

안전관리

피로와 휴식의 연관성에 대해 기술하시오.

1 개요

피로는 주로 주관적인 느낌, 객관적으로 예측할 수 없는 여러가지 현상과 일의 내용의 변화 등을 종합해서 추상화된 하나의 약속된 개념이다.

2 작업의 강도

① 요인

- ① 에너지 손실 ② 작업속도 ③ 위험성 강도
- ④ 작업대상 종류 ⑤ 정밀도 ⑥ 대인관계
- ⑦ 변화복잡성 ⑧ 작업자세 ⑨ 작업범위

② 인간의 기초대사

성인 : 1500~1600kcal/day

- ① 경작업 : 0~2RMR ② 중작업 : 2~4RMR
- ③ 중작업 : 4~7RMR ④ 초중작업 : 7RMR 이상

RMR(Relative Metabolic Rate: 에너지 대사율)
 =(노동대사량)÷(기초대사량)
 =(작업시 소비에너지-안정시 소비에너지)
 ÷(기초대사량)
 ※ 기초대사량은 체표면적에 의거 시간을 고려하여 산정
 ※ 몸의 표면적(A)H^{0.725} × W^{0.425} × 72.46(H: 신장, W: 체중)

3 피로의 종류 및 원인

① 피로의 종류

① 주관적 피로

- ㉠ 개인의 주관적 자각에 의해 판단
- ㉡ 권태감이나 단조감 또는 포화감이 따르며 의지적 노력이 없어지고 주의가 산만해지며 불안과 초조감이 쌓여 결국엔 직무를 포기하게 된다.

② 객관적 피로

- ㉢ 생산된 것의 양과 질의 저하를 기준으로 함

㉣ 피로에 의해 작업리듬이 깨지고 주의가 산만해지며, 작업수행의 의욕과 힘이 떨어짐으로 생산률이 떨어진다.

③ 생리적(기능적)피로 : 생체의 제기능 또는 물질의 변화를 검사에 의해 판단한다. 현재 피로 검사법은 대부분 생리적, 기능적 피로를 취급하지만, 피로란 특정한 실체가 없기 때문에 피로에 특유한 반응이 나중상도 없다.

② 피로의 원인

① 개체조건 : 체력, 숙련도, 경험년수, 연령, 성별, 성격기질, 질병

② 작업조건

㉣ 질적조건 : 육체적 부담이 큰 작업, 신경감각적 부담이 큰 작업, 정신적 심적 부담이 큰 작업, 작업방식, 기계설비, 작업규제 강제도, 규칙성, 반복성, 단조성, 위험성, 심적관여도, 작업의욕

㉣ 양적조건 : 작업부담, 작업속도, 근무시간, 연속작업시간, 심야작업 교대제

③ 작업환경 : 온도, 습도, 조도, 소음, 진동, 공기오염, 유독가스

④ 생활조건 : 통근 소요시간, 통근 방법, 주택환경과 가족수, 직장에서의 대인관계, 가족내에서의 인간관계, 부부간의 화합, 임금과 생활수준

4 피로판정 방법

① 자각적 방법

① 자각적 증상조사표에 의해 피로의 정도판정

② 자각적 증상조사표

㉣ 신체적 증상 : 10개 항목

㉣ 정신적 증상 : 10개 항목

㉣ 신경감각적 항목 : 10개 항목

② 타각적 방법

① 플리커법(Flicker Test)

- ㉠ 타각적 방법으로 가장 널리 이용
- ㉡ 객관성 결여, 주관적 기능 유지

② 연속색명 호칭법(Color Naming Test)

정신활동을 계속해서 하는 것이 일시적으로 저해 되는 현상(Blocking 저지현상)을 이용한 검사

㉢ 유해한 작업조건의 개선

- ㉣ 적절한 예방법 교육

⑧ 천후에 의한 피로 : 온도, 습도, 통풍의 조절

⑨ 단조함 권태감에 의한 피로

- ㉠ 일의 가치에 대한 교육
- ㉡ 휴식
- ㉢ 동작의 교대에 관한 교육

5 피로 방지 및 회복법

(1) 하세이(Hersey R.B.)의 피로방지법

① 신체 활동에 의한 피로

- ㉠ 목적의 활동배제 ㉡ 기계력의 사용
- ㉢ 작업교대 ㉣ 작업 중의 휴식

② 정신적 노력에 의한 피로 : 휴식, 양성훈련

③ 신체적 긴장에 의한 피로 : 운동, 휴식

④ 정신적 긴장에 의한 피로

- ㉠ 주도 면밀한 작업계획 수립
- ㉡ 불필요한 마찰 배제

⑤ 환경과의 관계에 의한 피로

- ㉠ 작업장에서의 부적절한 관계 배제
- ㉡ 가정 생활의 위생교육

⑥ 영양 및 배설의 불충분

- ㉠ 조식, 중식, 석식 등의 식습관 개선
- ㉡ 보건 식량의 준비
- ㉢ 신체위생에 관한 교육
- ㉣ 운동의 필요성 계몽

⑦ 질병에 의한 피로

- ㉠ 신속 유효한 치료

② 휴식

장시간 작업으로 인하여 작업능률이 저하되고 부주의로 인하여 사고를 유발시키는 등 피로에 의한 결과는 치명적이다.

① 휴식시간

$$\text{휴식시간} = \frac{R}{1.5} = \frac{60(E-5)}{1.5}$$

R: 휴식시간(분)

E: 작업에 소요되는 에너지(Kcal/분)

6 결론

① 적절한 휴식과 휴양은 근로자를 안전사고로부터 방지할 수 있고 사기진작을 통한 건전한 분위기를 창출할 수 있다.

② 사고의 근원을 의식이 없거나 극도로 피로한 상태로 적절한 휴식은 필연적이라고 하겠다.

전기안전

고압배전 선로에서의 감전사고 예방대책을 기술하시오.

1 개요

송전선로에 의해 배전용 변전소까지 수송된 전력을 배전선로에 의해 수용가에 공급하는 것을 배전이라

고하며, 이 배전은 수용가에 전력을 공급하는 것이 목적이므로 일반적으로 송전선로 보다는 전압이 낮고 선로가 짧다.

2 배전선로 보호

① 배전선로에 단락사고가 발생했을 때는 과전류계 전기가 동작해서 고장전류를 차단한다.

② 배전선이 1회선인 경우 접지사고가 발생하면 접지계전기로서 고장회선을 차단한다.

③ 변전소 2차 동일모선에 5회선 이상의 배전선이 접속되어 있는 경우는 선택접지계전기를 사용해서 접지고장회선만을 선택하여 차단한다.

3 변압기 보호

① 비율차동 계전방식 :역제 토오크를 발생시키는 권선을 부가하되 계전기의 최소동작전류를 부하전류에 비례해서 최소동작전류가 변화하도록 하고 있다. 이와 같이 비율차동특성을 가진 계전기를 사용하면 차동전류계전에서의와 같은 오동작을 방지하고 감도가 좋은 보호를 할 수 있다.

② 차동전류 계전방식 : 변압기 각상전류의 1차와 2차를 비교하여 2차 전류로서 소세력 과전류계전기를 동작시키는 것으로 변압기 충전시에 과도여자전류와

변류기 특성의 차이 등에 기인하는 불평형 전류 때문에 오동작하기 쉽다.

4 감전사고 예방대책

① 가공전선 지지물의 승주방지를 위해 가공전선의 지지물에는 전기취급자가 오르고 내리는 발판못을 지표상 1.8m 미만에 시설해서는 안된다.

② 지지물의 전장이 15m를 초과하는 경우 땅에 묻히는 깊이를 2.5m 이상으로 해야 한다.

③ 배전용 변압기의 설치 높이는 고압은 지표상 4.5m 이상(시가지) 지표상 4m 이상, 특고압은 5m 이상으로 설치해야 하며 변압기의 1차측에는 개폐기, 과전류 차단기를 설치한다.

④ 변압기의 2차측에는 고·저압 혼촉 방지를 위해 제2중 접지공사를 실시한다.

⑤ 고압·특고압 가공전로에서 뇌해가 많은 지역에는 피뢰기 또는 가공지선을 설치해야 한다.

⑥ 시가지에 있어서 고압 가공전선로에는 전선길이 2km 이하마다 개폐기를 설치해야 한다.

기계안전

Brake에 대해 논하시오.

Brake란 기계운동 부분의 Energy를 흡수하여 운동을 멈추게 하거나 운동속도를 조절하여 위험을 방지하는 기계요소이다. 보통 운동에너지를 고체마찰에 의한 열에너지로 바꾸는 마찰브레이크가 보편화되어 있으며, 그 외 유체마찰을 이용한 것, 전자브레이크와 같이 전기에너지로 바꾸는 형식의 것도 있다.

Brake 의 종류로는

① 원주 Brake : 원주방향으로 작동하는 것, Block Brake, Band Brake, Expansion Brake

② 축방향 Brake : 축방향으로 작동하는 것, 원판 브레이크(Disk), 원추브레이크(Cone)

이크(Disk), 원추브레이크(Cone)

③ 자동하중 Brake : 정회전의 경우에는 저항이 없고, 역회전의 경우에는 자동적으로 브레이크가 걸려 안전하도록 연구된 브레이크, Cam, Worm, Screw, Pawl

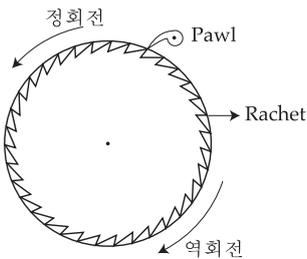
1. 자동하중 Brake

자동하중 Brake는 정회전시에 브레이크작용을 하지 않고 역회전시에는 자중에 의해 자동적으로 브레이크가 걸려 속도를 제어하는 장치이다. 즉, 물건을 들어올릴

때는 지장을 주지 않고 물건을 내릴 때와 같은 역회전시에는 그 자력에 의해 자동적으로 브레이크가 걸려 안전하도록 설계된 Brake이다. 종류로는 Worm Brake, Screw Brake, Pawl Brake, Cam Brake 원심력 Brake 가있다.

소중량의 물건을 들어올릴 때 쓰는 Chain Block에는 Pawl Brake로써 자동하중 Brake가 설치되어 있는데 이는 Pawl과 Ratchet을 이용한 것으로 그림으로 표시하며 다음과 같다.

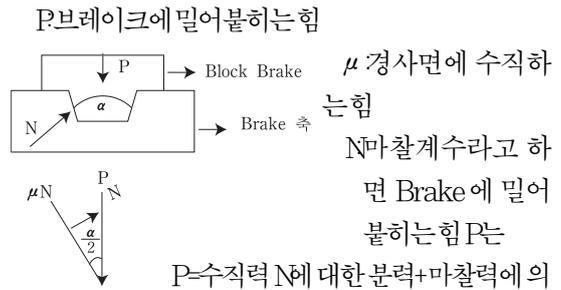
정회전시에는 Pawl의 간섭을 받지 않으나 역회전시에는 Ratchet과 사이에 Pawl이 들어가 Brake가 작동한다. 대부분의 자동하중 Brake는 이와 같은 형식이다.



2 Block-Brake의 용량과 마찰계수

Block Brake는 Brake 축(broce ring)의 원주에 1개 또는 2개의 Brake Block을 Brake 막대로 밀어붙여 마찰에 의한 제동작용을 하는 Brake를 말한다.

옆 그림에서



한분력

$$= 2N \sin \frac{\alpha}{2} + 2\mu N \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$= 2N(\sin + \mu \cos) \frac{\alpha}{2}$$

따라서 $N = \frac{P}{2(\sin + \mu \cos) \frac{\alpha}{2}}$

브레이크 제동력 Q는 브레이크 축과 블럭의 미끄럼 방향에 작용하는 마찰력이므로 그 크기는 2개의 면을 생각할 수 있다.

$$Q = 2\mu N = 2\mu \frac{P}{2(\sin + \mu \cos) \frac{\alpha}{2}} = \frac{\mu P}{\sin + \mu \cos} \frac{\alpha}{2}$$

여기서 $\mu' = \frac{\mu}{\sin + \mu \cos} \frac{\alpha}{2}$ 로하면 $Q = \mu' P$ 가 된다.

이상에서 보면 쐐기형 (V-block) 브레이크에서는 평면형 브레이크 마찰계수 μ 대신에 μ' 를 사용하면 된다.

화공안전

물질의 위험성을 나타내는 물성에 대해서 설명하시오.

1 비등점

인화성 액체의 비등점이 낮으면 가연성 증기를 발산시키기 쉽게 되기 때문에 상온에서 인화의 위험성이 높아진다.

2 용점

용해하기 쉬운 가연성교체(예 :유지, 파라핀, 나프탈

린 등)는 화재 발생시에 가연성 액체와 같은 성질을 갖게 되어 화재를 확대시킨다.

3 점성

가연성 액체의 점도의 대소는 누설시 화재의 확대에 영향을 준다.

4 액체의 비중

가연성 액체의 비중은 대개 물보다 적고 주수하면 수면에 떠서 연소하면 퍼지므로 오히려 화재를 확대하는 결과가 된다.

5 물과의 혼합성

물과 혼합되기 쉬운 가연성 액체는 주수하여 희석함에 따라서 증기압이 낮아지고 인화점은 상승한다. 또한 이들 액체에 미리 물을 첨가해 두면 그 도전성을 증가시켜서 정전기의 대전을 방지할 수 있다.

6 전기 전도도

인화성 액체 중에서 전기전도도가 낮은 것은 유동 또는 여과할 때 정전기를 발생하기 쉽기 때문에 정전

기 화재의 원인이 된다. 대체로 액체의 비저항이 $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 이상인 것은 이러한 위험성이 있는 것으로 본다.

7. 연소열

가연성 가스 및 증기의 연소열은 그들의 폭발 하한계의 값에 의하여 대표된다. 한편 연소열이 큰 것 중에는 물 또는 탄산가스와 반응하여 발열하는 것도 있어 (예를 들면 금속나트륨, 마그네슘, 알루미늄 등) 이러한 경우에는 특수한 소화방법이 필요하다.

건설안전

해사 사용에 대한 염해 대책을 기술하시오.

1 서론

- ① 최근 양질의 강자갈, 강모래의 고갈 및 환경 보호 규제로 양질의 골재 부족으로 해사 사용 증가에 대한 피해가 예상된다.
- ② 해사 사용시 철근 부식 등 콘크리트 내구성 문제가 대두되므로 이에 대한 대책이 필요하다.

2 염분 함유량 규제치

- ① 염화물 이온량(Cl) 0.02% 이하
- ② 콘크리트 체적당 0.3kgf/m^3 이하

3 구조물에 미치는 영향

- (1) 철근 콘크리트
 - ① 중성화 촉진
 - ② 철근 부식 : 체적 팽창(2.6배) → 균열 발생 → 내구

성 저하)

- ③ 응결 시간 단축 : 1% 경우 1~1.5HR
- ④ 건축 수축 증가 : 90일 후 수축량 증대
- ⑤ 강도 저하 : 장기 강도 감소
- ⑥ Slump에는 별 영향이 없음.
 - ② 마감 공사
 - ① 조적 공사 : 강도 내구성 저하
 - ② 미장 공사 : 부착 강도 저하, 균열, 박락
 - ③ 타일 공사 : 탈락 및 접착성 저하

4 염해 대책

- (1) 시공 관리면
 - ① WC비 적게 한다.
 - ② 밀실 콘크리트 시공
 - ③ 양질 방청제 사용

- ④ CCN'C양생 철저
- ⑤ 피복두께 늘리고, 시공정밀도 유지
- ② 해사염분 제거 방법
 - ① 준설 위에서 세척
 - ② 아적하여 자연 강우에 의해 제거 : 2~3회 충분한 강우
 - ③ 아적하여 살수 : 80cm 두께로 갈아놓고 간헐적 살수
- ④ 재염 Plant에서 기계 세척 : 모래 체적 1/2담수, 습식 선별, 폐수 환경 문제
- ⑤ 제염제 혼합 : 고가
- ⑥ 하천 모래와 혼합하여 함유량을 낮춘다.
- ③ 철근 부식 방지법
 - ① 철근 표면 아연 도금
 - ② Epoxy Coated Reber 또는 Tar Epoxy Coated Reber 사용
 - ③ 내식성 재질 철근 사용
 - ④ 방청제 CCN'C에 혼합 : 철근 표면 피막 생성하여 부식 방지
 - ⑤ 단위 수량 적게하여 밀실한 CCN'C 타설 : 산소 차단법
 - ⑥ 철근 피복두께 늘인다.
 - ⑦ CCN'C는 표면에 피막제 도포
- ④ 기타
 - ① 양생 철저 : 고온증기 양생 피한다.
 - ② PS CCN'C는 특별한 대책 없이 는 금함.
- ⑤ 문제점
 - ① 해사 품질 기준 미비
 - ㉠ 해사 염분 세척, 조개껍질, 유기 불순물 제거
 - ㉡ 공중별 염분량의 함량 기준 설정 안됨.
 - ② 장기 계획 미비

- ㉢ 자원 통계 미비
 - ㉠ 해사 사용량 추정 미흡
- ③ 골재 취급 관련 법규 및 관련 체제 부족
 - ㉠ 정부 전담 부서 없다.
 - ㉡ 일관된 정책 및 계획 수립이 어렵다.
- ④ 환경 오염 : 세척물의 폐수 처리
- ⑥ 개선 방향
 - ① 사용 목적별 품질 기준 설정
 - ㉠ 구조용, 건축용, PSPC, Pad 용
 - ㉡ 포장용, 저장용, 지반 개량용
 - ㉢ 무근 CCN'C용, 고강도 CCN'C용
 - ② 자원 소요량 파악
 - ③ 회사 사용 Plant 설치
 - ㉠ 장기적 계획
 - ㉡ 지역 수송 고려
 - ㉢ 준설 계획과 연계하여 실시
 - ④ 품질 보증 법적 근거 마련 : Remicon 공장과 같은 품질 확보
 - ⑤ 해사 사용으로 인한 CCN'C 열화에 대한 연구 평가 실시
- ⑦ 골재 사용량 절감 공법 개발
 - ① 재료 건식화
 - ② 콘크리트의 고강도화
 - ③ 고품질 CCN'C 개발 및 품질 관리 철저

5 결론

염해에 의해 콘크리트는 철근의 부식 및 콘크리트 강도에 치명적인 손상을 입혀 구조물의 안전성 확보가 곤란하므로 염분 함유량 규제치를 준수하고 품질 관리에 철저를 기해야 한다. 