

건설분야 - 연구자료
연구원 2002-09-09
S-RD-I-2002-01-07

건설현장의 리프트 탑승장 출입문 및 이용자 안전지침 개발

A Development of Safety Manual about Passenger &
Lift Platform Gate at Construction Site

한국산업안전공단
산업안전보건연구원

건설분야 - 연구자료
연구원 2002-09-09
S-RD-I-2002-01-07

건설현장의 리프트 탑승장 출입문 및 이용자 안전지침 개발

A Development of Safety Manual about Passenger &
Lift Platform Gate at Construction Site

한국산업안전공단
산업안전보건연구원

제 출 문

한국산업안전공단 이사장 귀하

본 보고서를 『건설현장의 리프트 탑승장 안전문과 이용자의 안전지침 개발』에 대한 최종 보고서로 제출합니다.

2002年 11月 30日

주관연구부서 : 산업안전보건연구원 안전공학연구실

연구책임자 : 책임연구원 최 순 주

공동연구자 : 선임연구원 김 대 영

요 약 문

1. 과 제 명 : 건설현장의 리프트 탑승 대기장 안전문과 이용자 안전지
침 개발

2. 연구기간 : 2002. 1. 1 ~ 2002. 11. 30

3. 연 구 자 : 책임연구원 최순주, 선임연구원 김대영

4. 연구목적

- 고층 빌딩공사에 설치 사용하는 리프트는 근로자와 건설자재의 수직운반에 매우 유용한 장비의 하나임.
- 그러나, 리프트를 이용한 탑승, 자재운반, 주변작업 등에서 충돌·협착·추락 등의 재해가 발생하고 있으나, 안전문의 구조적 결함, 근로자의 불안정한 행동에 기인한 재해인지 그 원인이 분명치 않음.
- 그러나, 재해사례를 분석에 의한 재해원인 규명, 안전문의 안전성, 리프트 탑승 대기장과 그 주변 작업자의 안전확보를 위한 안전지침이 전무한 실정임.
- 따라서, 리프트 탑승 대기장과 그 주변 작업자의 안전확보를 위한 안전지침을 개발하여, 건설현장에 보급하여 건설재해 예방에 기여하고 아울러 건설기술자의 기술자료 및 교육자료로 활용코자 함.

5. 연구내용

- 리프트 탑승 대기장과 그 주변에 설치하는 안전시설의 조사 비교
- 중대재해사례의 분석과 재해원인 도출
- 리프트 탑승 대기장과 그 주변 작업에서의 잠재적 위험성 도출
- 리프트 탑승 대기장과 그 주변 작업에서의 안전지침 개발

6. 활용계획

- 리프트 탑승 대기장과 그 주변 작업에서의 안전지침
- 빌딩공사 유해위험방지계획서 작성과 심사
- 사업장 기술지도 및 교육자료

7. 연구개요

1. 리프트 탑승 대기 장소에 설치하는 안전문은 높은 개폐식의 안전문을 설치하는 경향을 보여, 건설현장에서 안전성을 고려하여 선정하는 경향을 보였다.
2. 리프트 탑승 대기 장소에서의 재해 예방을 위한 유해위험방지계획은 모든 현장에서 수립하고 있으나, 리프트 호출 방법 등 일부 위험작업에 대한 계획을 누락하는 경향을 보였다.
3. 리프트 탑승 대기장과 주변에서 행해지는 위험 작업은, 리프트 호출, 대기 및 승하차, 손수레 운반, 하역장소 등으로 나타났다.

4. 리프트 탑승 대기장과 주변에서 발생하는 재해는 추락과 협착재해 유형을 나타냈으나 대부분이 추락재해(94.1%)로서 최근 급격한 감소추세의 경향을 보였다.
- 4-1. 재해자의 직종은 다양하게 나타났으나, 정리정돈 등에 투입되는 보통인부와 재료의 소운반이 필요한 미장, 조적, 타일공의 순으로 나타났다.
- 4-2. 안전문 관련재해는 안전문의 구조적 결함에 의한 재해가 아니라, 근로자의 불안전한 행동과 관리상의 결함에 의해 재해가 발생하고 있다.
- 4-3 특히, 손수레 운반작업에서 후방주시 손수레 운반작업에서 주로 발생하는 경향을 보였다.
5. 안전지침은 재해분석, 설치실태 결과를 토대로 유해위험요인, 안전문의 선정, 안전문과 주변 난간 설치, 탑승과 하차, 탑승장의 관리에 대해 제시하였으며, 안전작업 계획(안)을 제시하였다.

8. 중심어

탑승대기장, 안전지침, 탑승, 하차, 탑승장 관리

목 차

제 1장 서 론	1
1. 연구목적	1
2. 연구기간	2
3. 연구방법 및 범위	2
가. 연구방법	2
나. 연구범위	3
제 2장 안전문의 종류와 안전계획 실태	5
1. 안전문의 종류	5
2. 안전계획 실태	8
제 3장 탑승장 주변 작업과 재해분석	13
1. 탑승장 주변 작업	13
2. 재해분석	15
2.1 재해동향	15
2.2 재해분석	16
3. 재해분석결과	21
제 4장 탑승장 주변 안전작업 지침 개발	27

1. 유해·위험요인	27
2. 안전작업지침(안)	28
2.1 안전문 선정과 설치	28
2.2 탑승 및 하차	29
2.3 탑승장 관리	30
3. 안전작업 계획(안)	31
 제 5장 결 론	 32
 참 고 문 헌	 34
 부록1. 안전문 관련 사전 안전계획 수립내용	 10
부록2. 안전문 관련 재해개요 및 재해원인	36
부록3. 안전문 관련 재해원인과 안전대책	48

표 목 차

<표 2.1> 안전문 종류에 따른 장단점 비교	5
<표 2.2> 조사대상현장의 지역분포 및 현장수	9
<표 3.1> 탑승 대기장소에서 주요 검토사항	15
<표 3.2> 년도별 리프트 탑승대기장 안전문 관련 사망재해자 현황	16

그 립 목 차

[그림 1-1] 연구의 흐름도	3
[그림 2-1] 낮은 개폐식 안전문	6
[그림 2-2] 발판 전도식 안전문	6
[그림 2-3] 슬라이딩식 안전문	6
[그림 2-4] 슬라이딩식 안전문	7
[그림 2-5] 높은 개폐식 안전문	7
[그림 2-6] 높은 개폐식 안전문	7
[그림 3-1] 안전문 관리자 역할	4
[그림 3-2] 안전문 재해동향	7
[그림 3-3] 재해발생형태	8
[그림 3-4] 근로자 직종별 재해발생현황	9
[그림 3-5] 안전문 관련 재해의 재해원인	12

[그림 3-6] 안전문의 구조적 결함 재해현황	2
[그림 3-7] 손수레 운반방법과 재해관계	4

제 1장 서 론

1. 연구목적

주로 고층빌딩공사에 설치·사용하는 리프트는 근로자의 수직이동과 탑승구 내에 운반이 가능한 건설자재의 수직운반에 이용하는 편리한 건설장비이다. 그러나 리프트 설치되어 운행하는 구간에는 안전시설의 설치 및 유지관리의 부실과 근로자의 불안정한 행동 및 안전수칙의 위반 등에 의해 리프트 탑승 대기장의 주변작업과 탑승을 위한 리프트 호출과 탑승 대기과정에서 추락, 협착, 충돌 등의 재해가 발생하고 있어 리프트 탑승 대기장 주변에서 기 발생한 재해를 분석하여 동종재해를 방지할 필요가 있다.

현재 리프트 탑승 대기장소에는 근로자의 안전 확보를 위하여 안전문을 설치하고 있으며, 안전문의 손잡이 및 잠금장치를 리프트 방향으로 설치하여 리프트 전담운전자에게 개폐를 일임하고 있으나 작업에 투입된 근로자의 불안정한 행동 즉, 임의 개방 작업, 리프트가 해당 층에 없는 상태에서 손수레의 뒷걸음 운전, 안전난간 또는 안전문 밖으로 머리를 내밀어 리프트의 위치를 확인하는 행위 등에 의해 재해가 발생하고 있다. 또한, 일부에서는 현재 설치·사용하고 있는 다양한 종류의 안전문의 안전성에 재해의 원인이 있다고 주장하는 의견도 있으며, 다양한 종류의 안전문이 설치·사용하고 있음에도, 안전문 주변 작업에서의 안전확보를 위한 지침이 없는 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 최근 발생한 리프트의 탑승 대기장소에서의 재해를 면

밀히 분석하여 안전문 자체에서의 문제가 나타나면 이를 개선하고, 안전문 주변작업에서의 작업과정에서의 문제와 근로자의 불안정한 행동에 기인한 문제로 재해가 발생한다면 이를 제거할 수 있는 안전작업 지침을 개발하고 건설현장에 보급하여 리프트의 탑승 대기장소에서의 건설근로자의 근원적 안전성 정도모함으로써 건설재해의 감소에 기여코자 한다.

2. 연구기간

2002. 1. 1 ~ 2001. 11. 30

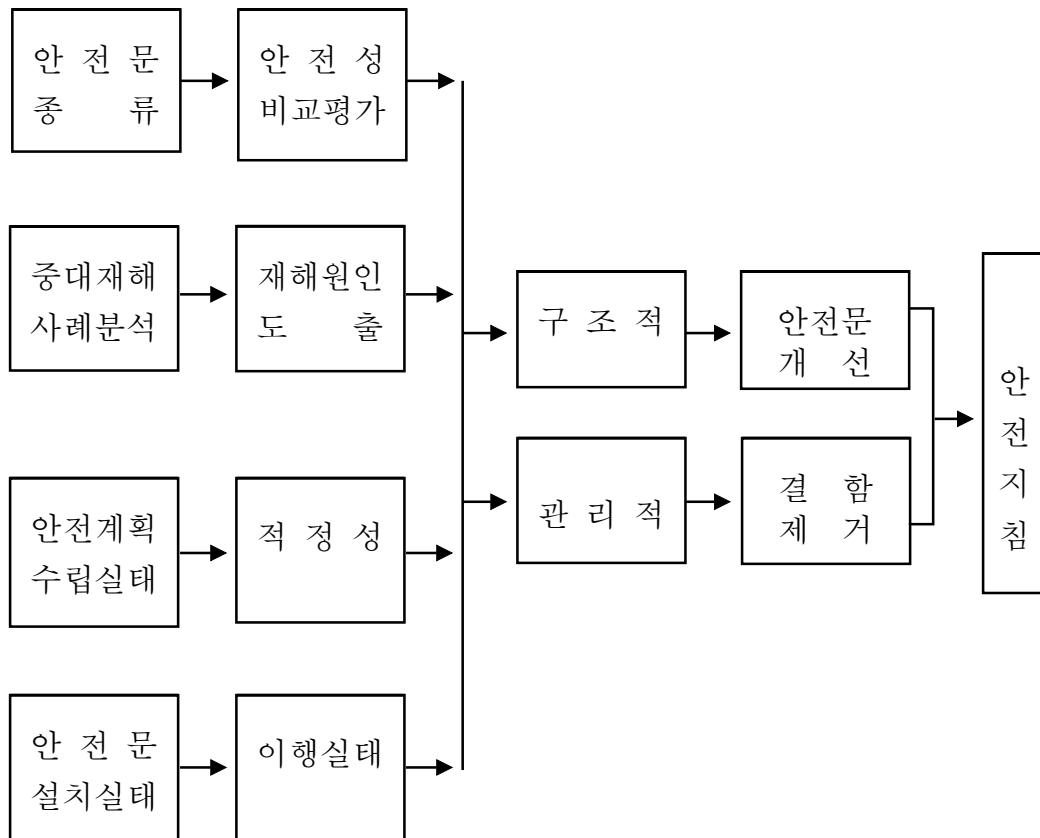
3. 연구방법 및 범위

가. 연구방법

본 연구의 근원적 목표인 리프트 탑승 대기장 주변 작업과 탑승장소에서의 근로자 안전확보를 위한 목표 달성을 위한 연구방법은 다음과 같고 이를 도식화하면 [그림 1-1]과 같다.

- (1) 재해방지를 위한 국·내외의 안전관련 규정과 작업지침 등을 검토한다.
- (2) 기 발생한 중대재해사례를 분석하여 탑승 대기장과 주변작업의 재해원인을 규명하고 규명된 원인의 제거를 위한 안전대책을 제시한다.
- (3) 탑승장 주변작업을 검토하여 탑승장과 주변작업에서의 위험성과 특수성을 고찰한다.
- (4) 탑승 대기장에 설치하는 안전문과 주변작업에 대한 안전계획 수립실태와 안전문의 설치 및 사용실태를 조사하여 문제점과 개선점을 도출한다.

(5) 재해원인에 근거한 안전지침 또는 안전문 개선안을 제시한다.



[그림 1-1] 연구의 흐름도

나. 연구범위

고층빌딩 공사에서 주로 설치·사용하는 리프트를 이용하는 근로자 및 리프트 탑승 대기장 주변작업에 투입되는 근로자는 추락방호시설의 하나인 안전문의 미설치, 부적절한 유지관리, 근로자의 불안정한 행동 등에 의해 추락재해

발생의 위험에 노출되고 있다. 본 연구의 범위에서는 리프트의 기계적 장치나, 리프트와의 전기적 장치에 의한 연동설비는 제외한다.

본 연구에서는 기존에 발생한 재해를 분석하여 재해의 발생원인에 따라서 안전대책의 수립을 연구범위로 한다. 즉 안전문의 구조와 강도에 의한 문제에 기인한 재해원인인 경우에는 안전문을 개선하고, 안전문과 그 주변에서 행해지는 작업에서의 근로자의 불안정한 행동 등에 기인하여 재해가 발생하는 경우에는 안전 작업지침의 개발로 설정하였다.

따라서, 재해분석 결과 안전문의 구조적 결함보다는 설치 및 사용 과정에서의 관리적 결함에 재해가 발생하고 있어 중간발표를 통해 리프트 출입 안전문의 안전지침 개발을 연구범위로 설정하였다.

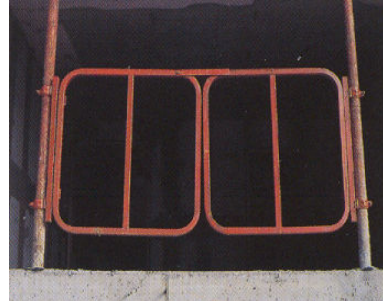
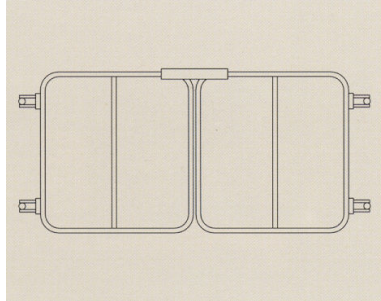
제 2장 안전문의 종류와 안전계획 실행

1. 안전문의 종류

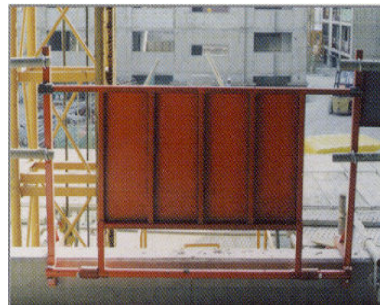
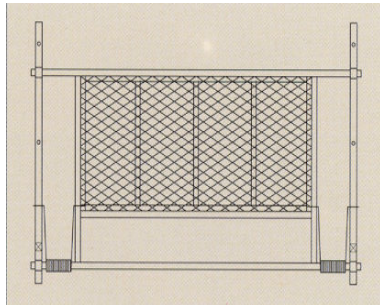
안전문은 제작업체에 따라 다소 차이는 있으나 거의 동일한 형식을 생산하고 있으며, 현재 생산되거나 사용되고 있는 안전문의 종류에 따라 장·단점을 비교하면 표 2.1과 같고 안전문의 형상은 아래의 그림과 같다.

<표 2.1>안전문의 종류에 따른 장·단점 비교

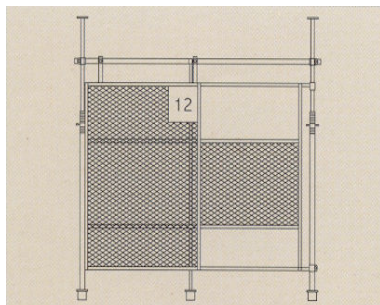
안전문 종류	장 점	단 점	비 고
낮은 개폐식	가격이 저렴 설치가 용이 구조가 취약	근로자의 임의 개폐용이 근로자의 임의 해체용이 근로자의 상체 외부 돌출용이 설치 기둥재가 필요	그림 1
발판 전도식	가격이 저렴 설치가 용이 설치 기둥재가 필요 없음 구조가 취약	근로자의 임의 개폐용이 근로자의 임의 해체용이 근로자의 상체 외부 돌출용이 안전문 외측방향 이동이 불편 스프링의 복원력 - 충격에 의한 재해 발생 - 고정상태의 이완 가능	그림 2
슬라이딩식	근로자의 임의 해체가 어려움 근로자의 상체 외측 돌출 차단 안전한 구조	가격이 비교적 고가 근로자의 임의 개폐용이 중량으로 운반 및 설치 곤란 설치 기둥재가 필요 유지·관리의 어려움(작동)	그림3-1 그림3-2
높은 개폐식	근로자의 임의 해체가 어려움 근로자의 상체 외측 돌출 차단 안전한 구조	가격이 비교적 고가 근로자의 임의 개폐용이 중량으로 운반 및 설치 곤란 설치 기둥재가 필요	그림4-1 그림4-2



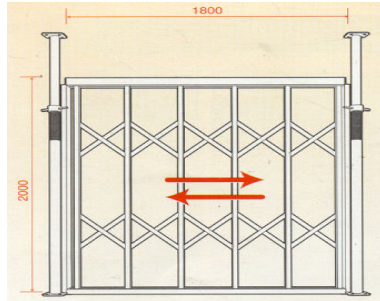
[그림 2-1] 낮은 개폐식 안전문



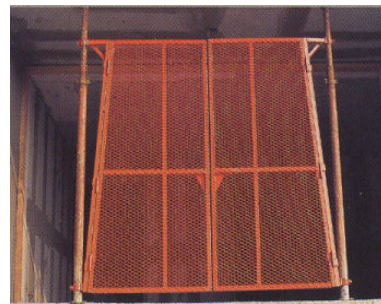
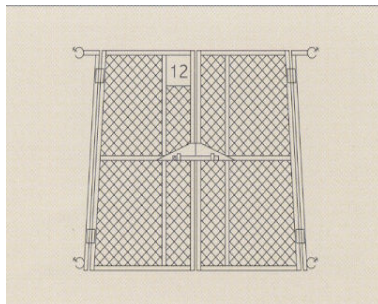
[그림 2-2] 발판 전도식 안전문



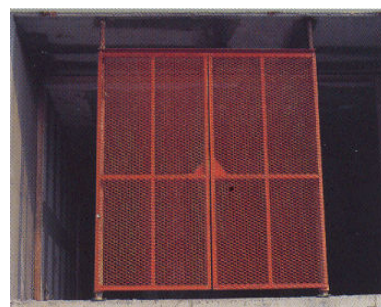
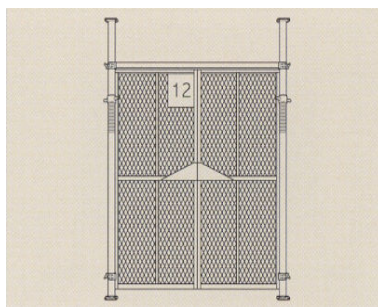
[그림 2-3] 슬라이딩식 안전문



[그림 2-4] 슬라이딩식 안전문



[그림 2-5] 높은 개폐식 안전문



[그림 2-6] 높은 개폐식 안전문

건설현장에서 안전문을 설치하기 시작한 초기에는 그림 1과 그림 2와 같은 안전문을 사용하였으나 현재는 거의 사용하고 있지 않으며, 그림 3-1과 3-2의 안전문은 사용중 모래 등의 이물질이 레일에 들어가 문의 개폐가 곤란해지고, 이로 인해 필요시를 제외하고 항상 닫힘 상태를 유지하여야 하는 안전문을 개방상태로 방치하여야 하는 유지·관리의 결함으로 건설현장에서 거의 사용하고 있지 않다.

따라서, 현재에는 대부분 그림 4와 같은 안전문을 사용하고 있으며, 그림 4와 같은 안전문을 사용한 이후로는 안전문의 구조적인 문제에 기인한 재해는 대부분 감소하였으나, 아직도 근로자의 불안정한 행동 등에 기인한 재해가 가끔 발생하고 있는 실정이다.

2. 안전계획 실태

리프트 탑승 대기장의 주변에서는 작업과 탑승 대기 과정에서 추락 및 협착 등의 재해가 발생하고 있으며, 재해의 방지를 목적으로 건설현장에서는 리프트 탑승장 출입을 제한하는 안전문을 설치하고 리프트 전담운전자가 근로자의 진출입에 필요한 안전문의 개폐를 할 수 있도록 하고 있다. 또한, 안전문 주변 근로자의 이동과 작업에서 발생할 우려가 있는 추락재해를 방지하기 위하여 안전문의 개방된 측면에는 안전난간을 설치하고 있다. 안전문의 전면에는 발코니 턱과 거실과 발코니의 경계 턱에 의해 발생하는 높이의 차에 의해 손수레를 이용한 모래, 벽돌, 타일 등의 재료의 운반 과정에서 발생 가능한 재해 방지를 위하여 작업구대를 설치하고 있다.

그러나, 리프트 탑승장에 설치하는 안전문에 관련된 구체적인 안전규정이 없어, 건설현장에서는 안전계획 수립시 리프트 탑승 대기장을 추락의 우려가 높

은 장소로 간주하고 있으며, 출입을 제한하기 위한 수단으로 설치 사용하는 안전문의 선정 등에 대한 유해 위험방지계획을 수립하고 있다.

따라서, 공사 시작 이전에 작성하는 유해위험방지계획의 수립 실태를 조사하였다. 지역에 따라 조사한 건설현장 수는 표 2.2와 같고, 조사자료는 한국산업안전공단의 서울과 부산 지역본부 및 여수지도원 관내에서 제출한 유해위험방지계획서를 대상으로 무작위 추출하여 조사하였다.

<표. 2.2>조사대상현장의 지역분포 및 현장수

지 역	서울	부산	여수
현장수	14	7	9

유해위험방지계획에서 안전계획에 포함하고 있는 내용은 부록 1과 같이 지역에 관계없이 거의 유사하게 계획을 수립하고 있는 것으로 나타났다. 계획의 수립 내용의 항목은 안전문의 설치에서 설치위치, 위험요인 설치시기 등 부록 1에서 제시한 항목들에 대해 계획수립의 여부를 분석하였다.

또한, 안전문의 주변시설로는 안전문의 측면에 설치하는 안전난간과 건축물에서 리프트 케이지 사이에 거실과 발코니의 경계벽의 단차와 발코니의 바닥과 발코니 턱의 높이의 차에 따른 위험감소를 위해 설치하는 통로(작업구대)에 대해 계획수립의 여부를 분석하였다.

그리고, 안전문의 설치한 다음 사후 관리계획과 교육계획에 대한 항목으로 구분하여 안전계획을 수립 여부를 조사하였다. 리프트 호출 계획은 분석대상 현장 전체가 계획을 수립하고 있지 않아 조사항목에서 제외하였다.

상기에서 보는 바와 같이 사전 유해위험방지계획 수립시 대부분의 현장에서 안전문의 설치형상과 안전문의 측면 개구부의 추락방호 시설인

표준안전 난간에 대한 계획은 비교적 안전계획의 내용에 포함되어 있다. 그러나, 안전문을 설치한 다음의 유지관리에서의 필요사항과 이를 사용하는 근로자의 안전교육, 위험작업의 하나인 손수레를 이용한 작업에서의 안전작업 방법 등에 대한 안전계획은 수립하지 않고 있는 실정이다. 또한, 리프트 호출 방법 또는 호출기 설치위치에 대한 계획은 전무한 실정이다.

따라서, 안전계획 수립에 이용 가능한 표준화된 서식의 개발과 현장에서 이용 가능한 참고 자료를 제공할 필요가 있다.

제 3장 탑승장 주변 작업과 재해분석

1. 탑승장 주변작업

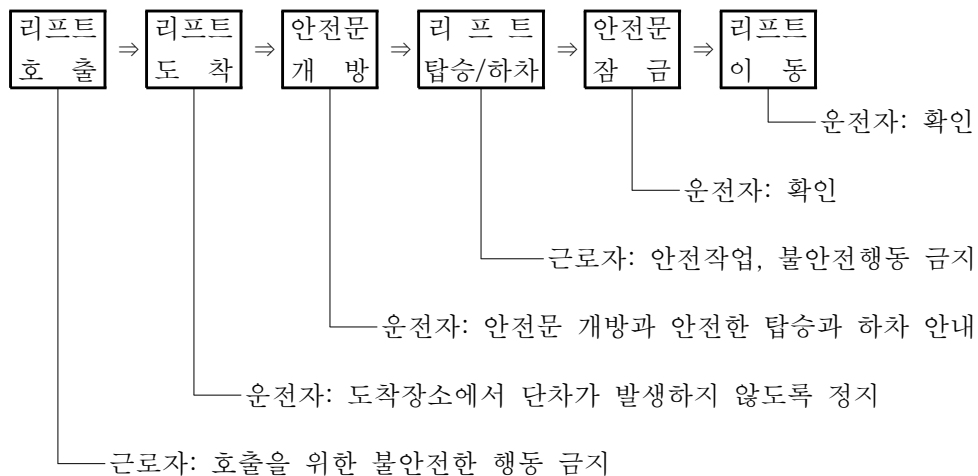
리프트 탑승장 주변에서는 리프트 탑승을 위한 근로자 대기, 손수레를 이용한 모래, 벽돌, 타일 등의 재료의 운반, 운반 자재의 하역, 탑승을 위한 리프트 호출 등이 있다.

이와 같은 일련의 작업과정은 근로자 또는 자재의 이동(탑승과 작업장소 하차)은 대부분 리프트를 이용하며, 이동 거리가 짧은 경우에만 근로자 스스로 이동한다.

따라서, 리프트 탑승 대기장소 주변에서의 작업과 이동을 위하여 이용하는 리프트의 이동에 따른 탑승대기장의 안전문 관리(잠금과 개방)자를 정리하면 [그림 3-1]과 같다.

안전문의 최종책임 관계는 [그림 3-1]과 같으나 최종 책임자가 본인의 역할을 확실히 이행한다면 탑승대기장 주변에서의 재해는 예방할 수 있다. 그러나, 근로자가 리프트를 호출하는 경우 불특정 다수의 근로자가 리프트를 호출하며, 호출하는 위치 역시 다양한 위치가 된다. 이 때 호출수단이 무선에 의한 호출이 아니라 현장에서 많이 사용하는 깡통을 연결한 줄을 이용하는 방법이고, 더우기 신호용 줄의 설치 위치가 안전문 밖에 설치되어 있다면 근로자는 안전문을 임의 개방하고 신호줄을 흔들어 신호하거나, 상체를 외부로 내밀어 신호줄을 흔드는 불안정한 행동을 유발시키게 되고 이러한 행동은 재해발생의 원인이 될 것이다. 또한, 안전문의 관점에서 보면 잠금 장치가 없는 안전문 또는

내부 근로자 임의로 잠금 장치의 해제가 가능한 구조의 안전문을 설치한다면 근로자는 자신의 편의에 의해 안전문을 임의로 개방하는 경우가 증가되고 이는 탑승대기장소에서의 재해발생의 원인이 될 것이다.



[그림 3-1] 안전문 관리자 및 역할

그러므로, 리프트 탑승장소에서의 재해를 방지하기 위해서는 탑승 대기장 이용에 필요한 안전문과 탑승장소 주변에 설치하는 안전시설의 안전성을 검토하여 설치하며 바르게 유지·관리되어야 한다. 또한, 전담운전자에 의한 안전문의 확실한 개방과 잠금, 근로자의 불안전한 행동의 금지 등 안전수칙이 지켜지는 경우에만 탑승 대기장 주변에서의 재해의 방지를 기대할 수 있다.

따라서, 리프트 탑승 대기장소 주변에서의 재해방지 위해 검토할 사항을 정리하면 다음과 같다.

〈표 3.1〉 탑승 대기장소에서 주요 검토사항

구 분	검 토 사 항
리프트 호출	1. 호출방법 2. 호출수단의 설치위치 3. 잠금장치 구조
대기 및 탑승	1. 리프트의 위치를 확인하는 행위 2. 안전문을 임의로 개방하고 탑승위치로 이동하여 대기
손수레 운반	1. 손수레의 뒷걸음 운반 2. 거실 창문과 발코니의 경계 턱 등에 걸려 무리한 힘을 가하는 운반 3. 작업위치에 도착한 다음 자재를 하역하고 즉시 리프트의 재 탑승을 위한 뒷걸음 이동(리프트 이동 인식 부족)
통 로	1. 불안정한 작업구대 설치(단차, 요철, 유동 등) 2. 부적절한 유지·관리(파손 등)
하 역	1. 하역장소의 부적절한 선정(발코니 부분)

2. 재해분석

2.1. 재해동향

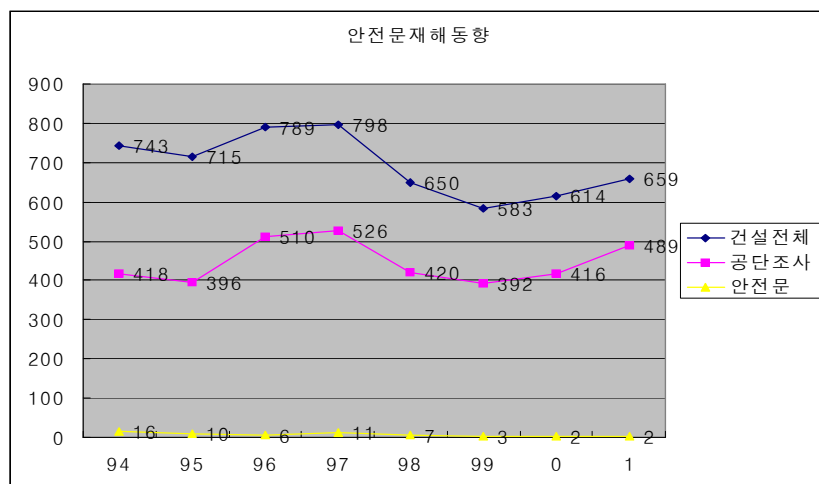
1994년부터 2001년까지 공단에서 직접 조사하여 분석한 건설 중대재해 사례와 대책에 의하면, 전제건설재해자와 공단에서 조사한 재해자에 대하여 리프트 탑승 대기장소에서 발생한 재해자를 비교하면 〈표 3-1〉 및 그림 3-2와 같다. 〈표 3-1〉 및 그림 3-2에서 보는 바와 같이 1994년부터 2001년까지 리프트 탑승 대기장에 설치하는 안전문과 관련된 재해자는 57인의 사망재해자가 발생하여, 그 기간에 발생한 전체건설사망재해자 5,551인의 1.01%를 차지하고 있어, 건설작업에서 사용하는 여타 안전시설물에 비해 비교적 재해 발생율이 낮은

것으로 조사되었다. 또한 공단에서 직접 조사하여 분석한 건설재해중대재해 사망자 3,567명의 1.59%를 차지하고 있으며, 더우기 리프트 탑승대기장 안전문 관련 재해자는 <표 3-1> 및 그림 3-2와 같이 감소추세에 있고, 최근 3년간 (1999~2001)은 공단에서 조사한 건설재해자의 2~3명에 불과하였다.

<표 3.2> 년도별 리프트 탑승 대기장 안전문 관련 사망재해자 현황

구 분	년도		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	재해자수									
전체건설재해	5,551		743	715	789	798	650	583	614	659
공단조사재해	3,567		418	396	510	526	420	392	416	489
탑승장 재해	57		16	10	6	11	7	3	2	2
전체건설/관련재해	1.01		2.15	1.39	0.76	1.38	1.07	0.51	0.32	0.30
공단조사/관련재해	1.59		3.82	2.15	1.17	2.09	1.67	0.77	0.48	0.41

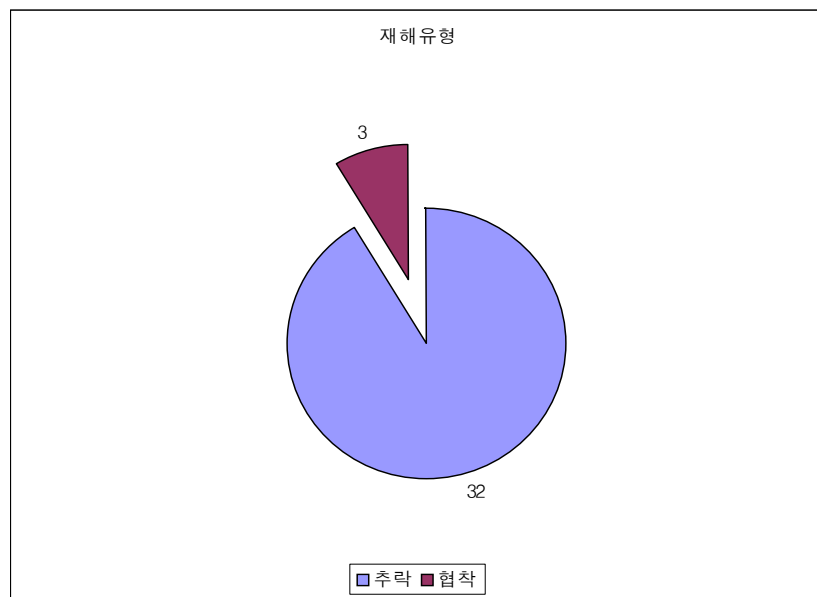
이를 2001년의 경우 공단의 조사에서 나타난 비율을 전체건설재해에 적용하면 연간 2.7인이 발생할 수 있으며, 즉 최대 3인의 재해자가 발생할 수 있다고 추정할 수 있다.



[그림 3-2] 안전문 재해동향

2.2 재해분석

리프트 탑승대기장 안전문에 관련된 재해는 공단에서 발행한 중대대해사례와 대책에 제시된 최근에 발생한 재해 35건을 분석하였으며, 1건의 재해에서 1명의 근로자가 사망하는 것으로 나타났다. 또한, 35건의 재해는 모두 안전문을 설치하고 있었으며, 안전문에 관련하여 발생한 재해형태는 [그림 3-3]와 같이 추락과 협착 2가지의 형태로서 91.4%가 추락재해이고, 8.6%가 리프트와 구조물 사이에서의 협착재해로 나타났다.

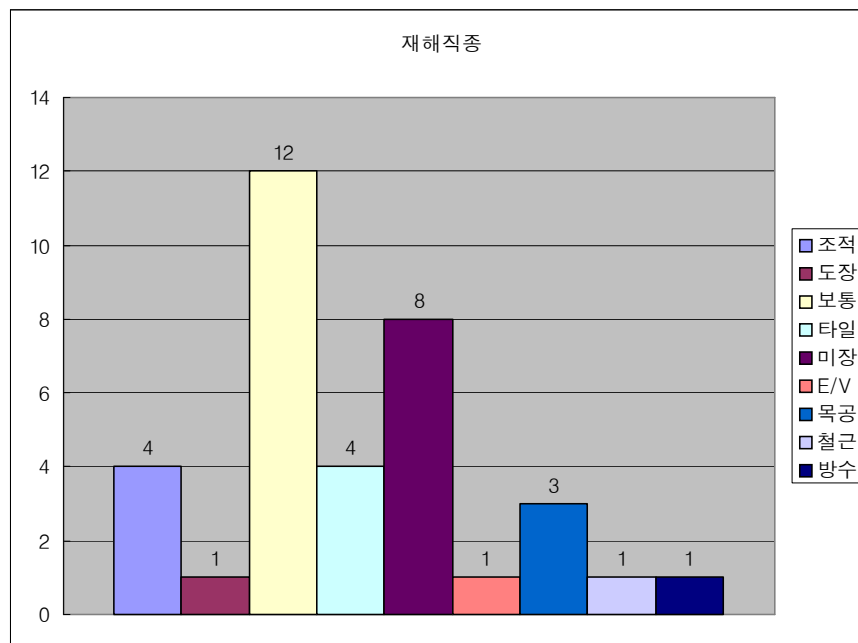


[그림 3-3] 재해발생형태

안전문에 관련된 재해자의 직종을 분류하면 [그림 3-4]와 같이 보통인부(12

명/34.3%), 미장(8명/22.9%), 조적공과 타일공이(각 4명/11.4%), 목공(3명/8.6%) 순으로 나타났다. 재해자의 직종은 정리정돈과 재료의 운반 등에 투입되는 보통인부와 마감작업에 필요한 재료의 운반이 필요한 직종의 근로자가 많은 재해를 입고 있는 특징을 보여주고 있다. 정리정돈, 타일, 조적작업을 하는 근로자는 재료의 운반에 손수레를 이용하는 경우가 많고, 안전문의 폐쇄상태는 이들 작업에 불편을 초래하는 경우가 있기 때문이라 사료된다.

따라서, 안전문의 유지관리에 대한 지침을 근로자 자신이 임의로 개방한 상태에서 자재 운반 등을 위해 이동하는 과정에서 재해가 발생하는 것으로 판단된다.

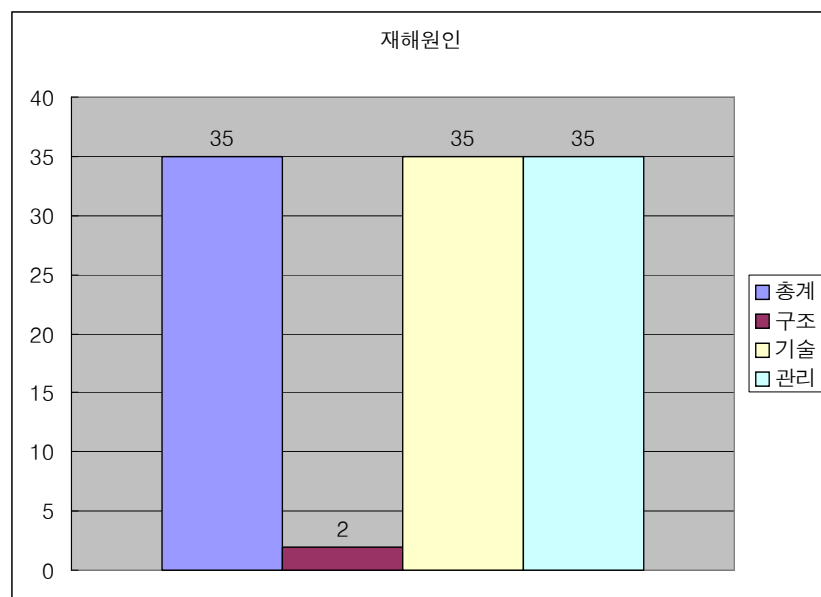


[그림 3-4] 근로자 직종별 재해발생 현황

안전문에 관련된 재해의 원인을 관리적·기술적·문의 구조적 결함으로 구

분하여 재해원인을 분석하면 [그림 3-4]와 같다. 여기서, 관리적 원인은 안전문의 개방, 안전난간 등의 추락방지 시설 관리 소홀, 근로자의 불안정한 행동 등을 의미하며, 기술적 원인은 불안정한 작업구대 설치, 하역장소의 위치선정, 손수레 운반 방법 불량 등을 의미한다. 또한, 구조적 원인은 잠금장치가 없는 안전문의 설치 및 문의 역학적 불안전을 의미하나, 실제 문의 역학적으로 불안정한 안전문에 의한 재해는 1건도 없었다.

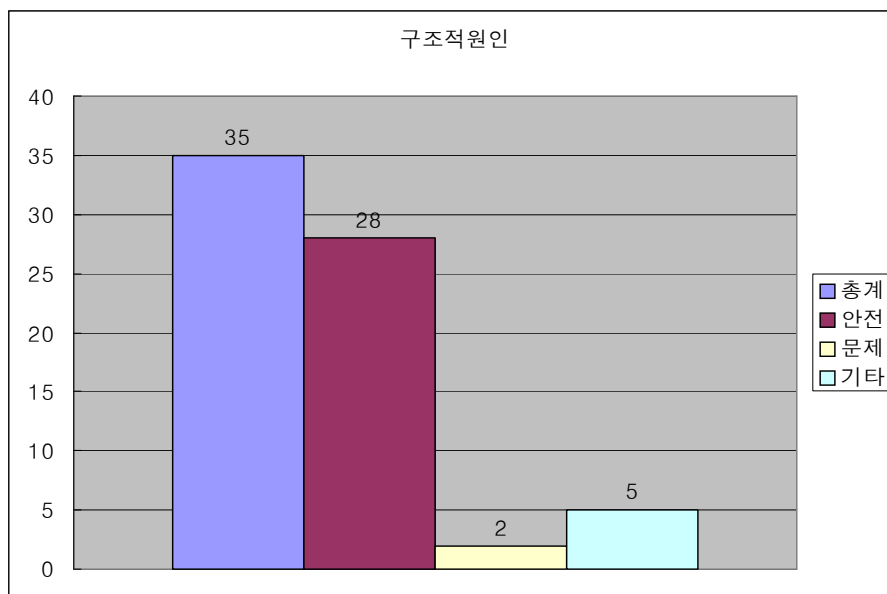
따라서, 관리와 기술적인 문제의 복합적 원인에 의해 안전문 관련된 재해가 발생하고 있으며, 이와 같은 재해를 방지하기 위해서는 문 자체의 결함에 있는 것이 아니라 유지관리와 근로자의 불안정한 행동에 기인하고 있다고 판단된다.



[그림 3-5] 안전문 관련 재해의 재해원인

안전문의 구조적인 측면에 대해서 분석하면 그림 3-5와 같이 안전한 구조의

안전문을 설치한 경우가 80%를 보이고 있으나, 안전문의 설치 구조의 파악이 전혀 되지 않는 재해 5건을 제외하면 93.3%가 안전한 만전문을 설치한 것으로 판단된다. 또한 2건의 재해도 안전문의 설치 초기제품인 발판전도식으로 스프링의 자동 복원력에 의한 재해이며, 최근 건설현장에서는 거의 사용되지 않는 안전문 이다. 따라서, 안전문 재해는 문 자체의 구조적 문제에 의해 재해가 발생하지 않는 것으로 판단된다.



[그림 3-6] 안전문의 구조적 결함 재해 현황

그러나 문의 설치와 재해발생시의 안전문의 관리상태를 보면 재해가 발생한 현장은 모두 안전문을 설치하는 하였으나 작업시 안전문의 관리 즉 개방한 상태에서 작업을 하는 과정에서 재해를 당하고 있다.

따라서, 안전문의 잠금 즉 안전문 관리는 재해예방에서 가장 중요한 요소라 할 수 있다.

3. 재해분석 결과

안전문 관련 재해 35건을 분석한 결과 재해자들의 탑승방법 의 부적절, 손수레를 이용한 운반작업 부적절, 작업구대의 설치 불량, 하역장소 위치 선정의 부적절에 의하여 재해가 발생한 것으로 분석되었다. 그러나, 안전문의 강도 부족에 의한 도괴나 설치 불량에 의한 재해는 거의 없는 것으로 판단된다.

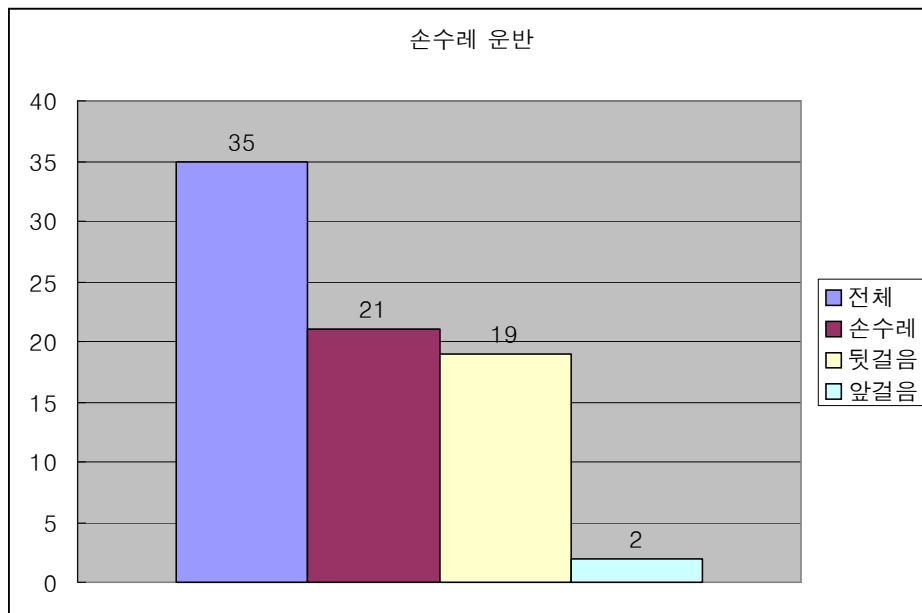
리프트 안전문 관련 재해를 관리적 측면에서 분석하면 근로자들은 리프트가 도착하지 않은 상태에서 탑승을 위해 근로자 자신이 안전문을 근로자 임으로 개방하고 탑승위치로 이동하거나, 손수레 등을 미리 탑승장소로 운반하는 과정에서 추락재해가 발생하고 있다. 이는 안전문의 개방을 리프트 전담운전자의 임무이나, 근로자 자신이 문을 개방하고 탑승장소에 미리 이동하는 근로자의 불안정한 행동에 기인하였다고 판단된다.

그리고, 리프트와 함께 작업장소에 도착하여 안전문을 열고 운반해온 자재를 하역한 다음 리프트의 출발여부를 확인하지 않은 상태에서 즉시 재차 탑승을 위해 뒷걸음으로 이동하는 과정에서 재해가 발생하고 있다. 이는 하물 등의 하역장소의 위치가 안전문의 바로 앞에 위치하는 경우 즉 하역장소의 부적절한 위치 선정에도 기인한다고 할 수 있다. 그러나, 이러한 재해들은 안전문 개폐를 책임지고 있는 리프트 전담운전자가 자신의 역할을 충실히 이행하지 않은 결과로 판단된다. 또한, 탑승장소에서 리프트의 위치를 확인하기 위하여 내려다보거나 상부를 올려다보는 과정에서 리프트 케이지와 구조물 사이에서 협착재해가 발생하고 있다. 이는 안전문을 개방하고 탑승위치로 접근하고 계다가 위치확인을 위한 불안정한 행동을 하는 등 근로자의 불안정한 행동에 기인하였다고 판단된다.

리프트 안전문 관련 재해를 안전설비 측면에서 분석하면 근로자들은 이동을 위해 리프트를 호출하는 경우 호출선의 설치위치가 멀어 손이 닿지 않는 경우 근로자가 상체를 난간 밖으로 내밀고 당기는 과정에서 추락재해가 발생하고 있다. 이는 호출선의 설치위치를 발코니 난간으로부터 50cm이내에 설치하거나, 신호방법을 무선신호 방법으로 변경함으로써 재해를 방지할 수 있다고 판단된다. 그러나, 무선 신호 방법은 무전기를 구매하여 탑승 장소에 비치하여야 하는 등 경제적 비용이 추가되고 발데리의 충전 등 관리상에 어려움이 따르게 된다.

또한, 거실 바닥과 발코니의 경계에는 거실창을 설치하기 위한 턱이 발생하고, 발코니 바닥과 발코니 킥 사이에도 높이의 차가 있어 턱이 발생한다. 이 경우 근로자가 이동시 턱에 걸려 전도되거나, 전도한 다음 추락으로 이어지는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 턱의 높이의 차를 제거하고 단 높이의 차가 발생하지 않도록 완만한 경사를 갖는 작업 통로(작업구대)를 설치함으로써 재해를 방지할 수 있다고 판단된다.

리프트 안전문 관련 재해를 근로자의 작업 측면에서 분석하면 근로자들은 자재의 운반작업에서 손수레를 이용하며, 특히 타일, 미장, 조적 작업에 투입되는 근로자들이 안전문을 개방한 상태에서 작업중 손수레와 함께 추락재해를 입는 경우가 많이 발생한다. 이는 손수레 운반은 전방을 주시하고 운전하는 것이 일반적이나 현장 여건상 부득이 뒷걸음으로 운반하는 경우가 발생하며 재해는 뒷걸음 운반에서 그림 3-7과 같이 보다 많은 재해가 발생하고 있다. 또한, 손수레 운반에서 운반통로에 설치하는 작업구대의 높이 차가 발생하면 손수레를 끌거나 미는 근로자는 무리한 힘을 가하게 되고 이러한 경우 손수레와 동시에 추락재해로 이어진 경우가 많다. 이 경우 운반하는 근로자의 작업자세와 운반로에 설치한 안전한 작업구대의 설치만이 재해를 방지할 수 있다고 판단된다.



[그림 3-7] 손수레 운반방법과 재해 관계

재해분석 결과 손수레를 이용한 운반작업에서 안전문 관련 재해의 60%인 재해가 발생하고 있으며, 특히 운반자세가 후방을 주시하며 운반하는 경우 분석대상 재해의 54.3%, 손수레 재해의 90.5%를 점유하고 있는 사실로 보아 안전문 관련 재해의 방지를 위해서는 근로자의 손수레 운반방법에 대한 교육 등을 통한 안전의식 제고에 성패가 달려 있다고 할 수 있다. 그러나, 어떠한 경우라도 안전문을 개방하지 않는다면 탑승장소나 그 주변에서의 재해는 발생하지 않을 것이라 판단된다.

따라서, 리프트 탑승장소나 그 주변에서의 재해를 방지하기 위해서는 다음의 안전수칙이 준수되어야 한다.

첫째, 안전문의 개폐를 담당하는 리프트 전담운전자가 자신의 역할을 충실

히 이행하고,

둘째, 근로자는 임의 개방 등 불안정한 행동을 근절하여야 한다.

세째, 하역장소를 적절히 선정하며, 즉 발코니 부분에 하역을 금지하여야 한다.

넷째, 리프트 호출 방법을 변경하거나, 호출선의 설치거리를 안전난간으로부터 50cm 이내에 위치하도록 설치하여야 한다.

다섯째, 단 높이의 차가 발생하지 않는 완만한 경사를 갖는 작업구대의 설치하여야한다.

여섯째, 손수래를 운반하는 근로자의 자세는 진행방향을 주시하며 운반하여야 한다.

또한, 상기의 안전수칙을 준수하기 위해서는 안전계획 수립 시점 이러한 내용들을 반영하고 이를 철저히 이행할 때 안전문 관련재해를 예방할 수 있을 것이다.

제 4장 탑승장 주변 안전작업 지침 개발

1. 유해·위험요인

리프트 탑승 대기장소에 설치하는 안전문과 안전문 주변에 설치하는 표준안전난간을 설치하기 위해서는 먼저 유해·위험방지 계획서를 작성하여야 하나, 현재는 계획서 작성에 유용한 서식이 없는 실정이다.

따라서, 현재는 안전계획서를 작성하는 경우 작성하는 현장마다 계획을 수립하는 내용에도 차이가 있다.

그러나, 유해·위험방지 계획서의 내용에는 재해분석의 결과에서 나타난 바와 같이 재해의 요인을 제거할 수 있도록 계획서의 내용이 작성되어야 한다. 그러므로, 리프트 탑승 대기장소에 설치하는 안전문과 안전문의 주변에 설치하는 표준안전난간에 대한 유해·위험요인, 설치 및 해체방법, 설치 및 해체시기, 안전작업방법 등에 대한 계획이 수립되어야 한다.

따라서, 유해·위험요인을 정리하면 다음과 같다.

- 가. 리프트 탑승 대기장소에서 대기하는 과정에서 추락할 위험이 있다.
- 나. 리프트 탑승 대기장소에서의 리프트 승강로 방향으로 신체의 일부를 내미는 경우 즉, 불안정한 행동은 충돌 및 협착할 위험이 있다.
- 다. 리프트를 이용한 자재의 운반 과정(인력운반 및 손수레운반)에서 추락할 위험이 있다.
- 라. 리프트 탑승 대기장소 및 주변의 작업 및 이동하는 과정에서 추락할 위험

이 있다.

마. 리프트 탑승 대기장소 및 주변의 작업시 안전문 및 안전난간을 임의개방하고 작업하는 경우 추락의 위험이 있다.

바. 리프트 탑승 대기장소 및 주변의 작업시 손상된 안전문 및 안전난간을 방치하는 경우 추락의 위험이 있다.

2. 리프트 탑승 대기장과 주변작업의 안전지침(안)

유해·위험요인을 제거하기 위한 안전지침은 리프트의 운행구간에 설치하는 안전문의 선정, 설치, 유지관리, 해체하는 과정에서의 안전과, 근로자가 이동 및 작업과정에서의 준수하여야 할 지침을 제시하면 다음과 같다.

2.1 안전문의 선정과 설치

1. 안전문은 해당현장에 필요 대수를 산정하고 작업반경 등을 고려한다.
2. 안전문은 해당현장에 설치 및 사용에 적합하고 안전한 구조로서 잠금장치는 반드시 리프트 방향으로 부착된 안전문을 설치한다.
3. 안전문 및 주변 안전난간의 설치시기는 해당 층의 거푸집 해체와 동시에 설치한다.
4. 안전문 및 주변의 안전난간의 설치작업에 투입되는 근로자는 반드시 안전대를 착용한다.
5. 안전난간은 난간기둥→상부난간대→중간대→수직보호망의 순으로 설치한다.
가. 난간기둥의 설치 2미터 이하가 되도록 설치하며, 기둥 또는 벽면에 접하여 설치하는 첫 번째 난간기둥은 기둥 또는 벽면으로부터 50센티미터 이내에 설치한다.

- 나. 난간기둥과 상부난간대 및 중간대의 고정은 성능시험에 합격한 클램프를 사용하여 안전하게 고정한다.
- 나. 중간대 및 상부난간대의 설치기준은 산업안전기준에 관한 규칙에 따른다.
- 다. 안전난간에는 폭목을 설치한 경우라도 반드시 손과 팔이 들어갈 수 없는 작은 그물코의 망으로 설치한다.
- 라. 수직보호망의 설치 높이는 반드시 해당 층의 층고 전면에 대해 설치한다.
- 마. 수직보호망의 수평 설치 길이는 근로자가 난간에 기대어 철근 등의 도구를 이용해 손을 뻗더라도 안전문의 잠금장치에 닿지 않는 길이를 확보한다.
- 6. 안전문은 문틀→안전문의 순으로 안전대를 착용하는 등의 안전한 작업방법으로 설치한다.
 - 가. 문틀로 사용하는 부재는 충격에 안전하도록 앵커를 매립하는 등의 방법으로 상부와 하부를 고정한다.
- 7. 탑승대기장과 구조물 바닥 사이의 높이가 상이하여 고저 차가 있는 경우에는 반드시 작업구대를 설치한다. 이 때 작업구대는 단차 또는 요철부위가 발생하지 않도록 설치한다.
- 8. 탑승 대기장에는 근로자의 이동을 위한 신호수단으로 무선 호출기 등과 같은 안전한 호출기를 반드시 설치한다.
- 9. 안전문에는 해당 층의 표시와 추락위험 등의 안전표지판을 부착한다.

2.2 탑승 및 하차

1. 리프트의 운전은 전담 운전자를 배치하여 운전하고, 안전문의 최종 개폐는

전담운전자가 한다.

2. 리프트의 적재하중은 반드시 적재 허용하중을 준수하여 적재한다.
3. 리프트의 탑승과 하차는 반드시 운반구가 정지된 상태이어야 하며, 전담운전자가 안전문을 개폐한 다음 승·하차한다.
4. 리프트가 운행하는 승강로 주변에 근로자 임의의 접근을 금지한다.
5. 기타 리프트 작업 안전지침은 산업안전보건법령과 노동부 고시 및 KO SHA CODE의 안전수칙에 따른다.

2.3 탑승장 관리

1. 탑승장 주변에서 작업하는 근로자는 먼저 안전문의 개폐여부, 손상, 작업구대의 안전성 등을 먼저 확인하고 작업을 실시한다.
2. 안전문은 승·하차를 제외하고 항상 닫힌 상태를 유지한다.
3. 탑승하기 위하여 대기하는 근로자는 안전난간의 외측으로 머리 등 신체의 일부를 내미는 행위를 금지한다.
4. 손수레를 이용한 운반에는 자재의 적치를 금지하고, 대기장 및 통로 주변을 항상 정리정돈하여 청결을 유지한다.
5. 손수레 운반은 항상 전방을 주시하며 운반하고, 운반시 무리한 힘을 가하는 행위를 금지한다.
6. 안전문과 주변 안전난간의 철거, 변경, 일시 해체하여야 하는 경우 안전관리자의 승인을 득한 후 작업한다.

3. 안전작업 계획서(안)

시설물명	리프트 출입구 안전문과 주변의 표준안전난간
설치위치	리프트 승강로의 전면에 설치하는 안전문과 주변 단부개구부
유해위험	리프트 탑승구에서 추락, 충돌, 협착위험
요 인	리프트 탑승구 주변 개구부에서 추락위험
설치시기	해당층 거꾸집 해체작업 완료와 동시
해체시기	리프트 주행로 난간대 설치 및 리프트 해체 직전
안전대책	- 난간기둥과 문틀은 양카를 매입하는 등 안전하게 고정 - 안전난간에는 수직보호망을 밀실하게 설치 - 문의 여단이 방향은 건물의 내측으로 제한 - 설치·해체작업 → 안전대 부착설비 설치 및 안전대 착용 - 안전표지판(“추락주의”, “개구부 주의”등)의 설치
유지관리	- 여단이문 난간기둥, 난간대 적정 및 안전표지판 설치 여부 - 여단이문, 작업구대, 난간, 수직보호망의 훼손여부 - 접속부의 결속, 조기해체 여부, 문의 잠금상태 등 확인
특별교육	- 리프트 운전자, 손수레 운반작업자
일반교육	- 재해사례중심의 안전교육

안전문기성제품사용

(승강로 각 정지층 안전출입문 설치)

제 6장 결 론

빌딩공사에서 리프트 탑승 대기장과 그 주변에는 안전문과 안전난간을 설치하고 있으나 근로자의 작업 속성상 안전시설의 임의해체 등 근로자의 불안정한 행동에 의해 추락·충돌·협착 등의 재해가 가끔 발생한다.

따라서, 본 연구에서는 안전문의 종류, 현장실태조사, 재해사례의 분석을 통해 리프트 탑승 대기장과 그 주변에 잠재되어 있는 위험요인들을 도출하였으며, 위험요인과 재해방지에 필요한 안전지침과, 안전계획(안)을 제시하였으며, 본 연구 수행과정에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 리프트 탑승 대기 장소에 설치하는 안전문은 높은 개폐식의 안전문을 설치하는 경향을 보여, 건설현장에서 안전성을 고려하여 선정하는 경향을 보였다.
2. 리프트 탑승 대기 장소에서의 재해 예방을 위한 유해위험방지계획은 모든 현장에서 수립하고 있으나, 리프트 호출 방법 등 일부 위험작업에 대한 계획을 누락하는 경향을 보였다.
3. 리프트 탑승 대기장과 주변에서 행해지는 위험 작업은, 리프트 호출, 대기 및 승하차, 손수레 운반, 하역장소 등으로 나타났다.
4. 리프트 탑승 대기장과 주변에서 발생하는 재해는 추락과 협착재해 유형을 나타냈으나 대부분이 추락재해(94.1%)로서 최근 급격한 감소추세의 경향을 보였다.
- 4-1. 재해자의 직종은 다양하게 나타났으나, 정리정돈 등에 투입되는 보통인부와 재료의 소운반이 필요한 미장, 조적, 타일공의 순으로 나타났다.

- 4-2. 안전문 관련재해는 안전문의 구조적 결함에 의한 재해가 아니라, 근로자의 불안정한 행동과 관리상의 결함에 의해 재해가 발생하고 있다.
- 4-3. 특히, 손수레 운반작업에서 후방주시 손수레 운반작업에서 주로 발생하는 경향을 보였다.
5. 안전지침은 재해분석, 설치실태 결과를 토대로 유해위험요인, 안전문의 선정, 안전문과 주변 난간 설치, 탑승과 하차, 탑승장의 관리에 대해 제시하였으며, 안전작업 계획(안)을 제시하였다.

참고문헌

1. 산업안전보건법령
2. 노동부 고시
 - 유해·위험 기계기구 성능검정 규정 기준(고시 제2001-50호)
3. 한국산업안전공단,
 - 건설 중대재해 사례와 대책, 1995.
 - 건설 중대재해 사례와 대책, 1996.
 - 건설 중대재해 사례와 대책, 1997.
 - 건설 중대재해 사례와 대책, 1998.
 - 건설 중대재해 사례와 대책, 1999.
 - 건설 중대재해 사례와 대책, 2000.
 - 건설 중대재해 사례와 대책, 2001.
4. 유해·위험 방지계획서,
 - 삼성중공업(주) 건설부문 외 29개 건설현장, 2002.

부록 1. 안전문 관련 사전 안전계획 수립 내용

연 번	현 장 명	위험 요인	설치 시기	준치 기간	설치 도면	안전 대책	주의 사항	주변계획		관리 계획	작업 계획	교육 계획
								난간	발판			
1	○○건설(주) ○○아파트	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○
2	○○개발(주) ○○오피스텔	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
3	○○엔지니어 ○○오피스텔	-	-	-	△	-	-	△	-	-	-	-
4	○○고속(주) ○○오피스텔	-	-	-	○	-	-	-	-	△	△	○
5	○○건설 ○○아파트	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
6	○○기업(주) ○○아파트	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
7	○○건설(주) ○○아파트	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○
8	○○건설(주) ○○오피스텔	-	-	-	△	-	-	△	-	-	-	-
9	○○건설(주) ○○오피스텔	-	-	-	△	-	-	-	-	○	○	-
10	○○건설(주) ○○오피스텔	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-	-
11	○○고속(주) ○○오피스텔	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	-
12	○○중공업(주) ○○아파트	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	-
13	○○산업(주) ○○오피스텔	-	-	-	△	-	-	○	-	-	-	-
14	○○건설(주) ○○구민회관	-	-	-	△	-	-	○	△	-	-	-
15	○○건설(주) ○○업무시설	-	-	-	△	-	-	○	-	○	○	○
16	○○건설(주) ○○오피스텔	-	-	-	○	-	-	○	-	○	-	-

연 번	현 장 명	위험 요인	설치 시기	존치 기간	설치 도면	안전 대책	주의 사항	주변계획		관리 계획	작업 계획	교육 계획
								난간	발판			
17	○○건설(주) ○○아파트	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-
18	○○건설(주) ○○의원	○	○	○	△	○	○	○	-	○	-	-
19	○○화약(주) ○○아파트	○	○	○	-	○	○	○	△	○	-	-
20	○○(주) ○○아파트	○	○	○	△	○	○	○	-	○	-	-
21	○○빌(주) ○○주상복합	○	○	○	△	○	○	○	-	○	-	-
22	○○건설(주) ○○아파트	-	-	-	△	-	-	○	-	-	-	-
23	○○건설(주) ○○아파트	-	-	-	△	-	-	○	-	-	-	-
24	○○건설(주) ○○아파트	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
25	○○건설(주) ○○아파트	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-	-
26	○○건설(주) ○○연구동	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-
27	○○건설(주) ○○대학교	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-	-
28	○○건설(주) ○○아파트	-	-	-	△	-	-	△	-	-	-	-
29	○○토건(주) ○○병원	-	-	-	△	-	-	△	-	-	-	-
30	○○건설(주) ○○아파트	-	-	-	○	-	-	△	-	-	-	-

주) ○: 양호, △: 미흡, -: 미계획

건설현장 리프트 탑승장 출입문 및 이용자의
안전지침 개발

(안전분야연구자료 연구원 2002-11-30)

발 행 일 : 2002. 11. 30.

발 행 인 : 원 장 정 호 근

연구책임자 : 책임연구원 최 순 주

공동연구자 : 선임연구원 김 대 영

발 행 처 : 한국산업안전공단·안전보건연구원

주 소 : 인천광역시 부평구 구산동 34-4

전 화 : 032) 510-0851

F A X : 032) 518-0867

인 쇄 : ☎

