서울시 환경미화원 건강 및 안전 보장을 위한 전략 개발

아름다운재단
The Beautiful Foundation
건강세상네트워크
Health Right Network
원진재단부설
노동환경건강연구소

제 출 문

아름다운재단 귀중

본 연구 보고서를 2016년 「서울시 환경미화원 건강 및 안전 보장을 위한 전략 개발」에 대한 최종보고서로 제출합니다.

2016년 5월

연구책임자
임상혁, 노동환경건강연구소장

● 목 차 ●

Ⅰ 연구배경 ····· 13

1. 연구 배경 ····· 13
   1) 서울시 환경미화원 현황 ····· 13
   2) 서울시 폐기물 현황 ····· 16
   3) 환경미화원 사망률 ····· 17
   4) 환경미화원 업무 중 유해요인 ····· 19
2. 연구 제안 목적 ····· 24
   1) 연구의 필요성 ····· 24
   2) 작업 현장 방문 조사의 목적 ····· 24
   3) 설문조사 및 업무 중 사고 분석의 목적 ····· 24
   4) 적환장 환경측정의 목적 ····· 24
   5) 해외 사례 조사의 목적 ····· 24
   6) 연구결과의 활용방안 ····· 25

Ⅱ 연구방법 ····· 27

1. 문헌조사 ····· 27
2. 방문조사 및 집단면접 ····· 27
3. 설문조사 ····· 27
4. 업무 중 사고 분석 및 원인 분석 ····· 27
5. 적환장 환경 측정 ····· 28
6. 해외 사례 조사 ····· 28

Ⅲ 방문조사 및 집단면접 ····· 29

1. 집단 면접 결과 ····· 29
   1) 성동구 직영업체 소속 가로수 작업원 집단 면접 ····· 29
   2) 성동구 직영업체 소속 재활용 폐기물, 대형 폐기물 작업원

집단 면접 ····· 34
3) 금천구 대행업체 소속 생활쓰레기, 음식물쓰레기, 재활용쓰레기 수거원, 청소차 운전원 집단 면접 ····· 36
2. 방문 조사 결과 ····· 39
1) 금천구 음식물쓰레기 수거 현장 방문 ····· 39
2) 금천구 생활쓰레기 수거 현장 방문 ····· 44

Ⅳ 설문조사 결과 ····· 47
1. 응답한 환경미화원의 일반적 특성 ····· 47
2. 응답자의 업무별 분포 ····· 51
3. 운영방식별 업무 특성 ····· 53
4. 환경미화원들의 근무조건 ····· 54
1) 주당 근무일 ····· 54
2) 환경미화원들의 작업시간대 ····· 55
3) 업무량 및 인력의 변동 현황 ····· 56
4) 휴가 ····· 57
5) 환경미화원들의 임금 ····· 58
5. 사고의 경험 ····· 59
1) 사고의 발생 수준 ····· 59
2) 운영방식별 사고 경험 ····· 60
3) 사고에 의한 치료 경험 ····· 61
4) 사고에 의한 휴직 경험 ····· 63
6. 사고의 발생형태 및 원인 ····· 64
7. 차량의 안전정비 ····· 65
8. 몸에 나타나고 있는 증상 ····· 69
9. 취급하는 쓰레기의 종류 ····· 72
10. 작업량과 피로 ····· 74
11. 작업복 및 보호구 지급현황 ····· 77
12. 퇴근 시 샤워 및 탈의 ····· 79

13. 환경미화원들이 원하는 것 ····· 81

Ⅴ 업무 중 사고 분석 결과 ····· 83
1. 환경미화원 사고 개요 ····· 83
2. 환경미화원 산재사고 상황별 분석 ····· 92
3. 환경미화원 산재사고의 중증도 분석 ····· 105
4. 환경미화원 작업의 위험도 분석 ····· 112
5. 환경 미화원 사고 원인 조사 ····· 116
   1) 현황 ····· 116
   2) 직종별 구체적인 사고내용과 원인 ····· 121

Ⅵ 적환장 측정 결과 ····· 185
1. 조사 개요 ····· 187
2. 조사 결과 ····· 192
   1) 먼지(분진) ····· 192
   2) 디젤엔진배출물질 ····· 198
   3) 내독소(엔도톡신) 및 미생물 ····· 203

Ⅶ 해외 사례 조사 ····· 213
1. 사전 조사 ····· 213
   1) 청소 사업에 있어서의 안전 보건 관리 요강 ····· 213
   2) 東京(동경) 中野区(나카노구)의 청소 사무소 산업 안전 보건 추진 요강 ····· 216
   3) 東京(동경) 世田谷区(세타가야구)의 청소 노동 안전 위생 보호구 조치 규정 ····· 220
2. 일본 노동안전위생종합연구소 (JNIOSH: National Institute of Occupational Safety and Health, Japan) 방문 ····· 224
3. 文京区(분쿄구) 직영업체 방문 ····· 227
   1) 환경미화원 기본 인적사항 ····· 227

2) 전체 업무 흐름 ····· 228
3) 근무시간 ····· 229
4) 근무 시 위험요인 ····· 230
5) 보호구 착용 ····· 232
6) 근무 중 휴식 및 휴게시설 ····· 236
7) 고용형태 ····· 239
8) 안전보건관리 ····· 240
9) 차량 정비 ····· 242
10) 지역사회와의 관계 ····· 243
11) 회사 내 소통 ····· 246
4. 요도세이 회사 (도쿄시 민간 청소 회사) 방문 ····· 248
1) 도쿄시 민간 청소회사에 대한 일반적인 사항 ····· 248
2) 요도세이 회사 ····· 250

Ⅷ 개선책 제안 ····· 255
1. 환경미화원의 건강 및 안전보장을 위한 단기 전략 ····· 256
2. 환경미화원의 건강 및 안전보장을 위한 중장기 전략 (1) ····· 259
3. 환경미화원의 건강 및 안전보장을 위한중장기 전략 (2) : 지방 자치단체 지원과 지역사회의 협조 ····· 260

<부록 1> 서울시 환경미화원 건강 및 안전 실태조사 설문지 ····· 263

<부록 2> 업무 중 사고 피재자 면접 내용 전문 ····· 271
1) 사고와 관련된 일반적인 사항에 관한 질문 ····· 271
2) 생활쓰레기 ····· 273
3) 재활용쓰레기 ····· 275
4) 음식물쓰레기 ····· 277

<부록 3> 국내외 내독소 및 미생물 노출기준 ····· 279
1. 국내 ····· 279
2. 국외 ····· 281
1) 미국 ····· 281
2) 캐나다 ····· 281
3) 핀란드 ····· 282

<부록 4> 일본 청소 사업에 있어서의 안전 보건 관리 요강 전문 285

I 연구배경

1. 연구 배경

1) 서울시 환경미화원 현황

(1) 연구 대상 분류

○ 한국표준직업분류(2007)[1)]에 의하면 '청소원 및 환경미화원'이란, 청소 및 경비 관련 단순노무직 종사자에 해당하며 크게 '환경미화원 및 재활용품 수거원'과 '청소원'으로 나누어짐.

○ '환경미화원 및 재활용품 수거원'은 '쓰레기 수거원'과 '거리 미화원', '재활용품 수거원', '그 외 환경미화원 및 재활용품 수거원'으로 나뉘고, '청소원'은 '건물내부 청소원'과 '운송장비 청소원', '그 외 청소원'으로 나눌 수 있음.

○ 청소노동자에는 환경미화원, 건물청소원, 세차원, 외벽 및 창문청소원, 병충해방역원 등이 포함되는데, 이 중에서 환경미화원은 거리나 생활공간에서 발생한 각종 쓰레기를 수집, 운반, 분류, 처리하는 노동자들을 의미함.

○ 환경미화원은 지자체에서 수행하는 청소업무에 종사하는 노동자들을 뜻하기 때문에, 고물상 등 민간 재활용쓰레기 수거시장에 종사하는 인력과 병원폐기물이나 건축폐기물 처리시설에 종사하는 인력은 제외함.

○ 환경미화원의 작업은 크게 '음식물 폐기물 수거', '생활 폐기물 수거', '가로 청소', '대형 재활용 폐기물 수거', '재활용품 선별 작업' 등으로 분류할 수 있는데, 폐기물은 점차 많아지고 있는 반면 작업자의 수는

1) 통계청, 2007.

오히려 감소되거나 변화되지 않는 추세임.

(2) 서울시 환경미화원 현황

○ 서울시 2014년 기준 생활폐기물 처리인력은 5,483명(직영2,465명, 대행 3,018명)으로, 2011년 생활폐기물 처리인력은 6,645명(직영 3,586명, 대행 3,059명)에 비해 감소함.

(3) 적환장

○ 소형 및 중형차량에 의해 수집된 쓰레기를 대형운반용 차량에 싣는 장소로 2012년 기준 33개소, 2015년 기준 45개소 설치되어 있음.

(4) 대행업체

○ 총 117개의 업체가 있으며, 평균적으로 직원수 50명 내외의 규모, 고용된 직원수는 3 ~ 82명.

① 대행업체 입찰

○ 환경부에서는 “폐기물처리업 허가업무처리지침”에 수집·운반 대행업체 선정 시 공개경쟁 입찰을 원칙으로 하고, 부득이한 경우에 한해 수의계약 하도록 지침을 시달한 바 있음.

○ 또한 시장경제 원리상 공개경쟁입찰을 통해 폐기물 수집·운반 대행, 음식물류 폐기물 처리대행 등 을 계약하여야 하나, 업무 편의성 및 현지 불가피성을 사유로 대부분 수의계약으로 체결하고 있음.

○ 대행업체의 최근 계약방법을 확인한 한 조사 결과에 따르면, 국내에서 이루어진 전체 계약 중 86.8%가 수의계약으로 이루어졌으며, 서울의 경우 100% 수의계약이었음.

(5) 임금 수준

○ 2014년 기준 서울시 직영미화원의 월 평균 임금은 4,155,173원이고, 대행업체의 환경미화원 월 평균 임금은 2,493,455원임.

○ 일반적으로 직영업체에 소속된 환경미화원의 월 평균 임금이 대행업체 소속의 환경미화원보다 높음.

○ 한 지역구 내에서 직영업체와 대행업체의 월 임금 차이가 가장 큰 곳은 영등포구로 2,408,625원의 차이를 보이고, 차이가 가장 작은 곳은 종로구로 383,333원의 차이를 보임.

○ 서초구와 종로구를 제외한 모든 구에서 월 평균 100만원 이상의 임금 차이를 보임.

○ 직영업체와 대행업체간 임금 차이의 평균은 1,678,895원으로 확인됨.

그림 1. 각 구별 직영업체와 대행업체의 월 평균 임금 차이

2) 서울시 폐기물 현황

○ 서울시에서 배출되는 생활쓰레기는 1995년 종량제 실시 이후 감소 추세를 보이며, 2005년 기준 1일 11,170톤에서 2014년 기준 1일 9,613톤으로 감소됨.[2)3)]

표 1. 서울시 생활쓰레기 발생량 변화

	2010 년	2011 년	2012 년	2013 년	2014 년
발생량	10,020	9,440	9.189	8,559	9,613

○ 2014년 기준으로 서울시에서 1년간 발생한 일반쓰레기의 양은 1,134,184톤이며, 1년간 발생한 음식물쓰레기의 양은 1,160,908톤임.

○ 서울시민 수를 고려하면, 서울시민 1인이 1년간 발생시키는 생활쓰레기양이 230kg이고, 하루 동안 발생시키는 생활쓰레기양은 약 630g 정도임을 산출할 수 있음.

○ 서울시 환경미화원의 수를 고려하면, 환경미화원 1인이 하루 동안 수거하는 쓰레기양이 1.59톤임을 산출할 수 있음. 다만, 가로수 청소만을 담당하거나 선별·분류 작업만을 담당하는 환경미화원의 수와 환경미화원이 쉬는 날을 고려하여 계산하면 실제 환경미화원 1인이 하루 동안 수거하는 쓰레기양은 그보다 많을 것으로 추정됨.

2) 서울특별시 자원회수시설, http://rrf.seoul.go.kr/main.jsp
3) 2015년의 폐기물 처리 현황은 2016년 하반기에 고시됨

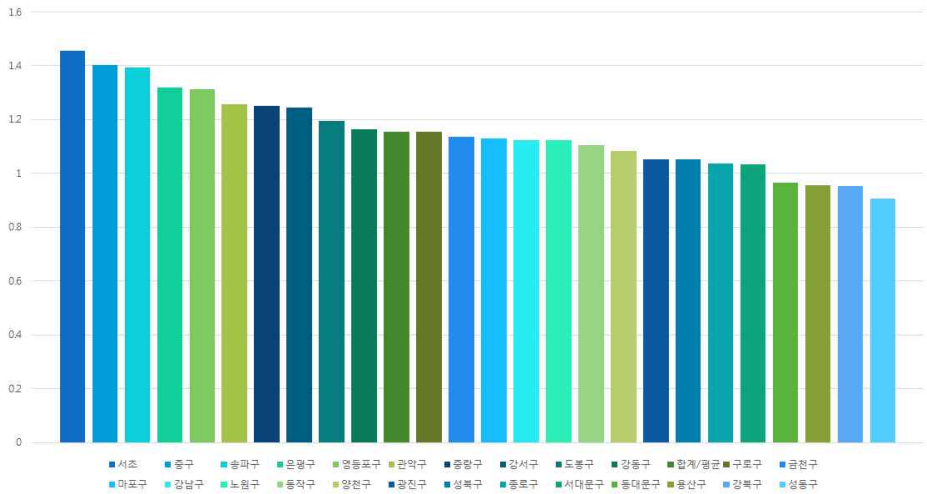


그림 2. 서울 지역구 별 환경미화원 1인당 쓰레기 처리량 (톤/일)

3) 환경미화원 사망률

○ 환경미화원은 위험한 직업으로, 미국이나 영국의 통계에 따르면[4], 경찰이나 소방관보다 환경미화원의 산재사망률이 더 높음.

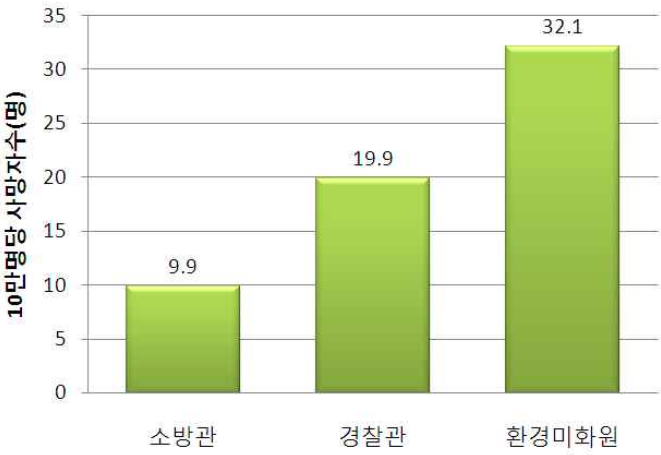


그림 3. 환경미화원과 소방관, 경찰관의
사망률(10만인율)비교

4) National Commission of Inquiry into the Worker Health and Safety Crisis in the Solid Waste Industry, In Harm's Way, 2008.

○ 미국 정부의 통계에 따르면, 환경미화원의 2005년도 사망률은 10만명당 43.8명으로, 미국 내 직업 중에서 5번째로 위험한 직업으로 확인됨.[5)]

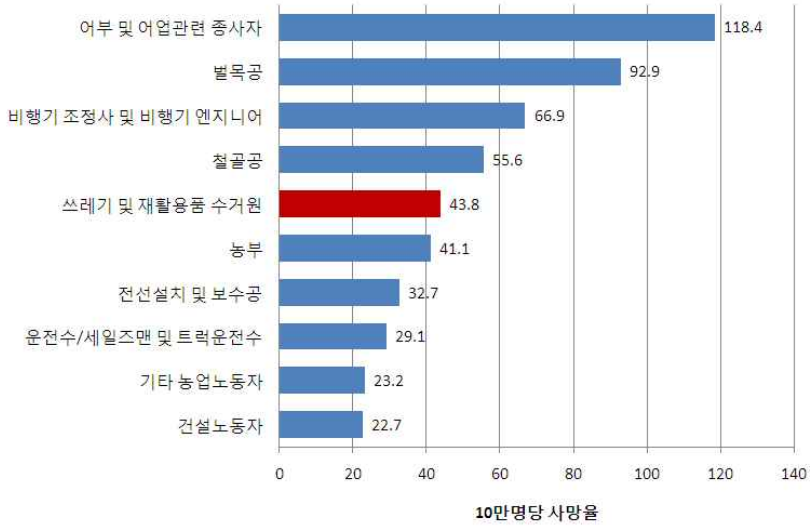


그림 4. 미국에서 사망률이 높은 고위험 직업 (2005년)

5) US Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Current Population Survey, Census of Fatal Occupational Injuries, and US Department of Defense, 2005.

4) 환경미화원 업무 중 유해요인

(1) 사고 위험

○ 환경미화원들은 사고 위험이 높음. 청소차량 및 일반차량에 의한 교통사고, 압축기 등 유압장치에 의한 협착, 날카로운 물체에 의한 자상, 중량물 취급과 무리한 동작에 따른 사고성 요통 등이 중요한 사고형태로 지적됨.

○ 특히 차량 불량에 의한 사고가 다수 발생하고 있었는데, 그 이유는 민간회사들이 쓰레기 수거업무를 수행하면서, 차량의 정비를 소홀히 하기 때문으로 알려져 있음. 미국 내 택배회사 차량의 불량률이 10% 미만인 반면, 쓰레기 수거 회사의 차량 불량률은 약 25% 수준임.

○ 극도의 피곤 또한 미국 환경미화원들의 중요한 사고원인으로 지적됨. 환경미화원 노동자의 40% 정도는 하루 평균 11시간 이상 근무하고 있었고, 66%가 하루 10시간 이상 일하며, 또한 70%의 응답자들은 작업량을 더 늘려야 한다는 압력을 받고 있다고 보고된 바 있음.(National Commission of Inquiry, 2008)[6)]

(2) 근골격계질환 문제

○ 청소미화원의 근골격계질환 역시 심각한 문제임. 고체 폐기물 수거 작업자를 대상으로 최근 1년 동안의 신체부위별 근골격계질환 증상호소율을 조사한 결과, 허리가 45%로 가장 높게 나왔고, 다음으로 무릎 29%, 어깨 24% 순서로 나타남. (Mehrdad R. 등, 2008)[7)]

○ 국내 연구 결과 국내 환경미화원의 72.2%가 근골격계질환의 자각증상 및 통증이 있다고 하였고, 전체 대상자 중에서 상지 부위는 39.6%, 허리 부위는 30.0%, 다리 부위는 27.4%가 경도 이상의 통증을 호소하였

---

6) National Commission of Inquiry into the Worker Health and Safety Crisis in the Solid Waste Industry, In Harm's Way, 2008.

7) Mehrdad R., Majlessi-Nasr M., Aminian1 O., Sharifian S. A., Malekahmadi F. : Musculoskeletal Disorders among Municipal Solid Waste Workers, Acta Medica Iranica, 46(3), 233-238, 2008.

음. (명준표 등, 2008)[8]

○ 가로청소 작업을 수행하는 환경미화원을 대상으로 조사한 국내 연구 결과에 의하면 신체 부위별 증상호소율은 어깨(34.3%), 허리(31.1%), 손(30.8%), 다리(30.8%), 팔(30.5%)의 순으로 신체 부위 중 한 부위 이상 통증을 호소하는 비율이 41.6%로 나타남. (이향기 등, 2007)[9]

○ 청소미화원의 근골격계질환 위험요인은 크게 2가지로 나눌 수 있음.[10]

① 각종 쓰레기 봉지 및 수거함을 취급하는 과정에서 수반되는 중량물 작업과 밀기/당기기 작업

○ 도시에서의 쓰레기 수거 작업시 중량물 취급 특성을 보면, 평균 무게가 7kg, 1일 평균 빈도수는 1,500회, 1일 총 수거 무게는 11,000kg, 1일 중량물 작업시간은 240분(분당 6.3회 취급)으로 매우 심각함을 알 수 있음. (Rushton L., 2003)[11]

○ 가정용 쓰레기 수거 작업을 대상으로 조사한 결과를 보면 평균 무게 범위는 4-6kg이고, 12kg 이상을 취급하는 경우는 10% 미만이며, 20kg 이상은 취급 빈도가 매우 적다고 하였음. 그러나 분당 중량물 작업 빈도가 평균 7회로 매우 빈번하며, 또한 대부분이 어깨 위로 던지는 형태를 취하기 때문에 위험도가 높음. (Koda S, 등, 1997)[12]

○ 서울시 환경미화원이 하루 평균 취급하고 있는 폐기물의 평균 중량은

---

8) 명준표, 이향기, 김형렬, 정혜선, 정은희, 남웅, 구정완 : 환경미화원의 작업별근골격계질환 자각증상 특성과 인간공학적 위험요인평가, 대한산업의학회지, 20(2), 93-103, 2008.
9) 이향기, 명준표, 정은희, 정혜선, 구정완 : 거리환경미화원의 근골격계 증상의 특징 및 인간공학적 평가, Journal of Ergonomics Society of Korea, Vol.26, No.4 pp.147-152, November 2007.
10) Yang C. Y., Chang W. T., Chuang H. Y., Tsai S. S., Wu T. N., Sung F. C. : Adverse health effects among household waste collectors in Taiwan, Environmental Research, 85(3), 195-199, 2001.
11) Rushton L. : Health hazards and waste management. British Medical Bulletin, 68, 189-197, 2003.
12) Koda S,, Nakagiri S,, Yasuda N,, Toyota M,, Ohara H. : A follow up study of preventive effects on low back pain at worksites by providing a participatory occupational safety and health program. Industrial Health, 35(2), 243-248, 1997.

각각, 가로청소작업 9.6kg, 생활폐기물 수거작업 6.2kg, 음식물류폐기물 수거작업 7.8kg임.

○ 환경미화원 1인이 취급하는 폐기물의 하루 평균 취급량은 가로청소작업 227.5kg, 생활폐기물 수거작업 6,433.7kg, 음식물류폐기물 수거작업 3,636.4kg 등으로 하루에 수 톤의 쓰레기를 처리하는 작업을 함.

② 팔을 어깨 위로 들어 올리거나 허리를 숙이는 등의 부적절한 작업자세

○ 가정용 쓰레기 수거 작업을 대상으로 한 허리 부위의 작업자세 분석 결과를 보면 작업 내용에 따라 중립적인 자세(곧바로 세운 자세)는 80-70%이며, 허리를 숙이면서 옆으로 비튼 자세는 15% 미만, 숙이는 자세는 10-30%, 비튼 자세는 8-15%로 나타남. (Koda S, 등, 1997)

○ 작업자세 역시 중요한 위험요인 중의 하나이나 중량물 작업에 비해 문제의 심각성이 상대적으로 적은 편인데, 이는 대부분의 수거작업은 차량 등을 이용하여 이동 상태에서 이루어지기 때문에 작업 자세가 지속되지 않고 순간적이고 단편적인 동작이 반복되기 때문임. 그러나 작업 특성에 따라 거리 청소와 같은 청소작업은 특정 동작(허리를 숙이고 비튼 자세)이 지속적으로 유지되기 때문에 작업 자세에 의한 위험도가 상대적으로 높을 수 있음.

(3) 호흡기질환이나 각종 감염성 질환

○ 환경미화원들 호흡기질환이나 각종 감염성 질환 위험도 상당히 높음.

○ 한 국내 연구[13]에 따르면, 분진의 경우 평균농도는 0.58 mg/m3이었지만, 선별장의 경우에는 4-5 mg/m3 수준에서 먼지에 대한 노출이 이루어지고 있었음.

○ 가로청소 미화원도 도로에서 빗자루질을 많이 하는 경우 먼지에 대한 노출이 높아질 가능성이 있었으며, 그람음성세균이 번식할 경우 호흡기 질환을 일으키는 엔도톡신의 노출이 우려되었음.

---

13) 김신범, 환경미화원 안전보건 실태 조사 결과보고 및 환경미화원의 씻을 권리를 위한 제안, 환경미화원 씻을 권리를 위한 토론회 자료집, 2010.

○ 엔도톡신의 경우 1000 EU/m3 이상 노출되면 위험하다고 볼 수 있는데, 전체의 36.2%가 이 수치를 넘어서고 있었음. 선별장의 경우 6명 중 5명이 엔도톡신의 기준치를 초과하였고, 음식물 쓰레기 수거 작업과 생활쓰레기 수거작업을 한 환경미화원들에게서도 각각 50%가 기준치를 초과하였음. 작업에 따라 고농도의 엔도톡신에 노출되고 있음이 확인됨.

○ 총박테리아에 의한 호흡기증상이 발생되는 농도를 106 CFU/m3으로 보는데, 선별장에서 이 수준을 넘는 환경미화원들이 발견되었음. 이에, 환경미화원들 중에 선별장에서 일하는 노동자들은 미생물에 의한 호흡기질환의 발생가능성이 매우 높다고 볼 수 있음.

(4) 뇌심혈관질환

○ 환경미화원은 대부분 고령근로자가 많고 교대작업을 하는 경우가 많음.

○ 도로청소 혹은 쓰레기 수집운반 시 심한 소음에 노출됨.

○ 추운겨울 이나 더운 여름에는 저온 혹은 고온에 노출됨.

○ 힘이 드는 노동을 연속적으로 수행함.

○ 정해진 작업량을 주어진 시간 안에 마쳐야 하므로 직무요구도가 높음.

○ 고용불안 • 직무불만족 등의 요인으로 직무스트레스와 뇌심혈관질환 발생가능성이 높음.

(5) 작업 환경

① 야간근무

○ 서울시 쓰레기 수거작업은 오후 9시 이후부터 시작하게 되어있으므로, 일부 환경미화원은 야간에 근무하게 됨.

○ 야간 근무로 인해 불면증, 우울증, 소화 장애, 뇌졸중 등의 심혈관 질

환, 대사증후군 등의 발생위험도가 높아질 수 있음

○ 또한 시야가 잘 확보되지 않는 야간에 근무하기 때문에 사고의 위험도 높음.

② 옥외작업

○ 봄철 : 날씨 풀림에 따른 새벽녘 짙은 안개 발생으로 교통사고 위험이 높아지고, 해빙기 무너질 가능 장소에서 작업시 위험 가중.

○ 여름철 : 폭염으로 인한 건강장해, 폭우·태풍 후 과다한 청소물량 발생으로 업무가중에 따른 위험도가 증가하며, 강렬한 햇볕 또는 지열로 인한 열경련, 열탈진, 열사병 또는 일사병 등에 노출.

○ 가을철 : 다량의 낙엽 발생에 따른 가로청소 빈도 증가로 교통사고 위험이 높아지고, 폐기물 중량 가중에 따른 근골격계질환 발생 위험.

○ 겨울철 : 눈길·빙판길에서 넘어질 위험이 높고, 강추위 시 신체활동 위축으로 인해 재해 발생 요인에 대한 반응이 저하될 수 있음.

2. 연구 제안 목적

1) 연구의 필요성

○ 기존 문헌을 통해 알 수 있는 바와 같이 환경미화원의 업무는 위험하고 건강에 위해가 될 가능성이 많음.

○ 그럼에도 불구하고 환경미화원의 건강 및 안전 수준에 대한 조사는 매우 부족한 실정.

2) 작업 현장 방문 조사의 목적

○ 방문 조사를 통하여 환경미화원의 작업 환경 일체를 파악함.

○ 작업 환경에 대한 분석을 기초로 하여, 안전한 작업이 이루어질 수 있는 방안을 제시하고자함.

3) 설문조사 및 업무 중 사고 분석의 목적

○ 설문조사를 통하여 환경미화원의 근무 환경 실태를 조사하고 개선이 되어야 할 사항들을 점검함.

○ 업무 중 사고 자료로 환경미화원 업무 중 사고를 빈도, 중증도, 위험도 측면에서 분석하여 사고 예방을 위한 개선의 우선순위를 정함.

○ 사고의 원인을 분석하여 사고 예방을 위해 개선이 필요한 지점들을 확인함.

4) 적환장 환경측정의 목적

○ 적환장 공기 오염 정도를 파악하여 개선안의 근거를 마련함.

5) 해외 사례 조사의 목적

○ 환경미화원의 안전을 위해 노력한 해외 사례들을 검토하여 국내 상황

과 맞는 부분을 벤치마킹하여, 서울시 환경미화원 건강 및 안전 보장을 위한 전략 개발에 도움을 주고자 함.

6) 연구결과의 활용방안

○ 서울시의 환경미화원 건강 및 안전 수준 향상을 위한 전략 개발의 기초 자료로 활용.

○ 타 지자체의 환경미화원 건강 및 안전 수준 향상을 위한 정책에 참고 자료로 활용.

○ 국회에서 관련 법제도 개선을 위한 기초 자료로 활용.

II 연구방법

1. 문헌조사

○ 환경미화원 현황, 건강, 안전에 대한 국내외 자료와 법제도, 기업 수준의 실행 프로그램 등에 대해 문헌조사를 시행함.

2. 방문조사 및 집단면접

○ 환경미화원 작업 현장을 방문하여 관찰조사를 수행하며, 최소한 2개 이상의 업종을 관찰하도록 함.

○ 직영업체와 대행업체를 나누어 최소 1회 이상의 집단 면접을 실시함. 면접을 통해 환경미화원들의 안전에 대한 인식 수준, 현재 작업 환경에 대한 평가 및 요구사항 등을 파악함.

3. 설문조사

○ 서울시 자치구 소속 전체 환경미화원을 대상으로 노동환경, 건강 및 안전 수준, 건강 및 안전 수준 향상 방안 등에 대한 설문조사를 실시함.

○ 설문지는 과거의 연구를 참고하여 구조화된 형태로 개발하며, 설문조사는 면접조사원이 직접 자치구, 민간대행업체 등을 방문하여 설문지를 배포, 설명하고 수거하는 형태로 진행함.

○ 응답자 수는 400명 이상이 되도록 함.

4. 업무 중 사고 분석 및 원인 분석

○ 다양한 사고 위험에 노출되어 있는 환경미화원의 경우, 사고 원인에 대한 분석이 여러 연구에서 진행되어 왔으나, 여전히 사고 위험 요인이 개선되지 않고, 지속되고 있으며, 이로 인해 사고 발생도 꾸준히 지속되고 있음.

○ 본 조사에서는 실질적인 환경미화원 사고 위험 요인 개선안 마련에 주안을 두어, 환경미화원 사고에 대한 원인 조사를 실시하고, 이후 집단 면접을 통하여 개선 방안을 제시하고자 함.

5. 적환장 환경 측정

○ 서울시에 설치된 적환장 중 한 곳을 방문하여 환경 측정을 수행함.

○ 실시간먼지(흡입성, 흉곽성, 호흡성, PM_{10}, $PM_{2.5}$, PM_1), 다핵방향족탄화수소(디젤배출물질), 원소탄소(디젤배출물질), 일산화탄소, 이산화탄소, 총박테리아, 그람음성박테리아, 곰팡이, 엔도톡신을 측정하여 건강 위해 수준을 평가.

6. 해외 사례 조사

○ 일본(예정) 도쿄의 지자체 노동조합과 연계하여 일본 환경미화원 안전 및 건강 보장 방안 사례를 조사함.

○ 도쿄도 환경미화 담당 공무원, 도쿄도 내 환경미화원 노동조합 간부 2인, 환경미화원 안전 및 건강 보장 관련 정책 연구 경험이 있는 전문가 2인을 각각 면담하고, 도쿄도 내 자치구 2개구의 환경미화 현장을 견학.

Ⅲ 방문조사 및 집단면접

1. 집단 면접 결과

1) 성동구 직영업체 소속 가로수 작업원 집단 면접

(1) 환경미화원 기본 인적사항

○ 가로청소, 재활용, 적환장 근무, 민원 담당 사무직 포함하여 105명. 2014년 이후 퇴직자는 있으나 이에 대한 충원을 하고 있지 않은 상태.

○ 선별, 분류 작업 30명 정도가 담당하고 있음.

○ 가로청소, 재활용쓰레기 수거, 집하장을 2년씩 순환 근무하는 방식.

○ 정년 퇴직은 만 60세로 정년 연장, 재고용, 재임용의 사례는 없음.

(2) 전체 업무 흐름

○ 가로변 쓰레기, 인도에 버려져있는 쓰레기, 무단으로 버려진 쓰레기, 거리 쓰레기통 비우는 업무를 담당함.

○ 인구 밀도에 따라 청소해야 할 양이 다르므로 1인당 담당 구역이 개인마다 차이가 있으나 보통 평균 2~3km를 1인이 담당함. 동 구간을 하루 3회 청소하게 되므로 1인당 평균 청소하며 도보로 이동하는 거리는 하루 6~9km 정도가 됨.

○ 청소하는 구간은 고정되어 있지만, 다른 작업원이 휴가를 쓰거나 결근을 하면 1~2시간 먼저 출근하여 그 부분까지 대신 청소해줘야 함. 이런 식으로 작업량이 늘어나는 경우는 매우 불규칙(많은 땐 주 1회 이상, 적을 땐 월 1회 정도)하지만 최소 1개월에 1회 이상은 됨.

(3) 근무시간 및 휴가 사용

○ 오전 4시에 환경미화원 휴게실로 출근하여 작업복으로 갈압입은 뒤 작업을 시작하며, 퇴근은 오후 3시에 함.

○ 인원이 부족하기 때문에 동절기 및 하절기 휴가, 경조휴가, 병가 등을 편히 쓸 수 없음.

(4) 보호구 착용 및 작업 도구

① 보호구 지급 상황 및 착용 실태

○ 장갑, 마스크, 작업복, 장화, 안전모를 지급함.

○ 안전모는 1년에 1회 지급하고, 작업복과 작업화는 각각 동절기/하절기에 지급.

○ 작업 시 회사에서 지급된 보호구를 착용함.

② 작업복 및 보호구 개선 희망 사항

○ 안전모에 대한 의견이 가장 많았음. 가로수 작업원의 경우 미끄러지거나 부딪히는 사고가 많기 때문에 안전모 착용이 필수적임에도 불구하고 안전모가 매우 불편하게 설계되어있다는 의견이 있었음. 현재 안전모는 무겁고 공기가 통하지 않아서 날씨가 더워지면 땀이 그대로 흐러 시야를 가리기 때문에 매우 불편하다고 함.

○ 작업모를 튼튼하게 만들고자 했던 건 노동조합의 주장이긴 했지만 불편 사항에 대해서는 인간공학적인 개선이 필요할 것으로 보임.

○ 작업화의 바닥이 미끄럽지 않은 상태를 유지해줘야 하는데 교체가 빠르게 이루어지지 않아 미끄러워지는 것도 문제로 생각됨. 또한 작업화의 바닥이 얇아서 날카로운 것이 신발 밑창을 뚫고 들어오는 경우들이 있음.

○ 작업복에 있는 반사띠는 어둠속에서 확실히 효과가 있다는 의견이 있

었음.

③ 작업 도구에 대한 의견

○ 가로 청소 시, 쓰레받기와 빗자루를 쓰는데 쓰레받기의 높이 조절이 되지 않기 때문에 사람들 키에 따라 허리 굽힘의 정도가 달라져서 문제가 됨.

(5) 근무 중 휴식 시간

○ 공식적으로, 07:30~09:00 아침 식사 및 휴식, 11:30~13:00 점심식사 및 휴식 시간이 있으며 이 시간엔 작업원들은 휴게실에서 쉼.

(6) 휴게 시설

○ 예전엔 컨테이너박스를 휴게실로 두어서 열악한 환경이었는데, 요즘에는 주택형 휴게실을 구매하여 안에 샤워시설도 갖추고 있으며 많이 개선된 상황임.

○ 다만 휴게실 개수가 많지 않아서 경우에 따라 현장에서 휴게실까지의 거리가 몇 km씩 되는 등 멀어서, 휴게 시설 접근성에 대한 아쉬움이 남아있음.

○ 현장에서 휴게실까지의 이동은 개인적으로 해결하는데, 이때 이동수단은 각자 다 다르며, 오토바이, 자전거 등을 이용할 시 유지비는 개인이 부담함.

(7) 청소 차량 (노면차)

○ 도로변 청소 차량 도입된지 15년 정도 됐지만, 차량 개수가 충분하지 않고, 구 예산이 빠듯하여 고장 문제 등에 있어서 바로 해결이 되지 않는 편임.

○ 청소 차량 도입 이후 업무량이 감소한 것은 많지만, 좁은 골목길이나 고지대의 경우, 불법 주차가 많은 경우 차량이 지나갈 수 없어 작업원이 직접 청소해야 하므로 사용이 제한적임.

(8) 직원 안전 교육 및 예방 사업

○ 안전 교육은 매달 받고 있음.

○ 파상풍 예방접종과 독감예방접종, 구청에서 지원해줘서 받고 있음.

○ 주 작업이 옥외작업임에도 불구하고 날씨에 대한 대처는 철저하지 못한 편이라는 의견이 있었음. 예를 들어, 여름에는 열사병 직전의 상태까지 경험하곤 하며, 비나 눈이 많이 오는 날엔 우비와 장화(혹은 동절기 작업화) 말곤 별 다른 대책이 없는 상태임.

(9) 작업 중 사고 관련 질문

① 미끄러지거나 걸려서 넘어지는 사고

○ 가로 청소를 하다보면 그 지점에 턱이 있다거나 노면이 울퉁불퉁하다는 걸 알면서도 미끄러지거나 걸려서 넘어지는데 주로 피곤하기 때문에 생기는 문제로 보임.

○ 특히 보도 턱에 걸려서 넘어지는 경우가 많은데 보도턱의 색깔을 칠한다고 해도 일하는 시간이 이른 새벽이기 때문에 어두워서 큰 효과가 없을 것이라는 의견이 있었음.

② 교통사고

○ 차량 주행 방향을 마주하면서 작업하면 차량이 다가오는 것을 알아차리기 쉽기 때문에 사고 예방에 도움이 됨. 이러한 기본적인 안전수칙을 지키려고 노력함.

○ 가능하면 차도로 나가지 말고 인도 혹은 인도에 붙어서 작업하려고 하지만, 피치 못할 때엔 도로에서 작업해야 하는 경우가 있음. 예를 들어, 비가 오거나 눈이 와서 청소 차량이 나오지 않는 경우가 그러함.

○ 차들이 쓰레기를 떨어뜨리고 가는 경우엔 직접 손으로 수거하기 위해 차도로 들어가는 경우도 있음.

○ 작업 중 (특히 야간 작업 시) 경고 표지를 매번 설치하지는 못함. 매번 설치하기엔 일의 효율성이 너무 떨어지기 때문임.

○ 큰 사고는 주로 차도에서 일어나는데, 청소 차량 도입 이후 차도에서의 작업이 줄었으므로 큰 사고가 예전만큼 많지는 않음.

○ 과도한 업무량이 교통사고의 가장 큰 원인이라는 의견이 가장 많았음. 시간에 맞춰서 담당 구역을 전부 청소하다보니 차량이 다가오는 것을 신경쓰지 못하기도 하거나, 신호를 무시하고 횡단보도를 건너는 일이 생기는 것임.

③ 무리한 동작 및 작업

○ 대형폐기물 할 때엔 무리한 동작이 있지만, 가로청소엔 따로 무리한 동작이 없는 편임.

(11) 기타

○ 길거리에 있는 쓰레기통의 경우, 실제로 사람들이 재활용쓰레기와 일반쓰레기 구분 없이 아무렇게나 버리기 때문에 어차피 수거 시 재분류가 필요한 상황임. 때문에 길거리 쓰레기통이 많아질수록 환경미화원들의 업무량이 늘어나는 것이라 볼 수 있음. 또한 쓰레기통은 골목길에 설치하지 못하고 큰길에만 설치 가능하기 때문에 사용이 제한적임.

○ 때문에 쓰레기통 설치는 길거리에 마구 버려지는 쓰레기들에 대한 좋은 대안이라 볼 수는 없을 것이라는 의견이 있었음.

2) 성동구 직영업체 소속 재활용 폐기물, 대형 폐기물 작업원 집단 면접

○ 인적 구성, 출퇴근 시간, 휴가 사용 가능 여부, 보호구 착용에 관한 일반적인 내용은 가로수 작업원과 같으므로 생략함.

(1) 전체 업무 흐름

○ 작은 골목으로는 쓰레기 수거차가 들어갈 수 없으므로, 차가 갈 수 있는 곳까지 쓰레기를 리어카, 포대자루 등을 이용해 수거해서 들고 나옴(4시간 소요).

○ 이후에 2.5톤짜리 청소차량이 출발하면 모아둔 쓰레기를 3-4명이 팀을 이루어 돌면서 차에 실어서 집하장으로 이동.

○ 집하장 방문 횟수는 하루 5 ~ 10회 정도임.

○ 야간근무를 함. 낮에 작업하면 쓰레기 수거 차량 때문에 해당 구역에 차량 정체가 발생하기 때문에 밤에 작업할 수밖에 없음.

○ 낮에 하면 차량들 정체가 너무 심하기 때문에 밤에 작업할 수밖에 없다.

(2) 작업 중 사고 관련, 근골격계 질환 관련 질문

① 재활용 쓰레기 수거원

○ 쓰레기 조각(유리 등)으로 인한 사고의 위험이 있음. 예를 들어 깨진 병 등에 찔리는 문제가 발생하곤 함.

○ 중량물 취급에 따르는 신체적 부담 상황이 발생함. 예를 들어 차량이나 리어카가 들어가지 못하는 골목에서는 쓰레기를 어깨에 메고 큰길까지 나와야 하므로 허리와 어깨에 부담이 많이 됨.

○ 차량 이동 시, 적재함 위 혹은 차량 뒤나 옆에 매달리기는 것은 주어진 업무량을 전부 해내기 위해서는 어쩔 수 없다는 의견이 있었음. 차

에 매달려서 가지 않으면 시간을 맞출 수가 없는데 예전에 서울시에서 '이동 중 매달 리기'가 위험하다며 모든 차의 발판을 떼어버렸음. 이후 매달려서 이동하는 자세(혹은 매달린 자세를 유지해줄만한 장치)가 더욱 불안정해져서 더 위험해졌다는 의견이 있었음.

② 대형 폐기물

○ 대형 폐기물의 종류에는 냉장고, 세탁기, 텔레비젼 등 각종 가전제품류, 장롱, 책상, 쇼파, 침대 등 각종 가구류, 기타 침구류, 자전거 등 생활용품류가 있음.

○ 하나의 대형 폐기물을 혼자서 처리하는 것이 아니라, 2-5명이 각자 흩어져서 자기구역에서 일하다가 모여서 같이 옮김.

○ 중량물 취급에 따르는 신체적 부담 상황이 자주 발생함. 특히 허리와 어깨에 부담이 많이 됨. 장롱처럼 큰 폐기물들은 부숴서 이동시키면 부담이 덜하겠지만, 야간에 대형 폐기물을 부수는 소리가 나면 민원이 발생하기 때문에 통째로 실을 수밖에 없음.

(3) 주민 협조 (주민과의 관계)

○ 쓰레기 주민들이 미리 모아두는 공간은 성동구도 실시한 바 있으나, 재활용품을 분리하지 않고 그냥 갖다 버려서, 나중에는 무단투기의 현장이 되어버리는 부작용이 일어남.

○ 수거가 밤에 이루어지기 때문에 집 앞에 쓰레기를 잘못 분류해서 버리거나 쓰레기 배출 시간 등을 잘 지키지 않는다 하더라도 주민 교육이 가능하지 않음.

○ 주민들에게 협조 요청이 필요할 시, 작업원 본인들이 직접 주민과 대화하는 것은 현재 상황에서는 어려우며, 과(구청의 청소과)에서 홍보물을 만들어서 공지처럼 붙이거나, 각 동 별 통장들에게 줘서 나누어주게 하는 방식 정도가 가능할 것으로 보임.

3) 금천구 대행업체 소속 생활쓰레기, 음식물쓰레기, 재활용쓰레기 수거원, 청소차 운전원 집단 면접

(1) 환경미화원 기본 인적사항

○ 평균 연령이 높음. 만 60세를 넘은 사람이 반이상이 될 정도로 노령화 되어 있다고 함.

○ 1년마다 재계약하는 방식.

(2) 전체 업무 흐름

○ 크게 두 가지로 구분됨. ㄱ) 집 앞에 놓인 쓰레기를 수거하여 차량에 싣기(수거원), ㄴ) 쓰레기 수거를 위해 청소차 운전을 하여 쓰레기를 싣고 적환장으로 옮기기(차량 운전사)

○ 한 구역에 대하여 수거원과 운전사이 3명 이상 배정되어야 원활한 업무 수행이 가능하나, 인원이 적어 1인이 수거원과 운전사의 업무 모두를 해결해야하는 경우도 있음.

(3) 근무시간 및 휴가 사용

○ 오후 9시 - 10시에 출근을 하여 아침 5시에 퇴근함.

○ 주 6일 근무하고 하루 쉼.

○ 인원이 부족하기 때문에 동절기 및 하절기 휴가, 경조휴가, 병가 등을 편히 쓸 수 없음.

(4) 보호구 지급 상황 및 착용 실태

○ 안전모를 지급하긴 하지만 착용 시 불편함이 너무 크기 때문에 착용하지 않음.

○ 장갑은 1개월에 7켤레 지급되지만 하루 이틀 작업하고 나면 장갑이 (음식물 쓰레기 때문에) 녹아버려서 모자란 경우가 많음.

○ 작업화(안전화)가 중요한데 현재 지급이 되고 있지 않음. 작업복의 경우 반사띠가 둘러져 있어야 하지만 야광이 잘 되지 않는다는 의견이 있었음. 마스크는 지급되지 않고 있음.

(5) 근무 중 휴식 시간

○ 휴식시간, 식사시간 없음.

(6) 휴게 시설

○ 업체 사장이 부담하고 있는(불법) 작업 현장 근처 탈의실이 있음. 샤워 시설은 있는 곳도 있고 없는 곳도 있어서 냄새가 나는 상태로 대중교통을 이용하여 퇴근해야 하는 경우가 있음.

(7) 청소 차량 (적재 차량)

○ 차고지에 차를 세척하는 곳 없음.

(8) 직원 안전 교육 및 예방 사업

○ 안전 교육은 사인만 하고 받아본 바 없음.

○ 파상풍 예방접종과 독감예방접종 등 지원해주고 있지 않음. 찔리는 사고가 빈번하게 발생하기 때문에 파상풍 예방접종이 절실함.

(9) 작업 중 사고 관련 질문

① 찔리거나 베이는 사고

○ 쓰레기 봉지 안에 날카로운 것이 들어있는 경우, 재활용 쓰레기 수거 시 유리 등에 베이는 경우가 있음.

○ 장갑과 작업화 등의 적절한 보호구 지급이 필요함.

② 끼이는 사고

○ 차량 압축기에 끼이는 사고가 일어남. 작업을 하다보면 밤을 새서 피

곤하기도 하고,시야가 확보되지 않기도 하며, 중량물 때문에 무게 중심을 잡기 힘든 경우도 있는데 이럴 때에 압축기에 말려들어가는 대형 사고가 발생함.

③ 떨어지는 사고

○ 업무량이 많아 차에 매달려서 이동하다보니 떨어지는 사고가 자주 발생하고, 작업원이 사망하는 등 대형 사고로 이어지는 경우가 많음.

2. 방문 조사 결과

1) 금천구 음식물쓰레기 수거 현장 방문

(1) 수거 작업

① 작업시간

○ 수거 1인, 차량 1인으로 2인 1조로 작업함.

○ 오후 8시 작업 시작, 쉬는 시간 및 식사 시간 없이 일하면 새벽 1시 30분경 작업 종료. 쉬는 시간 및 식사 시간 사용하면 새벽 3시경 작업 종료. (실제 작업시간 5시간 30분 정도)

② 작업 내용

○ 작은 골목까지 음식물 쓰레기차가 들어올 수 없기 때문에 골목(일반 주택가, 원룸형 빌라, 작은 상가 건물들)에 나와있는 음식물 쓰레기들을 지정된 장소에 모음.

ㄱ) 120L 짜리 바퀴 달린 쓰레기통을 들고 골목을 다니며 음식물 쓰레기를 모은 뒤 지정된 장소에 가서 다른 120L 짜리 통으로 옮기는 일을 함.

ㄴ) 약 50분 동안 대략 2km 정도의 거리를 걸으며, 120L 통 8-9개를 채움.

ㄹ) 하루 평균 120L 통 40개 정도를(월요일 아닌 다른 요일 기준) 채워서 지정된 장소로 운반함.

③ 위험요인

○ 쓰레기 자체의 무게 : 통을 가득 채워 운반 시 100kg 정도.

○ 쓰레기를 옮겨 담을 때 허리를 많이 구부려서 통 안쪽까지 팔을 뻗어야 함.

○ 감염 및 악취 : 여름에 더욱 심함

○ 차량, 오토바이 등에 의한 교통사고.

○ 날씨 등 환경적 요인. 특히 영하의 날씨엔 쓰레기가 얼어서 작업 시간이 더 오래 걸림.

○ 업무량.

○ 야간 작업.

(2) 쓰레기 상·하차 및 운전

① 작업시간

○ 오후 9시 30분 시작, 새벽 4-5시경 종료.

② 작업 내용

○ 해당 구역의 음식물 쓰레기를 차량으로 옮겨 싣고, 적환장에 버리는 작업. 아파트 단지, 상가 건물, 골목 등 포함.

ㄱ) 1시간 기준 15회 정도 하차하여 120L 쓰레기통을 차량에 싣거나, 쓰레기 봉투를 수거하여 차량에 싣는 작업을 함. 한 통을 적재하는 데에 걸리는 시간은 30초 정도. 차량에 쓰레기통을 걸면 차량이 통을 들어올림.

ㄴ) 쓰레기가 가득 찼을 때를 기준으로 120L 통 하나의 무게는 대략 100kg 정도임.

ㄷ) 월요일을 제외한 다른 요일들의 경우 60-70통 정도를 싣고 적환장 방문하며, 하루 총 2회 정도 방문함. 월요일의 경우 주말동안 쌓인 쓰레기의 양이 많기 때문에 적환장을 총 5회 가량 방문함.

ㄹ) 하루 평균 120L 통 140-150개 정도를 싣고, 그 외 비닐로 묶여있는 쓰레기를 수거함.

표 4. H아파트 단지에서 음식물 쓰레기 수거 작업 기록 (수요일 기준)

	적재 시간	쓰레기 적재량
1	21시 48분	120L * 3통 적재
2	21시 51분	120L * 2통 적재
3	21시 54분	120L * 2통 적재
4	21시 56분	120L * 5통 적재
5	22시 01분	120L * 3통 적재
6	22시 06분	120L * 4통 적재
7	22시 13분	120L * 4통 적재
8	22시 18분	120L * 2통 적재
9	22시 21분	120L * 4통 적재
10	22시 28분	120L * 6통 적재
11	22시 37분	120L * 4통 적재
12	22시 42분	120L * 5통 적재
13	22시 49분	120L * 3통 적재
14	22시 52분	120L * 2통 적재
15	22시 55분	120L * 1통 적재

그림 5. 음식물 쓰레기 상차 작업

③ 위험요인

○ 쓰레기 차량 운전석 높이 : 성인 남자 허리 높이보다 높은 곳을 1시간에 15회 이상 올라타고 내려와야 함. 상하차 시 발을 디딜 수 있도록 마련된 발판이 작고 미끄러워 다칠 위험이 있음.

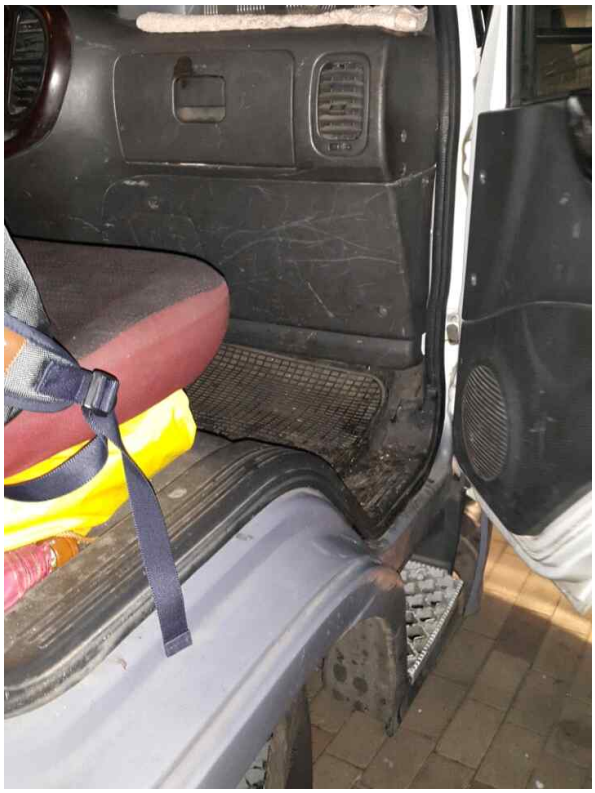


그림 6. 쓰레기 차량 운전석 및 조수석용 발판

○ 차량 뒤에서 쓰레기를 적재할 시에 차량 배기가스에 노출됨.

○ 쓰레기 무게가 통을 가득 채워 운반 시 100kg 정도 되는데, 이것을 직접 드는 경우는 거의 없지만, 밀고 끌고 차량에 거는 작업이 하루에 100회 이상 반복됨.

○ 감염 및 악취, 특히 여름에 더욱 심함.

○ 옥외작업이다보니 날씨 등 환경적 요인에 바로 영향을 받음. 예를 들

어, 영하의 날씨엔 쓰레기가 얼어서 작업 이 힘들며 얼어붙은 음식물 쓰레기에 맞는 일이 발생하기도 함. 비오는 날엔 비를 맞고 일하며, 미끄럽기 때문에 넘어지는 사고의 위험이 커짐.

○ 그 밖에 과도한 업무량, 야간 작업으로 인한 운전 시 사고 위험 등.

(3) 적환장에서 쓰레기 적하 작업

○ 적환장은 쓰레기 수거 지역으로부터 10분 정도의 거리에 위치함.

○ 음식물 쓰레기가 4톤 정도 수거되면 방문.

○ 쓰레기 적하 시, 차량 운전사가 내려서 차량 및 쓰레기 투입구를 컨트롤 해야 함. 이때 컨트롤을 위해 올라서는 발판이 매우 좁고 미끄러워서 쓰레기 투입구에 운전사가 빠지는 사고가 발생하기도 함.

그림 7. 적환장에서 음식물 쓰레기 적하 장면

○ 환기가 전혀 되지 않음

○ 육안으로 관찰하기에도 공기가 뿌옇다고 보일 정도였음. 실제로 생활 쓰레기 적하 시에는 눈앞이 보이지 않을 정도로 먼지가 발생한다고 함.

○ 겨울철이라 냄새나 벌레 등의 문제가 심하지 않았으나, 여름에는 장화를 신지 않으면 들어갈 수 없을 정도의 환경으로 자세한 현장 측정이 필요할 것으로 보였음.

2) 금천구 생활쓰레기 수거 현장 방문

(1) 수거 작업

① 작업시간

○ 수거 2인, 운전자 1인 : 3인 1조

○ 오후 8시 작업 시작, 쉬는 시간 및 식사 시간 없이 1시간 30분가량 한 개 동을 끝내고 차량으로 이동, 이후 새벽 1시 경부터 다시 두 개 동 작업. 새벽 4-5시, 업무량이 많은 월요일의 경우 아침 6시 반 가량 종료. (실제 작업시간 8시간~10시간 정도)

② 작업 내용

○ 작은 골목까지 쓰레기차가 들어올 수 없기 때문에 골목(일반 주택가, 원룸형 빌라, 작은 상가 건물들)에 나와있는 쓰레기들을 지정된 장소에 모으는 작업.

ㄱ) 약 1시간 40분 동안 대략 4.7km 정도의 거리를 걸음. (아래 좌측 그림 참고)

ㄴ) 끌차를 가지고 다니며 바퀴 2개 달린 쓰레기통을 들고 골목을 다니며 쓰레기를 모은 뒤 지정된 장소에 모아두는 작업을 함. (아래 우측 그림 참고)

ㄷ) 1시간 40분동안 수거한 쓰레기 양 : 끌차 1회 운반 시 평균 300L 정도의 쓰레기를 수거, 1회 최고 운반량 370L까지 확인. 300L 정도의 쓰레기를 수거하여 6-7개 장소에 모아둠. 1시간 40분간 운반량 평균 2000L 정도.

ㄹ) 두 명이서 하루 평균 40개 장소에 모으기 함. (1인당 20개 장소 정도)

ㅁ) 1개 동 수거 후에는 차량 뒤에 매달려서 차량에 싣는 작업을 함.

그림 8. 생활쓰레기 방문 수거

③ 위험요인

○ 쓰레기 무게 (끌차를 가득 채워 운반 시 300~370L 정도)

○ 감염 및 악취 : 여름에 더욱 심함

○ 차량, 오토바이

○ 날씨 등 환경적 요인 (특히 영하의 날씨엔 쓰레기가 얼어서 작업 시간이 더 오래 걸림)

○ 업무량

○ 야간 작업

IV 설문조사 결과

1. 응답한 환경미화원의 일반적 특성

○ 총 453명이 설문에 응답하였고, 직영업체 소속 환경미화원이 305명, 대행업체(이하 '민간위탁' 혹은 '위탁') 소속 환경미화원이 148명이 응답하였음.

○ 설문에 응답한 환경미화원들의 지역과 소속 업체의 운영방식 별 분포는 다음과 같음.

표 6. 환경미화원 설문응답자의 지역별, 운영방식별 분포

사업장 구분		운영방식(명)		합계
구	사업장명	지자체직영	민간위탁	
강남구	강남	6		
	강남지부	6		
강동구	강동구청	12		
	남원산업		12	
강북구	강북구청	12		
강서구	강서구청	12		
	경청환경		4	
	강서산업		4	
	청해물산(주)		4	
	경우실업(주)		4	
관악구	관악구청	12		
광진구	광진구청	6		
	로칼크린		10	
구로구	구로구청	12		

금천구	금천구청	12	
노원구	노원구청	16	
	토재기업		12
도봉구	도봉구청	12	
동대문구	동대문구청	12	
동작구	동작지부	12	
마포구	마포구청	12	
	㈜고려리사이클링		7
	평화환경㈜		6
	대경환경		7
서대문구	서대문구청	12	
서초구	서초구청	12	
성동구	성동구청	12	
	성동용역		12
성북구	성북구청	12	
송파구	송파구청	12	
양천구	양천구청	13	
	양천환경		2
	신원지엘		5
	청송환경		4
	동남용역		3
영등포구	영등포구청	12	
용산구	용산구청	12	
은평구	은평구청	12	
	세명실업		17
종로구	종로구청	12	
	중구청	12	
	민영주택		18

	동보환경		10	
	거구실업		3	
중랑구	중랑구청	13		
총합계		305	148	453

○ 전체 453명 중에서 남성은 446명, 여성은 7명이었음.

표 7. 환경미화원의 성별 특성

운영방식		성별		전체
		남성	여성	
직영	응답자수(명)	298	7	305
	비율(%)	97.7	2.3	100.0
위탁	응답자수(명)	148	0	148
	비율(%)	100.0	0.0	100.0

○ 환경미화원들의 평균나이는 직영은 49.6세, 민간위탁은 54.6세였으며, 30세에서 70세까지 분포하고, 50대가 가장 많음.

○ 위탁 소속 미화원이 직영 소속 미화원보다 높은 연령대에 좀 더 많이 분포함.

표 8. 환경미화원의 연령 분포

운영방식		나이					전체
		30대	40대	50대	60대	70대	
직영	응답자수(명)	32	102	155	13	0	302
	비율(%)	10.60	33.77	51.32	4.30	0.00	100.0%
위탁	응답자수(명)	5	42	78	14	1	140
	비율(%)	3.57	30.00	55.71	10.00	0.71	100.0%

○ 평균 근무년수는 직영은 14.5년, 민간위탁은 7.4년이었으며, 가장 적게 근무한 사람이 1년 미만, 가장 오래 근무한 사람이 36년이었음.

○ 나이와는 달리 근무년수는 직영이냐 위탁이냐에 따라 큰 차이를 보이

고 있는데, 직영은 15년 이상 근무한 사람들이 전체의 36.9%에 해당한 반면, 위탁사업장은 15년 이상 근무한 사람들이 13.2%에 불과하였으며, 10년 미만 근무자가 62.5%로 과반수 이상을 차지함.

표 9. 환경미화원의 근무년수별 분포

운영방식		근무년수								전체
		2년 미만	2년 이상-5년 미만	5년 이상-10년 미만	10년 이상-15년 미만	15년 이상-20년 미만	20년 이상-25년 미만	22년 이상-30년 미만	30년 이상	
직영	응답자 수(명)	7	17	91	75	15	20	56	20	301
	비율(%)	2.33	5.65	30.23	24.92	4.98	6.64	18.60	6.64	100.0
위탁	응답자 수(명)	20	37	28	33	11	5	2	0	136
	비율(%)	14.71	27.21	20.59	24.26	8.09	3.68	1.47	0.00	100.0

2. 응답자의 업무별 분포

○ 453명의 환경미화원 중에서 무응답 19명을 제외하면, 가로청소미화원이 400명(37.9%), 쓰레기수거미화원이 565명(53.6%), 선별장 등 기타 환경미화원이 71명(6.7%)이었음.

○ 설문에 응답한 직영사업장의 305명 중, 164명은 가로청소, 27명은 청소차량 운전, 83명은 쓰레기 수집 및 운반하는 상차원, 30명은 재활용 폐기물 재분류하는 업무를 맡고 있음.

표 10. 직영사업장 환경미화원들의 업무별 분포

업무	업무구분	미화원수(명)
	가로청소	164
운전	일반 폐기물차량만 운전	6
	음식물 폐기물차량만 운전	0
	재활용 폐기물차량만 운전	2
	대형 폐기물차량만 운전	2
	상황에 따라 일반,음식물,대형 폐기물 차량 모두 운전	10
	기타	7
상차원	일반 폐기물만 수집운반	12
	음식물 폐기물만 수집운반	0
	재활용 폐기물만 수집운반	7
	대형 폐기물만 수집운반	6
	상황에 따라 일반,음식물 폐기물 모두 수집운반	23
	기타	35
분류	일반 폐기물 중의 재활용 폐기물 재분류	30
	기타	0
	총합계	305

○ 설문에 응답한 민간위탁 소속 환경미화원 148명 중, 3명은 가로청소, 84명은 청소차량 운전, 88명은 쓰레기 수집 및 운반하는 상차원, 3명은

재활용 폐기물 재분류하는 업무를 맡고 있음.

표 11. 위탁사업장 환경미화원들의 업무별 분포

업무	업무구분	미화원수(명)
	가로청소	3
운전	일반 폐기물차량만 운전	19
	음식물 폐기물차량만 운전	23
	재활용 폐기물차량만 운전	5
	대형 폐기물차량만 운전	3
	상황에 따라 일반,음식물,대형 폐기물 차량 모두 운전	34
	기타	0
상차원	일반 폐기물만 수집운반	13
	음식물 폐기물만 수집운반	26
	재활용 폐기물만 수집운반	7
	대형 폐기물만 수집운반	2
	상황에 따라 일반,음식물 폐기물 모두 수집운반	26
	기타	14
분류	일반 폐기물 중의 재활용 폐기물 재분류	1
	기타	2
총합계		148

3. 운영방식별 업무 특성

○ 본 연구의 대상이 되는 환경미화원의 업무는 가로청소와 폐기물 수거, 폐기물 선별로 크게 나눌 수 있음. 각 업무별로 볼 때, 가로청소의 경우는 지자체에서 직영하는 경우가 더 많았으나, 폐기물 수거 및 선별 업무의 경우에는 위탁이 더 많은 것으로 확인됨.

표 12. 운영방식에 따른 업무구분

업무구분			운영방식	
			지자체직영	민간위탁
가로청소		미화원수(명)	160	0
		비율(%)	55.75	0.00
폐기물 수거	생활폐기물	미화원수(명)	13	25
		비율(%)	4.53	17.01
	음식폐기물	미화원수(명)	0	38
		비율(%)	0.00	25.85
	재활용폐기물	미화원수(명)	7	12
		비율(%)	2.44	8.16
	대형폐기물	미화원수(명)	8	5
		비율(%)	2.79	3.40
	상황에 따라 일반, 음식, 대형폐기물 모두	미화원수(명)	62	64
		비율(%)	21.60	43.54
재활용폐기물선별		미화원수(명)	30	1
		비율(%)	10.45	0.68
기타		미화원수(명)	7	2
		비율(%)	2.44	1.36
계		미화원수(명)	287	147
		비율(%)	100.0%	100.0%

4. 환경미화원들의 근무조건

1) 주당 근무일

○ 공식 근무일은 지자체 직영 미화원의 76.82%가 주 6일 근무, 민간위탁 미화원의 97.28%가 주 6일 근무를 하고 있고, 직영 미화원의 20.86%가 주 5일 근무, 민간위탁 미화원의 1.36%가 주 5일 근무를 하고 있음.

표 13. 운영방식에 따른 근무일수

운영방식		주당 근무일			전체
		주5일	주6일	주7일	
지자체직영	미화원수(명)	63	232	7	302
	비율	20.86	76.82	2.32	100.0%
민간위탁	미화원수(명)	2	143	2	147
	비율	1.36	97.28	1.36	100.0%

2) 환경미화원들의 작업시간대

○ 환경미화원의 근무시간은 지자체별로 정책에 따라 다른데, 서울은 제도적으로 쓰레기 수거를 밤 9시 이후에 하게 되어있음.

○ 근로기준법상의 심야노동시간대는 22시부터 06시까지이지만, 이 조사에서는 심야노동을 04시 이전에 업무가 시작되는 경우까지로 국한함.

○ 환경미화원들 중에서 가로청소 환경미화원들은 주로 오전부터 낮까지 일을 하고, 쓰레기 수거 환경미화원들은 심야시간대에 일을 하는 것으로 나타남.

○ 지자체직영의 경우 소속 미화원의 18.04%가 심야노동에 해당하였는데, 이는 새벽 03시30분에 출근하는 사업장이었음. 나머지는 대부분 05시-06시에 출근함.

○ 민간위탁 사업장은 소속 미화원의 45.95%가 심야시간대에 노동을 하고 있었으며, 출근시간도 21시에서 22시가 다수를 차지하고 있었음.

표 14. 운영방식에 따른 근무시간대

운영방식		근무시간대		전체
		주간	심야	
지자체직영	미화원수(명)	250	55	305
	비율(%)	81.96	18.04	100.0%
민간위탁	미화원수(명)	80	68	148
	비율(%)	54.05	45.95	100.0%

○ 휴게시간이나 하루 평균 노동시간은 확인하기 어려웠는데, 이는 가로청소 미화원의 경우에는 새벽에 일을 하고 집에 귀가하여 쉬다가 다시 출근하여 일을 하는 형태가 많았기 때문.

○ 폐기물 수거작업을 하는 미화원들의 경우에는 자신이 맡은 구역의 업무를 마치면 퇴근하는 방식이라 노동시간이 지역에 따라 매우 달랐음. 때문에 각 사업장에서 설문에 응답하기 어려워하였고, 평균적인 휴게시간이나 노동시간을 답변하지 못하는 경우가 많아 분석을 할 수 없었음.

3) 업무량 및 인력의 변동 현황

○ 최근 3년간 업무량의 변화를 살펴본 결과, 지자체직영 소속 미화원의 69.84%에서 업무량이 늘었다고 응답하였고, 업무량이 줄었다는 응답이 19.02%로 나타남. 민간위탁 소속 미화원의 46.62%에서 업무량이 늘었다고 응답하였고, 업무량이 줄었다는 응답이 43.92%로 나타남.

표 15. 운영방식에 따른 업무량 변동 상황

운영방식		업무량변동			전체
		업무량이 늘었다	업무량이 줄었다	무응답	
지자체직영	미화원수(명)	213	58	34	305
	비율(%)	69.84	19.02	11.15	100.0%
민간위탁	미화원수(명)	69	65	14	148
	비율(%)	46.62	43.92	9.46	100.0%

4) 휴가

○ 여유인력의 부족으로 인하여 여름휴가나 경조휴가를 제대로 사용할 수 없는 경우도 있는 것으로 확인됨.

○ 전체 환경미화원 중에서 57.67%가 여름휴가를 제대로 가지 못한다고 응답하였으며, 지자체 직영과 민간위탁 각각 59.80%, 52.99% 였음.

표 16. 운영방식에 따른 휴가 사용 여부

운영방식		휴가를 원활히 사용하는가		계
		원활히 사용함	사용하기 어려움	
지자체직영	미화원수(명)	177	119	296
	비율(%)	59.80	40.20	100.0%
민간위탁	미화원수(명)	71	63	134
	비율(%)	52.99	47.01	100.0%

5) 환경미화원들의 임금

○ 가장 낮은 임금이 153만원이었으며, 가장 높은 곳은 460만원으로 세 배 이상의 차이를 보이고 있음.

표 17. 평균임금의 분포

평균임금	미화원수(명)	비율(%)
150-199만원	5	1.21
200-299만원	287	69.49
300-399만원	111	26.88
400-499만원	10	2.42
계	413	100.0%

○ 전체 453명 중에서 무응답을 제외하고 지자체직영에서 300만원 이상 받는 경우가 42.46%인 반면, 민간위탁의 경우는 200-299만원의 임금을 받는 경우가 99.22%임.

표 18. 운영방식에 따른 임금 분포

운영방식		임금				전체
		150-199 만원	200-299 만원	300-399 만원	400-499 만원	
지자체직영	미화원수(명)	4	160	111	10	285
	비율(%)	1.40	56.14	38.95	3.51	100.0 %
민간위탁	미화원수(명)	1	127	0	0	128
	비율(%)	0.78	99.22	0.00	0.00	100.0 %

5. 사고의 경험

1) 사고의 발생 수준

○ 전체 453명의 환경미화원 중 99명(22.35%)이 지난 1년간 사고를 경험함.

표 19. 사고 경험자의 분포

사고경험	응답자수(명)	비율(%)
없다	344	75.94
있다	99	22.35
무응답	10	2.20
계	453	100.0%

표 20 사고경험 횟수

사고경험 횟수	응답자수(명)	비율(%)
없다	344	77.65
1번	68	15.35
2번	22	4.97
3번	3	0.68
4번이상	6	1.35
무응답	10	2.20
계	453	100.0%

2) 운영방식별 사고 경험

○ 민간위탁 사업장보다는 직영 소속 환경미화원이 사고경험이 더 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의한 차이를 보임 (χ^2-test, $p<0.009$).

표 21. 운영방식에 따른 환경미화원의 사고경험

운영방식		사고경험		전체
		없다	있다	
지자체직영	응답자수(명)	223	82	305
	비율(%)	73.1	26.9	100.0%
민간위탁	응답자수(명)	121	27	148
	비율(%)	81.8	18.2	100.0%

○ 사고를 경험한 지자체직영 소속 미화원 중 2회 이상의 사고를 경험한 환경미화원의 비율은 29.48%이고, 사고를 경험한 민간위탁 소속 미화원 중 2회 이상의 사고를 경험한 환경미화원의 비율은 38.09%임.

표 22. 운영방식에 따른 사고 경험 횟수

운영방식		사고 경험					전체
		없음	1회	2회	3회	4회 이상	
직영	미화원수(명)	223	55	16	3	4	301
	비율(%)	74.09	18.27	5.32	1.00	1.33	100.0%
위탁	미화원수(명)	121	13	6	0	2	142
	비율(%)	85.21	9.15	4.23	0.00	1.41	100.0%

3) 사고에 의한 치료 경험

○ 사고경험자 중에서 치료를 위하여 병원에 간 경험이 있는 환경미화원은 응답자 433명 중에서 85명이었음.

○ 전체 사고경험자의 77.1%는 병원치료까지 하게 된다는 해석이 가능함.

표 23. 사고경험에 따른 병원치료 경력

사고경험		병원경력		전체
		없다	있다	
없다	응답자수(명)	326	11	337
	비율(%)	96.7	3.3	100.0%
있다	응답자수(명)	22	74	96
	비율(%)	22.9	77.1	100.0%

○ 운영방식별로 보면, 병원치료를 한 환경미화원은 직영소속 환경미화원이 23.5%, 민간위탁 환경미화원이 11.0%로 응답함.

표 24. 운영방식별 병원치료 여부

운영방식		병원경력		전체
		없다	있다	
직영	응답자수(명)	228	70	298
	비율(%)	76.5	23.5	100.0%
민간	응답자수(명)	121	15	136
	비율(%)	89.0	11.0	100.0%

○ 병원에서 치료받은 환경미화원 중에서 79명이 치료기간을 밝혔고, 평균 병원 치료일은 직영소속 미화원이 27.7일, 민간위탁 미화원이 18.8일이었음.

○ 병원치료가 1개월 미만인 재해자가 직영, 위탁 각각 15.7%, 8.1%로 가장 많았음.

표 25. 병원 치료 경험자의 치료기간 분포

운영방식		병원치료기간				전체
		1개월미만	1-6개월	6-12개월	무응답	
지자체직영	미화원수(명)	48	15	3	239	305
	비율(%)	15.7	4.9	1.0	78.4	100.0%
민간위탁	미화원수(명)	12	0	1	135	148
	비율(%)	8.1	0.0	0.7	91.2	100.0%

4) 사고에 의한 휴직 경험

○ 다쳐서 쉰 경험은 총 47명으로, 435명 중의 10.8%에 해당하며, 이는 휴직이 발생한 재해자의 비율이라고 볼 수 있음.

○ 이를 다시 운영방식에 따라 살펴보면, 직영 소속 미화원의 경우 12.4%가 다쳐서 휴직을 한 경험이 있는 것으로 나타남. 다른 업무에 비해 가로 청소 업무 비율이 큰 직영 소속 환경미화원들은 재해경험 및 재해로 인한 휴직 경험 등이 더 많은 것으로 보임.

표 26. 업무별 다쳐서 쉰 경험 여부

운영방식		휴직 경험		전체
		없다	있다	
지자체직영	응답자수(명)	262	37	299
	비율(%)	87.63	12.37	100.0%
민간위탁	응답자수(명)	126	10	136
	비율(%)	92.65	7.35	100.0%

○ 응답한 사고의 경험자들 중에서 직영소속 미화원은 평균 28.1일, 민간위탁 미화원은 평균 40.4일 휴직함.

○ 기간이 1개월 미만인 경우가 가장 많았고 6개월 미만, 12개월 미만 순이었음.

표 27. 재해자의 휴직기간 분포

운영방식		병원치료기간				전체
		1개월미만	1-6개월	6-12개월	무응답	
지자체직영	미화원수(명)	26	8	1	270	305
	비율(%)	5.7	1.8	0.2	59.6	100.0%
민간위탁	미화원수(명)	5	1	1	141	148
	비율(%)	1.1	0.2	0.2	31.1	100.0%

6. 사고의 발생형태 및 원인

○ 총 450명이 사고발생의 형태에 대해 응답함.

○ 가장 빈도가 높은 사고형태는 미끄러지거나 넘어지는 것(19.0%)와 무리하게 힘을 쓰거나 무리한 동작을 하여 근육이나 뼈가 잘못됨(18.5%)이었음. 그 다음으로는 날카로운 물체에 베이거나 찔림(40.9%)이 많음.

표 28. 사고발생형태

사고발생 형태	응답자수 (명)	비율(%)
떨어짐(추락)	14	3.1
미끄러지거나 넘어짐	86	19.0
차가 뒤집어짐	2	0.4
교통사고(청소차)	5	1.1
교통사고(일반차)	10	2.2
움직이는 장치나 기계에 맞음	4	0.9
떨어지거나 날아오는 물체에 맞음	24	5.3
움직이는 물체에 몸이 끼이거나 감겨들어감 협착	4	0.9
날카로운 물체에 베이거나 찔림	76	16.8
바닥이 무너져 내림	2	0.4
무리하게 힘을 쓰거나 무리한 동작을 하여 근육이나 뼈가 잘못됨	84	18.5
이상온도(너무 덥거나 뜨겁거나 춥거나 차가운)에 노출되거나 접촉함(예, 일사병, 어지러움, 화상, 동상 등)	25	5.5
유해물질노출(산소결핍, 질식 등)	1	0.2
화재나 폭발에 의한 사고	0	0.0
체육행사나 운동중 사고	4	0.9

7. 차량의 안전정비

○ 청소차량이 후진할 때 청소차량에 치이거나 치일 뻔한 경험은 가로청소 업무 비율이 높은 지자체직영 소속 미화원이 민간위탁 소속 미화원보다 많았다. 지자체직영 소속 미화원들이 실제 치인 경험은 7명(2.3%)이 있었고, 치일 뻔한 경험은 63명(20.7%)이나 되었다. 민간위탁 소속 미화원들도 1명이 치였고, 14명이 치일 뻔 하였다고 응답하였음.

표 29. 후진중인 청소차에 의한 사고 및 아차사고 경험

업무구분		후진중인 청소차에 치이거나 치일 뻔한 경험				전체
		무응답	후진 중인 청소차량에 의해 치인적 있다	후진 중인 청소차량에 의해 치일 뻔한 적이 있다	전혀 그런 일은 없었다	
직영	미화원수(명)	72	7	63	270	305
	비율(%)	23.6	2.3	20.7	53.4	100.0%
위탁	미화원수(명)	26	1	14	107	148
	비율(%)	17.6	0.7	9.5	17.6	100.0%

○ 일반차량에 치일 뻔한 경험은 가로청소나 쓰레기수거 환경미화원에게서 발생할 수 있는데, 실제로 지자체직영 소속 미화원의 경우 일반차량에 치인 적 있는 사람이 16명(5.3%)이었고, 치일 뻔한 경험이 있는 미화원은 126명(41.3%)이었음.

○ 민간위탁 소속 미화원도 유사했으며, 치인 경험이 있는 미화원이 27명(2.7%), 치일 뻔한 경험이 있는 미화원은 92명(18.2%)이었음.

표 30. 일반차량에 의한 사고 및 아차사고 경험

업무구분		일반차량에 의해 치이거나 치일뻔한 경험				전체
		무응답	일반차량에 의해 치인 적 있다	일반차량에 의해 치일 뻔한 적이 있다	전혀 그런 일은 없었다	
직영	미화원수(명)	59	16	126	104	305
	비율(%)	19.3	5.3	41.3	34.1	100.0%
위탁	미화원수(명)	4	27	92	25	148
	비율(%)	16.9	2.7	18.2	62.2	100.0%

○ 차량의 정비를 하느냐에 대한 질문에 지자체직영 무응답이 38.03%, 민간위탁 무응답이 12.84%으로 무응답의 비율이 높았음.

○ 응답자의 답변만을 가지고 분석한 결과, 지자체직영의 경우 차량의 정비 상태를 보통 수준 이상이라고 응답한 비율이 49.84%이었고 민간위탁사업장의 경우 66.9%로 직영에 비해 더 높은 수준이었음.

표 31. 운영방식에 따른 차량의 정비 상태 현황

운영방식		차량의 정비상태						전체
		훌륭함	잘되어 있는편	보통	안되어 있는편	매우 나쁨	무응답	
직영	미화원수(명)	11	52	89	28	9	116	305
	비율(%)	3.61	17.05	29.18	9.18	2.95	38.03	100.0%
위탁	미화원수(명)	38	61	29	1	0	19	148
	비율(%)	25.68	41.22	19.59	0.68	0.00	12.84	100.0%

○ 차량에 문제가 발생하였을 경우 어떻게 조치하는지 확인하였을 때, 회사에서 해결해주는 경우가 대부분 이상이었음.

○ 반면 회사에서 처리해주지 않는다는 응답도 있어 안전에 주의가 필요하다고 사료됨.

표 32. 운영방식에 따른 차량문제 해결방법

운영방식		차량에 문제발생시 처리방법				전체
		항상 회사처리	이따금 회사처리	회사처리 안함	무응답	
직영	미화원수(명)	155	19	4	127	305
	비율(%)	50.82	6.23	1.31	41.64	100.0%
위탁	미화원수(명)	126	1	0	21	148
	비율(%)	85.14	0.68	0.00	14.19	100.0%

○ 주로 고장이 나는 장치는 압축기로, 차량의 고장을 경험하지 않은 비율이 77.48% 였으나 고장이 있었던 차량의 가장 많은 응답은 지자체직영, 민간위탁 사업장 모두 압축기였음.

○ 다만, 모든 청소차량에 유압장치나 분쇄기가 있는 것은 아니므로 점검의 적절성을 평가할 수는 없었음. 그러나 압축기 부위에 불량이 발생한다는 것은 쓰레기 수거 환경미화원들에게 큰 위험으로 작용할 수 있다.

표 33. 운영방식에 따른 차량의 불량 경험

운영방식		차량의 불량 경험		전체
		없다	있다	
지자체직영	응답자수(명)	127	66	193
	비율(%)	65.8	34.2	100.0%
민간위탁	응답자수(명)	80	48	128
	비율(%)	62.5	37.5	100.0%

표 34. 차량의 고장 항목

운영방식		차량의 고장항목					전체
		브레이크	타이어	압축기	기타	고장없음	
직영	미화원수(명)	6	10	28	16	245	305
	비율(%)	1.97	3.28	9.18	5.25	80.33	100.0%
위탁	미화원수(명)	1	6	24	11	106	148
	비율(%)	0.68	4.05	16.22	7.43	71.62	100.0%

○ 차량의 타이어 상태에 대해서는 2.9%(13명)이 안좋은 편이라고 응답함.

표 35. 타이어의 상태

운영방식		차량의 정비상태						전체
		훌륭함	잘되어 있는편	보통	안되어 있는편	매우 나쁨	무응답	
직영	미화원수(명)	20	69	80	12	0	124	305
	비율(%)	6.56	22.62	26.23	3.93	0.00	40.66	100.0%
위탁	미화원수(명)	49	53	25	0	1	20	148
	비율(%)	33.11	35.81	16.89	0.00	0.68	13.51	100.0%

○ 차량의 정비상태 등을 포함하여 전체 안전상태에 대한 점수를 매겨보았다. 50점 이하가 9.5%로 나타남.

표 36. 차량의 안전상태에 대한 평가점수

운영방식		차량의 안전상태에 대한 평가점수					전체
		0-30점	31-50점	51-80점	81-100	무응답	
직영	미화원수(명)	4	30	96	53	122	305
	비율(%)	1.31	9.84	31.48	17.38	40.00	100.0%
위탁	미화원수(명)	2	7	32	81	26	148
	비율(%)	1.35	4.73	21.62	54.73	17.57	100.0%

8. 몸에 나타나고 있는 증상

○ 몸에 증상이 있다고 응답한 사람들은 총 453명 중 355명으로 78.37%였음.

○ 전체 453명 중에서 기침 증상을 호소한 미화원이 45.5%, 눈이 따갑거나 가려움 43.0%, 코가 따갑거나 가려움 35.8%, 실신 22.5%, 피부가 빨갛게 부어오름 10.2% 순으로 나타남. 먼지에 의한 노출이 건강증상을 일으키고 있다고 추정할 수 있음.

표 37. 환경미화원들이 느끼는 증상

증상	응답자수(명)	비율(%)
실신	102	22.5
현기증	10	2.2
피부가 빨갛게 부어오름	46	10.2
기침	206	45.5
호흡곤란	40	8.8
숨 쉴 때 쌕쌕 소리가 남	35	7.7
눈이 따갑거나 가려움	195	43.0
코가 따갑거나 가려움	162	35.8

○ 참고로, 2008년 미국에서 조사된 결과[14)]의 표를 제시하면 다음과 같으며, 우리나라의 조사결과와 크게 다르지 않은 모습을 보여주고 있음.

14) National Commission of Inquiry into the Worker Health and Safety Crisis in the Solid Waste Industry, In Harm's Way, 2008.

표 38. 환경미화원들이 느끼는 증상 (미국, 2008년)

증상	비율(%)
현기증	15.3
피부가 빨갛게 부어오름	26.4
눈이 따갑거나 가려움	38.3
코가 따갑거나 가려움	32.4
기침	37.6
호흡곤란	15.5
숨 쉴 때 쌕쌕 소리가 남	12.7

○ 먼지 때문에 숨이 막혀본 경험이 하루에 몇 번이나 있는지 확인하였을 때, 무응답을 포함하여 한 번도 숨이 막히지 않았다는 미화원이 32.9%였고, 나머지는 먼지 때문에 숨이 막힌 경험을 한 번 이상 가지고 있었음.

○ 2008년 미국의 조사 결과[15]와 매우 흡사한 양상을 보임. 미국에서는 18.9%를 제외하고는 먼지 때문에 숨이 막힌 경험을 겪는 것으로 보고하였으며, 46.9%가 세 번 이상 숨이 막히는 경험을 하였다고 보고함.

표 39. 먼지 때문에 숨이 막힌 경험

운영방식		하루에 숨이 막힌 횟수								전체
		무경험	1회	2회	3회	4회	5회	6회 이상	무응답	
직영	미화원수(명)	60	59	64	48	12	16	38	8	305
	비율(%)	19.7	19.3	21.0	15.7	3.9	5.3	12.5	2.6	100.0%
위탁	미화원수(명)	66	23	20	13	2	4	5	15	148
	비율(%)	44.6	15.5	13.5	8.8	1.4	2.7	3.4	10.1	100.0%

○ Hansen 등의 연구[16]에 따르면, 쓰레기수거 환경미화원들에게 있어서

15) National Commission of Inquiry into the Worker Health and Safety Crisis in the Solid Waste Industry, In Harm's Way, 2008.

기침, 코의 자극, 씨근거림, 만성기관지염 등이 상대적으로 높게 나타남. 우리나라의 환경미화원들에게서도 이와 같은 증상은 유사하게 발견되는 것으로 보임.

16) Hansen J, Ivens UI, Breum NO, Nielsen M, Würtz H, Poulsen OM, Ebbehøj N., Respiratory symptoms among Danish waste collectors. Ann Agric Environ Med 1997, 4, 69-74.

9. 취급하는 쓰레기의 종류

○ 환경미화원들이 날카로운 물체에 노출될 수 있으며, 썩은 물건, 혈액 등 미생물감염에 의한 문제가 발생할 수 있다는 것이 드러나는 결과임. 환경미화원들이 석면도 많이 취급한다고 응답하였는데, 이에 대해서는 구체적인 실태를 파악해볼 필요가 있음.

○ 미국에서 2008년에 조사된 결과를 참고치로 사용하였을 때, 참고치보다 전반적으로 낮은 결과를 보여주고 있으나, 전반적인 경향은 유사한 것으로 보임.

표 40. 환경미화원들이 취급하는 쓰레기의 종류

쓰레기의 종류	취급경험		참고치 (미국)
	응답자수(명)	비율(%)	
페인트 통	219	48.3	74.4%
썩은 고기	149	32.9	72.5%
짐승의 시체	193	42.6	-
깨진 유리조각이나 병조각	294	64.9	-
바닥에 붙이는 타일	169	37.3	70.5%
구더기나 기생충	132	29.1	69.2%
건전지	175	38.6	61.1%
분변	173	38.2	59.3%
주사기	78	17.2	51.8%
농약(제초제 등)	19	4.2	48.4%
병원폐기물	56	12.4	43.5%
피묻은 물건	101	22.3	35.8%
석면	128	28.3	31.1%

○ 그 밖에 환경미화원들이 주관식으로 응답한 위험한 쓰레기의 종류로는 1회용 가스통, 피묻은 주사기, 링거병, 염산, 형광등, 유리 깨진 것, 칼이나 가위, 못박힌 목재, 건축폐기물, 가구와 같이 무거운 폐기물 등

이 있음.

○ 영국 보건안전청(HSE)[17]에서도 환경미화원들이 노출될 수 있는 유해요인들로 분변, 동물의 사체, 쥐, 유해물질(페인트, 세제 등), 자동차 배터리, 혈액이 묻어있는 폐기물들, 깨진 유리나 날카로운 물체 등을 제시하고 있음.

17) HSE, Health hazards in the waste and recycling industry, www.hse.gov.uk/pubns/waste15.pdf.

10. 작업량과 피로

○ 현재 처리하는 쓰레기의 양이 많아서 부담이 되고 있는지 물어본 결과 무응답까지 포함하여 직영 소속, 민간위탁 소속 각각 58.3%, 43.3%로 상당한 비율로 나타남.

표 41. 현재 할당된 쓰레기의 양이 부담되는지 여부

운영방식		할당된 쓰레기의 양이 부담되는지 여부			전체
		부담됨	부담되지 않음	무응답	
직영	미화원수(명)	141	127	37	305
	비율(%)	46.2	41.6	12.1	100.0%
위탁	미화원수(명)	47	84	17	148
	비율(%)	31.8	56.8	11.5	100.0%

○ 1인당 처리하는 쓰레기의 양도 늘어났다는 응답이 직영 소속, 민간위탁 소속 각각 69.8%, 46.6%로 나타남.

표 42. 1인당 쓰레기 양의 증가 여부

운영방식		1인당 쓰레기 양의 증가 여부			전체
		늘었다	늘어나지 않았다	무응답	
직영	미화원수(명)	213	58	34	305
	비율(%)	69.84	19.02	11.15	100.0%
위탁	미화원수(명)	69	65	14	148
	비율(%)	46.62	43.92	9.46	100.0%

○ 일하다가 피곤해서 졸아본 경험이 있는 사람들도 직영 소속, 민간위탁 소속 각각 28.3%, 26.4%로 상당한 비율로 나타남.

표 43. 일하다가 피곤해서 졸아본 경험

운영방식		일하다가 피곤해서 졸아본 경험			전체
		경험함	경험하지 않음	무응답	
직영	미화원수(명)	86	195	23	304
	비율(%)	28.3	64.1	7.6	100.0%
위탁	미화원수(명)	39	93	16	148
	비율(%)	26.4	62.8	10.8	100.0%

○ 환경미화원들은 피곤하기 때문에 운동을 하고 싶어도 하지 못하는 비율이 453명 중에서 34.0%로 피곤 때문에 건강관리가 힘들다는 것을 보여주고 있음.

○ 피곤 때문에 사회활동에도 장애가 생기는 것으로 보이는데, 취미활동을 하지 못한다는 답변이 36.0%, 친구를 만나거나 행사에 참석하지 못한다는 답변이 29.6%에서 확인됨.

○ 가정 내에서도 피곤해서 짜증을 내게 되는 경우가 27.2%, 밥먹고 잠만 자는 경우가 39.3%로 가족과의 관계형성을 어렵게 만드는 것으로 확인되고 있음.

○ 뿐만 아니라, 일하다가 피곤해서 실수할까봐 걱정되는 경우가 17.2%나 되고 있어서, 피곤은 환경미화원들에게 매우 심각한 문제라고 할 수 있음.

○ 분석 시, 무응답자를 문제가 없는 사람들로 간주하였기 때문에 실제로는 문제가 더 크게 존재할 가능성도 고려해야 할 것이며, 전반적으로 환경미화원들의 업무량과 피로에 대해 확대된 조사가 필요하다고 보임.

표 44. 환경미화원들의 피곤한 상태

피곤한 상태	응답자수(명)	비율(%)
손가락 하나 까딱하기 싫을 정도로 피곤하다	71	15.7
피곤하기 때문에 집에서 식구에게 짜증을 낸 적이 있다	123	27.2
집에 가면 밥먹고 잠만 잔다	178	39.3
피곤하기 때문에 운동을 하고 싶어도 하지 못한다	154	34.0
피곤하기 때문에 취미활동을 하지 못한다	163	36.0
피곤하기 때문에 친구를 만나거나 행사에 참석하지 못한다	134	29.6
피곤하기 때문에 일할 때 실수할까봐 걱정된다	78	17.2

11. 작업복 및 보호구 지급현황

○ 보호구는 안전모, 작업복 순으로 지급되었으나 나머지 보호구는 지급되지 않는 비율이 매우 커 개인보호구의 부족이 심각한 것으로 확인됨.

표 45. 보호구 지급 현황

보호구 지급 현황	미화원수(명)	비율(%)
마스크	1	0.22
장갑	9	1.99
안전화	7	1.55
작업복	47	10.38
손목아대	10	2.21
각반	12	2.65
안전모	347	76.60
무응답	20	4.42

○ 환경미화원들은 먼지에 노출되고 있으므로, 호흡기보호를 위한 마스크 착용이 필수적임.

○ 회사에서 마스크를 제공한다는 답변은 단 1 명에 불과하였으며 그 밖의 경우에는 필요에 따라 개인이 구매하고 있었던 것으로 확인됨. 이 부분에 대한 개선이 시급한 상황이라고 할 수 있음.

○ 안전화 또한 회사에서 충분히 제공하는 경우는 11.55%에 그쳤음.

○ 장갑은 목장갑(코팅된 것)과 함께 고무장갑을 많이 사용하는데, 장갑을 회사에서 지급한 비율은 1.99%에 그쳤으며, 경우에 따라 개인이 구매하고 있는 것으로 확인됨.

표 46. 운영방식에 따른 보호구 제공여부

운영방식		보호구 제공								전체
		마스크	장갑	안전화	작업복	손목아대	각반	안전모	무응답	
직영	미화원수(명)	0	3	1	5	4	11	273	8	305
	비율(%)	0.0	0.9	0.3	1.6	1.3	3.6	89.5	2.6	100%
위탁	미화원수(명)	1	6	6	42	6	1	74	12	148
	비율(%)	0.7	4.0	4.0	28.4	4.1	0.7	50.0	8.1	100%

12. 퇴근 시 샤워 및 탈의

○ 일을 마치고 집에 갈 때, 몸을 씻을 수 있는지, 옷을 갈아입는지 확인하였음.

○ 직영 소속 미화원의 29.5%와 민간위탁 미화원의 54.7%는 샤워하고 옷을 갈아입지 않고 집에 가는 것으로 응답함.

○ 환경미화원들이 다량의 미생물 분진에 노출되는 것을 고려하면, 씻지 못하는 문제는 심각하게 고려되어야 함.

○ 또한 오염된 의복을 집으로 가져가서 세탁하는 행위는 가족구성원에게 2차적으로 위험을 발생시키는 행위라고 볼 수 있음.

○ 환경미화원들이 제대로 씻고, 옷을 갈아입을 수 있는 샤워실과 탈의실 및 옷 보관함의 설치가 필요한 상황임.

○ 위탁사업장 환경미화원의 퇴근 시 샤워 및 탈의 현황이 직영사업장의 현황보다 좋지 않음을 확인할 수 있었음. 대다수의 환경미화원들은 본인이 맡은 작업구역으로 출근하고 그곳에서 퇴근하기 때문에, 출퇴근을 하면서 접근성이 좋은 곳에 샤워 및 탈의가 가능한 시설을 제공할 필요가 있음.

표 47. 운영방식에 따른 퇴근시 샤워 및 탈의 현황

일 마치고 몸에 묻은 먼지를 제거하는 방식	직영		위탁	
	응답자수 (명)	비율(%)	응답자수 (명)	비율(%)
회사에서 샤워하고 옷을 갈아입고 퇴근한다	215	70.5	67	45.3
회사에서 세수만 하고 옷을 갈아입고 퇴근한다	43	14.1	38	25.7
회사에서 세수만 하고 옷은 그대로 입고 퇴근한다	8	2.6	7	4.7
퇴근하면서 공공화장실이나 다른 곳에 들러서 씻고 집에 간다	1	0.3	1	0.7
그냥 일하던 그대로 집에 간다	14	4.6	19	12.8
무응답	24	7.9	16	10.8
계	305	100.0%		100.0%

13. 환경미화원들이 원하는 것

○ 환경미화원들은 자신들이 보다 안전하고 건강하게 일하기 위해 무엇이 필요하다고 느끼고 있는지 확인하였음.

○ 환경미화원들이 가장 원하는 것은 폐기물 봉지에 위험한 것을 넣지 않는 시민의 협조였음. 환경미화원들이 쓰레기 봉지에 들어있는 날카로운 물체들로부터 손을 베이는 등 다치는 일이 많기 때문인 것으로 보임.

○ 두 번째는 인원충원으로 적절한 작업량을 유지하는 것이었음.

○ 세 번째는 작업복, 마스크, 운동화 등 보호구를 회사에서 넉넉히 지급하는 것이었음. 그리고 유해한 먼지를 마시지 않도록 대책을 마련하는 것, 씻을 수 있는 시설 및 온수와 비누 제공 등이 중요한 요구사항으로 제시되고 있음.

표 48. 환경미화원들이 원하는 것

우선순위	환경미화원들이 바라는 대안	응답자수(명)						
		매우 필요	필요	보통	필요하지 않음	전혀 필요하지 않음	무응답	계
1	폐기물봉지에 위험한 것을 넣지 않도록 시민들 교육과 홍보	283	66	24	4	2	74	453
2	인원충원으로 적절한 작업량 유지	224	96	43	6	1	83	453
3	작업복, 마스크, 운동화 등 보호구를 회사에서 넉넉히 지급	178	86	76	13	8	92	453
4	유해한 먼지를 마시지 않도록 대책 마련	177	112	47	8	4	105	453
5	씻을 수 있는 시설 마련(샤워시설, 온수와 비누 제공)	169	71	73	22	15	103	453
6	폐기물 수거하는 작업이 원활하도록 폐기물수거통이나 차량의 구조를 개선	125	83	73	14	6	152	453
7	법적인 노동시간 준수(미리 출근하여 일하지 않기)	124	97	73	28	14	117	453
8	폐기물수거차량의 정비와 점검 강화, 신속한 문제 해결	123	84	74	17	8	147	453
9	회사에서 무리하게 일을 강요하지 않음	85	71	128	28	9	132	453

V 업무 중 사고 분석 결과

1. 환경미화원 사고 개요

○ 환경미화원의 산업재해건수는 연간 약 1,000여건에 이르며, 2010년 산업재해율은 2.95%로 우리나라 전체 산업재해율인 0.69%보다 높은 수준

○ 환경미화원의 산업재해는'위생 및 유사서비스업'의 산업재해율 1.27%보다 높음. 최근 3년간 환경미화원의 산업재해건수는 연간 약 800~1,200건으로, 위생 및 유사 서비스업 산업재해건수의 약 28~35%

○ 최근 3년간 환경미화원에게 발생한 산업재해 현황은 부상이 90.2%, 사고사망이 1.8%, 업무상질병이 11.4%임.

○ 본 분석은 환경미화원의 업무 중 사고의 특성을 파악하여, 개선 대책의 우선순위를 제안하고자 함.

○ 이를 위해 2008년 공식 집계된 전국 산재자료를 이용하였음.

○ 환경미화원 산재 사고의 현황을 파악하기 위하여, 2008년 발생한 환경미화원 산재사고 647건을 대상으로, 직종별(생활쓰레기, 음식물쓰레기, 재활용쓰레기, 대형폐기물, 가로수청소), 사고 형태별(미끄러짐, 떨어짐, 걸려서 넘어짐, 교통사고, 끼임 등), 시간별(월별, 요일별, 시간별), 장소별, 전체 근무 기간별, 근로 손실 일수별, 업체 규모별로 사고 건수의 분포를 살펴 보았음.

(1) 직종별 사고 발생 건수

○ 환경미화원의 직종을 6가지 군(생활쓰레기 수거원 및 운전원, 음식물쓰레기 수거원 및 운전원, 재활용쓰레기 수거원 및 운전원, 가로수청소

원, 대형폐기물 수거원 및 운전원, 기타)으로 나눔.

○ 생활쓰레기가 전체의 약 39.57%로 업종 중 가장 사고가 많았으며, 그 다음으로 재활용쓰레기가 20.85%, 가로수청소 18.44%, 음식물쓰레기 9.08% 순이었음.

○ 환경미화원 현황에 대한 기존 자료 및 초점 집단 면접 결과에 의하면, 이러한 결과는 생활쓰레기의 경우에 취급해야 하는 쓰레기 무게가 가장 크고, 업무속도가 가장 빠르기 때문에 사고 발생이 높은 것으로 추정됨.

표 50. 직종별 분포

업종	사고수	
생활쓰레기	279 건	(39.57%)
재활용쓰레기	147 건	(20.85%)
가로수청소	130 건	(18.44%)
음식물쓰레기	64 건	(9.08%)
기타(대형폐기물)	49 건	(6.95%)
기타	36 건	(5.11%)

(2) 사고 형태별 사고 발생 건수

○ 사고 형태로는 미끄러짐이 23.49%로 가장 많았고, 그 다음으로 떨어짐이 19.32%, 불균형 및 무리한 동작이 11.13%로 확인됨.

○ 그 뒤로 교통사고, 절단.베임.찔림, 걸려서 넘어짐, 물체에 맞음, 운전 중 교통사고, 끼임, 부딪힘 순서임.

표 51. 사고 형태별 분포

사고 형태	사고수	
미끄러짐	152건	(23.49%)
떨어짐	125건	(19.32%)
불균형 및 무리한 동작	72건	(11.13%)
교통사고	64건	(9.89%)
절단,베임,찔림	46건	(7.11%)
걸려서 넘어짐	44건	(6.8%)
물체에 맞음	44건	(6.8%)
운전 중 교통사고	36건	(5.56%)
끼임	35건	(5.41%)
부딪힘	24건	(3.71%)
기타	5건	(0.77%)

(3) 시간별 사고 발생 건수

① 월별 사고 발생 건수

○ 환경미화원 산재 사고의 발생은 3월이 68건(10.51%)으로 가장 많았으며, 이는 사고 발생수가 가장 작은 1월(44건, 6.8%)과는 현저한 차이를 보임.

표 52. 월별 사고 발생 건수

월	사고수	
3월	68건	(10.51%)
6월	68건	(10.51%)
9월	58건	(8.96%)
2월	55건	(8.5%)
10월	54건	(8.35%)
8월	54건	(8.35%)
4월	53건	(8.19%)

11월	51건	(7.88%)
12월	48건	(7.42%)
5월	48건	(7.42%)
7월	46건	(7.11%)
1월	44건	(6.8%)

○ 3월, 6월과 같이 비교적 극한 기후 상황이 적은 달에 사고수가 적고, 1월과 7월처럼 폭설, 폭우 등에 따른 강수량이 많은 달에 사고가 적은 이유를 알아보고자 계절별로 사고 발생 건수를 나누어 보았음.

표 53. 분기별 사고 발생 건수

계절	사고수	
봄	169건	(26.12%)
여름	168건	(25.97%)
가을	163건	(25.19%)
겨울	147건	(22.72%)

○ 전반적으로 봄과 여름에 사고가 많고, 가을과 겨울로 갈수록 사고 발생수가 줄어드는 것을 확인할 수 있음.

○ 이러한 차이는 쓰레기의 양과 관련되어 차이가 발생한다는 것이 초점 집단 면접의 결과 확인됨.

○ 환경미화원들의 경험적 분석에 따르면, 이사 및 청소가 잦은 봄에 쓰레기양이 많고, 더운 여름에는 음료 소비의 증가에 따라 재활용쓰레기(페트병, 유리병 등)가 많으며, 날씨가 추워짐에 따라 사람들이 쓰레기를 버리러도 잘 나오지 않아 쓰레기양이 감소함.

② 요일별 사고 발생 건수

○ 환경미화원들이 주말(주로 일요일)에 하루 근무를 쉬면, 월요일 근무 시 처리해야 할 쓰레기의 양이 2배가 됨.

○ 업무량이 많은 월요일에 사고의 22.72%가 몰려있음을 확인할 수 있음. 주로 근무를 쉬는 토요일과 일요일을 제외하면, 화, 수, 목, 금요일의 사고 발생수는 저명한 차이를 보이지 않는 것을 확인할 수 있음.

표 54. 요일별 사고 발생 건수

요일	사고수	
월요일	147건	(22.72%)
수요일	111건	(17.16%)
금요일	107건	(16.54%)
화요일	106건	(16.38%)
목요일	89건	(13.76%)
토요일	66건	(10.2%)
일요일	21건	(3.25%)

③ 시간대별 사고 발생 건수

○ 시간대별 사고 발생 건수를 확인해보면, 오전 10시에서 12시까지 사고가 123건으로 19.01%, 새벽 4시에서 6시 사이 사고가 116건으로 17.93%임을 확인할 수 있음.

○ 대행업체 소속 환경미화원의 경우 근무시간이 22시부터 다음날 오전 6시까지이며, 직영업체 소속 환경미화원의 경우 근무시간이 오전 4시부터 13시까지임. 때문에 오전 4시에서 6시의 사고 건수는 주로 대행업체 소속 환경미화원들에 의한 것이고, 오전 10시에서 오후 12시의 사고 건수는 주로 직영업체 소속 환경미화원들에 의한 것임을 추정할 수 있음.

표 55. 시간대별 사고 발생 건수

시간대	사고수	
00 ~ 02 시	34건	(5.26%)
02 ~ 04 시	39건	(6.03%)
04 ~ 06 시	116건	(17.93%)
06 ~ 08 시	97건	(14.99%)
08 ~ 10 시	94건	(14.53%)
10 ~ 12 시	123건	(19.01%)
12 ~ 14 시	26건	(4.02%)
14 ~ 16 시	76건	(11.75%)
16 ~ 18 시	24건	(3.71%)
18 ~ 20 시	3건	(0.46%)
20 ~ 22 시	6건	(0.93%)
22 ~ 24 시	9건	(1.39%)

○ 환경미화원 초점 집단 면접 상, 시간대별로 작업량, 작업방식 또는 작업의 종류에는 차이가 없음. 때문에 이러한 차이는 쉬는 시간 없이 근무한 후 발생하는 피로 누적과 밤샘작업으로 인한 집중력 저하 등에 의한 것으로 보임.

(4) 사고 장소별 사고 발생 건수

○ 사고는 주로 작업하는 곳 즉, 거리나 골목 등의 현장에서 가장 많이 일어났으며(534건, 82.53%), 그 외에 환적장과 소각장(74건, 11.44%), 관련시설에서 발생함.

표 56. 사고 장소별 사고 발생 건수

장소별	사고수	
작업하는 곳 (거리, 골목 등)	534건	(82.53%)
환적장, 소각장	74건	(11.44%)
관련 시설 (선별장 등)	37건	(5.72%)

(5) 전체 근무기간별 사고 발생 건수

○ 일반적으로 산업재해는 근무 기간과 반비례하는 양상을 보이며, 환경미화원들의 사고 발생 건수 역시 유사한 양상을 보임이 확인됨.

표 57. 근무기간별 사고 발생 건수

근무 기간	사고수	
6개월 미만	84건	(12.98%)
6개월 ~ 2년	228건	(35.24%)
2년 ~ 5년	178건	(27.51%)
5년 ~ 10년	66건	(10.2%)
10년 이상	26건	(4.02%)

(6) 재해로 인한 휴업일수별 사고 발생 건수

○ 입원치료가 필요한 기간을 기준으로 휴업일수를 산출하여, 휴업일수의 기간을 1주일 이하, 1주일에서 4주, 4주에서 8주, 8주 이상으로 나눔.

○ 평균 휴업일수는 39.41일이며, 휴업일수가 1주 이하인 경우 164건(25.91%), 1주에서 4주인 경우 166건(26.22%), 4주에서 8주인 경우 131건(20.7%), 8주 이상인 경우 172건(27.17%)로 확인됨.

○ 발생한 사고의 50% 이상에서 4주 이상 사고로 인하여 근무를 쉬어야 했음.

표 58. 재해로 인한 휴업일수 별 사고 발생 건수

재해로 인한 휴업일수	사고수	
7일 이하	164건	(25.91%)
7일 ~ 28일	166건	(26.22%)
28일 ~ 56일	131건	(20.7%)
56일 이상	172건	(27.17%)

○ 발생한 사고 647건 중 사망이 14건으로, 그 중 차량에 치여 사망한 경우가 9건으로 가장 많았고, 그 다음으로 운전 중 발생한 사고가 4건, 추락 사고가 1건이었음.

표 59. 재해로 인한 사망 발생 건수

사고 종류	사고수	
차량에 치인 사고	9건	(64.29%)
운전 중 사고	4건	(35.71%)
추락 사고	1건	(7.14%)

(7) 업체 규모별 사고 발생 건수

① 업체 규모별 사고 발생 건수

○ 업체 규모를 두 군(50인 이상인 업체, 50인 이하인 업체)으로 나누어 사고 발생 건수를 조사함.

○ 50인 이상 업체(이하 '규모가 큰 업체')의 경우 총 342건으로 52.86%에 해당하며, 50인 이하 업체(이하 '규모가 작은 업체')의 경우 305건으로 47.14%에 해당함.

표 60. 업체 규모별 사고 발생 건수

업체 규모	사고수	
50인 이상	342건	(52.86%)
50인 이하	305건	(47.14%)

② 업체별 사고 형태에 따른 사고 발생 건수

○ 두 군에서 발생한 총 사고 건수가 각각 342건, 305건임.

○ 걸려서 넘어지는 사고의 경우, 규모가 큰 업체에서 31건, 규모가 작은 업체에서 13건으로, 규모가 큰 업체에서 2배가 넘는 사고 건수가 확인

됨.

○ 교통사고의 경우, 규모가 큰 업체에서 40건, 규모가 작은 업체에서 24건으로 규모가 큰 업체에서 발생이 많음이 확인됨. 이는 규모가 큰 업체들에서 차량을 이용한 가로수청소를 담당하기 때문일 것으로 추정됨.

○ 끼이는 사고의 경우 규모가 큰 업체에서 15건인 데에 비해, 규모가 작은 업체에서 20건으로, 규모가 작은 업체에서 1.3배 정도 높은 사고수가 확인되고, 떨어지는 사고는 규모가 큰 업체에서 50건, 규모가 작은 업체에서 75건으로 규모가 작은 업체에서 1.5배 높은 사고수가 확인됨.

○ 그 밖에 물체에 맞는 사고와 미끄러지는 사고, 불균형 및 무리한 동작, 절단 베임 찔림 사고 모두 규모가 큰 업체에서 그 발생수가 규모가 작은 업체의 것보다 높은 것이 확인됨.

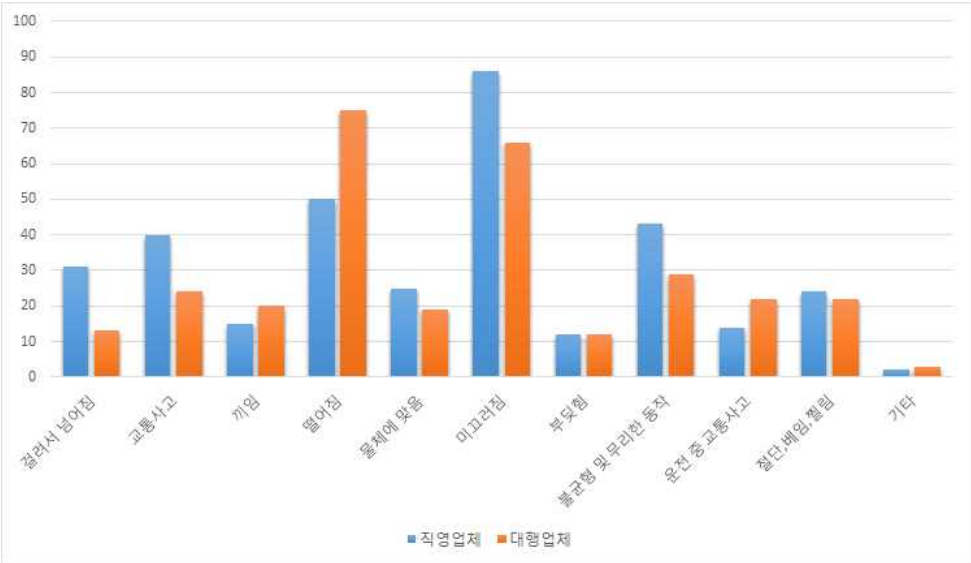


그림 9. 업체별 사고 형태에 따른 사고 발생 건수

2. 환경미화원 산재사고 상황별 분석

○ 환경미화원 산재사고가 발생하는 구체적인 작업 상황을 파악하고자 함.

○ 이를 위해 647건의 산재 사고를 상황별로 분석하고, 상황별로 분석한 자료를 다시 사고 형태별로 나누어, 어떤 작업을 수행하던 중 어떤 유형의 사고를 당했는지까지 파악 가능한 수준으로 분석함.

(1) 작업 상황별 사고 발생 건수

○ 사고가 자주 발생하는 작업 상황을 파악하기 위해, 작업을 총 9가지 군(쓰레기 방문수거, 차량 이동, 쓰레기 상차, 쓰레기 적하 작업, 선별·분류 작업, 점검·수리 작업, 대형폐기물 수거 작업, 가로수 청소 작업, 기타)으로 나눔.

○ 쓰레기를 상차하는 작업(방문 수거를 통해 모여진 쓰레기를 쓰레기 차에 상차하는 작업) 시 전체 사고의 23.8%를 차지하여 가장 사고가 자주 발생하는 작업 상황임이 확인되었고, 쓰레기 방문 수거 작업(집 앞에 내놓은 쓰레기를 한 장소로 모으기 위해 집집마다 방문하여 쓰레기를 들고 나오는 작업) 시 전체 사고의 22.26%가 발생하였음. 이 두 작업 시 발생한 사고가 절반을 넘음.

○ 이어, 가로수 청소 작업 시 사고가 20.71%, 차량 이동 시 사고가 12.67% 로 높음.

표 61. 작업 상황별 사고 발생 건수

사고 중 작업 상황	사고수	
쓰레기 방문수거	144건	(22.26%)
차량 이동 중	82건	(12.67%)
쓰레기 상차	154건	(23.8%)
쓰레기 적하작업	43건	(6.65%)
선별·분류 작업	21건	(3.25%)
점검·수리	14건	(2.16%)
대형폐기물 수거	50건	(7.73%)
가로수 청소	134건	(20.71%)
기타	5건	(0.77%)

(2) 직종에 따른 작업 상황별 사고 발생 건수

○ 직종 별로 사고가 자주 발생하는 작업 상황을 확인함.

○ 생활쓰레기의 경우, 방문 수거 시 37.12%의 사고가 발생하고, 쓰레기 상차 작업 시 31.06%의 사고가 발생. 그 밖에, 차량 이동 중 17.8%의 사고가 발생하고 쓰레기 적하 작업 시에 9.05%의 사고가 발생.

○ 생활쓰레기의 경우, 방문 수거 작업과 쓰레기 상차 작업 시에 생활쓰레기 직종에서 발생하는 사고의 2/3가 넘는 사고가 발생함을 확인할 수 있음.

○ 음식물쓰레기의 경우, 방문 수거 시 31.15%의 사고가 발생하고, 쓰레기 상차 작업 시 24.59%의 사고가 발생. 그 밖에, 차량 이동 중 21.31%의 사고가 발생하고 쓰레기 적하 작업 시에 14.75%의 사고가 발생.

○ 음식물쓰레기도 생활쓰레기와 마찬가지로, 방문 수거 작업 시에 가장 많은 사고가 발생하며, 그 다음이 쓰레기 상차 작업임이 확인됨. 두 작

업 시 발생하는 사고가 음식물쓰레기 직종에서 발생하는 사고의 55%가 넘음.

○ 재활용 쓰레기의 경우, 위의 두 직종과는 다르게 쓰레기 상차 작업 시 가장 많은 사고가 발생하며 이는 재활용쓰레기 직종에서 발생하는 사고의 41.01%임. 그 다음으로 쓰레기 방문 수거 작업 중 18.71%의 사고가 발생함.

○ 생활쓰레기와 음식물쓰레기의 경우엔 세 번째 네 번째로 사고가 많이 발생하는 작업 상황이 각각 차량 이동 중과 쓰레기 적하작업이었음. 재활용쓰레기의 경우에도 세 번째로 사고가 많이 발생하는 작업 상황은 차량 이동 중이나, 네 번째로 사고가 많이 발생하는 작업 상황은 선별·분류 작업으로 다른 두 직종과는 차이를 보임.

○ 생활쓰레기와 음식물쓰레기의 경우 쓰레기의 무게가 재활용쓰레기에 비해 비교적 무겁기 때문에 일일이 손으로 수거해야 하는 방문 수거 작업 중 사고가 빈번할 것.

○ 재활용쓰레기의 경우 쓰레기 자체의 무게는 비교적 덜 하기 때문에 방문 수거 시의 사고는 적으나, 생활쓰레기나 음식물쓰레기와는 달리 압축기를 사용하지 않고 쓰레기를 차량에 쌓아 올리기 때문에, 상차과정에서 사고가 많이 발생하는 것으로 보임.

표 62. 직종에 따른 작업 상황별 사고 발생 건수

	생활쓰레기	음식물 쓰레기	재활용 쓰레기
쓰레기 방문수거	98건 (37.12%)	19건 (31.15%)	26건 (18.71%)
차량 이동 중	47건 (17.8%)	13건 (21.31%)	22건 (15.83%)
쓰레기 상차	82건 (31.06%)	15건 (24.59%)	57건 (41.01%)

쓰레기 적하작업	24건 (9.09%)	9건 (14.75%)	10건 (7.19%)
선별·분류 작업	- -	- -	21건 (15.11%)
점검·수리	6건 (2.27%)	5건 (8.2%)	3건 (2.16%)
대형폐기물 수거	2건 (0.76%)	- -	- -
가로수 청소	- -	- -	- -
기타	5건 (1.89%)	- -	- -
합계	264건	61건	139건

(3) 사고 유형에 따른 작업 상황별 사고 발생 건수

○ 작업 상황별로 자주 발생하는 사고의 유형을 파악함.

○ 쓰레기 방문 수거 작업 시 가장 많이 발생하는 것은 미끄러지는 사고로 해당 작업 상황에서 발생하는 사고의 38.19%를 차지하고, 불균형 및 무리한 동작으로 인한 사고가 18.75%를 차지함. 둘 모두 중량물을 취급하기 때문에 몸이 균형을 잃어 발생하는 사고라고 볼 수 있음. 이어 절단·베임·찔림 사고가 16.67%로 세 번째로 많은 사고임.

○ 차량 이동 중 발생하는 사고의 41.46%는 떨어지는 사고임. 이는 청소차량 뒤에 매달려서 이동하거나, 차량 적재함 위에 탑승한 채로 이동 시 떨어지는 사고일 것으로 추정됨. 총 34건의 사고가 있었음. 그 밖에 28.05%는 운전 중 발생하는 사고임.

○ 쓰레기 상차 시 가장 많이 발생하는 사고의 유형 역시 떨어지는 사고로 40.26%를 차지함. 상차 작업 중 적재함 위에서 쓰레기를 정리하거나, 매달려서 이동한 뒤 쓰레기를 상차하기 위해 차량에서 내려오다가

떨어지는 경우들을 포함할 것이라고 추정됨. 두 번째로는 미끄러지는 사고가 22.08%를 차지하는데, 무거운 쓰레기를 상차시키는 과정에서 중심을 잃고 미끄러지거나, 상차 작업을 위해 차량을 오르고 내리면서 미끄러지는 경우들을 생각해볼 수 있음.

○ 쓰레기 적하 작업 때에도 떨어지는 사고가 41.86%로 가장 많은 비중을 차지함. 쓰레기를 적하하기 위해 차량위에 올라갔다가 떨어지는 경우가 이에 포함될 것임.

○ 선별·분류 작업 중 발생하는 사고는 총 21건이며, 미끄러지는 사고, 떨어지는 사고, 불균형 및 무리한 동작으로 인한 사고, 교통사고, 절단·베임·찔림에 의한 사고, 걸려서 넘어지는 사고, 그리고 물체에 맞는 사고가 2~4건 정도로 비슷하게 분포함.

○ 점검·수리 작업 중 발생하는 사고의 64.29%는 끼임으로 인한 사고임.

○ 가로수 청소 중 발생하는 사고의 29.1%는 미끄러지는 사고이며, 걸려서 넘어지는 사고는 20.9%임. 즉, 걸리거나 미끄려져서 넘어지는 사고가 가로수 청소의 절반을 차지하는 것이라 볼 수 있음. 다음으로 교통사고가 23.88%로 많은 비중을 차지함.

○ 대형 폐기물 수거 작업 시 발생하는 사고의 36%는 불균형 및 무리한 동작에 의한 것으로, 부피가 크고 무거운 폐기물을 다루기 때문에 발생하는 사고임을 추정할 수 있음. 두 번째로 물체에 맞는 사고가 28%로 높은 비중을 차지함.

표 63. 사고 유형에 따른 작업 상황별 사고 발생 건수

	미끄러짐	떨어짐	불균형 및 무리한 동작	교통사고	절단 베임 찔림	걸려서 넘어짐	물체에 맞음	운전 중 교통사고	끼임	부딪힘	기타	합계
쓰레기 방문수거	55건 (38.19%)	2건 (1.39%)	27건 (18.75%)	13건 (9.03%)	24건 (16.67%)	9건 (6.25%)	8건 (5.56%)			4건 (2.78%)	2건 (1.39%)	144건
차량 이동	13건 (15.85%)	34건 (41.46%)	2건 (2.44%)					23건 (28.05%)	2건 (2.44%)	8건 (9.76%)		82건
쓰레기 상차	34건 (22.08%)	62건 (40.26%)	14건 (9.09%)	12건 (7.79%)	8건 (5.19%)	3건 (1.95%)	2건 (1.3%)		11건 (7.14%)	6건 (3.9%)	2건 (1.3%)	154건
쓰레기 적하작업	4건 (9.3%)	18건 (41.86%)			2건 (4.65%)	1건 (2.33%)	9건 (20.93%)		8건 (18.6%)	1건 (2.33%)		43건
선별·분류 작업	4건 (19.05%)	2건 (9.52%)	4건 (19.05%)	2건 (9.52%)	3건 (14.29%)	2건 (9.52%)	4건 (19.05%)					21건
점검·수리		1건 (7.14%)					2건 (14.29%)		9건 (64.29%)	2건 (14.29%)		14건
가로수 청소	39건 (29.1%)	2건 (1.49%)	7건 (5.22%)	32건 (23.88%)	2건 (1.49%)	28건 (20.9%)	5건 (3.73%)	13건 (9.7%)	3건 (2.24%)	2건 (1.49%)	1건 (0.75%)	134건
대형폐기물 수거	3건 (6%)	4건 (8%)	18건 (36%)	1건 (2%)	7건 (14%)	1건 (2%)	14건 (28%)		1건 (2%)	1건 (2%)		50건
기타				4건 (80%)					1건 (20%)			5건

① 생활쓰레기

○ 생활쓰레기 직종에서 발생하는 사고 총 264건의 작업 상황별 사고 유형 분포를 확인함.

○ 쓰레기 방문 수거 작업 시 발생하는 사고의 38.78%는 미끄러지는 사고이고, 21.43%는 불균형 및 무리한 동작으로 인한 사고임.

○ 차량 이동 중 발생하는 사고의 40.43%는 떨어지는 사고임.

○ 쓰레기 상차 시 발생하는 사고의 30.49%는 떨어지는 사고, 23.17%는 미끄러지는 사고임.

○ 쓰레기 적하 작업 시 발생하는 사고의 41.67%는 떨어지는 사고임.

○ 생활쓰레기 직종에서 선별·분류 작업 중 발생한 사고와 대형 폐기물 수거 작업 중 발생한 사고는 없는 것으로 확인됨.

② 음식물쓰레기

○ 음식물쓰레기 직종에서 발생하는 사고 총 61건의 작업 상황별 사고 유형 분포를 확인함.

○ 쓰레기 방문 수거 작업 시 발생하는 사고의 43.37%는 미끄러지는 사고이고, 21.05%는 불균형 및 무리한 동작으로 인한 사고로 생활쓰레기 직종과 유사한 형태를 보임.

○ 차량 이동 시 발생하는 사고의 69.23%는 운전 중 교통사고로 이는 차량 이동시 주로 발생하는 사고가 떨어지는 사고였던 생활쓰레기 직종과는 다른 결과를 보임.

○ 음식물쓰레기 직종에서 선별·분류 작업 중 발생한 사고는 없었고, 대형 폐기물 수거 작업 혹은 가로수 청소 중 발생한 사고는 없었음.

③ 재활용쓰레기

○ 재활용쓰레기 직종에서 발생하는 사고 총 139건의 작업 상황별 사고

유형 분포를 확인함.

○ 재활용쓰레기 직종의 경우, 쓰레기 방문 수거 시 가장 많이 발생하는 사고의 유형은 절단·베임·찔림에 의한 사고로 53.85%를 차지함. 이는 미끄러지는 사고가 쓰레기 방문 수거 사고의 주를 이루었던 생활쓰레기나 음식물쓰레기 직종과는 큰 차이를 보임. 수거하는 쓰레기의 특성(유리, 깨진 그릇 등 날카로운 쓰레기가 많음)에서 비롯한 것으로 추측됨.

○ 반면, 생활쓰레기나 음식물쓰레기 직종과는 달리 불균형 및 무리한 동작으로 인한 사고가 적고, 미끄러지는 사고도 적은데, 이는 수거하는 쓰레기가 주로 플라스틱, 스티로폼 등 부피는 크지만 무겁지는 않은 것들이기 때문임을 추측할 수 있음.

○ 차량 이동 중 발생하는 사고의 54.55%는 떨어지는 사고로 차량 이동 중에 적재함에서 쓰레기를 정리하거나, 차량 이동 중 적재함 뒤편이나 옆면에 매달려 있다가 떨어지는 사고일 것으로 보임.

○ 쓰레기 상차 시 발생하는 사고의 59.65%가 떨어지는 사고로, 재활용쓰레기의 경우, 쓰레기 특성상 압축기를 사용하지 않아 (스티로폼, 유리 등은 압축기에 넣을 수 없음) 적재함위에 작업원이 올라가서 직접 쓰레기를 정리해야하기 때문인 것으로 보임.

④ 가로수청소

○ 가로수청소 직종에서 발생하는 사고 총 133건의 작업 상황별 사고 유형 분포를 확인함.

○ 가장 많이 발생하는 사고의 유형은 미끄러지는 사고(29.55%)이고, 걸려서 넘어지는 사고(21.21%)와 합하면 미끄러지거나 걸려서 넘어지는 사고가 가로수청소 직종에서 발생하는 사고의 절반을 차지함.

○ 교통사고는 24.24%로 두 번째로 많은 사고 유형임.

⑤ 대형폐기물

○ 대형폐기물 직종에서 발생하는 사고 총 50건의 작업 상황별 사고 유

형 분포를 확인함.

○ 대형폐기물 수거의 경우 쓰레기의 크기 및 부피 때문에 불균형 및 무리한 동작으로 인한 사고의 비중이 36%로 가장 높은 것으로 확인됨.

○ 두 번째로는 물체에 맞는 사고 유형이 28%로 많은데, 이는 쓰레기 자체에 맞는 경우가 다수 포함되어 있을 것임을 예상할 수 있음.

표 64. 생활쓰레기: 사고 유형에 따른 작업 상황별 사고 발생 건수

	미끄러짐	떨어짐	불균형 무리한 동작	교통 사고	끼임	부딪힘	물체에 맞음	운전 중 교통 사고	절단 베임 찔림	걸려서 넘어짐	기타	합계
쓰레기 방문수거	38건 (38.78%)		21건 (21.43%)	12건 (12.24%)		3건 (3.06%)	7건 (7.14%)		9건 (9.18%)	7건 (7.14%)	1건 (1.02%)	98건
차량 이동	7건 (14.89%)	19건 (40.43%)	1건 (2.13%)		1건 (2.13%)	7건 (14.89%)		12건 (25.53%)				47건
쓰레기 상차	19건 (23.17%)	25건 (30.49%)	11건 (13.41%)	8건 (9.76%)	7건 (8.54%)	4건 (4.88%)	1건 (1.22%)		3건 (3.66%)	2건 (2.44%)	2건 (2.44%)	82건
쓰레기 적하작업	3건 (12.5%)	10건 (41.67%)			4건 (16.67%)		7건 (29.17%)					24건
선별·분류 작업												0건
점검·수리					4건 (66.67%)	2건 (33.33%)						6건
가로수 청소								2건 (100%)				2건
대형폐기물 수거												0건
기타				4건 (80%)	1건 (20%)							5건
합계	67건	54건	33건	24건	17건	16건	15건	14건	12건	9건	3건	264건

표 65. 음식물쓰레기: 사고 유형에 따른 작업 상황별 사고 발생 건수

	미끄러짐	떨어짐	운전 중 교통사고	끼임	불균형 무리한 동작	물체에 맞음	교통 사고	걸려서 넘어짐	절단 베임 찔림	부딪힘	기타	합계
쓰레기 방문수거	9건 (47.37%)	1건 (5.26%)			4건 (21.05%)	1건 (5.26%)	1건 (5.26%)	1건 (5.26%)	1건 (5.26%)		1건 (5.26%)	19건
차량 이동	1건 (7.69%)	3건 (23.08%)	9건 (69.23%)									13건
쓰레기 상차	4건 (26.67%)	3건 (20%)		2건 (13.33%)	2건 (13.33%)	1건 (6.67%)	2건 (13.33%)		1건 (6.67%)			15건
쓰레기 적하작업	1건 (11.11%)	2건 (22.22%)		3건 (33.33%)		1건 (11.11%)		1건 (11.11%)		1건 (11.11%)		9건
점검,수리		1건 (20%)		3건 (60%)		1건 (20%)						5건
합계	15건	10건	9건	8건	6건	4건	3건	2건	2건	1건	1건	61건

표 66. 재활용쓰레기: 사고 유형에 따른 작업 상황별 사고 발생 건수

	떨어짐	미끄러짐	절단 베임 찔림	불균형 및 무리한 동작	끼임	물체에 맞음	걸려서 넘어짐	교통사고	부딪힘	운전 중 교통사고	기타	합계
쓰레기 방문수거	1건 (3.85%)	7건 (26.92%)	14건 (53.85%)	2건 (7.69%)			1건 (3.85%)		1건 (3.85%)			26건 (%)
차량 이동	12건 (54.55%)	5건 (22.73%)		1건 (4.55%)	1건 (4.55%)				1건 (4.55%)	2건 (9.09%)		22건 (%)
쓰레기 상차	34건 (59.65%)	11건 (19.3%)	4건 (7.02%)	1건 (1.75%)	2건 (3.51%)		1건 (1.75%)	2건 (3.51%)	2건 (3.51%)			57건 (%)
쓰레기 적하작업	6건 (60%)		2건 (20%)		1건 (10%)	1건 (10%)						10건 (%)
선별, 분류 작업	2건 (9.52%)	4건 (19.05%)	3건 (14.29%)	4건 (19.05%)		4건 (19.05%)	2건 (9.52%)	2건 (9.52%)				21건 (%)
점검, 수리					2건 (66.67%)	1건 (33.33%)						3건 (%)
합계	55건	27건	23건	8건	6건	6건	4건	4건	4건	2건	0건	139건

표 67. 가로수청소: 사고 유형에 따른 작업 상황별 사고 발생 건수

	미끄러짐	교통 사고	걸려서 넘어짐	운전 중 교통사고	불균형 및 무리한 동작	물체에 맞음	끼임	부딪힘	떨어짐	절단 베임 찔림	기타	합계
가로수 청소	40건 (29.55%)	32건 (24.24%)	28건 (21.21%)	11건 (8.33%)	7건 (5.3%)	5건 (3.79%)	3건 (2.27%)	2건 (1.52%)	2건 (1.52%)	2건 (1.52%)	1건 (0.76%)	132건
합계	40건	32건	28건	11건	7건	5건	3건	2건	2건	2건	1건	133건

표 68. 대형 폐기물: 사고 유형에 따른 작업 상황별 사고 발생 건수

	걸려서 넘어짐	교통 사고	기타	끼임	떨어짐	물체에 맞음	미끄러짐	부딪힘	불균형 및 무리한 동작	운전 중 교통사고	절단 베임 찔림	합계
대형폐기물 수거	1건 (2%)	1건 (2%)	0건 (0%)	1건 (2%)	4건 (8%)	14건 (28%)	3건 (6%)	1건 (2%)	18건 (36%)	0건 (0%)	7건 (14%)	50건
합계	1건	1건	0건	1건	4건	14건	3건	1건	18건	0건	7건	50건

3. 환경미화원 산재사고의 중증도 분석

○ 환경미화원 산재사고를 사고의 심각한 정도(이하 '중증도')에 따라 분석하고자 함.

○ 이를 위해 647건의 산재 사고에서 사망을 뺀 633건의 자료를 가지고 분석.

○ 633건의 사고를 휴업일수에 따라 나누고, 이를 다시 업종 별로, 사고 형태별로 나누어, 어떤 직종에서 어떤 유형의 사고가 발생했을 시에 휴업일수가 큰, 즉 중증도가 중한 사고가 발생하는지까지 파악 가능한 수준으로 분석함.

(1) 직종에 따른 중증도별 발생 사고 건수

○ 휴업일수를 4개의 군(1주 이하, 1~4주, 4~8주, 8주 이상)으로 나누고 각 직종에서 발생한 사고들의 분포를 확인함.

○ 대형 폐기물 직종을 제외한 모든 직종에서 발생하는 사고들이 임의로 나눈 4개의 중증도 군에 고르게 분포하고 있음을 확인할 수 있음.

○ 대형 폐기물 직종의 경우 1주 이하의 경한 중증도를 갖는 사고가 18건인 데에 비해, 8주 이상의 중한 중증도를 갖는 사고는 9건이며, 중증도가 중해질수록 사고의 건수가 줄어드는 경향을 보임.

표 69. 직종에 따른 중증도별 발생 사고 건수

	생활 쓰레기	음식물 쓰레기	재활용 쓰레기	가로수 청소	대형 폐기물	합계
1주 이하	60건	18건	41건	27건	18건	164건
	(23.26%)	(30%)	(29.71%)	(21.26%)	(36%)	
1 ~ 4주	70건	12건	33건	38건	13건	166건
	(27.13%)	(20%)	(23.91%)	(29.92%)	(26%)	

4 ~ 8주	53건	13건	31건	24건	10건	131건
	(20.54%)	(21.67%)	(22.46%)	(18.9%)	(20%)	
8주 이상	75건	17건	33건	38건	9건	172건
	(29.07%)	(28.33%)	(23.91%)	(29.92%)	(18%)	
합계	258건	60건	138건	127건	50건	633건

(2) 사고 형태에 따른 중증도별 발생 사고 건수

○ 미끄러짐에 의한 사고 중 30.92%는 1주 이하의 휴업일수를 가지고, 27.63%는 1주에서 4주 사이의 휴업일수를 가지며, 23.03%는 4주에서 8주, 18.42%는 8주 이상의 휴업일수를 가짐. 휴업일수가 짧은 경우가 긴 경우보다 많은 것을 확인할 수 있음.

○ 불균형 및 무리한 동작에 의한 사고 역시 휴업일수가 1주 이하인 경우는 36.11%인 데에 비해 8주 이상인 경우는 13.89%로, 휴업일수가 짧은 경우보다 긴 경우가 많은 것을 확인할 수 있음.

○ 그 외에, 절단·베임·찔림 사고, 물체에 맞는 사고, 부딪히는 사고 역시 휴업일수가 1주 이하인 경우가 가장 많고 휴업일수가 길어질수록 그 빈도가 줄어드는 경향을 보임.

○ 걸려서 넘어지는 사고의 경우 1주에서 4주의 휴업일수를 가지는 군의 비율이 34.09%로 가장 높으나 이 사고 형태 역시 휴업일수가 긴 경우가 짧은 경우에 비해 적음을 확인할 수 있음.

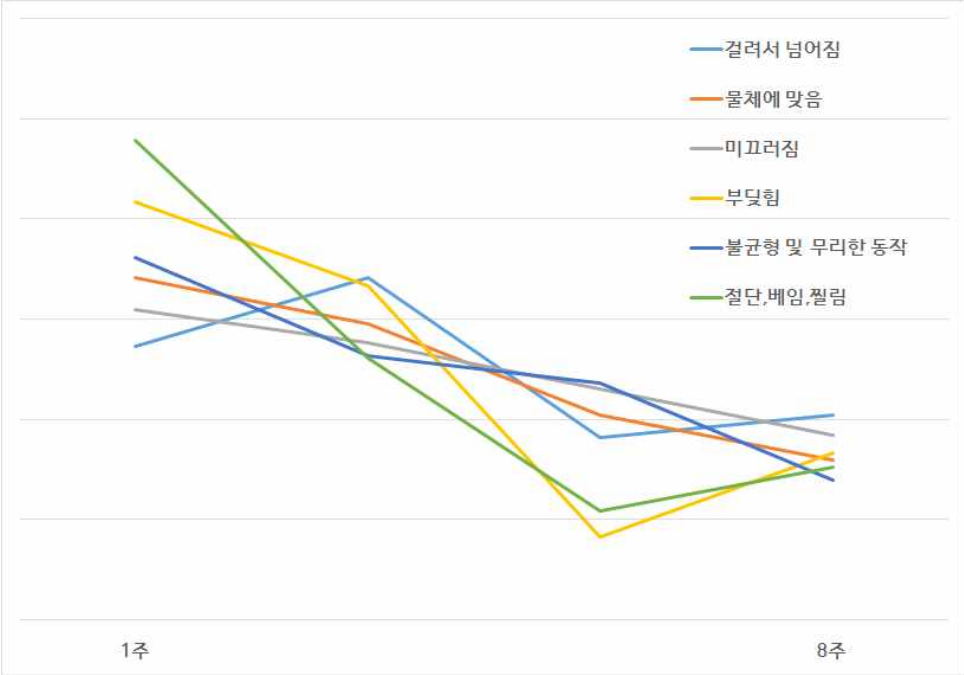


그림 10. 휴업일수로 확인한 사고 형태별 중증도 경향
- 경한 사고 형태

○ 반면 떨어지는 사고, 교통사고, 끼이는 사고, 운전 중 발생하는 교통사고는 반대의 경향성을 보임.

○ 떨어지는 사고의 경우 1주 이하의 휴업일수를 가지는 경우는 11.29%에 불과했으나, 1주에서 4주는 20.16%, 4주에서 8주는 27.42%로 점점 그 수가 증가하다가 8주 이상의 휴업일수는 41.13%임을 확인할 수 있음. 휴업일수가 긴 경우의 수가 짧은 경우에 비해 많음.

○ 교통사고의 경우 사고의 49.09% 즉, 절반에 가까운 경우에서 8주 이상의 휴업일수를 가졌고, 끼이는 경우 45.71%, 운전 중 발생한 교통사고의 경우 40.63%가 8주 이상의 휴업일수를 가짐.

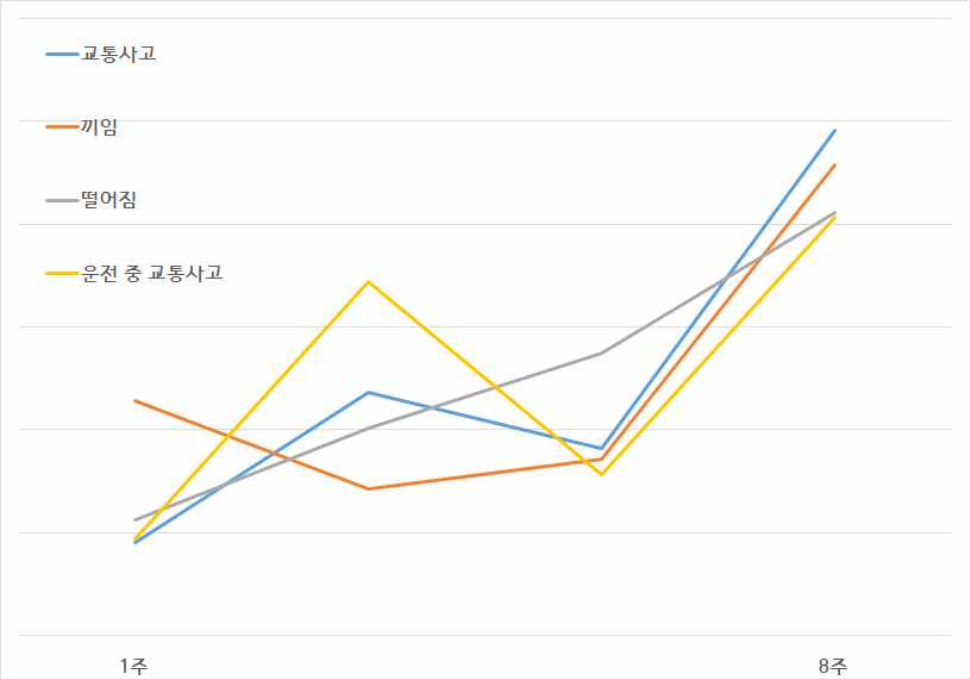


그림 11. 휴업일수로 확인한 사고 형태별 중증도 경향
- 중한 사고 형태

○ 이로써 사고 형태별 중증도 경향을 파악할 수 있음. 경한 중증도를 가지는 사고 형태는 걸려서 넘어짐, 물체에 맞음, 미끄러짐, 부딪힘, 불균형 및 무리한 동작, 절단·베임·찔림 사고이며, 중한 중증도를 가지는 사고 형태 : 교통사고, 운전 중 교통사고, 끼임, 떨어짐 사고임.

표 70. 사고 형태에 따른 중증도별 발생 사고 건수

	미끄러짐	떨어짐	불균형 및 무리한 동작	교통사고	절단 베임 찔림	걸려서 넘어짐	물체에 맞음	끼임	운전 중 교통사고	부딪힘	기타	합계
1주 이하	47건	14건	26건	5건	22건	12건	15건	8건	3건	10건	2건	164건
	(28.66%)	(8.54%)	(15.85%)	(3.05%)	(13.41%)	(7.32%)	(9.15%)	(4.88%)	(1.83%)	(6.1%)	(1.22%)	
1 ~ 4주	42건	25건	19건	13건	12건	15건	13건	5건	11건	8건	3건	166건
	(25.3%)	(15.06%)	(11.45%)	(7.83%)	(7.23%)	(9.04%)	(7.83%)	(3.01%)	(6.63%)	(4.82%)	(1.81%)	
4 ~ 8주	35건	34건	17건	10건	5건	8건	9건	6건	5건	2건	0건	131건
	(26.72%)	(25.95%)	(12.98%)	(7.63%)	(3.82%)	(6.11%)	(6.87%)	(4.58%)	(3.82%)	(1.53%)	(0%)	
8주 이상	28건	51건	10건	27건	7건	9건	7건	16건	13건	4건	0건	172건
	(16.28%)	(29.65%)	(5.81%)	(15.7%)	(4.07%)	(5.23%)	(4.07%)	(9.3%)	(7.56%)	(2.33%)	(0%)	
합계	152건	124건	72건	55건	46건	44건	44건	35건	32건	24건	5건	633건

(3) 업체 규모와 사고 중증도와의 관계

○ 50인 이상 업체, 50인 이하 업체 두 군에서 발생한 총 사고 건수가 각각 342건, 305건임.

○ 규모가 큰 업체에서 더 큰 사고 빈도가 관찰되어 일반적인 산재사고의 경향[18]을 따르지 않아 다른 접근 방식의 분석이 필요할 것으로 보여 중증도와 연관지어 분석해봄.

○ 걸려서 넘어지는 사고, 물체에 맞는 사고, 미끄러지는 사고, 불균형 및 무리한 동작에 의한 사고, 절단·베임·찔림 사고 모두 규모가 큰 업체에서 그 발생 건수가 규모가 작은 업체의 것보다 높은 것이 확인됨. 위의 중증도 분석에 따르면 이들 모두 경한 경향성을 보이는 사고 유형임.

○ 반면, 떨어지는 사고와 운전 중 교통사고는 작은 규모의 업체에서 더 많이 발생하는 것을 확인할 수 있는데, 위의 중증도 분석에 따르면 이들 모두 사고의 중증도가 중한 경향성을 가지는 사고 유형임.

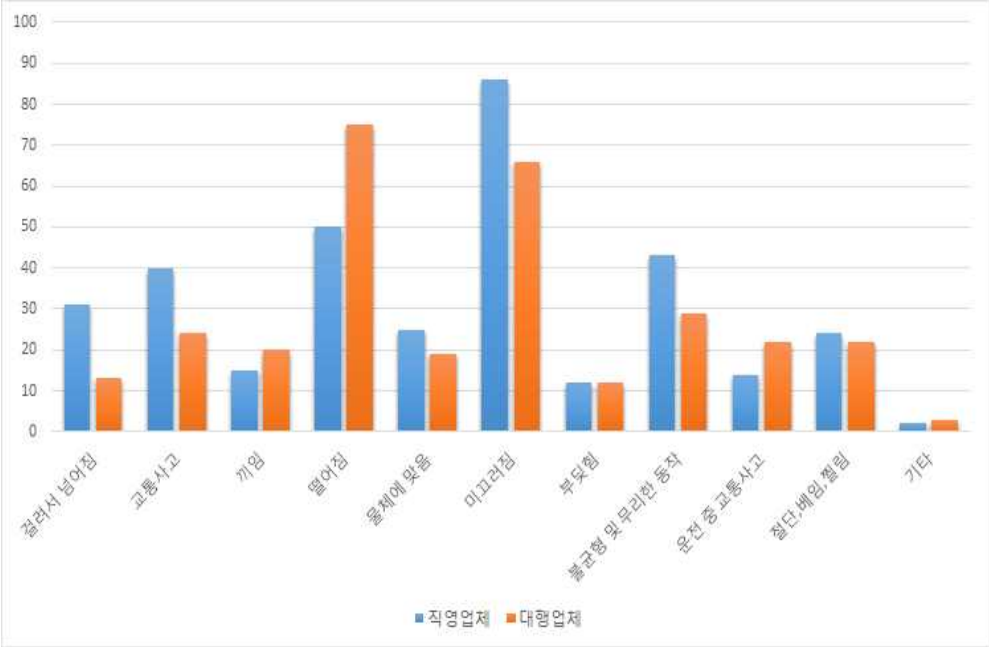
○ 이처럼 업체 규모에 따라 사고의 중증도에 따른 경향성이 뚜렷히 보이는데, 이에 대해 두 가지 설명이 가능함.

- 첫째로는 규모가 작은 업체에서 근무하는 환경미화원의 경우 사고가 발생 하였더라도 입원치료를 요할만큼 사고가 심각하지 않으면 신고를 하지 않았을 경우.

- 둘째로는 규모가 작은 업체에서 주로 수행하는 업무가 규모가 큰 업체에서 주로 수행하는 업무보다 위험도가 큰 것들이 많을 경우임.

18) 큰 사업장에서보다 작은 사업장에서 사고가 빈발한다.

그림 12. 업체 규모별 사고 형태에 따른 사고 발생 건수



4. 환경미화원 작업의 위험도 분석

○ 작업 시 사고가 발생할 위험한 정도(이하 '위험도')를 분석하고자 함.

○ 이를 위해, 647건의 사고를 사고 시 작업 상황과 사고 형태에 따라 나누고 각각의 빈도에 각 군의 총휴업일수를 곱하여 위험도를 산출함.[19)]

○ 총 65개의 작업군(사고 시 작업 상황과 사고 형태에 따라 나눈 것)을 위험도 순으로 나열하고 그 중 상위 20개를 확인함.

표 71. 사고 시 작업 상황과 사고 형태에 따른 위험도(1)

순위	사고 상황과 사고 형태		위험도
	사고 시 작업 상황	사고 형태	
1	쓰레기 상차	떨어짐	197036
2	쓰레기 방문수거	미끄러짐	111540
3	차량 이동 중	떨어짐	64532
4	가로수 청소	교통사고	57408
5	가로수 청소	미끄러짐	51948
6	차량 이동 중	운전 중 교통사고	33028
7	쓰레기 방문수거	불균형 및 무리한 동작	32319
8	가로수 청소	걸려서 넘어짐	26544
9	쓰레기 상차	미끄러짐	23052
10	쓰레기 적하작업	떨어짐	18828
11	쓰레기 방문수거	교통사고	15444
12	쓰레기 상차	교통사고	10032
13	쓰레기 방문수거	절단,베임,찔림	9432
14	가로수 청소	운전 중 교통사고	8190

19) 위험도 = 사고빈도 × ∑휴업일수

15	쓰레기 상차	끼임	7414
16	대형폐기물 수거	물체에 맞음	6048
17	쓰레기 상차	불균형 및 무리한 동작	5810
18	점검, 수리	끼임	4833
19	대형폐기물 수거	불균형 및 무리한 동작	4608
20	차량 이동 중	미끄러짐	4186

(1) 사고 시 작업 상황과 사고 형태에 따른 위험도

○ 이를 다시 작업 상황별로 나누어 정리하면 아래 표와 같음.

○ 쓰레기 방문수거 작업 시, 미끄러짐에 의한 사고, 불균형 및 무리한 동작에 의한 사고, 교통사고, 절단·베임·찔림에 의한 사고의 순으로 위험도가 높았음.

○ 쓰레기 수거 작업 중 차량 이동 시에는 떨어지는 사고가 위험도가 가장 높았으며, 그 다음으로 교통사고, 미끄러지는 사고 순임.

○ 쓰레기 상차 시, 떨어지는 사고가 위험도가 가장 높았고, 그 다음으로 미끄러짐에 의한 사고, 교통사고, 끼임에 의한 사고, 불균형 및 무리한 동작으로 인한 사고 순임.

○ 쓰레기 적하 작업 시 떨어짐에 의한 사고가 위험도가 가장 높았음.

○ 선별·분류 작업 시 발생하는 사고 중 위험도가 상위 20개에 속하는 것이 없었음을 확인할 수 있음.

○ 점검·수리 작업 시 발생하는 사고 중 위험도가 가장 높은 것은 끼임에 의한 사고임.

○ 가로수 청소 시, 교통사고가 위험도가 가장 높았고, 이어 미끄러짐, 걸려서 넘어짐, 운전 중 교통사고 순으로 위험도가 높았음.

○ 대형 폐기물 수거 작업의 경우, 물체에 맞는 사고가 위험도가 가장 높으며, 불균형 및 무리한 동작에 의한 사고가 두 번째로 위험도가 높음.

표 72. 사고 시 작업 상황과 사고 형태에 따른 위험도(2)

	일반적인 쓰레기 수거 작업				선별·분류 작업	점검·수리 작업	가로수 청소	대형 폐기물	기타
	쓰레기 방문수거	차량 이동	쓰레기 상차	쓰레기 적하작업					
1	미끄러짐	떨어짐	떨어짐	떨어짐		끼임	교통사고	물체에 맞음	
2	불균형 및 무리한 동작	교통사고	미끄러짐				미끄러짐	불균형 및 무리한 동작	
3	교통사고	미끄러짐	교통사고				걸려서 넘어짐		
4	절단,베임, 찔림		끼임				운전 중 교통사고		
5			불균형 및 무리한 동작						

(2) 위험도 순위에 따른 산재 사고 발생 예방의 우선순위 결정

○ 위험도의 순위를 파악하는 것이, 환경미화원의 산업재해 사고 발생을 예방의 우선 순위를 결정하는 데에 도움이 될 것으로 예상됨.

○ 위의 방식으로 계산했을 때, 가장 위험도가 높은 다섯 가지 사고를 확인할 수 있음 :

① 쓰레기 상차 중 떨어지는 사고

② 쓰레기 방문수거 중 미끄러지는 사고

③ 차량 이동 중 중 떨어지는 사고

④ 가로수 청소 중 교통사고

⑤ 가로수 청소 중 미끄러지는 사고.

○ 이에, 쓰레기 방문 수거 작업 시 발생하는 미끄러짐 사고, 차량 이동 시 발생하는 떨어짐 사고, 쓰레기 상차 시 발생하는 떨어짐 사고, 가로수 청소 중 교통사고와 미끄러지는 사고에 대한 대책 마련을 환경미화원 산재 사고 예방의 우선순위로 두어야 할 것임.

5. 환경 미화원 사고 원인 조사

1) 현황

○ 산재승인된 646건의 환경미화원 안전사고를 분석하여, 생활/재활용/음식쓰레기 수거와 가로수 청소 그리고 대형 폐기물 수거 업무에 따른 사고 유형을 살펴보았으며, 환경 미화원과의 FGI 및 기존 문헌 고찰을 통해 환경 미화원 사고 원인을 파악하였음.

○ 환경 미화원의 주요 사고 발생 종류는 다음과 같음. 수거 쓰레기 종류에 따라 작업 중 발생하는 사고의 종류 및 원인에 차이가 관찰됨.

① 어두움/바쁨으로 인한 주의 부족/빗물·빙판·비탈길/도로 파손/기타 기인물 등으로 인해 미끄러지거나 걸려 넘어지는 전도사고

② 쓰레기 적재 과정 중 적재함 위에서 작업/이동 중 차량의 옆·후면에 매달려 이동/차량에 오르거나 내리다가 발생하는 추락 사고

③ 중량물의 쓰레기 처리 중 발생하는 불균형 및 무리한 동작으로 인한 요통 등의 사고

④ 청소차량 및 차도에 통행하는 일반 차량에 의한 교통사고

⑤ 쓰레기 수거 중 날카로운 쓰레기에 베임/찔림 사고

⑥ 쓰레기 운반/적재 중 떨어지는 쓰레기에 맞는 사고

⑦ 차량의 부속품(압축기 등)에 끼이는 사고

○ 환경 미화원 안전 사고는 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하여 발생함. 주요 사고 원인은 다음과 같음. 사고 종류에 따라 관련 요인의 차이가 관찰됨.

① 공공 장소에서의 작업

② 안전 관리 주체의 부재

③ 야간 작업

④ 실외 작업

⑤ 안전보호구 미착용 또는 부적절

⑥ 인력 부족

⑦ 안전사고 인식 부족

⑧ 환경 미화원 고령화

⑨ 시민 협조 부족

⑩ 효과적인 사고 예방 대책 부족

⑪ 현대화되지 못한 청소 장비

⑫ 중량물 취급

표 73. 환경미화원 안전사고의 주요 원인

1) 공공 장소에서의 작업 - 도로, 가로, 골목 등 환경미화원의 업무 수행은 공공장소이며, 실외임. - 불특정 다수가 이용하는 공공장소로 안전 사고 유발 요인 발생이 빈번(일반 차량에 의한 교통사고, 도로 파손/구조물로 인한 걸려 넘어짐 등)함. - 공공 장소이므로 환경미화원의 안전에 위협이 될 수 있는 위험 요인에 대한 관리 주체가 불명확함. **2) 안전 관리 주체의 부재** - 일반 사업장의 경우 종사자의 안전한 작업을 위한 환경 조성과 위험요인 관리는 사업주의 책임이나, 환경미화원의 경우 안전한 작업 환경 관리 주체가 부재하기에 작업자 스스로 안전을 챙기는 수준임. 이마저도 인식 부족, 바쁜 작업과 피로로 인해 제대로 챙기기 힘듬.

- 안전관리에 있어서도 보호 위주의 관리일뿐 적극적인 위험요인 제거 및 수정 노력이 어려워 한계가 있음(위험요인이 자연 환경, 일반 시민과 밀접한 관련).

3) 야간 작업

- 주간 작업, 야간 휴식으로 고정된 생체리듬은 야간 작업을 지속하더라도 수정될 수 없음. 생체리듬에 어긋난 야간 작업은 피로의 누적, 판단력 감소, 위험 대처 능력 저하 등의 이유로 안전 사고 발생의 주요 원인임.
- 또한 야간 작업시에는 불충분한 조명, 추위(겨울), 일반차량의 과속 등 다양한 사고 발생 위험 요인이 많음.

4) 실외 작업

- 실외 작업으로 예상하지 못한 환경 변화에 따라 사고 발생 위험이 증가(빗물, 빙판 등으로 인한 미끄러짐 등)
- 더위, 추위에 노출되어 이로 인한 질병(일사병, 동상 등) 발생 위험이 높고, 집중력 및 신체 기능의 감소로 사고 발생 위험 또한 증가함.

5) 안전보호구 미착용 또는 부적절

- 안전화, 장갑, 안전모 등의 안전 보호구 미착용 또는 부적절함으로 인해 다양한 사고가 발생함
- 환경 미화원의 작업은 이동 거리가 많고, 빠른 속도가 필요하며, 여름에는 더위로 인해 안전을 고려한 보호구 착용을 꺼려하건, 안전 보호성이 낮은 보호구 착용을 선호함
- 안전 보호구 교체 주기의 경우에도 안전 보호성을 기준으로 하지 않고, 외관상의 낡음을 기준이 되어, 안전 보호성이 낮은 보호구 착용 중(예를 들어 바닥이 닳은 안전화를 신고 미끄러짐) 사고 발생이 빈번함.

6) 인력 부족

- 부족한 인력은 안전사고 발생의 근본적인 원인임. 목표 업무량을 부족한 인력으로 달성하기 위해서는 안전작업 절차를 지키기 어렵고, 위험 상황을 감수하며 작업을 수행하게 됨.

- 인력 부족은 작업 속도를 높일 수 밖에 없고, 그 과정에 안전에 대한 관심과 투여 시간은 감소하게 됨.
- 환경미화원 안전사고의 대표적인 상황인 이동 차량의 옆/뒤에 매달림/오름/내림, 적재함에 올라가 상차 작업시 떨어짐, 중량 쓰레기 운반 중 허리/어깨 등 근육 손상, 쓰레기에 찔림/베임 등은 목표 업무량을 부족한 인력으로 수행하는 과정에서 안전 조치를 제대로 지키지 않은 것이 근본 원인 중 하나임.

7) 안전사고 인식 부족

- 안전 인프라가 부족한 환경미화원에게서 안전 사고 예방을 위한 최소한의 조치가 안전사고 인식 강화와 실천임에도, 제대로 이루어지지 않고 안전사고 인식 부족으로 인해 다양한 사고가 발생함.
- 각자 수거 현장으로 출근하고, 야간 작업, 고연령, 낮은 관심도, 교육 관련 지원 부족 등의 이유로 환경 미화원에게서 안전 사고 예방 교육은 이루어지지 않고 있음.

8) 환경 미화원 고령화

- 연령이 증가할수록 사고 위험 인지 능력(시력, 청력 등)이 감소하고, 사고 위험시에 대처 능력(근력, 균형 감각 등)이 감소함. 열악한 근로환경으로 인해 젊은 신규 인력 유입이 적어, 환경미화원 고령화가 고착화됨.
- 불안전한 행동, 중량물 취급시 안전사고 발생이 증가함.

9) 시민 협조 부족

- 환경미화원의 안전사고 원인 중 하나는 쓰레기 자체임. 날카로운 쓰레기로 인한 찔림/베임, 무거운 쓰레기로 인한 허리/어깨 등 근육 손상, 화학약품으로 인한 안구/피부 손상 등 다양한 안전사고가 발생함.
- 쓰레기 미분리, 무단 투기 등 잘못된 쓰레기 배출의 경우에도 환경미화원 노동강도 강화에 기여하고, 일부 사고 발생의 원인이 됨.

10) 효과적인 사고 예방 대책 부족

- 환경미화원에서 빈번하고, 위험한 사고는 이동 차량의 옆/뒤에 매달림/오름/

내림, 적재함에 올라가 상차 작업시 떨어짐임. 인력/업무량/작업이동거리를 고려한다면 불가피한 작업 형태임에도 불구하고, 무조건적인 단속과 금지는 효과적인 예방 대책이 될 수 없음. 근로환경의 개선과 더불어 도보로 방문 수거를 최소화 할 수 있는 차량 개선(좁은 골목을 들어갈 수 있는 소형화)이 필요함.

11) 현대화되지 못한 청소 장비

- 가로청소의 경우 청소 중 일반차량에 의한 치임 사고가 다발하였으나, 노면 청소차량의 증대가 가로 청소중 교통사고 감소에 기여함.
- 부득이한 위험 작업인 이동 차량의 옆/뒤에 매달림/오름/내림, 적재함에 올라가 상차 작업등 도 청소 장비의 현대화를 통해 감소될 수 있음. 장비의 현대화는 안전사고 예방뿐 아니라 노동강도 감소에도 기여할 수 있음.
- 압축기 등 일부 청소 장비의 경우에는 끼임 사고등의 안전사고 예방 장치 미부착이 많아 끼임/협착 사고의 원인이 됨.

12) 중량물 취급

- 생활쓰레기 및 음식쓰레기의 경우에는 쓰레기 봉투 용량이 2~100liter 까지 다양하며, 용량이 클수록 환경미화원의 부담은 증가함.
- 환경미화원의 고령화, 현대화되지 못한 청소 장비, 시민 협조 부족 등과 함께 전도사고 및 무리한 동작 사고의 주요 원인이 됨.

2) 직종별 구체적인 사고내용과 원인

(1) 생활 쓰레기

○ 생활 쓰레기 수거 절차는 환경미화원이 사무실 또는 수거지로 출근, 생활쓰레기 수거 차량이 접근하기 어려운 곳에 환경미화원이 손수레 등을 이용하여 거점 수거 장소로 수거/운반하고, 이후 수거 차량이 운전을 하면서 거점 수거 장소마다 정차하면, 환경미화원이 차량의 옆/뒤에 메달려 이동하다가 내려서 생활쓰레기 봉투를 들어 차량에 싣게 됨(수거 차량 종류에 따라 압착 조작을 수행할 수 있음). 차량 수거가 완료되면 적하장으로 이동하여 하차하게 됨.

① 방문 수거

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 방문 수거중 사고는 집집마다 방문하여 생활쓰레기를 수거하여 거점 수거 장소로 운반하는 작업임.

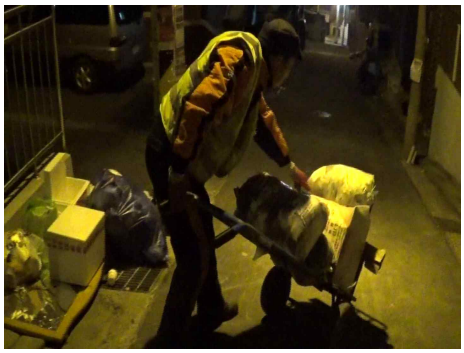


그림 13. 생활쓰레기 가구 방문 수거 후 거점 장소로 운반

○ 방문수거 중 주요 사고 발생 형태는 ㄱ)이동 중 걸려 넘어지거나, 미끄러지는 전도사고가 발생하며, ㄴ) 또한 이동 중 차량에 치이는 교통사고 발생함. ㄷ) 수거와 관련해서는 중량물 쓰레기로 인한 허리/어깨 등의 급성 손상, 날카로운 쓰레기에 절단/베임/찔림이 발생함. ㄹ) 작업 중 쓰레기, 수거 장비 등에 부딪히는 충돌/접촉 사고도 발생함.

표 74. 생활쓰레기 방문 수거시 이동 중 사고

발생형태	기인물	발생 상황
걸려서 넘어짐	7건, 기타	상기 본인은 제주시 삼도2동 소속 환경미화원으로서 2008.9.19. 04:30분경 남초등학교 앞 복개천 클린하우스(11번) 생활쓰레기 수거 작업하는 도중에 클린하우스앞 바닥 구멍에 발이 끼면서 다리가 다치는 사고가 발생함
미끄러짐	15건, 기타	6월 2일 4시 30분경 도림동 남동공단 현장에서 작업 중 일반 쓰레기를 구분하는 과정에서 쓰레기를 꺼내려다가 미끄러져 넘어지면서 주위에 플라스틱 박스 모서리에 부딪혀 다침.
	8건, 비탈길	약간의 비가 내리고 있던 상태에서 희망체육공원에서 쓰레기를 수거하여 공원 입구쪽의 쓰레기 수거장소로 이동하던 중 비탈길에서 미끄러지면서 넘어져 발생한 재해임
	8건, 빗물/빙판	상기인은 2008년6월5일 15.20분경 신대방1동 주민쎈터에서 실시하는 사랑의 김치 담궈주기 행사직후 나온 김장쓰레기를 수거하는 도중 비온후 미끄러워진 노면에 넘어지면서 팔이 골절되었음
	5건, 쓰레기	수원시 권선구 탑동 327번지 생활쓰레기 100L를 들고 상차를 할려고 하다가 바닥에 흩어진 비닐봉지에 발이 미끄러져 가로화단으로 넘어져 옆구리 부분이 화단에 부딪치는 사고임.
교통사고 치임	8건, 일반차량	2006. 11. 9 20:30경 가리봉 오거리에서 남부순환도로 방향 인접도로에서 운행중이던 승합차 (카니발45보1567)가 작업중이던 리어카를 충돌하면서 작업중이던 재해자가 인도에 넘어진 사고임
	3건, 청소차	중화동 부근에서 쓰레기를 리어카에 싣고 가던 중 반대편에서 같은 회사 소속 청소차량이 후진하다 리어카에 부딪쳐 재해를 입음
	1건,	성수1가1동 72-160번지앞 도로 인도상에서 코렉스자전거

	자전거	대리점 사장님과 쓰레기봉투 사용에 대하여 이야기 하던중 성명미상의 아주머니가 자전거를 타고 달려와 본인의 왼쪽 옆구리를들이받고 자전거를 탄 아주머니는 정지 하였슴.

표 75. 생활쓰레기 방문 수거시 쓰레기 수거 중 사고

발생형태	기인물	발생 상황
물체에 맞음	6건, 쓰레기	2008년 05월 06일 9시경 함안군 군립공원인 산인 공설운동장에서 생활 폐기물(쓰레기)수거 작업중 폐기물속에 들어있는 직경 30cm정도의 돌맹이가 떨어지면서 엄지 발가락을 찍혀 골절됨.
	1건, 수거장비	2008. 2. 15. 16:00경 양학동 동아APT에서 작업중 쓰레기통이 넘어져서 좌측팔에 통이 접촉되었음. 좌측팔에 통증있어(출혈 응급조치후)후송하였음.
부딪힘	3건, 수거장비	2008년09월19일 저녁20시에 쓰레기 청소를 시작하여 리어카를 밀고 신사1동 29번지 고갯길에서 쓰레기 수거를 하는 도중에 그지역에 하수관 공사를 하는 곳에서 리어카에 쓰레기를 싣고 고갯길에 올라가다 미끄러져 리어카 모서리에 우측 가슴에 부딪침
불균형 및 무리한 동작	21건, 쓰레기	도시개발공사에서 약22년간근무중2008.9.13.대전 서구 원앙아파트 4단지부근 중국집앞 쓰레기 수거물을 들어 올리다 허리가 심하게 아파 2008.9.15. 119구급차로 대전을지병원에 내원하였고 2008.9.15.대전성모병원에 옮겨 2008.9.16. 추간판제거술을 받음
		피재자는 평아실업의 환경미화원으로 2008. 2. 26. 22시경 쓰레기 봉투를 오른쪽 어깨에 메다가 균형을 잃고 넘어져 어개를 다치며 양측 견관절염좌로 산재승인 받은후 계속 취업치료 중 증상이 심하여 진단을 받은 결과 양측 견관절 회전근개 손상으로 산재신청함
절단/베임/찔림	1건, 나뭇가지	2008.3.21 12시경 안야대교 다리밑에서 개나리 마무밑에 쓰레기가 많이 있어 그냥은 들어가서 일을 할수 없어 낫으로 나무를 치다 나무가 눈에 들어간 재해가 발생함.
	8건, 쓰레기	상기자는 2008년 5월 2일(금) 08:20분경 내덕동 내덕초등학교 앞에서 쓰레기를 수거하기 위하여 전용마대(유리조각 담겨져 있었음)를 들다가 유리 파편에 좌측 엄지 손가락을 찔리는 사고를 당했음.

○ 생활 쓰레기 방문 수거중 발생하는 사고의 발생 형태별 주요 원인은 다음과 같음.

ㄱ) 이동 중 걸려 넘어지거나, 미끄러지는 전도사고의 경우는 여러 가지 복합 요인이 사고 발생과 관련됨.

- 공공장소에서의 작업으로 예상하지 못한 전도사고 유발 요인 발생이 빈번(도로 파손, 임시 구조물 등), 실외 작업이기에 자연환경 변화에 따른 빗물/빙판길이 전도사고의 주요 요인이 됨. 야간 작업으로 인한 시야 확보의 어려움으로 전도사고 유발요인의 발견이 어려우며, 인력 부족에 따른 할당 작업량 완료를 위해 업무 속도가 빨라지고 이는 안전작업 절차가 무시되고, 위험요인이 간과되어 전도 사고 등 안전사고로 이어짐. 환경 미화원의 고령화는 전도 사고 유발 요인으로 인해 신체의 균형이 무너진 경우 이를 극복할 수 있는 신체 기능이 감소되어 전도 사고 발생에 기여함. 용량이 큰 쓰레기 봉투 취급시 중량으로 인해 무게 중심을 잡기 어려워 전도사고 발생 위험이 증가함. 안전관리 주체의 부재, 안전사고 인식 부족, 예방 대책 미비는 반복되는 전도사고 등 환경미화원 안전사고의 공통적인 원인이 됨.

ㄴ) 또한 이동 중 차량에 치이는 교통사고 발생함.

- 불특정 다수가 이용하는 공공장소에서의 작업이므로 일반 차량에 의한 교통사고 위험이 상시 존재하며, 특히 야간 작업 중 시야 확보 감소, 일반 차량 운전자의 피로 등의 이유로 교통사고 위험은 증가함. 노면청소차량의 증가/작업복 개선으로 교통사고 발생이 감소하였으나, 여전히 리어카에 반사판 등 교통사고 예방 도구 미부착 등으로 일반 차량 교통사고 위험이 잔존함. 교통사고 예방을 위한 안전작업 절차를 제대로 지키지 못하는 것도 교통사고 발생에 기여함.

ㄷ) 수거와 관련해서는 중량물 쓰레기로 인한 허리/어깨 등의 급성 손상, 날카로운 쓰레기에 절단/베임/찔림이 발생함.

- 부족한 인력으로 인한 업무량 과다는 근골격계 부위에 부담을 초래하고, 급성/만성 근골격계질환 발생에 유발요인이 됨. 용량이 큰 쓰레기

봉투 취급시 급성/만성 근골격계질환 발생 위험은 증가함. 환경미화원의 고령화는 급성/만성 근골격계 질환 발생 증가에 기여함. 근골격계 질환 예방에 도움이 되는 편이장비 등 청소 장비가 부족하여 근골격계 질환 발생이 반복됨. 쓰레기 봉투에 돌등의 무거운 쓰레기 또는 봉투 용량을 넘치는 쓰레기를 담는 경우에 쓰레기 봉투 증량은 증가함.

- 보호장갑을 사용하지 않고 작업 중 쓰레기 봉투에 담겨있는 날카로운 쓰레기에 찔리는 사고가 빈발함. 시민의 협조 없이는 쓰레기 봉투 처리시 찔림/베임 사고가 반복됨. 쓰레기 처리중 상시 찔림/베임 사고에 대한 주의력 부족도 또다른 원인이 됨,

ㄹ) 작업 중 쓰레기, 수거 장비 등에 부딪히는 충돌/접촉 사고도 발생함.

- 생활쓰레기 방문 수거를 위해 리어카를 사용하는 경우, 비탈길 이동시 브레이크 역할을 하기 위해 적재함 밑에 타이어를 부착함. 리어카 앞이 들리거나, 바닥에 걸리는 경우 갑작스러운 멈춤으로 리어카 손잡이에 가슴을 부딪히는 경우가 발생함

표 76. 생활쓰레기 방문 수거 중 사고 원인

	방문 이동중 사고		방문 수거 중 사고		
	전도	교통 사고	무리한 동작	맞음 부딪힘	베임 찔림
공공 장소	○	○			
실외	○				
야간 작업	○	○			
인력 부족	○		○		
고령화	○		○		
중량물 취급	○		○		
청소장비		○	○	○	

안전보호구 미비				○
안전관리 주체 부재	○			
안전사고 인식 부족	○	○		○
예방 대책 미비	○	○		
시민협조 부족			○	○

② 차량 이동

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 거점 장소에 모인 쓰레기는 수거 차량이 이동하면서 쓰레기를 수거함. 본 작업은 운전사 1인과 상차원(환경미화원) 1인 또는 2인이 수행하며, 상차원은 수거 차량의 옆/뒤의 발판을 밟고 이동하게됨. 이동 과정 그리고 차량에서 내리고 오르는 과정에서 다양한 사고가 발생함.

그림 14, 생활쓰레기 차량 뒤 메달리기(충청리뷰, 2014.10.7.)

○ 주요 사고 발생 형태는 ㄱ) 이동 중 차량의 옆/뒤 발판에 올라타다 사고가 발생, ㄴ) 이동 중 차량의 옆/뒤에 메달리거나, 차량의 수거 적재함 올라 타서 이동 중 사고 발생, ㄷ) 정지 중 차량에 옆/뒤 발판에 올라타다 사고가 발생, ㄹ) 정지 중 차량에 조수석에 탑승하려다 사고가 발생, ㅁ)정지 중 차량에 조수석에 하차하려다 사고가 발생

표 77. 생활쓰레기 수거 중 이동하는 차량에서 사고(1)

발생형태	기인물	발생 상황
부딪힘	차량 (청소차)	2007년12월07일 새벽 01시 30분경, 쓰레기 상차작업하던 중, 서행하던 작업차량 후면발판에 올라타던 중 무릎을 차량에 부딪히고, 허리가 앞으로 굽혀지면서 수상함.

표 78. 생활쓰레기 수거 중 이동하는 차량에서 사고(2)

발생형태	기인물	구체적인 사례
떨어짐	15건, 청소차	수원시 이복동에서 청소미화를 하기위해 작업차량 후미에서 쓰레기 수거를 위해 종량제 봉투를 수거도중 이동을 위하여 차량에 탑승시 차량의 충격으로 낙상하여 부상을 입었음.
	3건, 적재함	경기 여주 제일시장에서 청소작업 중 종량제 봉투를 차량에 적재 중 차량 출발시 불법 전기 가설물에 걸려 차량에서 바닥으로 추락하여 재해를 당함
부딪힘	3건, 청소차	2008. 5. 20 아침 9시30분경 쓰레기 차 상차원으로 탑승하여 영도 동삼1동 소재 삼창파크타운 아파트 오르막길을 진입 중 도로 돌출 부분에 차량이 덜컹거리면서 차량 후면에 설치된 리프트가 아래 위로 움직여 발이 미끄러지면서 손잡이의 손을 놓쳐 차량모서리 중간부분에 부딪힘
	3건, 기타 ; 굴다리 ; 전선 ; 구조물	상기자는 삼원환경소속 환경미화원으로서 생활쓰레기(연탄재)를 차량에 승차하여 수집운반 작업을 하던중 영동읍 소재 철도 굴다리밑을 통과시 굴다리 높이제한(3.2m) 시설물에 뒷머리를 부딪혀 사고 발생.

끼임	1건, 차량부속품	2008년 05월 19일 10시경 덕산면 상가리에서 쓰레기 수거후 청소차 후방에 선탑후 이동중 뒷쪽 계폐식문에 손이 끼어 골절 및 열상된 사고임.
불균형 및 무리한 동작	1건, 기타	상기본인은 2008년05월24일 새벽05시30분경 방촌동 소재 무궁화아파트 내에서 청소차 뒤에 타고가다가 요철부분에서 떨어지지 않기위해 잡고 매달려있다가 사고(어깨가 탈골됨)가 남.

표 79. 생활쓰레기 수거 중 정지중 차량의 후/측면에 올라타다 사고 발생

발생형태	기인물	발생 상황
미끄러짐	차량 발판	재해자는 환경미화원으로 마포구일대의 쓰레기를 수거하는 업무를하고 있으며 5월19일 서강동복지회관 앞 간선도로의 쓰레기를 수거하는 과정에서 수거차량(5통 압착식진개차)후면부에 탑승하려다 미끄러지면서 바닥에 떨어진 사고임.

표 80. 생활쓰레기 수거 중 정지중 청소차의 조수석에 탑승하려다 미끄러짐

발생형태	기인물	발생 상황
미끄러짐	차량	2008년6월7일 02:00경 효목1동부근에서 미화원의로 일하던중 청소차에 탈려고 하다 미끄러지면서 왼쪽 가슴을 청소차 모서리에 부딪힌 사고

표 81. 생활쓰레기 수거 중 정지중 청소차의 조수석에서 하차하려다 미끄러짐

발생형태	기인물	발생 상황
미끄러짐	12건, 기타	2008년 09월 24일 11시경 서울시 광장동에 위치한 워커힐 아파트 내에서 작업도중(환경미화원) 청소차에서 하차하던중 미끄러저 넘어지며 발목이 꺽이며 재해를 당함.
걸려 넘어짐	1건, 차량	의왕시 내손동에서 폐기물 운반차량 운전석에서 하차도중 발목에 걸려서 사고를 당함.

○ 생활 쓰레기 수거를 위해 차량 이동 중 발생하는 사고의 발생 형태별 주요 원인은 다음과 같음.

ㄱ) 이동 중 차량의 옆/뒤 발판에 올라타다/ 이동 중 사고가 발생

- 목표 업무량을 부족한 인력으로 달성하기 위해서는 안전작업 절차를 지키기 어렵고, 위험 상황을 감수하며 작업을 수행하게 됨. 차량 옆/뒤에 탑승하여 이동하거나, 이동중이 차량에서 내리는 위험 행동을 규제만으로 근절할 수 없음. 근본적인 대책이 필요함. 이런 유형의 안전사고가 반복되는 것도 이를 해결하기 위한 노력(안전관리 주체, 예방대책)이 미비하기 때문임. 저상 청소 차량 이용이 적합하다는 의견이 있음.

“차량의 크기를 줄이는 것(일본 벤치마킹)도 우리나라 상황에는 잘 맞지 않는다. 인원이 적고 업무량이 많은 상황에서 트럭의 크기마저 줄어버리면 너무 여러번 트럭이 움직여야 하는 수고로움이 발생한다. 적재함의 높이가 30cm만 낮아져도 떨어지는 사고가 줄어들 것이며, 차량 높이가 낮아지면, 타고 내리는 것도 용이해지고, 쓰레기를 상차하는데에도 힘이 덜 들것이다.”

그림 15. 수거 차량의 조수석(미끄럼방지 발판이 없는 경우가 많음)

ㄴ) 정지 중 차량에 조수석에 탑승/하차하려다 사고가 발생

- 조수석 탑승/하차 반복시에 미그러지는 사고가 발생. 조수석 높이가 높은 청소차량의 탑승/하차시 고령화에 따른 빠른 육체적 피로로 미끄러지는 사고가 발생함.

“이동 중 조수석에 타고 내릴 때, 미끄러지거나 차체에 부딪히는 사고가 빈번히 일어난다. 특히, 작업을 해서 장갑에 기름기가 묻어있거나, 비가 올 때에는 차체를 짚고 몸을 움직이더라도 손이 미끄러져서 몸이 차 밑으로 떨어지거나 차에 부딪히는 경우가 발생한다. 차량의 높이가 낮아지면 타고 내릴 때에 드는 힘이 훨씬 덜 할 것이다. 저상차량“

표 82. 생활쓰레기 수거 차량 이동 중 사고 원인

	차량 옆/뒤에 탑승/하차	조수석 탑승/하차
	떨어짐	미끄러짐
공공 장소		
실외		
야간 작업		
인력 부족	○	
고령화		○
중량물 취급		
청소장비	○	○
안전보호구 미비		
안전관리 주체 부재	○	
안전사고 인식 부족		
예방 대책 미비	○	
시민협조 부족		

③ 쓰레기 상차

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 차량이 거점 장소에 정지하면, 상차원은 모여진 쓰레기를 차량에 실으며, 차량의 종류에 따라 압착 조작을 시행하거나, 적재함으로 쓰레기를 상차하는 작업을 수행함.

그림 16. 생활 쓰레기 상차(경남신문 2015.1.7.)

○ 생활 쓰레기 상차 중 발생하는 사고 형태는 ㄱ)생활 쓰레기를 적재 중 발생하는 허리/어깨의 급성 손상, 지나가는 차량과 교통사고 또는 청소차에 부딪히는 사고, 압착기에 끼임 사고, 상차 중 미끄러지거나 걸려 넘어지는 사고, 날카로운 쓰레기에 베이거나, 자극성 쓰레기에 눈/피부 손상이 발생하고, ㄴ) 적재함에 쓰레기를 상차하는 경우에는 적재함 위에 올라가서 작업 중 떨어지거나, 허리/어깨의 급성 손상 등의 사고가 발생, ㄷ) 또한 적재함에서 작업 후 내려오다가도 떨어지거나, 미끄러지는 사고가 발생함

표 83. 생활쓰레기 적재 중 사고

발생형태	기인물	발생 상황
불균형 무리한 동작	9건, 쓰레기	위 재해자는 흥해읍 소속 환경미화원으로 근무 중 2008년 8월 6일 07:00경 흥해읍 죽천1리 동로상에서 생활쓰레기 봉투를 청소차에 싣는 작업을 하는 과정에서 허리를 꿈틀하여 다친사고임.
교통사고 치임	4건, 청소차	서울 관악구 봉천1동 645번지 복권아파트에서 쓰레기를 상차하기 위해 후진하는 차량을 유도하던중 후진하는 차량과 아파트내 쓰레기 집하장 벽 사이에 끼이면서 발생한 사고임.
	3건, 차량	피재자는 중1동 해운대구청-세이브존-파라다이스호텔 구간의 문전수거를 담당하고 있으며. 08.07.01. 쓰레기 수거작업을 하던중 00:56분경 31번버스 종점에서 해운대시장 방향(구 반도병원 앞)으로 작업차량에 쓰레기를 싣는 중 가해차량이 옆면으로 추돌하며 지나가는 바람
	1건, 오토바이	서구 서도초등학교에서 대영학원 진행방향에서 쓰레기차량을 정차해놓고 쓰레기차량 뒤에서 수거한 쓰레기를 싣고 있던 중 가해자 오토바이가 뒤에서 추돌하여 사고 발생함.
끼임	5건, 압축기	상기은은 2008년 09월 22일 05시경 경기도 이천시 백사면 현방리 대성여관옆 버스정류장에서 생활폐기물 수거차량에 쓰레기 봉투를 수거 투입중 스치로폼이 튀어 나오는 것으로 발로 밀어 넣다가 청소차 압착식 회전판에 발이끼어 들어가는 사고를 당함
	1건, 수거장비	충주시 청운로얄A.P.T 앞도로에서 생활 폐기물(쓰레기)를 상차하기 위해 청소차에서 하차하여 쓰레기를 청소차에 상차하는 도중 빨판 밑에 끼어 좌측다리 발등이 협착 사고임
부딪힘	4건, 청소차	2007.6.25(월) 쓰레기 수거 작업중 정차 되어있는 수거차 후미에 부딪혀 100리터 짜리 마대에 담긴 쓰레기를 땅에 떨어 뜨리며 주저앉음.
미끄러짐	1건, 빗물	2008년06월05일 오후 12시경 산본1동 산본시장 부근 주택에서 쓰레기봉투 상차시 우천관계로 길이 미끄러워 넘어지면서 오른손으로 바닥을 짚음.

	2건, 기타	
걸려 넘어짐	1건, 끈	밀양시 내일동사무소 앞에서 쓰레기를 상차하다 나일론끈에 걸려 넘어졌음.
떨어짐	1건, 난간	포항시 흥해읍 대우황실 A.P.T쓰레기 야적장 난간(약1m)위에서 쓰레기봉투를 차량에 상차시 바가와서 미끄러운 난간에 쓰레기봉투의 무게로 중심을 잃어버려 미끄려지면서 바닥으로 떨어지면서 머리를 부딪쳐서 다침.
	1건, 청소차	쓰레기를 담기 위해 쓰레기 박스 천개문을 여는 도중 천개문이 바닥으로 떨어지면서 본인도 같이 바닥으로 추락함.
절단베임 찔림	3건, 쓰레기	2008년 3월 11일 06시경 합천초등학교앞 쓰레기 배출장 앞에서 쓰레기 수거 자동차에서 하차후 쓰레기 봉투를 손으로 상차하다가 쓰레기 봉투에 들어있는 사무용 카타칼(대형)날에 우측 손을 베이는 상해를 입었슴.
기타	1건, 눈자극	2008년 5월 8일 목요일 9시 30분경 단양군 어상천면 임현리(사고개 우회도로) 이학봉(본인), 이병열(직장동료), 장관옥(직장동료) 작업중에 쓰레기를 청소차에 상차중에 바람이 불어 연탄재가 날려 본인 눈에 들어왔습니다.
	1건, 화학 물질 노출	광석면 왕전초등학교 입구 쓰레기 집하장에서 쓰레기를 상차하는 중 사료포대 안에 들어있는 화학약품이 새어나와 팔 전체에 닿으면서 화상을 입음

표 84. 생활쓰레기 적재 중 적재함 위에서 사고

발생형태	기인물	발생 상황
떨어짐	10건, 차량	상기인은 2008.04.07일 06시15분경 포천일고.중학교 일반쓰레기 집하장에서 청소차량 화물칸에 짐을올리는중 위에서 짐을 정리하다가 미끄러지면서 차바닥에 떨어지면서 재해를 당함.

	1건, 오토바이	환자 이상복씨가, 종로구 관수동 하나은행 앞에서 쓰레기 수거작업을 하던중, 오토바이 위에서 쓰레기를 던지고 내려오다가 오토바이 위에서 떨어지면서 팔로 땅을 짚으면서 발생한 사고임.
불균형 무리한 동작	2건, 쓰레기	피재자는 청소차량 적재함에 탑승하여 동료 정근순이 올려주는 생활폐기물 자루를 받아 적재함에 차곡 차곡 상차하던 작업을 하던 중 허리를 삐끗하면서 넘어지는 사고를 당함.
끼임	1건, 차량 부속품	인천광역시 동구 송림2동과 송현3동 경계에 있는 신문유통원(구)창대교회 앞에서 차량 탑에 올라가 종사원이 올려주는 김장쓰레기를 받아 처리하던 중 상판덮개 뚜껑이 열리는 도중 뚜껑 밑 틈새에 발이 끼이면서 발생한 재해
물체에 맞음	1건, 쓰레기	2008년 10월 31일 15시경 부산 서구 동대신동1동 sk 주유소옆에서 적재함에서 상차하는 중 옆에 세워져 있던 유리가 떨어지면서 사고가 일어남

표 85 생활쓰레기 적재 중 적재함 위에서 내려오다 사고 발생

발생형태	기인물	발생 상황
떨어짐	11건, 적재함	2008.06.16일 05시경 예천군 예천읍 동본동소재 독도횟집 앞 쓰레기 청소차위에서 쓰레기를 치우기 위하여 내려오는 중 차뒤에 설치된 발판에 물기가 있어서 미끄러져 발생한 사고임
미끄러짐	2건, 빗물 1건, 기타	2008년 01월 23일 오전 7시 10분경 고수1리 청도유치원앞에 배출된 쓰레기를 청소차에 상차를 마치고 청소차에서 하차를 하는순간 도로상의 빗물로 인해 미끄러짐으로 오른쪽 발목 뒷꿈치뼈가 부러지고 왼쪽 발목이 금이난 상태임.

○ 생활 쓰레기 적재시 발생하는 사고의 발생 형태별 주요 원인은 다음과 같음.

ㄱ) 쓰레기를 적재 중 허리/어깨의 급성 손상, 지나가는 차량과 교통사고

또는 청소차에 부딪히는 사고, 압착기에 끼임 사고, 상차 중 미끄러지거나 걸려 넘어지는 사고 등이 발생

- 쓰레기의 적재 중 급성/만성 근골격계 질환의 발생은 용량이 큰 쓰레기, 환경미화원의 고령화이며, 또한 적재함의 높이가 높은것도 이유가 됨.

- 쓰레기 적재 중 교통사고는 청소차량의 후방에서 적재중인 환경미화원을 제대로 보지 못하고, 차량이 후진하면서 발생. 쓰레기 상차시에는 3인 작업(운전, 적재, 보조(신호))이 원칙이나, 빠른 상차를 위해 보조(신호)자가 없는 경우 후진 사고 위험 증가. 또한 청소차량에 후방카메라가 설치되지 않아 후진 교통사고 위험이 상시적으로 존재함. 운전자가 환경미화원의 움직임을 파악할 수 있도록 측면에서 쓰레기 적재 작업이 이루어져야 하나, 이를 제대로 지키지 못한 것도 원인이 됨.

"차에서 운전하고 있으면 (압축 차량의 경우 압축기가 돌기 시작하면 엔진 소리가 너무 커서) 밖에서 소리질러도 잘 들리지 않는다. 신호 보조자가 있어야 하는 것이 원칙이나, 인원이 부족한 우리나라 상황에서는 지켜질 수 없다. 후진 시 발생하는 사고는 환경미화원들 뿐만 아니라 일반 시민들에게도 위협적이며, 후방 카메라의 설치가 시급하다."

- 적재 중 압축기 끼임 사고는 신규 작업자에서 빈번하게 발생한다고 하며, 쓰레기 중량이 무거운 경우 던지지 못하고, 밀어 넣는 과정에서 끼임 사고 발생이 증가함.

- 적재과정에서도 용량이 큰 쓰레기 봉투 취급시 중량으로 인해 무게 중심을 잡기 어려워 전도사고 발생 위험이 증가함.

"생활쓰레기가 양(부피)가 가장 많은 것은 아니지만(부피는 재활용쓰레기가 가장 큼), 업무 속도가 가장 빠르고, 쓰레기가 무거우며, 압축기를 사용하기 때문에 위험해서 사고수가 가장 많다. 쓰레기가 무겁기 때문에 : 무게중심을 잡지 못해서 미끄러지는 사고가 많이 발생하고, 무게중심을 잡지 못하고 압축기에 쓰레기와 함께 들어가는 경우 발생하여, 끼임 사고로 이어진다. 또한, 근골격계 질환이 더 많이 발생한다."

ㄴ) 적재함 위에 올라가서 작업 중 떨어지거나, 허리/어깨의 급성 손상

- 일부 생활쓰레기는 청소차 위 적재함에 싣는 경우가 있으며, 발판의 미끄러움, 사고 인지 부족으로 인해 떨어짐 사고 발생.

표 86. 생활쓰레기 상차 중 사고 원인

	쓰레기 상차				적재함 위 작업
	무리한 동작	**교통 사고**	**끼임**	**전도**	**떨어짐**
공공 장소					
실외					
야간 작업		○			
인력 부족	○	○			
고령화	○			○	
중량물 취급	○		○	○	
청소장비	○	○			○
안전보호구 미비					
안전관리 주체 부재					
안전사고 인식 부족		○	○		○
예방 대책 미비		○			
시민협조 부족	○				

④ 적하 작업

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 쓰레기를 수거한 차량이 적환장에 방문하여 수거한 쓰레기를 적하함.

○ 쓰레기를 적하 하면서 보조 작업업 수행 중인 상차원에게서 다양한 사고가 발생함 ㄱ) 차량/장비 취급 중 끼임 사고 발생, ㄴ) 적재함에서 쓰레기 적하를 도우면서 떨어짐, ㄷ) 쓰레기, 차량 부속품에 맞음, ㄹ) 적환장내에서 이동 중 미끄러짐

표 87. 생활쓰레기 적하 중 사고

발생형태	기인물	발생 상황
끼임	4건, 차량 /장비	부산 강서구 명지 소각장내 쓰레기 투입구에서 쓰레기를 배출한 후 파카를 내리는 도중 박킹부위에 쓰레기 잔재물이 있어 이를 제거하려다 손이 파카에 끼인 사고입니다.
떨어짐	9건, 적재함	2008년 4월 23일 새벽3시 정도 중랑구청 쓰레기 적환장에서 혼자 쓰레기 차에 올라타서 쓰레기를 손으로 직접 하역하던 중 쓰레기 더미에 밀려 쓰러지면서 떨어지면서 재해가 발생
	1건, 굴삭기	강남구 지곡동 쓰레기 임시적환장에서 분리수거작업중 굴삭기 지붕위에 천조각이 걸려 이를 제거하려다 미끄러져 추락
물체에 맞음	3건, 쓰레기	금천구 가산동 폐미물 집하장에서 폐기물을 하차하기위해 2.5t 화물차 적재함을 따는 순간 돌맹이와 합판에 맞은(새끼 손가락)사고임.
	3건, 기타	춘천시 남산면 혈동리 매립장에 차가 빠져서 차에 부착되어 있는 견인고리가 튕겨 나오면서 재해자의 무릎과 무릎밑을 가격함
미끄러짐	1건, 기타	2008년 4월 21일 오전 9시 30분 용산구 서빙고동

	압축장에서 수거된 생활쓰레기를 박스에 압축한 다음 뒤문짝을 부착하기 위해 이동 중 철판 위에 미끄러지며 넘어져 허리 부위 통증으로 재해를 당하였습니다.

○ 생활 쓰레기 적하시 발생하는 주요 사고는 잔재물 제거 중 끼임 사고, 떨어짐 사고임.

- 잔재물 제거 중 다양한 안전사고 발생 위험이 있음에도, 안전작업 절차와 도구/장비가 마련되지 않고, 수작업으로 이루어지기에 안전사고 발생 위험이 높음.

“적환장에서 쓰레기 적하 시, 차량 조종을 해줘야 하기 때문에 뒤에 서 있다가 쓰레기에 맞거나 끼이는 사고가 발생한다. 별 다른 안전 장치가 마련되어 있지 않다.”

표 88. 생활쓰레기 적하 중 사고 원인

	쓰레기 적하	
	끼임	**떨어짐**
공공 장소		
실외		
야간 작업		
인력 부족		
고령화		
중량물 취급		
청소장비		
안전보호구 미비		
안전관리 주체 부재	○	○

안전사고 인식 부족	○	○
예방 대책 미비	○	○
시민협조 부족		

⑤ 생활쓰레기 수거 관련 기타 사고

○ 방문 수거, 차량 이동, 쓰레기 상차, 적하 작업 외에 생활 쓰레기 수거 관련 작업 중 다양한 사고가 발생하고 있음. ㄱ) 생활 쓰레기 수거 차량 운전 중 사고 발생, ㄴ) 작업 관련 오토바이/자전거 운전 이동 중 사고 발생, ㄷ) 생활쓰레기 관련 차량/차량부속품 점검/수리 중 사고 발생, ㄹ) 작업 중 휴식시 사고 발생

표 89. 생활쓰레기 수거 관련 기타 사고

업무	발생형태	발생 상황
운전_ 차량	9건, 교통사고_차량충돌	상기본인은 2008년 12월5일 10:40분경 가로2팀(윤대봉)씨와 작업구역 순찰과 갈변 무단투기을 상차하고 만차가 되어 오현적현장에 하차하고 오던길 번동 초등학교 사거리에서 우회전을 하던중 직진해오던 카니발 승용차와 접촉사고가 발생
	3건, 교통사고_비차량 충돌	재해자가 동료근로자 김한명이 운전하는 사업장 소유 서울82가1709호 차량 조수석에 동승하여 2008.12.15. 04시경 작업지역으로 이동하기 위해 이동하다가 운전자 김한명이 도로의 고양이를 피하려고 핸들을 좌측으로 틀다가 보도블럭에 충돌후 가드레일을 충돌하는 사고
이동_ 오토바이/ 자전거	2건, 교통사고_비차량 충돌	저는 동아대 주변을 청소하는 환경미화원으로 2008년 11월 3일(월요일) 오전11시경에 감독의 지시로 오토바이를 타고 경남고등학교 앞 쓰레기무단투기처리를 위하여 올라가던 중

		고운원룸 앞을 지나다 길에있는 돌부리를 확인하지 못하고 걸려 넘어져 사고를 당함.
점검,수리	6건, 차량 부속품에 끼임/부딪힘	쌍문2동 초등학교 근처에서 평소하던 작업인 청소차 회전판에 끼인 이물질을 제거하다 회전판에 손이 협착
휴식	1건, 교통사고_치임	피재자는 피재자는 2005. 5. 13. 위 사업장에 입사하여 환경미화원으로 근무하던 자로서, 2008. 10. 1. 04:22경 서울시 중구 만리동 1가 22-30번지 소재 서울역 서부역 고가차도밑 쓰레기집하장 도로상에서 작업복을 갈아입다가 신원미상의 차량에 치이는 교통사고를 당함

○ 방문 수거, 차량 이동, 쓰레기 상차, 적하 작업 외에 생활 쓰레기 수거 관련 작업 중 다양한 사고가 발생하고 있으며, 특이할 만한 사고는 차량 관련 점검 중 사고임.

- 청소 회사별로 별도의 차량 점검 담당자를 두고 있으나, 점검 업무만을 수행하지 않고, 야간에는 청소 차량 운전을 담당하는 경우가 많아 피로의 누적으로 차량 점검 중 실수로 인한 안전사고가 발생함.

“차량 정비 시 다치는 사고도 있다. 시간을 조금 둬도 되는 고장이면 다음날 정비 업체 사람들이 확인해주지만, 현장에서 고장나면 야간이고, 업무를 빨리 끝내야 하기에 운전원이 직접 수리 및 정비해야 하는 상황이 발생한다.”

(2) 재활용 쓰레기

○ 재활용 쓰레기의 수거 절차도 생활쓰레기 수거와 유사하여 환경미화원이 사무실 또는 수거지로 출근하여 재활용쓰레기 수거 차량이 접근하기 어려운 곳에 환경미화원이 도보로 집 앞의 재활용쓰레기를 거점 수거 장소로 수거/운반하고, 이후 수거 차량이 운전을 하면서 거점 수거 장소마다 정차하면, 환경미화원이 차량의 옆/뒤에 메달려 이동하다가 내려서 재활용쓰레기를 들어 차량에 싣게 됨. 재활용 쓰레기 상차는 대부분 2인 1조로 이루어 지며, 1인은 재활용 쓰레기를 적재함에 올리고, 다른 1인은 적재함에서 올려진 쓰레기 정리작업을 수행하게 되며, 차량 수거가 완료되면 적하장으로 이동하여 하차하게 됨.

○ 재활용 쓰레기 수거 작업의 경우에도 전반에 걸쳐 다양한 사고가 발생하고 있음.

① 방문 수거

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 방문 수거중 사고는 집집마다 방문하여 재활용 쓰레기를 수거하여 거점 수거 장소로 운반하는 작업임.

그림 17. 가구방문 후 거점 장소로 재활용 쓰레기 운반

○ 방문 수거 중 발생하는 사고 형태는 ㄱ) 날카로운 쓰레기에 절단/베임/찔림이 발생, ㄴ) 이동 중 걸려 넘어지거나, 미끄러지는 전도사고가 발생하며, ㄷ) 수거와 관련해서는 중량물 쓰레기로 인한 허리/어깨 등의 급성 손상임.

표 90. 재활용 쓰레기 방문 수거시 사고

발생형태	기인물	발생 상황
절단/베임/찔림	14건, 쓰레기	순천시 조례동 금호아파트에서 아파트내 그물망에 들어있는 재활용품을 수집하여 운반중 그물망 내에 있던 재활용품중 날카로운 물질(플라스틱 조각)이 그물망 사이로 삐져나와있던것을 관찰하지 못하여 그물망을 들고오는 순간 그물체에 왼쪽 종아리 부위에 5cm 정도에 상처
미끄러짐	4건, 기타	역전 광장에서 재활용 수거중 발목을 접빌려 인대손상 기브스 1주간 현재 물리 치료중입니다.
	2건, 쓰레기	용답동 유정마트앞에서 재활용품 상차작어중 병을 밟아 미끄러져 발목을 다침
부딪힘	1건, 쓰레기	2008년09월18일 09시40분경 흥덕구 개신동 447-3번지 한사랑아파트 뒤편에서 재활용품을 수거하던중 큰 마대자루를 들어올리는 순간 마대에 손등을 부딛쳐 다침.
불균형 및 무리한 동작	2건, 쓰레기	서울 은평구 갈현동 사회복지법인 에버그린 보호작업시설 1층 쓰레기장 청소작업(분리작업) 중 쓰레기 비닐봉투에 발로 눌러주다가 삐끗하여(뚝 소리가 남) 무릎에 통증이 왔습니다.
걸려서 넘어짐	1건, 기타	피재자가 인천 부평구 부평3동 소재 재활용 선별장에서 재활용 선별 작업을 하여 재활용 선별품을 옮기던 중 선별장소 출입구 지지대에 걸려 넘어지며 돌출 부위에 무릎팍을 부딪힌 사고 입니다.
떨어짐	1건, 계단	피재자는 성북구청의 미화원으로 2008. 6. 11. 5:50경 길음 2동 21-158 주택골목길 부근에서 재활용수거작업을 하는 도중 계단에서 발을 헛딛어 계단아래로 굴러떨어지는 재해 발생함

○ 재활용 쓰레기 방문 수거중 발생하는 사고의 발생 형태별 주요 원인은 다음과 같음.

ㄱ) 날카로운 쓰레기에 절단/베임/찔림이 발생함.

ㄴ) 이동 중 걸려 넘어지거나, 미끄러지는 전도사고가 발생하며,

ㄷ) 수거와 관련해서는 중량물 쓰레기로 인한 허리/어깨 등의 급성 손상

- 생활쓰레기 수거 중 발생하는 사고와 그 원인은 동일하며, 생활쓰레기보다는 쓰레기 무게가 적게 나가 이와 관련된 안전사고는 상대적으로 적으나, 날카로운 쓰레기에 베임/찔림 사고는 상대적으로 많음.

“재활용쓰레기의 경우, 방문수거 중 미끄러지는 사고 보다, 베이거나 찔리는 사고가 더 많다. 깨진 것을 쓰레기 봉투 안에 그대로 두는 등의 상황 때문에 발생하는데, 이를 해결하기 위해선 주민 협조가 반드시 필요하다.”

“보호구(장갑)를 착용할 수는 있으나, 찔리는 것을 방지하는 장갑은 손가락이 구부러지지를 않아서 작업이 불가능하다. (다른 업종에서 쓰는 보호장갑을 쓸 수는 있으나 환경미화원만을 위해 개발된 보호장갑은 없다.)”

“파상풍 예방주사를 접종해주었으면 좋겠다.“

표 91. 재활용 쓰레기 방문 수거 중 사고 원인

	방문 수거 중 사고		
	무리한 동작	전도사고	베임/찔림
공공 장소		○	
실외		○	
야간 작업		○	
인력 부족	○	○	

고령화	○	○	
중량물 취급	○		
청소장비	○		
안전보호구 미비			○
안전관리 주체 부재		○	
안전사고 인식 부족		○	○
예방 대책 미비		○	
시민협조 부족	○		○

② 차량 이동

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 거점 장소에 모인 재활용 쓰레기는 수거 차량이 이동하면서 쓰레기를 수거함. 본 작업은 운전사 1인과 상차원(환경미화원) 2인이 수행하며, 상차원은 수거 차량의 옆/뒤의 발판을 밟고 이동하게됨. 적재함에 재활용 쓰레기가 채워져 있는 경우에는 적재함 쓰레기 위에서 이동하게됨. 이동 과정 그리고 차량에서 내리고 오르는 과정에서 다양한 사고가 발생함.

○ 재활용 쓰레기 수거를 위해 차량 이동 중 발생하는 주요 사고 형태는 ㄱ) 이동 중 차량의 옆/뒤에 메달리거나, 차량의 수거 적재함 올라 타서 이동 중 사고, ㄴ) 정지 중 차량에 조수석에 하차하려다 사고, ㄷ) 정지 중 차량에 옆/뒤 발판에 올라타다 사고임.

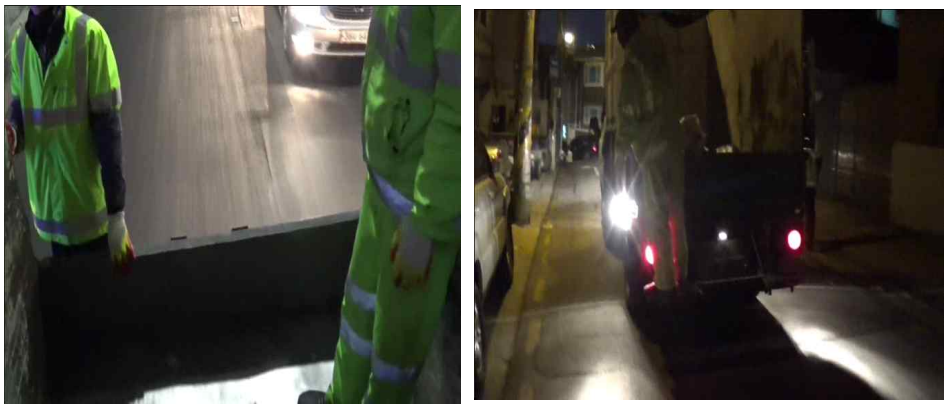


그림 18. 재활용 쓰레기 수거 차량 뒤 메달려 이동

그림 19. 재활용 쓰레기 수거 적재함 위/차량 뒤 메달려 이동

표 92. 재활용 쓰레기 수거 차량 이동 중 사고

발생형태	기인물	발생 상황
떨어짐	9건, 적재함	2008.1.25. 05시경 갈현2동 상가주택가에서 재활용품 수거작업(재활용품 수집하여 재활용차량에 정리적재) 차에서 정리적재 중 전선에 걸려 넘어지면서 뒷문 상단에 허리 부딛치고 왼어깨, 머리부터 길바닥에 떨어졌습니다.

	3건, 청소차	태평동에서 배출된 쓰레기 수거작업 중 태평동 오거리 근처에서 재활용품 수거 후 다음 장소로 출발하면서 차량뒷편 발판에 서있다가 발판에서 중심을 잃고 떨어져 재해를 당함
부딪힘	1건, 기타(전깃줄)	2008년 09월 08일 오전 3시경 송파구 석촌동 6번지 소재 골목길에서 쓰레기봉투 수거 작업차량 적재함 위에서 재활용쓰레기 상차작업 중 늘어진 전선줄을 미처 발견하지 못하고 몸이 걸려 넘어짐.
미끄러짐	1건, 이동중 차량	2007년12월21일 10시30분경 재활용품 수거를 위하여 창원시 도계동 동광빌라뒤 사거리에서 후진하던 차량에서 하차 중 왼쪽 발목 부위를 다친 사고임.

표 93. 재활용 쓰레기 수거 차량 이동 중 조수석에서 하차 중 사고

발생형태	기인물	발생 상황
미끄러짐	6건, 기타	2008.04.17 일 09:40분경 청원군 옥산면 국사리 182-2번지 창우RS(재활용품수거업체)에서 재활용품 처리후 청소차에서 하차중 미끄러져 손을 짚었는데 깨진 유리에 손바닥을 찔려 흥덕구 복대동 소재 마이크로병원에서 치료중.
걸려서 넘어짐	1건, 기타 (도로파손)	2008.10.15일 07시20분경 흥덕구 복대2동 2103번지 앞 도로에서 재활용품을 수거하기위해 청소차에서 하차하다 도로공사로 인하여 턱진 부분에 발을 잘못 디뎌 발목이 접질려서 상당구 금천동 효성병원에서 치료받음

표 94 재활용 쓰레기 수거 중 차량 옆/뒤 발판에 올라타다 사고

발생형태	기인물	발생 상황
미끄러짐	5건, 차량/발판	2008년 9월 1일 03시 50분경 광명시 학온동 온신초등학교 뒤 주택가 골목길에서 쓰레기청소(재활용수거) 작업을 한 후 차량탑승을 위해 적재함 손잡이를 잡으려다 손이 미끄러져 떨어져 부딪힌

		사고임.
끼임	1건, 차량 부속품	선영여고 식당앞에서 영주환경 청소차량이 정지한 상태에서 수거한 쓰레기를 적재함 안으로 밀어넣기위한 기계작동중, 차량위에 쌓아놓은 재활용품 정리를 위하여 차에 오르는순간 쓰레기 수거장치가 위로 올라가는 걸 피하지 못하고 차에 타다가 발이 기계에 끼인 재해를 입음
불균형 및 무리한 동작	1건, 기타	경청환경(주) 적환장에서 재황용품 수거차량(5톤차량)에서 수거해온 비닐마대를 적재함에서 내리고 재해자가 그물망 보관함으로 올라가려돈 중 오른쪽 다리를 올려 힘주어 올라서다가 무릎에 통증이 발생됨

○ 재활용 쓰레기 수거를 위해 차량 이동 중 발생하는 사고의 발생 형태별 주요 원인은 다음과 같음.

ㄱ) 이동 중 차량의 옆/뒤 발판에 올라타다/ 이동 중 사고가 발생

ㄴ) 정지 중 차량에 조수석에 하차하려다 사고가 발생

- 생활쓰레기 수거를 위해 차량 이동 중 발생하는 사고의 원인과 유사함

표 95. 재활용 쓰레기 수거 차량 이동 중 사고 원인

	차량 옆/뒤에 탑승/하차	조수석 탑승/하차
	떨어짐	미끄러짐
공공 장소		
실외		
야간 작업		
인력 부족	○	

고령화		○
중량물 취급		
청소장비	○	○
안전보호구 미비		
안전관리 주체 부재	○	
안전사고 인식 부족		
예방 대책 미비	○	
시민협조 부족		

③ 쓰레기 상차

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 차량이 거점 장소에 정지하면, 상차원은 모여진 쓰레기를 차량에 상차함, 재활용 쓰레기 상차는 대부분 2인 1조로 이루어 지며, 1인은 재활용 쓰레기를 적재함에 올리고, 다른 1인은 적재함에서 올려진 쓰레기 정리작업을 수행하게 된다. 적재함으로 쓰레기를 상차하는 작업을 수행함.

○ 재활용 쓰레기 상차 중 발생하는 사고 유형은 ㄱ) 쓰레기를 적재하면서 발생하는 사고로 날카로운 쓰레기에 베이거나, 상차 중 미끄러지거나 걸려 넘어지는 사고, 지나가는 차량과 교통사고 또는 청소차에 부딪히는 사고, 허리/어깨의 급성 손상 등이 발생하며, ㄴ) 적재함에 쓰레기를 상차하는 경우에는 적재함 위에 올라가서 작업 중 떨어지거나, 허리/어깨의 급성 손상 등의 사고가 발생, ㄷ) 또한 적재함에서 작업 후 내려오다가도 떨어지거나, 미끄러지는 사고가 발생함

그림 20. 재활용 쓰레기 상차
(1인은 적재함 위에서 정리, 1인은 던져서 상차)

표 96. 재활용 쓰레기 적재 중 사고

발생형태	기인물	발생 상황
절단/베임/찔림	4건, 쓰레기	2008.11.25 새벽 6시경 박달1동 94-78번지내에서 재활용 쓰레기를 수거하여 재활용 차량에 들어 올려 싣던 중 검정 봉투속에 보이지 않던 유리조각이 무릎 중앙에 찔리는 사고가 발생함.
미끄러짐	1건, 쓰레기	2007.9.10(월요일) 영암읍 춘양리2구 잠곡마을 골목쓰레기를 수거하여 청소차량에 적재하는 과정에서 청소차량에 떨어진 pt병을 밟아서 미끄러져 다친재해
	2건, 빗물/기타	2008. 2. 12일 09시 50분경 용인시 기흥구 언남동 성원쌍떼빌아파트 단지내에서 재활용 비닐을 압롤차에 상차하던중에 땅바닥이 미끄러워 넘어질 때 왼손을 땅에 집다가 손목을 다치게 되었읍니다.
교통사고_치임	1건, 청소차	상기인은 2008.01.17 05시20분경 마포구 염리동 32번지 앞에서 재활용 수거후 상차중 갑자기 차량이 후진하여 적재함에 부딪쳐 오른쪽 무릎 관절에 부상을 입고 신촌연세병원에서 입원치료 중입니다.

	1건, 기타 (오토바이)	2008년 3월 1일 새벽 5시경 대조동 대조시장 근처 "국시방"음식점 앞에서 모아놓은 재활용품(bot병, 캔, 병 등) 을 수거차량에 실기위한 작업도중 갑자기 나타난 오토바이가 충돌하여 그 반동으로 정차해놓은 수거차량(서울 81다 4944)에 부딪치는 사고가 발생함
부딪힘	2건, 청소차	피재자는 성북구청소속 환경미화원으로 길음2동 주민센터옆 재활용상차작업장에서 상차도중 수하차에 부딪쳐서 넘어지는 재해 발생함
끼임	1건, 차문	이완기는 2008년 1월 14일 02시경 갈현1동 현대아파트 뒷길 오르막고개에서 재활용물건을 상차도중 차문을 닫다가 손가락이 문과 벽사이에 끼어 손가락 골절상을 당했음
불균형 및 무리한 동작	1건, 쓰레기	은평구 증산동 생활쓰레기 수거원으로 2008년 6월 23일 새벽 재활용품 수거, 상차 작업 중 오른손 중지 손가락을 삐어 재해를 당함

표 97. 재활용 쓰레기 적재 중 적재함 위에서 사고

발생형태	기인물	발생 상황
떨어짐	18건, 적재함 위에서 작업 중	동작구 대방동 391번지 대림초등학교 근처에서 재활용 쓰레기 수거 작업을 위해 상차해 주는 쓰레기를 받아 정리하던중에 미끄러져 차위에서 떨어졌다고함.
끼임	1건, 차량 부속품	군산시 해망동 소재 해망적환장에서 압축청소차량에 적재된 재활용품을 분리하기위해 피재자가 적재함 호파덕에 발을 딛고 작업을 하던 중 운전자 이희정이 뒤에서 작업중인 피재자를 확인하지 못하고 호파를 작동시켜 피재자의 오른쪽 발등이 끼는 재해를 당함.

표 98. 재활용 쓰레기 적재 중 적재함 위에서 내려오다 사고

발생형태	기인물	발생 상황
떨어짐	15건, 적재함	상기인은 팔달구 지동을 수거하는 재활용 승차원으로써 4월 25일 아침 11시경 지동 못골사거리 부근에서 대형 폐기물 상차를 끝내고 마무리(포장)를 씌우기 위해 차량으로 올라가 마무리를 하고 내려오던중 미끄러지면서 딸바닥으로 굴러 팔과 다리에 부딪힌 사고임.
미끄러짐	1건, 빙판	시흥1동 현대시장 안 도로에서 재활용 쓰레기를 차에 수집하여 망으로 덮고서 차에서 내려오다가(눈이 내려 빙판길이었음) 길바닥에 미끄러지면서 손을 땅에 대면서 미끄러지면서 얼굴(코부위)를 땅에 부딪쳐서 부상을 당함.

○ 재활용 쓰레기의 상차 중 발생하는 사고의 발생 형태별 주요 원인은 다음과 같음.

ㄱ) 쓰레기를 적재하면서 날카로운 쓰레기에 베이거나, 상차 중 미끄러지거나 걸려 넘어지는 사고, 지나가는 차량과 교통사고 또는 청소차에 부딪히는 사고, 허리/어깨의 급성 손상 등이 발생함.

- 재활용 쓰레기의 무게가 생활쓰레기보다는 가볍지만, 일부 재활용 쓰레기의 경우 무게가 무거워 상차 중 무게 중심을 유지하기 어려운 경우가 있음.

- 재활용 쓰레기의 경우 제대로 밀봉되지 않아서 상차중 쓰레기가 떨어져 부딪히거나, 내용물을 알수 없는 봉투에 담겨져 작업 중 날카로운 쓰레기에 찔림/베이는 사고가 발생함. 특히 재활용 쓰레기의 경우 1인의 미화원은 차량 밖에서 적재함에 쓰레기를 던지고, 다른 1인은 적재함에서 던져진 쓰레기를 정리하는 것으로 업무를 분담하는데, 정리 업무를 주로 발로 쓰레기를 밟아 부피를 줄이는 작업으로 그 과정에서 다리에 찔림/베임 사고가 다발 함.

- 상차 중 교통사고 발생 원인은 생활 쓰레기와 유사함.

- 재활용 쓰레기의 상차는 적재함이 높아 쓰레기를 던지는 작업이 주를 이루며 그 과정에서 어깨 부위의 급성/만성 근골격계 질환 발생이 많음

“쓰레기 상차 때엔, 적재함 위에 올라갈 수밖에 없다. 쓰레기 양이 너무 많아서 시간 내에 옮기려니 차에 꾹꾹 눌러담아야 한다. 때문에 작업원이 적재함 위에서 쓰레기를 정리해서 쌓고 발로 밟는다. 발로 밟는 과정에서 베이거나 찔리는 사고가 빈번히 일어난다. 적재함 위에서 추락사고가 매우 큰 문제이다. 재활용의 경우 압축기를 사용할 수 없는데, 스트로폼 같은 경우 부서지면 재활용이 안되기 때문이다.“

ㄴ) 적재함에 쓰레기를 상차하는 경우에는 적재함 위에 올라가서 작업 중 떨어지거나, 허리/어깨의 급성 손상 등의 사고가 발생

- 재활용 쓰레기 상차 중 발생하는 사고 중 가장 큰 특징은 적재함 위에 올라가 던져진 쓰레기 정리 중 떨어지는 사고임. 짧은 시간안에 할당된 업무를 처리하기 위해 수행되는 불가피한 작업이지만, 어떠한 안전장치 없이 수행되는 추락 위험이 높은 작업이기에 근절되어야 함. 재활용 쓰레기의 경우 이후 쓰레기 선별 작업 때문에 압축기를 쓸수 없어 기계적 도움을 받기 어렵지만, 수작업 없이 쓰레기의 적재를 높이기 위한 장비 개선이 필요함.

표 99. 재활용 쓰레기 적재 중 사고 원인

	쓰레기 상차				적재함 위 작업
	무리한 동작	교통 사고	찔림 베임	전도	떨어짐
공공 장소					
실외					

야간 작업		○				
인력 부족		○				○
고령화	○			○		
중량물 취급				○		
청소장비	○	○				○
안전보호구 미비			○			
안전관리 주체 부재						○
안전사고 인식 부족		○	○			○
예방 대책 미비		○				○
시민협조 부족			○			

④ 적하 작업

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 쓰레기를 수거한 차량이 적환장에 방문하여 수거한 쓰레기를 적하함. 환경미화원이 쌓여 있는 재활용 쓰레기를 수작업으로 적하한 후 차량의 적재함이 들어올려져 남은 재활용 쓰레기 적하가 진행됨. 적하 후 재활용품의 선별 작업이 이루어짐.

○ 쓰레기를 적하 하면서 ㄱ) 보조 작업업 수행 중인 상차원에게서 적재함에서 쓰레기 적하를 도우면서 떨어짐, 날카로운 쓰레기에 베임/찔림, 차량 적재함 문에 끼임 등 다양한 사고가 발생하며, ㄴ) 재활용 쓰레기의 선별 과정에서도 재활용 쓰레기에 부딪힘, 맞음, 베임/찔림, 이동 중 미끄러지거나, 걸려 넘어짐, 무거운 쓰레기 취급시 허리/어깨의 급성 손상, 지게차와 교통사고 등 다양한 사고가 발생함.

그림 21. 재활용 쓰레기의 적하 작업

표 100. 재활용 쓰레기 적하 중 사고

발생형태	기인물	발생 상황
떨어짐	6건, 청소차	강서산업(주) 재활용품 수거 미화원으로서 2008.11.18. 04:00경 강서구 마곡동 56번지(강서구 중간집하 선별장내) 차량 위에서 재활용 설별 중 정지된 차량의 쓰레기더미 위에서 미끄러져 엉덩이로 떨어져 부상을 당함.
절단/베임/찔림	2건, 쓰레기	전주시 팔복동 소재 재활용선별장의 병류하차장에서 수거해온 재활용품을 차량에서 내리는 과정에서 차량에 적재된 재활용품을 잡다가 젖은장갑에 손이 미끄러지면서 몸의 균형을 잃고 넘어지면서 땅을 짚다가 바닥에 있던 깨진 맥주병에 오른손목안쪽을 베임.
끼임	1건, 청소차	2008년07월16일05시10분경 분당야탑동에 위치한 재활용품선별장에서 3.5톤화물차량의 재활용품하역을 위하여 뒷문을 열다가 잘열리지 않아 힘을주고 다시 당기던중 우측 손가락이 뒷문에 끼여 일어난 재해임.
물체에 맞음	1건, 쓰레기	2008년5월29일(목)11시경 진도군 진도읍 소재 진도군 환경관리쎈터에서 의신면 청소차량에 있는 재활용 물건을 하차 중 미싱이 박재석 의 왼쪽 2번째 발가락에 떨어져 골절 상을 당함.

표 101. 재활용 쓰레기 선별 중 사고

발생형태	기인물	발생 상황
물체에 맞음	3건, 쓰레기	상기인은 2008.11.28일 포천시 자원재활용센터에 출근하여 폐가전제품(냉장고,TV,세탁기)등을 처리업체로 반출하기 위해 동료직원과 함께 파렛트에 냉장고를 손으로 들어서 쌓는 작업을 하던중 냉장고 문이 떨어져 옆구리에 부딪치면서 왼쪽늑골이 골절되는 사고를 당함
	1건, 선별분류 도구	재활용품 선별장 스치로폼 감용기 작업장에서 스치로폼 감용을 위하여 스치로폼에 묶은 철사를 풀기위하여 플라이어를 사용하다가 철사를 잡은 플라이어가 튕기면서 상악 좌측 측절치를 가격하여 치아가 2/3이상 파절되는 사고를 당하였습니다.
미끄러짐	3건, 기타	2008.07.29일 15시 30분 동료 환경미화원 윤종식,최한옥과 공릉동 소재 재활용 집하장에서 재활용품을 퍼올리는 작업을 하던중 철판에서 미끄러져 넘어지는 사고를 당함.
	1건, 쓰레기	거제시 폐스치로폼 감용처리장에서 폐스치로폼의 감용처리를 위하여 스치로폼더미 정리 중 작은 스치로폼 조각에 미끄러져 다리가 접질러짐, 검사결과 발등 부위 골절이 발생 정도가 심하여 수술을 요함.
불균형 및 무리한 동작	4건, 쓰레기	서울 은평구 수색동 293-13 재활용 선별장내 재활용 선별 작업 중 무리한 동작으로 인해 우측 손등이 부어오르면 통증을 느낌
절단/베임/찔림	3건, 쓰레기	경기도 여주군 재활용 선별장에서 2008.07.30 15시경 재활용 선별중 아크릴에 우측 엄지 부분이 찔려 통증과 함께 손가락이 퉁퉁 부어 새로운병원에 통원치료중임.
걸려서 넘어짐	2건, 기타	피재자가 강화읍 용정리 소재 재활용 쓰레기 선별장에서 선별작업 중 돌부리를 잘 못 밟아 발목을 겹지름.
교통사고_치임	2건, 차량	2008.10.17일 09시 30분경 강북구 재활용품 설별처리시설(드림랜드 사업장)에서 동료근로자가 운전하는 지게차에 재해자의 발목이 충돌하는 사고를 당하였음.

○ 재활용 쓰레기 적하시 발생하는 주요 사고는 쓰레기 적하 보조 중 떨어짐 사고임.

- 쓰레기 적하 보조 중 다양한 안전사고 발생 위험이 있음에도, 안전작업 절차와 도구/장비가 마련되지 않고, 수작업으로 이루어지기에 안전사고 발생 위험이 높음.

“적환장에서 쓰레기 적하 시, 쓰레기가 잘 떨어지지 않으면 적재함 위로 올라가서 쓰레기를 꺼내야 하는데 이때 추락 사고가 발생한다. 또한, 쓰레기 적하 시, 옆에 서 있다가 떨어지는 쓰레기에 맞는 사고가 발생한다.”

표 102. 재활용 쓰레기 적하 중 사고 원인

	쓰레기 적하
	떨어짐
공공 장소	
실외	
야간 작업	
인력 부족	
중량물 취급	
청소장비	
안전보호구 미비	
안전관리 주체 부재	○
안전사고 인식 부족	○
예방 대책 미비	○
시민협조 부족	

⑤ 재활용 쓰레기 수거 관련 기타 사고

○ 방문 수거, 차량 이동, 쓰레기 상차, 적하 작업 외에 재활용 쓰레기 수거 관련 작업 중 다양한 사고가 발생하고 있음. ㄱ) 재활용 쓰레기 수거 차량 운전 중 사고 발생, ㄴ) 재활용쓰레기 관련 차량/차량부속품 점검/수리 중 사고 발생

표 103. 재활용 쓰레기 수거 관련 사고

발생형태	기인물	발생 상황
운전 중 교통사고	2건, 일반차량	상기자는 2008.05.22(목) 08:00시경 충북80마 4609호 청소차량에 재활용 폐기물을 수거하여 위탁업체인 옥산 창우RS로 운반중 창우RS앞 삼거리에서 청주방향으로 좌회전하던 충북77다 1306호(운전자:이영희) 관광버스에 차량 옆을 받혀 전복되는 사고
점검 수리 중 사고	3건, 장비	재활용 선별장에서 스티로폼 선별작업 보조업무를 수행하던 중 모터체인에 낀 이물질(마대)를 발견하고 이를 제거하려다 왼손이 모터체인에 감기는 사고가 발생하여 현재 신촌연세병원(신촌소재)에 입원 치료중임
도보 이동 중 사고	1건, 미끄러짐	광진구 중곡1동 612번지 일대 재활용 수거 작업중 갑작스런 폭우로 인하여 휴게실에 보관중인 우비를 가져오기 위해 이동중 중곡1동 612-8호 앞 보도에서 빗물에 미끄러져 사고를 당함.

○ 방문 수거, 차량 이동, 쓰레기 상차, 적하 작업 외에 재활 쓰레기 수거 관련 작업 중 다양한 사고가 발생하고 있으며, 특이할 만한 사고는 운전 중 교통사고와 차량 관련 점검 중 사고임.

- 생활쓰레기에서의 기타 사고와 유사한 원인을 가짐.

(3) 음식물 쓰레기

○ 음식물 쓰레기 수거 작업은 음식물 수거 차량 운전자가 운전을 하면서 거점 수거 지역에 정차를 하면, 상차원 1인 또는 2인이 차량에 내려서 음식물 수거 용기를 끌고 이동하면서 가정용 음식물 쓰레기 용기를 비우는 작업을 수행한 후 채워진 음식물 수거 용기를 차량까지 끌고와 수거 차량 고리에 걸은 후 리프트를 조작하여 수거 용기를 비우게 됨. 수거 차량의 수거가 완료되면, 적환장으로 이동하여 적하 작업을 수행

○ 재활용 쓰레기 수거 작업의 경우에도 전반에 걸쳐 다양한 사고가 발생하고 있음.

① 방문 수거

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 방문 수거중 사고는 집집마다 방문하여 재활용 쓰레기를 수거하여 거점 수거 장소로 운반하는 작업임. 가구의 음식물 쓰레기를 운반용 수거통(120L)에 담으면서 이동을 하고, 거점지역에서 다른 수거통(120L)으로 옮겨 담음.

그림 22. 가구 방문 수거 후 거점에서 다른 수거통으로 다시 옮김

○ 음식물 쓰레기 방문 수거 중에 발생하는 주요 사고는 ㄱ) 이동 중 걸려 넘어지거나, 미끄러지는 전도사고가 발생하며, ㄴ) 수거와 관련해서는 중량물 쓰레기로 인한 허리/어깨 등의 급성 손상 등이 발생함. ㄷ) 작업 도중 일반 차량과의 교통사고도 발생함

표 104. 음식물 쓰레기 방문 수거 중 사고

발생형태	기인물	발생 상황
미끄러짐	2건, 쓰레기	2007.12.3. 05:20경 좁은 골목에서 음식물 쓰레기를 수거하던 중 도로에 흘러 있는 음식물에 미끄러져 넘어지면서 옆에 있던 전봇대에 심하게 몸을 부딪힘.
	7건, 기타	2007.8.13 03:20 영등포구 신길3동 마을금고 앞에서 음식물 쓰레기 수거작업을 하기 위하여 음식물 쓰레기통(PVC제품, 용량 12리터)을 골목길에서 음식물 수거차량에 옮겨 싣기위해 끌고 나오다가 발을 잘못디뎌서 옆으로 넘어진 사고
불균형 및 무리한 동작	4건, 쓰레기	2008.3.14. 오전5시경 방화동에서 음식물류 폐기물 수거를 위해 작업을 하던중 음식물 폐기물 수거통을 들다가 허리가 삐끗하였슴.
걸려서 넘어짐	1건, 기타	2007.12.21일 새벽 5시 50분경 운남 주공 7단지 앞 상가 음식물 수거도중 하수도 홈에 발이 걸려 앞으로 넘어져 앞니 두개가 부러지는 사고가 발생함.
교통사고_치임	1건, 차량	2008.3.3. 14:30경 환경미화원인 망인이 음식물쓰레기를 청소차량에 수거하고 음식물쓰레기통을 제자리에 갖다 놓으러 가던 도중, 충남 85고 4547 화물차량을 운전하던 이기남이 망인을 발견하지 못하고 백밀러로 망인을 가격 망인이 넘어지는 재해가 발생하여, 동수원병원에
떨어짐	1건, 맨홀	2008.12.19. 06시경 선산읍 교리 소재 경북공업사 내에서 음식물 수거작업중 공업사 맨홀에 추락하여 다리부분을 다친 시고임.
물체에 맞음	1건, 쓰레기	수원시 화서동 화서아파트에서 음식물을 청소차 작업중 음식물이 얼어붙어서 쏟아지질 않더니 갑자기 통채로

		떨어져 머리를 맞아 다친사고임
절단/베임/찔림	1건, 쓰레기	2008년10월27일 13시경 음식물 처리장 작업장 내에서 쇠부치 뼈다귀등 선별중 음식물 비닐 봉지 안에 들어 있는 바늘에 손가락 끝부분이 찔려서 통증이 심하고 염증이 생겨서 병원에 와서 치료함.

○ 음식물 쓰레기 방문 수거중 발생하는 사고의 발생 형태별 주요 원인은 다음과 같음.

ㄱ) 이동 중 걸려 넘어지거나, 미끄러지는 전도사고의 경우는 여러 가지 복합 요인이 사고 발생과 관련됨.

- 생활 및 재활용 쓰레기 방문 수거 중 발생하는 전도사고 원인과 동일한 원인을 가지며, 특이 사항은 각 가구의 음식물 쓰레기를 120liter용량의 운반용통에 담는데 플라스틱 바퀴 2륜차임. 음식물 쓰레기가 채워질 경우 무게 중심 잡기가 어려원 전도사고 발생의 주요 원인으로 지적됨.

“ 쓰레기 수거용 통(120L, 가득 채웠을 때 대략 200kg)을 밀거나 끌면서 다녀야 하는데, 통에 달린 바퀴가 중심을 잡기 힘들고, 바퀴 재질이 플라스틱이기 때문에 잘 중심을 잃는다. 때문에 미끄러지는 사고가 많을 수밖에 없다.”

“특히 비탈길에서 내려올 때엔 뒤로 끌고 올수 없고 앞으로 끌면서 뒷걸음치면서 내려와야 하는데, 이럴 땐 도로 상황을 잘 살피지 못하기 때문에 (뒤로 걷는 중인데다가 어둡기 때문) 장애물에 걸려서 넘어지거나, 미끄러지거나, 맨홀에 빠지는 사고 등이 발생한다.”

그림 23. 음식물쓰레기 운반용 수거통(120L)

ㄴ) 수거와 관련해서는 중량물 쓰레기로 인한 허리/어깨 등의 급성 손상이 발생함.

- 25liter 음식물쓰레기통에 음식물이 가득 담기는 경우 그 무게가 30kg 이상이 되어 급성/만성 근골격계 질환 발생의 원인이 됨. 또한 120liter 용량의 운반용 쓰레기통 이동시에도 부담은 증가함.

표 105. 음식물 쓰레기 방문 수거 중 사고 원인

	방문 수거 중 사고	
	전도	무리한 동작
공공 장소	○	
실외	○	
야간 작업	○	
인력 부족	○	○

고령화	○	○
중량물 취급	○	○
청소장비		○
안전보호구 미비		
안전관리 주체 부재	○	
안전사고 인식 부족	○	
예방 대책 미비	○	
시민협조 부족		

② 차량 이동

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 음식물 수거를 위해 차량 이동 중 상차원은 조수석에 착석하여 이동하거나, 일부는 차량의 옆/뒤 발판에 올라타 이동하며, 그 과정에서 사고가 발생함.

그림 24. 음식물쓰레기 수거차량 조수석이 높음

○ 음식물 쓰레기 수거 위한 차량 이동 중 발생하는 사고는 ㄱ) 이동 중 차량의 옆/뒤에 메달려 이동중 사고, ㄴ) 정지 중 차량의 옆/뒤 발판 또는 조수석에 하차하려다 사고임.

표 106. 음식물 쓰레기 수거 차량 이동 중 사고

발생상황	발생형태	발생 상황
이동하는 차량의 후면/측면에 메달리거나 적재함 위에 있다가 사고 발생	3건, 떨어짐	주안1동 청소년 상공회의소 앞에서 음식물쓰레기 수거작업을 위해 차량위에 승차하여 이동중 차량이 유턴하는 과정에서 중심을 잃고 미끄러지면서 차량에서 떨어져 머리를 다침
정지중 청소차의 후/측면의 발판에 올라타려다 미끄러지는 사고 발생	1건, 차량/발판	2008년03월31일 06시10분경 용인시 기흥구 보정동 소재 동아솔레시티아파트 단지내에서 경기94도2240(음식물쓰레기 수거전용)차량에 승차하여 음식물 쓰레기를 수거하는 작업자로서 다른동으로 쓰레기를 수거 이동하기위해 차량에 탑승하려다 발을 헛딛어 미끄러져 다친사고
청소차량에서 하차하다가 미끄러지거나 걸려 넘어지는 사고 발생	2건, 미끄러짐	손양산업은 음식물 수거업체로, 태장동 요진보네르카운티 아파트에서 음식물 쓰레기를 상차하기 위해 수거 차량에서 내릴때 미끄러져 앞으로 넘어지면서 손을 짚음.

○ 음식물 쓰레기 수거를 위해 차량 이동 중 발생하는 사고는 메달려 가다 떨어지거나, 탑승/하차 중 미끄러지는 사고이며, 그 원인은 생활/재활용 쓰레기와 동일함.

표 107. 음식물 쓰레기 수거 차량 이동 중 사고 원인

	차량 옆/뒤에 탑승/하차	조수석 탑승/하차
	떨어짐	미끄러짐

공공 장소		
실외		
야간 작업		
인력 부족	○	
고령화		○
중량물 취급		
청소장비	○	○
안전보호구 미비		
안전관리 주체 부재	○	
안전사고 인식 부족		
예방 대책 미비	○	
시민협조 부족		

③ 쓰레기 상차

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 음식물 수거 용기를 음식물 수거 차량에 상차 중 사고가 발생. 음식물 쓰레기를 적재하면서 발생하는 사고는 ㄱ). 허리/어깨의 급성 손상, ㄴ) 지나가는 차량과 교통사고 또는 청소차에 부딪히는 사고, ㄷ) 압착기에 끼임 사고, ㄹ) 차량 위에 올라가 작업 중 떨어지는 사고임.

그림 25. 음식물쓰레기 수거통을 리프트에 끼우고 작동 버튼을 누름

그림 26. 리프트가 작동하여 음식물쓰레기 수거통을 비움

표 108. 청소차에 음식물 쓰레기 적재중 사고

발생상황	발생형태	발생 상황
청소차에 음식쓰레기를 적재하면서 사고 발생	2건, 교통사고_치임	2008년 11월12일 04:50경 위 피해자는 경남81누2040호(기사:박상구)의 보조로 양산시 웅상 소재 천성아파트 단지를 돌며 음식물 쓰레기를 수거하던중 2차 수거후 직선길을 앞서가던 청소차가 갑자기 후진하여 이를 미쳐 피하지 못하고 펌프에

		부딪혀 부상당하였음
	2건, 끼임, 압축기	2008년 3월 8일 11시경 기계속으로 손이 들어가 손가락을 다침(음식물처리기계)
	1건, 떨어짐	2008년 2월16일 09시50분경 안중읍 소재 양주 빌라 앞에서 음식물 수거통을 결착시키고 적재물이 많아 압축시키기 위하여 사다리를 올라가던중 발을 헛디뎌서 바닥으로 떨어지면서 일어난 사고임
	1건, 물체에 맞음	피재자는 종로구청 대행업체인 대승기업의 환경미화원으로 야간작업 중 30~40kg정도의 음식물쓰레기봉투를 들어서 상차하던중 쓰레기봉투에 어깨를 맞으면서 넘어지는 재해 발생함
	2건, 미끄러짐	남구청에서 시행하는 음식물 쓰레기 수거하기위해 해당지역 음식물 미수거분을 처리하기위해 계명대학교(대명동) 후문앞 분식점에서 음식물통 (20L)수거위해 수거통 올리는중 차량적재함 바닥이 미끄러운 관계로 미끄러지면서 허리에 부상이 옴.
	2건, 불균형 및 무리한 동작	상기인은 춘천시 신북읍 소양강 댐 주변 통나무 닭갈비 집 앞 신북읍 소속 청소차량에 음식물 쓰레기를 양팔로 들고 수거 중에 허리를 삐끗함
	1건, 절단/베임/찔림	2008.09.16 오전 6시에 출근하여 6반차량에 탑승하여 해보면에서 청소를 하던중 오전 09:25분경 해보 농협 옆 가게 화신 통닭집에서 나온 음식물 쓰레기를 지진복씨로부터 받아 청소차 적재함에 올라가 쓰레기를 정리하던중 음식물 스레기에 석여 있는 날카로운 유리조각에 베임
청소차 적재함 위에서 쓰레기 적재 중 사고 발생	1건, 떨어짐	부천축협공판장(삼정동 소재)에서 마지막 수거120L통을 리프팅해서 차량탱크에 붓는 과정에 김종현의 실수로 리프트붕대와

		뚜껑이 분리되어 있는 것을 모르고 작동하다 붕대가 리프트 빔과 탱크보강대 사이에 끼어 작동이 되지 않아 탱크위에 올라가 뚜껑을 잡는 순간 붕대가 빠지면서 리프트가 하강,뚜껑이 내려오는 순간 중심을 잃어 위에서 뛰어 내림.(2m높이)
청소차 적재함 위에서 내려오다 떨어지거나, 내려와서 미끄러지는 사고 발생	1건, 떨어짐	청주시 금천동 탑동 삼덕아파트 입구에서 음식물 폐기물 수거를 위해 차량위에서 작업을 한 후 차량의 발판을 밟고 차량아래로 내려오는 도중 미끄러져 넘어짐.

○ 음식물 쓰레기 상차 중 발생하는 사고는 차량 뒤 작업 중 운전원과 신호가 맞지 않아 후진 중 발생하는 교통 사고, 적재함에 잔존하는 음식물 쓰레기 제거 중 압축기 끼임 사고이며, 그 원인은 생활/재활용 쓰레기와 동일함. 음식물 쓰레기의 경우 젖은 음식물로 인해 상차중 바닥이 미끄러워 전도 사고 발생 위험이 증가함.

표 109. 음식물 쓰레기 상차 중 사고 원인

	쓰레기 상차		
	교통 사고	끼임	전도
공공 장소			
실외			
야간 작업	○		
인력 부족	○		
고령화			○
중량물 취급			

청소장비			
안전보호구 미비			○
안전관리 주체 부재			
안전사고 인식 부족	○	○	○
예방 대책 미비			
시민협조 부족			

④ 적하 작업

방문 수거	⇨	차량 이동	⇨	쓰레기 상차	⇨	적하 작업

○ 음식물 쓰레기를 수거한 차량이 적환장에 방문하여 수거한 쓰레기를 적하함.

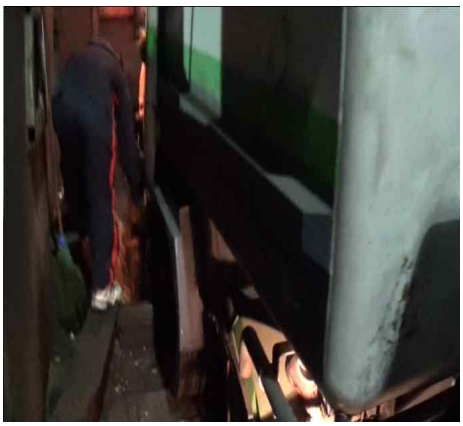


그림 27. 환경미화원이 뒤로 이동하여 적하 진행

○ 음식물 쓰레기를 적하 하면서 보조 작업 수행 중인 상차원에게서 다양한 사고가 발생하는데, ㄱ) 차량/장비 취급 중 끼임 사고, ㄴ) 적재함에서 쓰레기 적하를 도움면서 떨어지는 사고 등이 발생함.

표 110. 음식물 쓰레기 적하 중 사고

발생형태	기인물	발생 상황
끼임	2건, 압축기	4월 19일 10시경, 천명환경(경기 화성시 신남동317)에서 배출하고 뒤에서파커를 내리는 도중 음식물 찌꺼기를 제거하기 위해 수도호스로 물을 뿌리는 도중 호수가 꼬여있어 호스를 풀기 위해 파커손잡이에 손을 잡고 있는 도중 파커에 손이 끼여발생.
	1건, 적재함 뒷문	2008년 8월 25일 11시 40분경 청도군 환경관리센터 쓰레기 분리처리 작업장에서 쓰레기 봉투안의 내용물 분리를 위해 커트칼로 쓰레기 봉투를 개봉하는 작업을 마치고 작업종료 신호를 3번 외치며 청소차 뒷문에 붙어있는 음식물을 제거하는 도중 뒷문에 오른쪽 인지가 틈에 끼임
떨어짐	2건, 적재함	2008년6월27일 오전7시경 성산대교 음식물쓰레기 환적장에서 음식물 쓰레기 수거 작업도중 박스에서 떨어져 다침.
물체에 맞음	1건, 적재함 뒷문	2008년 06월 10일 오전 03:00 시경 성산대교 음식물 쓰레기 환적장에서 음식물 쓰레기차량 박스문짝고리를 풀다가 고리가 비틀어지면서 문짝에 부딪치는 사고를 당하였음
미끄러짐	1건, 기타	2008.10.29 음식물수거처리업체인 (주)금강생활환경에 월 160만원을 지급받기로 하고 채용되어 근무하던 중 2008.11.8.05:00경 음식물을 수거하고 회사에 도착하여 추가적인 음식물수거지시를 받고 음식물수거통을 차량에서 내리는 과정에서 음식물 수거통과 함께 넘어짐.
부딪힘	1건, 차량 부속품	2008.09.15 오전 10시30분경 음식물차(3호차) 물량개근후 버리는 과정중 음식물수거차 미래기사하고 미래적재함 음식물 뚜껑닫다가 뚜껑이

	뒤에서 미니까 닫기지않자 앞에서 잡아 당기다가 음식물수거차 적재함차뚜껑에 오른쪽 발목을 찍혔습니다.

○ 음식물 쓰레기 적하 중 발생하는 사고는 끼임 사고, 추락 사고이며, 그 원인은 생활/재활용 쓰레기와 동일함.

“적환장에서 쓰레기를 버리는 큰 구멍(통)으로 빠지는 일이 발생하기도 한다. 아무런 안전장치가 없는 상태로 구멍 옆에 좁은 나무 발판위에서 움직여야 하기 때문에 매우 위험하다.”

표 111. 음식물 쓰레기 적하 중 사고 원인

	쓰레기 적하	
	끼임	떨어짐
공공 장소		
실외		
야간 작업		
인력 부족		
청소장비		
안전보호구 미비		
안전관리 주체 부재	○	○
안전사고 인식 부족	○	○
예방 대책 미비	○	○
시민협조 부족		

⑤ 음식물 쓰레기 수거 관련 기타 사고

○ 방문 수거, 차량 이동, 쓰레기 상차, 적하 작업 외에 음식물 쓰레기 수거 관련 작업 중 다양한 사고가 발생하는데, 주요 사고 형태는 ㄱ) 음식물 쓰레기 수거 차량 운전 중 사고, ㄴ) 음식물쓰레기 관련 차량/차량부속품 점검/수리 중 사고임.

표 112. 음식물 쓰레기 수거 관련 기타 사고

발생 상황	발생형태	발생 상황
운전_차량	8건, 교통사고 _비차량 충돌	상기자는 대구광역시 북구청 소속 음식물차 기사 환경미화원으로 2008년 3월 3일 08시00분경 음식물(차량90가7533)을 처리하기 위해 영천시 오미동 소재 (주)용호 진입로 좌회전 지점에서 급좌회전을 하던 중 차량이 전복되는 사고를 당함
	1건, 차량 충돌	2007년11월20일 오전 10시경 의정부시 소재 송산1,2동 일반주택 음식물류 폐기물 수거차량으로 수거한 폐기물을 양주시 광적면에 위치한 양주환경농산으로 반입하기 위해 운행하던중 편도 1차선 곡선주로인 경기도 양주시 광적면 26사단 신병교육대앞에서 비보호 좌회전 중 차량 충돌
점검, 수리	3건, 끼임	칠곡 매천삼거리에서 음식물 쓰레기 상차작업도중 차량 리프트 사이에 끼인 이물질을 제거하려다가 동료 강진규가 조작하는 리프트 기계와 음식물 쓰레기통 사이에 우측 손가운데 손가락이 끼이는 사고를 당하였읍니다
	1건, 떨어짐	2008년 1월 19일 오후 1시 10분경 울산광역시 남구 여천동 1058번지 삼정개발(주) 사내 현장에서 미화원 도재원씨가 울산 80도 4521호 음식물 수거차에 작동유를 주입하던 중 발부분이 미끄러지면서 차량위에서 15.m 바닥으로 낙상하여 우측 견관절 부분에 부상을 입었음.
	1건, 물체에 맞음	2008년 8월 12일 오전 10시 30분경 순천시 농산물 도매센터 내 폐기물처리장에서 음식물

	파쇄기 롤러 바가지 청소 중 바가지가 낙하하여 팔등에 찰과상을 입음

○ 방문 수거, 차량 이동, 쓰레기 상차, 적하 작업 외에 음식물 쓰레기 수거 관련 작업 중 다양한 사고가 발생하고 있으며, 특이할 만한 사고는 교통 사고와 차량 관련 점검 중 사고임. 그 원인은 생활/재활용 쓰레기와 동일함.

(4) 가로수 청소

○ 가로청소 작업은 구역에 따라 다소 차이가 있으나, 미화원 1인이 약 4.5㎞의 담당구역에 대하여 작업을 수행함. 대부분의 미화원은 담당구역이 소재한 관할 동사무소나 청소장비를 비치하고 있는 곳으로 출근하여 빗자루, 쓰레받기, 마대자루 등을 들고 도보로 구역을 이동하면서 하루 평균 2~4회 청소작업을 수행함.

○ 일부 지자체에서는 손수레나 이동카트 등을 제공하고 있으나, 미화원이 선택적으로 사용함, 수거된 쓰레기는 일정한 간격마다 비치된 마대자루(공공 폐기물 봉투)에 담으며, 쓰레기가 가득 찬 마대자루는 끈을 이용하여 묶어 도로가에 놓아 두면, 관할 생활폐기물 수거차량이 이동중에 차량으로 수거함.

○ 가로수 청소 중 사고는 청소 중 사고와 이동 중 사고로 크게 구분됨.

① 가로수 청소 중 사고

○ 가로수 청소 중 사고는 ㄱ) 청소 작업 중 미끄러지거나 넘어지는 사고와 ㄴ) 청소 중 교통사고로 크게 구분됨.

○ 가로수 청소중 발생하는 미끄러지거나 걸려 넘어지는 사고의 경우, 주요 기인물은 보도턱이었음. 다음으로 빙판길에 미끄러지는 사고, 돌에 걸려 넘어지는 사고 등 다양하였음.

표 113. 가로수 청소 중 미끄러지거나 넘어지는 사고

발생형태	기인물	발생 상황
걸려서 넘어짐	공사 시설물	상기인은 2008.06.16일 08시경 포천시 선단동 소재 에서 가로환경미화 작업을 하다가 도로공사 시설물에 발을 삐는 재해를 입음.
	나무	상기본인은 2008년 10월 13일 오전 10시경 인천광역시 옹진군 자월면 이작리 회충골에서 해안 쓰레기 수거 작업중 나무에 걸려 넘어져 허리를 다치는 재해를 입음.
	도로파손	2008년9월23일 01:10분경 침산동 750번지앞(경산여고네거

		리) 부근에서 거리청소를 하던 중 인도위의 움푹패인 부분에 왼쪽 발목을 접지르면서 넘어짐.
	돌	구로4동 구로리 공원 골목을 청소하기 위해, 빗자루로 청소하던 중 돌에 치여 넘어짐
	보도턱	수진동2968번지정병원건너편에서도로와인도의경계부분을 청소하고있던도중보도블럭에걸려넘어져서다침.
	보도턱	2007년 10월 4일 07:20분경 일하러 가는길(이전 청소 구역)에 온산읍 덕신리 우체국 부근에서 캔을 줍고 발이 보도 블럭에 걸려 넘어진 재해
	중앙 분리대	위 신청자는 환경미화원 가로청소 (작업구간:동원지하철->양산경계)를 하는 자로 2008년03월26일(수)10:40분경 금곡동 금곡주유소를 지나 반대편 방향으로 이동중 중앙분리대에 있는 가드레일에 다리가 걸려 넘어져 허리를 다침.
	캐리어	2008년07월07일 오후3시30분경 기흥구 영덕동 도로변에서 가로 청소를 하던중 손을 뒤로하고 캐리어를 끌고 가던중에 캐리어에 다리가 걸려 꼬이며 넘어진후 통증이 심해 병원에 입원가료 하게되었음.
미끄러짐	계단	기흥구 구갈동 안말 동네에서 종이 줍기를 하던 중 계단에서 넘어져 허리를 다침
	낙엽	근무처인구암공원에서2008년2월10일10시경마대자루를들고 청소중 집게로집어서담는중나뭇잎이깔린곳에서미끄러저오른쪽발이 다친후 송한방병원에서침구술과동서정형외과에서물리치료를받았고 경과가 좋아지던차에2008년6월13일14시경공원사무실이지저분
	돌	탄현동 경성큰마을 버스정류장위 10M지점 작업도중 돌을 밟아 미끄러져 넘어지는 동시에 양무릎이 땅에 닿으면서 머리를 담벼락에 부딪혀 실신하여 앞포장마차 주인이 119에 신고하여 병원으로 이송됨.
	맹인고무 보도블럭	위강병주는 중구청 환경미화원으로서 1987년8월1일부터 환경미화원으로 종사하여 왔으며, 2008.4.23(수) 10:00경에 중구 동성로 일원에서 국토대청소 실시 일환으로 내집앞 내가 쓸기 합동청소 병행실시 하던중 맹인고무 보도블럭에 미끄러져 오른쪽 다리를 다쳐 중구청 옆
	모래	2008.6.11 봉무동 영신고등학교 입구 위쪽에서 가로작업을 하던 중 차도에 떨어진 쓰레기를 주우러 내려가다 모래에 발이 미끄러져 인도 경계선 블럭에 어깨가 부딪쳐 관절 및

	쇄골인대 파열로 강남병원에 입원치료 중
드링크병	2007년12월24일 04시10분경 청소 담당구역인 서구 복수동 소재 남부소방서앞 도로 및 인도변 청소중 소방서 후문 입구 인도변에 버려진 드링크병을 인지하지 못한 채 왼쪽발로 밟아 미끄러지면서 왼쪽무릎이 도로 츠구에 부딪쳐 다침.
보도턱	2008.9.1일 04:20분경 중구 문창동 동양모터스앞 도로변 환경정비를 위하여 조기청소를 실시하던중 도로변 경계석에 발을 디디어 미끄러져 우 슬관절 전방십자인대파열의 부상을 당함.
보도턱	피재자는 성북구청 환경미화원으로 성북구 안암동 고려대앞에서 길을 쓸기 위해 빗자루를 들고 이동중 차도와 인도를 구분하는 경계석 난간에서 미끄러짐
봉투	2008년08월23일 05시20분경 (구)역촌1동 동사무소 앞 가로청소작업을 하다가 음식물 검정봉투를 미처 발견을 못하고 발을 헛디뎌 넘어지는 사고로 발목 부상을 입고 바로 가로반장 한명수씨에게 무선보고를 하였더니 05:25분경 본인에게 찾아와 확인을 하고는 빨리 병원치료
비닐	2008년06월18일07시경 풍기읍 성내리 우체국 건너편에서 오물을 쓸던중에 비가오는 도중에 견차석(도로경계석)위에 있는 비닐을 밟아 다리가 경계석 양쪽으로 벌어지면서 오른쪽 무릎의 안쪽이 경계석에 강하게 부딪히는 재해를 입음. 왼쪽 무릎은 바닥에 부딪혔으나 경과를
비탈길	상기강원숙씨는2008년3월25일관내암사3동곰목길에서청소를 하던중 내리막길에서미끄러 허리를겹질러넘어지면서주저앉음. 암사동연세정형외과에서3일간치료를받았음을진술함
빗물	2008.4.27 08시 문원동 새벽 작업(거리청소)을 마치고 대기실(문원동)가던중, 버스정류장 앞(대기실에 10m거리)에 물이 있는 곳에 미끄러져 넘어져 다리에 골절이 생기는 재해가 발생함.
빙판	2008년 1월 22일 05시30분경 당진읍 읍내리 푸른병원앞 도로에서 걸으면서 집게로 쓰레기(휴지등)를 줍던 중 전날 내린 준이 녹은 빙판길에서 미끌어져 엄지발가락을 다쳤으나 당일에는 괜찮은 줄 알고 참고 일을 마쳤으나 23일날 아프고 쑤셔서 가까운 홍익병원에 가 엑스레
빙판	서노송동 대우빌딩앞 가로청소를 하기위해 버스승강장 제설작업도중 눈길에 미끄러져 발목을 접질렸음.

○ 가로수 청소 작업자에서 발생하는 사고의 가장 큰 특징이 교통사고의 다발임. 대부분의 교통사고는 일반 차량에 의해서 발생되며, 일부가 청소차, 오토바이, 자전거가 원인임.

표 114. 가로수 청소 중 교통사고

발생형태	기인물	발생 상황
교통사고 치임	오토바이	2008.10.17일 오전 8시 20분경 담당 청소구역(경기도 시흥시 과림동)에서 가로청소에 임하던 중 시흥시 과림동 만나기사식당 앞 편도 1차선 도로의 중앙선 부근 낙하물 수거를 위해 도로에 진입하여 작업중 오토바이와 부딪히는 사고 발생
	자전거	2008.10.7 10시경 안양천 석수교회 근처 자전거도로에서 자활 쓰레기 청소를 하기 위해 언덕으로 올라가서 작업집게와 쓰레기 봉투를 가지고 언덕에서 쓰레기를 줍고 내려오던중, 자전거 벨소리를 울리지 않은 상태였고 본인은 자전거를 못 보고 순간적으로 자전거와 부딪히는
	차량	2008. 4. 9. 07:20경 환경미화원인 망인의 청소근무지 중원구 도촌동 사거리 앞에서 대원터널방향의 편도 2차선 노상에서 청소작업을 하던중 미상의 차량이 2차선으로 진행하면서 청소하던 망인을 차량으로 충격하고 도주한 교통사고 사망재해임.
	차량	상기인은2008.06.25일07시50분경소흘읍사거리에서거리청소를하는 도중138번노선버스가갑자기오른쪽어깨를쳐골절재해를입음.
	차량 (청소차)	상기 본인은 대덕구 청소 환경미화원 작업 중 새벽5시경에 송촌동 도로상을 서행하는 청소차량 적재함에 머리 위쪽을 부딪혀서 중앙병원에서 6바늘을 봉합하는 치료를 받음.
교통사고 피하다	차량	2008년 4월18일08시50분 출근하여 작업지시를 받고 21번 국도 홍성-예산간 길거리 쓰레기 수거를 위해 이동하던 중 노화1리 농로길에서 마주오던 어린이집 차량을 피하려다 수렁에 빠져 119로 예산삼성병원으로 이송하여 검사결과 갈비뼈 3개, 골반뼈 골절로 1개월이상 입원
		관양2동 인덕원파출소옆 한국관쪽 도로변에서 거리청소를 하기 위하여 빗자루로 도로를 쓸고 있던중 주행중인 차량이 뒷바퀴로 청소하던 빗자루를 밟고 지나가자 순간적으로 빗자루에 힘을 주다 넘어져 주차중인 다른 차량 차량 뒷범퍼에 몸이 부딪침

○ 전도사고 및 교통사고외에 쓰레기와 관련된 허리/어깨의 급성 손상, 쓰레기에 부딪힘, 맞음 등 다양한 사고가 발생함.

표 115. 가로수 청소 중 기타 사고

발생형태	기인물	구체적인 사례
불균형 및 무리한 동작	6건, 쓰레기	창원 성산동 공단로 GMB 회사 건너 도로에서 새벽 조기 청소때 청소 해놓은 쓰레기(100리터) 봉투를 정리하기 위해 허리를 숙여 들어서 옮기려다 허리가 삐끗하여 순간 바닥에 무릎을 꿇는 자세로 주저앉아 움직일수 없을 정도로 고통이 심함
물체에 맞음	2건, 돌	상기 본인은 2008.12.09일 아침 9시경에 선부동 1061-19번지 도로담장에 쓰레기와 돌덩이가 무더기로 쌓여 있어서, 돌덩이를 치우고 난 후 쓰레기를 치우려고 동료 박원우씨와 돌덩이를 들어 옮겨 치우는 중에 돌덩이가 떨어지면서 오른쪽 가운데 손가락에 타박
	1건, 나뭇가지	경북 성주군 수륜면 계정1리 입구 국도변(국도33호선)에서 환경정비 작업을 하기 위해 예취기를 사용하여 풀베기 작업을 하던 중 예취기 날에 튄 나무가지가 오른족 무릎을 찔러 부상
부딪힘	1건, 가로등	피재자는 위사 가로 환경미화원으로, 2007.10.20. 가로청소 작업중 가로등 밑에 떨어진 신문지 등 쓰레기를 주워 일어나다 가로등 무인점멸기 박스에 왼쪽 측두부를 부딪히는 사고
	1건, 차량부속품	2008년 6월 27일 14시경 용문로에서 도로변 잡초제거 중 나온 부산물을 차량에 수거 하는 작업중 무릎과 발이 차에 부딪혀 부상당함
끼임	2건, 돌	상기 국중석은 부산 기장군청 소속 환경미화원으로 2008.11.06 09:40 경 인의 청소구역인 기장읍 대라리 126-1번지에서 돌덩이 사이의 쓰레기를 수거하던 중 돌덩이에 오른손이 끼어 손가락 골절, 인대파열
	1건, 나무	우정읍사무서 청사밖에서 청소를 하려고 낙엽을 리어카에 싣고 내리막길을 내려가던중 나무에 부딪쳐서 리어커 손잡이와 나무사이에 손가락이 끼어 살갗이 찢어지고 골절이 생김.
떨어짐 (1m이상)	1건, 담장	'2008.04.11. 15:30분경, 경기도 고양시 덕양구 주교동 당초등학교 정문 앞을 청소하던중 04월09일 실시한 제18대 국회의원 선거와 관련하여 아직 철거되지 않은 현수막을 발견하고 현수막을 철거 하고자 초등학교 담장을 올라

		갔고 철거를 완료하고 내려오던중 떨어짐
	1건, 보도턱	피재자가 인천 계양구 작전2동 개나리아파트 앞 언덕위에서 청소작업하다가 턱에걸려서 발을 헛디저 언덕아래로 떨어진 사고임,사고즉시 하나정형외과의원에 진찰결과 왼쪽발등이 골절
절단베임찔림	1건, 유리	도로에서 낙엽을 마대에 담는 작업중 유리에 손가락을 찔려서 부상
	1건, 제설받침대	능서면사무소 주차장내에서 금일 (2008.12.08) 오전8시경 제설작업후 제설기 정비중 제설받침대 낙하로 인하여 상기인(재해자)의 발가락이 골절되는 산업재해를 입음.

○ 가로수 청소 중 발생하는 주요 사고는 전도사고와 교통사고임. 앞선 생활/재활용/음식물 쓰레기의 경우와 동일한 원인을 가짐. 특이할 만한 사항은 가로수 청소 중 교통사고의 경우는 가로청소차량의 증가로 많이 감소하였다고 함.

표 116. 가로수 청소 중 사고 원인

	가로수 청소중 사고	
	전도	교통 사고
공공 장소	○	○
실외	○	
야간 작업	○	○
인력 부족	○	
고령화	○	
중량물 취급		
청소장비		○
안전보호구 미비		

안전관리 주체 부재	○	
안전사고 인식 부족	○	○
예방 대책 미비	○	○
시민협조 부족		

② 가로수 청소 이동 중 사고 특성

○ 가로수 청소에서 발생되는 사고 중 업무 수행과 관련된 이동시 발생하는 사고가 다수 관찰되었음. 이동 중 교통사고는 일반 교통사고 발생 원인과 유사함.

표 117. 가로수 청소 이동 중 사고

발생형태	기인물	구체적인 사례
운전 중 차량 충돌	6건, 일반차량	상기인은 구평동사 한진 해운 주변 일하는 가로청소원으로 2008년 10월 27일 (13:20분경) 사하구 구평동사 옆 삼일냉동 앞 도로 2차선으로 오토바이를 타고 이동중 1차선 주행중이던 트레일러 부산99사 4426호(기사:김성근)가 우회전하기 위해 차선을 바꾸면서
		우정주유소부터 백운동 고가 횡단보도까지의 도로를 담당하였는 바, 사고 당시 청소구역인 남구의회 앞 노상에서 청소업무 수행 중 장소이동을 위해 자전거를 끌고 이동하다 택시에 의해 충격되어 사망
운전 중 비차량 충돌	3건, 오토바이	2008년 6월 10일(화요일) 10:00경 방배동 선바위역 앞 100m 지점에서 가로1반장(이용택)이 순찰 도중 돌출로 인하여 오토바이가 전복되어 부상됨. 사고즉시 방배동 오산당병원에서 입원 치료중에 있고 우족부 좌상, 흉부 좌상, 우족부 입방 골절
	1건, 자전거	2008.3.16 10:20경 자전가를 이용하여 청소작업을 하던 중 급 정차하는 앞차를 피해 자전거 핸들을 우측으로 돌렸으나 도로에서 이탈하여 논쪽 도랑으로 전복하는 사고가 발생함

(5) 대형 폐기물 수거

○ 부피가 큰 가구류나 기타 생활용품을 수거하는 작업으로 폐기물의 운반을 위한 분해 작업, 폐기물 상차 작업 중 다양한 사고가 발생하고 있음.

○ 가장 많은 것으로 대부분의 대형 폐기물이 중량물이기에 운반 중 허리/어깨 등 근골격계의 급성 손상이 가장 많으며, 폐기물에 맞거나 부딪히는 사고, 적재함에서 작업 중 떨어지는 사고 등이 주요 사고 유형으로 파악되었음.

표 118. 대형 폐기물 수거 중 발생 사고

발생상황	발생형태	발생 상황
청소차에 대형폐기물을 적재하면서 사고 발생	16건, 불균형 및 무리한 동작	10월13일 13시30분경 철로변 조대작업도중 무거운 장농이동시 삐끗하였으며 지속적인 심해진 허리통증으로 인하여 입원
	11건, 물체에 맞음	예산읍 신례원아파트내 쓰레기 적치장에서 폐가구를 상차하던중 폐기물의 낙화로 골절됨.
	4건, 절단/베임/찔림	2008년 9월 9일 10시 30분경 지동 성당 앞에서 2.5톤 타이탄 트럭에 대형 폐기물을 동료인 이연웅씨와 차에 상차 하던중 손바닥을 유리에 찔림.
	2건, 미끄러짐	피재자는 대형폐기물 수거팀으로써 2008.2.12 09:30분경 목동아파트10단지내에서 대형폐기물(TV)을 현장목격자와 운반도중 실족하여 넘어지면서 허리를 다친 사고임
	1건, 걸려서 넘어짐	환경미화원 "김종진"은 대형폐기물 승차환경미화원 으로써 2008년 1월 14일(월) 15:00시경 지산2동 보성아파트에서 동료직원 "이재광"씨와 함께 대형폐기물수거작업을 하던중 폐기물차량(기사 김인수, 대구80나8343)에 장롱을 차에 가져가려고 운반 중 아파트

		인도변에 푹 패인 곳에 걸려 넘어짐
적하중 사고	2건, 절단/베임/찔림	신월7동 뒷골목 무단투기된 각종 쓰레기(폐가구,유리등)를 행정차량을 이용.수거하여 목1동 소재 재활용선별장으로 이동하여 쓰레기를 내리던중 유리에 손가락을 베어 왼손 검지 끝부분 살점이 떨어짐
	1건, 떨어짐	삼남면 교동 구획정리지구내 울산미래정보고 서쪽편 대형폐기물 임시 적치 공터내에서 작업차량에서 싣고온 대형폐기물 장롱 하역 작업 도중 실족
	1건, 물체에 맞음	은평구 수색동 29-13번지 재활용집하장에서 2008.10.09일 15시30분경 폐목재 작업중(미화원:장철호) 폐가구를 박스에 상차도중 폐가구가 바닥으로 떨어지면서 오른쪽 엄지발가락 맞아서 발가락이 붓고해서 2008.10.10일 09:30분경 서울병원 진료하니 골절된 상태라서 병원에
	1건, 부딪힘	용두2동 관내 재활용품 선별장에서 행정차량을 이용 대형 폐기물(냉장고)를 하차 시키던중 냉장고 모서리 부분에 타격되어 일어난 재해임.
	1건, 차량_피하다	2008년 6월 5일 09:40분경 금천구청 재활용처리장 내 작업장에서 대형ㅍㅋ기물을 처리한후 섞여있던 소각용 폐유리 등 잔재를 리어카에 싣고 하역장으로 이동하는 도중에 뒤에서 차량이 자신을 발견하지 못하고 진행하던 바 피하려고 하는 과정에서 왼쪽 발목 등 부상을 당함
청소차 적재함 위에서 폐기물 적재 중 사고 발생	3건, 떨어짐	강남구 역삼동(684-17)에서 대형생활폐기물(쇼파)을 수거하여 높게 쌓은후 맨 위로 올라가서 밧줄로 묶이위한 작업중 비로 인해 미끄러 지면서 노면으로 추락하여 목에 재해를 당함.
	1건, 불균형	2008년 6월 30일 10:00경 제천시 장락주공

	및 무리한 동작	2단지에서 신고된 대형폐기물을 상차하여 차량적재함에서 쇼파 3인용을 옮기던중 작업인부(김진영)가 허리를 삐끗하여 엑스레이 촬영한 결과 인대가 늘어나 2008년 6월 30일 윤정형외과에 입원치료중
	1건, 물체에 맞음	2008년 2월 21일 새벽 06시 30분경 은평구 갈현동 522-2호 앞에서 대형생활폐기물 TV를 수거차량에 상차후 차량적재함위에서 수거한 폐기물을 안전하게 정돈하는 도중 옆에 대형TV가 본인의 오른쪽 다리에 넘어지면서 사고를 당한것임
	1건, 절단/베임/찔림	2008.08.05 05:15시경 인천 부평구 부평6동 604-38(사과어린이집)앞에서 관내에 무단투기된 대형폐기물 처리를 위하여 동료직원2명과 함께 1통트럭을 이용하여 작업을 하던중 적재함에 실려있던 대형폐기물을 정리 하기 위해 적재함에 올라가 발을 딛는 순간 오른발밑에 다른폐기물에 가려져있 던 대형화분(도기)이 깨지면서 발목 윗부분이 깨진화분의 날카로운 면에 밟히며 베어 자상(길이 10cm근육손상)을 입음
선별, 분류	1건, 불균형 및 무리한 동작	한국환경주차장내 집게장착 5톤차 적재함위에서 폐기물 분리작업을 위해 맨 몸으로 물건을 움직이기 위해 드는 순간 미끄러 지면서 허리를 놀램
	1건, 물체에 맞음	2008년 3월 22일 13시 30분경 사내 메트레스 작업중 집게차 기사 부주의로 인하여 직원 2명을 집게차 집게 부분에 부딪친 사고임
점검, 수리	1건, 끼임	2008년 10월 8일 9:40경 보성읍 용문리 616-1번지 환경자원사업소내에서 대형폐기물 파쇄기 스위치를 켜고 점검하는 중 배출구부분 롤내에 이물질을 제거하는 도중 팔이 롤에 들어가 사고가 발생

청소차 적재함 위에서 내려오다 떨어지거나, 내려와서 미끄러지는 사고 발생	1건, 미끄러짐	도봉구 창4동 대형폐기물 상차 짐정리후 하차중 장애물에 의한 부상. (도봉구 창4동 아파트단지내에서 대형폐기물 상차 진정리후 하차중 넘어지면서 수상함)

○ 대형 폐기물 수거 작업중 발생하는 사고의 주요 원인은 중량물 취급이며, 폐기물 분리하여 운반하기 위한 분리 작업 중 보호구 미착용, 안전작업절차 미준수, 안전관리대책 미비 등의 이유로 부딪힘/찔림 사고가 발생함.

표 119. 대형 폐기물 수거 사고 원인

	대형 폐기물 수거 중 사고	
	무리한 동작	베임/찔림
공공 장소		
실외		
인력 부족	○	
고령화	○	
중량물 취급	○	
청소장비	○	
안전보호구 미비		○
안전관리 주체 부재		
안전사고 인식 부족		○
예방 대책 미비	○	○
시민협조 부족		

VI 적환장 측정 결과

< 요 약 >

● 서울시 금천구 적환장(이하 적환장)은 각 지역에서 수거해온 생활쓰레기와 음식물쓰레기를 매립장으로 보내기 전에 임시로 모아두는 곳이며, 작업자들은 쓰레기를 수거해오는 사람들과 적환장에 상주하며 생활쓰레기와 음식물쓰레기를 처리하는 사람들로 나뉨. 생활쓰레기는 포크레인 등을 이용하여 처리하고, 음식물쓰레기는 방통(쓰레기를 모아두는 통) 옆에 있는 간이휴게실에 작업자가 상주하며 관리함.

● 적환장의 작업공간은 생활쓰레기 처리공간과 음식물쓰레기 처리공간으로 나뉨. 각 작업공간별로 집진기가 설치되어 있으나, 가동되지 않는 상태였음. 작업자들은 쓰레기가 투척되면서 발생되는 먼지뿐만 아니라 쓰레기 수거 차량 및 포크레인에서 기인하는 디젤배출물질과 같은 화학적 인자, 그리고 오래된 쓰레기와 음식물 등에서 비롯될 수 있는 생물학적 유해인자에 노출될 가능성이 높았음.

● 예비조사(2016년 2월 23일)를 통하여 작업자들이 노출될 수 있는 유해인자의 종류를 파악하였고, 본조사(2016년 3월 13일 오후 11시 30분부터 14일 오전 5시 30분까지)를 통하여 공기 중으로 발생되는 유해인자의 노출수준을 확인함.

● 적환장에 발생되는 먼지의 상당 부분이 미세먼지로 구성되어 있는 것으로 판단되며, 그 농도 또한 일반 대기환경과 실내환경의 미세먼지에 대한 기준 농도 보다 높은 수준임. 또한 작업자 인터뷰를 통해 겨울철에는 생활쓰레기 중에 연탄과 같이 먼지를 발생시키는 것들이 많다는 것을 확인하였음. 따라서 겨울철에는 측정 당일(봄

철) 보다 먼지의 농도가 더 높을 것으로 예상할 수 있음. 이에 적환장 내에서 발생되는 분진을 줄이기 위해 현재의 국소배기 설비를 전반적으로 점검하는 것, 상시적으로 가동시키는 것, 그리고 주기적으로 그것의 성능을 평가하는 것이 필요함.

● 적환장에서 측정된 디젤 연소 물질 중 원소 탄소의 농도는 유사 업종에서 측정된 결과에 비해 높은 수준이었으며 과거 해외에서 적용되었던 기준과 비교하더라도 높은 수준이었음. 상대적으로 환기가 제대로 되지 않는 음식물쓰레기 처리장 쪽에서 더욱 높은 농도가 확인되었고 휴게실에서 측정된 농도가 가장 높았음. 전반적으로 환기가 제대로 이루어질 수 있도록 시설 개선 계획 및 실시가 필요함. 특히, 휴게실의 경우 외부 공기의 영향이 최대한 차단되도록 하고 필터링된 공기가 순환될 수 있도록 해야 할 것임.

● 적환장에서 측정된 미생물(총 박테리아, 그람음성 박테리아, 곰팡이)의 농도 수준은 여러 나라에서 적용하고 있는 노출기준 혹은 조치기준(안)보다 높은 수준이었음. 엔도톡신(내독소) 농도는 네덜란드의 기준보다 낮은 수준이었으며, 안전보건공단 용역보고서(2003)에서 정리한 건강영향이 나타나는 노출 수준인 45-400 EU/m3보다 농도 수준이 낮았음. 그러나 Sigsgaard 등(1994)이 보고한 경우에서처럼 피부 증상과 소화기 증상에 대한 유병률이 증가한 대상자들이 노출되었던 미생물의 평균 농도(음식물쓰레기 25 EU/m3, 퇴비 취급 작업자 8 EU/m3) 수준과 비슷하거나 높은 수준이었음. 적환장 작업자들은 엔도톡신을 포함한 다양한 미생물에 복합적으로 노출되고 있음.

○ 따라서 먼지 측정 결과에서 언급한 바와 같이, 유기분진(엔도톡신 및 미생물) 노출을 저감시킬 수 있는 현실적인 방안이 시급히 적용되어야 한다고 판단됨.

1. 조사 개요

○ 서울시 금천구 적환장(이하 적환장)은 각 지역에서 수거해온 생활쓰레기와 음식물쓰레기를 매립장으로 보내기 전에 임시로 모아두는 곳이며, 작업자들은 쓰레기를 수거해오는 사람들과 적환장에 상주하며 생활쓰레기와 음식물쓰레기를 처리하는 사람들로 나뉨. 생활쓰레기는 포크레인 등을 이용하여 처리하고, 음식물쓰레기는 방통(쓰레기를 모아두는 통) 옆에 있는 간이휴게실에 작업자가 상주하며 관리함.

○ 서울시 금천구 적환장의 작업공간은 생활쓰레기 처리공간과 음식물쓰레기 처리공간으로 나뉨. 각 작업공간별로 집진기가 설치되어 있으나, 가동되지 않는 상태였음. 작업자들은 쓰레기가 투척되면서 발생되는 먼지뿐만 아니라 쓰레기 수거 차량 및 포크레인에서 기인하는 디젤배출물질과 같은 화학적 인자, 그리고 오래된 쓰레기와 음식물 등에서 비롯될 수 있는 생물학적 유해인자에 노출될 가능성이 높았음.

○ 예비조사(2016년 2월 23일)를 통하여 작업자들이 노출될 수 있는 유해인자의 종류를 파악하였고, 본조사(2016년 3월 13일 오후 11시 30분부터 14일 오전 5시 30분까지)를 통하여 공기 중으로 발생되는 유해인자의 노출수준을 확인함. 시료채취는 작업자들의 일과시간 동안 실시하였고, 유해인자별 농도 분포는 표 136과 같으며, 측정 모습과 각 시료채취 위치는 그림 43과 같음.

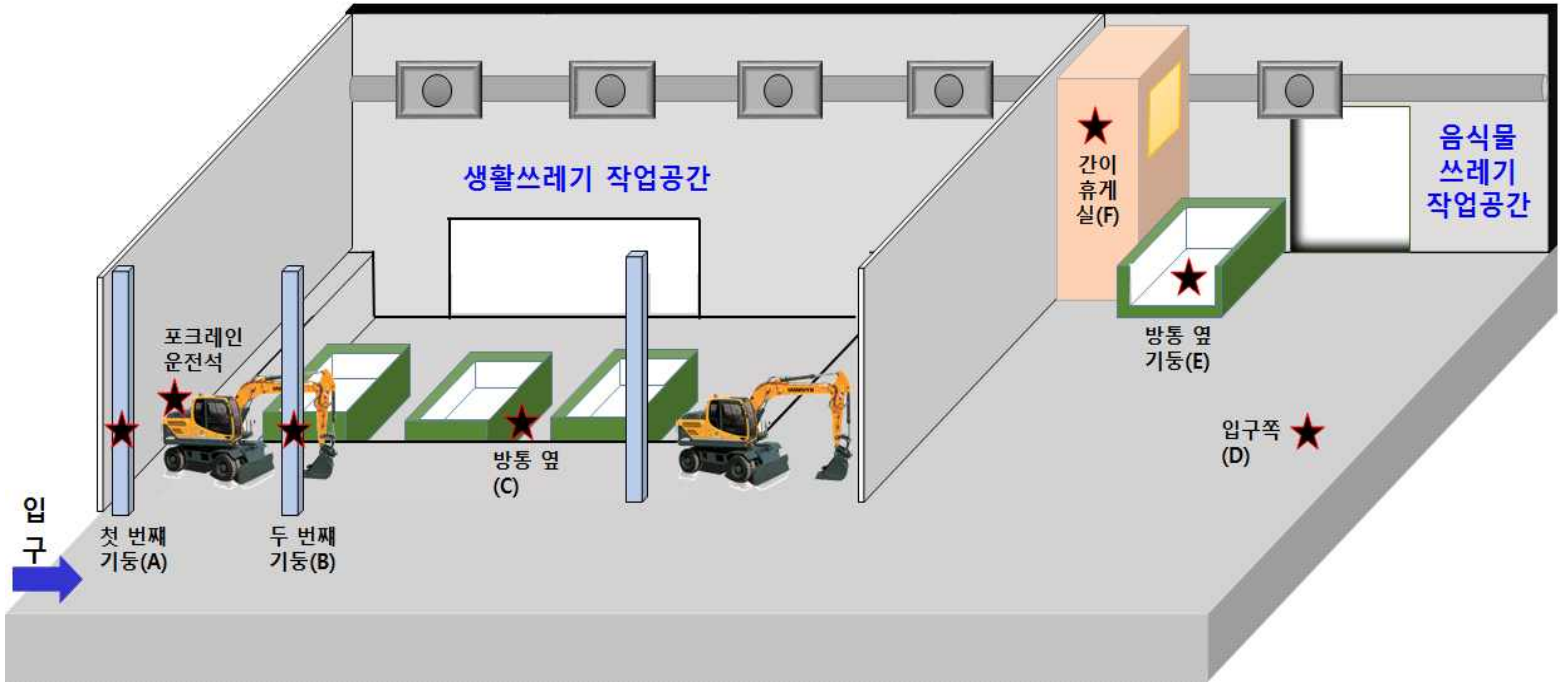


그림 28. 금천구 적환장 측정위치.

표 122. 유해인자별 농도 분포

유해인자(단위)		시료수 (개)	측정시각	측정시간 (분)	측정결과			비고
					범위 (최소-최대)	산술평균 (기하평균)	표준편차	
분진(mg/m3)		9	23:42-05:27	264-334	0.11-1.68	0.85	0.57	-
실시간먼지 (mg/m3)	흡입성[a]	1	23:51-04:52	301	0.12-31.24	1.44	3.22	실시간측정
	흉곽성[b]				0.12-24.18	1.16	2.54	
	호흡성[c]				0.11-16.10	0.55	1.25	
	PM10[d]				0.12-21.86	1.06	2.31	
	PM2.5[e]				0.11-12.57	0.32	0.79	
	PM1[f]				0.09-3.68	0.16	0.16	
다핵방향족탄화수소 (디젤배출물질, g/m3)		8	23:42-04:54	264-314	0.06-1.38	0.68	0.39	-
원소탄소(디젤배출물질, ug/m3)		8	23:42-04:54	259-309	32-96	57	22	-
일산화탄소(ppm)		1	02:18-05:14	176	0.0-3.4	0.4	0.7	실시간측정
이산화탄소(ppm)		1	02:18-05:14	176	394-2010	562	153	실시간측정
총박테리아(EU/m3)		7	01:00, 04:00	0.5	353-60707	20596(10058)	20372	단기간측정
그람음성박테리아(EU/m3)		7	01:00, 04:00	0.5	ND-34064	8854(1509)	14991	단기간측정
곰팡이(EU/m3)		7	01:00, 04:00	0.5	283-11519	4240(2292)	4417	단기간측정
엔도톡신(EU/m3)		8	00:02-04:54	264-293	0.12-27.65	17.63(9.88)	10.16	-
온도(℃)		1	02:18-05:14	176	5.80-10.10	6.79	0.50	실시간측정

○ a흡입성: 입경이 185 ㎛ 미만인 먼지를 통칭

○ b흉곽성: 기도, 기관지 및 폐에 침착하는 먼지(평균 입경 10 ㎛)

○ c호흡성: 폐포에 침착하는 먼지(평균 입경 4 ㎛)

○ dPM10: 입경이 평균 10 ㎛ 정도인 미세한 먼지

○ ePM2.5: 입경이 평균 2.5 ㎛ 정도인 미세한 먼지

○ fPM1: 입경이 평균 1 ㎛ 정도인 미세한 먼지

그림 29. 생활쓰레기 작업공간 측정 위치 및 모습

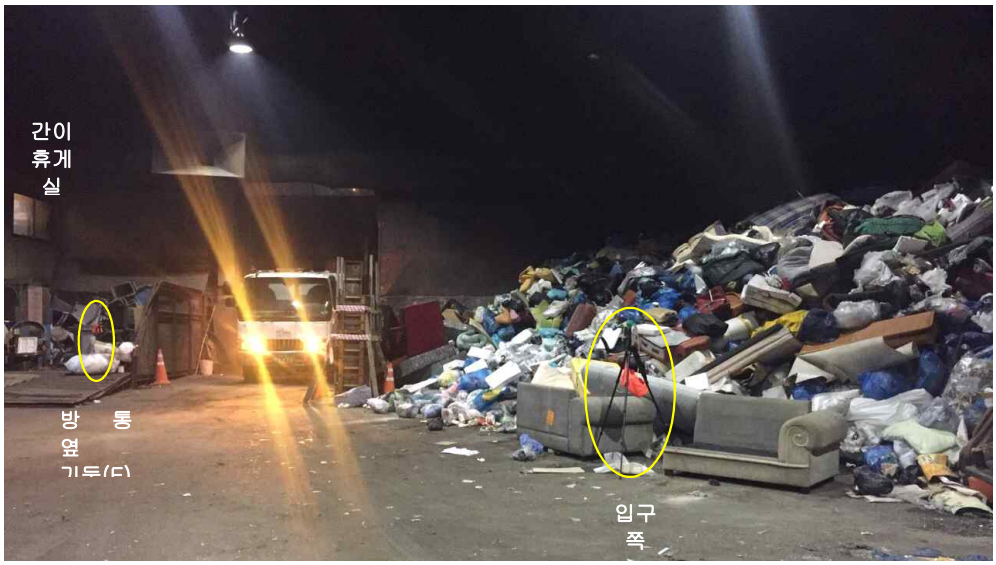


그림 30. 음식물쓰레기 작업공간 측정위치 및 모습.

2. 조사 결과

1) 먼지(분진)

(1) 일반 먼지

○ 먼지란 직경이 0.01-수백 ㎛의 광범위한 크기를 가지고 있는 입자상 물질로, 입자 직경(입경)에 따라 인체 내에서 작용하는 기전이 달라짐. 흡입성 먼지(입경 0-185 ㎛)는 호흡기의 어느 부위에 침착하더라도 독성을 나타내며, 흉곽성 먼지(평균 입경 10 ㎛)는 기도나 폐포에 침착할 때 독성을 나타내며, 호흡성 먼지(평균 입경 4 ㎛)는 가스 교환부위, 즉 폐포에 침착할 때 유해함. PM_{10}, $PM_{2.5}$, PM_1은 미세먼지로써 각 숫자가 나타내는 정도의 입경 사이즈를 갖는 먼지를 말함(PM_{10}: 입경 10 ㎛ 정도의 먼지. $PM_{2.5}$: 입경 2.5 ㎛ 정도의 먼지. PM_1: 입경 1 ㎛ 정도의 먼지). 미세먼지는 머리카락 굵기의 1/7 혹은 1/30 정도의 크기이고, 천식 등 호흡기계 질환, 심혈관계 질환을 일으킬 수 있다고 알려져 있음. 미세먼지는 입경이 작을수록 표면적이 크고 대기 중에 체류하는 시간이 길어 오염물질을 많이 흡착할 수 있음.[20] 또한 입경이 작을수록 폐 깊숙이 침투할 수 있어 건강의 위험도가 더 증가되는 것으로 알려져 있음.[21] 김진경 등(2004)은 문헌리뷰를 통해 총 먼지 중 미세먼지가 차지하는 비율이 높을수록 인체에 천식, 호흡기계 질환, 심혈관계와 심폐기관의 질환을 악화시키거나 그와 같은 질병에 걸릴 가능성이 높다고 하였음.[22]

○ 일반 먼지를 측정하기 위하여 PVC 여과지(SKC, 37 ㎜, 0.5 ㎛ pore size)를 사용함. 시료채취를 한 여과지는 전자저울(Fisher Scientific

---

20) 이용기, 이기종, 이재성, 신은상. 미세먼지 입경농도 분포의 지역별 특성. 한국대기환경학회지, 28(6):666-674, 2012.

21) Miller FJ, Gardner DE, Graham JA, Lee RE, Wilson WE et al.. Size considerations for establishing a standard for inhalable particles. Journal of the Air Pollution Control Association, 29(6):610-615, 1979.

22) 김진경, 백남원. 서울 지하철 공기 중 먼지의 특성에 관한 연구. 한국환경위생학회지, 30(2):154-160, 2004.

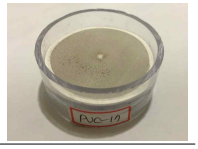
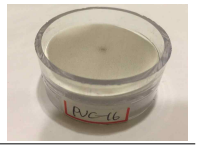
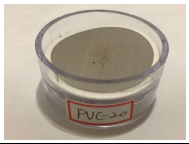
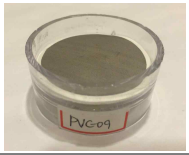
A-Series Balances, model A-200DS)을 사용하여 무게를 쟀고, 채취 전의 여과지 무게를 뺀 다음, 공시료의 무게변화를 보정하여 먼지의 최종적인 무게를 구하였음.

○ 작업공간별 일반 먼지의 농도는 아래 표와 같음. 생활쓰레기 작업공간에서 높게 나왔는데, 그 중 두 번째 기둥(B)에서 채취된 먼지의 무게가 1.68 mg/m3로써 가장 높았고, 그 다음으로 방통 옆(C)과 포크레인 운전석에서 측정된 먼지의 무게가 각각 1.43 mg/m3 과 1.41 mg/m3로써 그 뒤를 이었음.

○ 모든 측정위치에서의 일반 먼지 농도는 대조군인 직영사원 휴게실 옆에서의 농도(0.11 mg/m3) 보다 높았음. 그러나 우리나라 고용노동부의 1일 작업시간(8시간)동안의 시간가중평균노출기준인 10 mg/m3 보다는 낮은 수준이었음.[23)]

23) 고용노동부. 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준. 고용노동부고시 제2013-38호.

표 123. 작업공간별 일반 먼지 농도

단위 작업 장소	측정위치	측정일시 (시작)	측정일시 (종료)	채취시간	시료명	측정치 (mg/m3)	여과지 사진
생활 쓰레기	첫 번째 기둥(A)	3/13 오후 11:42	3/14 오전 4:40	300분	PVC-05	1.33	
	두 번째 기둥(B)	3/13 오후 11:47	3/14 오전 4:52	308분	PVC-11	1.68	
	방통 옆 (C)	3/13 오후 11:47	3/14 오전 4:54	314분	PVC-17	1.43	
	포크레인 운전석	3/14 오전 12:00	3/14 오전 4:46	289분	PVC-15	1.41	
	쓰레기차 운전자	3/13 오후 11:57	3/14 오전 5:27	334분	PVC-18	0.40	
음식물 쓰레기	방통 옆 기둥 (D)	3/14 오전 12:11	3/14 오전 4:36	268분	PVC-16	0.33	
	입구쪽 (E)	3/14 오전 12:14	3/14 오전 4:40	264분	PVC-20	0.50	
	간이휴게실 (F)	3/14 오전 12:18	3/14 오전 4:44	268분	PVC-09	0.45	
실외	직영사원 휴게실 옆	3/14 오전 12:20	3/14 오전 4:54	268분	PVC-06	0.11	

(2) 실시간 먼지 농도

○ 먼지의 농도를 실시간으로 확인하기 위하여 GRIMM사의 직독식 분진 농도 측정기기인 PAS (Portable Aersol Spectrometer, medel 1.108)을 이용하여 측정을 실시함. 측정 간격은 1분으로 설정하였으며, 생활쓰레기 작업공간의 방통 옆(C) 위치에서 측정함.

○ 작업시간 동안 실시간으로 확인한 먼지 입자 크기(입경)별 농도 분포를 확인하였고, 각 먼지의 평균 농도는 흡입성 1.44 mg/m3, 흉곽성 1.16 mg/m3, 호흡성 0.55 mg/m3, PM10 1.06 mg/m3, PM2.5 0.32 mg/m3, PM1 0.16 mg/m3였음.

○ 일반 대기환경 중 미세먼지 농도와 비교하기 위해, 한국환경공단에서 제공하는 서울시 금천구의 실시간 미세먼지(PM10, PM2.5) 정보[24]를 활용하였음. 본 측정 동안(2016년 3월 13일 23시부터 14일 6시까지) 금천구의 평균 PM10 농도는 69.4 ㎍/m3, PM2.5 농도는 51.3 ㎍/m3로, 적환장의 미세먼지 농도는 일반 대기 중 미세먼지 농도에 비해 높은 수준(PM10 약 15배, PM2.5 약 6배 높음)이었음.

표 124. 서울시 금천구 실시간 미세먼지 농도(출처: 에어코리아)

일시	미세먼지 농도(㎍/m3)	
	PM10	PM2.5
03/13 오후 11:00	70	54
03/14 오전 12:00	74	55
03/14 오전 01:00	70	51
03/14 오전 02:00	67	50
03/14 오전 03:00	69	51
03/14 오전 04:00	69	49
03/14 오전 05:00	67	49
03/14 오전 06:00	69	51

○ 또한 우리나라에서 규정하고 있는 미세먼지 기준과 비교하기 위해, 환

24) 한국환경공단. 전국 실시간 대기오염도 공개 홈페이지 (에어코리아 http://www.airkorea.or.kr).

경부의 대기환경 기준(PM_{10} 24시간 기준 100 ㎍/m^3, $PM_{2.5}$ 24시간 기준 50 ㎍/m^3)과 「다중이용시설 등의 실내공기질 관리법」 시행규칙의 PM_{10} 기준(150 ㎍/m^3 이하) 그리고 고용노동부의 「산업안전보건법」 제21조7항 규정에 의거하고 있는 <사무실 공기관리 지침>의 PM_{10} 기준(150 ㎍/m^3 이하)을 활용하였음. 이 기준들과 비교하였을 때, 적환장의 미세먼지(PM_{10}, $PM_{2.5}$) 농도는 약 10배 이상 높은 수준이었음. 물론 기준에 적용되는 시간의 범위와 기준이 적용되는 공간이 적환장과는 다르기 때문에 직접적인 비교는 적합하지 않지만 상대적인 농도의 수준을 비교할 경우, 미세먼지의 농도가 얼마나 높은 수준인지를 짐작할 수 있음.

○ 금천구 적환장의 총 먼지 중 미세먼지가 차지하는 비율을 확인하고자 흡입성 먼지 농도 중 미세먼지(PM_{10}, $PM_{2.5}$) 농도가 차지하는 비율을 계산하였음. 흡입성 먼지 중 PM_{10}은 평균 78%, $PM_{2.5}$는 평균 37%를 차지하고 있었고, PM_{10} 중 $PM_{2.5}$는 평균 45%를 차지하고 있음. 이를 통해 적환장에 발생되는 먼지의 대부분이 미세먼지로 구성되어 있으며, 특히 $PM_{2.5}$의 비율이 가장 높았다는 것을 확인할 수 있음.

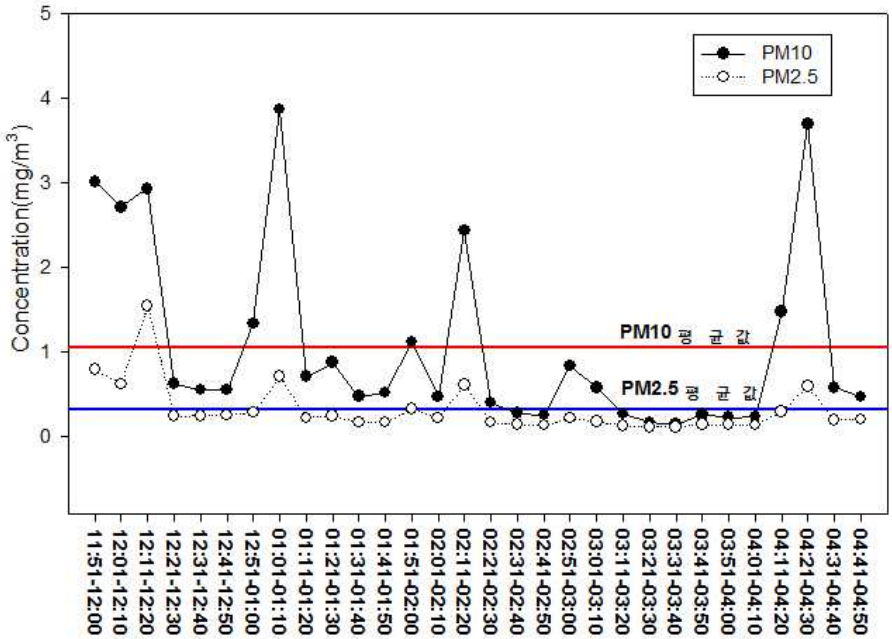


그림 31. 실시간 미세먼지(PM10, PM2.5) 농도 분포.

(3) 소결

○ 서울시 금천구 적환장에 발생되는 먼지의 상당 부분이 미세먼지로 구성되어 있는 것으로 판단되며, 그 농도 또한 일반 대기환경과 실내환경의 미세먼지에 대한 기준 농도 보다 높은 수준임.

○ 또한 작업자 인터뷰를 통해 겨울철에는 생활쓰레기 중에 연탄과 같이 먼지를 발생시키는 것들이 많을 것이기에, 겨울철에는 측정 당일(봄철) 보다 먼지의 농도가 더 높을 것으로 예상됨.

○ 따라서 적환장 내에서 발생되는 분진을 줄이기 위해 현재의 국소배기 설비를 전반적으로 점검하는 것, 상시적으로 가동시키는 것, 그리고 주기적으로 그것의 성능을 평가하는 것이 필요함.

2) 디젤엔진배출물질

(1) 건강영향

○ 디젤엔진배출물질(Diesel engine exhaust)은 수백 종의 가스상 또는 입자상 물질로 이루어진 복잡한 혼합물임.

○ 디젤엔진배출물질의 구성성분과 조성은 연료, 엔진형태와 연식 및 관리상태, 배출 조절 시스템, 운전 환경 및 방식, 첨가제 등에 따라 다르며, 특히 배출저감장치가 없는 경우, 디젤엔진배출물질 중 입자상 물질이 차지하는 비중이 더 커짐. 엔진제작 기술의 발전과 연료 조성의 변화로 최근에 제작된 디젤엔진의 배출물질과 수년 전 만들어진 디젤엔진의 배출물질 구성성분과 조성에는 분명한 차이가 있음.

○ 디젤엔진배출물질 중 가스상 성분은 주로 이산화탄소, 산소, 질소, 수증기, 일산화탄소, 질소화합물, 황화합물, 포름알데히드와 벤젠 같은 휘발성유기화합물 등이다. 입자상 물질은 원소탄소(elemental carcon, EC), 흡착 유기화합물, 황산염, 질산염, 중금속, 기타 미량 원소로 이루어져 있음. 입자상 물질에 흡착되는 유기물질은 C_{14}-C_{35} 탄화수소 화합물, 링이 4개 이상의 다핵방향족탄화수소(PAHs) 등이 있음. PAHs와 이들 유도체는 디젤 입자상 물질 질량의 1% 미만을 차지함. 이들 탄화수소의 대부분은 돌연변이성과 발암성을 가지는 것으로 알려져 있음.

○ 디젤 입자상 물질의 약 80-95%는 입자의 평균 공기역학적 직경이 약 0.2 ㎛인 미세입자(≤2.5 ㎛) 크기에 해당함. 미세입자 보다 작은 초미세입자(≤0.1 ㎛)는 평균 공기 역학적 직경이 0.02 ㎛이며, 디젤 입자상 물질의 1-20%를 차지하고, 전체 입자수의 50-90%를 차지함. 입자의 공기역학적 직경이 2.5 ㎛보다 작으면 특히 폐포와 같은 호흡기계의 하부에 침착하므로, 입자 크기는 건강영향을 결정짓는 중요한 인자인데, 이들 미세 및 초미세 입자상 물질들은 질량 당 표면적이 상당히 크기 때문에, 무기화합물과 유기화합물을 폐 속으로 이동시킬 수 있음.

○ 2012년 세계보건기구(World Health Oranization, WHO) 산하 국제암연구소(International Ahency for Research on Cancer, IARC)는

디젤엔진배출물질에 노출되는 것이 폐암 발생의 위험을 증가시킨다는 충분한 증거를 바탕으로 디젤엔진배출물질을 Group 1[25]으로 발표한 바 있음.

○ 2014년 8월에는 금호타이어 공장의 재단반에서 일하는 노동자가 폐암 산재 승인을 받았음. 공장에서 일을 하다가 디젤 지게차 매연에 오랜기간 노출돼 폐암이 발병했음이 인정된 것이었음. 지게차 매연으로 인해 산재가 발생했음을 인정한 국내 첫 사례였로, 피재자는 고무 원단을 자르는 공정에서 일했는데, 그 옆으로 고무 원단을 실은 디젤 지게차가 하루에도 수십 번 오가는 곳이었음. 그밖에, 철도 디젤차량 정비 노동자의 폐암, 비료 원료 하역 및 투입 노동자의 폐암, 환경미화원의 폐암 사례가 근로복지공단 직업성폐질환연구소에서 업무상 질병 역학조사가 진행된 바 있음.

○ 또한 디젤엔진배출물질 노출에 의한 건강영향은 급성노출과 만성노출 모두와 관련이 있는데 이는 황산화물, 질소산화물, 알데히드와 같은 다양한 종류의 호흡기 자극성분을 포함하고 있기 때문임. 따라서 디젤엔진배출물질에 단기가 또는 일회성으로 노출되는 경우, 눈, 코, 기관지의 자극, 기침과 가래 같은 호흡기계 증상, 두통, 어지러움, 구토, 마비 등과 같은 다양한 중증도의 생리학적 증상이 일시적으로 나타날 수 있음. 뿐만 아니라 알레르기 증상이 악화될 수 있는데, 디젤엔진배출물질은 그 자체로 천식과 같은 알레르기반응을 야기할 수 있을 뿐 아니라, 꽃가루에 의한 면역반응을 유의하게 증가시키는 것으로 보고되어 있음.

(2) 평가 결과

○ 적환장에서는 쓰레기 수거 차량 및 포크레인에서 기인하는 디젤엔진배출물질이 발생되고 있어, 디젤엔진배출물질 중 원소탄소와 다핵방향

25) 국제암연구소(IARC; International Agency for Resesarch on Cancer)는 세계보건기구(WHO) 산하 기관으로, 발암성을 확인 및 평가하고, 발암성을 5개의 범주로 구분한다: Group 1(carcinogenic to humans; 인간 발암성 물질), Group 2A(probably carcinogenuc to humans; 인간 발암성 우려 물질), Group 2B(possibly carcinogenic to humans; 인간 발암성 가능 물질), Group 3(not classifiable as to its carcinogenicity to humans; 인간 발암성에 대해 분류할 수 없는 물질), Group 4(probably not carcinogenic to humans; 인간에 대해 발암성이 없는 물질).

족탄화수소를 측정하였음.

○ 디젤배출물질의 탄소화합물은 유기탄소(Organic carboc, OC)와 원소탄소(Elemental carbon, EC)로 구성됨. 유기탄소의 경우 디젤엔진 이외의 많은 자연적, 인위적 발생원을 가지고 있는데, 그 예로 꽃가루, 휘발성유기화합물, PAHs, 담배연기, 오일미스트, 화재연기 등이 있음. 반면 원소탄소의 경우, 디젤엔진이 유일하고 유의미한 발생원이라 디젤배출물질의 측정 지표라고 할 수 있음. 또한 원소탄소는 디젤 입자상 물질의 총 질량에서 큰 비중을 차지함. 따라서, 본 측정에서는 총탄소(Total carbon, TC) 중 원소탄소의 비를 산출하여 디젤엔진배출물질로 인한 영향을 평가하였음.

표 125. 작업공간별 디젤배출물질 농도

단위 작업 장소	측정위치	원소탄소		총 다핵방향족탄화수소	
		측정치 (ug/m3)	총탄소 중 비율 (%)	측정치 (ug/m3)	주요물질
생활 쓰레기	첫 번째 기둥(A)	38	35	0.47	나프탈렌
	두 번째 기둥(B)	51	34	0.56	나프탈렌, 아세나프틸렌
	방통 옆(C)	32	37	0.31	나프탈렌
	포크레인 운전석	43	22	1.38	나프탈렌
음식물 쓰레기	방통 옆 기둥(D)	69	38	0.97	나프탈렌
	입구쪽(E)	76	33	0.91	나프탈렌
	간이휴게실(F)	96	38	0.79	나프탈렌, 플루오렌
실외 (대조군)	직영사원 휴게실 옆	검출한계 미만	-	0.06	나프탈렌

○ 원소탄소의 농도는 32-96 ug/m^3였고 총탄소 중에 원소탄소가 차지하

는 비율은 22-38% 정도였음. 대조군인 실외에서는 원소탄소가 검출되지 않았음. 표에서 알 수 있는 것과 같이 생활쓰레기가 처리되는 공간보다는 음식물쓰레기가 처리되는 공간에서 측정된 원소탄소의 농도가 더욱 높았으며, 특히, 휴식공간으로 사용되고 있는 휴게실에서의 농도가 가장 높았음.

○ 즉, 환기가 제대로 되지 않은 공간일수록 원소탄소의 농도가 높아지고 있다는 것임. 생활쓰레기가 처리되는 공간은 쓰레기차의 출입이 잦고 외부로 개방되어 있는 공간이 있어 외부에서 유입되는 공기로 인해 작업 공간에서 발생되고 있는 디젤 연소물질이 희석되는 효과가 상대적으로 낮은 원소 탄소의 농도 수준에 반영된 것으로 보임. 반대로 음식물쓰레기 처리 작업공간의 경우 적환장 내부에 위치해 있고 외부 공기가 유입될 만한 곳이 없음. 따라서 공기가 정체되는 경향이 많아 쓰레기 차량이 출입하면서 발생되는 먼지와 디젤 연소 물질 혹은 생활쓰레기 처리 공간에서 비산되어 전달된 먼지들이 높은 농도를 형성하고 있다고 판단됨.

○ 적환장의 원소탄소 노출수준은 철도 디젤차량 정비 작업에서의 원소탄소 노출수준인 4-37 ug/m^3, 비료 원료 하역 및 투입 작업 4-52 ug/m^3, 환경미화 쓰레기 수거작업 8-12 ug/m^3보다 높거나 비슷한 수준임[26].

○ 현재 원소탄소에 대한 직업적 노출기준은 없음. 그러나 2001년 미국 산업위생전문가협의회(American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH)가 제안한 기준인 20 ug/m^3[27]보다도 높은 수준이었음.

○ 다핵방향족탄화수소의 경우에는, 주로 나프탈렌이 검출되었고, 작업공간에서의 총 다핵방향족탄화수소 농도는 0.47-1.38 ug/m^3로 매우 낮은 수준이었음(고용노동부 노출기준은 200 ug/m^3).

---

26) 곽현석. 공기중 디젤엔진배출물질 노출평가 방법 및 사례. 대한직업환경의학회 가을학술대회, 2013.

27) 2001년 ACGIH에서 노출기준 설정 사전고지단계(Notice of Intended Change)에서 제안했던 기준임. 그러나 추가 연구가 필요하다는 이유로 2003년도에 철회(withdrawn)됨.

(3) 소결

○ 다핵방향족탄화수소의 노출수준은 매우 낮았지만, 디젤배출물질의 측정 지표라고 할 수 있는 원소탄소의 노출수준은 높은 수준이었고 이는 디젤엔진 차량에 기인한 것이라고 볼 수 있음. 게다가, 적환장의 공기가 정체되어 있고, 환기장치가 가동되지 않아 노출수준이 높게 나타난 것으로 판단됨. 따라서 환기시설에 대한 개선 계획을 세우고 효과적으로 작동될 수 있도록 관리할 필요가 있음. 특히, 휴게실의 경우 외부 공기의 영향이 최대한 차단될 수 있도록 해야 하고 필터링 된 공기가 순환될 수 있도록 주의 깊은 시설 개선이 필요함.

3) 내독소(엔도톡신) 및 미생물

(1) 측정 및 분석 방법

○ 내독소는 180 ℃에서 2시간 동안 멸균 된 유리섬유 여과지를 2단 카세트에 조립하여 2 L/min의 유속으로 약 4시간정도 시료를 채취하였으며, 작업자 개인시료(포크레인 운전사)와 적환장 내 지역시료로 나누어 측정하였음. 또한 일반 배경농도를 측정하기 위해 직영사원 휴게실 옆(실외)을 대조군으로 선정하여 측정하였음. 내독소 분석은 Kenetic LAL 검사를 이용하여 정량하였음.

○ 미생물의 경우 SKC사의 미생물측정기(Impactor)를 사용하여 28.3 L/min 유량으로 30초간 측정하였음. 측정위치는 생활쓰레기 작업공간 두 곳(첫번째 기둥(A), 두 번째 기둥(B)), 음식물쓰레기 작업공간 한 곳(방통 옆 기둥(D)), 직영사원 휴게실 옆(실외)이었음. 총 박테리아용 TSA(Tryptic Soy Agar) 배지, 그람음성 박테리아용 MAC(MacConkey Agar) 배지, 곰팡이용 SDA(Sabourand Dextrose Agar) 배지를 이용하여 시료를 포집하였음. 포집된 모든 시료들은 35-40 ℃에서 배양한 후 배지에 형성된 집락(colony)을 계수한 값에 공기량(m^3)을 나누는 방법으로, 부유세균과 곰팡이의 농도(CFU/m^3)를 계산하였음. 총 박테리아 및 그람음성 박테리아는 24시간 간격으로 이틀간 추적하였고, 곰팡이는 24시간 간격으로 4일간 추적하여 계수함.

(2) 분석 결과

○ 국내에서는 엔도톡신에 관한 노출기준이 제정되어 있지 않음. 네덜란드의 산업안전전문가위원회(DECOS; Dutch expert Committee on Occupational Safety a Committee of the Health Council of the Netherlands)에서는 작업장에서 8시간가중평균농도 기준으로써 90 EU/m^3을 제시하고 있음. 캐나다는 호흡기 증상이 있을 경우 배경농도의 10배, 호흡기 증상이 없을 경우 배경농도의 30배를 조치기준(Action criteria)으로 제시하고 있음.

표 126. 측정장소별 내독소 및 미생물 분석 결과

단위 작업 장소	측정위치	엔도톡신 (EU/m3)	총 박테리아 (CFU/m3)	그람음성 박테리아 (CFU/m3)	곰팡이 (CFU/m3)
	관련기준	**90[a]**	**10,000[b]**	**1,000[b]**	**-**
생활 쓰레기	첫번째 기둥(A)	8.61	16,113	불검출	2,898
	두번째 기둥(B)	24.91	4,452	71	1,908
			24,664	34,064	11,519
	방통 옆(C)	11.04	-	-	-
	포크레인 운전석	27.03	-	-	-
음식물 쓰레기	방통 옆 기둥(D)	24.62	28,127	424	10,813
			60,707	27,138	10,813
	입구쪽(E)	27.65	-	-	-
	간이휴게실(F)	17.04	9,753	283	2,898
실외	직영사원 휴게실 옆	0.12	353	불검출	353

[a]네덜란드의 산업안전전문가위원회 기준, [b]캐나다의 IRSST 조치 기준

○ 엔도톡신은 음식물쓰레기 입구 쪽(E)에서 27.65 EU/m^3으로 가장 높은 농도가 검출됨. 이를 네덜란드 기준과 비교하였더니, 약 30%에 해당하는 수준이었음. 포크레인 운전자는 27.03 EU/m^3으로 두 번째로 높은 농도 수준으로 검출됨. 대조군을 제외한 적환장 내부에서는 생활쓰레기 첫번째 기둥(A)에서 17.04 EU/m^3로 가장 낮은 농도가 검출됨.

○ 미생물의 경우 총 박테리아와 그람음성 박테리아는 음식물쓰레기 작업공간이 더 높았으며, 곰팡이는 생활쓰레기 작업공간에서 더 높게 평가됨. 국내의 경우, 작업장에 관한 노출기준이 없고, 실내공기질과 사무실 공기질에서의 총부유세균(박테리아)에 관한 기준만 있음. 국내 기준과 비교했을 때, 적환장의 박테리아 농도가 모두 기준보다 높았으며 최고 75배 이상 검출됨.

○ 또한 본조사의 결과를 캐나다의 IRSST 조치 기준[28]과 비교함. 물론 IRSST의 기준은 8시간 시간 가중 평균 농도이기 때문에 측정방법의 특성상 전체 작업 시간 중간에 30초간 공기를 채취하여 박테리아와 곰팡

28) IRSST. Bioaerosols in the workplace: Evaluation, Control and Prevention guide. p22-23, 2001.

이의 농도를 평가한 본 조사의 결과와 직접적으로 비교하기 어려우나, 현재의 노출 수준이 어느 정도인지 상대적인 수준을 평가해봄. 총 박테리아의 경우 생활쓰레기 두번째 기둥(B)(3/14 오전 1시 측정)과 음식물쓰레기 간이휴게실(F)을 제외한 나머지 지점에서 캐나다의 조치기준인 10,000 CFU/m^3보다 높은 수준의 농도가 검출됨. 그람음성 박테리아(조치기준 1,000 CFU/m^3)는 생활쓰레기 두번째 기둥(B)(3/14 오전 4시 측정)과 음식물쓰레기 방통 옆 기둥(D)(3/14 오전 4시 측정)에서 조치기준보다 높은 수준의 농도가 검출됨.

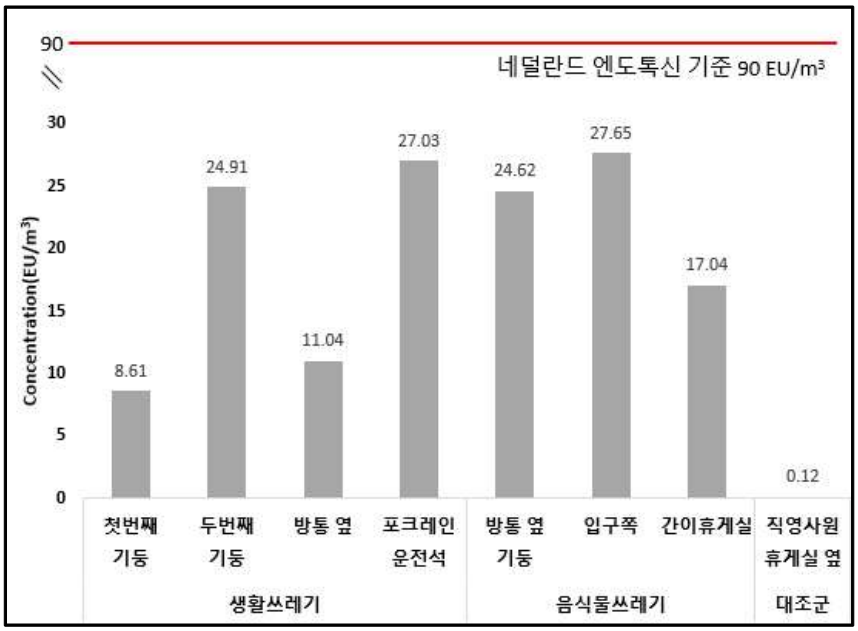


그림 32. 측정장소별 엔도톡신 농도 분포
(네덜란드 기준과 비교).

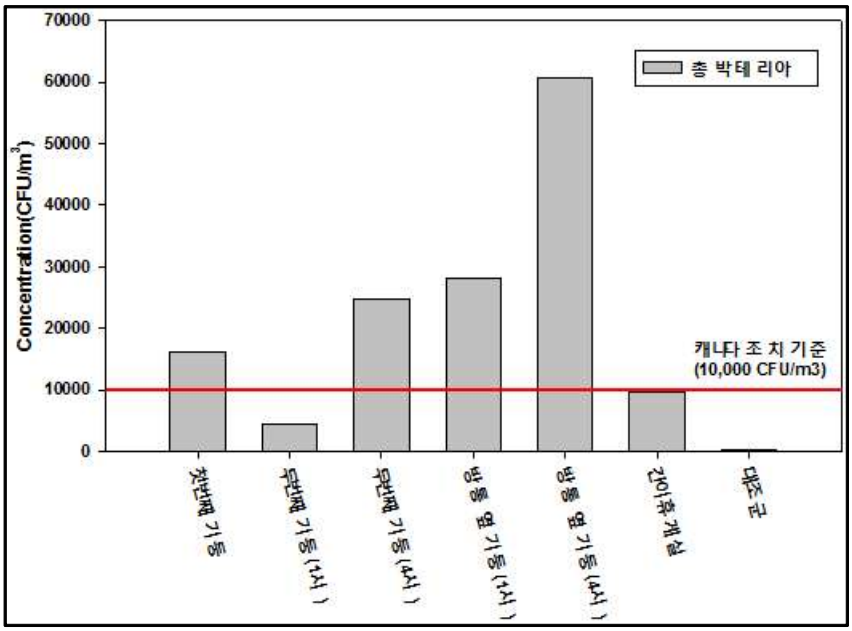


그림 33. 측정장소별 총 박테리아 농도 분포
(캐나다 조치기준과 비교).

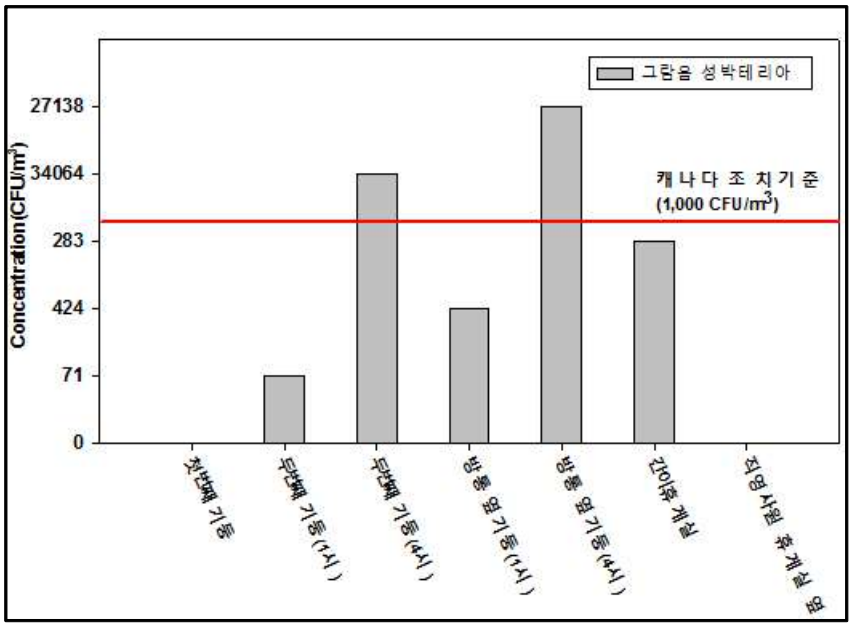


그림 34. 측정장소별 그람음성 박테리아 농도 분포
(캐나다 조치기준과 비교).

○ 해당 적환장의 농도 수준이 어느 정도인지 평가하기 위해 국내외 문헌과 비교함. 적환장 내 엔도톡신과 미생물 농도를 캐나다 IRSST에서 조사한 최대 농도와 비교한 결과, 적환장에서의 엔도톡신 농도는 목재 가구 제조업에서 발생되는 농도 수준과 비슷하였고 미생물의 경우 농업에서 발생되는 농도 수준보다는 낮았지만 적환장과 비슷한 업종인 쓰레기 수거 및 분류 업종에 비해서는 높은 수준임.

표 127. 여러 작업장 내 엔도톡신 농도 (출처: 캐나다 IRSST, 2001)

작업장	엔도톡신(EU/m3)
본 조사(적환장)/농도 최대값	26.75
제과점	<0.1-0.7
새 사육	3-72
목재 가구 제조업	0.12-35
폐기물 처리	0-99
제제소(Lumber mill)	<0.1-8
곡물 제분(Grain mill)	0.3-53
제지공장	0.1-76
양돈장	0.1-7,500
생물공학(Biotechnology)	181

○ 특히 엔도톡신의 발생원인 그람음성 박테리아의 경우 적환장 생활쓰레기 두 번째 기둥에서 측정된 결과가 캐나다 IRSST에서 조사한 생활폐기물(수집 및 분류)의 측정결과 보다 약 30배 이상 높은 수준임. 미국 돼지 사육장의 박테리아와 곰팡이를 합한 총 미생물 농도가 6.6±3.8 X10^4 CFU/m^3 이였고(Predicala 등, 2002)[29], 폴란드 가구 제조공장의 총 미생물 농도는 3.6±2.5 x 10^3 CFU/m3, 곰팡이 농도가 0.7±1.6 x 10^3 임(Krysinska-Traczyk 등, 2002)[30]. 또한 아래 표와 같이 캐나다 IRSST(2001)가 여러 작업장에서 측정한 미생물 농도와 비

29) Predicala BZ, Urban JE, Maghirang RG, Jerez SB amd Goodband RD. Assessment of bioaerosol in swine barns by filtration and impaction. Current Microbiol, 44:136-140, 2002.

30) Krysinska-Traczyk E, Skorska C, Cholewa G, Sitkowska J, Milanowski J et al.. Exposure to airborne microorganisms in furniture factories. Ann Agric Environ Med, 9:85-90, 2002.

교했을 때 본조사 대상지역인 적환장에서 측정된 미생물의 농도 수준은 상대적으로 높은 수준이라고 평가됨.

표 128. 여러 작업장 내 미생물 농도(출처: 캐나다 IRSST,2001)(CFU/m3)

작업장	총박테리아	그람음성 박테리아	곰팡이
본 조사(적환장)/농도 최대값	6 x 104	3 x 104	1 x 104
배경농도(out door)	102	101	103
농업(일반)	107	103	103-4
농업(곰팡이가 생긴 건초)	109	103	109
제과점	-	-	102-3
퇴비화 센터	105	102	104
폐수 처리 공장	104	104	103
생활 폐기물(수집, collection)	104	103	104
생활폐기물(분류, sorting)	104	103	104
종이 밀 유출액	104	103	104
절삭유	106	104	105
담배 제조업	103	102	104

(2) 미생물 측정 결과의 국내외 문헌과의 비교

○ 엔도톡신을 고농도 수준으로 흡입하게 된 후의 급성 증상은 건기침, 숨가쁨, 폐기능 감소, 열반응(fever reaction), 신체 떨림(Shivering), 그리고 불안(malaise) 등이 있다. 노출 후 수 시간이 지난 후 호흡곤란(dyspanoea), 두통(headache), 관절통(joint ache) 증상이 나타날 수 있음.

○ Kennedy 등. (1987)[31]는 면분진에 노출된 443명의 작업자와 439명의 대조 작업자(견직물 공장)를 선정하여 환자-대조군 연구를 수행하였음. 노출군의 엔도톡신 노출수준(median endotoxin exposure)을 고려하여 4개의 그룹으로 구분한 후(중위수: 20, 1,000, 2,300, 5,200

31) Kenndey S, Christiani D, Eisen E, Wegman D, Greaves I, Olenchock S et al.. Cotton dust and endotoxin exposure-response relationship in cotton textile workers. Am Rev Respir Dis, 135(1):194-200, 1987.

EU/m^3) 폐기능 검사를 실시하였음. 그 결과 가장 높은 수준에 노출된 작업자들을 제외하고 가역적인 경향을 나타내는 호기량(FEV), 만성 기관지염, 면폐증과 같은 증상들에서 양-반응 관계가 나타남. Kennedy는 가장 낮은 노출 수준 그룹과 대조군의 엔도톡신 노출 임계값(Threshold value)을 비교한 결과 작업 전후 증상에 있어서 대조군과 차이가 발견되지 않았지만 면분진에 노출된 작업자들 사이에서 면폐증과 만성 기관지염의 유병률은 증가하고, 일초량(FEV1)이 변화하였기 때문에 가장 낮은 노출 수준(중위수: 20 EU/m^3; 범위: 10-200 EU/m^3)에서도 호흡기에 부정적인 영향이 나타날 수 있다고 평가하였음.

○ 안전보건공단(2003)[32]은 생활쓰레기 수집/운반업체(78명 작업자)와 중간처리업체 작업자(33명 근로자)를 대상으로 공기 중 미생물 및 내독소 노출수준과 호흡기 영향을 조사한 바 있음. 본 조사 결과와 비교했을 때 적환장 내 엔도톡신, 총 박테리아, 그람음성 박테리아, 곰팡이 농도가 안전보건공단 보고서 결과 보다 상대적으로 높은 농도 수준임. 용역보고서는 추가적으로 노출군에 대한 폐활량 및 폐질환 유병률을 조사하였음. 노력성 폐활량 기대치에 대한 백분율(%FVC)의 평균은 대조군과 비교해서 차이가 없었으나 FVC에 대한 1초량의 백분율(FEV_1%)은 노출군이 대조군보다 유의하게 낮았음. 폐쇄성 폐기능장애 유병률이 수집/운반 작업자에서 18.9%, 중간처리 작업자 16.7%인 반면 대조군에서는 유병률이 없었다고 보고하였음(p=0.004). 또한 용역보고서에 엔도톡신의 농도 수준과 그에 따른 건강영향을 정리된 내용에 의하면 10,000 EU/m^3 정도의 엔도톡신에 노출되면 독감과 같은 증상이 나타날 수 있으며, 45-400 EU/m^3 정도면 기침과 열이 나며 급성 호흡기 장해, 호흡기 점막 자극 증상이 나타나고, 200 EU/m^3 수준에서는 코 점막 자극 증상을 초래한다고 함.

32) 산업안전보건연구원. 생활폐기물 취급 근로자에서 생물학적 요인의 호흡기 영향에 관한 연구. 2003.

표 129. 안전보건공단 용역보고서와 본 조사(적환장) 측정 결과 비교

	엔도톡신 (EU/m^3)	총 박테리아 (CFU/m^3)	그람음성 박테리아 (CFU/m^3)	곰팡이 (CFU/m^3)
본 조사(적환장)/ 평균†	17.63	10,057	1,509	2,291
수집/운반	5.2	5,025	136	4,706
중간처리	15.8	6,855	68	1,571

†: 엔도톡신-산술평균/총박테리아,그람음성박테리아,곰팡이-기하평균

○ Sigsgaard 등(1994)[33] 등은 음식물 쓰레기(평균값: 총 박테리아 4x10^4, 그람음성 박테리아 4x10^3, 엔도톡신 25 EU/m^3) 및 퇴비 취급 작업자(평균값: 총박테리아 5x10^4, 그람음성박테리아 4x10^3, 엔도톡신 8 EU/m^3)에서 점막과 피부 증상, 직업과 관련된 유기분진 독성 증후군 및 소화기 증상과 같은 유병률이 대조군과 비교해 더욱 높다고 보고하였음.

○ 국내외 문헌에서 보고하는 미생물에의 노출 농도 수준과 대상군에게서 나타나는 건강영향을 고려할 때 본 조사를 통해 측정된 미생물의 농도가 적환장에서 일하는 노동자들에게 호흡기와 피부 등에 건강영향을 일으킬 가능성이 높다는 것을 알 수 있음.

(4) 미생물 측정 결과에 대한 소결

○ 각 국가 및 기관의 조치 기준(안)에 준하여 적환장의 농도 수준을 종합적으로 평가함. 엔도톡신을 제외하고 총 박테리아, 그람음성 박테리아, 곰팡이의 농도 수준은 여러 나라에서 적용하고 있는 노출 기준 혹은 조치 기준(안)보다 높은 수준이었음.

33) Sigsgaard T, Malmros P, Nersting L, Petersen C. Respiratory disorders and atopy in Danish refuse workers. Am J Respir Crit Care Med. 149:1407-1412. 1994.

표 130. 주요 국가 및 기관 기준에 따른 측정결과 초과 여부 정리

국가 및 기관	기준		기준과의 비교	
	유해인자	노출 또는 조치 기준(안)	초과/이상	미만
한국	총 박테리아	실내공기질관리법[34]에 따른 실내공기질 유지기준: 800 CFU/m3	V	
	총 박테리아	사무실 공기 관리 지침[35]: 800 CFU/m3	V	
미국 ACGIH[36]	곰팡이 배경농도	1,000 CFU/m3	V	
	박테리아(민감수준)	100 CFU/m3	V	
	엔도톡신	측정값/배경농도 > 30	V	
캐나다 IRSST[37]	총 박테리아	10,000 CFU/m3(8-TWA)	V	
	그람음성 박테리아	1,000 CFU/m3(8-TWA)	V	
	엔도톡신	측정값/배경농도 > 30배 (호흡기 증상이 없을 경우)	V	
		측정값/배경농도 > 10배 (호흡기 증상이 있을 경우)	V	
필란드[38]	부유세균 (사무실기준)	매우 낮음: <50		
		낮음: <100		
		중간: <500		
		높음: <2,000		
		매우 높음: >2,000	V	
	곰팡이 (사무실기준)	매우 낮음: <25		
		낮음: <100		
		중간: <500		
		높음: <2,000		
		매우 높음: >2,000	V	
네덜란드 DECOS[39]	엔도톡신	90 EU/m3		V

○ 적환장 내부에서 측정된 내독소 농도는 네덜란드의 기준보다 낮은 수준이었으며 안전보건공단 용역보고서(2003)에서 정리한 건강영향이 나타나는 노출 수준인 45-400 EU/m^3보다 농도 수준이 낮음. 그러나 Sigsgaard 등(1994)이 보고한 경우에서처럼 피부증상과 소화기 증상에 대한 유병률이 증가한 대상자들이 노출되었던 미생물의 평균 농도(음식물쓰레기 25 EU/m^3, 퇴비 취급 작업자 8 EU/m^3) 수준과 비슷하거나 높은 수준임.

○ 반면 미생물의 경우, 국내외에서 적용하고 있는 대부분의 기준들에 비해 훨씬 높은 수준임. 본 조사의 대상이었던 적환장 작업현장에서는 내독소를 포함한 다양한 미생물이 복합적으로 노출되고 있음. 따라서 먼지 측정 결과에서 언급한 바와 같이 유기분진(내독소 및 미생물) 노출을 저감시킬 수 있는 현실적인 방안이 시급히 적용되어야 한다고 판단됨.

---

34) 환경부. 다중이용시설의 실내공기질 관리법. 실내공기질 유지기준. 2015
35) 고용노동부. 고용노동부 고시 제2012-71호 사무실 공기 관리지침. 2012.
36) NIOSH. Sampling and characterization of bioaerosols. NIOSH Manual of Analytical Method. 2003.
37) IRSST, Bioaerosols in the workplace: Evaluation, Control and Prevention guide: p22-23, 2001.
38) 국립환경과학원. 환경보건학적 유해미생물관리 및 위해성 평가체계 구축. 2009.
39) DCOS. Endotoxins(Health-based recommended occupational exposure limit. 2010.

VII 해외 사례 조사

1. 사전 조사

○ 일본의 지자체 규정 및 노동부 고시 자료의 검토를 통하여 현재 환경미화원들의 건강 및 안전 보장을 위한 정책의 수준을 사전에 파악함.

○ 노동부 고시 자료인 “청소 사업에 있어서의 안전 보건 관리 요강”과 東京(동경) 中野区(나카노구)의 청소 사무소 산업 안전 보건 추진 요강, 東京(동경) 世田谷区(세타가야구)의 청소 노동 안전 위생 보호구 조치 규정을 살펴봄.

1) 청소 사업에 있어서의 안전 보건 관리 요강

○ 노동부 고시 자료로 1993년 3월 2일부터 시행.

○ 청소 사업에서 환경미화원의 안전과 건강을 확보하는 것을 목적으로 둠.

○ 사업자의 책무에서는 단순히 기준을 준수하는 것 뿐만이 아니라 환경미화원의 쾌적한 직장 환경의 형성을 마련하기 위해 노력하는 것을 사업자의 의무로 규정함.

○ 안전 보건 관리 체제의 정비, 보호구 등의 지급과 정비, 위생 관계 시설의 정비, 건강 검진 실시, 안전 보건 교육 실시, 취업 제한 등에 관한 사항을 담고 있음.

○ 특히 보호구 등의 지급과 정비 조항에서는 작업별로 지급되어야 하는 보호구의 종류까지 구체적으로 명시되어 있음.

제 2 안전 보건 관리 체제의 정비 등

2. 보호구 등의 정비

청소 사업의 재해에 많이 볼 수있는 쓰레기 중의 유리, 못 등으로 손발을 부상 재해, 미끄러지고 넘어 의한 재해 및 물건의 비래 등에 의한 재해를 방지하기 위해 올바른 장갑, 안전, 보호 모자 등의 보호 재료를 정기적으로 점검하여 안전한 상태를 유지하도록 충분히 정비하는 한편,

[1] 파쇄기 내에서의 작업 소각재를 취급하는 작업 등 분진을 발산하는 작업에 종사하는 근로자에게 사용하는 호흡용 보호구,

[2] 쓰레기 소각장에서 노 전 작업에 종사하는 근로자에게 사용하는 보호 안경, 보호 모자, 보호 복 등

[3] 산소 결핍 위험 작업에 종사하는 근로자에게 사용하는 공기 호흡기, 산소 호흡기 또는 송기 마스크 (이하 "공기 호흡기 등"이라 한다)

[4] 소음 수준이 높은 장소에서의 작업에 종사하는 근로자에게 사용하는 귀 기타 보호 등의 목적에 맞는 적절한 보호 장비 및 기구를 비치하는 것.

○ 휴식 시설 및 위생시설에 관해서도 명확한 지침을 제시하고 있는데, 남녀별 휴양 시설과 식당, 화장실, 탈의시설과 같은 기본적인 시설 외에도 세탁시설, 의류 건조 설비, 구급 용구, 수면 또는 낮잠을 위한 장소 등에 대해서도 명시되어 있음.

제 2 안전 보건 관리 체제의 정비 등

3. 위생 관계 시설의 정비

쓰레기 처리 시설, 분뇨 처리 시설 등의 작업장에 있어서는,

(1) 작업장 밖으로 심신의 피로 회복을 도모하기 위한 휴식 시설을 설치하여야한다.

(2) 상시 50 명 이상 또는 상시 여자 30 명 이상의 근로자를 사용하는 경우에는 근로자가 が床 할 수 있는 남녀별 휴양 시설 또는 휴양소 (야스 칙 제 618 조)를 설치하여야한다.

(3) 식당 (야스 칙 제 629 조, 630 조)를 설치하여야한다.

(4) 적절한 화장실, 양치질의 시설, 탈의 시설, 세탁 시설 (야스 칙 제 625 조), 남녀별 변소 (야스 칙 제 628 조), 의류 건조 설비 (야스 칙 제 626 조)을 설치하여야한다.

(5) 적당한 곳에 구급 용구 등 (야스 칙 제 633 조, 634 조)를 제공하는데 적정하게 관리한다.

(6) 조명 (야스 칙 제 604 조) 및 환기 (야스 칙 제 601 조)에 대해 필요한 조치를 강구 할 것.

(7) 야간 수면 또는 낮잠 해야 하는 경우에는 적당한 수면 또는 낮잠 장소 (야스 칙 제 616 조)을 남녀별로 설치하여야한다. 이 경우, 휴게실, 식당, 탈의실 곳 근처에 가능한 화장실, 양치질의 시설, 세탁 시설을 설치함과 동시에, 식당, 휴게실 바닥 등의 청소에 대해서는 특히 유의할 것. 또한, 목욕 시설 (온수 샤워를 포함한다)를 가능한 한 설치하여야 한다.

○ 제 3조 보건 및 안전 작업 기준의 확립 등에서는 쓰레기 수거 작업의 일반적인 안전 보건 대책을 공통 사항 및 작업별로 제안하고 있어 사고 혹은 업무상 질병을 최소화하려는 노력을 하고 있음

2) 東京(동경) 中野区(나카노구)의 청소 사무소 산업 안전 보건 추진 요강

○ 2000년 3월 31일 개정, 2000년 4월 1일부터 시행

(1) 취지, 관리 감독 직원의 직책

○ 나카노 구 청소 사무소 (이하 "사무소"라 한다)의 안전 보건 관리 체제를 확립하고, 직원에 관한 효과적인 안전 보건 대책을 도모함으로써 직원의 안전과 건강을 확보하는 것을 목적.

○ 그 외에 일본 동경의 世田谷区(세타가야구), 文京区(분쿄구)에 대한 사전 조사를 수행함.직원을 관리 또는 감독하는 지위에 있는 직원 (총괄 기능장 및 기능장을 포함. 이하 "관리 감독 직원"이라 한다)는 그 직무를 수행함에 있어서 직원의 근무 조건, 안전 위생과 건강에 관한 사항을 고려하여 직원을 위험 및 건강 장해를 방지하고 건강을 유지하도록 끊임없는 노력과 배려를 하여야 함.

(2) 관리 감독 직원의 직책

○ 나카노 구 안전 보건 관리자 등 설치 규정 제 1 조 제 2 항에 정하는 바에의 사업장 총괄 안전 위생 관리자 및 관리 자들 설치 규정 제 8 조 제 2 항에 정하는 바의 안전 위생 추진자 (이하 "관리자 등"이라 한다)은 직장 환경의 청결 유지에 노력하고, 필요에 따라 작업 환경 측정의 실시 등 쾌적한 직장 환경의 유지 및 향상을 위하여 노력하여야 함.

○ 직원은 관리 감독 직원이 책정 또는 명령 할 위험 방지 조치 및 건강 장해 예방 조치를 준수하고 위험 또는 건강 장해에 빠지지 않도록 자발적으로 창의 궁리를 건전한 심신의 유지 증진에 노력

(3) 산업 안전 보건 계획 및 기타 계획 수립

○ 관리자 등은 나카노 구 안전 보건위원회 설치 규정 (이하「위원회 설치 규정 "이라 한다) 제 3 조제 2 항에 정하는 사업장 안전 보건위원회

(이하 "사업소위원회"라 한다)의 심의를 거쳐 매년 3 월 말일까지 4 월 1 일부터 다음 해 3 월 31 일까지의 기간 (이하 "계획 연도"라 한다)중인 직원 산업 안전 보건에 관한 시책의 연도 계획 (이하 "안전 보건 계획"이라 한다)을 작성하여야 함.

○ 산업 안전 보건 계획은 직원의 위험 방지 조치, 건강 장해 방지 조치 및 건강 유지 증진 조치에 관하여 필요한 모든 조치를 포함하여 기본적인 성격을 갖는 것이어야 함.

(4) 산업 안전 보건 계획 기재 내용

○ 산업 안전 보건 계획에는 다음 각호의 각호의 사항을 기재하여야 함.

○ 계획이 달성하고자 하는 목표

○ 사항 별 및 시책 별 구체적인 내용

○ 당해 계획 연도에 달성하지 않으면 안되는 과제

○ 과제 해결을 위해 가장 힘을 넣어야 중점 항목

○ 직원의 안전 보건에 관한 교육 훈련에 관한 사항

(5) 사업소위원회의 개최

○ 사업소위원회는 월 1 회 개최.

○ 전항의 규정에 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 개최.

ㄱ) 공무 수행 중 사망 또는 중상 사고가 발생했을 때.

ㄴ) 산업 안전 보건 계획을 수립 할 때.

ㄷ) 각종 운동 기간 실시 전후

(6) 안전 또는 건강에 관한 표시

○ 관리자 등은 직원의 위험 방지 조치 또는 건강 장해 방지 조치를 취할 시에는 관계 법령에서 정하는 위험 장소의 표시를 하는 외에 시설 또는 기계 또는 설비의 적절한 개소에 안전 작업 상 및 건강 유지상의 유의점, 주의 사항, 절차, 보호 장비 착용 기타 필요한 사항을 기재 한 표지판의 설치를 하는 등 적절한 조치를 취하여야 함.

(7) 직원의 건강 관리 대책

○ 관리자 등은 직원의 건강 장해를 예방하고 건강을 유지하기 위해 직원들에게 건강 검진 등을 진찰시키는 것과 동시에, 산업의 등의 조언과 협력하여 적절한 건강 관리 대책을 위한 조치를 구하여야 함

○ 관리자 등은 시설 설비 기타 작업 환경과 관련하여 예측할 수 없는 사태가 발생, 직원의 신체 및 건강에 중대하고 긴급한 장애를 미칠 우려가 있다고 인정하는 경우에는 즉시 작업 환경의 개선을 도모하며, 필요에 따라 적절한 건강 조사 실시를 관리자 등 설치 규정 제 1 조 제 1 항의 총괄 안전 위생 관리자에게 요청

(8) 직원은 건강 진단 등을 진찰하고 자기의 건강 유지에 노력

○ 관리자 등은 사업소위원회의 심의 상황을 직원에게 주지 안전 보건 의식의 고양을 위하여 노력하여야 함.

(9) 파상풍 예방 접종

○ 관리자 등은 폐기물 수집 및 운반에 종사하는 직원을 대상으로 파상풍 예방 접종을 다음 각 호와 같이 실시.

ㄱ) 파상풍 톡소이드 첫 회 면역 2 회 및 추가 면역 2 회 방식에 의한다.

ㄴ) 직원을 새로 채용 한 경우에는 신속하게 실시하고 추가 접종은 연도 계획에 따라 실시

(10) 구급 상자, 구급가방휴대, 약품 보충

○ 관리자 등은 재해, 직원의 부상과 가벼운 질병에 대비하여 업무 내용에 적합한 일정한 약품 및 공구를 상비 구급 상자를 설치하고 직원의 청구가 있는 경우 즉시 이를 에 따라 수 있도록 정비 해 두어야 함.

○ 관리자 등은, 전조의 규정에 의한 것 외에 수집 작업 단위마다 휴대용 구급 가방을 상비하고 소정의 약품 및 장비를 정비하여 작업에 종사 할 때마다 직원에게 지참시켜야 함.

○ 관리자 등은 재해, 직원의 부상과 가벼운 질병에 대비하여 업무 내용에 적합한 일정한 약품 및 공구를 상비 구급 상자를 설치하고 직원의 청구가 있는 경우 즉시 이를 에 따라 수 있도록 정비 해 두어야 함.

○ 관리자 등은, 전조의 규정에 의한 것 외에 수집 작업 단위마다 휴대용 구급 가방을 상비하고 소정의 약품 및 장비를 정비하여 작업에 종사 할 때마다 직원에게 지참시켜야 함.

○ 관리자 등은 전 3 조의 규정에 의한 양치질 액, 약품 및 공구에 대해 사용 상황을 파악하고 항상 부족하지 않도록 보충해야 함

(11) 교육 훈련

○ 관리자 등은 직원의 안전 보건 및 건강 유지 증진에 관한 지식의 향상을 도모하기 위해, 노동 안전 계획에 따라 보건 및 안전 보건 교육을 실시.

○ 관리자 등은 전항의 규정에 의한 교육 훈련 외에 다음 각 호의 자에 대하여는 업무에 종사하기 전에 업무에 따라 안전 보건 교육을 실시.

ㄱ) 새롭게 채용 된 자

ㄴ) 업무 내용이 다른 직장에 배치 된 자

ㄷ) 임시적인 직원으로 채용 된 자

ㄹ) 기타 관리자 등이 특히 필요하다고 인정하는 자

3) 東京(동경) 世田谷区(세타가야구)의 청소 노동 안전 위생 보호구 조치 규정

○ 2000년 4월 1일 개정

(1) 목적

제 1 조

노동 안전 위생법 (1972 년 법률 제 57 호) 제 20 조부터 제 27 조까지의 규정에 따라

청소 업무에 종사하는 직원 (이하 "직원"이라 한다)의 직무에 관한 노동 재해 을 방지하기 위한 시책의 일환으로 산업 안전 보건에 관한 보호 조치에 대해 필요한 사항을 규정함을 목적

(2) 보호의 성격

제 2 조

직무에 관한 노동 재해를 방지하기 위한 시책, 시설 및 위험 또는 유해한 작업 환경의 개선에 의한 것을 기본으로 하고 보호 조치는 이를 보완하기 위해 실시.

(3) 정의

제 3 조

"보호"라 함은 직원을 위험 또는 건강 장해를 미칠 우려가 있는 작업에 종사시킬 때, **직원의 신체 및 생명을 보호하기 위해 신체에 착용한 후 사용하는 것**으로서 별표에 정하는 것을 말하며,

"조치"라 함은 보호 장비를 착용 할 수 있도록 비치하는 것.

"사무소", "부", "사무소 총괄 안전 위생 관리자", "부 총괄 안전 위생 관리자"또는 "회사 안전 보건 관리자"라 함은 각각 세타 안전 위생

관리자들 설치 규정 (1991 년 4 월 세타가 야구 훈령 갑 제 16 호) 제 2 조 제 1 호 또는 제 3 조제 2 항 약 내용은 제 3 항에 규정하는 사업장, 부, 사업장 총괄 안전 위생 관리자, 부 총괄 안전 위생 관리자 또는 사업장 안전 보건 관리자를 말함.

(4) 직무

제 4 조 부 총괄 안전 위생 관리자는 해당 부분의 보호에 관한 사항의 총괄 관리 및 적정한 안전 보**건 관리의 확보를 위해 보호에 관하여 필요한 조정을 실시**.

제 5 조 사무소 총괄 안전 위생 관리자 또는 사무소 안전 보건 관리자는 해당 사무소에 관한 보호에 관한 구체적 사항을 실시.

제 6 조 직원은 조치를 된 **보호 장비를 적정하게 사용하고 관리**.

(5) 조치 기준

제 7 조 부 총괄 안전 위생 관리자는 해당 부서의 사업 집행에 따라 보호 조치를 해야 하는 경우에는 해당 부분에 관한 보호 장비 별표의 범위 내에서 조치 기준을 정하여야 함.

조치 기준

(1) 종사하는 작업 이름 및 위험 또는 건강 장해를 미칠 우려가 있는 구체적인 작업 내용

(2) 부 또는 사무소의 명칭

(3) 보호 장비 이름

(4) 전용 또는 공용

(5) 조치 수의 산출 기초

(6) 표준 사용 기간

(7) 그 외, 보호 조치에 관하여 필요한 사항

(6) 관리 사용 사항

제 8 조 사무소 총괄 안전 위생 관리자 또는 사무소 안전 보건 관리자는 해당 사무소에 관한 보호 장비 다음의 사항을 정하여야 함.

(1) 보호 장비에 관한 사무의 분담에 관한 것.

(2) 사용 방법에 관한 것.

(3) 배치 해 둔 장소 및 방법에 관한 것.

(4) 소독, 청결 유지, 보수 등의 보호 기능 유지에 관한 것.

(5) 정기적인 점검 및 그 기록에 관한 것.

(6) 파손 등의 보호 장비를 착용 할 수 없게 된 경우의 취급에 관한 것.

(7) 그 외, 보호구의 관리 및 사용에 관하여 필요한 사항

제 9 조 사무소의 장은 제 7 조에 규정 된 조치 기준 및 전조 제 1 항 각 호에 규정하는 사항에 따라 보호 조치를 하여야 함. (보호 조치)

제 10 조 보호 장비는 원칙적으로 공유. 그러나 질병 감염의 우려가 있는 것 또는 직원의 체형에 맞게 조치를 하는 것이 필요한 것은 전용 할 수 있음. (조치의 형태)

제 11 조 보호 조치 수는 위험 또는 건강 장해를 끼칠 우려가 있는 작업에 대해 동시에 종사하는 직원 수만큼 이상으로 함. (조치 수)

제 12 조 사무소 장은 직원에 대하여 보호가 위험 또는 건강 장해로부터 신체를 보호하는 취지의 것임을 및 제 8 조제 1 항 각 호에 규정하는 사항을 알 수 있게 함. (공지)

(사용 지침)

제 13 조 직원을 지휘 감독하는 권한을 가진 사람은 직원을 위험 또는 건강 장해를 미칠 우려가 있는 작업에 종사시킬 경우 직원에게 제 8 조 제 1 항 제 2 호에 규정하는 사용방법 사용자 몸을 보호하기에 충분한 기능을 갖는 보호 장비의 사용을 명하여야 함.

직원은 위험 또는 건강 장해를 미칠 우려가 있는 작업에 종사하는 경우는 신체를 보호 할만한 기능을 갖는 보호 장비를 사용하여 해당 작업에 종사해야 함.

(예비 보호구)

제 14 조 사무소의 장은 당해 사무소의 보호를 분실하거나 기능을 상실한 경우에 대비하여 보호 장비의 성능에 따라, 여분의 보호장비를 갖추고 두어야 함.

(보호구 대장에 마련)

제 15 조 사무소의 장은 당해 사무소의 소관에 관한 보호 장비, 보호 장비 대장 (양식)를 갖추고 필요한 기록 관리를 하여야 함.

제 16 조 사무소 총괄 안전 위생 관리자 또는 사무소 안전 보건 관리자는 매년 8 월 말일까지 7 월말 현재의 보호 조치 상황 및 다음 년도의 보호 조치 계획을 부 총괄 안전 위생 관리에게 보고하여야 함. (보고)

제 17 조 부 총괄 안전 위생 관리자는 사무실 총괄 안전 위생 관리자 또는 사무소 안전 위생 관리자에게 사무소의 보호 조치, 관리 및 사용 상황 등에 대해보고를 요구 또는 현장 에 조사하여 그 결과에 따라 필요한 조치를 권고 할 수 있음. (조사 및 권고)

제 18 조 부 총괄 안전 위생 관리자는 이 규정을 실시하기 위하여 필요한 사항을 정할 수 있음. (보칙)

2. 일본 노동안전위생종합연구소 (JNIOSH: National Institute of Occupational Safety and Health, Japan) 방문

○ 일본 川崎市(가와사키시)에서 수년간 환경미화원들의 근무실태 조사 및 환경미화원 안전 교육을 담당해온 요시카와 박사를 만나 인터뷰함.

○ 현재 일본의 환경미화원들에게 이슈가 되는 문제점을 묻고, 이를 해결하기 위한 방안들을 만들어나가는 과정에 대해 물음.

(1) 인력의 변화

○ 수거 인원이 2000년대 초반 1500에서 현재 900명으로 줄었으나, 노동 강도나 노동 시간이 늘지는 않았음. 인력 변화에도 불구하고 개인당 업무량을 늘리지 않도록 스케줄을 편성하는 등의 노력이 있었음.

(2) 환경미화원 업무의 건강영향

○ 환경미화원들을 교육하는 자리에서 건강영향에 대한 인식 조사를 실시한 결과, 벌레 및 해충에 물리는 것, 동료나 상사와의 스트레스, 알코올 섭취량의 증가가 주된 응답임.

○ 이는 근골격계 문제가 주를 이루던 예전과는 대비되는 양상임. 근골격계 문제를 호소하는 환경미화원이 없는 것은 아니지만, 요즘에는 스트레스 문제에 대한 상담이 더 많음.

○ 실제로 2011년 휴업일수를 조사한 결과 정신장애로 인한 휴업이 가장 많았음.

○ 소음에 대한 문제가 제기된 바 있었음. 고층 건물의 경우 지하에서 쓰레기를 모아서 수거하는데 유리병의 경우 소음이 매우 큼. 귀마개 착용이 권장되지만 실제로 지하실에서 일하는 시간은 1시간도 되지 않기 때문에 받아들여지지 않음.

○ 석면이 포함된 폐기물이 가정용 쓰레기로 나오는 경우가 있고 이러한 경우 환경미화원들은 폐기물의 원자재가 무엇인지 모르는 상태에서 수거를 하기 때문에 위험에 노출될 수 있음.

○ 5월과 같이 갑자기 기온이 올라갈 때에 열사병의 위험이 급증함. 그래서 4-5월 열사병에 대한 대책을 교육하고 있음. 이 시기에 발생하는 사고들과 열사병과 연관성이 있을 것으로 보아 이에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있음.

○ 쓰레기를 수거하기 위한 통(용기)이 조금 작으면 근골격계 문제의 발생이 줄어들 것으로 봄.

○ 요시카와 박사에 따르면, 근골격계 질환, 정신질환, 분진 및 석면 노출에 의한 질환, 열사병 이렇게 4가지가 가장 큰 문제들로 보인다고 함. 따라서 관리직들을 대상으로 한 교육에서도 반드시 언급하고 있으며, 특히 열사병에 대해서는 여름에 반드시 교육하고 있음.

(3) 환경미화원 업무 시 사고

○ 폐기물을 압축 차량에 넣고 압축기가 돌아가는데 그 때에 깨진 물체가 눈에 들어가는 문제가 발생하는 경우가 있음. 꼭 농약과 같은 화학물질 뿐만 아니라 음식물 쓰레기 같은 것들도 위험할 수 있기 때문에 보안경을 착용하도록 함.

○ 2002년 무렵, 차를 비탈길에 뒀는데 사이드브레이크가 잡히지 않아 수거원과 차량이 같이 비탈길을 굴러 떨어진 사고가 발생한 바 있음.

○ 가와사키시는 인구 140만 정도의 도시인데, 이곳에서 한 해에 환경미화원 관련 교통사고가 100-150건 정도 보고되고 있으며, 15년 동안 환경미화원 업무 관련 교통사고로 인한 사망이 2건 있었음.

○ 적환장 사고도 있었는데, 소각장 안에 쓰레기차 안 에 있는 걸 적하하는데 그때 차량이 같이 떨어져서 사망한 경우가 있었음.

(4) 지역사회 참여의 필요성

○ 쓰레기 수거에 대한 대책은 가와사키시 단독으로 마련하는 것이 아니라 주민 공동체에서 마련하는 경우가 많음.

○ 예를 들어 일본의 경우 까마귀가 많아서 쓰레기 봉투를 찢어놓는 일이 많은데 이에 대한 대책도 주민들과 함께 마련하고자 함.

○ 쓰레기 수거에 대한 대책은 가와사키 시 환경국에서만 하는 게 아니라 배출하는 시민들과 함께 해야한다는 의견임.

(5) 환경미화원의 건강과 안전 보장을 위한 다섯가지 기본 폴리시

① 안전보건경영시스템의 도입과 보급

② 안전보건위원회의 활성화

③ 수집 방법 의 다양화와 직원의 안전 보건

④ 시민과의 협력하에 일하기 쉬운 직장 환경 만들기를 목표로

⑤ 환경미화원의 안전 위생 대책은 쓰레기의 감량화 등 환경 대책과 함께 추진

3. 文京区(분쿄구) 직영업체 방문

1) 환경미화원 기본 인적사항

○ 소속되어 있는 총 인원 수는 135명.

○ 남:녀가 98.5:1.5의 비율로 고용되어 있음.

○ 직원 평균 연령은, 관리계 55세, 작업계 45세, 하리마사카 정소사업소(운전/차고) 50세임.

○ 일반적으로 18세부터 34까지 입사를 하고 60세 정년퇴직함. 희망에 따라 60세부터 65세까지 재임용(주 31시간)이 가능하고, 65세 이후엔 재고용(월 16일)이 가능함.

○ 평균 근속년수는 각각 관리계 35년, 작업계 19년, 하리마사카 청소사무소 22년임.

2) 전체 업무 흐름

(1) 주 업무 내용

① 생활 쓰레기, 재활용 쓰레기 수거원의 업무는 다음과 같음.

○ 각 조마다 정해진 경로에서 가연, 불연 쓰레기 수거.

○ 쓰레기 내기가 어려운 주민 방문(개별) 수거.

○ 규칙위반 쓰레기(불분리 쓰레기, 사업계 스티커 미첨부 쓰레기 등) 조사, 지도.

○ 작업일지 기입.

② 차량 운전사의 업무는 다음과 같음.

○ 실은 쓰레기를 소각장, 적환장으로 운반.

○ 차량 운행 전 점검. 차량 청소. 입출차 시 차량 유도. 운전일지 기입.

(2) 업무량

○ (수거원의 경우) 소형 프레스차량 2.2-4.4t. 소형 특수차량 2.1-2.6t * 1인당 싣는 양이고 가연 쓰레기 양.

○ (운전원의 경우) 1일 3회 정도 적하장 방문.

3) 근무시간

(1) 출퇴근 시간 및 근무일수

○ 관리계는 오전 8시 30분에 출근하여 오후 5시 15분 퇴근 (근무시간 7시간 45분, 휴식시간 1시간)함.

○ 작업계와 하리마사카청소사무소의 출근 시간은 오전 7시 40분이고, 오후 4시 25분 퇴근(근무시간 7시간 45분, 휴식시간 1시간)함.

○ 주 5일 근무함

(2) 회사의 공식 출퇴근 시간과 실제 출퇴근하는 시간

○ 근무 시작 시간 전에 출근. 직원은 개략 6시경부터 7시반까지 자발적으로 출근.

○ 회사의 공식 퇴근 시간보다 늦게 퇴근하는 일 없이 퇴근시간 후 거의 신속히 퇴근함.

○ 잔업에 대한 수당을 따로 받고 있어, 초과근무수당은 실적에 따라 지급됨.

(2) 여름/겨울 휴가 및 경조휴가

○ 휴가는 원칙적으로 직원의 희망에 따라 취득 가능함.

4) 근무 시 위험요인

(1) 야간 근무 여부

○ 야간 근무 혹은 교대 근무를 하지 않음.

(2) 물리적 위험 요인

○ 작업원의 경우 비나 눈이 내리면 비옷을 입으면 움직이기 어려워짐. 또 발밑이 미끄러지게 되고 쓰레기를 들 때도 미끄러지게 되면서 맑은 날에 비해 작업은 하기 어려워지고, 위험성이 높아짐.

○ 한여름은 열사병 위험성이 높아짐.

○ 운전직의 경우 비나 눈이 올 때, 노면 변화에 대한 대응이 힘들고, 시야가 확보되지 않아 위험함.

○ 쓰레기 조각(유리 등)으로 인한 사고의 위험이 있음. 가연 쓰레기 수거 때, 역체상태 물질이 비산할 때가 있음. 아직까지 큰 사고에 이르지 않았지만, 비산물이 약품이나 독극물이라면 큰 사고가 될 가능성이 있을 것으로 보임. 또한, 불연 쓰레기 수거 때, 실 때나 회전판 작동시에 비산하고 유리나 날붙이 등으로 손상이 될 가능성은 충분이 있음.

○ 가연성 가스가 들어있는 스프레이캔이나 라이터 등이 원인으로 차량 화재가 일어날 때가 있음. 때문에 현재는 위험물을 분리해서 수거해 처리하고 있음.

그림 35. 가연성 가스가 들어있는 스프레이캔이나 라이터 등에 의한 차량 화재

○ 교통사고의 위험이 많음. 특히 간선도로에서의 수거작업은 교통량이 많아 위험함. 또 노상 주차 영향으로 이중주차로 작업을 할 수 밖에 없을 때도 있어서 위험함.

(3) 인간공학적 위험요인

○ 중량물 취급에 따르는 신체적 부담 상황이 많은 편임. 중량물을 실 때는 둘이서 들어 올리도록 하지만, 여전히 신체에 걸리는 부담은 큼.

○ 작업원의 경우 관절부위에 이화감을 느끼는 사람들이 많으며, 특히 허리 통증을 많은 작업원들이 경험함.

○ 차량 운전사 역시 중량물을 들어기 때문에 요통이 많음. 또한 장시간 운전에 의한 이코노미증후군. 승차 하차로 염좌가 발생함.

5) 보호구 착용

○ 직원들이 지급된 보호구에 대해 기본적으로 무척 만족스러워하였음.

○ 보호구에 대한 사소하고 구체적인 부분까지 (소매 부분의 고무 재질 등) 직원들과 소통하여 불편한 사항을 개선하여 보호구 디자인을 한다고 함.

(1) 작업복 지급

○ 작업에 필요한 작업복, 보호구는 구(區)에서 지급됨.

○ 작업복(하기, 등기용 2가지), 방한복, 비옷이 지급되며 하복, 동복이 한 벌씩 지급됨.

○ 작업복의 단가는 약 12,500엔(위, 아래 한 벌)임.

○ 직원들이 근무 시 작업복을 실제로 착용하며, 작업복으로 지정된 것 이외 착용하지 않음.

그림 36. 분쿄구 직영업체에서 지급되는 작업복. 왼쪽에서부터 동복, 하복, 우비

(2) 마스크 지급

○ 독감 유행 시기에 마스크 지급하며, 지급 개수는 정해지지 않았고 상황에 따라 지급함.

○ 마스크 착용을 의무화하고 있지는 않으며 착용은 직원 개개인의 판단에 따름.

(3) 작업화(안전화) 지급

○ 작업직원에게는 안전화와 장화를, 운반직원에게는 운전화와 장화(세차용)를 지급함.

○ 일반 작업화는 1년에 한 켤, 장화는 3년에 한 켤 지급됨.

○ 발등 부분이 매우 단단하여 떨어지는 물체로부터 발을 보호해줄 수 있도록 설계되어 있으며, 발목 위쪽으로는 부드럽게 만들어서 작업 시 움직임에 제한이 되지 않도록 함.

○ 직원들이 근무 시에 반드시 정해진 신발을 착용함.

그림 37. 분쿄구 직영업체에서 지급되는 작업화. 왼쪽은 일반 작업화, 오른쪽은 장화

(4) 장갑

○ 장갑은 두 가지, 일반용과 우천용이 지급됨.

○ 1년에 10쌍. 우천용은 6쌍 지급됨.

○ 직원들이 근무 시에 반드시 정해진 장갑을 착용함.

그림 38. 분쿄구 직영업체에서 지급되는 작업화. 왼쪽은 일반용, 오른쪽은 우천용

(5) 그 밖에, 무릎보호대, 손목아대, 안전모 등

○ 안전모와 방진용 안경이 지급됨.

○ 안전모는 3년에 한 번, 방진용 안경 3년에 한 번 지급됨.

○ 직원들이 근무 시에 반드시 해당 보호구들을 착용함.

(6) 안전 보호 장비의 구비/착용/관리/수리에 대한 규칙

○ 분쿄구 청소시설 노동안전위생 보호구 조치 요량을 따름.

그림 39. 환경미화원 1인이 지급받는 보호구

그림 40. 회사에 여분으로 상시 비치되어 있는 보호구

6) 근무 중 휴식 및 휴게시설

(1) 공식적인 휴식 시간

○ 작업계의 경우 오전 11시 45분부터 오후 12시 45분까지 점심시간 겸 휴식시간이 주어지고, 차량 운전사의 경우 오전 11시 30분부터 오후 12시 30분까지 점심시간 겸 휴식시간이 주어짐.

(2) 휴게 및 위생 시설

① 화장실

○ 화장실이 회사 건물 내에 있음.

② 샤워 공간

○ 목욕탕이 각 사무소에 하나 설치되어 있음. 다만 비누와 같은 소모품은 개인 기호도 있어서 개인 부담으로 함.

그림 41. 직영업체에 설치된 사워 공간

③ 휴게실

○ 회사 내에 별도로 휴게실이 마련되어 있으며, 이 곳에서 눕거나 앉아서 쉴 수 있음.

○ 냉장고와 전자렌지 등이 설치되어 있으며 먹을 것은 개인이 준비해야 함.

○ 냉난방이 갖추어져 있음.

그림 42. 직영업체의 휴게 공간

그림 43. 직영업체(하리마사카 청소사무소, 청소 차량 회사)의 휴게 공간 (1)

그림 44. 직영업체(하리마사카 청소사무소, 청소 차량 회사)의 휴게 공간 (2)

그림 45. 세탁실 및 손빨래를 위한 개수대

7) 고용형태

○ 분쿄구의 경우, 사례/불연 쓰레기 수거원은 분쿄구 소속이고, 가연/불연 쓰레기 운반원은 분쿄구 외 일부 민간위탁임. 재활용/대형쓰레기 수거원은 민간에 위탁하고 있음.

○ 1개월 기준 보수는 분쿄구 급여기준에 따라, 수거/운반직원의 경우 평균 약 290,000엔이 지급됨.

8) 안전보건관리

(1) 안전교육

○ 작업 방법과 작업 시 안전에 대하여 교육을 받거나, 숙지 할 수 있는 자료(안전작업선서)가 제공됨.

○ 교육은 연말연시 등, 안전작업에 대해 정기적으로 이루어지며 전체 직원을 대상으로 함. 자료 및 교육이 실제 현장에서 적용되며, 유용하다는 응답이 있었음.

○ 각 사업장마다 동일한 자료를 제공받고 있음.

○ 교육은 몇 개 그룹으로 나누어 실시하고 필요에 따라 동영상에 의한 확인도 하고 있음.

(2) 작업환경측정, 사업장 감독 등

○ 청소사무소는 미실시이지만, 하리마사카 청소사무소(차고)는 실시하고 있음.

○ 안전위생위원회가 총괄안전위생관리자(청소사무소장)와 안전관리자(총괄기능장), 위생관리자(기능장(유자격자)), 그리고 산업의 의사(2명)로 구성되어 있으며, 이들이 산업 안전 보건 계획을 매년 연도 초에 작성하고 3월에 안을 제시하여 4월에 결정함. 안전위생위원회는 1개월에 1회 개최됨.

(3) 건강검진 및 의료 제공 사항

○ 직원들이 정기적인 건강검진을 받고 있음.

○ 분쿄구 직원건강관리규정에 따라 파상풍 예방접종을 실시하고 있으며, 응급 상자를 사무실과 각 청소차에 구비해두었으며, 응급 상황에는 산업의의 협조를 받을 수 있음.

○ 직원들의 작업 중 질병 혹은 사고를 입었을 때 관리자는 응상에 따라

병원 입원 수배, 응급차량 요청을 함.

○ 직원들이 질병 혹은 사고로 작업이 어려울 시에 작업 중 사고라면 공무재해 인정 신청을 함. 회복 시 복귀에 대해서는 치유 상황을 밟아 현장 복귀시킴.

그림 46. 분쿄구 청소시설 노동안전위생 보호구 조치 요량에 따라 회사마다 설치되어 있는 구강소독제

(4) 청소 설비에 대한 관리

○ 공조기, 공기청정기, 고압세척기 등, 정기적으로 점검/정비를 함.

9) 차량 정비

○ 차량은 1개월에 1회씩 정비 받음.

○ 2명의 정비사가 하루에 15대의 차량을 정비함.

○ 세차는 모든 차량이 매일 받도록 함. (차 내부까지)

그림 47. 청소 차량의 정비

그림 48. 차량 세척장

10) 지역사회와의 관계

(1) 초등학생 현장 실습

○ 환경미화원의 업무와 청소차의 작동 원리를 배움.

○ 재활용·재사용과 관련된 부분을 공부함으로써 환경미화원의 일이 단순히 폐기물을 처리하는 데에 그치지 않고 한정된 자원을 순환시키는 데에 기여하는 것임을 배움.

그림 49. 초등학생 교육용 청소차량

- 차량의 옆 부분을 투명하게 하여 안에서 벌어지는 상황을 볼 수 있게 함

(2) 구(區) 바자회에서 경품 추첨하는 이벤트 진행

○ 구청에서 열린 바자회에 부스를 열어 지역사회와 소통하는 자리를 마련함.

○ 쓰레기 분리 수거, 쓰레기 재활용·재사용에 관한 내용을 홍보함.

○ 수거했던 폐기물 중 다시 사용이 가능한 아이 유모차, 낚시 의자 등을 손질하여 추첨을 통해 나누어줌.

그림 50. 주민을 대상으로 한 홍보자료

그림 51. 구 바자회에서 경품 추첨 이벤트 진행

(3) 쓰레기 수거 및 청소와 관련해서도 주민과 긴밀히 협조하는 관계

○ 쓰레기 분리 배출 방법이나 배출 시간 등에 어려움을 겪고 있는 주민이 있는 경우 전화 혹은 방문을 통하여 정해진 규칙을 교육하도록 함.

○ 거동이 어려워 집 앞까지 쓰레기를 버리러 나온 수 없는 독거 노인 등의 경우 집 안까지 들어가서 쓰레기를 수거해줌.

11) 회사 내 소통

○ 회사 내에서도 업무 시 위해요인들과 안전 관리 등에 관한 홍보가 지속적으로 이루어짐.

○ 직원들에게 알려야 할 사항을 포스터 형태로 만들어 게시판에 붙임.

○ 차량 운전자들의 경우, 차량 운전 시 교통사고 위험지역을 공유하기 위하여 휴게실에 있는 큰 지도에 스티커를 부착함.

그림 52. 포스터로 제작하여 게시판에 붙임

그림 53. 모두가 볼 수 있는 곳에 부착된 지도에, 운전자들끼리 공유해야 할 위험 지역을 표시함

4. 요도세이 회사 (도쿄시 민간 청소 회사) 방문

1) 도쿄시 민간 청소회사에 대한 일반적인 사항

(1) 단가 및 입찰 과정

○ 각 구에서 그 해에 필요한 청소차량의 숫자 등에 대한 계획을 고시.

○ 중소 협의회를 이루고 있는 51개의 청소 회사가 입찰.

○ 51개 회사가 입찰을 통해서 가격을 결정하고 같은 가격으로 수거하는 제도가 아주 오래 전부터 유지되어 옴.

○ 단가를 너무 싸게 책정하면 스스로 경영이 불가능하기 때문에 그렇게 하지 않음,

○ 51개 회사가 같이 와있기 때문에 가격은 어느 정도 적당 수준으로 유지.

○ 형식상 공개경쟁입찰이나 실질적으로 수의계약.

○ 10km 당 단가를 결정하여 51개 회사가 입찰에 들어감.

(2) 직영회사/타 민간회사들과의 업무 분담

○ 51개 회사의 근무 환경은 각자 다르며, 51개 회사가 하는 사업은 같지만, 각각이 사기업들이기 때문에 서로의 내부상황은 공유되지 않음.

○ 51개 민간 청소 회사와 직영회사들이 함께 청소 업무를 분담하며, 51개의 민간 청소 회사는 가정용 쓰레기만 수거함.

○ 예전엔 가정에서 나오는 대형폐기물 음식물쓰레기 등 지방자치단체가 맡아왔으나, 업무량의 부담으로 현재 민간에 위탁하기 시작함. 지자체의 일을 민간회사들이 도와준다는 개념으로 일을 맡음.

○ 예전에 민간회사는 운전 업무만 맡았으나 현재는 수거원도 뽑아서 분

리수거물, 대형폐기물, 일반쓰레기 수거 모두 업무에 포함함. 때문에 업무 자체의 차별성은 없음.

(3) 회사 규모

○ 51개 민간 청소업체의 규모는 각자 다름.

○ 차량 20대-100대 보유.

2) 요도세이 회사

(1) 일반 사항

○ 122명의 노동자를 고용하고 있으며 이 중 운전자 63명, 수거원 33명이고 그 외 일용직임. 청소 차량 70대 가량 보유함.

○ 주 5.5일 근무함.

(2) 질병 예방 사업

○ 겨울에 전직원을 대상으로 독감예방주사 접종.

○ 구강 소독제 및 알코올 손소독제 비치.

○ 아침 출근 시, 매일 음주측정기로 본인 상태 확인함. 취중 업무 수행 시 사고가 날 수 있으므로 이에 대한 단속을 하는 것.

그림 54. 구강 소독제

그림 55. 음주측정기

(3) 안전위원회 및 직원 안전 교육

○ 산업안전보건위원회, 안전위생위원회가 열리고, 안전관리자, 위생관리자 산업의 등이 참여함.

○ 직원 안전 교육은 책자를 사용하여 이루어짐.

○ 51개 회사의 협의회인 도쿄환경보건협회에서 연수센터를 운영하여 전 직원을 대상으로 하는 교육을 함.

○ 그 밖에 회사 내에서도 한 달에 한번 직원대상 안전보건 교육을 실시하고 있음.

(4) 차량 점검

○ 냄새나면 민원이 제기될 수 있으므로 청소차는 매일 물로 청소함.

○ 전 차량 후방카메라 설치되어 있음. 도쿄시의 모든 청소차에 설치되어 있음.

○ 점검은 회사에서 자체적으로 시행하지만, 분해를 필요로 하는 정밀 정비는 다른 곳(자동차 수리를 전문적으로 하는 곳)에서 함.

○ 차량 점검표는 협의회 지침을 따름.

그림 56. 청소차에 설치된 후방카메라

그림 57. 회사 내 마련된 차량 정비소

(5) 휴게시설 및 위생시설

○ 휴게시설에 TV, 냉장고, 정수기, 음료, 다과, 전자레인이지, 테이블, 소파, 에어컨, 싱크대 등이 설치되어 있음.

○ 샤워시설 및 목욕탕, 세탁 시설 등의 위생시설이 마련되어 있음.

(6) 업무 중 사고

○ 사고가 많이 발생하지는 않음.

○ 근골격계 질환으로 병가까지 써야 할 정도로 심각해진 경우는 없었음.

○ 다른 회사에서 건축 폐기물을 수거하다가 추락한 사례가 있었으나 아주 특수한 사례로, 자주 있는 일이 아님.

○ 2-3년 전 찔리는 사고가 한 번 발생한 적 있음. 쓰레기 봉지를 잡을 때 손을 다침. 이후 고무 코팅된 면 장갑을 지급하고 있음.

(7) 주민과의 관계

○ 청소 차량이 좌회전을 할 시에 경고음을 내는데 그 소리가 시끄럽다는 민원이 있었던 적이 있음.

○ 그 밖에 냄새, 교통 혼잡과 관련된 민원제기 없음.

VIII 개선책 제안

○ 환경미화원은 자원순환의 공익적 기능을 위해 위험한 쓰레기를 취급하는 존재이며, 그 존재에 걸맞는 대우가 필요함. 특히, 환경미화원들을 사고와 과로로부터 보호하고, 분진과 미생물로부터 보호하는 정책과 조치가 따라야만 함.

○ 그러나, 이러한 조치는 쉽게 이행될 것으로 보이지 않음. 왜냐하면 한국사회는 이러한 조치를 추진할 정부 주체가 분명하지 않기 때문임. 행정자치부, 환경부, 고용노동부는 각각의 영역에서 문제에 대한 고민이 없으며, 해결을 위한 노력도 거의 없는 형편임. 지자체에서는 문제를 다루려고 하나 매우 미약한 실정임. 오직 환경미화원들을 고용한 사업주에게 모든 책임이 전가되는 구조이나 사업주는 문제를 해결하거나 조치를 취할 능력이 없는 것이 우리의 현실임.

○ 따라서 환경미화원에 대한 보호노력의 책임소재를 분명히 하는 것이 필요함. 지자체에서 전체 미화원 노동자에 대한 보호대책을 마련하고, 행정자치부는 이와 관련한 지침을 마련하고, 노동부와 환경부는 사회적 인식의 개선 및 구체적이고 기술적인 보호대책을 지원하는 역할이 필요함.

○ 환경미화원의 설문과 인터뷰 결과에서 보듯이 환경미화원이 바라는 것은 지역주민의 작은 협조임. 이를 위해서는 정부도 대책을 마련하여야 하지만, 환경미화원 노동조합과 환경운동단체 등 지역시민단체, 지역주민들이 손을 잡고, 환경미화원에게 정당한 대우를 제공하기 위한 지역사회 캠페인을 전개할 필요가 있음. 이러한 캠페인이 쓰레기 청소의 공공서비스에 대한 지자체의 책임을 분명히 하게 할 것이며, 지역주민의 참여와 협조를 이끌어 낼 수 있기 때문임.

○ 다음에 제시하는 개선책 제안은 환경미화원을 고용하는 사업주와 지자체에게 제안하는 개선안이다. 비용이 크게 들지 않고 쉽게 실천 가능한 전략을 단기전략, 큰 비용이 들뿐만 아니라 사회적 논의 과정을 거쳐야 하는 개선안을 중장기 전략으로 하였음.

1. 환경미화원의 건강 및 안전보장을 위한 단기 전략

(1) 적절한 보호구 지급

○ 쓰레기에 의해 다치지 않을 정도의 최소한의 보호구 지급이 필요함. 직영업체 환경미화원의 경우 기본적인 보호구는 지급되고 있으나 사용이 불편하다는 호소가 많음. 인체공학적으로 디자인된 보호구 지급이 필요함.

○ 대행업체 환경미화원, 생활폐기물협회에 보고된 보호구 지급율은 100%라고 하지만, 실제 작업원들은 보호구를 지급받지 못하고 있는 상황으로 파악됨. 지자체 예산 별로 보호구 지급 정도가 다르기 때문에 환경미화원 보호구 지급에 관한 적절한 가이드라인이 필요함.

(2) 쓰레기 방문수거 방식 개선

○ 골목별로 쓰레기 모음 공간에 대한 지역 주민의 협의 유도가 필요함. 주민들의 반대 (냄새 등의 이유로)가 있지만 효율적인 쓰레기 수거 및 환경미화원 보호를 위한 골목별 쓰레기 모음 공간 설치에 대한 공론화가 필요함. 쓰레기 모음통이 설치되면 방문수거에 대한 수고가 줄어들 수 있음.

(3) 종량제 봉투, 쓰레기 수거통 무게 제한

○ 종량제 봉투, 쓰레기 수거통(음식물쓰레기의 경우)의 무게 제한이 필요함. 중량물 취급이 환경미화원의 노동강도 강화 및 안전사고의 주요 원인이기에 개선이 필요함.

○ 고용노동부에서는 25kg의 중량물은 들지 못하게 하고 있음. 부피가

큰 쓰레기는 별도로 처리하고 100L의 종량제 봉투는 사용을 재검토 하는 등 종량제 봉투의 사이즈 제한을 두는 방식에 대한 고려가 필요함.

(4) 차량 안전 및 개선

○ 안전과 관련된 최소한의 기준을 충족한 차량 확보가 필요함. 가능하다면 쓰레기 상차 및 이동 중 안전사고 최소화를 위해 저상 차량 도입 등 사고 예방을 위한 차량의 디자인이 필요함.

○ 수거 차량 후진 중 환경 미화원 및 일반 시민과 충돌 사고 예방을 위해 후방 카메라 설치가 필요함.

○ 운전사와 환경미화원과의 의사소통을 위한 기구 확보 (무전기, 핸드폰 등)가 필요함.

(5) 보건 관리

○ 쓰레기 수거 중 찔림, 베임 사고가 다발하여 예방접종 특히 파상풍 예방 접종이 시급함.

○ 야간에 야외작업으로 추위 노출이 빈번하며, 특히 겨울 철 독감 예방 접종, 폐렴구균 예방 접종 필요함.

○ 그 밖에 하절기 및 동절기 건강장해 예방을 위해 하절기 냉음료 지급, 동절기에 핫팩 지급 등 건강 관리를 위한 지원이 필요함.

(6) 적환장 환경 개선

○ 현재 서울시에 45개 적환장이 있음. 이들 적환장을 모두 방문하여 측정한 것은 아니나, 일부 적환장 환경 평가 결과 안전보건 관리에 있어 취약한 사각지대임.

○ 안전사고 예방을 위해 적환장 음식물 쓰레기 투입구에 안전 바 등 추락 방지 시설 설치가 필요함. 현재 쓰레기 하차를 위해 기계를 작동하기 위해 올라가는 쓰레기 투입구 옆의 널빤지에서 미끄러져 추락하는 사고가 있으며, 발생 위험이 높음.

○ 화장실이나 샤워실이 없는 경우도 있음. 위생 시설 설치(화장실이나 샤워실 없음)가 필요함.

○ 현재 국소배기 설비가 있으나 주민들 민원 등으로 제대로 가동하고 있지 않은 상태로, 현재의 국소배기 설비를 전반적으로 점검, 상시적으로 가동, 주기적으로 성능을 평가하는 것이 필요함.

(7) 휴게, 위생 시설 개선

○ 대행업체의 경우 업체별로 상황은 다르지만, 보통 적당한 휴게시설이 마련되어있지 않거나 컨테이너박스 하나 정도를 휴게공간으로 쓰는 상황임.

○ 씻을 수 있는 시설, 옷을 갈아입을 수 있는 시설, 갈아입은 옷을 보관할 수 있는 시설, 그리고 작업복을 집에 가져가지 않고 세탁할 수 있는 시설이 필요함. 이 시설을 지자체에서 책임지고, 구역별로 설치하여야 함. (건강세상네트워크 홍보집 참고)

2. 환경미화원의 건강 및 안전보장을 위한 중장기 전략 (1)

(1) 작업 시간 변경

○ 환경미화원의 건강과 안전보장을 위해서는 중장기 계획 하에 근무시간을 야간노동에서 주간노동으로 바꾸는 것이 필요함.

○ 이를 위해 충분한 사전 조사가 필요하고, 지역주민의 의견이 수렴되어야 함(지역주민들이 낮시간에 쓰레기가 밖에 나와있는 것을 싫어하고, 낮시간에 쓰레기를 수거하려면 차량운전에 어려움이 있음). 업무 방식 및 스케줄 조정이 필요함.

(2) 노동 강도 및 밀도 완화

○ 인력 충원이 필요함. 부족한 인력으로 정해진 업무량을 완수하기 위해 업무속도가 증가하고, 안전작업절차가 무시됨. 환경미화원의 건강 및 안전보장을 위해서는 궁극적으로 인력이 충원되어야 함. 이를 적정인력 평가 연구가 수행되어야 함.

○ 인력 충원을 통한 실 노동 시간 단축이 필요하며, 삶의 질 향상을 위한 휴가권 보장이 필요함.

(3) 안전보건 경영 체제 확립

○ 안전보건 이슈를 핵심적인 경영 이슈로 인식하고, 환경미화원의 안전보건 향상을 위한 안전보건 체계 수립, 정기적인 위험성 평가, 상시적인 안전보건 교육이 필요함.

3. 환경미화원의 건강 및 안전보장을 위한중장기 전략 (2) : 지방자치단체 지원과 지역사회의 협조

(1) 지방자치단체의 재정 지원

○ 쓰레기 수거 업체 선정의 계약 기준 변경이 필요함. 종량제 쓰레기 봉투 판매 수익과 별도로 시 또는 구에서 환경미화원의 건강 및 안전보장과 관련된 재정 마련 지원이 필요함.

○ 건설업의 경우 원청에서 도급을 줄 때, '안전관리비'를 계상하도록 법제화 되어 있음. 이 '안전관리비'는 건설업 하청 노동자의 안전보건 만을 위해 사용되게 하였음. 이처럼 지자체와 위탁업체와의 계약시 "환경미화원 처우 개선비", "환경미화원 안전보건관리비", "환경미화원 복지후생비" 등의 명목으로 재정을 마련하며, 이는 모두 환경미화원의 안전을 위해 사용되어야 함.

(2) 지역사회 내 환경미화 업무 인식 개선

○ 환경미화 업무를 어떻게 "인식"하느냐보다 "인지"를 하는 것이 시작일 것이라고 봄.

○ 환경미화원은 야간 근로와 업무 특성상 지역주민과의 단절이 심함. 환경미화원의 근로환경 개선에서 주민의 이해와 협조가 필수적임. 지역주민과의 의사 소통이 필요함. 효과적인 자원 재활용 및 환경 미화를 위한 지역주민과의 협의가 필요하며, 장기적으로 초등학생 등을 대상으로 한 환경미화 업무 인식 개선 프로그램 등 친화적인 사업이 필요함.

○ 또한 환경미화원 노동조합과 환경운동단체 등 지역시민단체, 지역주민들이 손을 잡고, 환경미화원에게 정당한 대우를 제공하기 위한 지역사회 캠페인을 전개할 필요가 있음.

○ 불합리한 민원으로부터 환경미화원 보호가 필요함. 담당구역 청소시간이 지난 후 전화해서 다시 청소하라고 하는 것, 합리적이지 못한 이유

로 청소차의 골목 진입을 막는 것 등임.

(3) 환경미화원 작업 매뉴얼 마련

○ 환경미화원의 작업을 표준화하는 작업 매뉴얼이 필요함. 이 매뉴얼은 환경미화원에게 도움이 되고, 지킬 수 있도록 만들어져야 함. <부록 4> 외국의 매뉴얼을 참조할 것.

○ 문제는 우리나라의 지자체가 환경미화원에게 도움이 되고, 지킬 수 있는 매뉴얼을 만들 수 있는가의 문제임. 비록 완성도가 떨어진 매뉴얼이라도 만든다면, 이는 지자체의 환경미화원에 대한 관심을 나타나는 지표가 될 것임.

(4) 상차작업 문제 해결

○ 환경미화원의 사고들 중 가장 빈도가 많고, 심각한 재해를 일으키는 것이 상차작업임. 본 연구팀은 중대한 문제가 되는 상차작업의 해결 방안을 제시하지 못했음. 그 이유는 상차작업이 기술적인 문제로 해결될 수 있는 것이 아니기 때문임. 많은 업무량과 인력 부족이 환경미화원이 상차작업을 하는 주원인임.

○ 그럼에도 불구하고, 지자체의 강력한 행정적 지도가 필요함. 예를 들어 상차작업을 하는 경우, 위탁을 주지 않는 등의 강력한 조치로 환경미화원의 안전문화가 정착되어야만 함.

<부록 1> 서울시 환경미화원 건강 및 안전 실태조사 설문지

서울시 환경미화원 건강 및 안전 실태조사 설문지

안녕하십니까? 이 조사는 서울시 환경미화원들의 건강과 안전의 실태를 파악하여 보다 나은 조건에서 일할 수 있도록 하기 위한 것입니다. 아름다운재단의 연구비 지원으로 이루어지고 있는 이 조사를 통해 서울시 환경미화원의 건강 및 안전 수준 향상을 위한 전략을 마련하려 하오니 부디 꼼꼼하고 솔직하게 응답해주실 것을 부탁드립니다.

2016년 3월

원진직업병관리재단 노동환경건강연구소

(연락처 02-490-2090)

1. 기본정보

사업장명			사업장소재지	서울시 _____ 구	
나이	만 ____ 세	근무년수	____ 년	성별	남 / 여
하시는 일	☐ 가로청소				
	☐ 운전	☐ 일반폐기물차량만 운전 ☐ 재활용폐기물차량만 운전 ☐ 상황에 따라 일반, 음식물, 대형폐기물 차량 모두 운전 ☐ 기타 ( )	☐ 음식물폐기물차량만 운전 ☐ 대형폐기물차량만 운전		
	☐ 상차원	☐ 일반폐기물만 수집운반 ☐ 재활용폐기물만 수집운반 ☐ 상황에 따라 일반폐기물, 음식물폐기물 모두 수집운반 ☐ 기타 ( )	☐ 음식물폐기물만 수집운반 ☐ 대형폐기물만 수집운반		
	☐ 분류	☐ 일반폐기물 중의 재활용폐기물 재분류 ☐ 기타 ( )			
임금	월평균 실수령액 _____ 원				

2. 하루 일과

1) 근무 시간

출근 시간			
회사의 공식 출근시간	오전/오후 _____ 시	본인의 실제 출근시간	오전/오후 _____ 시

퇴근 시간			
회사의 공식 퇴근시간	오전/오후 _____ 시	본인의 실제 퇴근시간	오전/오후 _____ 시

2) 1주일에 며칠 일하십니까?

☐ 4일 이하 ☐ 5일
☐ 6일 ☐ 7일 (하루도 쉬지 않음)

3) 휴가는 원할 때 다녀올 수 있습니까?

☐ 여유인력이 있어서 휴가는 잘 다녀올 수 있다.
☐ 여유인력이 없어서 휴가를 잘 다녀오지 못한다.

3. 사고의 경험

1) 지난 1년간 일을 하다가 다치거나 사고를 당한 경험이 있습니까?

☐ 없다 ☐ 1번 있다 ☐ 2번 있다
☐ 3번 있다 ☐ 4번 이상 있다

2) 지난 1년간 일을 하다가 다쳐서 병원에 간 적 있습니까?

☐ 없다 ☐ 있다 (며칠간 치료하였습니까? _____ 일)

3) 지난 1년간 일을 하다가 다쳐서 일을 쉰 적 있습니까?

☐ 없다 ☐ 있다 (며칠 쉬었습니까? _____ 일)

4) (사고를 경험한 분들만 대답하세요)

일하다가 어떤 사고를 경험하셨습니까? 해당되는 것을 모두 선택해주십시오.

☐ 떨어짐(추락)
☐ 미끄러지거나 넘어짐
☐ 차가 뒤집어짐(전복)
☐ 청소차에 치임
☐ 일반 차량에 치임
☐ 움직이는 장치나 기계에 맞음
☐ 떨어지거나 날아오는 물체에 맞음
☐ 움직이는 물체에 몸이 끼이거나 감겨들어감
☐ 날카로운 물체에 베이거나 찔림
☐ 바닥이 무너져 내림
☐ 무리하게 힘을 쓰거나 무리한 동작을 하여 근육이나 뼈가 잘못됨
☐ 이상온도(너무 덥거나 뜨겁거나 춥거나 차가운)에 노출되거나 접촉 (일사병, 어지러움, 화상, 동상 등)
☐ 유해물질 노출(산소결핍, 질식 등)
☐ 화재나 폭발에 의한 사고
☐ 체육행사나 운동 중 사고

5) 청소차량이 후진할 때 뒤에 있다가 차에 치이거나 치일 뻔한 경험이 있습니까?

☐ 후진중인 청소차량에 의해 치인 적 있다.
☐ 후진중인 청소차량에 치일 뻔한 적이 있다.
☐ 전혀 그런 일이 없었다.

6) 청소차량이 아닌 일반차량에 의해 치이거나 치일 뻔한 경험이 있습니까?

☐ 일반차량에 의해 치인 적 있다.
☐ 일반차량에 치일 뻔한 적이 있다.
☐ 전혀 그런 일이 없었다.

7) 청소차량이 제대로 작동하지 않은 적 있습니까?

☐ 예 ☐ 아니오

7-1) (청소차량이 제대로 작동하지 않은 적 있는 분만 응답하세요)

어느 부위에 문제가 있었습니까? 모두 표시해주십시오.

☐ 브레이크 ☐ 타이어 ☐ 압축기 ☐ 기타(_____)

8) 청소차량의 정비상태는 어떻습니까?

☐ 정비상태가 아주 훌륭하다. ☐ 정비가 잘 되어 있는 편이다.
☐ 보통이다.
☐ 정비가 잘 안되어 있는 편이다. ☐ 정비상태가 아주 안좋다.

9) 청소차량의 브레이크나 유압장치가 고장나면 회사에서 고쳐줍니까?

☐ 언제나 회사에서 고쳐준다.
☐ 고쳐줄 때도 있고 고쳐주지 않을 때도 있다.
☐ 안고쳐준다.

10) 청소차량의 타이어 상태는 어떻습니까?

☐ 아주 좋다. ☐ 좋은 편이다.
☐ 보통이다.
☐ 상태가 안좋은 편이다. ☐ 상태가 아주 안좋다.

11) 청소차량의 정비상태를 포함하여 전체 안전상태에 대해 점수를 주신다면 몇 점을 주시겠습니까?

☐ 0점-30점 ☐ 31-50점
☐ 51-80점 ☐ 81점-100점

4. 몸의 증상

1) 하루에 몇 번 정도 먼지 때문에 숨이 막힌다고 느끼십니까?

☐ 한 번도 없다 ☐ 한 번 ☐ 두 번 ☐ 세 번
☐ 네 번 ☐ 다섯 번 ☐ 여섯 번 이상

2) 지난 1년간 어떤 증상을 느끼셨습니까? 아래에 있는 것 중에서 해당되는 것을 모두 표시해주십시오.

☐ 기절함 ☐ 현기증 ☐ 피부가 빨갛게 부어오름
☐ 기침 ☐ 호흡곤란 ☐ 숨 쉴 때 쌕쌕 소리가 남
☐ 눈이 따갑거나 가려움 ☐ 코가 따갑거나 가려움

3) 청소미화원으로 일하면서 귀가 나빠지고 있다고 느끼십니까?

☐ 예 ☐ 아니오 ☐ 모르겠다

4) 지난 1년 동안 목, 어깨, 허리, 무릎 중 어느 한 부위에서라도 작업과 관련하여 통증이나 불편함 (통증, 쑤시는 느낌, 뻣뻣함, 화끈거리는 느낌, 무감각 혹은 찌릿찌릿함 등)을 느낀 바 있는지 신체부위별로 체크해주십시오.

	목	어깨	허리	다리/무릎
통증이 1주일 이상 지속되거나 혹은 1달에 1번 이상 반복된 적이 있었나요?	☐ 예 ☐ 아니오	☐ 예 ☐ 아니오	☐ 예 ☐ 아니오	☐ 예 ☐ 아니오
지난 1년 동안 그러한 통증으로 인해 1일이상 결근한 적이 있었나요?	☐ 예 ☐ 아니오	☐ 예 ☐ 아니오	☐ 예 ☐ 아니오	☐ 예 ☐ 아니오
지난 1년 동안 그러한 통증으로 인해 병원이나 한의원에서 치료 받은 적이 있었나요?	☐ 예 ☐ 아니오	☐ 예 ☐ 아니오	☐ 예 ☐ 아니오	☐ 예 ☐ 아니오

5. 폐기물의 종류

1) 지난 3개월간 아래의 폐기물을 수거한 적이 있습니까? 모두 표시해주십시오.

☐ 페인트통 ☐ 썩은 고기 ☐ 짐승의 시체
☐ 깨진 유리조각이나 병조각 ☐ 바닥에 붙이는 타일,
☐ 구더기나 기생충 ☐ 건전지 ☐ 분변(똥)
☐ 주사기 ☐ 농약(제초제 등) ☐ 병원폐기물,
☐ 피 묻은 물건 ☐ 석면

2) 그 밖에 위험한 폐기물라고 생각되는 것이 있었다면 적어주십시오.

_____

6. 작업량과 피로

1) 본인이 처리해야 하는 폐기물이 너무 많아서 부담이 되고 있습니까?

☐ 예 ☐ 아니오

2) 과거에 비해 한사람이 처리하는 폐기물의 양이 늘어나고 있습니까?

☐ 예 ☐ 아니오

3) 일하던 중에 졸아본 경험이 있습니까?

☐ 예 ☐ 아니오

4) 일 끝나고 집에 가면 몸이 얼마나 피곤하십니까? 해당되는 것을 모두 골라주십시오.

☐ 손가락 하나 까딱하기 싫을 정도로 피곤하다.
☐ 피곤하기 때문에 집에서 식구에게 짜증을 낸 적이 있다.
☐ 집에 가면 밥 먹고 잠만 잔다.
☐ 피곤하기 때문에 운동을 하고 싶어도 하지 못한다.
☐ 피곤하기 때문에 취미활동을 하지 못한다.
☐ 피곤하기 때문에 친구를 만나거나 행사에 참석하지 못한다.
☐ 피곤하기 때문에 일할 때 실수할까봐 걱정된다.

7. 보호구와 안전

1) 어떤 보호구를 착용하고 일하십니까? 모두 골라주십시오.

☐ 마스크 ☐ 장갑 ☐ 안전화나 무릎이 다치지 않게 신경쓴 운동화
☐ 작업복 ☐ 손목아대 ☐ 각반 ☐ 안전모

2) 일 끝나면 몸에 묻은 먼지를 어떻게 제거합니까?

☐ 회사에서 샤워하고 옷을 갈아입고 퇴근한다.
☐ 회사에서 세수만 하고 옷을 갈아입고 퇴근한다.
☐ 회사에서 세수만 하고 옷은 그대로 입고 퇴근한다.
☐ 퇴근하면서 공공화장실이나 다른 곳에 들러서 씻고 집에 간다.
☐ 그냥 일하던 그대로 집에 간다.

8. 개선 요구

앞으로 더욱 안전하고 건강하게 일하기 위해서 필요한 것이 있다면 무엇이 있습니까?
예시처럼 각 항목별로 필요한 정도를 표시해주십시오.

예시

	매우필요	필요	보통	필요하지 않음	전혀 필요하지 않음
작업복, 마스크, 운동화 등 보호구를 회사에서 넉넉히 지급	✓				
씻을 수 있는 시설 마련 (샤워시설, 온수와 비누 제공)		✓			

	매우필요	필요	보통	필요하지 않음	전혀 필요하지 않음
작업복, 마스크, 운동화 등 보호구를 회사에서 넉넉히 지급					
씻을 수 있는 시설 마련 (샤워시설, 온수와 비누 제공)					
인원충원으로 적절한 작업량 유지					
회사에서 무리하게 일을 강요하지 않음					
법적인 노동시간 준수 (미리 출근하여 일하지 않기)					
폐기물수거차량의 정비와 점검 강화 신속한 문제 해결					
폐기물 수거하는 작업이 원활하도록 폐기물수거통이나 차량의 구조를 개선					
유해한 먼지를 마시지 않도록 대책 마련					
폐기물봉지에 위험한 것을 넣지 않도록 시민들 교육과 홍보					

수고하셨습니다. 감사합니다 !

<부록 2> 업무 중 사고 피재자 면접 내용 전문

1) 사고와 관련된 일반적인 사항에 관한 질문

(1) 월별, 계절별 사고수 차이 / 겨울에 사고수가 적은 이유?

○ 봄에는 이사가 잦아서 생활쓰레기 양이 늘고, 여름에는 음료수 소비량이 증가하여 페트병, 유리병 등의 재활용 쓰레기 양이 늘어난다.

○ 이에 비해, 겨울에는 상대적으로 쓰레기 양이 적다.

○ 빙판길은 빗길보다 적기도 하고, 빙판길에서는 빗길보다 더 신경쓰게 되기 때문에 의외로 빙판길 미끄러짐 사고는 많지 않다.

○ 오히려 빗길에 미끄러지는 사고가 더 많이 발생한다.

○ 비가 오면 시야 확보가 어렵다는 문제점도 있다. (특히 운전원의 경우)

○ 비가 오거나 날이 추우면 전반적으로 쓰레기 양이 줄어든다.

(2) 시간대별 사고수 차이

○ 오전 4-6시에 사고가 급증하는 이유 : 업무가 마무리되는 시점이라 피곤함이 가장 심하고, 집중력이 가장 떨어져있는 상태이다. 이 시간대가 딱히 위험한 일이 많거나, 업무 자체가 모이는 때인 것은 아니다.

○ 오전 10-12시에 사고가 많은 이유 : 직영 회사 직원들이 일을 시작한 뒤 6시간 쯤 되는 시점이라 사고가 증가하는 것으로 추측된다.

○ 야간에 쉬는 시간을 갖는다는 건 불가능하다. 회사에서 쉬는 시간을 8시간 근무 후 1시간으로 정해놓았다.

○ 예전엔 주간에 일했으나, 86아시안게임, 88서울올림픽이 유치되면서 지저분한 일을 낮에 보이면 안된다고 하여 모두 야간으로 바뀌었다. 낮에 일하는 것이 맞지만, 주간 작업으로 전환되면 다음과 같은 문제점들

이 생긴다. 1.압축기가 있는 차는 소음 때문에, 음식물차 같은 경우는 냄새 때문에 민원이 들어올 것이고, 2.낮에는 도로변에 차가 많이 주차되어 있고 차가 많이 막히기도 하기 때문에 청소차가 다니기 어려운 상황이 예상된다. 다만, 차가 소형화되고 인력이 적당히 확보된다면 주간 근무로의 전환에 큰 어려움이 따르지 않을 것이다.

(3) 연령별 사고수 차이

○ 사고 건수는 초보 작업원들에서 더 많고, 큰 사고도 초보 작업원들에게서 발생하는 경향이 있다. 나이 많은 사람들의 경우 심각한 사고(끼임, 떨어짐 등)보다는 근골격계 사고 등이 더 많이 발견된다.

2) 생활쓰레기

(1) 생활쓰레기 업무 중 사고의 전반적인 특성

○ 방문수거 시에는 미끄러지는 사고, 상차 시에는 끼임, 근골격계 사고가 많이 발생한다.

○ 주로 발생하는 질병으로는 : 피부병, 상기도 감염, 근골격계질환

○ 생활쓰레기가 양(부피)가 가장 많은 것은 아니지만(부피는 재활용쓰레기가 가장 큼), 업무 속도가 가장 빠르고, 쓰레기가 무거우며, 압축기를 사용하기 때문에 위험해서 사고수가 가장 많다.

○ 쓰레기가 무겁기 때문에 무게중심을 잡지 못해서 미끄러지는 사고가 많이 발생하며, 무게중심을 잡지 못하고 압축기에 쓰레기와 함께 들어가는 경우 발생하여, 끼임 사고로 이어지는 경우들이 있다. 또한 쓰레기가 무겁기 때문에 근골격계 질환이 더 많은 편이다.

(2) 미끄러짐에 의한 사고

○ 큰 사고라 함은 적재함에서 추락하는 사고, 압축기에 끼이는 사고를 말하는데 미끄러지는 사고는 많이 발생하긴 하지만 큰 사고로 이어지는 경우는 드물다.

- 미끄러지는 사고의 경우 땅에 물기가 있거나(비온 후), 지면이 고르지 못 할 때

- 고무장갑이나 신발 등 보호구가 미끄럼 방지의 역할을 하지 못함

(3) 떨어짐, 끼임 사고

○ 생활쓰레기에서도 이불 같이 큰 쓰레기들은 압축기에 넣지 못하므로 적재함 위에 싣기 위해 차 위로 올라갔다가 떨어지는 사고가 발생할 수 있다.

○ 적환장에서 쓰레기 적하 시, 차량 조종을 해줘야 하기 때문에 뒤에 서

있다가 쓰레기에 맞거나 끼이는 사고가 발생한다. 별 다른 안전 장치가 마련되어 있지 않다.

(4) 교통사고 및 차량 관련 사고

○ 방문 수거 시 차량에 치이는 사고는, 리어카를 끌고 일반 도로를 걷는 상황에서 발생하며 자주 발생하는 사고 중 하나이다.

○ 쓰레기 상차 시, 청소 차 후진에 의한 사고는 생활쓰레기에서도 많이 발생한다. 후방카메라가 설치되어야 한다.

○ 차량 정비 시 다치는 사고도 있다. 시간을 조금 둬도 되는 고장이면 다음날 정비 업체 사람들이 확인해주지만, 현장에서 고장나면 상황에 따라 운전원이 직접 수리 및 정비해야 하는 상황이 발생한다.

(5) 보호구 및 장비 개선에 관한 의견

○ 차량의 크기를 줄이는 것(일본 벤치마킹)도 우리나라 상황에는 잘 맞지 않는다. 인원이 적고 업무량이 많은 상황에서 트럭의 크기마저 줄어버리면 너무 여러번 트럭이 움직여야 하는 수고로움이 발생한다.

- 적재함의 높이가 30cm만 낮아져도 떨어지는 사고가 줄어들 것

- 차량 높이가 낮아지면, 타고 내리는 것도 용이해지고, 쓰레기를 상차하는 데에도 힘이 덜 들 것

○ 방문 수거 시에 리어카를 끌다가, 리어카 아래쪽에 브레이크 역할로 달아둔 타이어가 길에 걸리면서 리어카 손잡이에 가슴팍을 부딪히는 사고 등이 발생한다. 구로구에서는 야쿠르트 아주머니들이 사용하는 전동차 같은 것을 방문수거에 이용하는 것으로 알고 있다. 수거 장비의 개발이 필요하다.

(6) 지역사회의 협조의 필요성

○ 쓰레기 봉투 안에 돌과 같은 부적절한 것들을 담지 않기만 해도 찔리는 사고나 중량물에 의한 질병이 많이 감소할 것으로 보인다.

3) 재활용쓰레기

(1) 재활용쓰레기 업무 중 사고의 전반적인 특성

○ 재활용쓰레기의 경우, 방문수거 중 미끄러지는 사고 보다, 베이거나 찔리는 사고가 더 많다. 깨진 것을 쓰레기 봉투 안에 그대로 두는 등의 상황 때문에 발생하는데, 이를 해결하기 위해선 주민 협조가 반드시 필요하다.

(2) 떨어짐에 의한 사고

○ 쓰레기 상차 때엔, 적재함 위에 올라갈 수밖에 없다. 쓰레기 양이 너무 많아서 시간 내에 옮기려니 차에 꾹꾹 눌러담아야 한다. 때문에 작업원이 적재함 위에서 쓰레기를 정리해서 쌓고 발로 밟는다.

- 적재함 위에서 추락사고가 매우 큰 문제.

- 재활용의 경우 압축기를 사용할 수 없음 <- 스티로폼 같은 경우 부서지면 재활용이 안되기 때문

○ 이동 중 조수석에 타고 내릴 때, 미끄러지거나 차체에 부딪히는 사고가 빈번히 일어난다. 특히, 작업을 해서 장갑에 기름기가 묻어있거나, 비가 올 때에는 차체를 짚고 몸을 움직이더라도 손이 미끄러져서 몸이 차 밑으로 떨어지거나 차에 부딪히는 경우가 발생한다.

○ 차량의 높이가 낮아지면(저상차량) 타고 내릴 때에 드는 힘이 훨씬 덜 할 것이다.

(3) 찔림, 베임에 의한 사고

○ 쓰레기를 차에 싣기 위해 발로 밟는 과정에서 베이거나 찔리는 사고가 빈번히 일어나며, 적절한 보호구(작업화) 지급이 절실하다.

○ 보호구(장갑)를 착용할 수는 있으나, 찔리는 것을 방지하는 장갑은 손가락이 구부러지지를 않아서 작업이 불가능하다.

○ 다른 업종에서 쓰는 보호장갑을 쓸 수는 있으나 환경미화원만을 위해 개발된 보호장갑은 없다.

○ 아예 (제주도에서 하는 것처럼) 쌀 포대자루에 재활용 쓰레기를 따로 모으는 것도 좋은 방법이 될 수 있다.

○ 파상풍 예방주사를 접종해주었으면 좋겠다.

(4) 적환장에서의 사고

○ 적환장에서 쓰레기 적하 시, 쓰레기가 잘 떨어지지 않으면 적재함 위로 올라가서 쓰레기를 꺼내야 하는데 이때 추락 사고가 발생한다. 또한, 쓰레기 적하 시, 옆에 서 있다가 떨어지는 쓰레기에 맞는 사고가 발생한다.

○ 적하장에서 지게차에 의한 사고는 흔하지 않다. 가장 빈번히 일어나는 사고는 쓰레기를 내리다가 발생하는 사고이다.

4) 음식물쓰레기

(1) 재활용쓰레기 업무 중 사고의 전반적인 특성

○ 음식물쓰레기 사고수는 약 60건 정도로 총 사고수가 생활쓰레기나 재활쓰레기보다 작다. 이유는 두 가지로 생각된다. ㄱ) 차에 매달릴 일이 없음 ㄴ) 일을 혼자서 하다보니, 차 후진 중 사고 등이 없음

(2) 미끄러짐에 의한 사고

○ 방문수거 시 주로 발생하는 사고는 미끄러지는 사고와 무리한 동작에 의한 사고로 특히, 방문수거를 하면서 발생하는 경우가 많다. 쓰레기 수거용 통(120L, 가득 채웠을 때 대략 200kg)을 밀거나 끌면서 다녀야 하는데, 통에 달린 바퀴가 중심을 잡기 힘들고, 바퀴 재질이 플라스틱이기 때문에 잘 중심을 잃는다. 때문에 미끄러지는 사고가 많을 수밖에 없다.
○ 특히 비탈길에서 내려올 때엔 뒤로 끌고 올수 없고 앞으로 끌면서 뒷걸음치면서 내려와야 하는데, 이럴 땐 도로 상황을 잘 살피지 못하기 때문에 (뒤로 걷는 중인데다가 어둡기 때문) 장애물에 걸려서 넘어지거나, 미끄러지거나, 맨홀에 빠지는 사고 등이 발생한다.

(3) 교통사고 및 차량에 의한 치임 사고

○ 음식물쓰레기는 이동 중 차량 사고가 많은 편이다. 다음과 같은 상황에서 차량 사고가 일어날 수 있다.

- 길가에 주차된 차들을 피해다니다가 발생
- 주차장 틈새를 비집고 들어가기 때문에 발생

○ 음식물 쓰레기 차량에 대한 속도 제한 같은 규정은 따로 없다.
○ 차량 후진 시 발생하는 사고 : 차에서 운전하고 있으면 (압축 차량의 경우 압축기가 돌기 시작하면 엔진 소리가 너무 커서) 밖에서 소리질러도 잘 들리지 않는다. 신호 보조자가 있어야 하는 것이 원칙이나, 인원이 부족한 우리나라 상황에서는 지켜질 수 없다. 후진 시 발생하는 사고는 환경미화원들 뿐만 아니라 일반 시민들에게도 위협적이며, 후방 카메라의 설치가 시급하다.

(4) 적환장에서의 사고

○ 적환장에서 쓰레기를 버리는 큰 구멍(통)으로 빠지는 일이 발생하기도 한다. 아무런 안전장치가 없는 상태로 구멍 옆에 좁은 나무 발판위에서 움직여야 하기 때문에 매우 위험하다.

(5) 보호구 및 장비 개선에 관한 의견

○ 구로구에서는 야쿠르트 아주머니들이 사용하는 전동차 같은 것을 방문수거에 이용하는 것으로 알고 있다. 이런 식으로 장비가 개선된다면 근무하기에 훨씬 수월해질 것이다.

○ 방문수거의 경우 : 집 앞마다 두는 개별 음식물 쓰레기 통이 없어지면 업무량이 줄어들 수 있다. 25L짜리 통으로 30kg 정도씩 하는데 일일이 들어서 모으는 데에 부담이 된다. 3-4집씩 모아서 큰 통을 하나씩 두는 편이 나을 것 같다.

- 클린하우스라는 것을 시범사업으로 한 적이 있는데, 정착이 되면 좋은 시스템이겠으나 주민들 반발이 심하다.

○ 방문 수거 시 보호구 : 보호장갑이 있기는 하지만 실용성이 없어서 사용하지 않고 고무장갑을 쓴다. 고무장갑은 쉽게 미끄러워지고 음식물쓰레기로 인해 잘 삭아버린다는 단점이 있다.

(6) 지역사회의 협조의 필요성

○ 주민들의 협조가 필요한 부분

- 쓰레기를 정해진 장소에 모을 것 : 봉투를 아무데나 버리면 차량이 지나가다가 봉투를 터뜨리고, 방문수거하던 작업원이 밟고 미끄러진다.
- 음식물쓰레기 봉지 안에 게 껍데기, 조개 껍데기 깨진 것 등 찔릴만한 것을 버리지 말 것.

<부록 3> 국내외 내독소 및 미생물 노출기준

1. 국내

○ 환경부에서는『다중이용시설 등의 실내공기질관리법』시행규칙 제 3조에 의거하여 미생물 유지기준을 제시하고 있다. 실내공기질 유지기준은 총부유세균으로 정하고 있으며 의료기관, 어린이집, 노인요양시설, 산후조리원과 같은 공간에 한해서 800 CFU/m3 이하로 유지하게끔 하고 있다.

○ 고용노동부의 경우 고용노동부고시 제2015-43호에 따라 사무실 공기의 오염물질별 관리 기준을 두고 있으며 그 중 총 부유세균을 800 CFU/m^3 으로 제시하고 있다.

표 136. 환경부 실내공기질관리법에 따른 실내공기질 유지기준

오염물질 항목 / 다중이용시설	미세먼지 (㎍/㎥)	이산화탄소 (ppm)	폼알데하이드 (㎍/㎥)	총부유세균 (CFU/㎥)	일산화탄소 (ppm)
지하역사, 지하도상가, 여객자동차터미널의 대합실, 철도역사의 대합실, 공항시설 중 여객터미널, 항만시설 중 대합실, 도서관, 박물관 및 미술관, 장례식장, 목욕장, 대규모점포, 영화상영관, 학원, 전시시설, 인터넷/컴퓨터/게임시설/제공업 / 영업시설	150 이하	1,000 이하	100 이하		10 이하
의료기관, 어린이집, 노인요양시설, 산후조리원	100 이하			800 이하	
실내주차장	200 이하				25 이하

표 137. 고용노동부 사무실 공기의 오염물질별 관리 기준

오염물질	관리기준
미세먼지(PM10)	150 ㎍/㎥ 이하
일산화탄소(CO)	10 ppm 이하
이산화탄소(CO2)	1,000 ppm 이하
포름알데히드(HCHO)	120 ㎍/㎥(또는 0.1 ppm) 이하
총휘발성유기화합물(TVOC)	500 ㎍/㎥ 이하
총부유세균	800 CFU/㎥ 이하
이산화질소(NO2)	0.05 ppm 이하
오존(O3)	0.06 ppm 이하
석면	0.01 개/cc 이하

2. 국외

1) 미국

○ 미국산업위생전문가협의회 (ACGIH; American Conference of Industrial Hygienists)에서는 실내 바이오에어로졸 농도의 경우 일반 대기나 청정한 지역의 농도와 반드시 비교해야 한다고 말하고 있다. 일반 대기 중 곰팡이 농도는 1,000 CFU/m^3를 초과하며 여름에는 10,000 CFU/m^3까지 측정되어 진다고 보고하고 있다. 미국의 안전보건청(OSHA; Occupational Safety and Health Administration)에서는 아직 작업장 노출에 관한 기준을 설정하고 있지 않지만 실내 공기질 오염 지표로 1,000 CFU/m^3를 제시하고 있다. ACGIH에서는 면역이 약한 사람의 경우 100 CFU/m^3의 박테리아 농도 수준에서도 유해하다고 하며, 휘발성 유기화합물을 방출하는 미생물도 조절되어져야 한다고 말하고 있다. 또한 그람음성박테리아의 상한선에 해당하는 농도는 4,500~10,000 CFU/m^3이며 일부 중온이나 고온에서 존재하는 *Actinomycetes* 의 경우 농업지역에서 많이 발생하며 70 CFU/m^3이상 존재 시 제거해야 한다고 한다.

2) 캐나다

○ 캐나다의 산업보건안전연구소(IRSST, Occupational Health and Safety Research Institute Robert Sauvé)에서는 작업장에서 아래 표 기준에 상응하는 결과나 나타났을 경우 조치를 취해야 한다고 제시하고 있다. 미생물 노출 기준은 세부적으로 나누어져 있으며 총 박테리아, 그람음성박테라아, 엔도톡신, 곰팡이가 있다.

표 138. 캐나다 IRSST의 미생물 관리 조치 기준

유해인자	적용 환경	조치 기준(Action criteria)
총박테리아	농업 및 산업 환경 (Agricultural and industrial environment)	10,000 CFU/m3(8-TWA)
	강제환기가 이루어지는 비-산업환경 (Mechanically ventilated non-industrial environment)	1,000 CFU/m3
그람음성 박테리아	농업 및 산업 환경 (Agricultural and industrial environment)	1,000 CFU/m3(8-TWA)
엔도톡신	-	- 측정값>배경농도(background)의 30배 (호흡기 증상이 없을 경우) - 측정값>배경농도(background)의 10배 (호흡기 증상이 있을 경우)
곰팡이	-	- 표면에 곰팡이 자라있는 경우 - 곰팡이 냄새가 느껴질 경우 - 측정값>배경농도보다 높을 경우

○ 캐나다의 공기질 기준은 실내공기질 오염의 관련요인과 오염원에 대해 제시하고 있으며 생물에 관련된 요인으로는 환기조절장치 내 정체된 물, 가습기 등 수분에 관련된 것을 제시하고 있다. 또한 실내의 곰팡이 농도가 500 CFU/m3를 초과하면 적절하지 못한 환기상태를 뜻하며 외기에 존재하지 않는 곰팡이가 실내에서 검출될 경우에는 실내에 오염원이 있을 나타내고 있다고 한다.

3) 핀란드

○ 실내공기 오염물질을 라돈, 전자파와 같은 물리적 요인과 일산화탄소,

미세먼지(PM10, PM2.5), 오존, 포름알데히드, 휘발성 유기화합물, 담배(Environmental Tobacco Smoke, ETS)와 같은 화학적 요인, 박테리아, 곰팡이, 알레르겐과 같은 생물학적 요인으로 구분하고 있다. 건물 내의 습기와 미생물 성장에 의한 호흡기질병, 알레르기, 천식 등의 영향, 곰팡이와 박테리아가 가지고 있는 독성물질의 작용기전에 초점을 맞추고 있다. 생물학적 요인은 1993년에 가정과 사무실 내에서 연구한 The European Collaborative Action <IndoorAirQuality and its Impacton on Man>의 내용을 바탕으로 오염도를 분류하였다.

표 139. 핀란드의 부유 세균 및 부유 곰팡이 농도에 따른 공기질 분류의 예 (혼합종, CFU/m^3)

분류	부유세균		곰팡이	
	집	사무실	집	사무실
매우 낮음	<100	<50	<50	<25
낮음	<500	<100	<200	<100
중간	<2,500	<500	<1,000	<500
높음	<10,000	<2,000	<10,000	<2,000
매우 높음	>10,000	>2,000	>10,000	>2,000

<부록 4> 일본 청소 사업에 있어서의 안전 보건 관리 요강 전문

청소 사업에 있어서의 안전 보건 관리 요강

제 123 호
1993년 3월 2일

제 1 목적 등

1 목적

이 요강은 산업 안전 보건 관계 법령과 함께, 안전 보건 관리 체제의 정비, 안전 보건 교육 실시 안전 보건 작업 표준의 확립 등의 적극적인 추진으로 **청소 사업에서 노동자의 안전과 건강을 확보하기 것을 목적**으로 한다.

2 사업자 등의 책무

사업자는 단순히 이 요강에 정하는 **기준을 보호** 할뿐만 아니라 **쾌적한 직장 환경의 형성**에 노력하는 것으로 한다.

사업자가 노동 안전 위생법 (이하 "법"이라한다) 제 15 조에 규정 된 "元方 사업자'에 해당하는 때에는 **산업 안전 보건 관계 법령**에 위반하지 않도록 **지도 등을 실시**하는 것과 동시에 안전 보건 대한 필요한 **정보의 전달에 노력**하는 것으로 한다.

노동자는 노동 재해를 방지하기 위해 필요한 사항을 지키는 것 외에 사업자 등이 실시하는 산업 재해의 방지에 관한 조치에 협력하도록 노력하여야한다.

제 2 안전 보건 관리 체제의 정비 등

1 안전 보건 관리 체제의 정비

(1) 총괄 안전 위생 관리자의 선임

상시 100 인 이상의 근로자를 사용하는 청소 사업에 있어서는 법 제 10 조제 1 항에 규정하는 총괄 안전 위생 관리자를 선임하여야한다.

(2) 안전 관리자 및 보건 관리자의 선임

상시 50 명 이상의 근로자를 사용하는 청소 사업에 있어서는, 소정의 자격을 갖춘 자 중에서 법 제 11 조 및 법 제 12 조에 규정하는 안전 관리자 및 보건 관리자를 선임하고 그 직무를 힘써시키는 것. 이 경우 **가능한 한 쓰레기 처리 시설, 분뇨 처리 시설 등의 작업장마다 선임**한다.

(3) 안전 위생 추진자의 선임

상시 10 인 이상 50 인 미만의 근로자를 사용하는 청소 사업에 있어서는 법 제 12 조의 2에 규정하는 안전 위생 추진자를 선임하여 그 직무를 힘써시키는 것. 이 경우 가능한 한 쓰레기 처리 시설, 분뇨 처리 시설 등의 **작업장마다 선임**한다.

(4) 산업전문의 선임

상시 50 명 이상의 근로자를 사용하는 청소 사업에 있어서는 법 제 13 조에 규정하는 산업 전문의를 선임하여 그 직무를 힘써 시키는 것.

(5) 안전 보건위원회 등의 설치

상시 50 명 이상의 근로자를 사용하는 청소 사업에 있어서는 법 제 17 조 및 제 18 조 (또는 제 19 조)에 규정 된 안전위원회 및 위생위원회 (또는 안전 보건위원회)를 설치 하고 **월 1회 이상** 개최하고 소정의 사항을 심의시키는 등 그 활동의 촉진을 도모한다.

또한, 상기 이외의 경우에 있어서도 노동 안전 위생 규칙 (이하 "야스 규칙"이라한다) 제 23 조의 2의 규정에 따라 안전 보건위원회 직장 간담회 등 **관계 근로자의 의견을 듣는 기회를 마련하도록 노력**할 것.

2 보호구 등의 정비

청소 사업의 재해에 많이 볼 수있는 쓰레기 중의 유리, 못 등으로 손발을 부상 재해, 미끄러지고 넘어 의한 재해 및 물건의 비래 등에 의한 재해를 방지하기 위해 **올바른 장갑, 안전, 보호 모자 등의 보호 재료를 정기적으로 점검**하여 안전한 상태를 유지하도록 충분히 정비하는 한편,

[1] **파쇄기 내**에서의 작업 소각재를 취급하는 작업 등 **분진을 발산하는 작업**에 종사하는 근로자에게 사용하는 **호흡용 보호구**,
[2] **쓰레기 소각장**에서 노 전 작업에 종사하는 근로자에게 사용하는 **보호 안경, 보호 모자, 보호 복 등**
[3] **산소 결핍 위험 작업**에 종사하는 근로자에게 사용하는 **공기 호흡기, 산소 호흡기 또는 송기 마스크** (이하 "공기 호흡기 등"이라한다)
[4] **소음 수준이 높은 장소**에서의 작업에 종사하는 근로자에게 사용하는 귀 기타 보호 등의 목적에 맞는 적절한 보호 장비 및 기구를 비치하는 것.

3 위생 관계 시설의 정비

쓰레기 처리 시설, 분뇨 처리 시설 등의 작업장에 있어서는,

(1) 작업장 밖으로 심신의 피로 회복을 도모하기 위한 **휴식 시설**을 설치하여야한다.
(2) **상시 50 명 이상 또는 상시 여자 30 명 이상의 근로자**를 사용하는 경우에는 근로자가 が床 할 수 있는 **남녀별 휴양 시설** 또는 휴양소 (야스 칙 제 618 조)를 설치하여야한다.
(3) **식당 (**야스 칙 제 629 조, 630 조)를 설치하여야한다.
(4) **적절한 화장실**, 양치질의 시설, **탈의 시설, 세탁 시설** (야스 칙 제 625 조), 남녀별 변소 (야스 칙 제 628 조), **의류 건조 설비** (야스 칙 제 626 조)을 설치하여야한다.
(5) 적당한 곳에 **구급 용구** 등 (야스 칙 제 633 조, 634 조)를 제공하는데 적정하게 관리한다.
(6) **조명** (야스 칙 제 604 조) **및 환기** (야스 칙 제 601 조)에 대해 필요한 조치를 강구 할 것.
(7) 야간 수면 또는 낮잠 해야 하는 경우에는 적당한 **수면 또는 낮잠 장소** (야스 칙 제 616 조)을 **남녀별로** 설치하여야한다. 이 경우, 휴게실, 식당, 탈의실 곳 근처에 가능한 화장실, 양치질의 시설, 세탁 시설을 설치함과 동시에, 식당, 휴게실

바닥 등의 청소에 대해서는 특히 유의할 것. 또한, 목**욕 시설 (온수 샤워를 포함한다)를 가능한 한 설치하여야 한다.**

4 건강 검진 실시

청소 사업에 종사하는 근로자에 대해서는 **고용 시 건강 진단** 및 **연 1 회 정기 건강 진단**을 확실하게 실시하고, 특히 소각로 전에 **심야작업**을 포함한 업무 등 야스칙 제 13 조 제 1 항 제 2 호의 업무에 **상시 종사**하는 근로자에 대하여는 야스칙 제 45 조 제 1 항에 규정하는 **6 월 이내마다 1 회 정기 건강 진단**을 하며, 염산 등의 **치아 또는 그 지지조직에 유해한 가스, 증기에 상시 노출**되는 경우에는 **치과 의사의 6 월 이내마다 1 회 정기 건강 진단**을 실시하고 그 건강 진단 결과에 따른 사후 조치의 철저를 도모.
또한 자타 **각서 증상**의 유무의 검사는 그 사람의 종사하는 업무의 내용에 따라 **중량물 취급에 따른 요통 질환**에 관한 **자세 이상**, **압통점의 유무**, **운동 기능 검사** 등을 포함하여야한다.
이상의 결과 및 그 결과에 대한 대책에 대해 안전 보건위원회 등에서 심의한다.

5 안전 보건 교육 실시

다음 안전 보건 교육을 실시한다. 또한 위탁 사업자에 대하여도 당해 사업자의 고용 근로자에 유사한 안전 보건 교육을 실시하도록 지도한다.

(1) 고용 입력시 등의 교육
노동자를 **고용, 작업 내용을 변경 한 때**에는 법 제 59 조 제 1 항 및 제 2 항에 규정하는 안전 보건 교육을 실시한다. 이 경우 교육해야 할 내용에 대해서는 야스칙 제 35 조에 규정 된 사항에 대해 실시한다.
특히 기계식 쓰레기 트럭을 사용하는 쓰레기 수거 작업 등으로 즉위시키는 경우에는 1987 년 2 월 13 일자 기준에서 제 60 호 "**기계식 쓰레기 트럭 의한 노동 재해 방지 대책의 강화**에 대해" 의 별첨 1의 "**기계식 쓰레기 트럭에 따른 안전 관리 요강**"7

(1)에 표시된 사항을 포함하며, 또한 **메탄 기타 가연성 가스에 의해 폭발 화재의 우려가 있는 시설**에서의 작업에 즉위시키는 경우에는 가연성 가스의 위험성, 가스 누설 등 이상시 조치 등에 관한 사항을 포함하는 것으로 한다.

(2) 특수 교육

특수 교육 위험 또는 유해한 업무에 근로자를 맡지하는 때에는 법 제 59 조제 3 항에 규정하는 특별 교육을 실시한다.

(3) 주임 교육에 준하는 교육

"기계식 쓰레기 트럭에 따른 안전 관리 요강」7 (2)에 나타난 교육을 실시한다.

(4) 능력 향상 교육 등

안전 관리자, 보건 관리자, 안전 보건 추진자 등의 산업 재해 예방을위한 업무에 종사하는 자 및 위험 또는 유해한 업무에 실제로 종사하는 자에 대하여 새로운 지식과 기술을 취득 수 있도록 교육을 실시한다.

6 취업 제한 등

(1) **크레인 운전 등** 법 제 61 조에 규정하는 업무에 대해서는 적법한 자격을 가진 사람 이외의 사람을 접전 않습니다.

(2) **산소 결핍 위험 작업 등** 법 제 14 조에 규정하는 작업은 적법한 자격을 가진 자 중에서, 작업 책임자를 선임하고 그에게 당해 작업에 종사하는 근로자의 지휘 기타 소정의 사항을 수행하여야한다.

7 정기 자주 검사 등의 실시

(1) **보일러, 크레인, 지게차, 포크 로더 등**에 대해서는 법 제 45 조에 규정하는 정기 자주 검사를 실시하여 그 결과를 기록하시오. 또한, 크레인 등의 보수, 점검 등 있어서는, 추락 등의 재해 방지에 유의할 것.

(2) **기계식 쓰레기 트럭** 내용은 "기계식 쓰레기 트럭에 따른 안전 관리 요강」의 4 에 표시된 정기 자주 검사 (연차 점검, 매달 점검 작업 시작 전 점검)을 실시하여 그 결과를 기록하고, 이상이 인정 된 경우에는 보수 기타 필요한 조치를 강구 할 것.

(3) **하수 슬러지 등이 저장되어 가스 발생의 우려가 있는 시설** (이하 "가스 발생 시설"이라한다)은 배관, 밸브, 맨홀 등에 대해 손상, 변형, 부식 등의 유무에 관해서 **정기적 검사**를 실시하고 그 결과를 기록하고, 이상이 인정 된 경우에는 보수 기타 필요한 조치를 강구 할 것.

제 3 보건 및 안전 작업 기준의 확립 등

1 쓰레기 처리 작업 등

(1) 쓰레기 수거 작업 : 작업 지휘자를 정하고 작업

쓰레기 수거 작업의 일반적인 안전 보건 대책

(공통 사항)
(나) 준비 체조
(나) 미끄럼방지 신발
(다) 반사 조끼"를 착용시키는 등
(두) 불침투성 장갑 등 필요한 보호구를 착용
(마) 무거운 물건은 2명이 운반
(에) 용기의 미끄러움, 손잡이 확인
(토) 차에서 떨어지는 물건 확인
(인치) 쓰레기 트럭 쓰레기 투입구, 짐받이 등을 타고 이동하는 것을 금지
(재) 쓰레기 트럭의 배기구의 위치 및 배출 방향은 작업중인 노동자에 영향을 주지 않는 위치 또는 방향
(누) 뛰어 올라 타고 또는 뛰어 내리는것 금지
(르) 짐받이에 쓰레기를 지나치게 싣지 않음(기계식 쓰레기 차 이외의 차량)
(이) 쓰레기 트럭 화물칸 타고 내릴 때 발판 등 이용
(나) 수리 작업 등을 위해 쓰레기 트럭 오르내릴 시 사다리 이용
(다) 쓰레기 트럭 화물칸에서 용기의 수취, 선적 작업을 할 때 중앙 쪽을 등지고 작업
(두) 트럭 위 작업자와 지상 작업자가 서로 신호를 지켜 호흡을 맞춰 진행해야 함.

(기계식 쓰레기 트럭)
(이) 쓰레기 트럭 쓰레기 투입구에 쓰레기를 투입하는 경우에 쓰레기를 너무 많이 넣지 않도록 하고 또한 쓰레기를 누르거나 제거 할 필요가 있을 때에는 적절한 보조기구를 사용
(나) 이동 중에는 메인 스위치 (PTO) 끄기(?)
(다) 뒷문 상승 중 또는 하강 중 뒷문에 가까이 가지 말것
(두) 상승한 테일 게이트 아래에 들어가지 말 것.

(마) 뒷문을 올리고 그 아래에 들어갈 때는 운전석에서 해당 뒷문을 강하 시키기위한 작업을 수행하더라도 뒷문이 하강하지 않도록 인터록 장치를 사용

쓰레기 환적 작업

(나) 보호 모자

(나) 쓰레기 트럭 화물칸 쪽으로 유도하는 것을 금지

(다) 쓰레기 트럭 뒷문을 열 때 먼저 가늘게 열고 낙하물의 유무를 확인한 후 수행. 이때 정면을 피하고 측면의 안전한 위치에서 수행.

(두) 컨테이너 쓰레기차에 의한 환적 작업에서 컨테이너의 탈착은 신호에 실시.

(마) 대형 공중 쓰레기통 환적은 다음에 따라 실시해야한다.

a 쓰레기가 산란하지 않도록 뚜껑을 완전히 닫음

b 크레인을 이용하여 장을 할 경우에는 용기를 크레인 후크에 확실히 걸쳐 실시

c 크레인을 이용하여 용기 리프팅을 할 경우에는 용기의 아래 근로자 출입금지

(에) 선박에 의한 쓰레기의 환적은 다음에 따라 실시해야한다.

a 뛰어 올라 타고 내리기 금지

b 미끄러운 신발은 사용하지 말 것.

c 쓰레기 환적 있어서는 선상 노동자와 충분한 신호에 실시

d 운전 중 크레인 등의 버킷에 접촉 할 우려가 있는 장소에 근로자를 출입하지 않게 함

쓰레기 수집 작업으로 인한 교통 노동 재해의 방지 대책

(이) 출발 시 에는 운전사는 **다른 근로자에게 신호하고 출발**해야한다.

(나) 문 개폐는 차량 외부의 안전을 확인하고 나서 실시

(다) 문을 연채로 쓰레기 트럭을 이동하지 말 것.

(두) 완전히 정차하지 않을 때, 문을 열거나 내리지 않을것.

(마) 쓰레기 트럭 쓰레기 투입구 단계 짐받이 등을 타고 이동하는 것을 금지

(에) 작업 중 필요한 작업 지휘자가 통과 차량을 감시하고, 통과 차량의 유도, 근로자의 대피 등 피해를 방지하기 위한 조치를 강구 할 것. 또한, 표시등 마련 등의 조치를 강구하여 쓰레기 트럭 주변 통과 차량에 작업 중임을 명시

(토) 쓰레기 트럭의 유도

a 유도 신호는 명확하게 할 것.

b 운전사에서 잘 보이는 안전한 위치로 유도한다. (원칙적으로 전진의 경우 운전자의 반대편 후진 경우 운전사와 같은 측면으로 한다.)

c 운전사에게 무단으로 쓰레기 트럭 직후방에서 걷지 마십시오.(?)

쓰레기 트럭의 운행으로 인한 교통 노동 재해의 방지 대책

(이) 쓰레기 트럭 부품에 대한 시업 점검을 1 일 1 회, 그 운행 개시 전에 실시

(나) 다른 자동차 뒤에 진행하는 데 필요한 차간 거리를 유지

(다) 무리한 추월과 추월을 금지

(두) 교통량, 적재물 무게, 노면, 날씨 등의 상황에 적응 한 속도로 운전

(마) 주차 또는 정차하여 작업을 할 때 사이드 브레이크를 완전히 내리고, 특히 언덕길에서는 적당한 차량을 정지하는 등 쓰레기 트럭이 이동하지 않도록 필요한 조치를 강구

(에) 기타 교통 관계 법령을 준수

(이) 쓰레기 트럭 화물칸 뒷문 등을 올려 점검, 정비 등의 작업 시에는 불의의 하강을 방지

(나) 쓰레기 트럭 점검 또는 정비를 위해 거리에서 정차할 때는 밤낮 겸용 정지 표지판 등 안전 대책을 강구

(다) 쓰레기 트럭 라디에이터 캡을 분리 할 때는 분출하는 증기, 온수에 의한 화상을 입을 우려가 없도록 필요한 조치를 취한다.

(두) 공구류는 적정하게 관리하고 적절하게 사용되어야 한다.

(2) 쓰레기 처리 시설에서 작업

이 쓰레기 처리 시설에서 작업의 일반적인 안전 위생 대책

(쓰레기 트럭 관계)

(이) 쓰레기 처리 시설에서 쓰레기 트럭 등의 유도에 있어서는, 구덩이에 추락을 방지하는 등 안전을 충분히 확보하여 수행

(나) 쓰레기 배출에 있어서는, 쓰레기 트럭의 구덩이로 전락을 방지하기 위한 조치를 강구하고, 쓰레기 트럭을 기둥 등에 부딪혀 그 충격을 이용하는 쓰레기의 배출을 금지

(다) 쓰레기 투입 시 덤프도 배출 할 수 없는 경우에는 안전한 위치까지 쓰레기 트럭을 이동시켜 쓰레기를 제거

(기타)

(나) 미끄럼 방지 **안전한 신발**을 사용

(나) 기계의 원동기 회전 축, 기어, 풀리, 벨트 등 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 부분에는 **덮개, 울타리, 슬리브, 횡단 교량 등을 설치**하여야한다.

(다) **추락, 전락에 의한 재해를 방지**하기 위해 높이 또는 깊이가 1.5 미터를 넘는 부분에 승강 설비의 설치 높이 2 미터 이상의 부분 작업 바닥 끝 개구부 등에 울

타리 난간, 덮개 설치 등 필요한 조치를 강구 할 것. 또한 이동 사다리 또는 접사를 위한 안전한 구조의 것을 사용
(두) **분진**의 발생의 우려가 있는 경우에는 **살수** 등의 조치를 강구 한 후 작업을 실시한다.
(마) 연삭과 의사는 **덮개**를 설치하여 **분진 방지 조치**를 강구 등의 필요한 조치를 강구 할 것.
(에) 실내 작업장 등에서 아크 **용접 등의 작업**을 할 경우에는 **방진 마스크와 보호 안경**을 사용하는 등 필요한 조치를 강구 할 것. 또한 **용접봉 홀더**는 절연 효력 및 내열성을 가진 것을 사용 하여야 한다.
(토) 자동차의 브레이크 드럼 등의 퇴적물 제거 작업은 **진공관 석면 제거 장치**를 이용하는 방식 또는 습식에 의한 제거 방법에 의한 기타 특정 화학 물질 등 장해 예방 규칙에 정한 조치를 강구 할 것.
(인치) **황산 등 부식성 액체, 병원체에 감염 될 우려가 있는 쓰레기 등**을 다룰 때 필요한 보호 장비를 착용해야한다.
(재) **염화수소, 황산 등을 취급하는 설비 (밸브 또는 콕을 제외한다)은 부식하기 어려운 재료**로 건설하고 의욕을 베푸는 등의 필요한 조치를 강구 할 것. 또한 밸브 또는 콕은 내구성이있는 재료의 것으로 한다.
(누) **유해 물질을 사용하여 수행하는** 곤충 살충제, 살균제 등의 작업에 있어서는 **보호 장비를 착용**하고, **풍향** 등에 유의하는 등 근로자의 건강 장해를 방지하기 위하여 필요한 조치를 강구 할 것.
(르) **압축기는 1 년 이내마다 1 회 정기 자주 검사를 실시**하여 그 결과를 기록하고 저장한다.
(을) 지게차, 굴삭기 로더 등의 **차량 계 하역, 운반 기계를 사용**하여 작업을 할 때에는 미리 **작업 계획**을 작성하고 주지를 도모함과 동시에 **작업 지휘자**를 정하고, 작업의 지휘를 행하게한다.
(수화) 노동자의 **손이 잡힐 우려가 있는 드릴링 내용은 장갑의 사용을 금지**한다.
(자) 유기 용제 함유물을 사용하여 수행 도장의 업무 내용은 **유기 용제 중독 예방 규칙**에 정해져있는 조치를 강구 할 것.
(요) 노동자가 감전 될 위험이 있는 전기 기계기구의 충전 부분에는 **절연 덮개 등을 설치**

대형 쓰레기 처리 시설
(나) 분쇄기에 포함 된 **컨베이어**는 접촉 예방 장치, **비상 정지 스위치**를 설치 함과 동시에 정기적으로 점검한다.
(나) **폭발물 및 파열물**이 담긴 용기 등에 대해서는 안전한 작업 방법에 따라 선별

하여 이러한 것들을 분쇄기에 투입하지 않는다.
(다) **분쇄기 등의 운전 개시**에 있어서는, 인원을 점검하고 **분쇄기 내부 등에 사람이 없는 것을 확인**해야 한다.
(두) 분쇄기의 운전을 중단하고 **내부에 들어갈 경우에는 분쇄기 정지의 확인**을 철저히 해야한다.
(마) 분쇄기 등의 **점검, 정비**에 있어서는 반드시 **전원을 끄고 조작반 점검, 정비중인 취지를 명시**해야 한다.

소각 시설
(소각로 관계)
(나)로 전 등 **고온이 되는 장소는 매월 2 회 이상 온도를 측정**하고 필요한 경우 온도 조절을 위한 적절한 조치를 강구 할 것.
(나) 소각로의 재 사정 있어서는, **대량의 소각재의 낙하에 의한 수증기 폭발의 발생을 방지**하기 위한 적절한 조치를 강구 할 것.
(다) 소각로의 **보수, 정비 등의 작업은 적당히 냉각 한 후**가 아니면 되지 않는다는 것. 슛에 담긴 쓰레기, 재 등의 제거 작업에 직접 노동자가 종사하는 경우, 노를 냉각하는 등의 조치를 강구 **수증기 폭발 방지**를 도모하는 것.
(두) 쓰레기의 교반 등을 위해 **용광로의 문을 여는 경우**에는 근로자에게 보호구, 보호 모자, 장갑, 안전, 호흡 용 보호구 등 **보호 장비를 착용**해야 한다.
(마)로 문을 열 때 먼저 특성에 열고 **파열물의 유무를 확인** 열어 보게 한다. 이 경우 당해 작업 내용은 용광로의 **정면을 피해 옆 안전한 위치에서** 실시해야한다.
(에) 기계 장치의 하부 또는 측면 등 좁은 장소에서 점검 또는 정비 등의 작업을 할 경우에는 보호 모자를 착용해야한다.

(부속 시설 관계)

[가스 발생 시설]

(나) **발생하는 가스의 종류, 농도 등을 정기적으로 측정하고 결과를 기록하고 저장**한다.
(나) **시설을 밀폐** 화하고 발생하는 **가스는 적정하게 처리**한다. 또한, 밀폐 화 어려운 시설은 **통풍, 환기 등의 조치를 강구** 할 것.
(다) 원칙적으로 전기 기계 기구에 대해서는 **방폭 구조**로 함과 동시에 **정전기 불꽃**이 발생할 우려가 있는 것 기타 **점화원**이 되는 것의 사용을 금지한다.
(두) 시설에서 **청소, 수리, 개조 등의 작업을 할 경우 작업을 지휘하는 사람을 지명**

하여 그 사람에게 작업의 지휘에 맞지 시킴과 동시에 다음의 조치를 강구 할 것.
a **충분한 환기에 의해 가스의 제거**를 실시하고, **작업 시작 전 및 정기적으로 가스 농도 측정**을 실시한다.
b 부득이 화기 등을 사용하는 경우는 **폭발 화재의 우려가 없는 것을 확인**하기 전까지는 그 사용을 금지한다.

본 자료집은 아름다운재단의
‘서울시 환경미화원 근무 중 재해자 생계비 지원 및 노동환경 개선 정책 연구사업’
지원을 통해 제작되었습니다.

아름다운재단
The Beautiful Foundation