

건설현장 동절기 재해예방

1. 개요

건설현장은 옥외작업이 대부분으로 겨울철 기후변화에 따라 품질 및 시공에 큰 영향을 미친다. 특히 강풍, 폭설, 결빙 등으로 고인물이 추위에 얼어 팽창함으로써 토사가 붕괴되고, 구조물 기초의 동결팽창으로 솟음으로써 구조물이 붕괴되기도 하며, 외부에 설치된 비계나 사다리 및 계단 등에서 작업자가 미끄러져 추락과 화재, 질식을 비롯해 뇌·심혈관계 질환 악화 및 유발되는 등 많은 위험요인으로 재해와 사고가 우려되는 시기이다.

2. 동절기 재해 원인

(1) 급격한 기온 강하로 각종 장치의 동파 및 유해위험물질의 누출로 인한 화재 폭발, 질식 등의 사고가 발생한다.

(2) 대기온도와 체온의 기온차가 커져 순발력 저하 및 뇌·심혈관계 질환이 유발된다.

3. 원인별 예방대책

가. 폭설 및 결빙방지 대책

(1) 적설량이 많아질수록 눈의 밀도와 무게는 매우 커지게 되므로 취약한 가시설 및 가설구조물 위의 눈을 제거해야 한다. 특히, 거푸집·철근조립 후 쌓인 눈을 물로 녹이면 결빙으로 하중이 증가하여 붕괴 위험요인이 되며, 콘크리트 품질에도 문제점이 발생한다.

(2) 도로현장에서는 요철부분을 정비하고, 급경

사 지역에는 모래함 또는 염화칼슘함을 설치하여 항상 사용이 가능하도록 한다.

(3) 장비 및 차량 등의 스노우체인, 부동액보충 등 월동장비를 점검한다. 특히, 산간지역의 건설현장에서는 비상용 유류, 통신시설 및 비상식량 등을 확보한다.

(4) 노출 상·하수도 관로, 제수변, 분기개소에는 보온시설을 설치하여 동파 또는 동결을 방지한다.

(5) 공사 중인 집수정이나 맨홀 등에는 고인물을 빼고 눈이나 비 등이 들어가지 않도록 덮개를 설치한다.

나. 추락 및 붕괴 예방대책

(1) 가설사다리, 계단, 작업발판, 개구부주위 및 근로자 통로 등은 눈과 결빙으로 인한 전도, 추락의 우려가 있으므로 작업전 점검을 실시하여 결빙부위 및 눈을 신속히 제거하거나 모래, 부직포 등을 이용하여 미끄럼 방지조치를 한다.

(2) 물이 고일 우려가 있는 부분은 결빙에 대비하여 되메우기 작업을 하거나 모래 등을 살포하고 위험표지판을 설치하여 전도 및 추락재해를 예방한다.

(3) 강풍(10m/sec이상)을 동반한 폭설시 고소작업을 중지하고, 야적된 재재를 결속한다.

(4) 철골공사의 경우 적설량이 시간당 1cm 이상인 경우 작업을 중지한다.

(5) 토공사는 공극수 동결에 따른 지반팽창 현상

으로 발생할 수 있는 붕괴방지를 위해서 기준구배 이상으로 완화한다.

- ① 지표수의 침투를 막기 위해 배수시설을 설치하고 노면수 유입을 방지한다.
- ② 해빙기 융해에 의한 지지력 감소의 원인이 되는 얼음 덩어리가 포함된 토사는 되메우기 및 성토용 재료로 사용을 금한다.
- ③ 토석의 붕괴·낙하가 발생할 수 있는 장소에는 방책 등 방호시설 및 출입금지 조치 등의 표지판을 설치한다.
- ④ 토사붕괴가 발생할 위험이 있는 곳은 수시로 균열여부를 점검하고, 흠막이 지보공은 지반의 동결 작용으로 인해 토압이 증가할 우려가 있으므로 가시설의 이음·접합부 등을 점검한다.

(6) 콘크리트 타설시 응결 경화반응의 지연 및 동결로 강도가 현저히 저하되어 구조물로서의 기능을 수행하지 못할 뿐만 아니라 공사 중 작업중을 가할 경우 붕괴가 우려되므로 적절한 조치를 취해야 한다.

- ① 0℃이하에서는 물·골재가열 및 보온양생을 하며, -3℃이하는 상기조치와 더불어 급열양생으로 콘크리트를 소요 온도로 유지한다.
- ② 동결되거나 빙설이 혼입된 골재 사용을 금한다.
- ③ 고성능 감수제, 내한제 등 특수한 혼화제 사용시 품질이 확인된 것을 사용한다.
- ④ 한중 콘크리트는 AE콘크리트 사용을 원칙으로 한다.
- ⑤ 콘크리트는 초기동해가 특히 유해하므로 타설 후 초기에 동결하지 않도록 주의한다.
- ⑥ 강제 거푸집의 경우 목재보다 열전도율이 높아 외기온도의 급격한 변화에 영향을 받기 쉬우므로 보온조치 등에 특히 유의한다.

- ⑦ 동바리를 지반에 설치할 경우 지반의 동상(凍上)이나 동결된 지반의 융해에 의해 변위가 일어나지 않도록 조치한다.

다. 화재·질식 예방대책

〈표 1〉 질식·화재·폭발 위험물질

분류	물 질	재해유형
페인트류	유성, 본타일, 광명단, 에폭시, 신너 등	질식, 화재, 폭발
방수자재류	프라이머, 에폭시, 방수제 등	질식, 화재, 폭발
단열재류	폴리우레탄폼, 암면, 유리섬유, 스티로폴 등	화재, 직업병
유류	경유, 등유, 휘발유 등	화재, 폭발
가스류	산소, LPG, 아르곤 등	질식, 폭발
	흑색화약, 안포폭약, 다이너 마이트, 함수폭약 등	폭발
기타	실링제, 접착제 등	질식

(1) 가설숙소, 현장사무실 및 창고 등의 난방기구 및 전열기 상태를 확인한다.

- ① 난방용 전열기의 사용은 승인된 제품만을 사용한다.
- ② 난방용 유류는 난방기가 켜진 상태에서 주유를 절대 금한다.
- ③ 난방기구 주변에는 유류 및 가연성 물질이 비치되지 않도록 정리하고, 주위에 소화기를 비치한다.
- ④ 관리자를 지정하여 점심시간이나 퇴근시 소화상태를 확인한다.

(2) 가설숙소, 현장사무실 및 창고의 출입구 주위와 인화물질, 화기작업 주변에는 소화기, 방화사 등 진화장비를 배치한다.

(3) 화재예방 교육을 통하여 소화기 사용방법 및 화재발생시의 대피요령 등을 숙지시킨다.

(4) 현장내 전기 기계·기구는 누전차단기를 경유하여 전원을 인출·사용토록 한다.

- (5) 현장 내에서 근로자가 임의로 불을 피우지

않도록 하며, 콘크리트 양생을 위해 불을 피우거나 열풍기를 사용할 경우에는 소화기를 비치하고, 질식방지를 위해 장시간 내부에 머물지 않도록 교육 및 관리한다.

(6) 밀폐된 공간 내에서 도장작업 등 유기용제를 사용하는 작업 중 환기조치 및 화기사용을 금한다.

(7) 내연기관(엔진모터)은 밀폐된 공간에서 사용하지 않는다.

(8) 밀폐된 공간 및 위험물질에 중독될 위험이 있는 장소에서는 환기를 철저히 하는데, 자연환기에 의한 환기, 강제환기에 의한 환기 및 국소배기 장치에 의한 환기가 있다.

4. 작업별 안전대책

가. 옥내작업

동절기에는 건조한 기후 조건으로 정전기 방전이 일어나기 쉬우며, 정전기는 인체에 대하여 직접적인 위험성은 없거나 불쾌감을 유발하고, 때로는 무의식적인 반사작용으로 추락 등의 2차 재해의 요인으로 작용할 수 있다.

따라서 정전기 방전을 예방하기 위하여 습도를 60% 이상으로 유지하거나 접지 및 제전기 사용이 필요하다.

(1) 페인트 작업

- ① 밀폐된 공간에서 작업시 배기장치의 풍속, 풍향 등 작동상태를 수시 점검한다.
- ② 작업장소에서 금연 및 소화기를 비치한다.
- ③ 금연, 화기엄금, 출입금지 등의 표지판을 부착한다.
- ④ 작업에 적합한 보안경, 마스크 등 보호구를 착용한다.

(2) 방수작업

- ① 작업전 산소농도를 18% 이상 유지시킨다.
- ② 유기용제 집중 사용시 강제 급배기장치를 설치한다.

③ 작업자는 송기마스크를 착용한다.

나. 옥외작업

체감온도 저하로 작업능률이 떨어지고 손과 운동신경이 마비되어 위험 감지능력이 감소함으로 강풍, 혹한, 폭설 등 악천후 시에는 작업을 금지해야 하며, 차가운 공기에 피부노출을 삼가고, 작업 시간을 조정하여 적절한 운동을 병행 실시하는 등 다양한 대책이 필요하다.

(1) 토공사

- ① 동절기 토목공사시 붕괴방지를 위해 구배 완화 및 지표수 침투 방지를 위해 배수공 설치를 철저히 한다.
- ② 되메우기 작업을 할 때 얼음 덩어리가 함유된 흙을 사용하지 않는다.
- ③ 해빙기 토사 및 구조물 붕괴 방지를 위해 수시로 균열 여부를 점검한다.
- ④ 공사구간 내 상하수도관 및 가스관 등의 매달기 상태, 누수 여부를 점검하고 노출관로, 제수변, 분기개소의 보온시설을 설치하여 동파 및 동결을 방지한다.
- ⑤ 전력 및 통신케이블 매설 구간 작업을 관련 기관과 협의하여 설치도면을 검토 후 작업한다.
- ⑥ 장비는 가동 전 충분히 시운전하고, 근로자의 작업 반경 내에 접근 금지 조치를 한다.
- ⑦ 고압선간 거리는 최소 1.5m 이상을 유지한다.
- ⑧ 크레인 작업은 풍속 15km 이상일 때 작업을 중지한다.

다. 콘크리트 타설

- (1) 경사면 단부에 펌프카 아웃트리거 설치를 확인하고, 주변 정리정돈을 철저히 실시한다.
- (2) 콘크리트 타설은 반드시 표준시방서에 의해

시행한다.

(3) 기온이 0℃ 이하일 경우 보온 급열장치를 사용한다.

(4) 타설 후 양생시 적절한 환기대책 수립 및 화재 발생에 대비하여 소화기를 비치한다.

(5) 거푸집 철거는 외기 온도를 고려하여 그 시기를 결정한다.

(6) 타설 직후 목재의 강도 저하 및 비틀림으로 거푸집 파열사고 방지를 위해 보강상태를 확인한다.

라. 유리공사

(1) 곤도라 및 크레인 이용시 추락방지조치 및 수직·수평구멍로프를 설치하고 안전대를 착용한다.

(2) 유리 및 고정재료는 안전하고 건조한 곳에 저장하여 시공전에 포장을 뜬어서는 안된다.

(3) 외기 온도가 4℃ 이하이거나 습한날 및 눈오는 날은 작업해서는 안된다.

5. 건강관리

가. 한랭환경에서의 인체 장애

(1) 저체온증

장시간 한랭환경에 신체 노출시 체온이 35℃ 이하로 떨어지는 현상으로 정신기능의 둔화와 근육에 힘이 빠지고 맥박과 호흡이 약해지며, 혈압이 저하한다. 심해지면 혼수 상태를 초래한다.

(2) 동상

피부 조직 심부의 온도가 10℃에 달해 조직의 표면이 동결되며, 피부, 근육, 혈관 신경 등이 손상 받는 증상이다.

(3) 종창

보온이 불충분하거나 심한 저온이 아니더라도 추위에 반복해서 노출될 경우 손가락, 팔, 다리에 부분적으로 생기는 가려운 증상이다.

(4) 백랍병

한랭환경에서 장시간 전기톱 등 진동 유발 기계 공구를 사용할 경우 진동이 손가락 혈관의 신경에 작용하여 저리고 아픈 증상이다.

(5) 고압 등 순환기능 장애

나. 개인건강을 위한 예방대책

(1) 동절기 일반적인 사항

① 충분한 체조로 몸의 긴장을 풀고 작업을 한다.

② 과도한 음주와 흡연을 피한다.

③ 구두와 장갑은 약간 큰 것을 착용한다.

④ 젖은 양말이나 장갑은 사용하지 않는다.

⑤ 과로를 피하고 충분한 영양을 섭취한다.

⑥ 하루에 한번 이상 손, 발을 깨끗이 닦고 말린다.

⑦ 가능한 물이나 눈 속에 있지 않는다.

⑧ 가능한 발과 다리를 움직여 혈액순환을 원활하게 한다.

⑨ 두꺼운 한 켤레의 양말이나 장갑을 착용하는 것보다 얇은 것 두 켤레를 착용한다.

(2) 뇌·심혈관계 질환 예방

① 따듯한 방한복을 지급, 충분한 휴식과 온음료 제공 등 적절한 예방대책을 수립한다.

② 야간작업시 더욱 사고 발생 확률이 높아 지므로 작업전 근로자의 건강상태를 점검한다.

③ 행동이 편리하도록 적절한 작업복을 착용하도록 하고 안전대 등 각종 보호구 착용을 더욱 강화한다.

④ 개인 건강관리에 만전을 기함으로써 감기 등 계절병으로 인한 집중력 감소와 피로감 확산을 예방한다. 