

건설공사 야간작업 안전의 잠재위험성 조사

노민래 · 김종호* · 손기상**

산업안전보건연구원 · *노동부 · **서울산업대학교 안전공학과

1. 서 론

야간작업은 가능하면 피해야 하지만 공사기간의 제한이나 공정상의 이유로 인하여 불가피하게 진행되는 경우가 있다. 또한, 주간에서와 같이 눈으로 보면서 식별하고 위험을 인지할 수 있는 신체적 능력이 저하될 뿐만 아니라 조명 등의 주변여건이 식별을 불가능하게 하거나 불확실한 시각으로 부정확한 식별이 이어지는 잠재위험이 상존해 있다고 볼 수 있다.

건설현장에서의 야간작업은 사고잠재 위험성 때문에 모든 현장에서 초미의 노력을 기울이고 있지만, 야간작업시 안전관리 대책은 A4용지 1매 정도이고 그 내용 중에 조명에 대한 자체적인 제안은 한두 개의 문장에 그치고 있는 것이 현실이다. 야간작업 허가서를 신청 받아 공종별로 필요한 작업을 검토하는 시스템을 갖고 있지만 여기에는 야간작업시간, 장소, 책임자, 투입인원, 장비투입현황, 작업내용, 지원사항(호이스트 야간지원 등) 등과 “기타 지원내용 구체적 기술”이 있으나 실제로는 기술된 내용은 없이 작업이 진행되고 있는 것이 현장실태임을 알 수 있다. 화재발생 가능성이 큰 백화점 등의 구조물공사에서도 야간작업 조명에 관한 언급은 없는 실정이다.

야간작업 안전관리에 비교적 많은 고려를 하는 곳은 “작업장 울타리에 야간 점멸등(원카) 설치 및 운용, 건설장비의 전조등 및 경광등 사용, 서행운전 및 지속작업”이 전부이고 “작업이 종료되어서도 작업장 주변 울타리 점멸등은 지속사용”이 돋보이는 정도이다.

건설현장의 “야간작업 안전관리계획”은 피상적으로 일부 언급되어 있는 경우가 대부분이라고 할 수 있다. 이것은 시공회사의 잘못으로 돌리기에는 정책적 측면에서 무리가 아닐까 사료된다.

건설현장에서 부득이 하게 야간작업을 시행하는 것은 돌판공사시나 공사의 잘못으로 인한 재 시공시, 다음날 현장에 어떤 행사를 준비하기 위한 것에 대부분 국한된다. 야간작업은 주간작업과 달리 가시적인 범위가 좁아서 작업자의 안전사고의 위험성이 주간보다 높기 때문에 이에 대한 계획이 잘 이루어져야 하며 충분한 조명시설 즉 작업장이 한눈에 들어올 수 있을 정도의 밝기가 되도록 조명되어야 한다.

2. 본 론

2.1 설문계획

응답자의 현재의 현장 지역과 직종, 조명도(어른거림, 대낮같이 밝음, 자재만 보이는, 작업자시력, 부족한감이 있어서도 작업가능, 작업통로 주변이 밝아야)들이 고려되었고, 안전표지 방법 및 기준에서는 근로자 복장(주간과 같은 복장, 주간과 같은 복장에 야간 때 장착, 작업복 상의와 머리는 모두 발광체, 작업복 상하와 머리 모두 발광체, 머리와 작업복 상하중 어느 한군데만 발광체, 야간 시 온도저하에 따른 방한복 대책, 정전시를 대비하여 가능한 많은 발광체 착용)들이 고려되었다.

안전 표지판에 대해서는 시중에서 구입하면 공사현장에 만족, 안전관련 규정이나 상황에 따라 현장 제작, 일부는 시중에서 구매하고 일부만 공사현장별로 제작, 작업자들의 식별을 위해 모두 발광체로 한다. 안전표지판이 있는 곳을 대낮같이 밝게, 안전표지판은 발광체이며 주변에 조명을 설치하여 한눈에 알아보게 등을 고려하였다.

도로 교통표지판 등에는 시중에서 구매, 도로 관련 규정이나 상황에 따라 현장제작, 일부는 시중에서 구매하고 일부는 공사현장별 제작, 기존차량들의 식별을 위해 모두 발광체, 도로 표지판 있는 곳을 대낮같이 밝게 등이 고려되었다.

야간작업 안전시설 기준에는 안전 통로 설치기준, 작업발판 설치기준 등이 구분 고려되었다.

야간작업 근로자 건강관리라는 큰 주제에서는 작업시간(적정작업시간, 휴식시간), 건강관리 사항들이 고려되었다. 야간작업 안전조치 주제로는 신호방법, 신호체계, 비상시 긴급안전 조치, 정전 시 안전대책들이 고려되었으며, 기타사항에서는 유관기관과의 협조사항, 환경관리 대책들이 고려되었다.

2.2 설문제작

설문은 현장관리자 166명, 현장작업자 138명 총 304명의 응답을 받았다. 우편 및 팩스로 송부하였고, D사 55명, L사 69명, S사 67명, SB사 39명, SA사 6명, SBW사 48명 등 전국에 걸쳐 분포되어 있다.

설문서

1. 응답자의 현재 현장 지역은?(관리감독자, 안전관리자, 작업을 직접 하는 자 모두 해당) 해당하는 곳에 "○"표 하시오.

① 서울	② 경기	③ 부산	④ 광주	⑤ 대전	⑥ 목포
⑦ 대구	⑧ 인천	⑨ 강원	⑩ 충북	⑪ 충남	⑫ 경북
⑬ 경남	⑭ 전북	⑮ 전남	⑯ 제주		

2. 응답자의 직종은 ? 해당하는 곳에 "○"표 하시오.

1 인부	2 철근공	3 콘크리트공
4 목공	5 축랑공	6 천공기작업공
7 아스팔트 등 도로작업공	8 거푸집공	9 백호동 장비 운전자
10 파일함타공	11 기타 의견 기록 요망 ()	

1 현장소장	2 공사부장	3 공사과장	4 공사담당대리
5 공무과장	6 관리과장	7 관리담당대리	8 자재과장
9 자재담당대리	10 안전관리자과장	11 안전관리자 대리	12 안전관리자 기사

3. 야간작업 안전기준

1) 조명(도)기준

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
1. 어둡거림만 없으면 된다.	
2. 대낮 같이 밝아야 된다.	
3. 자재만 보이면 된다.	
4. 작업자 시력이 더 중요하다.	
5. 부족한 감이 있어서도 작업할 수만 있으면 된다.	
6. 작업통로 주변이 밝아야 한다.	
7. 자재식별 및 통행에 지장은 주지 않으면 된다.	
8. 기타 의견을 기록 요망()	

2) 안전표시 방법 및 기준

● 근로자 복장

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
1. 주간과 같은 복장이면 된다.	
2. 주간과 같은 복장에 야간 띠만 걸치면 충분하다.	
3. 작업복 상의와 머리는 모두 발광체이어야 한다.	
4. 작업복 상·하와 머리 모두 발광체이어야 한다.	
5. 머리와 작업복 상·하중 어느 한군데만 발광체이면 된다.	
6. 야간시 온도 저하에 따른 방한복 대책이 있어야 한다.	
7. 정전시는 대비하여 가능한 많은 발광체 착용을 해야 한다.	
8. 기타 의견을 기록 요망()	

● 안전표지판

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
1. 시중에서 구매하면 공사현장에 만족할 수 있다.	
2. 안전관련 규정이나 상황에 따라 현장 제작하는 것이 더 좋다.	
3. 일부는 시중에서 구매하고, 일부만 공사현장별로 제작하면 된다.	
4. 작업자들의 식별을 위해 모두 발광체로 한다.	
5. 안전표지판이 있는 곳을 대낮같이 밝게 한다.	
6. 안전표지판은 발광체이며 주변에 조명을 설치하여 한눈에 알아볼 수 있도록 한다.	
7. 기타 의견기록 요망()	

● 도로교통 표지판 등

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
1. 시중에서 구매하면 공사현장에 만족한다.	
2. 도로관련 규정이나 상황에 따라 현장 제작하는 것이 더 좋다.	
3. 일부는 시중에서 구매하고 일부만 공사현장별로 제작하면 된다.	
4. 기존차량들의 식별을 위해 모두 발광체로 한다.	
5. 도로표지판 있는 곳을 대낮같이 밝게 한다.	
6. 기타 의견기록 요망()	

3) 야간작업 안전시설 기준

● 안전통로 설치기준

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
1. 주야 구분 없이 기존의 노동부 고시 등 지침대로 하면 된다.	
2. 야간작업과 작업성을 감안하여 기존 기준보다 폭을 30cm 더 크게 한다.	
3. 주간과 같은 크기로 하되 야광 띠로 구분만 한다.	
4. 경사지를 올라갈 때를 위해 같은 크기의 안전통로를 수평거리2m마다 설치한다.	
5. 안전통로를 이동식보다는 특별한 경우가 아니면 고정식을 원칙으로 설치한다.	
6. 통로 및 통로주변은 밝아야 하면 주변 1m이하에는 어떠한 자재도 없어야 한다.	
7. 통로에 통행에 방해가 되는 물건(뒹어나온 못이나 철근)등은 없어야 한다.	
8. 기타 의견기록 요망()	

● 작업발판 설치기준

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
1. 주야 구분 없이 노동부 고시 등 지침대로 한다.	
2. 야간작업과 작업성을 감안하여 기존 기준보다 폭을 30cm 더 크게 한다.	
3. 야간을 감안 작업발판 바닥면 사이의 빈틈이 없도록 한다.	
4. 작업바닥면 가장자리 테두리선을 야광 띠나 원카로 둘러 두어 식별토록 한다.	
5. 작업발판 단간대 상단에 야간식별 표지를 설치한다.	
6. 이동식 발판의 사용을 자재하고 고정식 발판을 주간에 설치한다.	
7. 기타 의견기록 요망()	

4. 야간작업 근로자 건강관리

1)작업시간

◎ 적정 작업 및 휴식 시간

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
① 최대한 장비를 동원하고 인력은 보조적인 수단이 되게 한다.	
② 주간에 정한 작업량의 1/2정도를 감당토록 한다.	
③ 불쾌지수가 90이상인 날은 1인당 작업시간을 2시간을 넘지 않도록 한다.	
④ 해당일 야간 작업량을 하고 협의한 후 결정된 작업량을 적정작업으로 작업자의 체력에 맞게 하도록 한다.	
⑤ 공사종류에 따라 적정작업량 기준을 따로 정한 후 해당작업자의 체력을 감안하여 휴식을 한다.	
⑥ 휴식 중 취할 수 있는 식수 등을 가까운 거리에 둔다.	
⑦ 기타 의견기록 요망()	

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
① 1시간마다 10분 휴식	
② 2시간마다 10분 휴식	
③ 2시간마다 20분 휴식	
④ 1시간 40분마다 15분 휴식	
⑤ 20분 작업에 40분 휴식	
⑥ 기타 의견기록 요망()	

2) 건강관리 사항 등

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
① 야간작업 투입전 간단한 신체검사를 하여 투입여부를 결정한다.	
② 야간작업 중 환자 발생시 비상구 급약 등을 갖춘 간이 양호실을 갖춘다.	
③ 야간작업 투입전 영양제 기타 보양제를 미리 투약 한 후 작업에 임한다.	
④ 방한복 기타 체온 유지를 위한 조치를 철저히 취한 후 작업한다.	
⑤ 작업자 건강상태를 1급자, 2급자 등 등급 분류하여 관리한다.	
⑥ 작업투입전 작업자의 그 날 condition등을 파악한다.	
⑦ 야간작업 투입전 특별안전교육을 실시하면 충분하다	
⑧ 기타 의견기록 요망()	

5. 야간작업 안전조치

1) 신호방법

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
① 워키토키 등 무선통신 방법을 취하도록 한다.	
② 차량 전조등으로 신호방법을 사전에 정하여 사용한다.	
③ 휴대폰 등을 사용하여 영상으로 통신한다.	
④ 손전등이나 레이저기 또는 발광신호깃발 등을 이용하여 신호하도록 한다.	
⑤ 작업장소에 임시전화시설을 하여 유선으로 연락을 취한다.	
⑥ 작업장 반경 5m 이내에 비상벨을 설치한다.	

2) 신호체계

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
① 직접 작업장에서 상황에 따라 신호한다.	
② 관리감독자가 작업반장에게 신호하도록 조치한다.	
③ 작업자와 작업반장 사이만 신호하도록 한다.	
④ 작업자들끼리만 신호를 주고받도록 한다.	
⑤ 작업자와 주변 모든 관련자들이 신호로 통할 수 있게 한다.	
⑥ 신호는 모든 사람이 인식할 수 있도록 신호체계를 약속한다.	

3) 비상시 긴급 안전조치

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
① 건설현장과 계약된 인근병원의 야간구급실 응급수송 체제를 갖춘다.	
② 비상계획이 실현성이 있는지 야간작업전 실제훈련을 해준다	
③ 사고나 자연재해의 피해를 최소화 하는 대응체제를 갖추어 둔다.	
④ 통신, 의료, 구난, 응급조치, 의료, 비상대응, 비상장비를 갖추어 둔다.	
⑤ 어느 위치로는 피난이 가능케 하고 조명이나 유도 등이 확실토록 점검해 둔다.	
⑥ 작업전 통로를 주지 시키며 통로주변을 2개도 이상둔다.	

◎ 정전시 안전대책 등

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
1 현장에 그 날의 작업에 맞는 비상발전기(제너레이터)를 작동한다.	
2 배터리 전지용량을 개별적으로 분산시켜 전원을 대비한다.	
3 작업을 중단시키고 안전하게 작업자를 철수시킨다.	
4 전기안전 유관기관과 비상출동체제를 세워둔다.	
5 전기복구를 위한 비상 팀을 대기시켜 둔다.	
6 개인용 손전등을 휴대시킨다.	

6. 기타사항

1) 유관기관과의 협조사항 등

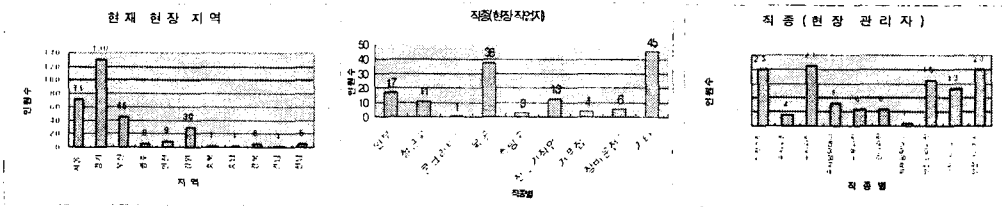
(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
1 야간작업 허가 또는 신고를 하기만 하면 된다.	
2 유관기관들과 야간작업관계 회의를 주최하여 의견을 듣는다.	
3 유관기관으로부터 감독자 파견을 의뢰하거나 당직 근무해 줄 것을 요청한다.	
4 유관기관의 직원이 당직근무 해 줄 것을 요청한다.	
5 유관기관의 직원이 현장에 실제사항을 사전 점검해 주도록 요청한다.	
6 필요시 유관기관과의 협조를 상기항목 중 택일하여 시행한다.	

2) 환경관리대책

(작업을 직접 하는 자의 응답도 필요)	중요도
1 야간소음 기준에 적합한 소음기준(40~60dB)치 이하를 유지한다	
2 도심지 공사지 십야에 지장은 주지 않는 적정조도.	
3 화학물질 등 유해물질의 누출 또는 폭발우려가 있는 곳은 발광체 율타리를 설치하고, 자동 경고를 발신장치를 둔다.	

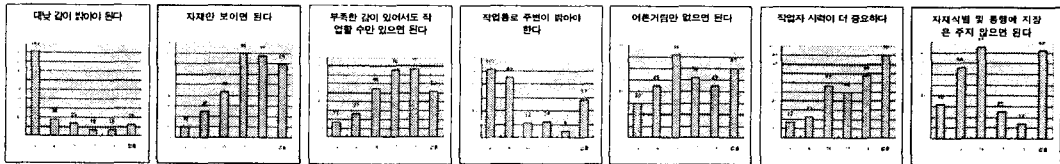
3. 설문결과

1. 응답자의 현재 현장 지역과 직종



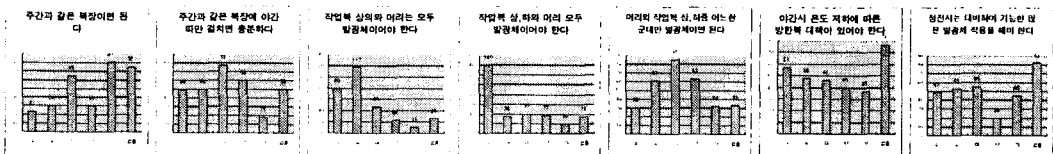
2. 야간작업 안전 기준

1) 조명(도) 기준

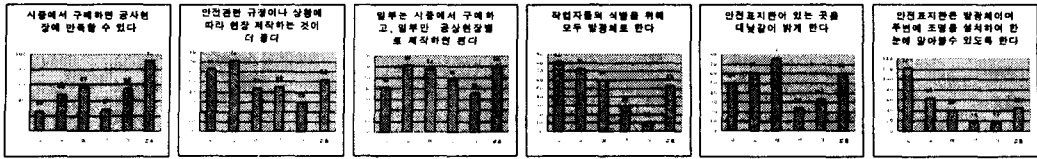


2) 안전 표시 방법 및 기준

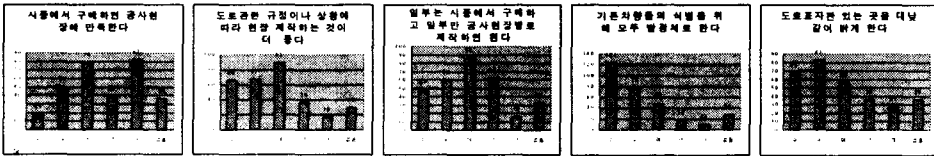
● 근로자 복장



◎ 안전표지판

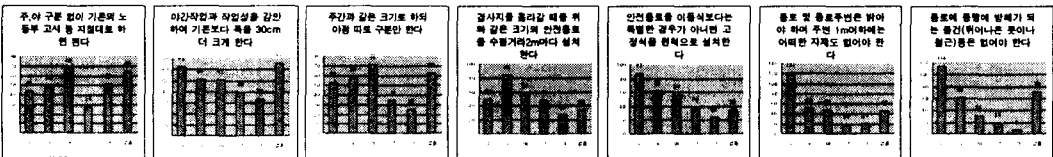


◎ 도로교통 표지판 등

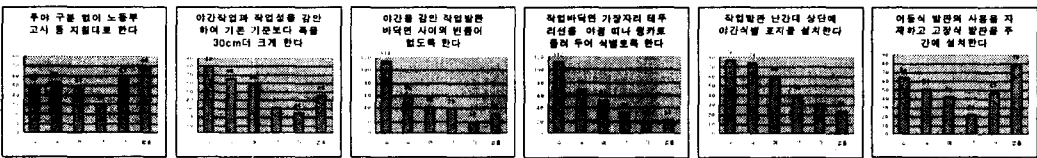


3) 안전작업 안전시설 기준

◎ 안전통로 설치 기준



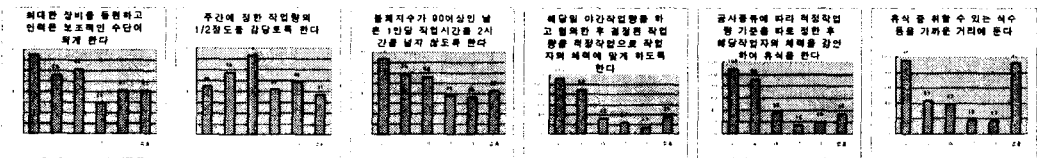
◎ 작업발판 설치기준



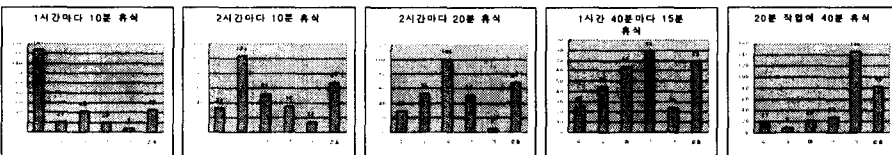
3. 야간작업 근로자 건강관리

1) 작업시간

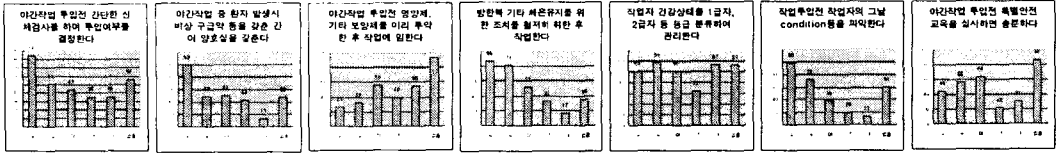
◎ 적정 작업



◎ 휴식시간

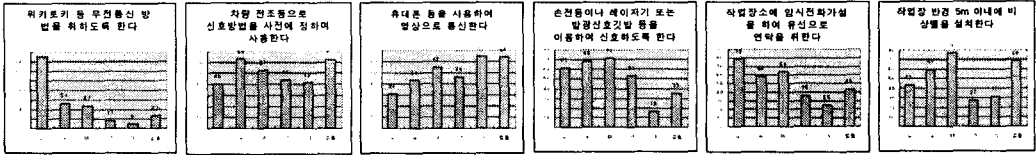


2) 건강관리 사항 등

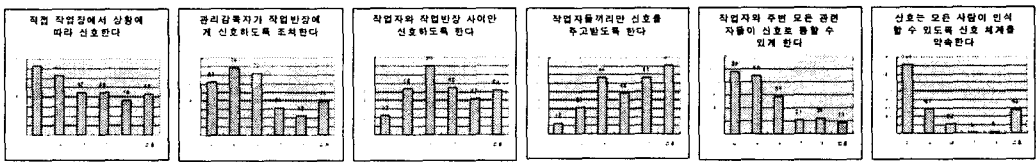


4. 야간작업 안전조치

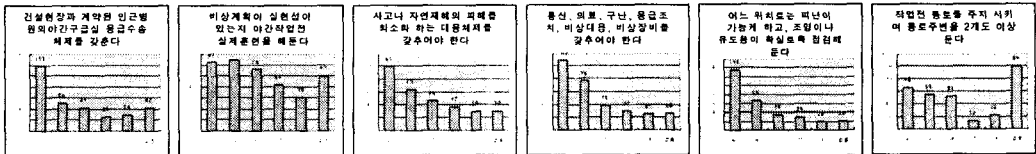
1) 신호 방법



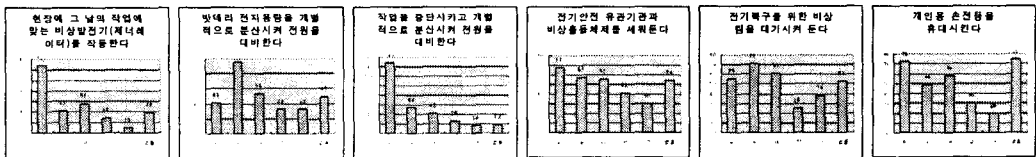
2) 신호체계



3) 비상사 긴급 안전조치

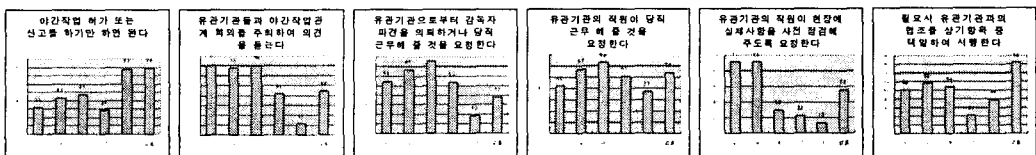


4) 정전시 안전대책 등

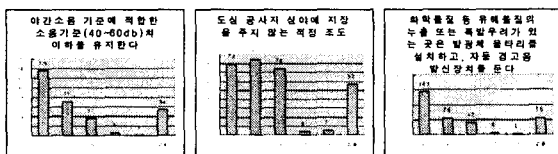


5. 기타사항

1) 유관기관과의 협조사항 등



2) 환경관리대책



4. 분석

- 1) 조명도 기준에서는 대낮같이 밝아야 한다가 183/304=60%, 작업통로 주변이 밝아야 한다가 102/304=33%의 응답이었다.
- 2) 근로자 복장에 대해서는 작업복 상하와 머리 모두 발광체이어야 한다가 140/304=46%, 야간시 온도 저하에 따른 방한복 대책에 57/304=18%가 응답하였다.
- 3) 안전표지판에 대해서는 작업자들의 식별을 위해 모두 발광체로 한다가 81/304=26%, 안전표지판은 발광체이며 주변에 조명을 설치하여 한눈에 알아 볼 수 있게 한다가 123/304=40%가 응답하였다.
- 4) 도로 교통표지판에 대해서는 기존차량들의 식별을 위해 모두 발광체로 한다가 123/304=40%, 도로표지판 있는 곳을 대낮같이 밝게 한다가 67/304=22%가 응답하였다.
- 5) 안전통로설치 기준에 대해서는 통로 및 통로주변은 밝아야 하며, 주변 1m이하에는 어떠한 자재도 없어야 한다가 121/304=39%, 통로의 통행방해물 제거에 114/304=37%가 응답하였다.
- 6) 작업발판 설치기준에는 야간을 감안 작업발판 바닥면 사이의 빈틈이 없도록 한다가 114/304=37%, 작업 바닥면 가장자리 테두리선을 야광띠로 식별조치에 112/304=36%가 응답하였다.
- 7) 야간작업 적정 내용에는 해당일 작업량을 작업자 체력에 맞게 113/304=37%, 공사종류에 따라 적정작업량 기준을 따로 정한 후 해당작업자 체력감안에 109/304=35%가 응답하였다.
- 8) 휴식시간은 1시간마다 10분 휴식에 167/304=54%, 2시간마다10분 휴식에33/304=10%가 응답하였다.
- 9) 건강관리 사항 등은 야간작업등 환자 발생시 비상 구급약 등을 갖춘 양호실 설비에 98/304=32%, 작업투입전 작업자와 그 날 컨디션 등을 파악한다 99/304=32%가 응답하였다.
- 10) 신호방법에는 무전기 사용 151/304=49%, 작업장소에 임시전화기설치에 79/304=25%가 응답하였다.
- 11) 신호체계에 대해서는 작업자와 주변 모든 관련자들이 신호로 통할 수 있게 96/304=31%, 신호는 모든 사람이 인식할 수 있도록 신호체계 약속에 161/304=52%가 응답하였다.

5. 결론

이상의 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 야간작업 기준의 중요한 요소 중의 하나인 조명 또는 작업통로 주변이 밝도록 하는 것이 경제성과 안전성을 동시에 감안할 수 있다.

- 2) 야간근로자의 작업복 상.하 머리 모두가 발광체로 식별된 상태에서 작업이 진행되어야 한다. 이를 위한 재료개발, 시행 등의 정책추진이 이루어져야 한다.
- 3) 안전표지판 자체가 발광체이면서 주변 조명을 설치하여 식별 도를 높이는 작업조건이 선행되어야 한다.
- 4) 안전통로는 주변의 조명을 갓출 뿐만 아니라 주변 1m 이내에는 어떤 자재도 적치하지 않도록 조치해야 한다.

참고문헌

1. 손기상, 갈원모, “건설현장 야간조명의 안전인지도 조사연구”, pp266~239, 한국산업안전학회 춘계발표논문, 2001.
2. U.S Army Corps of Engineer, “Safety and Health Requirements Manual”, pp99~100, EM385-1-1, September 1996.