



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공 학 석 사 학 위 논 문

노인요양원 대피실험을 통한 소방안전
취약성 도출 및 개선방안 연구



2016년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

소 방 공 학 과

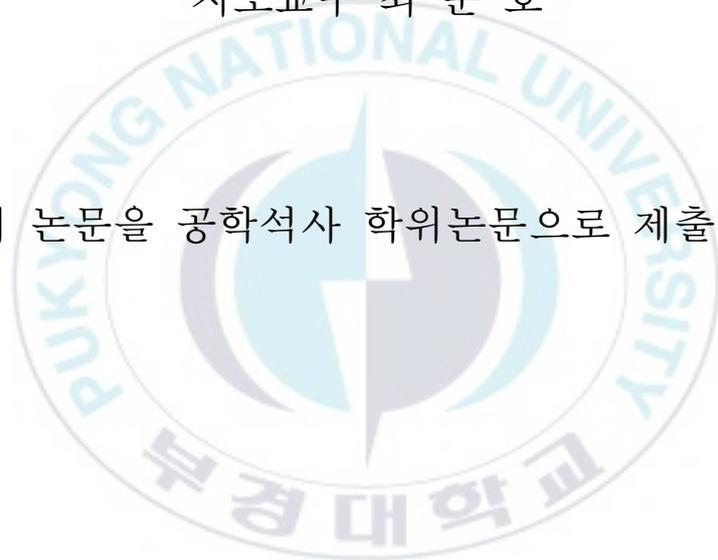
김 정 철

공 학 석 사 학 위 논 문

노인요양원 대피실험을 통한 소방안전
취약성 도출 및 개선방안 연구

지도교수 최 준 호

이 논문을 공학석사 학위논문으로 제출함.



2016년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

소 방 공 학 과

김 정 철

김정철의 공학석사 학위논문을 인준함.

2016년 2월 26일



위원장	공학박사	최재욱	
위원	공학박사	이치영	
위원	공학박사	최준호	

목 차

I. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적	1
1.2 연구의 범위 및 방법	5
1.3 선행연구 고찰	7

II. 노인요양시설 현황 및 관련 법규 고찰 -----9

2.1 노인요양시설 이론적 고찰	9
2.1.1 노인요양시설 현황	9
2.1.2 노인요양시설 특성	14
2.2 국내 화재 발생 현황	18
2.2.1 국내 화재 현황	18
2.2.2 노인요양시설 화재현황	20
2.2.3 주요 요양시설 화재사례 분석	23
2.3 노인요양시설 관련 법규 고찰	25

III. 노인요양시설 현황분석 및 안전인식 조사 -----32

3.1 대상지 개요 및 대피실험 시나리오	32
3.1.1 대상지 개요 및 입소자 현황	32
3.1.2 현장조사 방법 및 대피실험 시나리오	38

3.2	현장조사를 통한 소방설비 및 피난기구 현황분석	42
3.3	노인요양시설 근무자 소방설비 및 피난기구 인식조사	48
IV.	노인요양시설 취약성 분석 및 개선방안	51
4.1	노인요양시설 근무자 재난대응능력 문제점 및 개선방안	51
4.2	대피실험을 통한 대피 행동특성 문제점 및 개선방안	59
4.3	노인요양시설 건축 계획적 문제점 및 개선방안	64
V.	결론	67
	참고문헌	69
	부록	70

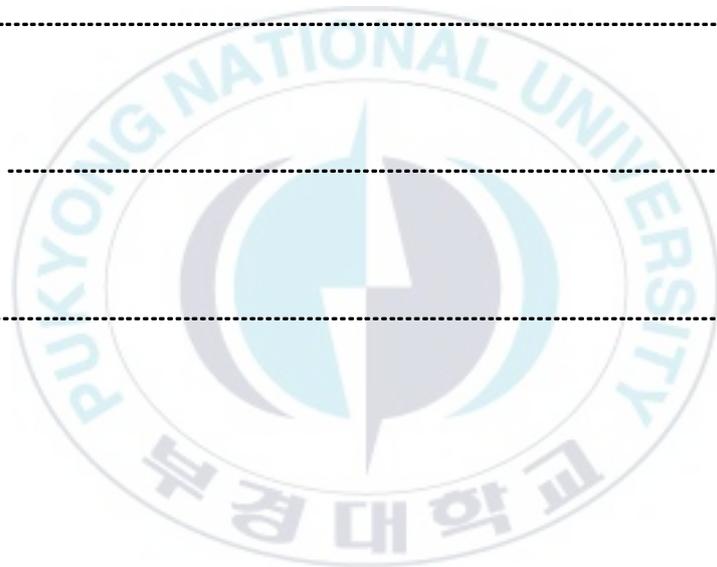


그림 목 차

그림 1.1. 고령화 인구변화 추이	1
그림 1.2. 연도별 노인복지시설 현황(2010 ~ 2014)	2
그림 1.3. 포항 노인요양센터 화재	3
그림 1.4. 장성 효실천사랑나눔 요양병원 화재	4
그림 1.5. 연구의 내용 및 수행절차	6
그림 2.1. 연도별 노인요양시설 현황	13
그림 2.2. 국내 화재 발생 현황	18
그림 2.3. 연령별 화재사상자 수(2010~2014)	19
그림 2.4. 노유자시설 화재현황	20
그림 2.5. 노유자시설 화재 발화요인	21
그림 2.6. 노유자시설 시간대별 화재 발생 건수	21
그림 3.1. 대상지 개요	32
그림 3.2. 대상지 위치	33
그림 3.3. 입소환자 질환 현황	36
그림 3.4. 보행상태에 따른 입소환자 현황	37
그림 3.5. 대피실험 대상지(4층)	39
그림 3.6. 화재 발생 지점(시나리오2)	41
그림 3.7. 대상지 4층 소방설비 평면도	44
그림 3.8. 대상지 4층 소화배관 평면도	45
그림 3.9. 대상지 층별 피난기구 위치	47
그림 3.10. 함께 대피하는 환자 지정여부 설문조사 결과	48
그림 3.11. 소방설비 및 피난기구 사용방법과 설치위치 인식 설문조사 결과	49
그림 3.12. 소방훈련 주기에 대한 설문조사 결과	50

그림 4.1. 가장 먼저 대피시킬 환자에 대한 설문조사 결과	51
그림 4.2. 화재 시 경로선택에 대한 설문조사 결과	52
그림 4.3. 계단선택 이유에 대한 설문조사 결과	53
그림 4.4. 대피 시 엘리베이터를 이용해도 되는가의 설문조사 결과	53
그림 4.5. 계단을 이용한 대피에 대한 설문조사 결과	54
그림 4.6. 피난기구를 사용하여 환자가 대피할 수 있는가의 설문조사 결과	55
그림 4.7. 방화셔터 닫힌 후 대피방향에 대한 설문조사 결과	55
그림 4.8. 소화설비를 사용하여 화재를 진압할 수 있는가의 설문조사 결과	56
그림 4.9. 화재경보에 따른 입소환자 반응	59
그림 4.10. 대피경로(계단)가 아닌 다른 장소로 대피	61
그림 4.11. 대피실험시 입소환자 동선(시나리오 2)	61
그림 4.12. 엘리베이터를 이용하여 대피하려는 모습	62
그림 4.13. 옥내소화전 설치위치의 문제점	65

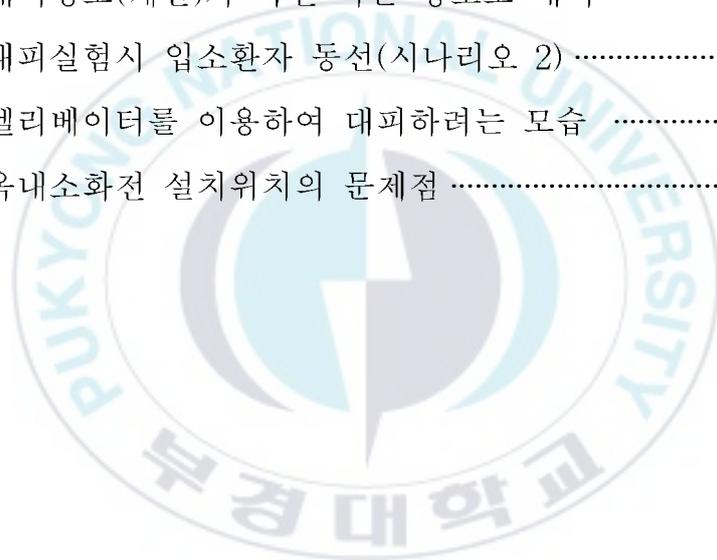


표 목 차

표 2.1. 노인복지시설의 종류	10
표 2.2. 연도별 노인복지시설 현황	11
표 2.3. 노인의료복지시설 입소대상자(노인복지법 시행규칙 18조)	12
표 2.4. 노인의료복지시설의 구분	14
표 2.5. 노인의료복지시설의 구조 및 설비	14
표 2.6. 노인의료복지시설의 시설기준	15
표 2.7. 노인의료복지시설의 직원 배치기준	16
표 2.8. 노인의료복지시설의 직원 자격기준	17
표 2.9. 국내 주요 요양시설 사고사례	24
표 2.10. 노유자시설에 설치하여야 하는 편의시설의 종류	25
표 2.11. 피난시설 설치기준	26
표 2.12. 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙	27
표 2.13. 관련 법규 비교	28
표 2.14. 노유자시설에 설치하여야 하는 경보설비	29
표 2.15. 노유자시설에 설치하여야 하는 소화설비	30
표 2.16. 피난설비 설치기준 및 적용대상	31
표 2.17. 노유자시설의 피난기구(피난기구의 화재안전기준(NFSC 301)	31
표 3.1. 대상지 개요	33
표 3.2. 대상지 층별 현황	34
표 3.3. 대상지 직원 현황	34
표 3.4. 연령에 따른 요양보호사 분류	35
표 3.5. 대상지 입소환자 현황	35
표 3.6. 실별 현황	39

표 3.7. 대피실험 시나리오	40
표 3.8. 노유자시설에 설치하는 소방시설	42
표 4.1. 대피실험 타임테이블	60



A Study of Fire Safety Vulnerability and Enhancement through the
Evacuation Experimental in Recuperation Facility Aged

Jung Chul Kim

*Department of Fire Protection Engineering, The Graduate School,
Pukyong National University*

Abstract

Aging population in Korea is growing, then rising to 40% of all population demographically in 2060. For these social trend, the number of senior welfare facilities is getting bigger and bigger every year and so is senior citizen living in this facilities.

These facilities are vulnerable to all types of disaster compared to other architecture because of the weakness of elderly people and these vulnerability shows well at the fire of recuperation facility of aged in Pohang(2010) and Recuperation Facility in Jangseong-gun(2014)

Out of senior welfare facilities regulated on law of elderly welfare(article 31), this thesis will focus on the senior nursing home providing food service and medical treatment for the elderly with Alzheimer's disease and Parkinson's disease by means of reviews, research and scene investigation and we'd like to raise questions through analysis of evacuation of senior nursing home.

By the result of survey of senior nursing home in Busan, awareness of how to use fire fighting equipment is very high but how to evacuate and staff's capability for safeguarding are very low.

In order to improve staff's response capability, proving fire evacuation guidelines and fire drill are recommendable, also legal criteria for installment of fire fighting equipment and evacuation equipment are being met but enacting of related regulations for installation position such as where to open fireproof shutter or shut down evacuation passage is critical.

In case of a slope way, there must be a exceptional codes for senior nursing home if elevator installed or in case of no a slope way installed, installing evacuation equipment should be reinforced legally and institutionally.



I. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

의학기술의 발전과 국민소득증가로 인해 우리나라는 고령화 시대를 넘어서 고령시대로 진입하고 있다. 게다가 지속적인 저출산으로 부양인구 또한, 감소하고 있다.

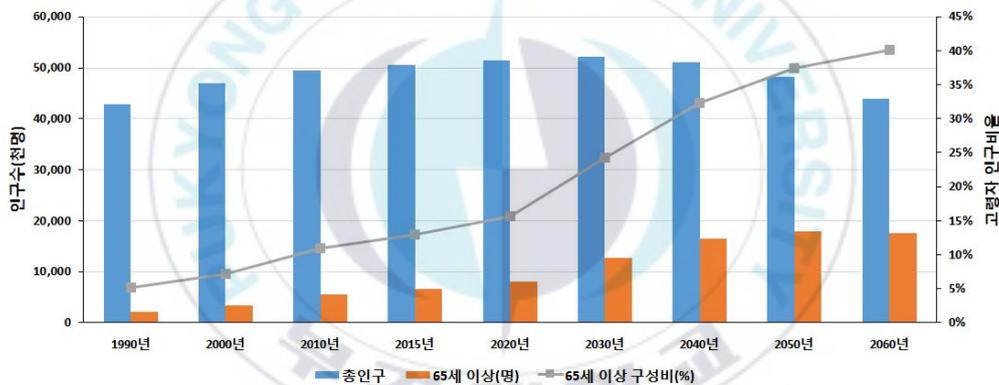


그림 1.1. 고령화 인구변화 추이

통계청에서 발표한 장래인구 추계¹⁾에 따르면 우리나라 고령자 인구 비율은 2060년까지 27.1%p 증가하여 전체인구의 약 40%에 육박할 것으로 예측하고 있다. 고령화 인구가 증가함에 따라 만성 질환이나 자연적인 노쇠로 인해 장기적인 요양이나 개별적인 수발이 필요한 고령자 인구 역시 증가하고 있다. 고령화 인구의 복지개선을 위해 우리나라에서는

1) 통계청, 장래인구 추계, 2011

2008년 7월부터 ‘노인장기요양보험제도’를 실시하고 있다.

‘노인장기요양보험제도’²⁾는 치매, 중풍, 고령, 노인성 질병 등으로 인해 식사, 목욕, 집안일 등 일상생활을 혼자 수행하기 어려운 노인 등에게 신체활동, 일상가사 등의 서비스를 제공하여 노후생활의 안정과 그 가족의 부담을 덜어주어 국민의 삶의 질을 높여주는 제도이다. 이 제도로 인해 노인복지시설에 거주하는 노인 인구는 더욱 증가하고 있으며 그에 따라 노인복지시설의 수 또한, 지속해서 증가하고 있다.

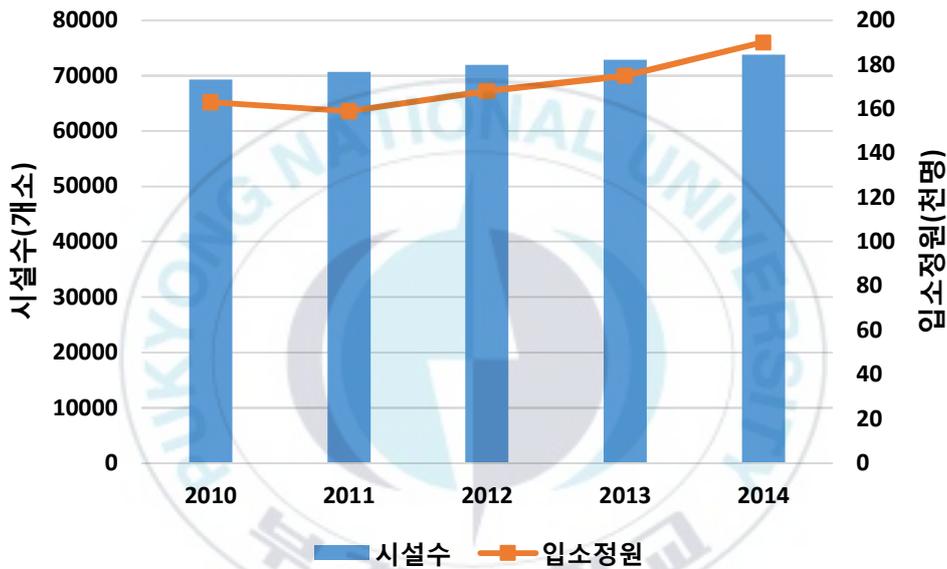


그림 1.2. 연도별 노인복지시설 현황(2010 ~ 2014)

그림 1.2와 같이 연도별 노인복지시설 현황을 살펴보면 노인복지시설의 수는 2010년 약 69,000개소에서 2014년 74,000개소로 약 7% 증가하였으며, 입소정원 역시 2010년 163,136명에서 2014년 190,162명으로 매년 증가하고 있으며, 이는 앞으로 지속해서 증가할 것으로 예상된다.

2) 보건복지부, 노인장기요양보험법, 2014

노인복지시설에서 생활하는 노인들은 운동능력과 인지력, 이해력의 감퇴로 인해 일반인보다 화재에 더 취약하다. 특히 80세 이상은 젊은 사람들보다 10~20배 정도 화재에 취약한 것으로 나타난다.³⁾

특히 노인복지시설에 거주하는 노인들은 치매, 중풍, 노인성 질병 등과 같이 일상생활을 혼자 수행하기 어려운 경우가 많아, 일반 노인보다 화재에 더욱 취약하며, 이러한 노인들이 화재 발생 시 자력으로 대피할 수 없다는 것을 고려하였을 때 노인복지시설은 화재에 특히 취약하다. 또한, 노인복지시설은 야간관리자의 부족, 환자들의 대응능력 부족 등으로 대형화재로 이어질 가능성이 있으며, 이와 같은 화재 위험성은 2010년 11월 발생한 포항 노인요양센터 화재사례와 2014년 5월 발생한 장성 효실천사랑나눔 요양병원 화재사례에서 여실히 드러난 바 있다.



그림 1.3. 포항 노인요양센터 화재

3) 유정숙, 노인요양시설 화재 안전성 측면에서의 취약요인 및 개선방안 연구: 이용자 특성을 중심으로, 서울시립대학교 방재공학과 방재공학전공 석사학위 논문, 2013



그림 1.4. 장성 효실천사랑나눔 요양병원 화재

국내에서는 이처럼 화재에 취약한 노인복지시설의 안전을 보장하기 위해 다양한 법률적·제도적 개선이 이루어지고 있으나, 아직 그 성과가 미비한 실정이다.

따라서 본 논문에서는 재난 취약성을 가지는 노인복지시설의 법률적·제도적 현황을 고찰하고, 노인복지시설 중 노인의료복지시설에 속하는 노인요양시설의 현장조사와 근무자 설문조사, 대피실험을 통해 대피특성을 분석하고, 그에 따른 문제점과 개선방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 논문은 노인복지법 제31조⁴⁾에서 규정하는 노인복지시설의 종류 중 치매·중풍 등 노인성 질환으로 심신에 상당한 장애가 발생하여 도움을 필요로 하는 노인을 입소시켜 급식·요양과 그밖에 일상생활에 필요한 편의를 제공하는 노인의료복지시설에 속하는 노인요양시설을 대상으로 연구를 진행하였다.

또한, “노인복지법”, 에서 명시하고 있는 노인의료복지시설의 시설기준 및 직원배치 기준, 장애인, 노인, 임산부 등의 안전과 편의증진을 위한 “장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률”, 건축물의 일반적인 규정을 다룬 “건축법”, 건축물의 피난 안전성을 보장하기 위한 “건축물의 피난·방화 구조 등의 기준에 관한 규칙”, 소방시설의 설치 기준을 다룬 “소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률“, 을 분석하여 노인요양시설의 설치기준과 소방설비 및 피난설비 설치에 관한 기준 및 규정을 검토하였다.

부산광역시에 있는 A 노인요양시설을 대상으로 현장조사를 통해 소방설비 및 피난설비의 설치기준 적합성을 조사하고, 요양보호사와 간호사를 대상으로 대피 인식도 설문조사를 하였다. 또한, 추가로 대피실험을 하여 노인요양시설 실태조사를 하였다.

법규 분석, 현장조사와 설문조사, 대피실험을 토대로 현재 노인요양시설의 대피특성을 분석하여, 문제점 및 개선방안을 제시하는 것을 본 연구의 범위로 지정하였다.

4) 보건복지부, 노인복지법, 2015

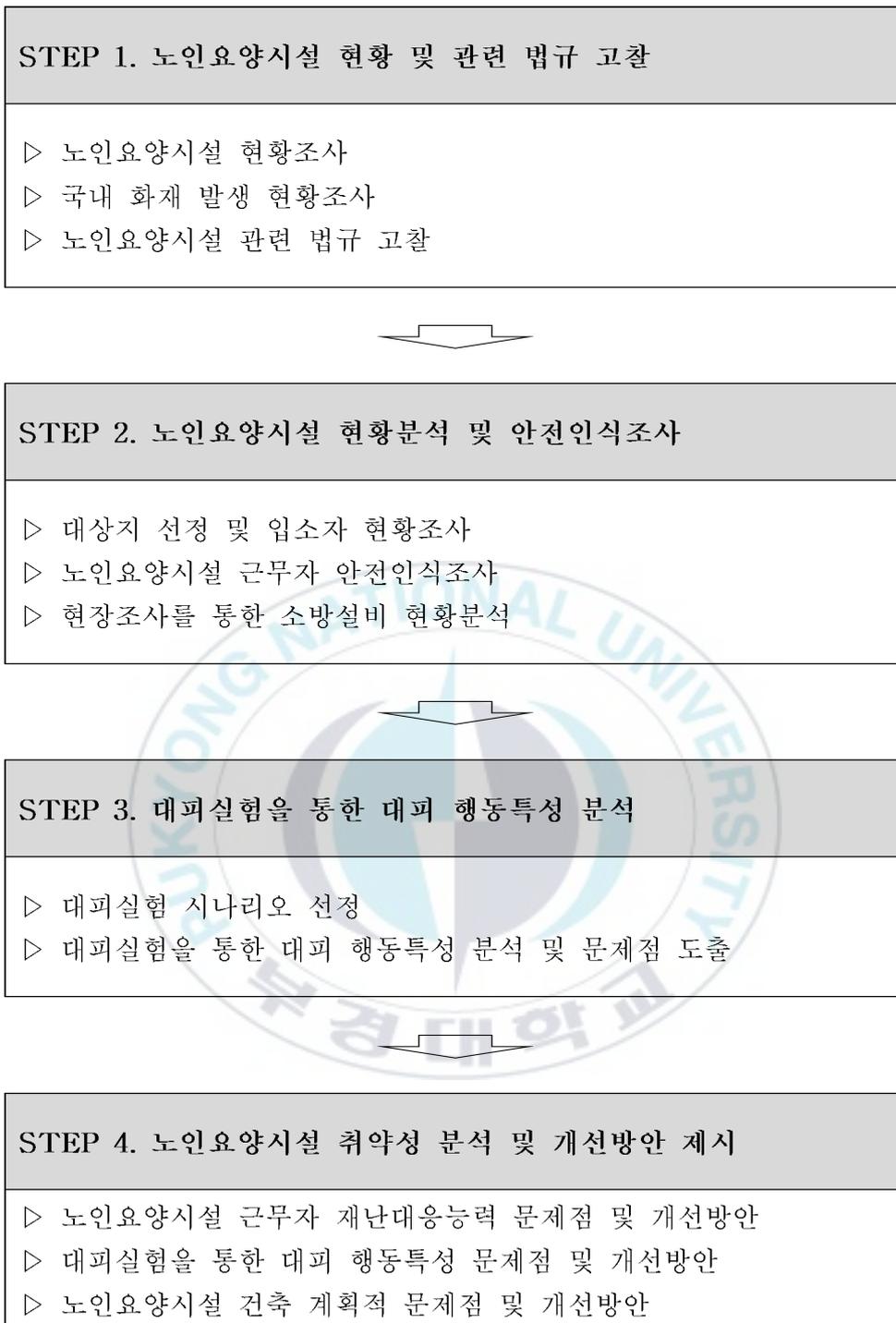


그림 1.5. 연구의 내용 및 수행절차

1.3 선행연구 고찰

연구에 앞서 국내 노인요양시설에 관련된 선행연구에 대해 분석을 하였다.

김석준(2006)⁵⁾은 노인장기요양보험제도 도입과 노인요양시설 변화의 양상을 국내외 사례를 통해 분석하였다. 김윤정(2008)⁶⁾은 노인요양시설의 피난계획에 관한 제도 개선방안을 연구하였으며, 피난계획 개선방안을 시설적 측면과 운영적 측면으로 구분하여 제시하였다. 국토교통부에서 실시한 “장애인 및 노약자를 위한 생활시설 개선에 관한연구 과제(2010)”⁷⁾에서는 노인을 주간 또는 야간동안 보호시설에 입소시켜 각종 편의를 제공하는 주·야간 보호시설의 편의시설 평가 및 개선방안을 제시하였다. 또한, 노인복지시설 중 하나인 노인주택, 노인 양로시설, 요양원, 노인복지관에 대한 설계지침과 관계 법령 개정(안)을 제시하였으며, 노인복지시설 활성화 방안도 모색하였다. 김종범(2010)⁸⁾은 피난 시뮬레이션 툴인 “SIMULEX”를 이용하여 다양한 상황에서 노인요양병원의 피난시간을 측정하였다. 그 결과로 노인 환자의 현실적인 피난 동선 확보를 위한 경사로, 노인의 장애유형에 따른 병실배정 등과 같은 개선방안을 제시하고 있다.

5) 김석준, 노인장기요양보험제도 도입과 시설변화에 관한 연구, 서울시립대학교 대학원 건축공학과 박사학위논문, 2006. 2

6) 김윤정, 노인요양시설의 피난계획에 관한 제도 개선방안 연구, 서울시립대학교 도시과학대학원 석사학위논문, 2009. 2

7) 국토교통부, 장애인 및 노약자를 위한 생활시설(접근, 이동, 안전시설 등) 개선에 관한 연구 최종보고서, 2010

8) 김종범, 노인요양병원의 피난안전성능 평가에 관한 연구, 동신대학교 대학원 소방학과 소방공학 전공 석사학위논문, 2010. 2

채진(2011)⁹⁾은 노인요양시설의 소방안전 개선방안에 관한 연구를 통하여 노인요양시설의 소방시설, 방화관리, 환경적 요인 등을 중심으로 개선방안을 제시하였다.

유정숙(2013)은 노인요양시설의 제도적 개선방안을 시설 계획적 측면과 소방설비의 측면으로 나누어 제시하고 있다. 시설 계획적 측면에서는, 층수제한, 입지의 건물용도에 대한 법 개정, 층별 발코니와 같은 안전구획의 설정을 제시하고 있으며, 소방설비적 측면에서는 시설규모와 이용자특성에 따른 소방시설의 설치를 개선할 것을 제시하고 있다.

김병현(2015)¹⁰⁾은 노인복지시설의 위치적 특성과 인근 소방센터까지의 거리를 분석하여, 그 취약성을 분석하고 소방 접근성을 확보하려는 개선방안을 제시하고 있다.

또한, 임남길(2014)¹¹⁾은 노인복지시설의 구조적 문제점, 피난기구의 문제점 및 관계자의 안전의식의 문제점 등을 지적하며, 피난 안전성을 확보하려는 방안을 제시하고 있다.

앞선 연구들을 토대로 다양한 법률적 개정과 제도적 개선이 이루어지고 있으나, 아직 노인요양시설은 자력대피를 할 수 없는 거주자의 대피 특성으로 인해 많은 위험에 노출되어있다. 따라서 본 연구에서는 현 노인요양시설의 실태를 분석하고, 노인요양시설의 대피특성에 대해 분석을 하여 문제점 분석 및 개선방안을 제시하고자 한다.

9) 채진, 노인요양시설의 소방안전 개선방안에 관한 연구, 한국위기관리논집, 제 7권 제2호, pp.57-74, 2011

10) 김병현, 노인요양시설의 소방접근성에 대한 연구, 서울시립대학교 석사학위논문, 2015

11) 임남길, 노인복지시설 화재 시 피난안전에 관한 연구, 경기대학교 건설·산업대학원 소방·도시방재전공 석사학위논문, 2015. 2

Ⅱ. 노인요양시설 현황 및 관련 법규 고찰

2.1 노인요양시설 이론적 고찰

2.1.1. 노인요양시설 현황¹²⁾

현재 우리나라의 노인복지시설은 노인복지법 제31조에 따라 노인주거복지시설, 노인의료복지시설, 노인여가복지시설, 재가노인복지시설, 노인보호전문기관, 노인일자리지원기관으로 구분되며 그 세부사항은 표 2.1과 같으며, 연도별 노인복지시설의 현황은 표 2.2와 같다.

12) 보건복지부, 2015 노인복지시설 현황, 2015

표 2.1. 노인복지시설의 종류

종 류	시 설	설 치 목 적
노인주거 복지시설	양로시설	노인을 입소시켜 급식과 그밖에 일상생활에 필요한 편의를 제공
	노인공동 생활가정	노인들에게 가정과 같은 주거여건과 급식, 그 밖에 일상생활에 필요한 편의를 제공
	노 인 복지주택	노인에게 주거시설을 분양 또는 임대하여 주거의 편의·생활지도·상담 및 안전관리 등 일상생활에 필요한 편의를 제공
노인의료 복지시설	노인요양 시 설	치매·중풍 등 노인성 질환 등으로 심신에 상당한 장애가 발생하여 도움을 필요로 하는 노인을 입소시켜 급식·요양과 그 밖에 일상생활에 필요한 편의를 제공
	노인요양 공동생활 가 정	치매·중풍 등 노인성 질환 등으로 심신에 상당한 장애가 발생하여 도움을 필요로 하는 노인에게 가정과 같은 주거여건과 급식·요양, 그밖에 일상생활에 필요한 편의를 제공
노인여가 복지시설	노 인 복 지 관	노인의 교육·취미생활 및 사회참여활동 등에 대한 각종 정보와 서비스를 제공하고, 건강증진 및 질병 예방과 소득보장·재가복지, 그 밖에 노인의 복지증진에 필요한 서비스를 제공
	경 로 당	지역 노인들이 자율적으로 친목 도모·취미활동·공동직업장 운영 및 각종 정보교환과 기타 여가활동을 할 수 있도록 하는 장소를 제공
	노인교실	노인들에 대하여 사회활동 참여 욕구를 충족시키기 위하여 건전한 취미생활·노인건강유지·소득보장 기타 일상생활과 관련한 학습프로그램을 제공
재가노인 복지시설	방문요양 서 비 스	가정에서 일상생활을 영위하고 있는 노인으로서 신체적·정신적 장애로 어려움을 겪고 있는 노인에게 필요한 각종 편의를 제공하여 지역사회 안에서 건전하고 안정된 노후를 영위하도록 하는 서비스
	주·야 간 보 호 서 비 스	부득이한 사유로 가족의 보호를 받을 수 없는 심신이 허약한 노인과 장애인노인을 주간 또는 야간 동안 보호시설에 입소시켜 필요한 각종 편의를 제공하여 이들의 생활안정과 심신기능의 유지·향상을 도모하고, 그 가족의 신체적·정신적 부담을 덜어주기 위한 서비스
	단기보호 서 비 스	부득이한 사유로 가족의 보호를 받을 수 없어 일시적으로 보호가 필요한 심신이 허약한 노인과 장애인노인을 보호시설에 단기 입소시켜 보호함으로써 노인 및 노인가정의 복지증진을 도모하기 위한 서비스
	방문목욕 서 비 스	목욕 장비를 갖추고 재가노인을 방문하여 목욕을 제공하는 서비스
	재가노인 지원서비스	그 밖에 재가노인에게 제공하는 서비스로서 상담·교육 및 각종
노인보호 전문기관	노인보호 전문기관	시·도지사가 노인보호전문기관을 지정·운영, 노인 학대 신고, 상담, 보호, 예방 및 홍보, 24시간 신고·상담용 긴급전화(1577-1389) 운영
노인일자리 지원기관	노인일자리 지원기관	지역사회 등에서 노인 일자리의 개발·지원, 창업·육성 및 노인에 의한 재회의 생산·판매 등을 직접 담당하는 노인 일자리전담기관 운영

표 2.2. 연도별 노인복지시설 현황

종류	시 설	2014		2013		2012		2011	
		시 설 수	입 소 원	시 설 수	입 소 원	시 설 수	입 소 원	시 설 수	입 소 원
합 계		7,774	190,162	7,280	174,532	71,873	167,884	70,643	153,839
노인거주복지시설	소 계	443	20,110	435	18,592	416	18,179	414	17,450
	양로시설	272	13,903	285	12,782	285	13,164	303	12,509
	노인공동생활가정	142	1,173	125	1,049	108	887	87	710
	노인복지주택	29	5,034	25	4,761	23	4,128	24	4,231
노인요양복지시설	소 계	4,841	151,200	4,535	139,999	4,352	133,629	4,079	125,305
	노인요양시설	2,707	132,337	2,497	121,774	2,610	118,631	2,489	111,457
	노인요양공동생활가정	2,134	18,813	2,088	18,165	1,742	14,998	1,590	13,848
	노인전문병원	0	0	0	0	0	0	0	0
노인여가복지시설	소 계	65,665	0	64,983	0	64,077	0	63,375	0
	노인복지관	344	0	319	0	300	0	281	0
	경로당	63,980	0	63,251	0	62,442	0	61,537	0
	노인교실	1,361	0	1,413	0	1,335	0	1,557	0
	노인휴양소	0	0	0	0	0	0	0	0
재가노인복지시설	소 계	2,797	18,852	2,832	16,061	3,003	16,076	2,750	16,084
	방문요양서비스	992	0	1,042	0	1,113	0	1,180	0
	주·야간보호서비스	913	18,008	848	14,996	840	15,160	842	15,154
	단기보호서비스	96	844	110	1,065	94	916	95	930
	방문목욕서비스	588	0	603	0	633	0	633	0
	재가지원서비스	208	0	229	0	323	0	0	0
노인보호전문기관	노인보호전문기관	28	0	25	0	25	0	25	0

노인복지시설은 6개의 종류에 15개 시설이 있으며, 본 논문에서 연구 대상으로 지정한 노인의료복지시설은 노인요양시설과 노인요양공동생활가정이 있다. 노인요양시설은 치매·중풍 등 노인성 질환 등으로 심신에 상당한 장애가 발생하여 도움을 필요로 하는 노인을 입소시켜 급식·요양과 그 밖에 일상생활에 필요한 편의를 제공하는 시설이며, 노인의료복지시설의 입소대상자는 노인복지법 제34조에 따라 표 2.3과 같다.

표 2.3. 노인의료복지시설 입소대상자(노인복지법 시행규칙 18조)

-
1. 노인요양시설·노인요양공동생활가정 : 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자로서 노인성질환 등으로 요양을 필요로 하는 자
- 가. 「노인장기요양보험법」 제15조에 따른 수급자(이하 "장기요양급여수급자"라 한다)
 - 나. 기초수급권자로서 65세 이상의 자
 - 다. 부양의무자로부터 적절한 부양을 받지 못하는 65세 이상의 자
 - 라. 입소자로부터 입소비용의 전부를 수납하여 운영하는 노인요양시설 또는 노인요양공동생활가정의 경우는 60세 이상의 자
-

노인복지시설은 매년 증가하고 있으며, 그중 노인요양시설 현황은 그림 2.1과 같다. 노인요양시설은 2011년 2,489개소에서 2014년 2,707개소로 218개소 증가하였으며, 입소정원도 2011년 111,457명에서 2014년 132,387명으로 약 20,000여 명 증가한 것으로 확인되었다. 노인요양시설은 사회적 고령화에 따라 고령화 인구가 증가함으로써 그 수는 더 증가할 것으로 판단된다.

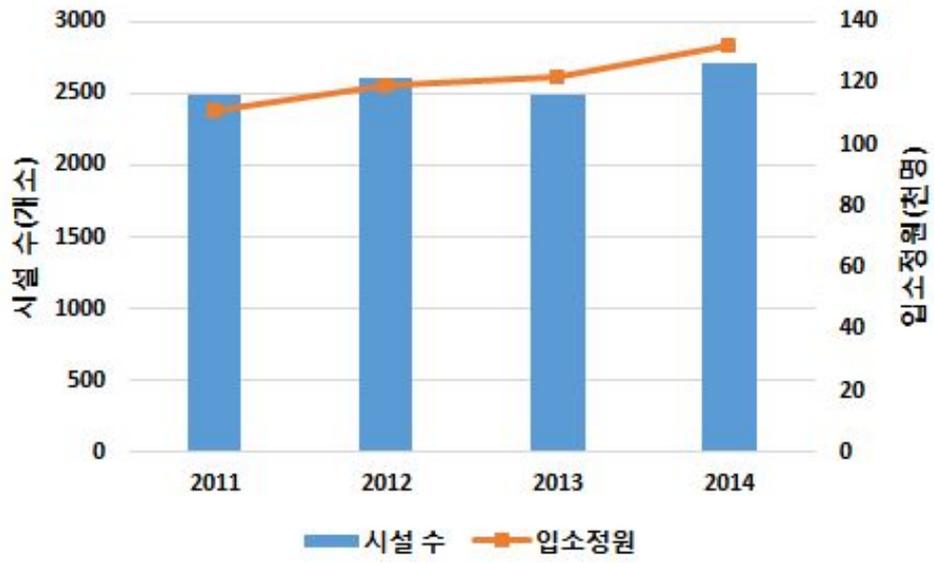


그림 2.1. 연도별 노인요양시설 현황



2.1.2. 노인요양시설 특성

노인요양시설은 노인복지법 제31조에서 구분하고 있는 노인의료복지시설 중 하나이다. 노인의료복지시설은 표 2.4와 같이 시설의 규모에 따라 노인요양시설과 노인요양공동생활가정으로 구분되며, 시설의 구조 및 설비는 표 2.5와 같다.

표 2.4. 노인의료복지시설의 구분

노인의료복지시설 구분	시설의 규모
노인요양시설	입소정원 10명 이상(입소정원 1명당 연면적 23.6㎡ 이상의 공간을 확보하여야 한다)
노인요양공동생활가정	입소정원 5명 이상 9명 이하(입소정원 1명당 연면적 20.5㎡ 이상의 공간을 확보하여야 한다)

표 2.5. 노인의료복지시설의 구조 및 설비

시설의 구조 및 설비	<p>(1) 시설의 구조 및 설비는 일조·채광·환기 등 입소자의 보건위생과 재해방지 등을 충분히 고려하여야 한다.</p> <p>(2) 복도·화장실·침실 등 입소자가 통상 이용하는 설비는 휠체어 등이 이동 가능한 공간을 확보하여야 하며 문턱 제거, 손잡이시설 부착, 바닥 미끄럼 방지 등 노인의 활동에 편리한 구조를 갖추어야 한다.</p> <p>(3) 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」이 정하는 바에 따라 소화용 기구를 비치하고 비상구를 설치하여야 한다. 다만, 입소자 10명 미만인 시설의 경우에는 소화용 기구를 갖추는 등 시설의 실정에 맞게 비상재해에 대비하여야 한다.</p> <p>(4) 입소자가 건강한 생활을 영위하는 데 도움이 되는 도서관, 스포츠·레크리에이션 시설 등 적절한 문화·체육부대시설을 설치하되, 지역사회와 시설 간의 상호교류 촉진을 통한 사회와의 유대감 증진을 위하여 입소자가 이용하는데 지장을 주지 아니하는 범위에서 외부에 개방하여 운영할 수 있다.</p>
-------------	---

노인의료복지시설의 시설기준은 표 2.6과 같으며, 입소자의 인원에 따라 필요로 하는 시설기준을 구분하여 지정하고 있다.

표 2.6. 노인의료복지시설의 시설기준

구분	침실	사무실	요양보호사실	자원봉사자실	의료 및 간호사실	물리(작업)치료실	프로그램실	식당 및 조리실	비상재해대비시설	화장실	세면장 및 목욕실	세탁장 및 세탁물 건조장
노인 입소자 30명 이상	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
요양 시설 입소자 30명 미만 10명 이상	○		○		○	○	○	○	○	○		○
노인요양 공동생활 가정	○			○			○	○	○			○

또한, 노인의료복지시설은 그 시설에 따라 직원의 자격 기준과 배치 기준이 지정되어있으며, 직원의 배치기준은 표 2.7과 같다. 이중 노인요양시설은 입소자 30명 이상은 입소자 25명당 1명의 간호사 또는 간호조무사를 배치하게 되어있으며, 요양보호사는 입소자 2.5명당 1명을 배치하게 되어있다.

표 2.7. 노인의료복지시설의 직원 배치기준

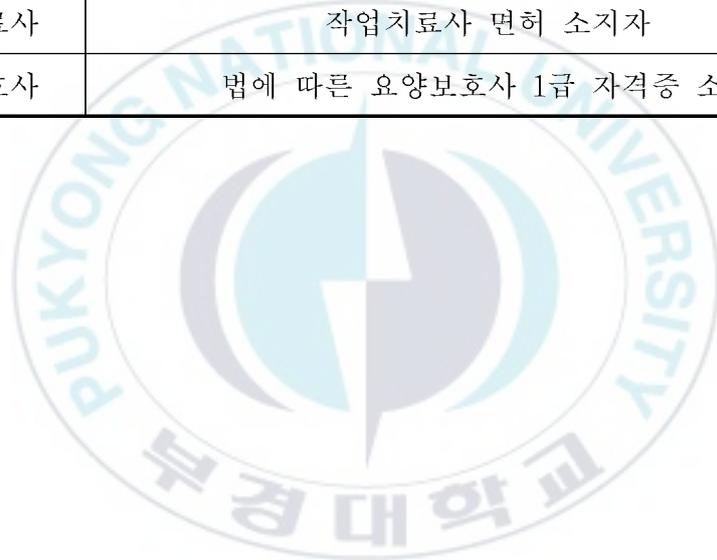
시설별 직종별	노인요양시설		노인요양 공동생활 가정
	입소자 30명 이상	입소자 30명 미만 10명 이상	
시설의 장	1명	1명	
사무국장	1명 (입소자 50명 이상인 경우로 한정함)	1명	1명
사회복지사	1명 (입소자 100명 초과할 때 마다 1명 추가)	1명	1명
의사 또는 축탁의사	1명 이상	1명	
간호사 또는 간호조무사	입소자 25명당 1명	1명	1명
물리치료사 또는 작업치료사	1명 (입소자 100명 초과할 때 마다 1명 추가)	필요 수	1명
요양보호사	입소자 2.5명당 1명	입소자 2.5명당 1명	입소자 3명당 1명
사무원	필요 수		
영양사	1명 (1회 급식인원이 50명 이상인 경우로 한정함)		
조리원	필요 수	필요 수	
위생원	필요 수	필요 수	
관리인	필요 수		

노인의료복지시설의 직원 자격 기준은 표 2.8과 같으며, 이중 요양보호사는 노인의료복지시설이나 재가노인복지시설 등에서 의사 또는 간호사의 지시에 따라 장기요양급여수급자에게 신체적, 정신적, 심리적, 정서적 및 사회적 보살핌을 제공하는 사람을 의미하며, 의사, 간호사와 가족

들로부터 대상자의 정보를 수집하여 영양보호서비스 계획을 세우고 대상자의 청결유지, 식사와 복약보조, 배설, 운동, 정서적 지원, 환경관리 및 일상생활 지원업무를 수행하는 사람을 의미한다.

표 2.8. 노인의료복지시설의 직원 자격기준

직종별	자격기준
시설의 장	「사회복지사업법」에 따른 사회복지사 자격증 소지자 또는 「의료법」 제2조에 따른 의료인
사회복지사	「사회복지사업법」에 따른 사회복지사 자격증 소지자
물리치료사 또는 작업치료사	「의료기사 등에 관한 법률」에 따른 물리치료사 또는 작업치료사 면허 소지자
요양보호사	법에 따른 요양보호사 1급 자격증 소지자



2.2 국내 화재 발생 현황

2.2.1. 국내 화재 현황

국내에서는 매년 4만여 건의 화재가 발생하고 있으며, 그에 따라 매년 약 300여 명의 사망자와 1,700여 명의 부상자가 발생하고 있다. 국내 화재 연도별 발생현황은 그림 2.2와 같다.



그림 2.2. 국내 화재 발생 현황

2010년부터 2014년까지 연령별 화재 사상자현황은 그림 2.3과 같다. 2010년에서 2014년까지 화재사상자는 총 9,805명이며, 60세 이상 고령자 사상자는 2,476명으로 전체 사상자의 25%를 차지하는 것으로 나타났다. 그림 1.1의 고령화 인구변화 추이에서 2015년 현재 고령화 인구의 비율이 전체인구의 15% 미만인 것을 고려하였을 때, 이는 전체인구대비 고

령화 인구 비율보다 고령자 사상자 비율이 더 높은 것을 의미한다. 이는 고령화로 인한 화재 대응능력의 감소에 따른 것으로 이처럼 화재 대응능력이 부족한 고령화 인구가 거주하는 노인요양시설의 위험성이 그만큼 크다는 것을 의미한다.

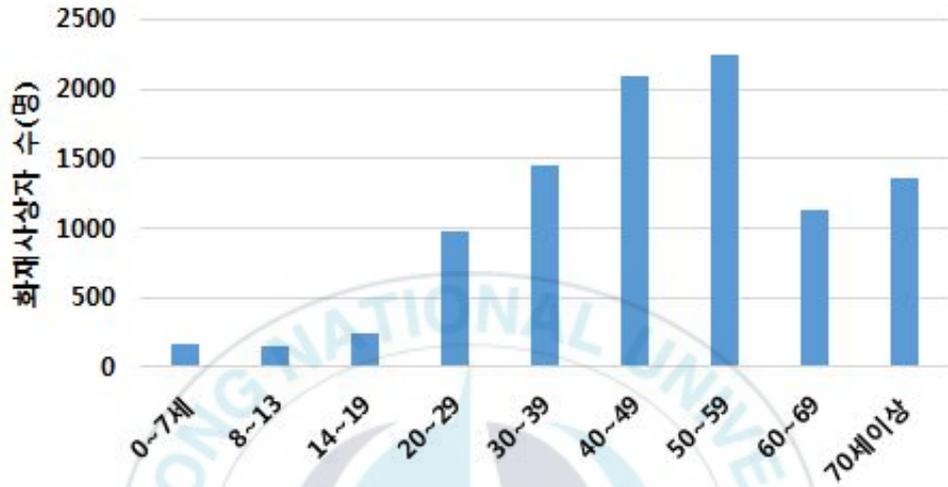


그림 2.3. 연령별 화재사상자 수(2010~2014)

2.2.2. 노인요양시설 화재현황

우리나라에서 발생하는 전체화재 중 노인요양시설이 포함된 노유자 시설에서 발생하는 화재현황을 살펴보면 그림 2.4와 같다. 노유자시설 화재는 매년 110여 건이 발생하고 있으며, 매년 8.6명의 사상자가 발생하고 있다.



그림 2.4. 노유자시설 화재현황

그림 2.5의 노유자시설 발화요인을 살펴보면 전기적 요인이 전체의 43%를 차지하고 있었으며, 그다음으로 부주의로 인한 화재가 전체의 31%를 차지하고 있는 것으로 확인되었다.

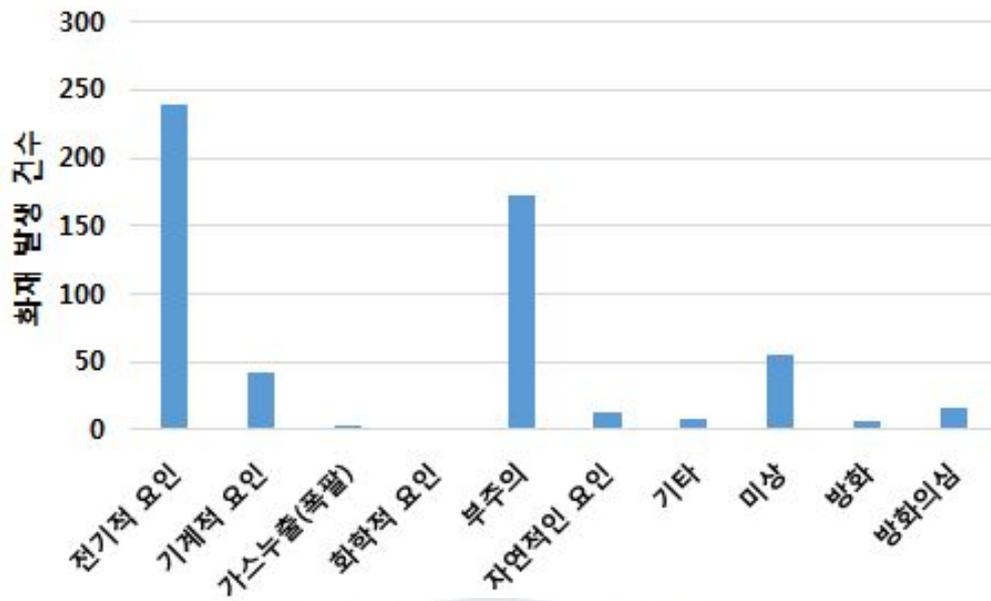


그림 2.5. 노유자시설 화재 발화요인

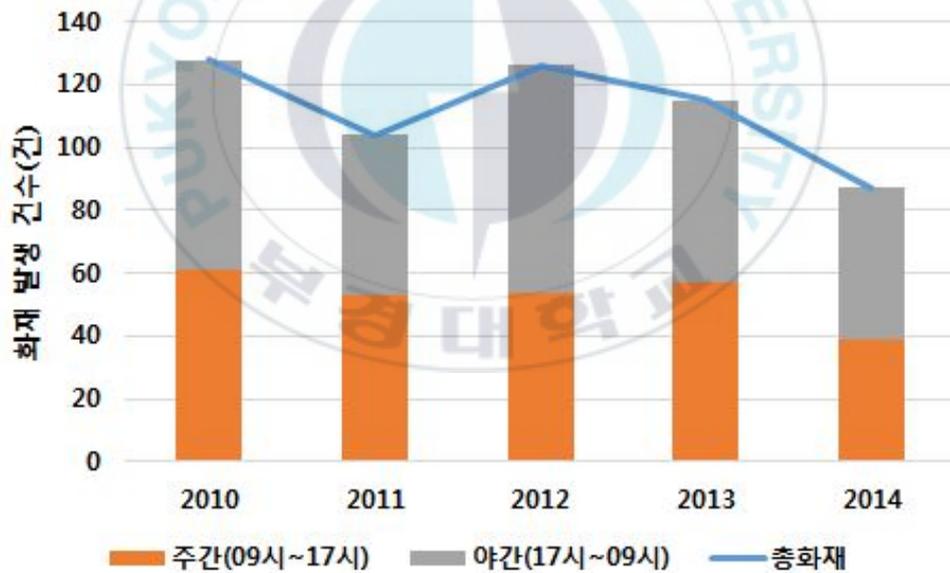


그림 2.6. 노유자시설 시간대별 화재 발생 건수

그림 2.6의 시간대별 화재 발생 건수를 살펴보면, 야간에 발생하는 화재의 비율이 전체화재의 53%로 주간에 발생하는 화재의 비율보다 높은

것으로 나타났다. 노유자시설은 야간에 상주하는 인원이 부족하며, 이는 자력대피를 할 수 없는 노인 입소환자들의 대피가 사실상 불가능하다는 것을 의미한다. 따라서 야간시간에 발생하는 노인요양시설의 화재는 대형화재로 이어질 가능성이 크며, 이는 포항 노인요양센터 화재(2010)와 장성 효실천사랑나눔 요양병원 화재(2014)에서 여실히 드러난 바 있다.



2.2.3. 주요 요양시설 화재사례 분석

국내에서 발생한 주요 요양시설 화재로는 2010년 발생한 포항 인덕 노인요양센터화재, 2014년 발생한 장성 효실천사랑나눔 요양병원 화재 등이 있다.

포항 인덕 노인요양센터 화재는 2010년 11월 12일 새벽 04:24 분쯤 발생한 화재로서 사망 10명 부상 17명의 사상자가 발생한 화재이다. 야간 요양보호사(63세)가 불빛 때문에 잠에서 깨어나 사무실 쪽의 화재를 확인한 후 옆 건물로 가서 화재신고를 부탁하여 소방서에서 출동한 화재이다. 화재는 약 40여 분 만에 진화되었으나, 화재로 발생한 유독가스가 전 층으로 퍼지면서 입소환자들의 인명피해가 컸던 화재이며 관리 인력의 초기대응 미흡으로 신고가 10분가량 지체되었으며, 상대적으로 화재에 취약한 사무실과 같은 실이 구획구분 없이 병실과 인접해 있어 그 피해가 더 크게 발생한 화재이다.

또한, 전남 장성의 효실천사랑나눔 요양병원 화재는 2014년 5월 28일 새벽 00:27 ~ 00:55 분쯤 발생한 화재로 21명의 사망자와 8명의 부상자가 발생하였다. 화재원인은 치매 환자가 다용도실로 들어갔다 나온 후 불길기 시작된 것으로 보아 방화로 추정되는 화재이다. 환자 대부분이 노인성 질환을 앓아 자력 대피가 어려웠고, 매트리스 등에서 나온 유독가스로 인해 많은 사상자가 발생하였으며, 자체진화를 시도하던 간호조무사 1명도 사망한 화재이다. 포항 인덕 노인요양센터 화재와 장성 효실천사랑나눔 요양병원 화재 분석요소를 비교하면 아래 표 2.9과 같다.

표 2.9. 국내 주요 요양시설 사고사례

화재발생 요양원 화재분석요소	포항 인덕 노인요양센터	장성 효실천사랑나눔 요양병원
발생 시기	2010.11.12.	2014.05.28
사상자	사망: 10명, 부상: 17명	사망: 21명
초기신고	9분경과	초기대응 실패
관리인력	요양보호사1명 근무(63세)	관리 인력 부족 및 고령화
초기 소방설비 사용 여부	부재	사용 미흡 및 부재
피난시설 설치 여부	피난시설이 전혀 없음	피난시설이 전혀 없음
소방시설 미비점	간이스프링클러 부재	소방시설 작동양호
시설구조	화재에 취약한 사무실 등이 요양시설과 병동의 안전구획 없이 운영	다용도실에 유독가스 물질유발 제품 다량 발견

두 화재 모두 야간에 발생한 화재로서, 상주하던 관리 인력의 부족으로 초기대응이 미흡하였으며 그에 따라 피해가 확대되었다. 또한, 초기 소방설비의 부재 및 사용 미흡으로 화재를 초기 진화하지 못하였으며, 특히 장성 효실천사랑나눔 요양병원은 진화를 시도하던 간호조무사 1명이 사망하는 사태가 발생하였다. 또한, 두 시설 모두 피난시설이 부족하였으며, 포항 인덕 노인요양센터는 간이스프링클러가 없어 초기진화가 이루어지지 않았으며, 화재가 발생한 사무실과 병동이 구획구분 없이 이어져 있어 그 피해가 더 컸다. 반면, 장성 효실천사랑나눔 요양병원은 소방시설은 정상 작동하였으나, 다용도실에 있던 유독가스 물질유발 제품으로 인해 많은 인명피해가 발생하였다.

2.3 노인요양시설 관련 법규 고찰

이와 같은 재난 취약성을 가지는 노인요양시설의 관련 법규를 살펴보면 다음과 같다. 건축적인 부분은 “장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률”, 과 “건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙”, 으로 구분되며, 소방설비적인 부분은 “소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률”, 을 따른다.

표 2.10. 노유자시설에 설치하여야 하는 편의시설의 종류

편의시설	매개시설		내부시설				위생시설			안내시설		그 밖의 시설						
	주출입구 접근로	장애인 전용 주차구역	주출입구 (문)	출입구 높이 차이 제거	복도 또는 승강기	화장실		욕실	샤워실·탈의실	점자블록	유도 및 안내설비	경보 및 피난설비	객실·침실	관람석·열람석	접수대·작업대	매표소·판매기·음료대	임산부 등을 위한 휴게시설	
						대변기	소변기											면대
노인요양시설	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	권장										권장
노인복지시설	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	권장	권장	권장			권장					
사회복지시설	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무	의무

먼저 “장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률”, 에 따르면 노인복지시설은 제3조와 시행령 별표 1에 따라 편의시설을 설치해야 하는 대상시설물로 지정하고 있으며, 시행령 별표 2에 따라 설치해야 하는 편의시설의 종류 및 설치기준은 표 2.10과 같다. 노유자시설은 주 출입구 접근로, 장애인전용 주차구역과 같은 매개시설이 모두 의무화되어 있으며, 출입구, 복도, 계단 또는 승강기와 같은 내부시설 역시 의무화되어 있다. 여기에 대변기와 소변기는 의무화되어 있으나, 경보 및 피난설비와 같은 안내시설의 설치기준에 포함되어 있지 않은 실정이다. 편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준을 살펴보면 표 2.11과 같다.

표 2.11. 피난시설 설치기준

구분		설치기준
출입구 설치기준	유효 폭	- 모든 출입구 0.8m 이상
	유효거리	- 출입구 전면 유효거리 : 1.2m이상
	출입구형태	- 출입문을 제외한 다른 형태문 설치
계단 설치기준	계단, 참의 유효 폭	- 계단참 및 유효 폭 : 1.2m 이상 - 옥외피난계단 : 0.9m 이상가능 - 디딤판의 구조 : 너비비 28cm이상, 높이 18cm 이상
	계단참 높이	- 바닥면으로부터 높이 1.8m이내마다 수평참 설치가능(권장사항)
	손잡이	- 손잡이 벽면 이격 거리 : 5cm이내 손잡이 높이 : 80-90cm 이하
	설치의무시설 물	- 문화 및 집회, 판매, 의료(장례식장 포함) 교육연구, 노유자, 수련업무, 방송통신, 교정
경사로 설치기준	유효 폭	- 1.2m 이상
	기울기	- 1/12(불가피한 경우 1/8 완화가능)
	참높이	- 0.75m
복도 설치기준	유효너비	- 편복도 : 1.2m 이상 - 중복도 : 1.5m 이상
	손잡이 설치	- 손잡이 설치 의무화

그다음은 표 2.12와 같이 “건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙”, 에 따라 건축물의 피난·방화 등에 관한 기술적 기준을 규정하고 있다.

표 2.12. 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙

출입구	계단	복도
제 10조 (관람석등으로부터의 출구의 설치기준)	제 8조 (직통계단의 설치기준)	제 15조2 복도의 너비 및 설치기준
제 11조 (건축물이 바깥쪽으로의 출구의 설치기준)	제 8조의 2 (피난안전구역의 설치기준)	
제 12조 (회전문의 설치기준)	제 9조 (피난계단 및 특별피난계단의 구조)	
	제 15조 (계단의 설치기준)	

“장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률”, 과 “건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙”, 을 비교하면 표 2.13과 같다. 같은 규정이 두 개의 법률로 구분되어있어 사용자의 혼란을 유발할 수 있다.

표 2.13. 관련 법규 비교

구분	장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률	건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙
출입구	출입구 유효 폭 0.8m 이상	· 피난계단: 0.9m 이상 · 공연장: 1.5m 이상(전체 유효 폭 너비 바닥면적 100㎡마다 0.6m 이상 확보) · 판매 및 영업시설의 바깥 출입구 · 유효 폭 너비의 합 : 바닥면적100㎡마다 0.6m이상 확보
	유효거리 1.2m 이상	-
	출입구 형태 회전문을 제외한 다른 형태문 설치	회전문 설치규정 명시
복도	유효 너비 · 편복도: 1.2m 이상 · 중복도: 1.5m 이상	
	난간 설치 난간설치 의무화	난간 설치 이규정
경사로	유효 폭 1.2m 이상 (불가피한 경우 0.9m까지 완화가능)	-
	경사도 1/12 (불가피한 경우 1/8까지 완화가능)	1/8
	참 높이 0.75m	
	비고 경사로의 길이가 1.8m 이상이거나 높이가 0.15m 이상인 경우 양측에 손잡이 설치	장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률이 정하는 기준에 적합할 것

또한, 소방법에서는 노인요양시설을 “소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률”, 시행령 별표 2의 9호에 따라 특정소방대상물로 지정하고 있으며, 특정소방대상물은 대상물에 따라 적합한 소방설비를 갖추어야 한다. 특정소방대상물에서 갖추어야 할 소방설비 종류 중 노유자시설에 설치하여야 하는 소방설비는 경보설비, 소화설비, 피난설비로 구분되며 각각의 설치기준은 노유자시설의 연면적과 층수에 따라 구분되며 세부현황은 아래 표와 같다.

표 2.14. 노유자시설에 설치하여야 하는 경보설비

구분	특정소방대상물 적용대상
비상경보설비	· 연면적 400㎡(지하가 중 터널 또는 사람이 거주하지 않거나 벽이 없는 축사는 제외한다) 이상이거나 지하층 또는 무창층의 바닥면적이 150㎡(공연장의 경우 100㎡) 이상인 것
비상방송설비	· 연면적 3천5백㎡ 이상인 것 · 지하층을 제외한 층수가 11층 이상인 것 · 지하층의 층수가 3층 이상인 것
자동화재탐지설비	· 노유자생활 시설 · 노유자가 생활하지 않는 노유자시설로서 연면적 400㎡ 이상인 노유자시설 및 숙박시설이 있는 수련시설로서 수용인원 100명 이상인 것
자동화재속보설비	· 노유자생활시설 · 노유자가 생활하지 않는 노유자시설로서 바닥면적이 500㎡ 이상인 층이 있는 것. 다만, 사람이 24시간 상시 근무하고 있는 경우에는 자동화재속보설비를 설치하지 않을 수 있다.
시각경보기	· 노유자시설

표 2.15. 노유자시설에 설치하여야 하는 소화설비

구 분	비 고
소화기구	· 연면적 $33m^2$ 이상인 것, 다만 노유자시설의 경우에는 투척용 소화용구 등을 화재안전기준에 따라 산정된 소화기 수량의 2분의 1 이상으로 설치할 수 있다.
옥내 소화전	· 연면적 $3,000m^2$ 이상이거나, 노유자시설 중 연면적 $1,500m^2$ 이상이거나 지하층, 무창층, 4층 이상인 층 중 바닥면적이 $300m^2$ 이상인 층
스프링클러	· 노유자시설의 용도로 사용되는 시설의 바닥면적 합계가 $600m^2$ 이상인 것의 모든 층
간이스프링클러	· 노유자시설로 해당 시설로 사용하는 바닥면적의 합계가 $300m^2$ 이상 $600m^2$ 미만인 시설 · 노유자시설로 해당 시설로 사용하는 바닥면적의 합계가 $300m^2$ 미만이고, 창살(철재·플라스틱 또는 목재 등으로 사람의 탈출 등을 막기 위하여 설치한 것을 말하며, 화재 시 자동으로 열리는 구조로 되어 있는 창살은 제외한다)이 설치된 시설
옥외소화전 설비	· 지상 1층 및 2층의 바닥면적의 합계가 $9천m^2$ 이상인 것. 이 경우 같은 구(區) 내의 둘 이상의 특정소방대상물이 총리령으로 정하는 연소(燃燒) 우려가 있는 구조인 경우에는 이를 하나의 특정소방대상물로 본다.
제연설비	· 지하층이나 무창층에 설치된 근린생활시설, 판매시설, 운수시설, 숙박시설, 위락시설, 의료시설, 노유자시설 또는 창고시설(물류터미널만 해당한다)로서 해당 용도로 사용되는 바닥면적의 합계가 $1천m^2$ 이상인 층

표 2.16 피난설비 설치기준 및 적용대상

구분	특정소방 대상물 적용대상
피난기구	· 피난층, 지상 1층, 지상 2층 및 층수가 11층 이상인 층과 위험물 저장 및 처리시설 중 가스시설, 지하가 중 터널 또는 지하구의 경우 제외
유도등	· 피난구유도등, 통로유도등 및 유도표지는 별표 2의 특정소방대상물에 설치한다.

표 2.17 노유자시설의 피난기구(피난기구의 화재안전기준(NFSC 301))

지하층	3층	4 ~ 10층
피난용트랩	미끄럼대, 구조대, 피난교, 피난용트랩, 다수인피난장비, 승강식피난기	구조대, 피난교, 피난용트랩, 다수인피난장비, 승강식피난기

Ⅲ. 노인요양시설 현황분석 및 안전인식 조사

3.1. 대상지 개요 및 대피실험 시나리오

3.1.1. 대상지 개요 및 입소자 현황

노인요양시설의 실태조사를 하기 위해 부산광역시 북구에 있는 A 노인요양시설을 대상지로 선정하고 현장조사, 설문조사, 대피실험과 같은 다양한 방법을 통해 실태조사를 하였다.



대상지 전관



대피실험 층(4층)

그림 3.1. 대상지 개요

대상지는 연면적 2,828㎡의 6층 규모의 요양시설로서, 중풍 및 치매 환자 100명이 입소 중이며, 가장 가까운 119안전센터까지의 거리는 2.42km, 소요시간은 약 8분 정도 소요되는 거리에 있다.

표 3.1. 대상지 개요

위치	연면적(m ²)	층수	거실 수 (실)	입소인원(명)
부산시 북구	2,828m ²	6	37	100



그림 3.2. 대상지 위치

대상지 층별 공간의 평면 형태는 중복도형이며 복도 양 끝에 직통계단이 설치되어있으며, 수직 이동수단으로는 엘리베이터와 직통계단이 있다. 대상지의 층별 현황은 표 3.2와 같다.

표 3.2. 대상지 층별 현황

구분	층별 용도	거실 수 (실)	수직이동 수단
1층	사무실, 식당의무실	.	피난층
2층	거실,간호사실,다목적룸	8	피난층 양방향 직통계단,E/V
3~4층	거실, 간호사실, 물리치료실	20	양방향 직통계단,E/V
5층	거실, 간호사실, 목욕탕	9	양방향 직통계단,E/V
6층	소강당,게스트룸		양방향 직통계단,E/V

대상지는 일반직원 14명, 간호사 5명, 물리치료사 2명, 영양보호사 39명으로 총 60명의 직원이 근무하고 있으며, 근무 직원의 성별은 남성 6명 여성 54명으로 직군별 성별 현황은 표 3.3과 같다.

표 3.3. 대상지 직원 현황

구분	남	여	계
일반직원	4	10	14
간호사	.	5	5
물리치료사	.	2	2
영양보호사	2	37	39
계	6	54	60

표 3.4. 연령에 따른 요양보호사 분류

구분	30대	40대	50대	60대	계
남	2				2
여		10	23	4	37
계	2	10	23	4	39

60명의 직원 중 65%를 차지하고 있는 요양보호사는 환자들을 직접 돌보며 그들과 함께 생활하는 사람으로, 화재 발생 시 요양보호사들이 입소환자들의 대피에 가장 직접적인 영향을 주는 사람이다. 그들의 연령과 성별 현황은 표 3.4와 같다. 대부분 요양보호사가 여성으로 나타났으며, 연령별로는 50대가 23명으로 가장 많았으며, 40대 10명, 60대 4명이 근무하고 있으며, 30대 요양보호사는 경우 전체의 5%에 불과한 2명으로 나타나 요양보호사의 연령대가 높은 것으로 조사되었다.

표 3.5. 대상지 입소환자 현황

구분	50대	60대	70대	80대	90대	계
남	1	2	8	8		19
여		3	11	40	27	81
계	1	5	19	48	27	100

대상지 입소 환자 현황을 살펴보면 표 3.5와 같다. 입소환자의 연령대는 50대에서 90대이며, 그중 80대의 입소자가 전체의 48%인 48명으로 가장 많았으며, 남성입소자가 19명 여성 입소자가 81명으로 여성입소자의 비율이 높은 것으로 나타났다.

입소환자 질환 현황

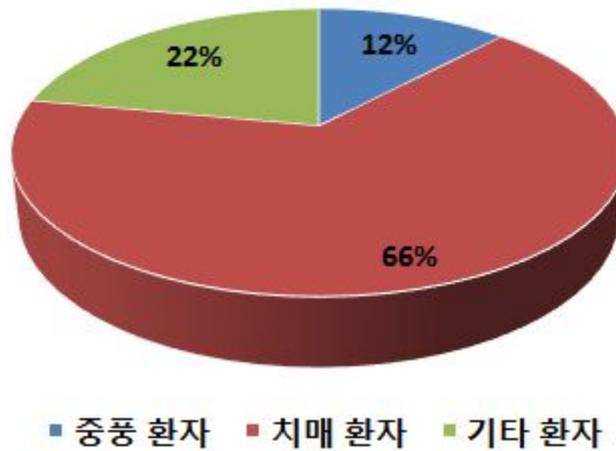
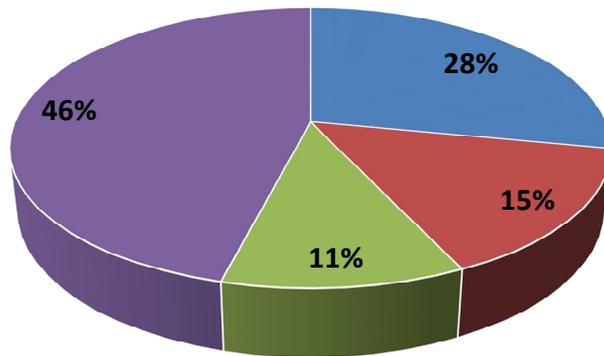


그림 3.3. 입소환자 질환 현황

그림 3.3의 입소환자의 질환별 현황을 살펴보면 중풍 환자가 12% 치매 환자가 66%, 고령으로 인한 노인성 질환자들인 기타 질환 환자가 22%로써 입소환자 대부분이 치매 환자인 것으로 확인되었다.

입소환자들이 보행할 수 있는지를 살펴보면 그림 3-4와 같이 자력보행을 할 수 있는 사람은 전체에 28%에 불과한 것으로 나타났으며, 휠체어나 도움을 받아야 움직일 수 있는 사람이 26% 침상환자가 전체의 46%를 차지하는 것으로 나타났다. 이는 화재 발생 시 자력으로 대피할 수 있는 사람은 전체의 28%이라는 것을 의미하며 나머지 72%는 다른 사람의 도움을 받아야 대피할 수 있다는 것을 의미한다.

보행상태에 따른 입소환자 현황



■ 자력보행 ■ 도움보행 ■ 휠체어 ■ 침상

그림 3.4. 보행상태에 따른 입소환자 현황



3.1.2. 현장조사 방법 및 대피실험 시나리오

본 논문에서는 대상지의 소방설비 현황과 안전인식조사, 대피 행동특성을 분석하기 위해 현장조사, 설문조사와 대피실험을 병행하여 조사하였다.

대상지의 소방설비 및 피난기구 설치위치와 수량을 분석하기 위해 대상지 도면 분석을 통해 각 설비의 위치를 분석한 후 현장조사를 통해 설비의 정상위치 설치 여부와 정상작동 여부를 조사하였다.

또한, 안전인식 및 재난대응능력조사를 위해 2차례에 걸쳐 요양보호사와 간호사를 대상으로 설문조사를 하였다. 요양보호사와 간호사를 대상으로 설문조사를 한 이유는 요양보호사와 간호사들이 입소환자들을 24시간 옆에서 돌보며 간호하는 사람들로써, 대피 시 입소환자의 안전에 직접적인 영향을 미치기 때문이다.

1차 설문조사는 입소환자 인적사항, 응답자 인적사항, 대피훈련에 대한 문항과 소방설비 및 피난기구를 사용할 수 있는지와 위치인식에 대한 문항으로 구성하였으며, 2차 설문조사는 화재 상황 발생 시 대피 행동요령에 대한 문항으로 구성하였다.

또한, 소방설비 및 피난기구의 위치와 근무자들의 안전인식이 실제 대피상황에서 어떻게 영향을 미치는가에 대해 분석을 하기 위해 대피실험을 하였다.

대피실험은 대상지 건물 4층에서 실시하였다. 대피실험을 한 대상지 4층은 그림 3.5와 같이 10개의 실로 구성되어있으며, 수직 이동수단으로 엘리베이터와 양방향에 직통계단이 있다. 대피상황에서는 엘리베이터를 이용하지 못하도록 규정되어있으므로 실질적인 대피경로는 좌·우측에 있는 직통계단이며, 직통계단 앞에는 방화셔터가 설치되어 화재경보와 동시에 자동으로 방화셔터가 차단되게 설치되어있다.

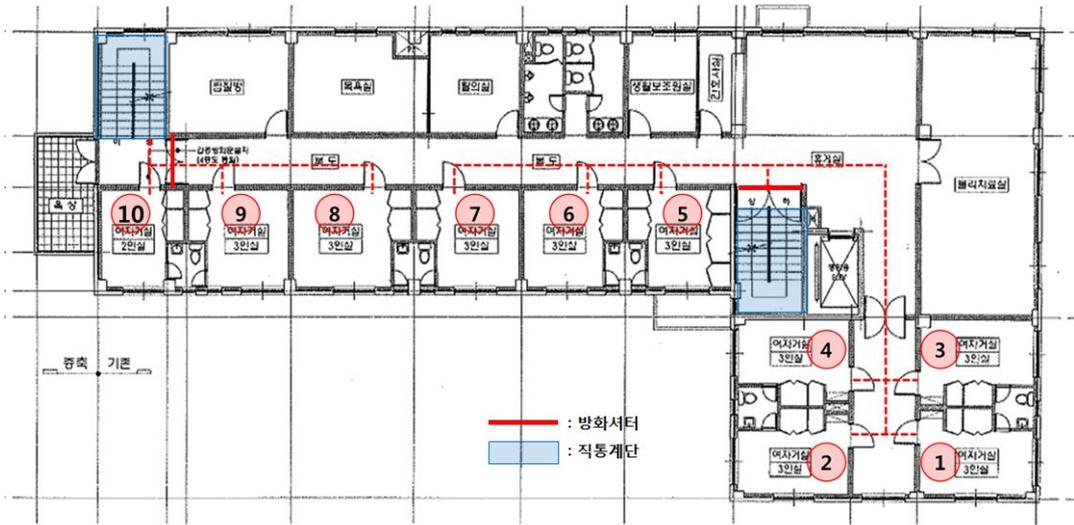


그림 3.5. 대피실험 대상지(4층)

표 3.6. 실별 현황

구 분 (실 구분)	입소환자 수	가까운 직통계단위치	가까운 직통계단까지의 거리(m)
1	3	우측 직통계단	16.8
2	3	우측 직통계단	16.8
3	3	우측 직통계단	14.6
4	3	우측 직통계단	14.6
5	3	우측 직통계단	6.2
6	3	우측 직통계단	9.5
7	3	우측 직통계단	15
8	3	좌측 직통계단	11.6
9	3	좌측 직통계단	5.3
10	2	좌측 직통계단	2.0

실험대상지 각 실의 입소환자 수와 직통계단까지의 직선거리는 표 3.6과 같다. 1번 병실에서 7번 병실은 우측 직통계단까지의 거리가 더 짧은 것으로 나타났으며, 8.9.10번 병실은 좌측 직통계단까지의 거리가 더 짧은 것으로 나타났다. 가까운 직통계단까지의 직선거리는 최소 2m에서 최대 16.8m까지 나타났으며, 각 병실에는 2~3명의 환자가 생활하고 있다. 입소환자와 요양보호사가 일반적으로 이용하는 경로는 우측직통계단 및 엘리베이터인 것으로 나타났다.

표 3.7. 대피실험 시나리오

구 분	내 용
시나리오 1	화재경보 시 입소환자의 반응분석
시나리오 2	화재상황을 가정한 실제 대피실험

대피실험은 표 3.7과 같이 2개의 시나리오로 구분하여 실시하였다. 시나리오 1의 경우 입소환자의 화재경보 인지능력을 살펴보기 위해 화재경보가 울렸을 때 입소환자들의 반응에 대해 분석을 하였다. 이때 다른 외부적인 요인이 입소환자의 화재경보 인지능력에 영향을 미치지 않도록 화재경보기의 작동 이외에는 다른 실험변수를 적용하지 않았다. 또한, 시나리오 2의 경우 화재 상황 시 대피 행동특성을 분석하기 위해 화재 상황을 가정하여 실물 대피실험을 하였다. 실제 화재 상황을 가정하기 위해 그림 3.6과 같이 9번 병실을 화재 발생 지점으로 가정하였으며, 실제 상황과 유사한 환경조성을 위해 연기 발생기를 사용하여 연기를 발생시키고 대피실험을 하였다.

화재발생지점은 대피경로의 인식과 인간 피난행동본능 중 하나인 일상동선 지향성¹³⁾을 확인하기 위해 주 이동 경로와 멀리 떨어져 있지만, 좌측 직통계단과 인접해 있는 병실에서의 화재 발생과 대피를 가정하여

대피실험을 하였다.

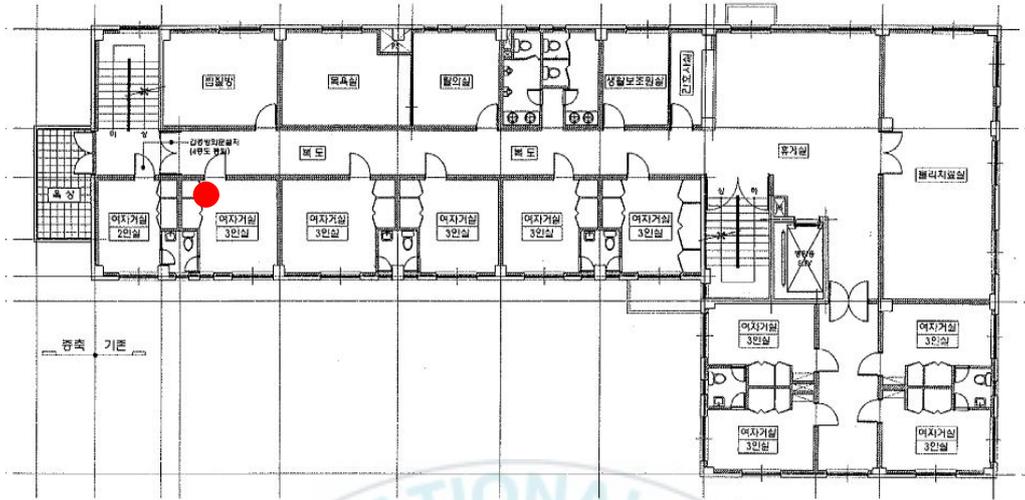


그림 3.6. 화재 발생 지점(시나리오2)

13) 이상준, 이수경, 김운형, 이재성, 대형할인매장의 화재시 피난에 관한 연구, 2000년도 춘계학술대회 논문집, pp.89-95, 2000. 4

3.2. 현장조사를 통한 소방설비 및 피난기구 현황분석

대상지의 소방설비 및 피난기구 현황을 분석하기 위해 대상지 도면분석 및 현장조사를 하였다. 2.3장에서 조사한 법규에 따르면 노유자시설에 설치하여야 하는 소방시설현황은 표 3.8과 같다.

표 3.8. 노유자시설에 설치하는 소방시설

구 분	설 비
경보설비	비상경보설비
	비상방송설비
	자동화재탐지설비
	자동화재속보설비
소화설비	시각경보기
	소화기구
	옥내소화전
	스프링클러
	간이스프링클러
	옥외소화전설비
	제연설비
피난설비	유도등
	미끄럼틀
	구조대
	피난교
	피난용트랩
	다수인피난장비
	승강식피난기

대상지는 연면적 2,828㎡(1층 520.72㎡, 2층 515.25㎡, 3층 504㎡, 4층 504㎡, 5층 500.99㎡, 6층 283.87㎡)이며, 각 층 바닥면적이 500㎡ 이상이므로 표 3.8의 경보설비 중 비상방송설비, 소화설비 중 스프링클러, 옥외소화전설비, 제연설비를 설치하지 않을 수 있다. 또한, 자동화재속보설비

는 사람이 24시간 동안 상시 근무할 때는 설치하지 않을 수 있다. 즉, 대상지에서 설치하여야 하는 경보설비는 비상경보설비, 자동화재탐지설비, 시각경보기이며, 설치위치는 그림 3.7과 같다. 경보설비는 복도에 설치되어있었으며, 자동화재탐지기 역시 복도에 설치되어있는 것으로 조사되었다. 또한, 유도등은 양쪽에 있는 피난용 계단, 복도, 계단참에 설치되어있는 것으로 조사되었다.



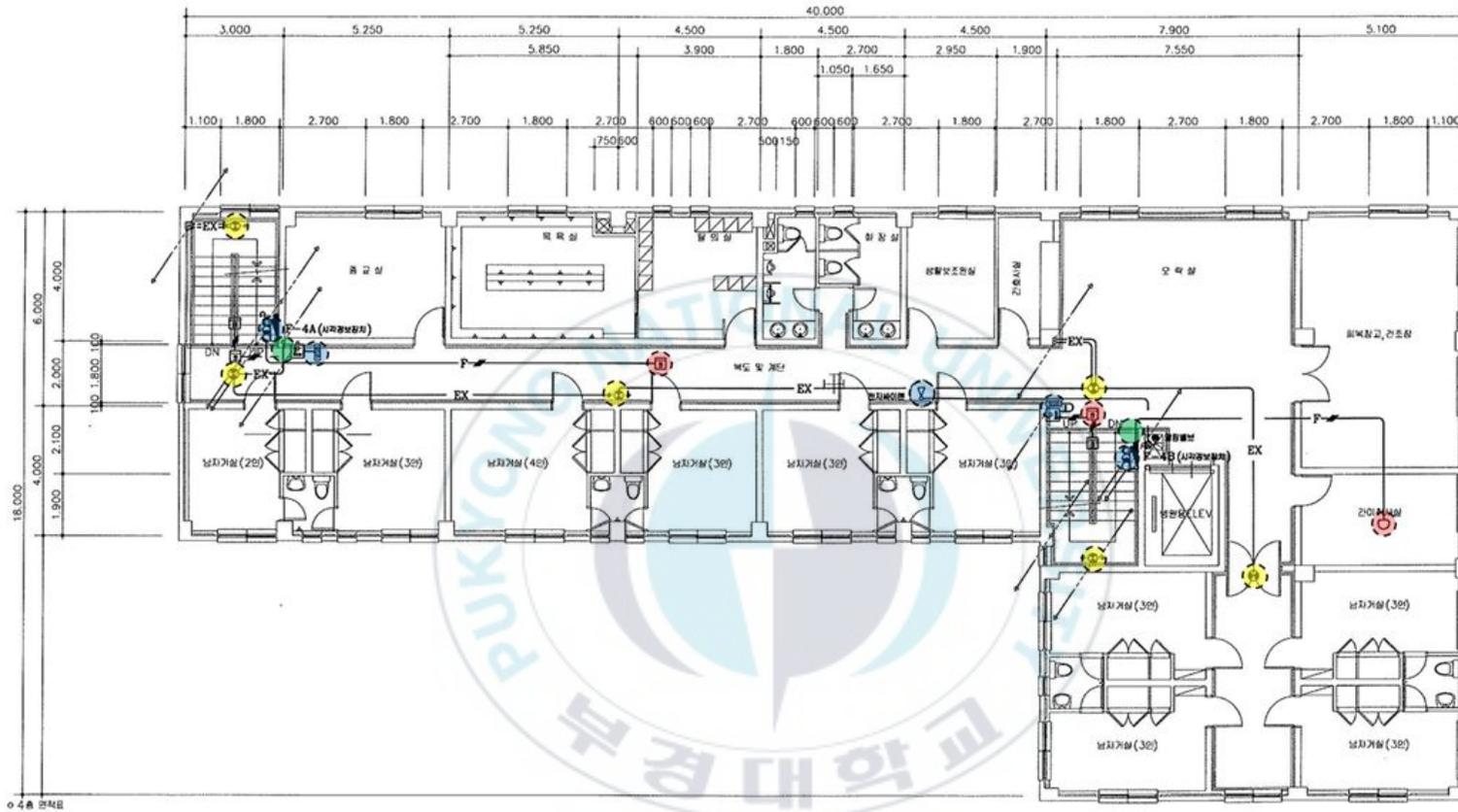


그림 3.7. 대상지 4층 소방설비 평면도



4층 소화배관 평면도

- : 소화기
- : 스프링클러
- : 옥내소화전

그림 3.8. 대상지 4층 소화배관 평면도

또한, 대상지의 소화설비 설치현황을 살펴보면 그림 3.8과 같다. 대상지의 면적에 따라 스프링클러와 옥외소화전, 제연설비는 설치하지 않아도 되므로, 대상지에서 설치하여야 하는 소화설비는 소화기구, 옥내소화전, 간이스프링클러이며(대상지는 스프링클러 설비가 설치된 것으로 조사되었다.) 옥내소화전은 층별로 2개씩 설치되어있으며, 소화기는 실별로 1개씩 비치되어있고, 스프링클러는 실의 크기에 따라 최소 2개에서 최대 6개 가 설치되어있는 것으로 조사되었다. 또한, 복도에도 일정 간격으로 스프링클러가 설치되어있는 것으로 조사되었다.

피난기구는 ‘피난기구의 화재안전기준(NFSC 301)¹⁴⁾ 제4조(적용 및 설치개수 등)에 따르면 각 층의 바닥면적 500㎡마다 1개 이상 설치하도록 규정하고 있으나, 제6조(피난기구설치의 감소) 규정에 따라 주요구조부가 내화구조로 되어있거나 직통계단인 피난계단 또는 특별피난계단이 2개 이상 설치되어있을 경우 설치기준의 2분의 1을 감소할 수 있다. 따라서 대상지는 직통계단이 2개 이상 설치되어 있으며, 각 층의 바닥면적이 1,000㎡를 넘지 않으므로 층별로 1개의 피난기구를 설치하도록 규정되어있다.

대상지에 설치된 피난기구의 위치를 살펴보면 그림 3.9와 같다. 3층과 4층에 각 하나의 완강기가 오른쪽 아래의 복도 끝에 설치되어있으며, 5층과 6층에는 구조대가 설치되어있는데 설치위치는 5층에는 좌측의 일광욕실, 6층에는 우측 아래 소강당에 각각 1개씩 설치되어있는 것으로 나타났다. 대상지에 설치되어있는 피난기구 중 구조대의 경우 화재안전기준에서 제시하고 있는 피난기구에 적합하나, 완강기는 제시하고 있는 피난기구에 적합하지 않은 것으로 나타났다.

14) 국민안전처, 피난기구의 화재안전기준(NFSC 301), 2015

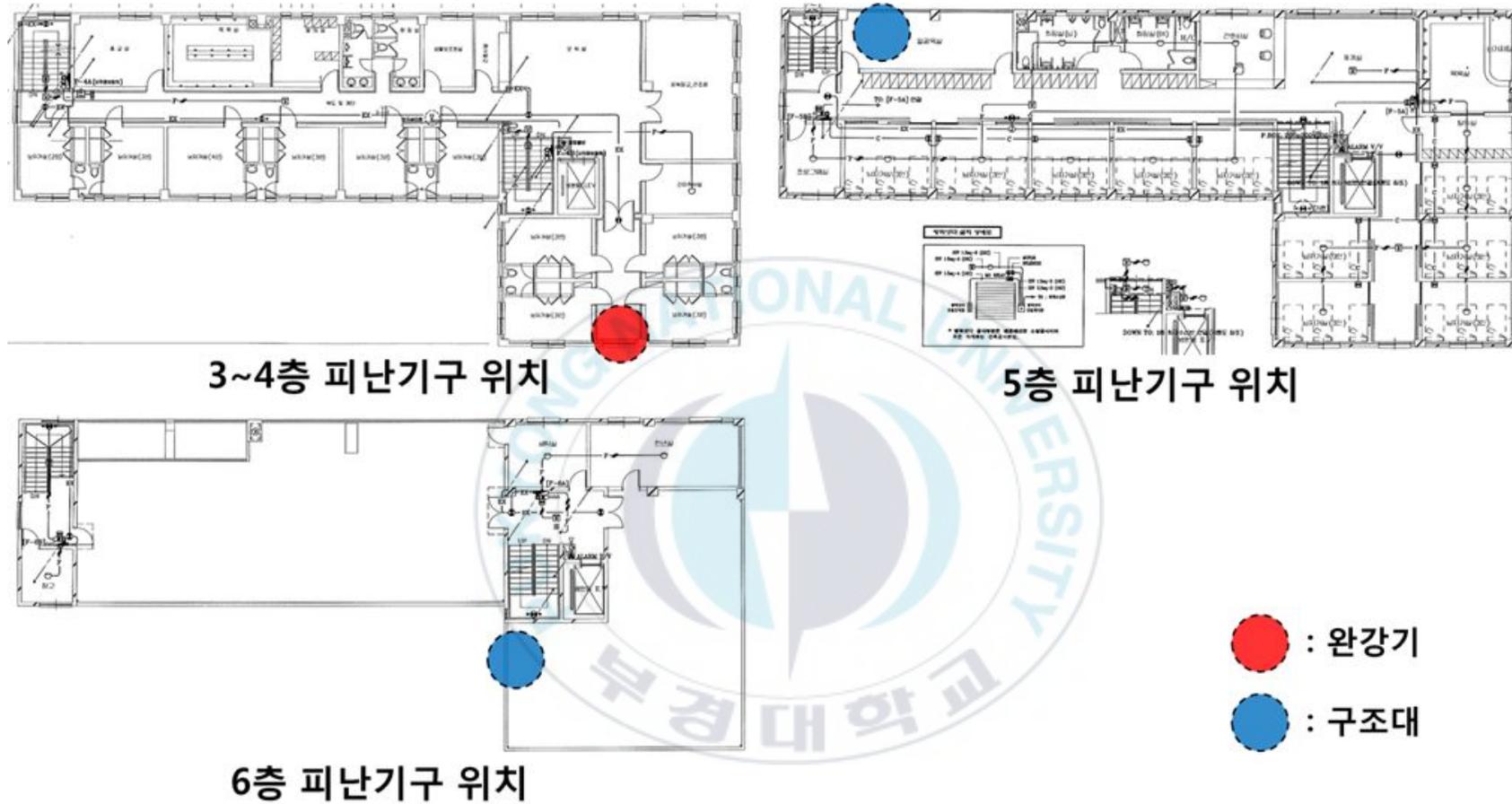


그림 3.9. 대상지 층별 피난기구 위치

3.3. 노인요양시설 근무자 소방설비 및 피난기구 인식 조사

노인요양시설에 근무하는 영양보호사와 간호사의 소방설비 및 피난기구 인식조사를 위해 1차 설문조사를 하였다. 1차 설문조사는 입소환자인적사항, 응답자 인적사항, 대피훈련에 대한 문항과 소방설비 및 피난기구를 사용할 수 있는지와 위치인식에 대한 문항으로 구성하였다.

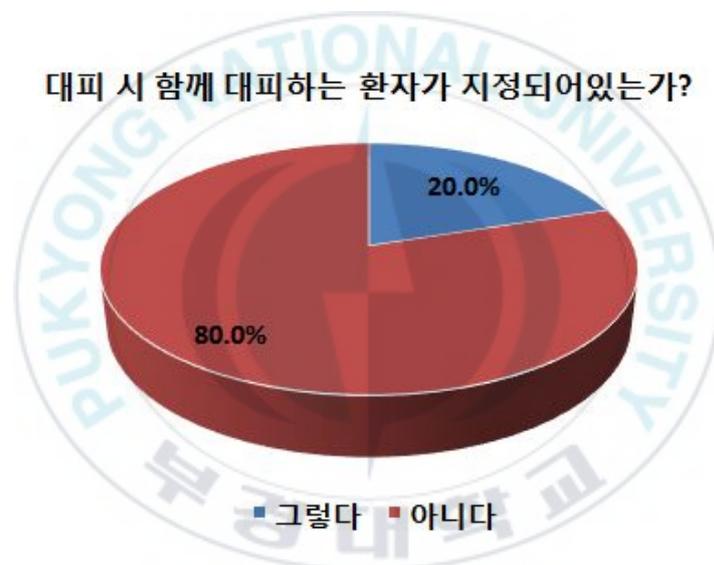


그림 3.10. 함께 대피하는 환자 지정여부 설문조사 결과

우선 대피 계획에 관한 현황조사를 위해 담당하고 있는 환자 수와 함께 대피하는 환자에 관한 질문을 시행하였다. 응답 결과 근무자가 담당하고 있는 환자 수의 평균은 25명으로 한 개 층의 인원을 몇 명의 근무자가 함께 담당하고 있는 것으로 나타났다. 그림 3.10의 대피 시 함께 대피해야 하는 환자가 지정되어있는지의 질문에서는 전체의 80%가 그렇지 않다고 응답하였으며, 20%만 환자가 지정되어있다고 응답하였다. 즉 요

양보호사는 몇 명의 환자를 지정해서 보호하는 것이 아니라, 한 개 층의 모든 입소환자를 교대로 보호하는 것으로 나타났으며, 그에 따라 함께 대피하는 환자는 정해져 있지 않은 것으로 나타났다.

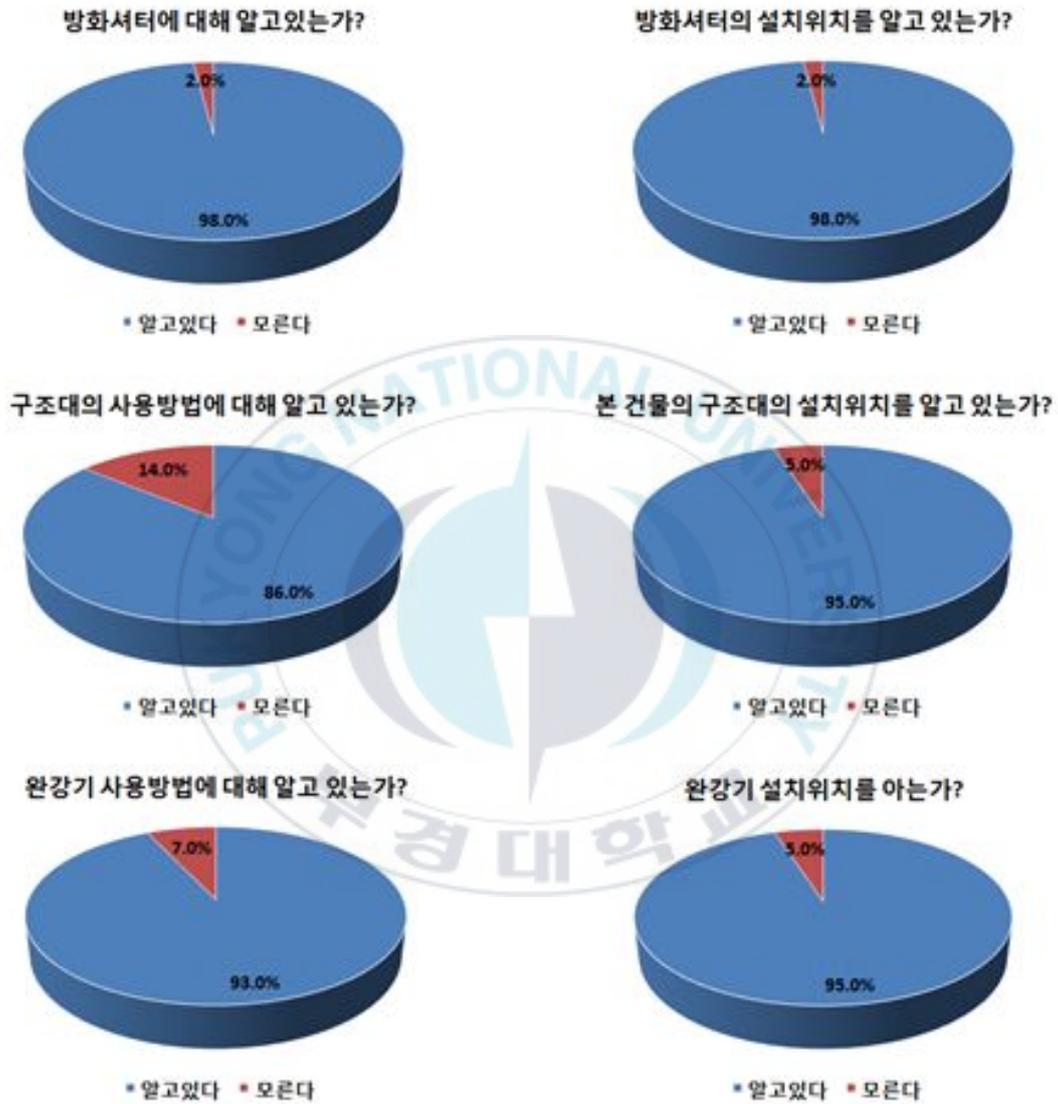


그림 3.11. 소방설비 및 피난기구 사용방법과 설치위치 인식 설문조사 결과

그림 3.11의 소방설비 및 피난기구 사용방법과 설치위치를 묻는 말에서는 소화설비인 옥내소화전과 소화기의 설치위치와 사용방법은 응답자 전원이 알고 있다고 응답하였으며, 방화셔터, 구조대, 완강기의 설치위치와 사용방법에 대해서도 대부분 응답자가 알고 있다고 응답하여 소방설비 및 피난기구의 위치와 사용방법에 대한 인식은 높은 것으로 나타났다.

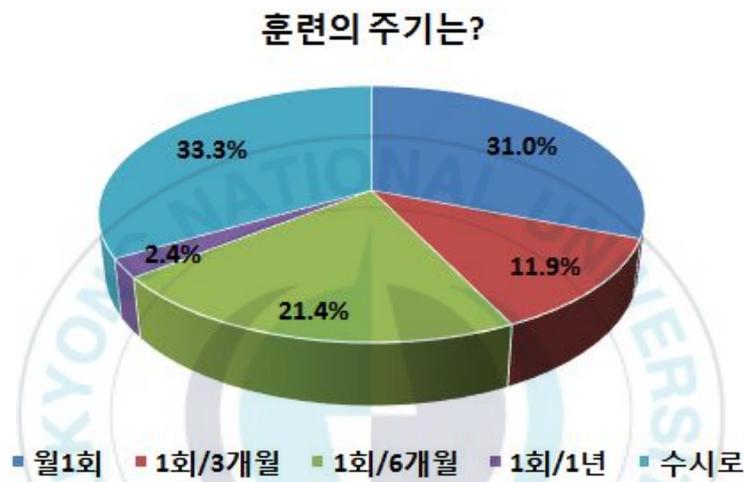


그림 3.12. 소방훈련 주기에 대한 설문조사 결과

그림 3.12의 대피훈련에 대한 설문조사결과 응답자 전원이 대피훈련이 필요하다고 응답하였으며, 대피훈련을 받은 적이 있다고 응답하였다. 또한, 대피훈련 주기는 수시로 한다는 응답이 33.3%로 가장 높게 나타났으며, 다양한 응답이 나온 것으로 보아 일정한 주기 없이 수시로 하는 것으로 나타났다.

IV. 노인요양시설 취약성 분석 및 개선방안

4.1. 노인요양시설 근무자 재난대응능력 문제점 및 개 선방안

노인요양시설 근무자들의 화재 상황 발생 시 행동요령과 재난대응능력을 분석하기 위해 2차 설문조사를 하였다. 2차 설문조사는 화재 상황 발생 시 대피 행동요령에 대한 문항으로 구성하였으며, 1차 설문과 같이 요양보호사와 간호사를 대상으로 설문조사를 하였다.

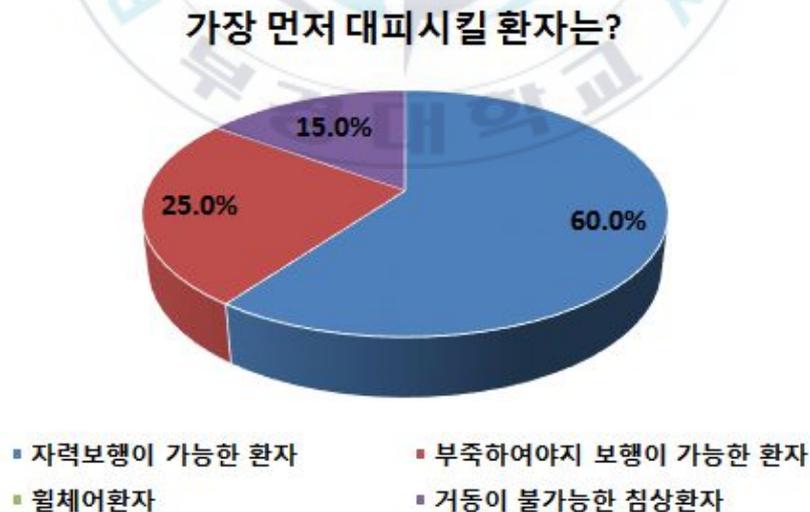


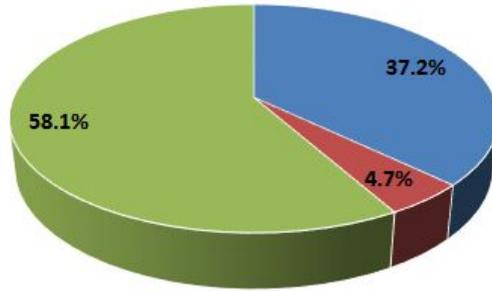
그림 4.1. 가장 먼저 대피시킬 환자에 대한 설문조사 결과

그림 4.1의 가장 먼저 어떠한 환자부터 대피시키겠느냐는 질문에 자력보행을 할 수 있는 환자를 가장 먼저 대피시키겠다는 응답이 전체의 60%로 가장 높게 나타났다. 그림 4.2의 대피경로 선택에서는 계단을 이용하여 1층으로 대피하겠다는 응답이 52.3%, 계단을 이용하여 옥상으로 대피하겠다는 응답이 45.5%로 나타났다. 엘리베이터를 이용하여 대피하겠다는 응답은 전체 2.3%에 불과한 것으로 나타났다. 그림 4.3의 계단을 선택한 이유를 묻는 말에는 58.1%의 응답자가 사전에 계단을 이용하라는 교육을 받았기 때문이라고 응답하였으며, 안전할 것 같다는 의견이 37.2%, 피난시간이 단축될 것 같아서라는 응답이 4.7%인 것으로 나타났다.



그림 4.2. 화재 시 경로선택에 대한 설문조사 결과

계단을 선택한 이유는 무엇입니까?



■ 안전할것같아서 ■ 피난시간이 단축될것 같아서 ■ 사전교육을 받아서

그림 4.3. 계단선택 이유에 대한 설문조사 결과

대피 시 엘리베이터를 이용해도 된다고 생각하는가?



■ 그렇다 ■ 아니다

그림 4.4. 대피 시 엘리베이터를 이용해도 되는가의 설문조사 결과

또한, 그림 4.4의 대피 시 엘리베이터를 이용해도 되는가의 질문에는 응답자의 95%가 대피 시 엘리베이터를 이용하면 안 된다고 응답하였다.

즉, 화재 발생 시 대피경로를 묻는 말에서는 요양보호사와 간호사는 계단으로 대피해야 한다는 사전교육을 받아 많은 응답자가 엘리베이터를 선택하지 않고 계단을 이용한다고 응답하였으나, 최종 대피장소가 1층인

지 옥상인지에 대해서는 답변이 구분되어 나타났다.

추가로 계단을 이용하여 대피할 때 환자들이 계단으로 대피할 수 있는지와 계단대피방법에 대해 설문조사를 하였다. 그림 4.5의 환자들이 계단으로 대피할 수 있는지의 질문에 환자 혼자서 대피할 수 있다는 응답은 한 명도 없었으며, 51.2%의 응답자가 요양보호사 1인의 도움이 필요하다고 응답하였으며, 혼자서는 대피할 수 없다는 응답은 전체의 9.3%를 차지하였다. 또한, 계단에서 어떻게 대피할 것이냐는 질문에 대해서는 대피를 포기하고 구조를 기다린다는 응답자가 전체의 7.3%, 다른 피난 경로를 선택한다는 응답자가 7.3%로 나타났으며, 다른 직원과 2인으로 대피를 한다는 응답이 전체의 65.9%를 차지하는 것으로 나타났다. 즉, 대부분의 노인요양시설 요양보호사와 간호사는 혼자서는 계단으로 환자를 대피시킬 수 없다고 생각하는 것으로 나타났다.

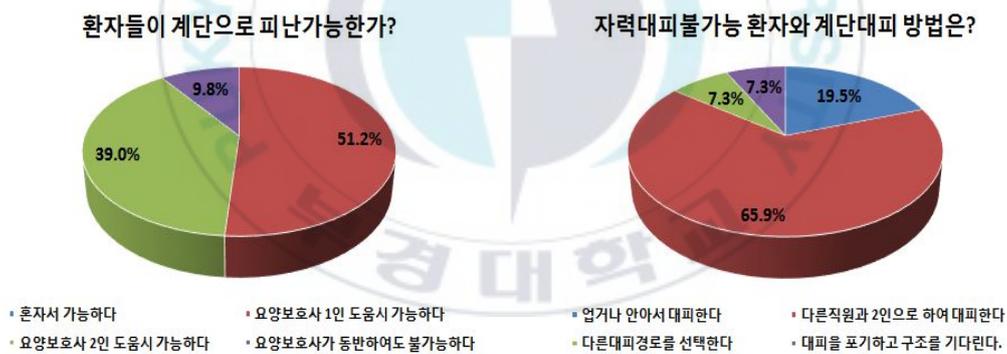
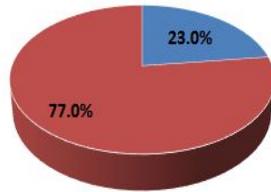


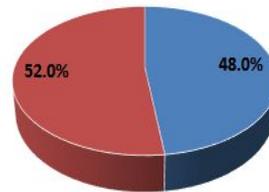
그림 4.5. 계단을 이용한 대피에 대한 설문조사 결과

환자들이 완강기를 사용하여 대피할 수 있다고 생각하는가?



■그렇다 ■아니다

환자들이 구조대를 사용하여 대피할 수 있다고 생각하는가?

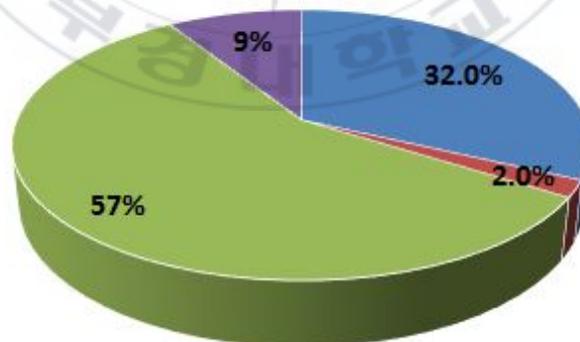


■그렇다 ■아니다

그림 4.6. 피난기구를 사용하여 환자가 대피할 수 있는가의 설문조사 결과

그림 4.6의 피난기구를 사용하여 환자가 대피할 수 있는가의 설문조사 결과 완강기를 사용하여 환자들이 대피할 수 없다는 응답이 전체의 77%, 구조대를 사용하여 대피할 수 없다는 응답 역시 52%인 것으로 나타났다. 즉 절반 이상의 근무자들은 피난기구를 사용하여 환자들이 대피할 수 없다고 생각하는 것으로 나타났으며, 결국 화재 상황 발생 시 근무자들이 선택할 수 있는 대피경로는 계단뿐이라는 것을 의미한다.

방화셔터가 닫히면 어느쪽으로 대피할 것인가?



■복도 끝 ■휴게실 ■반대쪽계단 ■기타(방화셔터)

그림 4.7. 방화셔터 닫힌 후 대피방향에 대한 설문조사 결과

그림 4.7의 방화셔터가 내려온 후 어느 곳으로 대피할 것인가에 대한 질문에 전체의 57%가 반대쪽 계단으로 대피한다고 응답하였으며, 방화셔터에 있는 비상문을 통해 대피한다는 응답은 전체의 9%에 불과한 것으로 나타났으며, 또한, 휴게실이나 복도 끝으로 이동하여 실질적인 대피를 하지 않겠다고 응답한 근무자도 전체의 41%를 차지하고 있었다. 반대쪽 계단으로 대피하겠다는 응답자가 전체의 57%를 차지하였는데, 양쪽 계단에 방화셔터가 있다는 점을 고려하였을 때 3.3의 설문조사 결과와 다르게 근무자들이 방화셔터의 위치를 정확히 인식하지 못하고 있는 것으로 나타났으며, 방화셔터의 비상문을 통해 직통계단으로 대피할 수 있다는 사실을 인지하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 추가로 그림 4.8의 소화설비를 사용하여 화재를 진압할 수 있다고 생각하는지에 대한 설문조사결과 전체의 9%가 할 수 없다고 생각하는 것으로 나타났다.

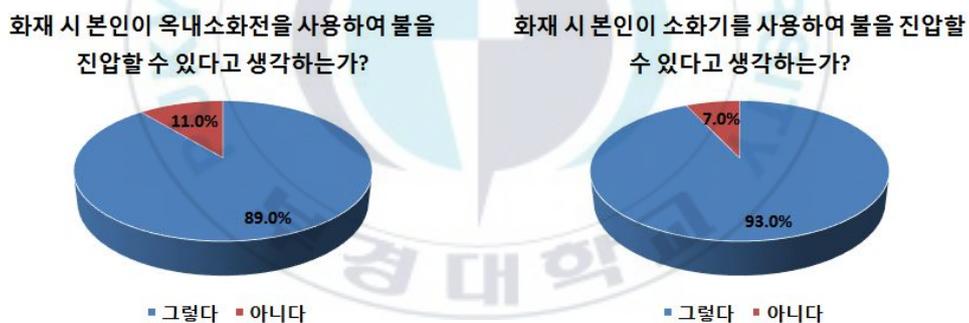


그림 4.8.소화설비를 사용하여 화재를 진압할 수 있는가의 설문조사 결과

3.3장에서 시행한 인식도 설문조사결과와 비교해보면 대부분 근무자가 소방설비 및 피난기구의 사용방법과 설치위치를 알고 있다고 응답하였으나, 소방설비·피난기구를 사용한 실질적인 재난대응능력이 상대적으로 부족한 것으로 나타났다.

설문조사를 통해 드러난 근무자 재난대응능력의 문제점을 정리하면 다음과 같다.

1. 화재 상황 발생 시 함께 대피하는 환자가 지정되어있지 않아, 화재 상황 발생 시 근무자들이 환자를 대피시킬 때 혼란이 발생할 수 있다.
2. 엘리베이터를 이용하지 않고 직통계단으로 대피해야 한다는 사전 교육은 잘 이루어지고 있으나, 최종대피 목적지가 어디인지에 대한 교육과 어떻게 환자를 계단으로 대피시켜야 하는지에 대한 교육과 지침은 전혀 없는 실정이다.
3. 피난기구 설치 위치와 사용방법에 대해서는 잘 알고 있다는 응답이 대부분으로 나타났으나, 피난기구를 사용하여 환자를 대피시킬 수 없다는 의견이 응답 대부분을 차지하고 있다.
4. 방화셔터가 내려온 후 어느 쪽으로 대피해야 하는가에 대한 응답으로 방화셔터에 있는 비상문이 아닌 다른 곳으로 대피하겠다는 응답이 전체의 91%를 차지했다. 즉 근무자들이 방화셔터의 역할과 사용방법에 대해 제대로 인지하지 못하고 있는 것으로 나타났다.

설문조사결과 근무자들의 소방시설과 피난기구에 대한 인식은 좋은 것으로 나타났으나, 상황 발생 시 재난대응능력에는 많은 문제점이 있는 것으로 나타났다. 즉, 설문조사결과 나타난 문제점은 실질적인 재난 대응 과정에 대한 인식이 부족한 것으로 나타났다. 이는 화재 상황 발생 시 근무자들의 대응능력은 매우 부족하다는 것을 의미하며, 이로 인해 대형 재난으로 이어질 가능성이 크다는 것을 의미한다.

결국, 이를 개선하기 위해서는 보다 현실적이고 실질적인 교육이 필요할 것으로 판단된다. 현재와 같이 설치위치와 사용방법의 설명에 그치고 있는 이론적인 교육이 아닌 대피경로, 사용방법, 행동절차 등을 포함한 국가적 차원에서의 교육훈련 지침 및 대피계획수립이 필요할 것으로 판단된다.



4.2 대피실험을 통한 대피 행동특성 문제점 및 개선 방안

화재 상황 발생 시 노인요양시설의 대피 행동특성을 분석하기 위해 시나리오 1(화재경보 인지실험)과 시나리오 2(대피실험)로 구분하여 2차례에 걸쳐 대피실험을 하였다. 시나리오 1의 실험 결과 입소환자는 그림 4.9에서 보는 바와 같이 화재경보에 따라 아무런 행동을 하지 않는 것으로 나타났다.



그림 4.9. 화재경보에 따른 입소환자 반응

입소환자의 화재경보 인지 여부는 알 수 없으나 반응은 전혀 없었으며, 그에 따른 아무런 행동을 취하지 못했다. 즉, 노인요양시설에 거주하고 있는 대부분 입소환자는 화재경보에 따라 어떤 행동을 취해야 하는지 전혀 인식하지 못하고 있으며, 자력보행을 할 수 있는 입소환자도 화재경보를 인지하지 못해 다른 사람의 도움 없이는 자력대피를 할 수 없는 것으로 나타났다.

시나리오 2의 대피실험 결과 다양한 대피특성 및 문제점을 분석할 수 있었다. 대피실험의 화재 발생 시점을 기준으로 각 행동이 발생하는 시간을 기록한 결과, 표 4.1과 같다. 화재 발생 후 15초가 지나 화재경보가 울리기 시작하였으며, 화재경보가 울리기 시작한 뒤 19초 뒤에 층근무자(요양보호사)가 도착하였다. 층근무자는 도착 후 환자를 어떻게 대피시켜야 할지를 판단하지 못해 많은 시간을 허비하였으며, 결국 70초가 소요된 후(104초)에야 휠체어를 이용하고, 환자를 업어서 대피를 시작하였다. 이때 층근무자들은 가까운 좌측 직통계단이 아닌 우측 직통계단으로 대피를 하였다. 이는 층근무자들의 일상동선 지향성과 대피경로에 대한 교육 부족으로 인해 발생한 현상으로 판단된다. 대피하여 중앙계단으로 이동하는데 28초가 소요되었다.

표 4.1. 대피실험 타임테이블

시간(초)	상황
0	화재발생
15	화재경보
34	근무자 도착
104	대피시작
132	방화셔터 이동 (방화셔터를 지나쳐 이동함)
141	반대쪽 복도 끝으로 대피
148	다른 환자 탐색
278	엘리베이터를 이용

하지만 중앙계단으로 이동한 층근무자들은 계단으로 대피하지 않고, 그림 4.10과 같이 계단이 아닌 반대쪽 복도 끝으로 환자를 대피시킨 후 다른 환자를 찾아 이동하는 것을 확인할 수 있었다. 결국, 대피실험 시 층근무자는 그림 4.11과 같이 가까운 좌측 직통계단이 아닌 우측 직통계

단으로 이동하였으며, 방화셔터가 내려온 우측 직통계단을 통과하여 반대쪽 복도 끝으로 대피하였다.



그림 4.10. 대피경로(계단)가 아닌 다른 장소로 대피

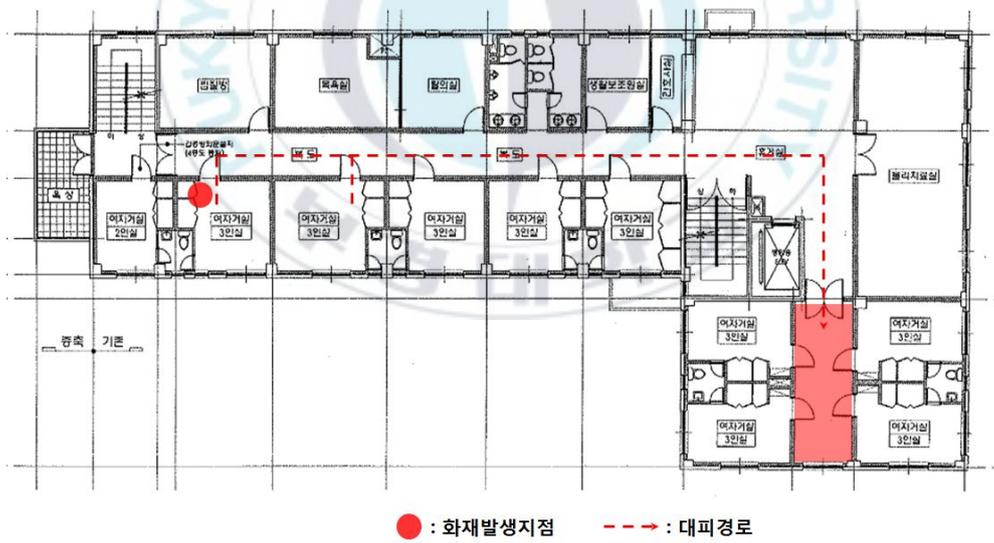


그림 4.11. 대피실험시 입소환자 동선(시나리오 2)

이와 같은 행동특성은 설문조사 결과에서 나타났던 행동특성으로 층근무자들이 계단으로 대피한다는 사실은 인지하고 있으나 환자들을 계단으로 대피시키기가 힘들다고 생각하고 있으며, 방화셔터가 내려온 후 계단으로 가는 비상문을 인지하지 못하여 발생하는 현상으로 판단된다.



그림 4.12. 엘리베이터를 이용하여 대피하려는 모습

또한, 278초의 시간이 지나간 후 화재 발생 반대쪽 복도 끝으로 대피한 층근무자와 입소환자들은 그림 4.12와 같이 엘리베이터를 이용하여 대피하려고 행동하였다. 이 역시 앞선 설문조사결과와 다르게 나타났는데, 설문조사결과 엘리베이터를 이용하겠다고 응답한 사람은 전체의 2.3%, 대피상황에서 엘리베이터를 이용해도 된다는 응답은 5%에 불과하였다. 하지만 실제 대피상황에서는 계단으로 이용하려는 인원이 한 명도 없었으며, 엘리베이터를 이용하고자 하는 행동을 보였다.

실험 후, 사후 인터뷰를 통해 입소환자를 반대쪽 복도로 대피시킨 이유를 물어본 결과, 화재발생지점에서 먼 곳으로 떨어져 있으면 소방구조대가 구조해 줄 것 같았으며, 환자를 안전하게 이동시킬 수 있는 곳이 없어서 최종적으로 엘리베이터를 이용하여 대피하였다고 응답하였다. 결

국, 실제 대피상황에서 요양보호사들은 계단을 대피경로로 인지하지 못하는 것으로 나타났다. 대피실험을 통해 분석된 문제점과 개선방안을 살펴보면 다음과 같다.

1. 근무자는 가까운 좌측 직통계단이 아닌 평소에 주로 이용하는 우측 직통계단으로 대피하는 일상동선 지향성을 보였다.
2. 근무자들이 방화셔터가 내려온 직통계단을 대피경로로 인식하지 못하고, 환자들을 직통계단이 아닌 다른 장소로 대피시킨 후, 다음에 대피시킬 환자를 찾아 이동하는 행동특성을 보였다.
3. 시간이 지나간 후 직통계단이 아닌 엘리베이터를 이용하여 환자를 대피시키려는 행동을 보였다.

대피실험을 통해 분석된 문제점은 실질적인 대피매뉴얼의 부족과 대피훈련의 부족으로 인해 발생한 문제점이라 판단된다. 설문조사 결과 피난기구와 대피방법에 대한 이론적인 인식은 높은 것으로 나타났으나, 실제 대피실험에서는 전혀 다른 행동특성을 보이는 것으로 확인되었다. 따라서 실질적인 대피방법과 대피절차를 포함한 피난매뉴얼 개발과 이를 반영한 대피훈련이 필요할 것으로 판단된다.

4.3 노인요양시설 건축 계획적 문제점 및 개선방안

현장조사 결과 대상지 노인요양시설의 소방설비는 법규를 충족하게 설치되어있는 것으로 나타났다. 하지만 대피실험을 통해 나타난 바와 같이 현재 설치된 소방시설을 사용해서는 안전하고 효율적인 대피가 어려운 것으로 나타났다. 특히 대부분 환자가 자력보행을 할 수 없는 상황에서 수직으로 대피할 수 있는 경로가 직통계단 뿐인 것은 큰 문제로 작용하는 것으로 나타났다. 노인요양시설은 경사로를 설치하도록 규정하고 있으나, 노인복지법 시행규칙 별표 4에서 ‘승강기시설 안전관리법’에 따른 승객용 엘리베이터를 설치한 경우에는 경사로를 설치하지 아니할 수 있다는 예외 조항으로 인해 본 대상지는 경사로를 설치하지 않은 것으로 조사되었다. 현재 국내에서는 승객용 엘리베이터를 이용한 대피를 지양하고 있으므로, 승객용 엘리베이터는 화재 상황 발생 시 대피경로로 이용될 수 없으며, 결국 경사로를 설치하지 아니할 수 있다는 예외조항으로 인해 대피경로는 계단에 국한되고 있다.

이러한 문제점을 개선하기 위해 대피를 위해 다양한 피난기구를 설치하고 있으나, 현재 노인요양시설의 3층과 4층에는 피난기구 기준을 충족하지 않고, 대부분 근무자가 사용하여 대피할 수 없다고 판단하는 완강기가 설치되어 있으며, 5층과 6층에 설치된 구조대도 역시 환자들이 사용하기에는 무리가 따른다는 응답이 많은 것으로 나타났다. 결국, 환자들을 피난층으로 대피시키기 위한 대피경로는 계단뿐이지만 이마저도 설문조사 결과와 대피실험 결과에서 나타난 바와 같이, 방화셔터로 인해 근무자들이 대피경로라고 인지하지 못하고 대피하지 않는 상황이 발생하고 있다.

이와 같은 노인요양시설의 문제점을 해결하기 위해서는 화재 상황 발생 시 입소환자들이 사용하여 안전하게 대피할 수 있는 피난기구의 개발과 설치가 우선시 되어야 한다. 또한, 대피 시 승객용 엘리베이터를 이용할 수 없다는 것을 고려해 보았을 때 경사로의 설치는 의무화 되어야 한다고 판단된다.

소방설비는 설치기준, 설치개수 등 법적 기준을 충족하고 있었으며, 작동 상태 역시 양호한 것으로 나타났다. 하지만 국내 소방설비 설치기준은 설치개수에 대한 내용만 언급하고 있을 뿐 설치위치에 대한 기준은 전혀 없는 실정이다. 대피실험결과 소방설비의 설치위치에 의한 문제점이 발생하였는데 옥내소화전 위치가 직통계단에 있어 화재 발생 시 방화셔터가 내려오면 옥내소화전은 사용할 수 없는 것으로 나타났다.

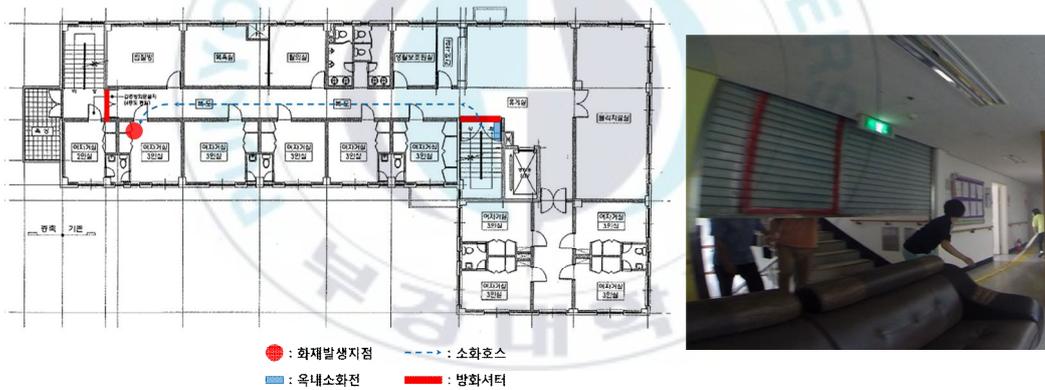


그림 4.13. 옥내소화전 설치위치의 문제점

이러한 위치적 문제점으로 인해 그림 4.13과 같이 대피상황에서 근무자들은 옥내소화전을 사용하기 위해 방화셔터의 문을 개방하거나, 방화셔터 아래로 옥내소화전 호스를 통과시켜 사용하고자 하는 행동특성을 보였다. 만약 실제 상황에서 방화셔터를 개방할 경우 화염과 연기를 차단해 주지 못해 더 큰 위험을 초래할 수 있다는 것을 고려하였을 때, 옥

내소화전 위치의 개선이 필요하다.

건축 계획적 측면에서의 문제점과 개선방안을 살펴보면 다음과 같다.

1. 3, 4층에 법규를 만족하지 않는 피난기구(완강기)가 설치되어있는 것으로 확인되었는데, 완강기는 법규를 충족하지 않을 뿐 아니라 근무자 설문조사 결과에서도 사용할 수 없다는 의견이 대부분인 것으로 나타나 즉각적인 교체가 필요할 것으로 판단된다. 또한, 5, 6층에 설치되어있는 구조대도 근무자 설문조사 결과 실용성이 낮은 것으로 판단된다. 실제 노인요양시설에 거주하는 입소환자들의 운동능력을 고려한 피난기구의 개발과 법률적 개선이 필요할 것으로 판단된다.
2. 경사로 설치 예외규정은 엘리베이터를 설치할 경우 경사로를 설치하지 아니할 수 있다고 규정하고 있으나, 화재 상황 발생 시 엘리베이터는 대피용으로 이용할 수 없으므로 경사로를 설치하지 않음으로 인해 대피경로가 계단으로 국한되고, 대부분 환자가 자력보행을 할 수 없는 노인요양시설은 그 위험성이 증가하게 된다. 따라서 경사로 설치 예외규정을 적용할 경우 수직 피난기구의 강화나 노인요양시설은 경사로 예외규정을 적용하지 못하게 하는 등의 법률적 개선이 필요할 것으로 판단된다.
3. 소화설비 중 하나인 옥내소화전이 직통계단 내에 설치되어 옥내소화전을 사용하고자 할 때 방화셔터를 개방하여야 하는 상황이 발생하였으며, 이 경우 화재의 열과 연기를 차단해 주어야 하는 방화셔터의 효율성이 떨어지게 되는 문제점이 발생하게 된다. 따라서 소방설비 및 피난기구 설치기준에서 단순히 연면적에 따른 설치 개수가 아닌 화재 상황에서의 진화 동선과 대피 동선을 반영한 설비 위치의 선정 기준제시가 필요할 것으로 판단된다.

V. 결 론

우리나라의 고령화 인구 비율은 점차 증가하여 2060년 전체인구의 40%에 육박할 것이라고 예상하고 있다. 이와 같은 사회적 흐름 속에서 노인복지시설의 수는 매년 증가하고 있으며, 노인복지시설에 거주하는 노인 역시 점차 증가하고 있다.

일반인보다 재난에 취약한 노인은 다른 사람의 도움 없이 자력으로 대피할 수 없는 경우가 많으며, 위험 상황을 바로바로 인지하지 못하는 상황이 발생한다. 따라서 이러한 노인들이 거주하는 노인복지시설은 다른 건축물에 비해 재난에 취약하다. 노인복지시설의 재난 취약성은 2010년 발생한 포항 노인요양센터 화재와 2014년 장성 효실천사랑나눔 요양병원 화재에서 여실히 드러난 바 있다. 이에 본 논문에서는 노인 복지시설의 법률적·제도적 현황을 고찰하고 현장조사, 설문조사, 대피실험을 통해 노인복지시설의 대피특성에 대한 분석 및 문제점과 개선방안을 제시하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 근무자 안전인식조사 결과 소방설비 및 피난기구의 사용방법에 대한 인식도는 매우 좋은 것으로 나타났으나, 근무자들이 함께 대피하는 환자가 지정되어있지 않아 대피과정에서 혼란이 발생할 수 있으며, 대피경로와 대피방법과 같은 재난대응능력이 다소 부족한 것으로 나타났다. 이를 개선하기 위해서는 소화설비의 사용방법, 설치위치의 설명에 그치고 있는 이론적 교육이 아닌 실제 상황 시 행동요령, 대피경로를 포함한 국가적 차원에서의 교육훈련 지침 및 대피계획수립이 필요할 것으로 판단된다.

2. 대피실험 결과 노인요양시설에 거주하는 환자는 화재경보에 아무런 반응을 하지 않는 것으로 나타났으며, 자력보행을 할 수 있는 환자도 아무런 대피 행동을 보이지 않는 것으로 확인되었다. 또한, 근무자들이 직통계단으로 대피하지 않고 반대쪽 복도로 환자를 대피시키거나 엘리베이터를 탑승하려고 하는 등의 대피 행동을 보였으며, 이는 대피훈련과정에서 실질적인 대피경로와 대피방법에 대한 교육이 부족하여 발생하는 것으로 나타났다. 따라서 근무자의 재난대응능력 향상을 위한 대피훈련 가이드라인 개발과 같은 법률적·제도적 개선과 이를 통한 실질적인 대피훈련이 필요할 것으로 판단된다.
3. 소방설비 및 피난기구의 배치는 법적 기준을 충분히 만족하고 있으나, 소화설비의 사용과정에서 방화셔터를 개방해야 한다거나, 대피경로를 차단하는 등의 현상이 발생하였다. 이를 개선하기 위해 소방설비의 설치위치 기준마련이 필요할 것으로 판단된다. 또한, 경사로 예외규정의 경우에도 노인요양시설에는 적용하지 못하게 한다거나, 경사로를 설치하지 않을 시 피난기구의 설치를 강화하는 등의 법률적·제도적 개선이 필요할 것으로 판단된다.

본 연구에서는 부산광역시의 한 노인요양시설을 대상으로 선정하여 다양한 방법을 통해 노인요양시설 대피 실태에 대한 연구를 진행하였다. 연구결과 다양한 문제점이 있는 것으로 나타났으며, 그에 따른 개선방안을 제시하였으나, 한 개의 대상지에서 조사하였다는 점과 구체적인 개선방안을 제시하지 못하였다는 한계점이 있다. 추후 연구를 통해 다양한 노인요양시설을 대상으로 선정하여 추가적인 연구를 진행할 계획이며, 보다 세부적이고 체계적인 개선방안을 제시하기 위한 연구를 진행할 계획이다.

참 고 문 헌

1. 통계청, 장래인구 추계, 2011
2. 보건복지부, 노인장기요양보험법, 2014
3. 유정숙, 노인요양시설 화재 안전성 측면에서의 취약요인 및 개선방안 연구: 이용자 특성을 중심으로, 서울시립대학교 방재공학과 방재공학전공 석사학위 논문, 2013
4. 보건복지부, 노인복지법, 2015
5. 김석준, 노인장기요양보험제도 도입과 시설변화에 관한 연구, 서울시립대학교 대학원 건축공학과 박사학위논문, 2006. 2
6. 김윤정, 노인요양시설의 피난계획에 관한 제도 개선방안 연구, 서울시립대학교 도시과학대학원 석사학위논문, 2009. 2
7. 국토교통부, 장애인 및 노약자를 위한 생활시설(접근, 이동, 안전시설 등) 개선에 관한 연구 최종보고서, 2010
8. 김종범, 노인요양병원의 피난안전성능 평가에 관한 연구, 동신대학교 대학원 소방학과 소방공학 전공 석사학위논문, 2010. 2
9. 채진, 노인요양시설의 소방안전 개선방안에 관한 연구, 한국위기관리논집, 제 7권 제2호, pp.57-74, 2011
10. 김병현, 노인요양시설의 소방접근성에 대한 연구, 서울시립대학교 석사학위 논문, 2015
11. 임남길, 노인복지시설 화재 시 피난안전에 관한 연구, 경기대학교 건설·산업 대학원 소방·도시방재전공 석사학위논문, 2015. 2
12. 보건복지부, 2015 노인복지시설 현황, 2015
13. 이상준, 이수경, 김운형, 이재성, 대형할인매장의 화재시 피난에 관한 연구, 2000년도 춘계학술대회 논문집, pp.89-95, 2000. 4
14. 국민안전처, 피난기구의 화재안전기준(NFSC 301), 2015FSC 301), 2015

<부록 1>

정화원 근무자(요양보호사) 화재안전 의식조사 I

본 설문지는 요양보호사를 대상으로 화재 시 대피관련 인식정도를 파악하기 위한 논문조사로서 연구 이외의 목적으로 사용되지 않습니다. 본 설문은 익명으로 진행되며, 평상시 생각하고 계시는 그대로 작성해주시길 부탁드립니다. 여러분의 정성스런 설문이 우리나라의 안전과 복지의 발전에 밑거름이 될 수 있도록 노력하겠습니다. 설문조사에 응해주신 점 감사드립니다.

1. 귀하의 성별은?

- 남 여

2. 귀하의 연령대는?

- 20대 30대 40대 50대 60대

3. 환자의 위험정도에 따라 병실의 배치가 가능한가?

- 가능하다 불가능하다

3.1 불가능하다면 그 이유는 무엇인가?

()

4. 방화셔터에 대해 알고 있는가?

- 알고 있다. 모른다.

5. 본 건물의 방화셔터 설치위치를 알고 있는가?

- 알고 있다. 모른다.

6. 화재 경보가 울리면 계단에 설치된 방화셔터가 닫히게 설치되어있다. 이때 어느 곳으로

대피를 실시하겠는가?

- 복도 끝. 휴게실. 반대쪽 계단. 기타()

6. 대피 시 엘리베이터를 이용해도 된다고 생각하는가?

- 그렇다. 아니다.

7. 구조대의 사용방법에 대해 알고 있는가?
 알고 있다. 모른다.
8. 본 건물의 구조대의 설치위치를 알고 있는가?
 알고 있다. 모른다.
9. 환자들이 구조대를 사용하여 대피 할 수 있다고 생각하는가?
 그렇다. 아니다.
10. 완강기의 사용방법에 대해 알고 있는가?
 알고 있다. 모른다.
11. 완강기의 설치위치를 알고 있는가?
 알고 있다. 모른다.
12. 환자들이 완강기를 사용하여 대피할 수 있다고 생각하는가?
 그렇다. 아니다.
13. 대피 시 함께 대피하는 환자가 지정되어있는가?
 그렇다. 아니다.
14. 계단을 이용하여 환자를 대피시킬 수 있다고 생각하는가?
 그렇다. 아니다.
15. 대피훈련이 필요하다고 생각하는가?
 그렇다. 아니다.
15. 옥내소화전의 사용방법에 대해 알고 있는가?
 알고 있다. 모른다.
16. 옥내소화전의 설치위치를 알고 있는가?
 알고 있다. 모른다.
17. 화재 시 본인이 옥내소화전을 사용하여 불을 진압할 수 있다고 생각하는가?

그렇다. 아니다.

18. 소화기의 사용방법에 대해 알고 있는가?

알고 있다. 모른다.

19. 소화기의 설치위치를 알고 있는가?

알고 있다. 모른다.

20. 화재 시 본인이 소화기를 사용하여 불을 진압할 수 있다고 생각하는가?

그렇다. 아니다.

— 설문에 응해주셔서 감사합니다 —



<부록 2>

정화원 근무자(요양보호사) 화재안전 의식조사Ⅱ

본 설문지는 요양보호사를 대상으로 화재 시 대피관련 인식정도를 파악하기 위한 논문조사로서 연구 이외의 목적으로 사용되지 않습니다. 본 설문은 익명으로 진행되며, 평상시 생각하고 계시는 그대로 작성해주시길 부탁드립니다. 여러분의 정성스런 설문이 우리나라의 안전과 복지의 발전에 밑거름이 될 수 있도록 노력하겠습니다. 설문조사에 응해주신 점 감사드립니다.

I. 일반적 사항

1. 귀하의 성별은? ① 남자 ② 여자
2. 귀하의 연령대는? ① 30대 ② 40대 ③ 50대 ④ 60대
3. 귀하가 보호하는 환자의 연령대는 어떻게 됩니까?
① 60대(명) ② 70대(명) ③ 80대(명) ④ 90대(명)
4. 귀하가 보호하는 환자의 수는 몇 명이고 질환은 무엇입니까?
① 중풍(명) ② 치매(명) ③ 기타(명)
5. 현재 귀하의 경우, 요양보호사가 1:1로 24시간 계속 보호해야 하는 환자가 몇 %정도라고 생각하십니까?
① 10%미만 ② 10%~30% ③ 30%~50% ④ 50%~80% ⑤ 80%이상
6. 귀하가 보호하는 환자의 보행상태는?
① 자력보행 ② 부축하여 보행 ③ 휠체어 이동 ④ 보행불가능(침상)

II. 화재, 피난관련사항(요양보호사가 보호환자와 함께 피난하는 상황입니다.)

7. 귀하는 건물에서 화재발생시 그 사실을 어떻게 인지하실 것 같습니까?

- ① 경보벨등 소리로 ② 냄새 등으로
- ③ 화재를 직접보고 ④ 다른 사람이 알려줄 때

8. 귀하는 본 건물에서 화재발생시 가장 우려되는 사항은 무엇입니까?

- ① 중증의 환자가 많아 안전한 대피가 어렵다
- ② 화재의 열기와 연기로 피난할 수 없을 것이다
- ③ 계단이나 통로 등 건축물이 장애인의 피난에 부적절하다
- ④ 피난 훈련이나 교육을 받지 않아 화재시 대처방안을 모르겠다.

9. 귀하는 건물에서 화재발생시 어떤 행동을 취하겠습니까?

- ① 당황하여 어떻게 할지 모르겠다.
- ② 나 먼저 피난한다.
- ③ 119에 신고한다.
- ④ 보호환자와 같이 피난한다.
- ⑤ 적극적으로 화재를 진화한다.

10. “보호환자와 같이 피난하는 경우” 누구와 가장 먼저 피난하시겠습니까?

- ① 자력보행이 가능한 환자 ② 부축하여야지 보행이 가능한 환자
- ③ 휠체어 환자 ④ 거동이 불가능한 침상환자

11. 귀하는 건물에서 화재발생시 어떤 경로로 피난하시겠습니까?

- ① 계단을 이용하여 1층을 통해 옥외로 피난 ② 계단을 이용하여 옥상으로 피난
- ③ 승강기를 이용하여 1층을 통해 옥외로 피난 ④ 승강기를 이용하여 옥상으로 피난

12. “계단”을 선택하신 경우 그 이유가 무엇입니까?

- ① 늘 다니던 길이기 때문에 ② 안전할 것 같아서
- ③ 피난시간이 단축될 것 같아서 ④ 사전에 교육을 받아서 ⑤ 특별한 이유 없다

13. “승강기”를 선택하신 경우 그 이유가 무엇입니까?

- ① 늘 이용하기 때문에 ② 안전할 것 같아서
- ③ 피난시간이 단축될 것 같아서 ④ 사전에 교육을 받아서 ⑤ 특별한 이유 없다

14. 귀하가 보호하는 환자가 화재 발생 시 자력으로 계단을 피난할 수 있다고 생각하십니까?

- ① 혼자서 피난가능하다 ② 요양보호사 1인 도움시 가능하다
- ③ 요양보호사 2인 도움시 가능하다 ④ 요양보호사가 동반하여도 불가능하다

15. 귀하는 자력보행이 불가능한 환자(휠체어, 침상환자)와 계단으로 피난시 어떻게 피난하시겠습니까?

- ① 업거나 안아서 피난한다. ② 다른 직원과 2인으로 하여 피난한다.
- ③ 다른 피난경로를 선택한다. ④ 피난을 포기하고 구조를 기다린다.

16. 귀하는 근무하시는 동안 화재 시 행동요령등에 관하여 교육을 받거나 훈련을 받은 적이 있습니까?

- ① 있다 ② 없다

17. “훈련을 받은 적이 있는 경우” 그 기간은 어느 정도입니까?

- ① 1회/1개월 ② 1회/3개월 ③ 1회/6개월 ④ 1회/1년 ⑤ 수시로

— 설문에 응해주셔서 감사합니다 —