서는 피검사대상품을 무리적 현상을 이용한 특수한 방법으로 상처를 내거나 분해 또는 파괴하지 않고 상태,내부 구조를 알아내는 모든 시험을 말한다.

### 2. 종류

#### 1) 육안검사(Visual Testing : VT)

육안검사는 오랜 경험을 가진 숙련자로 하여금 육안이나 저배율 확대경으로 검사하는 것으로 용접부 결함과 같은 재료의 표면결함을 검사하는데 주로 사용된다. 간편하고 신속하며 특별한 장치가 없으므로 가장 널리 사용된다.

#### 2) 초음파 탐사검사법 (Ultrasonic Testing : UT)

초음파검사는 주파수 0.5 - 15MHz의 초음파를 검사대상물에 보내 내부의 결함 또는 불균일층을 초음파 진행교란으로 검출하는 방법이다. 방사선 투사시험이 곤란한 조인트 부분까지도 시험이 가능하나 펄스에코시그널을 해석하는데 상당한 기술이 요구되며 검사방법으로는 투과법, 반사법, 공진법, 수직탐사법 등이 있다.

#### 3) 자분탐사검사

(Magnetic Particle Testing : MT)

자성재료의 표면과 내부의 결함을 발견해내는

방법으로 대상물을 자화시키고, 자화시킬 때 결함부에 생기는 누설 자속을 자분이나 검사coil에 의해 검출하는 방법이다. 일부 표면하 결함을 검출하는데 방사선투과 시험법보다는 사용이 쉬우나 자성재료에 국한하며 indication을 해석하는 기술이 요구된다.

#### 4) 방사선투과검사

(Radiographic Testing : RT)

x선 또는  $\gamma$ 선과 같은 방사선을 대상물에 투과하여 내부의 결함을 발견해내는 방법으로 비파괴검사 중 가장 신뢰도가 높은 방법이다. 근간에는 x선보다 파장이 짧고 투과력이 큰  $\gamma$ 선을 많이 사용하고 있으며  $\gamma$ 선은 장치가 간단하고 현장에서 취급이 용이하고 값이 싸다는 장점이 있지만 인체에 해로우므로 Al캡에 채워 텀스텐제용기에 보관하여야 한다. 피검사물에 필름을 대고  $\gamma$ 선을 투과한 후 그 필름을 현상하여 결함을 발견해 낸다.

#### 5) 액체침투 탐상검사

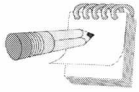
(Liquid penetrant Testing : LT)

모세관 원리를 이용한 것으로 대상물 표면을 세척하고 침투액을 결함부에 침투시키고 과잉침투액을 닦아낸 후 현상액으로 침투된 침투액을 추출시켜 결함을 발견해내는 방법으로 일명 color check라 하며 현장에서 많이 사용되고 있다. 표면가공결함만 검출 가능하며 온도가 높은 곳에서는 사용이 불가하다.

#### 6) 와류탐상검사

(Eddy current Testing : ET)

와류탐상검사는 교류가 흐르는 시험체에 가까이 가져가면 자장의 작용으로 시험체에 와전류(유도전류)와 발생하고 이 와전류가 결함이나 재질 등의 영향으로 변화하는 것을 검출하여 결함을 찾아



내거나 재질 등을 검사하는 것이다. 와전류 발생이 전자기학에서의 전자 유도의 법칙에 기초를 두고 있으므로 전자유도시험이라고도 부르며 와전류탐상검사는 원칙적으로 전도성 시험체에 적용된다.

## 기계안전

### 기계 등의 일반안전기준에 대해 논하시오.

기계기구 및 설비는 외관.기능.구조.작업 및 보수차원에서 많은 위험을 갖고 있다. 이러한 위험으로부터 사고를 방지하기 위해 안전상의 조치를 취하여야 한다. 이에 대한 안전상의 조치는 산업안전기준에 관한 규칙에 나타나 있으며 다음과 같다.

#### 1. 원동기, 회전축의 위험방지

- ① 기계의 원동기, 회전축, 치차, 풀리, 플라이휠, 벨트 등에는 덮개, 울, 슬라이브, 건널다리를 설치해야 한다.
- ② 회전축, 치차, 풀리, 플라이휠 등에 부착된 key, pin 등의 고정구는 문힘형으로 하거나 해당 부위에 덮개를 설치해야 한다.
- ③ 벨트의 이음부분에 돌출된 고정구를 사용해서는 안된다.
- ④ 건널다리는 90cm이상의 손잡이와 미끄럼방지조치가 된 발판을 설치한다.

#### 2. 동력차단장치

동력으로 작동되는 기계설비는 작업자가 작업위치에서 벗어나지 않고 조작할 수 있는 동력차단장치를 설치한다.

#### 3. 운전시작전 확인

기계 운전시작전 근로자 배치 및 교육, 작업방법, 방호조치 등 작업자와 기계측면에서 필요한 사항을 확인한다.

#### 4. 출입의 금지

유·공압 및 체인 등으로 지지되어 있는 기계기구의 덤프, 램, 리프트, 포크 및 암 등의 불시 하강으로 근로자에게 위험을 미칠 수 있는 장소에는 방책 등을 설치하여 출입을 못하게 한다. (단, 수리, 점검시 안전지주나 안전블록 사용시 예외)

#### 5. 가공물 등의 비래 등의 위험방지(작업성질상 현저히 곤란한 경우 보호구 착용)

가공물의 절단, 절삭편의 비래 등으로 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 기계에 덮개나 울을 설치한다.

#### 6. 정비 등의 작업시의 운전정지 등

정비, 청소, 급유, 검사, 수리 또는 이와 유사한 작업 → ① 기계정지, ② 기동장치에 시건장치, 열쇠 별도 관리, 표지판 부착

#### 7. 기계의 날부분 청소 등의 작업시 운전정지 등

날부분 청소, 검사, 수리, 대체, 조정 작업시 기계 운전정지

#### 8. 감김통 등의 위험방지

종이, 천, 비닐 및 w/r 등의 감김통에는 덮개 또는 울을 설치

#### 9. 방호장치의 해체금지

해체, 사용정지 불가(단, 수리, 조정, 조정, 고체 작업시 예외 - 완료후 원상태 복귀)

#### 10. 고장난 기계의 정비 등

- ① 결함 발견시 즉시 사용중지, 정비
- ② 정비 완료시까지 사용금지 취지 표시

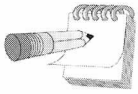
#### 11. 제어장치의 기능유지 등

brake, clutch 등 제어장치의 기능을 항상 양호한 상태로 유지

#### 12. 작업모 등의 착용

동력으로 작동되는 기계에 근로자의 두발, 피부가 말려들어갈 우려가 있을 때는 작업에 알맞는 작업모나 작업복을 착용

#### 13. 장갑의 사용금지



드릴기, 모떼기 기계 등의 회전하는 날부분에 작업 중인 근로자의 손이 말릴 우려가 있을 때에는 장갑착용 금지

**14. 작업도구 등의 목적외 사용금지**

기계·기구 설비 및 수공구의 제조당시 목적으로 사용해서는 안된다.

## 전기안전

### 건축물의 구조체 접지에 대하여 논하라.

**1. 건축물의 구조체 접지란**

대표적인 자연 접지방식으로 건축물 지하부분의 큰 금속구조체를 대용 접지전극으로 이용하여 건축물내의 모든 기기를 공용접지하는 방식이다. 즉, 건축구조체의 일부인 철골이나 철근에 접지계통을 연결함으로써 접지전극의 역할을 하도록 하는 것이다.

**2. 구조체 접지의 필요성**

건축물에는 다양각색의 전기기기가 사용되고 각 층에는 접지를 필요로 하는 기기가 있다. 이때 독립된 접지를 기기마다 설치하는 것은 불가능하므로 구조체 접지의 필요성이 나타난다. 특히 빌딩상층에서 독립접지를 실시하는 경우 전자 유도효과로 인하여 독립접지의 효과를 얻기가 거의 불가능하므로 구조체 접지가 바람직 하다.

**3. 구조체 접지의 조건**

- 1) 철골조, 철근콘크리트조, 철골철근콘크리트조로서 지하부분의 대지와 접촉면이 어느 정도 커야 한다.
- 2) 구조체의 철골 및 철근이 상호 전기적으로 연결되어 건축구조는 일종의 전기적 바구니

(cage)로 구성되어야 한다.

**4. 시공상 유의사항**

- 1) 각층의 설비기와 구조체를 연결하는 연결 접지선은 굵은 연동선 22mm<sup>2</sup> 이상을 사용하여 가능한 짧은 거리가 되도록 설치한다.
- 2) 빌딩전체가 대지와 같은 전위변동을 할 수 있도록 공사를 할것(등전위 접지). 즉 빌딩내에 있는 설비의 비충전 금속부분은 모든 구조체의 금속부분에 접속한다.
- 3) 구조체 접지의 효과를 높이기 위하여 건물이 지수벽을 가지는 경우 접지저항 저감효과가 높다. 특히 기초말단에 의한 저감효과도 기대할 수 있다.
- 4) 접지간선을 구조체와 연결시 주철근 2개이상 개소에 접속하여 신뢰도를 향상 시킨다.

**5. 구조체 접지의 이점**

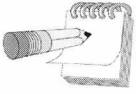
- 1) 인공접지에서는 얻을 수 없는 양호한 접지저항을 얻을 수 있다.
- 2) 별도의 접지계통이 필요없어 설비가 단순해지며 보수점검이 쉽다.
- 3) 고신뢰도의 접지계통 유지
- 4) 뇌썩어지 등에 의한 재해를 최소화 할 수 있다.

## 건설안전

### 현행 감리 제도의 문제점과 대책을 기술 하시오.

**1. 서론**

현장 감리란 당해 공사의 시공 과정에 있어서 기술적인 사항에 대한 시공 점검을 확인하고 시공 계



획, 공정 계획, 시험 성화표 등을 검토하며, 설계 도서 및 관계 법규대로 시공되는지 여부를 확인, 감독하는 기술자를 말하며, 최근의 각종 부실 공사와 관련 전문적인 지식 및 경험을 갖춘 감리자의 육성이 필요하다.

## 2. 공사 감리자의 임무

### (1) 착공시

- ① 설계도서, 시방서의 검토
- ② 공사 계약서의 검토
- ③ 설계도면의 정확한 파악
- ④ 공사 현황 조사
- ⑤ 감리 사무소의 설계도서 및 서류 비치 검토
- ⑥ 공사 수행에 따른 각종 장식 및 서류 제출 시기 조정
- ⑦ 착공시 건축주와 시공자 간의 각종 합의 사항 조정

### (2) 공사중

- ① 설계도서 및 관계 법규대로의 시공 여부 검토
- ② 시공 계획서의 검토
- ③ 현장 품질 관리 확인
- ④ 공정 관리 검토(공기 준수 등)
- ⑤ 공사 일지 기록 신고
- ⑥ 시공 도면과 공작도 검토 및 승인
- ⑦ 설계도 질의 및 별도 공사, 설계변경공사, 추가 공사 등의 조정 검토

### (3) 준공시

- ① 감리자에 의한 준공 검사
- ② 관공서에 의한 입회 검사
- ③ 건축주에 의한 준공 검사
- ④ 건축물의 인도, 입회 등

## 3. 감리 제도상의 문제점

(1) 발주자 및 시공자의 감리 제도에 대한 인식

부족

- (2) 공사의 원가를 절감.
- (3) 시공자 및 인도자의 시공 기술 수준을 향상.
- (4) 설계의 검토로 유지 보수 비용의 절감.
- (5) 공정 관리 준수에 의한 시공 등을 향상시키는 방향으로 발전시켜야 한다.

## 4. 감리 업무의 개선대책

- (1) 고도화 기술에 대비한 감리자의 자질 향상의 노력 - 정보화, 자동화 및 로봇화, 건식화, 무공해 공법 등
- (2) 시공의 정도 향상을 위한 철저한 품질 관리의 감리 업무 권한 확대
- (3) 공사 관리의 신기술 도입 연구 검토  
- O.E(Operation Engineering), I.E(Industrial Engineer), O.R(Operation Research) 등을 위한 감리 업무 등
- (4) 건설 공해 예방으로 환경 보전을 지키는 감리 업무
- (5) E.C화 (일명 Full Turn Key Base)에 대응한 감리 업무 향상
- (6) C.M 방식에 대비한 감리 업무의 능력 향상
- (7) 감리대가의 현실화로 우수인력 확보
- (8) 민간 감리 전문회사 적극 육성

## 5. 결론

최근 건축물의 고도화, 전문화, 다양화에 부응하기 위하여 감리자의 자질 향상을 위한 신기술, 신공법, 건축관리 시스템 등에 의한 연구 및 교육으로 부단한 노력을 해야 한다고 본다. 