

# 여성전문병원에서 이용자의 피난행태를 고려한 과밀화 공간 비교분석모델 연구

A Comparative Analysis Model of Overcrowded Spaces Considering the Evacuation Behavior of Users in Women's Hospital

정채민\* Jung, Chaemin | 권지훈\*\* Kweon, Jihoon

## Abstract

**Purpose:** The purpose of this study is to compare variant analysis results regarding overcrowded spaces and suggest a space analysis model for women's hospitals at the outpatient clinic department, central treatment department, and inpatient ward considering evacuation capability of newborns unable to perform automotive evacuation, pregnant patients and maternal patients with limited mobility. **Methods:** Firstly, precedent studies on women's hospitals and evacuation in hospitals were reviewed. Secondly, the analysis conditions and necessary set values for simulation were designed after analyzing the design documents of the research target hospital. Thirdly, evacuation simulation was conducted by adjusting the variables related to the evacuation behavior of inpatients and newborns. Fourthly, based on the derived results, overcrowded spaces were compared and analyzed according to evacuation behavior. **Result:** The study results are as follows: (1) It is necessary to check the main escape routes for occupants and to expand and adjust the size of mainly used entrances. (2) It is necessary to widen the stairs' width to alleviate overcrowding caused by patients with non-autonomous walking. (3) Due to overcrowding of the main escape route, it is necessary to identify the bypass route and adjust the width of the corridor. (4) It is necessary to plan an evacuation route for newborns to escape from the main escape route for occupants. **Implications:** The study result is expected to be used as primary data for research that considers the evacuation behavior of newborns and pregnant women in women's hospitals.

주제어: 여성전문병원, 임산부, 신생아, 피난

Keywords: Women's Hospital, Pregnant woman, Newborns, Evacuation

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

의료시설은 질병으로 인해 입원한 다수의 환자가 숙박하며 입원환자 대부분 거동이 불편하고, 입원실 내에는 침대, 침구류 등의 가연물을 비치해 두고 있으며 환자의 식사를 위한 대형 조리시설이 있기 때문에 화재의 위험도가 다른 시설들에 비해 매우 높다. 또한, 보건복지부에서 발표한 자료에 따르면 최근 2014년에서 2018년까지 5년간 총 화재 발생 건수는 감소하는 추세이지만, 의료시설에서의 화재 발생 건수는 연평균 약 6% 증가하는 추세이다. 의료시설은 특히 대형화재에 취약하며,

2018년에 발생한 밀양시에 있는 세종병원에서의 화재를 계기로 의료시설의 화재 안전 취약성에 대한 문제가 부각 되었다(보건복지부, 2020; 6-9).

병원의 화재 안전 취약성이 문제가 되고 있지만, 피난에 취약한 환자가 상주하는 병원시설에 대한 피난 안전성 평가가 병원 이용자의 피난 능력을 고려하지 않고 다른 건축물의 평가와 동일한 방법으로 이루어지고 있다. 환자들의 이동속도를 일반 군중들의 이동속도와 동일하게 보고 건물에 대한 안전성을 평가하기 때문에 가장 중요한 변수인 환자들의 피난 능력이 배제되어 있다(김응식 외, 2005 ;21).

이러한 문제점을 파악하고 링거, 목발, 침상, 피난 기구 등의 도움을 받는 환자나 노인, 어린이의 피난 능력을 고려하여 화재 발생 시 종합병원이나 전문병원 등에서의 피난에 관한 연구는

\* 정회원, 석사과정건축학과, 계명대학교(주저자: cm6679@naver.com)

\*\* 정회원, 교수, 건축학전공, 계명대학교(교신저자: jkweon@kmu.ac.kr)

활발히 진행되고 있지만, 화재 발생 시 종합병원이나 전문병원 등에서 신생아와 임산부라는 특수한 환자군의 피난 능력을 고려한 연구는 부족한 실정이다. 신생아와 임산부가 주로 이용하는 여성전문병원에서 화재가 발생한다면 큰 인명피해 초래할 수 있으며 이를 예방하기 위해 혼자 이동이 불가능한 신생아와 거동이 불편한 임산부의 피난 능력을 고려한 피난 관련 연구가 진행될 필요성이 있다. 이 연구에서는 신생아와 임산부의 피난 능력을 고려하여 여성전문병원에서 화재 발생 시 외래진료부, 중앙진료부, 병동부의 각 공간에서 이용자의 피난행태에 따라 변화하는 과밀공간을 비교 분석하여 여성전문병원의 평면 계획 단계에서 반영할 수 있는 공간 분석 모델을 제시함에 목적이 있다.

## 1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구의 대상병원은 지하 2층, 지상 9층 규모의 전문병원이다. 지하는 주차장과 기계실로 이루어져 일반인의 출입이 제한된다고 생각되어 제외하고, 지상의 층에서만 피난이 이루어지는 것으로 한정하였다. 지상층 중 외래진료부, 중앙진료부와 병동부의 공간 구성적 특징이 잘 나타난 본 병원의 1층, 4층과 6층에서 피난 시 나타나는 과밀화 공간을 비교 분석하였다. 과밀공간을 분석하기 위해 입원환자의 피난행태를 변수로 설정하였다. 입원환자의 피난행태는 자력 피난이 가능한 환자와 자력 피난이 불가능한 비자력 환자로 구분하였으며 비자력 환자는 부축을 받는 환자와 들것으로 이동하는 환자로 나누었다. 신생아의 피난행태는 신생아용 피난 조끼의 사용 여부로 구분하였으며, 신생아용 피난 조끼를 사용하였을 때 조력자 1명이 신생아 2명을 동시에 데리고 피난하는 것으로 설정하였다.

신생아와 임산부의 피난 행태를 고려하여 여성전문병원에서 화재 발생 시 나타나는 과밀화 공간을 분석한 결과를 바탕으로 여성전문병원의 평면 계획단계에서 고려해야 할 공간 분석 모델을 제시함에 목적이 있는 이 연구는 아래와 같은 순서로 진행되었다.

첫째, 여성전문병원의 공간구성을 파악하고 신생아와 병원에서의 피난에 관한 연구를 고찰하여 연구 진행 중 고려해야 할 사항을 파악한다.

둘째, 연구 대상병원의 도면을 분석하여 층별 용도, 공간구성과 공간구성 별 면적 등을 파악한다.

셋째, 선행연구를 통해 재실자의 보행속도, 규격, 피난 기구 사용 시 지연되는 시간 등을 파악하여 시뮬레이션을 설정하고 입원환자의 대피행태를 변수로 하여 피난 상황을 설정한다.

넷째, 피난 시뮬레이션 Pathfinder로 피난 시 각 상황에서 발생하는 과밀공간을 도출하고, 도출된 결과를 비교 분석한다.

다섯째, 신생아의 피난 성능을 확인하기 위해 신생아의 피난 행태를 변수로 하여 시뮬레이션 결과를 도출하여 비교 분석한다.

여섯째, 시뮬레이션을 비교 분석한 결과를 바탕으로 여성전문병원의 평면계획단계에서 고려해야 할 공간을 분석할 수 있는 모델을 제시한다.

## 2. 선행연구 고찰

### 2.1 여성전문병원에 관한 선행연구고찰

“의료법” 제 3조의 5를 보면 “전문병원은 병원급 의료기관으로서 특성질환 또는 진료과목에 대하여 난이도가 높은 의료행위를 하는 병원을 보건복지부 장관이 지정한 병원”이라 정의되어 있으나 여성전문병원의 기준에 대해 명확하게 제시되어 있지 않다.

여성전문병원은 출산 위주의 산과 진료에서 여성의 전 생애에 걸친 출산과 치료로 방향을 바꾸어 폭넓은 의료서비스를 제공하고 있다. 현재는 의학적인 진료뿐만 아니라 시대적인 변화에 따라 교육과 예방의 기능이 한 층 강화된 의료시설이 되었다(박승환, 2007; 25).

[표 1] 여성전문병원의 부서별 공간분류

구분		주요공간
외래 진료부	진료실	진찰실, 처치실, 초음파실, 주사실
	간호실	간호대기실, 처치실, 소독물실
중앙 진료부	분만부	분만실, 분만 대기실, 수술실, 회복실
	신생아부	신생아실, 중환자신생아실, 미숙아실 격리실
	방사선진단	X-Ray 촬영실, 심전도실, 입체 초음파실, 판독실
	검진/클리닉	임상/ 생리기능 검사실, 불임검사, 특수 클리닉
병동부	입원실	입원실, 간호대기실
관리·서비스부	사무 행정	접수, 수납, 의무기록실, 원무
	교육연구	원장실, 회의실, 도서실, 강당, 상담실
	후생복지	라운지, 로비 홀, 매점, 휴게실, 주방, 식당
	중앙공급부	소독실, 작업실
	세탁부	재봉실, 세탁실
	기계실	보일러실, 공조실, 전기실, 기계실
기타		쓰레기처리장, 중앙 창고, 주차장 및 주차 관리실

[표 1]을 보면 여성전문병원은 외래진료부, 중앙진료부, 병동부, 관리·서비스부로 크게 4가지 부서로 구분된다. 외래진료부는 진료실과 간호실로 구성되어 있으며, 중앙진료부는 분만부, 신생아부, 방사선진단부와 검진과 클리닉으로 구성된다. 병동부에는 입원실과 간호대기실이 있으며 관리·서비스부는 사무 행정이나 후생복지 공간, 세탁부와 기계실 등으로 구성된다(박승환 외, 2007a; 29; 김성호, 2003; 63).

여성전문병원은 일반병원보다 수술, 분만실과 신생아실이 포함된 중앙진료부의 비중이 높게 나타나며 보통 외래진료부와 병동부 사이에 중앙진료부가 위치하여 수직적 경계 역할을 한다. 중앙진료부가 외래진료부와 병동부 사이에 위치함으로써 외래 환자와 입원환자의 동선을 분리하고 서로의 프라이버시를 확보한다(홍성훈 외, 2000; 46).

중앙진료부는 분만부와 신생아부로 구분된다. 분만부는 분만실, 분만 대기실, 회복실, 수술실 등으로 나누어지고 출산을 하기 위해 온 임신부들은 분만 대기실에서 분만실, 분만실에서 회복실 순으로 이동이 이루어진다. 이때 분만 대기실과 분만실은 인접한 경우와 분리된 경우가 있는데 각각 이동이 편리한 점과 프라이버시의 보호라는 장점을 가진다. 신생아부는 크게 정상아실과 미숙아실로 분리된다(이광노 외, 1990; 89-90). 신생아실은 면역력이 약한 신생아를 외부로부터 격리하고 전문가의 관찰을 통해 보호하며 외부인의 통행을 차단할 수 있는 공간에 배치해야 하며 병원의 오염지역에서 벗어난 환경이어야 한다(연세대학교, 2013; 117).

병동부는 간호대기소와 병실로 구성이 되며 병실은 수술 후 입원하는 입원병실과 출산 후 산후조리를 위한 병실로 구성이 된다. 평면의 복도형식은 중복도형, 이중복도형, 홀형, 중정형이 있으며 이들이 혼합된 중정+알코브 형식과 홀+복도형식이 있다. 여성전문병원의 병실은 일반 병원보다 소인실로 많이 형성되어 있으며 1인실과 특실의 구성이 80%에 육박하며(박승환 외, 2007b; 30-33), 병동부에 입원한 입원환자 중 대다수가 산과 환자이며 산과 입원환자의 비율은 75%에서 97%로 매우 높은 비율을 구성한다(문병건 외, 2002; 15).

## 2.2 신생아의 피난

2018년에 조선일보에서 보도된 자료에 따르면 밀양 세종병원의 화재로 인해 중소형 병원에서의 화재 대응 체계에 대한 문제점을 고집했다. 중소형 병원은 '의료기관 평가 인증'의 '자율인증' 대상이며 소방법상에서도 사각지대에 놓여있었다. 위와 같은 화재가 신생아실을 갖춘 중소형 병원에서 발생한다면 끔찍한 결과를 초래할 것이며 이를 막기 위해 한 대학병원의 관계자는 신생아용 소방 조끼를 사용하여 어른 한 명이 여러 명의 신생아를 한 번에 대피하는 규정을 마련하였다고 설명했다(조선일보, 2018.02).

2019년에 동아일보에서 보도된 자료에 따르면 경기도의 한 대형 산부인과 병원 1층에서 화재가 발생한 사고가 있었다. 큰 인명사고로 이어질 수 있었지만, 해당 병원에서는 정기적으로 대피 훈련을 시행해 왔으며 실제 상황에서 침착하게 대피를 하였다. 3층에 위치한 신생아실에는 4명의 간호사와 28명의 신생아가 있었다. 간호사는 대피를 위해 신생아용 피난 조끼를 입어 두 명의 신생아를 안고 피난하여 한 명의 사상자 없이 화재가 진압되었다(동아일보, 2019.12).

부산소방재난 본부에서는 부산지역 내에 운영 중인 산후조리원에 신생아용 피난 조끼를 100% 비치하는 등의 적극적으로 화재에 대비하고 있다(부산일보, 2020.02).

신생아실이 있는 여성전문병원이나 산후조리원에서는 화재에 대응하기 위하여 신생아용 피난 조끼를 구비해 두는 곳이 많다. 신생아용 피난 조끼는 달린 바구니의 개수에 따라 1구, 3구, 4구로 구성되며, 신생아를 신생아용 피난 조끼의 바구니에 넣어서 대피하면 화재의 열과 연기의 위험에서 보호할 수 있다.

## 2.3 병원에서의 피난에 관한 선행연구 고찰

"소방시설 등의 성능 위주 설계 방법 및 기준" 제 4조 관련 별표1의 "화재 및 피난 시뮬레이션의 시나리오 작성 기준"을 보면 건물 용도별로 피난이 가능한 시간에 대한 기준이 명시되어 있다. 용도 중 "병원, 요양소나 그 밖의 공공 숙소"의 경우 3가지 경우로 피난 가능 시간이 나누어진다.

[표 2] 피난 가능 시간 기준

용도	상황	시간(분)
병원, 요양소와 그 밖의 공공 숙소 (대부분의 거주자는 주변의 도움이 필요함)	W1	< 3
	W2	5
	W3	> 8

이때 [표 2]를 보면 상황 W1은 훈련된 직원이 해당 공간 내의 모든 거주자가 인지할 수 있는 육성으로 지침을 제공할 수 있는 경우나 CCTV 설비를 갖춘 통제실의 방송을 통해 육성으로 지침을 제공할 수 있는 경우이며, 상황 W2는 녹음된 음성 메시지 나 훈련된 직원과 함께 경고방송을 제공할 수 있는 경우, 상황 W3는 화재경보 신호를 이용한 경보설비와 비 훈련 직원을 함께 활용할 경우이다.

"건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙" 제 15조의 2의 "복도너비 및 설치 기준"을 보면 해당 층 거실의 바닥면적 합계가 200미터 이상인 경우 양옆에 거실이 있는 복도너비 기준은 1.5미터 이상이며 이때 의료시설의 경우 1.8미터 이상, 기타 복도의 경우 1.2미터 이상이 되어야 한다.

김영을(2009)의 연구에서 건물의 복도형식, 직통 계단의 개수, 피난 형태에 변수를 주어 피난 소요시간에 미치는 영향을 비교 분석하여, 종합병원 설계 시 병실과 복도가 교차하는 공간에는 여유 폭을 주고 각 병실의 입구를 어긋나게 배치함으로써 피난의 흐름을 고려해야 한다는 결론을 도출했으나 해당 연구의 한계는 연구를 진행할 때 환자의 유형별 특성을 크게 고려하지 못한 것이다(김영을, 2009; 65-66).

김종범(2010)의 연구는 노인 요양병원에서 피난예측시간을 검토 분석하여 화재로 인한 인명피해를 최소화하는 것에 목적이 있다. 이 연구에서는 재실자의 행태 유형을 고려하고 피난자의 밀도를 고려하여 실험을 진행하였으며 입원환자의 재배치와 경사로를 활용해야 한다는 결론을 냈다(김종범 외, 2010; 10, 12, 19).

소아청소년의 피난에 관한 연구에서 종합병원에서 소아청소년의 피난 영향을 고려하여 피난 모델을 구성하였으며 소아청소년 병원의 설계단계에서 평면 계획에 고려해야 할 모델제시에 목적을 둔 연구를 진행하였다(안영주, 2020; 47-48).

의료시설에서 화재 발생 시 피난하는 상황에서 일시적 장애인과 노인, 소아청소년의 피난행태를 고려한 연구가 진행되고 있으나 신생아와 임산부의 피난행태를 고려한 연구는 진행되지 않은 실정이다.

## 2.4 피난 시뮬레이션

미국 Thunderhead사에서 개발한 Pathfinder는 화재 피난 시뮬레이션으로 재실자의 속도나 규격을 조정할 수 있으며 재실자의 행동을 바로 탈출구로 이동하거나, 조력자가 도착하기 전 대기하거나, 조력을 위해 움직이도록 세세하게 설정 가능하며, 3D 시각화된 결과 파일 외에도 CSV 출력 파일을 얻을 수 있다. 이 파일에서는 각 재실자의 층과 계단실에서의 정체 시간이나 탈출 완료 시간 등의 값을 얻을 수 있어 유용하게 사용 가능하다(Thunderhead Engineering, 2014; 2, 49).

피난 시뮬레이션 Pathfinder의 신뢰성을 검증하기 위한 연구에서 현장실험과 피난 시뮬레이션의 결과를 서로 비교 분석하였다. 그 결과 피난현장실험과 피난 시뮬레이션의 피난 완료 시간이 1초의 근소한 차이가 나타났기에 피난 시뮬레이션 Pathfinder의 신뢰성을 확인하였다(박은석 외, 2018; 182-183). 따라서 재실자의 행동을 설정하여 다양한 결과 값을 얻을 수 있고, 현장실험과 비교하여 신뢰성을 확보한 시뮬레이션 Pathfinder 2021을 사용하여 본 연구를 진행하였다.

## 3. 분석 조건의 설정

### 3.1 분석대상 병원 분석

분석대상 병원은 지하 2층, 지상 9층의 규모로 지하 1층, 2층은 기계실과 주차장, 지상 1층, 2층은 외래진료부, 지상 3층, 4층은 중앙진료부, 지상 5층, 6층과 7층은 총 75명의 입원환자를 수용하는 병동부이고 지상 8층, 9층은 관리·서비스부로 구성되어 있다(표 3). 일반인의 출입이 제한되는 주차장 및 기계실이 위치한 지하 1층과 2층은 본 연구에서는 제외하고 분석하였다.

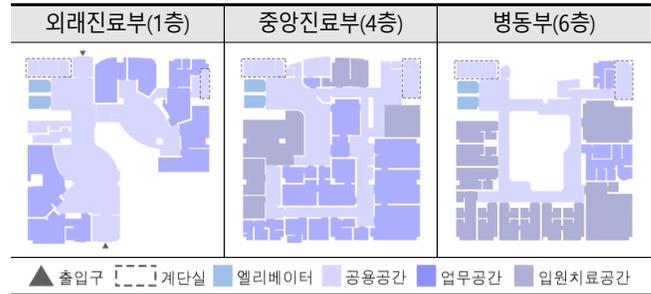
[표 3] 분석대상 병원의 층별 구성 및 면적

층수	부서	시설	면적(㎡)
1층	외래 진료부	진료실, 진료대기실, 진료접수실, 상담실, 원무과, 응급실, 주사실	463.2
2층		진료실, 진료접수실, 검사실, 연구실	530.8
3층	중앙 진료부	물리치료실, X-Ray 촬영실, X-Ray 영암실, 진료실, 진료대기실	512.7
4층		신생아실, 분만실, 분만 대기실, 수유실, 수술실, 회복실, 간호사실	560.9
5층	병동부	병동, 휴게실	521.8
6층		병동	443
7층		병동	443
8층	관리·	강당, 주방, 직원식당	347.5
9층	서비스부	세탁실, 약탕실	84.2

외래진료부인 1층은 진료실, 진료대기실, 진료접수실, 상담실, 응급실과 공용공간으로 구성되어 있으며 두 개의 출입구가

존재한다. 중앙진료부인 4층에는 신생아실, 분만실, 분만 대기실, 수술실의 공간으로 구성되며, 병동부인 6층은 입원치료공간이 1인실, 2인실, 8인실로 구성되어 있으며 병동의 중앙에는 공용공간이 존재한다. 대상병원에는 승강기 2대와 직통 계단 2개소가 설계되어 있다. 해당 승강기를 일반 승강기로 보며 화재 발생 시 사용하지 않고 재실자는 모두 계단을 이용하여 피난하는 것으로 설정한다(표 4).

[표 4] 분석대상 병원의 도면분석



### 3.2 시뮬레이션 설정 조건

[표 5]는 해당 분석 병원의 바닥면적을 측정하여 기준에 따라 계산하여 수용인원을 산정한 결과이다.

[표 5] 수용인원 산정

층수	용도	면적(㎡)	인원(명)	총인원(명)
1층	공용 공간	90.839	32	64
	업무공간	179.797	21	
	상담, 휴게실	18.62	11	
2층	공용 공간	45.721	17	45
	업무공간	251.994	28	
3층	공용 공간	89.311	32	56
	업무공간	211.111	24	
4층	공용 공간	31.055	11	68
	업무공간	177.02	20	
	입원치료공간	130.255	37	
5층	공용 공간	137.31	46	68
	업무공간	27.595	3	
6층	입원치료공간	146.255	19	36
	공용 공간	13.935	5	
	업무공간	25.070	3	
7층	입원치료공간	181.437	28	35
	공용 공간	10.920	4	
	업무공간	25.070	3	
8층	입원치료공간	181.437	28	104
	공용 공간	63.026	22	
	업무공간	48.347	6	
9층	강당	69.990	76	6
	공용 공간	5.460	2	
	업무공간	33.747	4	

“소방시설 등의 성능 위주 설계 방법 및 기준” 4조 별표 1의 “화재 및 피난 시뮬레이션의 시나리오 작성 기준” 중 “수용인원 산정기준”에 의뢰 용도의 입원 치료구역은 22.3㎡당 1명, 업무 용도는 9.3㎡당 1명으로 인원을 산정한다고 명시되어 있다. “화재 예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제 15조의 별표 4”의 “수용인원 산정 방법”에 상담실·휴게실의 경우 1.9㎡당 1명, 그 밖의 특정 소방 대상물일 경우 바닥면적의 합계를 3㎡로 나누고, 강당의 경우 관람석이 있는 경우 고정식 의자를 설치한 부분은 그 부분의 의자 수로 한다고 명시되어 있다. 입원 치료공간은 고정된 침상 수, 강당은 고정된 의자 수로 배치 인원을 산정하였다. 이때 바닥면적을 산정할 때에는 복도, 계단과 화장실의 바닥면적은 포함하지 않는다.

[표 6] 환자 유형과 대피행태

환자 유형			대피행태	
진료환자	소아청소년		자력	
	산과	임신부	자력	
			비자력	들것
부인과		자력		
분만환자	산과	임신부	비자력	들것
신생아			비자력	도움
입원환자	산과	임신부	자력	
			비자력	부축 들것
		산모	자력	
			비자력	부축 들것
	부인과		자력	
			비자력	부축 들것

환자의 유형은 크게 진료 환자, 분만환자, 신생아와 입원환자로 나누어진다. 진료 환자는 소아청소년 환자, 산과 환자와 부인과 환자로 구분하였고 이때 산과 환자는 진료를 받으러 방문한 초·중기의 임신부로 설정하였으며 산과 환자의 50%는 자력으로 대피하고 나머지 인원은 부축을 받아 대피한다. 분만환자는 출산이 임박한 임신부로 자력 대피가 불가능하다고 판단되어 들것을 이용하여 대피하고 신생아도 자력 대피가 불가능하여 다른 재실자의 도움을 받아야 한다. 입원환자는 산과 환자와 부인과 환자로 구성되었으며 산과 환자는 출산을 위해 입원한 말기의 임신부와 출산을 한 산모로 나누었다([표 6]). 대피행태는 스스로 이동이 가능한 자력 피난과 스스로 이동이 불가능하여 도움을 받아야 하는 비자력 피난으로 나누어진다. 이때 비자력 피난은 부축을 받는 행태와 들것으로 이동하는 행태<sup>1)</sup>로 나누었으며 이는 50:50 비율<sup>2)</sup>로 설정한다.

1) 휠체어 환자와 침상 환자를 수직 피난에 용이하도록 부축을 받는 환자와 들것으로 이동하는 환자로 피난행태를 설정하였다.

[표 7] 부서별 인원 배치예시

부서	층수	산정 인원			추가 인원	총 배치 인원		
		병원 상주 인원	조력자	대피자				
진료부	1층	병원 상주 인원	조력자	16	64	16	80	
			대피자	16				
		환자		32				
병동부	6층	병원 상주 인원	조력자	4	36	보호자	14	50
			대피자	4				
		환자		28				
관리·서비스부	8층	병원 상주 인원	1층 피난	52	104			104
			옥상 피난	52				

진료부에서는 산정 인원의 50%를 진료 환자, 나머지 50%를 병원 상주 인원으로 설정하였다. 병원 상주 인원의 50%는 조력자, 50%는 조력을 돕지 않고 바로 탈출하는 인원으로 설정하였다. 이때 환자 수의 50%의 해당하는 수를 조력자 이외의 환자를 돕는 역할을 수행하는 보호자로 추가해 주었다.

[표 7]의 예를 보면 진료부에 해당하는 1층의 산정 인원은 64명으로 이 중 32명은 진료 환자이고 16명은 조력자, 나머지 16명은 조력을 돕지 않고 바로 탈출하는 대피자 이다. 이때 보호자 16명을 추가하여 해당 층에는 총 80명을 배치해준다.

병동부에서는 고정된 침상 수를 입원환자 수로 보고 나머지 인원을 병원 상주 인원으로 설정한다. 입원환자의 구성비율은 여성 전문병원 병동부의 특성에 관해 연구한 선행연구에 따라 산과 환자와 부인과 환자의 비율을 86:14로 설정하였다(문병건 외, 2002; 15). 산과 환자는 임신부와 산모로 구분하여 50:50의 비율로 구성되었으며 신생아는 입원 중인 산모와 1:1의 비율로 배치하였다. 이때 쌍둥이 출산은 고려하지 않았으며 병동부의 모든 산모 수를 고려하여 신생아의 수를 산정하였다.

[표 7]의 예를 보면 병동부에 해당하는 6층의 산정 인원은 36명으로 입원환자는 침상 수를 고려하여 28명이고 4명의 조력자와 4명의 대피자로 구성되며 보호자 14명을 추가하여 총 50명의 인원이 배치된다.

관리·서비스부에는 환자가 상주하고 있지 않다고 설정하였으며 해당 층인 8층과 9층에는 옥외로 나갈 수 있는 옥상이 존재하여 해당 층 인원의 50%는 옥상으로 피난하고 나머지 인원은 1층 탈출구로 피난하는 것으로 설정하였다.

[표 7]의 예를 보면 관리·서비스 부서에 해당하는 8층의 산정 인원은 104명이고 이 중 1층 출입구에서 피난을 완료하는 인원 52명과 해당 층의 옥상에서 피난을 완료하는 인원 52명으로 나누어진다. 이때 해당 층에는 추가되는 보호자 인원이 없다.

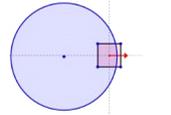
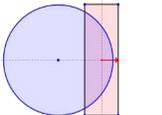
2) 선행연구에서 별도의 비율이 마련되어 있지 않은 경우, 동일한 비율로 나누어 설정하였다.

[표 8] 재실자 설정

유형	규격 (어깨너비/신장) (가로*세로)	속도 (m/s)	대기 시간(s)	조력자	
조력자	0.44m / 1.64m	1.39/1.90	-	-	
대피자					
보호자					
자 력	소아청소년	0.29m / 1.11m	1.00/1.30	-	-
	임신부1	0.42m / 1.58m	1.12	-	-
	임신부2	0.42m / 1.58m	1.09	-	-
	산모	0.42m / 1.58m	1.10	-	-
	환자	0.42m / 1.58m	0.55/1.19	-	-
비 자 력	부축	0.42m*0.42m	0.37/0.89	-	1
	들것	1.85m*0.52m	1.04	67.6	4
	신생아1	0.11m*0.11m	0.91	20	1
	신생아2	0.15m*0.50m	0.87	60	1

[표 8]은 재실자의 설정값으로 선행연구를 통하여 얻은 값이다(김응식 외, 2005; 24; 윤호주 외, 2013; 337). 이때 임신부가 2개의 속도로 나누어지는데 1.12m/s 속도에 해당하는 진료를 받으러 방문한 임신 초·중기의 임신부와 1.09m/s 속도에 해당하는 출산이 임박하여 입원한 임신 말기의 임신부로 구분하였다(하종규 외, 2010; 81). 신생아의 피난은 조력자 1명이 신생아 1명을 데리고 피난하는 경우와 조력자 1명이 신생아용 피난 조끼를 활용하여 신생아 2명을 데리고 피난하는 경우로 나누어 주었다. 비자력 환자의 유형 중 부축이 필요한 환자는 한 명의 조력자를 필요로 하며 들것으로 피난하는 환자일 경우 4명의 조력자와 67.6초의 대기시간이 소요된다(최두찬 외, 2020; 829). 조력자 한 명이 신생아 한 명을 피난시키기 위해 20초의 준비시간<sup>3)</sup> 소모되며, 조력자 한 명이 신생아용 피난 조끼를 사용하여 신생아 두 명을 동시에 피난시키기 위해서는 60초의 준비시간<sup>4)</sup>이 소모된다.

[표 9] 신생아의 설정 규격

피난 조끼 사용 여부	O	X
설정 규격		
	0.11m*0.11m	0.15m*0.50m
무게	3.95kg <sup>5)</sup>	7.3kg <sup>6)</sup>

- 3) 신생아의 체온 유지를 위한 걸싸개를 싸는 시간을 준비시간으로 설정하였다. 해당 시간은 영상자료를 분석하여 얻은 결과이다(포근나라, 2020).
- 4) 해당 시간은 신생아용 피난 조끼를 생산하는 판매처에서 알려준 준비시간이다.
- 5) (신생아의 평균 몸무게, 3.25kg)+(걸싸개 무게, 0.7kg)  
신생아의 평균 몸무게는 질병관리본부에서 발표한 "2017 소아청소년 성장도표 해설집"에서 구한 값이다(질병관리본부, 2017; 94, 96).
- 6) (신생아 2명 몸무게, 6.5kg)+(피난 조끼 무게, 0.8kg)

[표 9]를 보면 조력자 1명이 신생아 1명을 데리고 피난할 경우는 신생아의 규격을 0.11m\*0.11m로 설정하였으며 조력자 1명이 신생아 2명을 데리고 피난할 경우는 신생아 피난용 조끼를 사용하기 때문에 조끼에 부착된 주머니 2개의 규격으로 신생아 2명에 대한 규격을 설정하였다. 이때 신생아의 속도는 "가방의 휴대 형태와 무게 변화에 따른 보행 분석"연구<sup>7)</sup>의 결과를 활용하여 신생아의 속도를 보간법을 사용하여 얻었다. 3.95kg 일 경우 0.91m/s로 이동하고, 7.3kg의 경우 0.89m/s로 이동하는 것으로 설정한다(김찬규 외, 2013; 202).

### 3.3 피난 상황 설정

[표 10] 입원환자의 대피행태 비율 조건

상황	자력	비자력
A	100	0
B	75	25
C	50	50
D	25	75
E	0	100

[표 11] 신생아의 대피행태 변화 조건

조력자:신생아	1:1	1:2
상황	A	A'
	B	B'
	C	C'
	D	D'
	E	E'

피난 시 발생하는 과밀공간을 분석하기 위해 병동에 입원한 입원환자의 피난행태를 변수로 두어 각 상황을 설정한다. 입원환자의 피난행태를 일정 비율로 특정할 수 없기에 다양한 비율을 구성하여 변수로 설정하고 상황을 비교 분석한다. 자력으로 피난 가능한 환자와 조력자의 도움이 필요한 환자의 비율을 25%씩 변화를 주어 총 5개의 상황을 구성하였다. 모든 입원환자가 자력으로 대피하는 상황 A에서 발생하는 과밀공간을 분석하고 조력자의 도움이 필요한 환자의 비율이 증가할수록 변화되는 과밀화 공간을 비교 분석한다([표 10]).

신생아의 피난을 돕기 위해 사용하는 신생아용 피난 조끼가 신생아의 피난 성능에 영향을 미치는지 확인하기 위해 [표 11]의 상황을 추가하였다.

신생아용 피난 조끼를 사용하지 않고 피난하는 [표 10]의 상황과 신생아용 피난 조끼를 사용하여 피난하는 상황을 비교 분석한다. 이때 동일한 조건에서 신생아의 피난행태만 변화를 준다. 신생아용 피난 조끼사용 여부에 따라 조력자와 신생아의 비율을 1:1과 1:2로 구분한다. 1:1의 비율은 신생아 피난용 조끼 없이

- 7) 신생아를 안고 직접 속도를 측정한 선행 연구가 없어서 해당 연구를 활용하였다.

조력자 1명이 신생아 1명을 피난시키는 경우이고, 1:2의 비율은 신생아 피난용 조끼를 사용하여 조력자 1명이 신생아 2명을 동시에 피난시키는 경우이다.

#### 4. 시뮬레이션 결과 분석

##### 4.1 각 공간구성에서 과밀화되는 공간 분석

설정된 상황을 바탕으로 Pathfinder를 사용하여 얻은 피난 시뮬레이션 결과는 다음과 같다.

[표 12] 최종 피난 완료 시간(초)

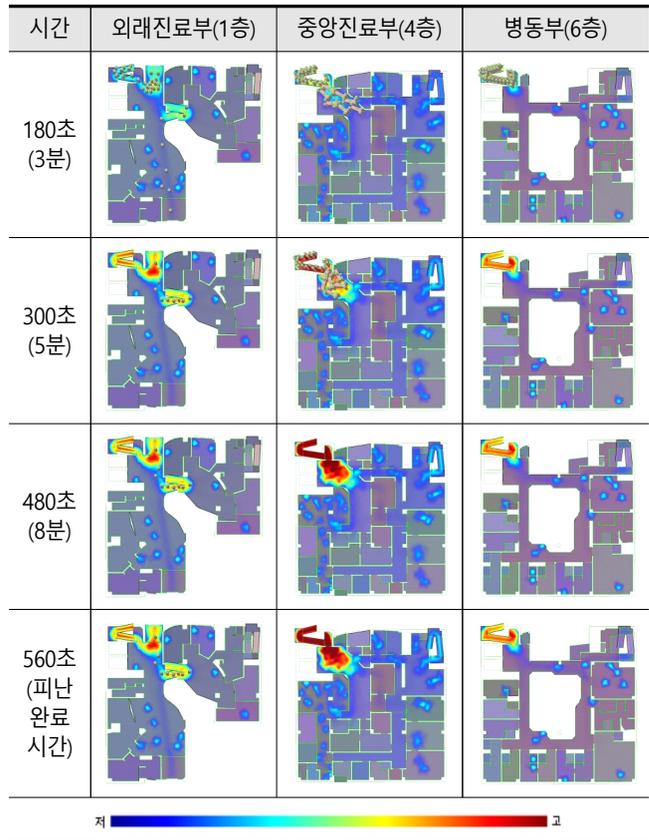
상황	A	B	C	D	E
시간	560	671	888	.	.

[표 12]를 보면 설정한 모든 상황에서 법적 피난 최대시간인 8분을 초과하고 피난을 완료할 수 있었다. 이때 자력 환자의 비율이 25%, 비자력 환자의 비율이 75%로 설정한 상황 D와 비자력 환자의 비율을 100%로 설정한 상황 E의 경우 모든 재실자가 건물 밖으로 피난을 완료하지 못하여, 시뮬레이션의 결과 값을 얻지 못하였다. 피난이 완료되지 못한 상황 D와 E를 분석한 결과, 입원환자 중 비자력 환자가 피난하기 위해 필요한 조력자 수가 병원 내의 조력자 수보다 상황 D는 2.4배, 상황 E는 2.9배의 수가 더 필요하여, 완전하게 피난을 완료하기에는 조력자의 수가 현저히 부족하였다. 상황 D, E와 같은 상황에서는 화재 발생 시 내부 재실자들의 피난이 완전하게 이루어지지 않는다는 것을 확인하였다. 많은 조력자의 수가 요구되는 상황을 대비하여 외부에서 추가 인력이 동원될 수 있어야 한다. 병원 인근 소방서와 협력하여 화재 시 소방인력이 투입되는 사전 소방훈련을 진행하여, 실제 상황에서 병원 내부에 소방인력의 투입이 원활하게 이루어져 환자들의 피난을 조력할 수 있어야 한다고 사료된다.

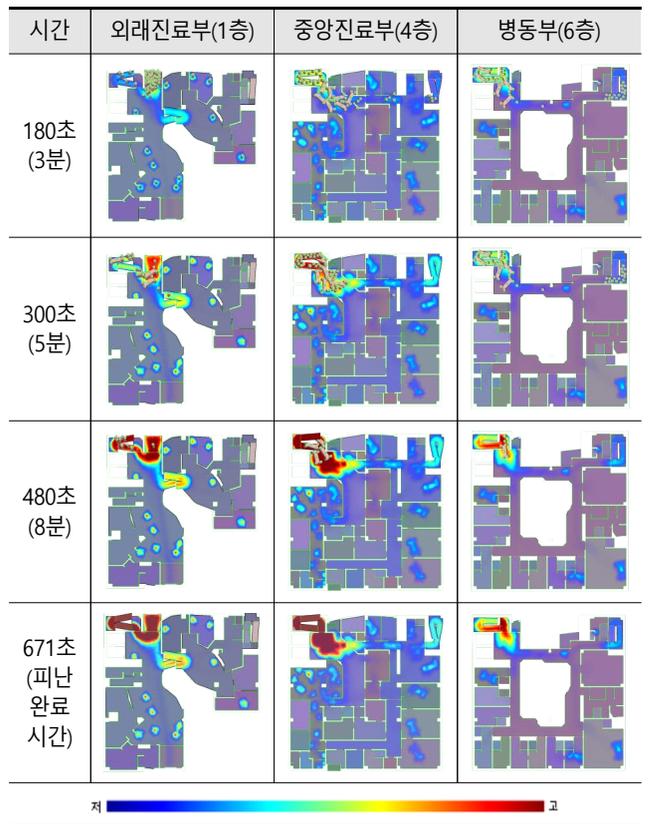
결과 값을 얻지 못한 상황 D와 E를 제외하고 상황 A, B, C 3개의 상황에 대하여 분석하였다. 분석대상 병원의 9개의 층 중 외래진료부에 해당하는 1층, 중앙진료부에 해당하는 4층, 병동부에 해당하는 6층의 평면 구성에서 피난 시 발생하는 과밀공간을 비교 분석한다.

[표 13]을 보면 상황 A에서 3분이 경과 했을 때 재실자들은 출입구와 가까운 계단실을 이용하여 탈출하는 경로를 선택하여 피난을 진행한다. 병동부에서는 병실에 있는 재실자들이 모두 병실 밖으로 이동하여 모두 계단실로 진입하였고 4층에서는 신생아와 임산부 모두 조력자의 도움으로 병실 밖으로 이동하였으나 계단실 내부의 과밀화로 계단 전실에서 계단실로 진입하기 위해 대기하는 상황이다. 5분 시점에서는 고층에서 내려오는 재실자로 인해 4층의 침상 환자는 여전히 계단실로 진입을 못 하였으며 계단 전실에서 뚜렷한 과밀화가 발생한다. 8분 시점에서 건물 내에 남아 있는 모든 재실자가 계단실에 진입하여 저층으로 내려오고 있었으며 560초가 초과했을 때 전체 피난이 이루어졌다.

[표 13] 상황 A의 시간 경과에 따른 과밀공간



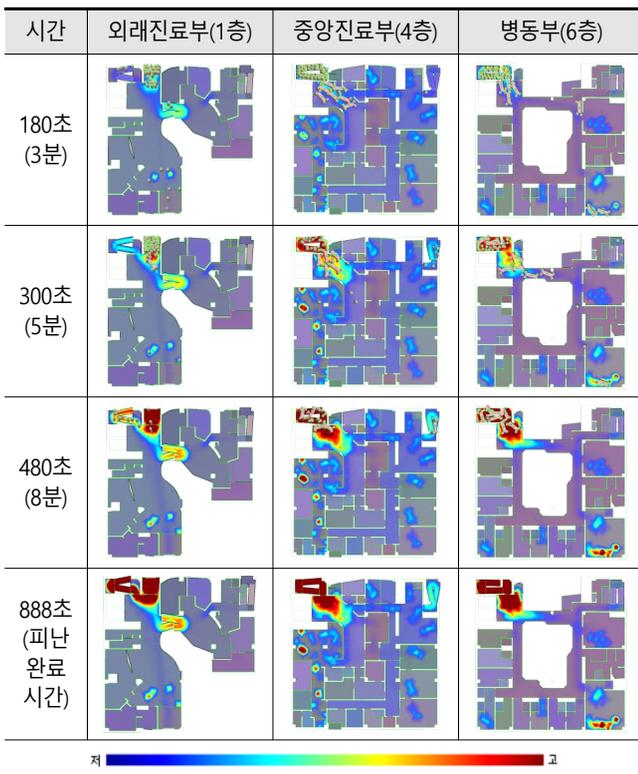
[표 14] 상황 B의 시간 경과에 따른 과밀공간



[표 14]를 보면 상황 B에서 3분 시점에서 6층의 경우 환자들이 조력자의 도움을 받고 병실 밖으로 이동하였지만 계단실에 정체가 발생하여 진입이 불가하여 계단 전실에서 대기하는 인원이 발생하였으며 이때 출입구와 가까운 계단<sup>8)</sup>을 이용하기 위해 대기하던 인원이 우회하여 다른 계단<sup>9)</sup>을 이용하는 모습을 볼 수 있었다. 4층에서도 마찬가지로 재실자들이 계단 전실에서 대기하는 중이었으며 조력자가 도착하지 않아 병실에는 아직 대기 중인 재실자가 있었다. 제1 계단을 이용하기 위해 대기 중이던 재실자 중 몇몇은 제2 계단을 이용하기 위해 통로를 지나갔다.

이때 통로 복도의 폭은 1.2m로 법적 규정을 준수하였으나 제1 계단을 이용하기 위해 진행되는 재실자와 제2 계단을 이용하기 위해 우회하는 재실자로 인해 정체가 발생하였다. 1층에서는 대부분의 재실자가 제1 계단과 가까운 출입구<sup>10)</sup>로 탈출을 시도하고 있어 출입구에서 과밀화가 발생하여 몇몇 재실자는 다른 출입구<sup>11)</sup>로 경로를 변경하여 탈출을 시도하였다. 5분 시점에는 병동부의 마지막 침상 환자가 계단실로 진입을 할 수 있었으나 4층에서는 여전히 계단실 전실에서 정체가 발생하였다. 8분 시점에서는 건물에 남아 있던 모든 재실자가 계단실로 진입하여 피난이 진행되었으며 671초가 초과했을 때 전체 피난이 완료되었다.

[표 15] 상황 C의 시간 경과에 따른 과밀공간



- 8) "제1 계단"으로 명칭 한다.
- 9) "제2 계단"으로 명칭 한다.
- 10) "출입구 A"로 명칭 한다.
- 11) "출입구 B"로 명칭 한다.

[표 15]를 보면 상황 C의 3분 시점에서 6층의 병실에서는 조력자가 도착하지 않아 피난을 여전히 병실에 남은 재실자들이 존재했으며 병실 복도의 폭이 1.5m로 여유 있음에도 피난하는 환자와 자력으로 피난이 어려운 환자를 돕기 위해 역행하는 조력자들로 인해 복도에서 약간의 정체가 발생하였다. 4층의 경우 비자력 환자를 돕기 위해 조력자가 진입하는 과정에서 역행하여 계단실과 계단실 전실에서 과밀화가 발생하였다. 1층의 경우 출입구 A에서 과밀화가 발생하여 출입구 B로 우회하여 피난하는 재실자가 다수 발생하였다. 5분이 경과했음에도 병실에는 조력자를 기다리는 재실자가 대기하는 상황이었으며 재실자를 돕기 위해 역행하여 오는 조력자들과 피난 기구를 이용하는 재실자로 인해 계단실에서의 정체가 지속되었다. 제1 계단실의 정체로 제2 계단실로 우회하는 인원이 많았으며 이로 인해 제2 계단실로 향하는 통로에서 과밀화가 발생하였다. 8분 시점 병실에 남은 재실자는 없었으나 여전히 계단실 전실에서는 정체가 발생 중이었으며 계단실에 진입하기 위해 대기하고 있는 인원이 다수 남아 있다. 880초가 초과하였을 때 모든 재실자가 피난을 완료하였다.

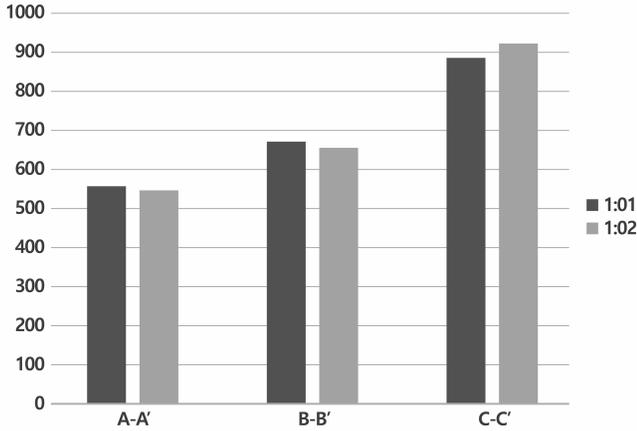
외래진료부에 해당하는 1층에서는 제1 계단실의 전실과 출입구 A에서 심각한 과밀화가 발생하였다. 출입구 A가 계단실과 인접하여 주요 탈출 경로로 이용되었지만, 출입구 A는 7.02㎡로 12.15㎡로 설계된 출입구 B보다 작게 설계되어 있었다. 설계 단계에서 주요 탈출 경로로 이용될 출입구를 확인하여 출입구의 규격을 조정될 필요가 있다. 출입구 A에서의 정체로 출입구 B로 우회하는 인원이 다수 발생하였지만 우회하는 과정에서는 뚜렷한 과밀화가 발생하지 않았다. 중앙진료부에 해당하는 4층에서는 감염의 위험과 외부인의 출입을 통제하기 위해 통로와 문을 설치하여 이동할 때 많은 공간을 거치도록 설계되었다. 이러한 공간구성이 화재 발생 시 과밀화를 발생시켰다. 1.2m 폭의 복도에서 0.9m 폭의 문을 통과할 때 정체가 발생하였다. 피난 시 재실자의 주요 탈출 경로가 되는 구간을 설계할 때는 문의 너비와 복도의 폭에 대해 고려할 필요가 있다. 병동부에 해당하는 6층에서 복도의 폭이 2.4m에서 1.5m로 좁아지는 구간에서 정체가 발생하였다. 갑자기 좁아지는 복도는 피난에 방해를 주었으며 설계단계에서 디자인적 요소로 복도 폭에 변화를 주는 것은 지양되어야 한다고 사료 된다.

#### 4.2 신생아의 피난 성능 비교분석

대상병원의 4층은 중앙진료부로 신생아실, 분만실, 수술실로 구성되었다. 해당 층에서 조력이 없으면 피난이 불가능한 신생아의 피난 상황을 분석하였다.

[표 16] 전체 피난 완료 시간(초)

조력자:신생아	1:1			1:2		
	A	B	C	A'	B'	C'
상황						
시간	560	671	888	549	656	922



[그림 1] 최종 피난 완료 시간 비교 그래프

상황 A, B, C, D, E는 조력자 1명이 신생아 1명을 데리고 피난하는 경우이며 상황 A', B', C', D', E'는 조력자 1명이 신생아용 피난 조끼를 사용하여 신생아 2명을 데리고 피난하는 경우이다. 시나리오 D, E, D', E'는 모든 재실자가 피난을 완료하지 못하였고 시뮬레이션의 결과 값을 얻지 못하였기에 제외하고 상황 A, B, C, A', B', C'를 분석하였다. 이때 상황 A와 A', B와 B', C와 C'를 서로 비교한다.

자력 환자가 비자력 환자의 비율보다 더 높은 경우인 상황 A-A'와 B-B'의 전체 피난 완료 시간을 비교해 보면 조력자가 신생아 1명을 데리고 피난하는 것보다 신생아용 피난 조끼를 사용하여 피난했을 때 전체 피난 완료 시간이 더 단축되었다. 신생아용 피난 조끼를 사용하여 피난하였을 때 전체 피난 시간이 감소하였기에 신생아용 피난 조끼의 사용이 신생아의 피난 성능 향상에 긍정적 영향을 주었다고 볼 수 있다. 그러나 자력 환자와 비자력 환자의 비율이 50:50인 상황 C-C'의 경우 신생아용 피난 조끼를 사용하여 피난했을 경우가 신생아용 피난 조끼를 사용하지 않았을 경우보다 전체 피난 완료 시간이 34초 더 소요되었다([표 16], [그림 1]).

상황 C-C'에서 신생아용 피난 조끼를 사용하였을 때 최종 피난 시간이 증가한 것에 대해 추가 탐색하기 위해 Rhino 7의 Grasshopper 1.0.0007을 활용하여 이용자 행태 유형 중 baby\_assist<sup>12)</sup>의 지점별 평균 속도와 탈출 경로를 확인해 보았다. 정체가 발생하면 이동속도에 영향을 준다. 각 층에서 평균 속도를 비교하여 정체되는 정도를 확인하였다. 4층에서 상황 C의 baby\_assist의 평균 속도는 0.65m/s이고 상황 C'의 평균 속도는 0.79m/s이다. 출발 층인 4층에서는 신생아 조끼를 사용했을 경우의 평균 속도가 더 빨랐지만, 탈출구가 있는 1층에서 상황 C의 평균 속도는 0.56m/s이고 상황 C'의 평균 속도는 0.31m/s로 속도가 현저히 떨어지는 것을 발견하였다([표 17]).

12) 신생아의 피난을 조력하는 재실자의 행태 유형이다.

[표 17] baby\_assist의 탈출 경로와 지점별 속도

상황	1층	4층	
C	탈출 경로		
	지점별 속도		
평균 속도	0.56m/s	0.65m/s	
C'	탈출 경로		
	지점별 속도		
평균 속도	0.31m/s	0.79m/s	

\* 탈출 경로: 선이 많을수록 많은 재실자가 지나간 것이다.  
\* 지점별 속도: 버블의 크기가 클수록 속도가 빠르다.

상황 C의 경우에는 4층과 1층에서의 속도 차이가 크지 않으며 이는 대피할 때 baby\_assist의 정체가 미미한 것으로 보인다. 상황 C'의 경우에는 4층과 1층의 속도 차이가 크게 나타났으며 신생아 조끼를 사용하여 피난할 때 정체가 발생하여 1층 구간에서 속도가 현저히 떨어졌다. 이는 신생아 1명의 규격과 신생아 조끼를 사용하였을 때의 신생아 2명의 규격에 차이가 있기 때문이라고 생각된다. 다른 재실자로 과밀화가 발생한 1층의 계단 전실과 출입구 부분에서 신생아 1명보다 규격이 큰 신생아용 피난 조끼가 재실자의 사이에서 끼임 현상이 발생하기 쉬워 이동에 제약을 줬다. 정체가 발생하게 되고 이동속도가 느려지게 되었으며 이러한 요인이 피난 시간을 증가시킨 것으로 보인다. 신생아 피난 시 과밀화가 발생하고 있는 공간에서 끼임으로 인한 정체로 전체 피난 시간의 증가를 대비하기 위한 신생아의 피난 계획이 필요하다고 판단된다.

## 5. 결론

본 연구에서는 여성전문병원에서 화재 발생 시 외래진료부, 중앙진료부, 병동부의 각 공간에서 신생아와 임산부를 포함한 이용자의 피난행태에 따라 변화하는 과밀공간을 비교 분석하여 여성전문병원의 평면 계획단계에서 고려할 공간을 분석하는 공간 분석 모델을 제시하는 목적을 가지고 연구가 진행되었다. 연구 대상병원에서 외래진료부인 1층, 중앙진료부인 4층과 병동부인 6층으로 공간적 범위를 한정하여 분석을 진행하였으며, 병동부의 입원환자와 신생아의 피난행태에 변수를 주어 시뮬레이션을 진행하여 얻은 결과를 비교 분석하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다.

1) 본 연구에서 제시한 공간분석모델로 분석대상 병원의 공간에서 피난 시 발생하는 과밀공간과 재실자의 탈출 경로를 파악할 수 있었다. 파악한 결과를 바탕으로 여성전문병원의 평면 계획단계에서 수정 보완할 공간을 파악할 수 있다.

2) 입원환자의 피난행태를 자력환자 100%로 설정한 상황에서 재실자의 주요 탈출 경로를 확인할 수 있었다. 재실자가 피난하기 위해 선택하는 주요 탈출 경로를 확인하여 주로 사용하는 출입구를 파악한다. 과밀화가 발생하기 쉬운 주요 탈출 경로에서 원활한 피난을 위해 많은 재실자가 피난 경로로 선택하는 출입구의 규격을 확대하여 조정할 필요가 있다. 주요 탈출 경로로 사용되는 출입구의 규격을 확대 조정한다면 출입구의 정체가 완화되어 피난을 원활하게 완료할 수 있는 효과를 얻을 수 있다고 사료된다.

3) 피난 기구를 사용하는 비자력 환자의 비율이 높아질수록 주요 탈출 경로로 사용되는 계단실의 과밀화가 가중되었다. 비자력 환자는 피난 기구를 사용하여 자력 환자보다 이동할 때 많은 공간이 필요하며 이동속도 또한 느리다. 이는 계단실에서 정체를 발생시키며 전체 피난에 악영향을 줄 수 있어 주요 탈출 경로로 사용되는 계단의 너비를 넓힐 필요가 있다. 계단의 너비를 넓히면 피난 기구를 사용하여 피난하는 재실자가 보다 여유 있게 계단을 사용할 수 있으며 이는 계단실에서의 정체를 완화시키고 전체 피난에 긍정적 효과를 줄 수 있다고 판단된다.

4) 입원환자의 피난행태 중 비자력 환자의 비율이 높아질수록 주요 탈출 경로에서 우회하여 다른 경로를 선택하는 인원이 많이 발생한다. 우회하는 인원이 많아질수록 우회경로에서 과밀화가 발생하는데 이때 재실자가 선택하는 우회 경로를 확인하여 해당 복도의 폭을 조정할 필요가 있다. 우회 경로로 사용되는 복도의 폭을 확대 조정한다면 서로 다른 방향으로 움직이는 재실자의 부딪힘이 줄어들고 과밀화로 인해 발생하는 재실자들의 끼임을 완화하는 효과를 기대할 수 있다.

5) 입원환자의 피난행태가 자력 환자와 비자력 환자의 비율이 50:50일 경우 신생아용 피난 조끼의 피난 성능이 떨어졌다. 입원환자 중 비자력 환자의 비율이 높을 경우를 대비하여 신생아의 피난 계획이 필요하다. 위에서 파악한 재실자의 주요 탈출 경로를 벗어나 신생아를 더욱 안전하게 피난시킬 수 있는 신생아용 탈출 경로를 확인할 필요가 있다.

본 연구에서는 환자의 피난행태를 자력, 부족, 들것으로 한정 한 점과 다양한 피난 기구를 활용하지 못한 한계가 있으나, 신생아의 피난행태를 고려하여 피난 상황에서의 피난 성능을 확인하였으며 향후 여성전문병원과 산후조리원과 같은 공간에서 화재 발생 시 신생아와 임산부의 피난행태가 고려되는 연구의 기초 자료로 활용될 것을 기대한다. 또한, 본 연구는 하나의 병원을 분석하여 도출한 결론이기에 폭넓게 적용하기에는 어려운 점이 있으나 병원에서의 화재를 대비하기 위해 병원 내 환자 유형을 고려하고 분석하여 제시한 공간분석모델로 활용될 것을 기대하며, 향후 본 모델이 다양한 병원 환경에 폭넓게 적용될 수 있는 결론을 도출할 연구가 진행될 필요가 있다.

사사: 이 논문은 2018년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (NRF-2018R1D1A1B07045453)

## 참고문헌

- 구특교, 김소영, 2019, "훈련으로 몸에 밴 화재대피... 신생아-산모 152명 모두 구했다.", <https://www.donga.com/news/Society/article/all/20191216/98814881/1>, 동아일보, 2022.01.28
- 김성호, 2003, "우리나라 산부인과 전문병원의 공간구성 및 면적배분에 관한 연구", 석사학위논문, 연세대학교 공학대학원
- 김영을, 2009, "병원시설 피난계획에 관한 연구: 피난소요시간 중심으로", 석사학위논문, 창원대학교
- 김응식, 김명훈, 이정수, 송용호, 유희권, 민경찬, 2005, "병원 피난에 관한 연구: Part I", 한국화재소방학회
- 김재곤, 이기훈, 2018, "중소병원 90% '화재 안전인증' 안 받았다.", [https://www.chosun.com/site/data/html\\_dir/2018/02/01/2018020100211.html](https://www.chosun.com/site/data/html_dir/2018/02/01/2018020100211.html), 조선일보, 2022.01.28
- 김종범, 백은선, 김자옥, 2010, "일개 노인요양병원의 피난안전성능 평가에 관한 연구", 한국화재소방학회
- 김찬규, 이병훈, 2013, "가방의 휴대 형태와 무게변화에 따른 보행분석", 한국산학기술학회
- 대한민국 소방시설 등의 성능 위주 설계 방법 및 기준, 2017, "화재 및 피난 시뮬레이션의 시나리오 작성 기준"
- 대한민국 의료법, 2021, 전문병원 지정
- 대한민국 화재 예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령, 2021, 수용인원의 산정 방법
- 문병건, 박재승, 2002, "여성전문병원 병동부의 특성에 관한 건축계획적 연구", 한국의료복지시설학회
- 박은석, 이재문, 한중우, 민세홍, 2018, "피난기구 개발의 현장 적용성을 위한 시뮬레이션 연구", 한국방재학회
- 박승환, 2007, "치유환경 평가를 통한 여성전문병원의 건축계획에 관한 연구", 박사학위논문, 경북대학교
- 박승환, 여준기, 최무혁, 2007a, "여성전문병원의 기능구성 유형 변화에 따른 계획 특성에 관한 연구", 대한건축학회
- 박승환, 홍성우, 최무혁, 2007b, "여성전문병원 병동부의 거주성 향상을 위한 건축계획적 연구", 한국주거학회

보건복지부, 2020, "의료기관 화재안전 매뉴얼"

안영주, 권지훈, 2020, "소아청소년의 피난 영향 분석 모델에 관한 기초 연구-종합병원에서의 소아청소년의 화재 피난을 중심으로", 한국청소년시설환경학회

연세대학교 의료법윤리학연구원, 2013, "의료기관 시설기준 개선방안 연구용역"

윤호주, 황은경, 2013, "국내 건축물의 피난안정성평가를 위한 비상대피 시 재실자 이동속도에 관한 연구", 한국재난정보학회

이광노, 허은영, 1990, "종합 병원의 분만부와 신생아부에 관한 연구", 대한건축학회

정순형, 2020, "부산소방 산후조리원 피난시설 안전부터 신생아 대피까지...빠짐없이 챙긴다!",  
<http://www.busan.com/view/busan/view.php?code=2020022716134997620>, 부산일보, 2022.01.28

질병관리본부, 대한소아과학회, 2017, "소아청소년 성장도표 해설집"

최두찬, 황현수, 고민혁, 이시유, 2020, "재난약자 대피 도움장치 활용을 위한 화재 피난 시뮬레이션 분석 연구", 한국재난정보학회

포근나라 poggnara\_office, 2020, "신생아 걸싸개 싸는 방법/포근나라 신생아 여름걸싸개",  
<https://www.youtube.com/watch?v=zEfV-3fNjOs>, YouTube, 2021.11.19

하종규, 이재훈, 2010, "임신 기간 및 출산 후의 임신부 보행의 역학적 에너지 변화", 한국운동역학회

Thunderhead Engineering, 2014, "Pathfinder Use Manual"

접수 : 2022년 02월 14일  
 1차 심사완료 : 2022년 02월 23일  
 게재확정일자 : 2022년 02월 23일  
 3인 익명 심사 필